

# UČEBNÍ TEXTY PRO KURZ MISTRŮ TRATÍ



16. vydání  
Listopad 2024

**Gestorský útvar:** Správa železnic, státní organizace  
Generální ředitelství  
Úsek provozuschopnosti dráhy  
Odbor traťového hospodářství  
Dlážděná 1003/7  
110 00 Praha 1 - Nové Město

**Distributor:** Správa železnic, státní organizace  
Centrum techniky a diagnostiky  
Malletova 2363/10  
190 00 Praha 9

**Snímek na obálce:** Ondřej Gazárek

**Náklad:** 50 výtisků

**Vydání:** listopad 2024





# **UČEBNÍ TEXTY PRO KURZ MISTRŮ TRATÍ**

**16. vydání  
Listopad 2024**

Gestorský útvar: Správa železnic, státní organizace  
Generální ředitelství  
Úsek provozuschopnosti dráhy  
Odbor traťového hospodářství  
Dlážděná 1003/7  
110 00 Praha 1 - Nové Město

Distributor: Správa železnic, státní organizace  
Centrum techniky a diagnostiky  
Malletova 2363/10  
190 00 Praha 9

Snímek na obálce: Ondřej Gazárek

Náklad: 50 výtisků

Vydání: listopad 2024



## OBSAH

<b>ÚVOD.....</b>	<b>13</b>
<b>ČÁST PRVNÍ</b>	
<b>SYSTÉM PÉČE O KVALITU V OBLASTI TRAŤOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ .....</b>	<b>14</b>
<b>1.1 PODMÍNKY BEZPEČNOSTI VÝROBKŮ .....</b>	<b>14</b>
<b>1.2 POŽADAVKY NA INTEROPERABILITU EVROPSKÉ ŽELEZNIČNÍ SÍŤE.....</b>	<b>14</b>
<b>1.3 POŽADAVKY VLASTNÍKA A PROVOZOVATELE DRÁHY .....</b>	<b>15</b>
<b>1.4 DOKUMENTY OBSAHUJÍCÍ POŽADAVKY NA VÝROBKY .....</b>	<b>15</b>
<b>ČÁST DRUHÁ</b>	
<b>ŽELEZNIČNÍ GEODÉZIE .....</b>	<b>18</b>
<b>2.1 VYSVĚTLENÍ POJMŮ .....</b>	<b>18</b>
<b>2.2 SPRÁVA ŽELEZNIČNÍ GEODÉZIE .....</b>	<b>18</b>
<b>2.3 OBLASTI PŮSOBNÍ ŽELEZNIČNÍ GEODÉZIE .....</b>	<b>19</b>
2.3.1 Železniční bodové pole, vytyčovací síť.....	19
2.3.2 Katastr nemovitostí, železniční katastr nemovitostí .....	24
2.3.3 Účelová železniční mapa ÚŽM, Mapové podklady, Digitální technická mapa železnic DTMŽ	26
2.3.4 Správa parametrů prostorové polohy koleje .....	28
2.3.4.1 Základní pojmy.....	28
2.3.4.2 Zajištění prostorové polohy koleje.....	28
2.3.4.3 Měření prostorové polohy koleje .....	30
2.3.4.4 Technologické měření .....	33
2.3.4.5 Kontrolní měření .....	34
2.3.4.6 Postup prací a přejímek .....	34
2.3.4.7 Povinnosti a práva SPPK .....	40
2.3.5 Správa dat systému staničení tratí .....	40
2.3.5.1 Místní odborná komise (MOK) .....	41
2.3.5.2 Pasport topologie sítě (PTS) .....	41
2.3.6 Zeměměřické činnosti ve výstavbě.....	41
2.3.6.1 Geodetická dokumentace pro DÚR): .....	42
2.3.6.2 Geodetická dokumentace pro DUSL, DUSP a DSP .....	42
2.3.6.3 Geodetická dokumentace pro PDPS: .....	44
2.3.6.4 Realizace stavby: .....	44
<b>ČÁST TŘETÍ</b>	
<b>ŽELEZNIČNÍ SPODEK.....</b>	<b>48</b>
<b>3.1 ÚVOD.....</b>	<b>48</b>
<b>3.2 INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝ PRŮZKUM .....</b>	<b>48</b>
3.2.1 Etapy inženýrskogeologického průzkumu .....	49
3.2.1.1 Archivní rešerše.....	49
3.2.1.2 Orientační inženýrskogeologický průzkum .....	49
3.2.1.3 Předběžný inženýrskogeologický průzkum .....	49
3.2.1.4 Podrobný geotechnický průzkum.....	49
3.2.1.5 Doplnující geotechnický průzkum .....	50
3.2.2 Metody inženýrskogeologického průzkumu .....	50
3.2.2.1 Destruktivní metody (sondování) .....	50
3.2.2.2 Nedestruktivní metody.....	52
3.2.2.3 Terénní geotechnické zkoušky .....	52
3.2.3 Geotechnické kategorie .....	52
3.2.4 Dokumentace prací .....	52
3.2.5 Zpráva a vyhodnocení průzkumu .....	52
<b>3.3 INŽENÝRSKÉ SÍŤE V ZEMNÍM TĚLESE .....</b>	<b>52</b>
3.3.1 Křížení a souběhy vedení s dráhou .....	52
<b>3.4 TĚLESO ŽELEZNIČNÍHO SPODKU .....</b>	<b>54</b>
3.4.1 Obecně.....	54
3.4.2 Plán tělesa železničního spodku trati normálního rozchodu .....	55
3.4.3 Plán tělesa železničního spodku trati úzkého rozchodu.....	56
3.4.4 Zemní plán .....	56
3.4.5 Subplán .....	57

<b>3.5</b>	<b>ZEMNÍ TĚLESO.....</b>	<b>57</b>
3.5.1	Obecně.....	57
3.5.2	Zemní těleso v náspu .....	57
3.5.3	Zemní těleso v zářezu .....	58
3.5.4	Zemní těleso v odřezu .....	59
<b>3.6</b>	<b>KONSTRUKČNÍ VRSTVY .....</b>	<b>59</b>
3.6.1	Základní typy skladeb konstrukčních vrstev .....	60
3.6.2	Základní typy zesílených konstrukcí pražcového podloží.....	62
3.6.3	Materiály konstrukčních vrstev .....	62
<b>3.7.</b>	<b>PODKLADNÍ VRSTVY .....</b>	<b>64</b>
3.7.1	Základní typy skladeb podkladních vrstev .....	64
3.7.2	Materiály podkladních vrstev .....	66
<b>3.8</b>	<b>PORUCHY ZEMNÍHO TĚLESA .....</b>	<b>68</b>
<b>3.9</b>	<b>ZVYŠOVÁNÍ ÚNOSNOSTI TĚLESA ŽELEZNIČNÍHO SPODKU.....</b>	<b>70</b>
3.9.1	Obecně.....	70
3.9.2	Konstrukční vrstva ze štěrkodrti .....	70
3.9.3	Výměna materiálu zemní pláně.....	70
3.9.4	Upravené zeminy.....	71
3.9.5	Výztužná geosyntetika .....	71
<b>3.10.</b>	<b>VYBRANÉ METODY ZJIŠŤOVÁNÍ KVALITY TĚLESA ŽELEZNIČNÍHO SPODKU .....</b>	<b>72</b>
3.10.1	Všeobecně .....	72
3.10.2	Statická zatěžovací zkouška .....	73
3.10.3	Rázová zatěžovací zkouška .....	73
<b>3.11.</b>	<b>ODVODNĚNÍ .....</b>	<b>74</b>
3.11.1	Všeobecně .....	74
3.11.2	Členění odvodňovacích zařízení .....	74
3.11.3	Otevřená odvodňovací zařízení .....	74
3.11.4	Krytá odvodňovací zařízení .....	76
<b>3.12</b>	<b>ÚPRAVA DRÁŽNÍCH SVAHŮ .....</b>	<b>78</b>
3.12.1	Všeobecně .....	78
3.12.2	Vegetační ochrana zemních svahů .....	78
3.12.3	Technická ochrana zemních svahů .....	79
3.12.4	Kombinovaná ochrana zemních svahů .....	80
3.12.5	Ochrana skalních svahů.....	81
3.12.6	Ochrana skalních svahů místními úpravami.....	81
<b>3.13</b>	<b>PŘECHOD TĚLESA ŽELEZNIČNÍHO SPODKU NA STAVBY ŽELEZNIČNÍHO SPODKU.....</b>	<b>83</b>
<b>3.14</b>	<b>NÁSTUPIŠTĚ.....</b>	<b>86</b>
3.14.1	Definice .....	86
3.14.2	Základní legislativa, technické dokumenty a předpisy.....	86
3.14.3	Základní názvosloví nástupišť .....	87
3.14.4	Vybrané požadavky na nástupiště a jejich přístupy .....	89
3.14.5	Základní typy používaných konstrukcí nástupišť.....	94
3.14.6	Zatížitelnost nástupišť .....	96
3.14.7	Vybrané parametry nástupišť při přejímce prací.....	96
3.14.8	Provoz a údržba nástupišť.....	97
3.14.9	Kvalita provedení a vzhled výrobků pro nástupiště .....	98
3.14.10	Evidence nástupišť.....	98
<b>3.15</b>	<b>RAMPY A DOPRAVNÍ PLOCHY .....</b>	<b>98</b>
3.15.1	Společná ustanovení .....	98
3.15.2	Typy ramp .....	98
3.15.3	Technické parametry ramp a dopravních ploch .....	98
<b>3.16</b>	<b>ÚČELOVÉ KOMUNIKACE A NÁKLADIŠTĚ.....</b>	<b>99</b>
3.16.1	Definice.....	99
3.16.2	Technické parametry účelových komunikací a nákladišť .....	99
<b>3.17</b>	<b>GABIONY V TĚLESE ŽELEZNIČNÍHO SPODKU.....</b>	<b>99</b>
<b>3.18</b>	<b>PROTIHLUKOVÉ STĚNY.....</b>	<b>101</b>
3.18.1	Všeobecně .....	101
3.18.2	Umístění protihlukových stěn .....	101
3.18.3	Rozdělení protihlukových stěn .....	102
3.18.5	Nízké protihlukové clony .....	103
<b>3.19</b>	<b>OPATŘENÍ PROTI LEDU A SNĚHU .....</b>	<b>104</b>



3.19.1	Ochrana železničního tělesa před sněhem .....	104
3.19.1.1	Trvalá opatření .....	104
3.19.1.2	Dočasná opatření .....	104
<b>ČÁST ČTVRTÁ</b>		
<b>ŽELEZNIČNÍ SVRŠEK .....</b>		<b>106</b>
<b>4.1</b>	<b>ÚVOD.....</b>	<b>106</b>
<b>4.2</b>	<b>KOLEJOVÉ LOŽE.....</b>	<b>106</b>
<b>4.3</b>	<b>KOLEJNICOVÉ PODPORY .....</b>	<b>108</b>
4.3.1	Úvod .....	108
4.3.2	Betonové pražce .....	108
4.3.3	Dřevěné kolejnicové podpory .....	121
4.3.4	Ocelové pražce .....	126
<b>4.4</b>	<b>UPEVNĚNÍ KOLEJNIC.....</b>	<b>128</b>
<b>4.5</b>	<b>KOLEJNICE .....</b>	<b>141</b>
4.5.1	Úvod .....	141
4.5.2	Vývoj kolejnic na území České republiky .....	141
4.5.3	Tvary kolejnic v současných podmínkách Správy železnic .....	141
4.5.4	Materiál kolejnic v současných podmínkách Správy železnic .....	142
4.5.5	Dodávání nových kolejnic.....	142
4.5.6	Zacházení s kolejnicemi .....	143
4.5.7	Ojetí kolejnic.....	144
4.5.8	Údržba kolejnic.....	144
<b>4.6</b>	<b>VÝHYBKY A VÝHYBKOVÉ KONSTRUKCE .....</b>	<b>144</b>
4.6.1	Názvosloví, geometrické uspořádání.....	145
4.6.1.1	Výhybky a výhybkové konstrukce obecně.....	145
4.6.1.2	Geometrické uspořádání výhybky všeobecně .....	145
4.6.1.3	Další názvosloví a definice.....	146
4.6.1.4	Geometrické uspořádání jazyků .....	147
4.6.1.5	Obloukové (transformované) výhybky .....	148
4.6.1.6	Křížovatkové výhybky.....	149
4.6.1.7	Výhybkové konstrukce.....	149
4.6.1.8	Výhybkové sestavy .....	153
4.6.2	Konstrukční a materiálové uspořádání výhybek a výhybkových konstrukcí .....	154
4.6.2.1	Zásady konstrukčního uspořádání .....	154
4.6.2.2	Společné součásti (prvky) všech částí výhybky .....	154
4.6.2.3	Výměnová část výhybky .....	154
4.6.2.4	Střední část výhybky .....	161
4.6.2.5	Srdcovková část výhybky .....	162
4.6.2.6	Tepelné zpracování pojižděných součástí výhybky .....	173
4.6.3	Manipulace s výhybkami a výhybkovými konstrukcemi .....	173
4.6.4	Ovládání a zabezpečení výhybek.....	174
4.6.4.1	Závěry ve výhybkách .....	175
4.6.4.2	Štaveční zařízení u výhybek .....	179
4.6.4.3	Žlabové pražce .....	184
4.6.4.4	Optimalizace polohy závěrů ve výhybkách.....	185
4.6.5	Přídavná/doplňková zařízení ve výhybkách.....	185
4.6.5.1	Válečkové stoličky .....	185
4.6.6	Opatření a závady výhybek a výhybkových konstrukcí .....	193
4.6.7	Evidence a dokumentace výhybek a výhybkových konstrukcí .....	198
4.6.7.1	Značení výhybek a výhybkových konstrukcí .....	198
4.6.7.2	Výkresová dokumentace .....	199
4.6.7.3	Služební rukověti (SR).....	200
<b>4.7</b>	<b>HOSPODAŘENÍ S VYZÍSKANÝM MATERIÁLEM Z ŽELEZNIČNÍ DOPRAVNÍ CESTY .....</b>	<b>201</b>
4.7.1	Obecné principy hospodaření s vyzískávaným materiálem u Správy železnic .....	201
4.7.2	Podmínky a organizace při vyzískávání materiálu .....	203
4.7.3	Regenerace materiálu.....	204
4.7.4	Kategorizace jinak použitého materiálu.....	204
4.7.5	Evidence kategorizace v rámci IS TH.....	204
<b>4.8</b>	<b>NÁKRESNÉ PŘEHLEDY .....</b>	<b>205</b>
4.8.1	Nákresný přehled železničního svršku (NPŽSv; viz <i>Vzor 1</i> ) .....	205

4.8.2	Nákresný přehled bezстыkové koleje (NPBK; viz Vzor 2) a Psaný přehled bezстыkové koleje 205	
<b>4.9</b>	<b>PROTIHLUKOVÁ OPATŘENÍ NA ŽELEZNIČNÍM SVRŠKU .....</b>	<b>214</b>
4.9.1	Protihluková opatření na železničním svršku.....	214
4.9.1.1	Kolejnicové absorbéry .....	214
4.9.1.2	Kolejové absorbéry .....	216
<b>4.10</b>	<b>PROPOJKY, LANOVÁ PROPOJENÍ, UKOLEJNĚNÍ A IZOLOVANÉ STYKY KOLEJNIC.....</b>	<b>217</b>
4.10.1	Železniční svršek jako vodič zpětných a signálních proudů .....	217
4.10.2	Izolované styky .....	217
4.10.3	Zásady pro zabudování LIS, A-LIS do koleje .....	218
4.10.4	Vodivá propojení.....	218

## ČÁST PÁTÁ

<b>PEVNÁ JÍZDNÍ DRÁHA.....</b>	<b>220</b>	
<b>5.1 ÚVOD.....</b>	<b>220</b>	
<b>5.2 NÁZVOSLOVÍ.....</b>	<b>220</b>	
<b>5.3 POUŽITÍ PJD .....</b>	<b>221</b>	
<b>5.4 SCHVÁLENÍ PJD.....</b>	<b>222</b>	
<b>5.5 VYBRANÉ TECHNICKÉ POŽADAVKY.....</b>	<b>223</b>	
5.5.1	Požadavky na geotechnický průzkum .....	223
5.5.2	Geodetické požadavky.....	223
5.5.3	Požadavky na těleso železničního spodku.....	223
5.5.4	Požadavky na konstrukci ŽSv PJD .....	224
5.5.5	PJD na mostech a v tunelech.....	224
5.5.6	Přechodové oblasti.....	225
5.5.7	PJD a pevná elektrická zařízení trati .....	226
<b>5.6 STAVBA, PŘEJÍMKA A PROVOZ .....</b>	<b>226</b>	
5.6.1	Stavba tělesa železničního spodku .....	226
5.6.2	Přejímka a záruky .....	226
5.6.3	Provoz a údržba.....	226
5.6.4	Akustické vlastnosti PJD .....	227

## ČÁST ŠESTÁ

<b>BEZSTYKOVÁ KOLEJ A SVAŘOVÁNÍ KOLEJNIC.....</b>	<b>228</b>	
<b>6.1. ÚVOD.....</b>	<b>228</b>	
<b>6.2. VZNIK BEZSTYKOVÉ KOLEJE (BK) .....</b>	<b>228</b>	
<b>6.3. TYPY BEZSTYKOVÉ KOLEJE.....</b>	<b>228</b>	
<b>6.4. EKONOMICKÝ VÝZNAM BEZSTYKOVÉ KOLEJE .....</b>	<b>229</b>	
<b>6.5. TEORIE BEZSTYKOVÉ KOLEJE.....</b>	<b>229</b>	
6.5.1.	Vliv teploty na napětí v kolejnicovém pásu.....	229
6.5.2.	Podélné odpory a změna délky dýchajících konců BK.....	231
6.5.3.	Příčné odpory .....	231
6.5.4.	Vliv rámové tuhosti koleje, tvaru kolejnic, druhu a rozdělení pražců.....	232
<b>6.6. PODMÍNKY PRO ZŘIZOVÁNÍ A UDRŽOVÁNÍ BEZSTYKOVÉ KOLEJE.....</b>	<b>234</b>	
6.6.1	Upínací teplota .....	234
6.6.2	Dosažení upínací teploty .....	234
6.6.3	Zřizování, přejímka, údržba bezстыkové koleje .....	234
6.6.4	Dohled na BK, dokumentace BK .....	235
6.6.5	Pražcové kotvy .....	235
<b>6.7. SVAŘOVÁNÍ.....</b>	<b>236</b>	

## ČÁST SEDMÁ

<b>DEFEKTOSKOPIE KOLEJNIC.....</b>	<b>237</b>
<b>7.1 DEFEKTOSKOPIE A JEJÍ METODY.....</b>	<b>237</b>
<b>7.2 POVINNOST A PRAKTICKÉ PROVÁDĚNÍ KONTROL.....</b>	<b>237</b>
<b>7.3 ZÁZNAM A HODNOCENÍ ZJIŠTĚNÝCH VAD .....</b>	<b>239</b>
<b>7.4 MODUL SORUT.....</b>	<b>243</b>
<b>7.5 TECHNIKA .....</b>	<b>244</b>
<b>7.6 ZÁVĚR .....</b>	<b>250</b>



## ČÁST OSMÁ

<b>GEOMETRICKÉ A PROSTOROVÉ USPOŘÁDÁNÍ KOLEJE, ZAJIŠTĚNÍ PROSTOROVÉ POLOHY KOLEJE, NÁVRH UKONČENÍ KUSÝCH KOLEJÍ .....</b>	<b>251</b>
<b>8.1 GEOMETRICKÉ PARAMETRY KOLEJE .....</b>	<b>251</b>
<b>8.2 PROJEKTOVÁNÍ .....</b>	<b>251</b>
8.2.1 Obecně.....	251
8.2.2 Rozchod koleje .....	252
8.2.3 Převýšení koleje .....	258
8.2.4 Nedostatek převýšení.....	261
8.2.5 Přebytek převýšení .....	266
8.2.6 Vzestupnice .....	266
8.2.7 Směrové poměry .....	270
8.2.8 Sklonové uspořádání koleje.....	276
8.2.9 Provoz jednotek s naklápěcími skříněmi.....	279
<b>8.3 HODNOCENÍ KVALITY GEOMETRICKÝCH PARAMETRŮ KOLEJE.....</b>	<b>279</b>
8.3.1 Geometrické uspořádání koleje.....	287
8.3.2 Konstrukční uspořádání koleje .....	289
8.3.3 Prostorová poloha koleje.....	291
8.3.4 Návrh ukončení kusých kolejí .....	294

## ČÁST DEVÁTÁ

<b>ŽELEZNIČNÍ PŘEJEZDY.....</b>	<b>301</b>
<b>9.1 DEFINICE .....</b>	<b>301</b>
<b>9.2 ZÁKLADNÍ LEGISLATIVA .....</b>	<b>301</b>
<b>9.3 ÚDRŽBA.....</b>	<b>301</b>
<b>9.4 ŽELEZNIČNÍ SPODEK A JEHO ODVODNĚNÍ V MÍSTĚ PŘEJEZDU .....</b>	<b>301</b>
<b>9.5 ŽELEZNIČNÍ SVRŠEK V MÍSTĚ PŘEJEZDU .....</b>	<b>302</b>
<b>9.6 KOLEJNICOVÉ ŽLÁBKY.....</b>	<b>302</b>
<b>9.7 DOPRAVNÍ ZNAČENÍ A ZABEZPEČENÍ PŘEJEZDŮ.....</b>	<b>303</b>
<b>9.8 VÝSTRAŽNÁ NÁVĚSTIDLA.....</b>	<b>303</b>
<b>9.9 ROZHLEDOVÉ POMĚRY NA PŘEJEZDECH .....</b>	<b>303</b>
9.9.1 Rozhledové poměry u přejezdů vybavených přejezdovým zabezpečovacím zařízením (dále jen PZZ) .....	303
9.9.2 Rozhledové poměry u přejezdů zabezpečených pouze výstražným křížem .....	304
<b>9.10 SEZNAM PŘEJEZDOVÝCH KONSTRUKCÍ, PRO KTERÉ JSOU V SOUČASNÉ DOBĚ SCHVÁLENY TECHNICKÉ PODMÍNKY DODACÍ .....</b>	<b>306</b>

## ČÁST DESÁTÁ

<b>MOSTY, PROPUSTKY A TUNELY.....</b>	<b>307</b>
<b>10.1 ÚVOD - NÁZVOSLOVÍ.....</b>	<b>307</b>
<b>10.2 SPRÁVA MOSTNÍCH OBJEKTŮ - PŘEDPIS SŽDC S5.....</b>	<b>308</b>
<b>10.3 DÍL XII PŘEDPISU SŽDC S 3 - ŽELEZNIČNÍ SVRŠEK NA MOSTNÍCH OBJEKTECH.....</b>	<b>313</b>
10.3.1 Hlavní zásady pro nový železniční svršek na mostních objektech.....	313
10.3.2 Zásady pro zřizování průběžné bezстыkové koleje (BK) na mostních objektech .....	314
10.3.3 Zásady pro kolej na mostních objektech, na nichž nelze zřídit průběžnou BK .....	314
10.3.4 Zásady umístování pojistných úhelníků (PÚ) na mostech .....	316
10.3.5 Některé zásady pro uspořádání dosavadního železničního svršku na mostních objektech .....	317
<b>10.4 MOSTNICE - POZEDNICE - PODÉLNÉ DŘEVĚNÉ PRAHY .....</b>	<b>317</b>
10.4.1 Mostnice .....	318
<b>10.5 TUNELY – ROZDĚLENÍ A TERMINOLOGIE.....</b>	<b>323</b>
10.5.1 Rozdělení.....	324
10.5.2 Terminologie .....	327
<b>10.6 SPRÁVA TUNELŮ.....</b>	<b>330</b>
10.6.1 Hlavní prohlídka.....	330
10.6.2 Provozní dokumentace.....	330
10.6.3 Dohlédací činnost.....	331
10.6.4 Prostorová průchodnost tunelů .....	331
10.6.5 Cizí zařízení.....	332
10.6.6 Značení v tunelech.....	332

<b>10.7</b>	<b>ÚDRŽBA, OPRAVY A REKONSTRUKCE TUNELŮ .....</b>	<b>333</b>
10.7.1	Sanační postupy a materiály .....	333
10.7.2	Odvodnění stávajících tunelů .....	334
<b>10.8</b>	<b>KONSTRUKCE PŘÍČNÉHO ŘEZU TUNELŮ .....</b>	<b>335</b>
<b>10.9</b>	<b>NÁVRH SVĚTLÉHO TUNELOVÉHO PRŮŘEZU .....</b>	<b>336</b>
10.9.1	Konstrukční pokyny .....	336
<b>10.10</b>	<b>VYBAVENÍ NOVĚ NAVRHOVANÝCH ŽELEZNIČNÍCH TUNELŮ (ČSN 73 7508) .....</b>	<b>338</b>
10.10.1	Služební chodník .....	338
10.10.2	Odvodnění .....	338
10.10.3	Upevnění závěsů trakčního vedení, ochrana proti dotyku, bludné proudy .....	338
10.10.4	Osvětlení tunelu, elektrické rozvody, vybavení komunikačním zařízením .....	339
10.10.5	Záchranné výklenky .....	339
10.10.6	Únikové cesty .....	339
10.10.7	Vybavení pro zásah při mimořádné události .....	340
<b>ČÁST JEDENÁCTÁ</b>		
<b>ZAŘÍZENÍ TRATI .....</b>		<b>341</b>
<b>11.1</b>	<b>ÚVOD.....</b>	<b>341</b>
<b>11.2</b>	<b>ZÁKLADNÍ LEGISLATIVA .....</b>	<b>341</b>
<b>11.3</b>	<b>PROVEDENÍ NÁVĚSTIDEL .....</b>	<b>341</b>
<b>11.4</b>	<b>SLOUPKY A UPEVNŮVACÍ ZAŘÍZENÍ.....</b>	<b>342</b>
<b>11.5</b>	<b>ZNAČENÍ NÁVĚSTIDEL.....</b>	<b>343</b>
<b>11.6</b>	<b>SEZNAM VÝROBCŮ, PRO KTERÉ JSOU V SOUČASNÉ DOBĚ SCHVÁLENY TECHNICKÉ PODMÍNKY DODACÍ.....</b>	<b>343</b>
<b>ČÁST DVANÁCTÁ</b>		
<b>PŘECHODNOST VOZIDEL A PROSTOROVÁ PRŮCHODNOST TRATÍ.....</b>		<b>344</b>
<b>12.1</b>	<b>PŘECHODNOST VOZIDEL .....</b>	<b>344</b>
12.1.1	Metodika určování přechodnosti.....	344
12.1.2	Zatřídění tratí do traťové třídy .....	349
12.1.3	Posouzení přechodnosti vozidla, či soupravy vozidel po konkrétní již zatříděné trati .....	350
12.1.4	Postup posouzení pomocí programu MQA.....	350
12.1.5	Určení přechodnosti mimořádné těžké zasilky.....	350
<b>12.2</b>	<b>PROSTOROVÁ PRŮCHODNOST TRATÍ .....</b>	<b>351</b>
12.2.1	Úvod .....	351
12.2.2	Průjezdny průřez, prostorová průchodnost .....	351
12.2.3	Pojmy vztahující se k mimořádné zasilce .....	351
12.2.4	Evidenční prostor (EP) a vybrané tratě .....	354
12.2.5	Překážky prostorové průchodnosti tratě.....	355
12.2.6	Pojmy vztahující se k trati (traťové pojmy) .....	356
12.2.7	Několik poznatků z hlediska prostorové průchodnosti tratí v praxi.....	356
<b>12.3</b>	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>356</b>
<b>ČÁST TŘINÁCTÁ</b>		
<b>DIAGNOSTICKÉ PROSTŘEDKY NA MĚŘENÍ GEOMETRICKÝCH PARAMETRŮ KOLEJE .....</b>		<b>357</b>
<b>13.1</b>	<b>ÚVOD.....</b>	<b>357</b>
<b>13.2</b>	<b>MĚŘENÍ GPK.....</b>	<b>357</b>
13.2.1	Měřicí vůz pro žel. svršek.....	357
13.2.2	Měřicí drezína EM100 .....	358
13.2.3	Malá měřicí drezína MMD.1 (MMD.2) .....	359
<b>13.3</b>	<b>HODNOCENÍ GPK.....</b>	<b>359</b>
<b>ČÁST ČTRNÁCTÁ</b>		
<b>DROBNÁ MECHANIZACE A SPECIÁLNÍ VOZIDLA PRO PRÁCE NA ŽELEZNIČNÍM SVRŠKU A SPODKU .....</b>		<b>363</b>
<b>14.1</b>	<b>ÚVOD.....</b>	<b>363</b>
<b>14.2</b>	<b>LEGISLATIVA.....</b>	<b>363</b>
<b>14.3.</b>	<b>DROBNÁ MECHANIZACE A LEHKÉ KOLEJOVÉ PROSTŘEDKY .....</b>	<b>364</b>
14.3.1	Práce s kolejnicemi .....	364

14.3.2	Práce s pražci.....	367
14.3.3	Práce s upevňovacími.....	367
14.3.4	Zařízení pro zjišťování a opravy geometrické polohy koleje.....	368
<b>14.4</b>	<b>SPECIÁLNÍ DRÁŽNÍ VOZIDLA.....</b>	<b>370</b>
14.4.1	Způsobilost speciálních drážních vozidel.....	370
14.4.2	Určená technická zařízení.....	370
14.4.3	Způsobilost k řízení a obsluze speciálních vozidel.....	371
14.4.4	Základní řady speciálních vozidel podle technologie práce.....	373
14.4.4.1	Stroje pro čištění kolejového lože.....	373
14.4.4.2	Stroje pro dopravu osob a materiálu a ostatní stroje mající charakter vozidel normální stavby.....	373
14.4.4.3	Stroje pro úpravu geometrické polohy koleje.....	376
14.4.4.4	Stroje pro přepravu materiálu a osob nemající charakter kolejových vozidel normální stavby (bez narážecího a spřáhlového ústrojí normální stavby).....	377
14.4.4.5	Stroje pro kladení a snímání kolejových polí a pojízdné svařovny kolejnic.....	378
14.4.4.6	Stroje pro úpravu štěrkového lože.....	379
14.3.4.7	Stroje pro provádění dynamické stabilizace koleje.....	379
14.3.4.8	Dvoucestné stroje.....	380

## ČÁST PATNÁCTÁ

### TECHNOLOGIE PRACÍ NA ŽELEZNIČNÍM SVRŠKU..... 381

#### 15.1 PŘEDPISY, DOPORUČENÁ LITERATURA..... 381

#### 15.2 ZÁKLADNÍ POJMY..... 381

#### 15.3 TRAŽOVÉ OKRSKY, ROZDĚLENÍ PRACÍ, BEZPEČNOST PŘI PRÁCI..... 383

#### 15.4 ČINNOST MISTRA TRATÍ PŘI ÚDRŽBĚ ŽELEZNIČNÍHO SVRŠKU..... 384

#### 15.5 KONTROLNÍ ČINNOST – VYUŽITÍ JEDNODUCHÝCH POMŮCEK..... 385

##### 15.5.1 Seřízení rozchodky..... 385

##### 15.5.2 Měření vzepětí $f$ ..... 385

##### 15.5.3 Kontrola výškové polohy koleje..... 385

##### 15.5.4 Geometrická nivelace..... 385

#### 15.6 ČINNOST MISTRA TRATÍ PŘI SOUVISLÉM PROPRACOVÁNÍ ŽELEZNIČNÍHO SVRŠKU 386

#### 15.7 STROJNÍ LINKY..... 388

##### 15.7.1 Strojní linky pro úpravu směrového a výškového uspořádání koleje s nejvyšší povolenou rychlostí (dle předpisu SŽ S3/1):..... 388

##### 15.7.2 Strojní linka při čištění kolejového lože..... 388

##### 15.7.3 Strojní linka při výměně kolejového roštu..... 389

#### 15.8 AUTOMATICKÉ STROJNÍ PODBÍJEČKY (ASP)..... 389

#### 15.9 TVORBA TECHNOLOGICKÝCH POSTUPŮ VÝLUKOVÝCH PRACÍ..... 391

#### 15.10 POSTUP A PŘEVZETÍ ÚDRŽBOVÝCH PRACÍ..... 394

## ČÁST ŠESTNÁCTÁ

### ORGANIZACE PRACÍ NA ŽELEZNIČNÍM SVRŠKU, SPODKU A PŘEJEZDECH..... 397

#### 16.1 ÚVOD..... 397

#### 16.2 ROZDĚLENÍ PRACÍ PODLE ČINNOSTÍ..... 397

#### 16.3 POPIS ČINNOSTÍ..... 398

##### 16.3.1 Správcovská činnost..... 398

##### 16.3.2 Údržba..... 398

##### 16.3.3 Opravy..... 399

##### 16.3.4 Rekonstrukce a novostavby..... 399

#### 16.4 ROZDĚLENÍ PRACÍ PODLE VÝKONŮ..... 399

#### 16.5 PODMÍNKY PRO REALIZACI PRACÍ..... 400

#### 16.6 PODMÍNKY PRO REALIZACI PRACÍ ZA MIMOŘÁDNÝCH PODMÍNEK..... 400

#### 16.7 ZÁVĚR..... 400

## ČÁST SEDMNÁCTÁ

### DŮLEŽITÁ USTANOVENÍ Z BEZPEČNOSTNÍCH PŘEDPISŮ SPRÁVY ŽELEZNIC URČENÁ PŘEDEVŠÍM PRO ČINNOSTI MISTRA TRAŽOVÉHO OKRSKU..... 401

#### 17.1 DEFINICE NEJDŮLEŽITĚJŠÍCH ZÁKLADNÍCH POJMŮ..... 401

<b>17.2</b>	<b>ZÁKLADNÍ PRINCIPY BEZPEČNOSTI A OCHRANY ZDRAVÍ PŘI ČINNOSTECH, POHYBU A POBYTU V PROSTORÁCH SPRÁVY ŽELEZNIC NEBO NA DRÁZE PROVOZOVANÉ SPRÁVOU ŽELEZNIC .....</b>	<b>402</b>
<b>17.3</b>	<b>ZÁKLADNÍ PODMÍNKY BEZPEČNOSTI A OCHRANY ZDRAVÍ V PROVOZOVANÉ ŽELEZNIČNÍ DOPRAVNÍ CESTĚ .....</b>	<b>403</b>
<b>17.4</b>	<b>PRÁCE NA ZAŘÍZENÍ .....</b>	<b>404</b>
17.4.1	Sjednání podmínek práce na zařízení .....	404
17.4.2	Zajišťování bezpečnosti pracovního místa .....	404
17.4.3	Zajišťování bezpečnosti na pracovním místě.....	404
17.4.4	Odhlášení práce na zařízení.....	405
17.4.5	Práce na zařízení, při které se neuplatňují obecné postupy .....	406
<b>17.5</b>	<b>BEZPEČNOST OSOB PŘI POUŽÍVÁNÍ TELEKOMUNIKAČNÍHO ZAŘÍZENÍ.....</b>	<b>406</b>
<b>17.6</b>	<b>KOORDINACE PRACÍ .....</b>	<b>407</b>
<b>ČÁST OSMNÁCTÁ</b>		
	<b>DOHLÉDACÍ A KONTROLNÍ ČINNOST .....</b>	<b>408</b>
<b>18.1</b>	<b>ÚVOD.....</b>	<b>408</b>
<b>18.2</b>	<b>ZNALOST A VĚDOMÍ PŮSOBNOSTI STÁTU Z HLEDISKA VEŘEJNÉHO ZÁJMU .....</b>	<b>408</b>
<b>18.3</b>	<b>ORGANIZOVÁNÍ ÚČINNÉHO DOHLEDU, DOZORU A KONTROL.....</b>	<b>409</b>
<b>18.4</b>	<b>POJMY .....</b>	<b>409</b>
<b>18.5</b>	<b>DOHLÉDACÍ ČINNOST.....</b>	<b>409</b>
<b>18.6</b>	<b>KONTROLY - MĚŘENÍ A PROHLÍDKY STAVU TRATÍ .....</b>	<b>410</b>
<b>18.7</b>	<b>DOZOR PŘI PROVÁDĚNÍ UDRŽOVACÍCH A OPRAVNÝCH PRACÍ, REKONSTRUKCÍ TRATÍ A SOUVISEJÍCÍCH ČINNOSTÍ, .....</b>	<b>411</b>
<b>18.8</b>	<b>DOZOR PŘI CIZÍ STAVEBNÍ ČINNOSTI NA DRÁZE A V JEJÍM OKOLÍ.....</b>	<b>412</b>
<b>18.9</b>	<b>DOZOR V RÁMCI ZVLÁŠTNÍCH PŘEPRAV .....</b>	<b>412</b>
<b>ČÁST DEVATENÁCTÁ</b>		
	<b>VYKAZOVÁNÍ ČINNOSTÍ, ZADÁVÁNÍ, DOZOR A PŘEJÍMKA UDRŽOVACÍCH PRACÍ PROVÁDĚNÝCH NA ŽELEZNIČNÍM SVRŠKU, SPODKU A PŘEJEZDECH .....</b>	<b>413</b>
<b>19.1</b>	<b>OBECNĚ.....</b>	<b>413</b>
<b>19.2</b>	<b>VYKAZOVÁNÍ ČINNOSTÍ - CENOVÉ DATABÁZE .....</b>	<b>413</b>
<b>19.3</b>	<b>ZADÁVÁNÍ PRACÍ .....</b>	<b>413</b>
<b>19.4</b>	<b>DOZOR NAD PROVÁDĚNÍM PRACÍ .....</b>	<b>414</b>
<b>19.5</b>	<b>HOSPODAŘENÍ S MATERIÁLEM.....</b>	<b>414</b>
<b>19.6</b>	<b>PŘEVZETÍ DÍLA – PŘEJÍMACÍ ŘÍZENÍ.....</b>	<b>415</b>
<b>19.7</b>	<b>ZÁRUČNÍ DOBA .....</b>	<b>415</b>
<b>ČÁST DVACÁTÁ</b>		
	<b>EVIDENCE, VYKAZOVÁNÍ, VYUŽITÍ INFORMAČNÍCH SYSTÉMŮ.....</b>	<b>416</b>
<b>20.1</b>	<b>EVIDENCE A JEJÍ ÚČEL .....</b>	<b>416</b>
<b>20.2</b>	<b>BEZPEČNOST OSOB .....</b>	<b>416</b>
<b>20.3</b>	<b>BEZPEČNOST A STAV ŽELEZNIČNÍ DOPRAVNÍ CESTY .....</b>	<b>417</b>
<b>20.4</b>	<b>EVIDENCE STAVU TRATÍ.....</b>	<b>417</b>
<b>ČÁST DVACÁTÁ PRVNÍ</b>		
	<b>PŘEDPISY PRO ORGANIZOVÁNÍ A PROVOZOVÁNÍ DRÁŽNÍ DOPRAVY .....</b>	<b>422</b>
<b>21.1</b>	<b>ZÁKLADNÍ POJMY.....</b>	<b>422</b>
21.1.1	Všeobecně .....	422
21.1.2	Bezpečnost železniční dopravy .....	422
21.1.3	Pokyny .....	423
21.1.4	Vozidla .....	424
21.1.5	Tratě, dopravní, stanoviště .....	424
21.1.6	Návěsti a návěstidla .....	426
21.1.7	Odborná způsobilost.....	427
21.1.8	Vstup do obvodu dráhy.....	428
21.1.9	Průjezdny průřez a volný schůdný a manipulační prostor .....	428
21.1.10	Koleje, výhybky, výkolejky, stavědla a stanoviště .....	429

21.1.11	Tratě se zjednodušeným řízením drážní dopravy .....	431
21.1.12	Ostatní .....	432
<b>21.2</b>	<b>POUŽÍVANÁ NÁVĚSTIDLA A NÁVĚSTI.....</b>	<b>432</b>
21.2.1	Návěsti zakazující jízdu.....	433
21.2.2	Použití návěstí ke krytí nesjízdných míst a pracovních míst .....	434
21.2.3	Ostatní návěsti a ruční návěsti pro posun.....	435
21.2.4	Návěsti slyšitelné .....	436
21.2.5	Návěsti nepřenosných varovných návěstidel .....	436
21.2.6	Světelný výstražný terč .....	437
21.2.7	Návěsti varovných návěstidel pro pracovní místa .....	437
21.2.8	Návěsti pro traťovou rychlost .....	438
21.2.9	Návěsti pro pomalou jízdu.....	441
21.2.10	Návěsti označující místo na trati .....	445
21.2.11	Zásady pro umístování návěstidel .....	445
<b>21.3</b>	<b>ORGANIZOVÁNÍ A PROVOZOVÁNÍ DRÁŽNÍ DOPRAVY .....</b>	<b>446</b>
21.3.1	Jízdní řád .....	446
21.3.2	Posun, posun mezi dopravami .....	446
21.3.3	Přejezdy .....	447
21.3.4	Přejezdy otevírané podle potřeby .....	448
21.3.5	Výluky.....	448
21.3.6	Zahájení, ukončení a přerušení výluky.....	449
21.3.7	Jízdy vozidel na vyloučené koleji.....	449
21.3.8	Nesjízdnost koleje na tratích D3 a tratích RB .....	450
21.3.9	Napěťové výluky trakčního vedení.....	450
21.3.10	Lehké kolejové prostředky .....	450
21.3.11	Mimořádné události.....	451

## ČÁST DVACÁTÁ DRUHÁ

**VÝLUKOVÁ ČINNOST .....** CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.

<b>22.1</b>	<b>ÚVOD.....</b>	<b>453</b>
<b>22.2</b>	<b>ZÁKLADNÍ POJMY.....</b>	<b>453</b>
<b>22.3</b>	<b>VÝLUKOVÉ ČINNOSTI .....</b>	<b>455</b>
22.3.1	Příprava a plánování výluk .....	455
22.3.2	Výlukové plány .....	455
22.3.3	Výlukové rozkazy (VR) .....	458
22.3.4	Rušení výluk, zákaz konání výluky a odvolání výluky .....	460
<b>22.4</b>	<b>USKUTEČNOVÁNÍ VÝLUK .....</b>	<b>460</b>
22.4.1	Změny v ustanovení zaměstnanců podílejících se na výluce .....	461
22.4.2	Povinnosti zaměstnanců a subjektů zapojených do realizace výluk .....	462
22.4.3	Zahájení, přerušení a ukončení výluky.....	463
22.4.4	Protokol o výluce .....	464
22.4.5	Činnosti související s realizací výluky .....	465
22.4.6	Úprava času ukončení výluky .....	466
22.4.7	Obnovení šuntové citlivosti kolejových obvodů .....	466
22.4.8	Organizace náhradní dopravy .....	467

## ČÁST DVACÁTÁ TŘETÍ

**MIMOŘÁDNÉ UDÁLOSTI A NEHODY V ŽELEZNIČNÍM PROVOZU .....** **468**

<b>23.1</b>	<b>ÚVOD K MIMOŘÁDNÝM UDÁLOSTEM.....</b>	<b>468</b>
<b>23.2</b>	<b>POSTUP PŘI ZJIŠTĚNÍ MIMOŘÁDNÉ UDÁLOSTI.....</b>	<b>468</b>
<b>23.3</b>	<b>KOMUNIKACE S MÉDII A ZÁSTUPCI TISKU .....</b>	<b>469</b>

## ČÁST DVACÁTÁ ČTVRTÁ

**ÚDRŽBA VYŠŠÍ ZELENĚ PODÉL DOPRAVNÍ CESTY A HUBENÍ NEŽÁDOUCÍ VEGETACE .....** **470**

<b>24.1.</b>	<b>ÚDRŽBA VYŠŠÍ ZELENĚ.....</b>	<b>470</b>
24.1.1	Úvod .....	470
24.1.2	Ořez.....	470
24.1.3	Skácení .....	470
24.1.4	Křoviny.....	473
<b>24.2</b>	<b>HUBENÍ NEŽÁDOUCÍ VEGETACE NA ŽELEZNIČNÍCH TRATÍCH.....</b>	<b>473</b>
24.2.1	Definice nežádoucí vegetace.....	473

24.2.2	Legislativa .....	473
24.2.3	Způsoby hubení.....	473

**ČÁST DVACÁTÁ PÁTÁ**

<b>PROVOZOVÁNÍ DRÁHY BĚHEM NEBEZPEČNÝCH METEOROLOGICKÝCH JEVŮ A V ZIMNÍCH PODMÍNKÁCH.....</b>	<b>481</b>
---	------------

**ČÁST DVACÁTÁ ŠESTÁ**

<b>DOPORUČENÉ PŘEDPISY PRO ZÍSKÁNÍ ELEKTROTECHNICKÉ KVALIFIKACE OSOBA POUČENÁ .....</b>	<b>482</b>
---	------------

**ČÁST DVACÁTÁ SEDMÁ**

<b>OPERATIVNÍ ŘÍZENÍ PROVOZUSCHOPNOSTI .....</b>	<b>486</b>
--	------------

<b>27.1 SYSTÉM OPERATIVNÍHO ŘÍZENÍ PROVOZUSCHOPNOSTI .....</b>	<b>486</b>
--	------------

<b>27.2 DŽIN – DISPEČINK ŽELEZNIČNÍ INFRASTRUKTURY .....</b>	<b>486</b>
--	------------

<b>27.3 ÚLOHA SPRÁVCE TRATI V OPERATIVNÍM ŘÍZENÍ INFRASTRUKTURY .....</b>	<b>486</b>
---	------------

<b>27.4 PORUCHOVÁ POHOTOVOST .....</b>	<b>487</b>
--	------------

<b>27.5 NEHODOVÁ POHOTOVOST .....</b>	<b>487</b>
---------------------------------------	------------

<b>27.6 NEHODOVÝ DOZOR.....</b>	<b>487</b>
---------------------------------	------------

## **ÚVOD**

Tyto texty byly sestaveny zaměstnanci generálního ředitelství Správy železnic, státní organizace, Centra techniky a diagnostiky a Oblastních ředitelství jako učební pomůcka pro základní kurz mistrů tratí.

Učební texty nenahrazují platné normy, předpisy ani jiné normativní dokumenty. Cílem kolektivu autorů bylo poskytnout účastníkům kurzu mistrů tratí materiál, který by jim měl pomoci při seznamování s právními a technickými normami platnými v České republice a vnitřními předpisy Správy železnic, které budou potřebovat při své práci. Měl by jim usnadnit orientaci v těchto dokumentech a doplnit praktické informace pro provádění a vedení prací na železničním svršku a spodku a pro související činnosti.

Obsah tohoto vydání učebních textů byl aktualizován v září 2024, a proto odpovídá stavu obecné i vnitropodnikové legislativy platné v tomto období s výhledem na v té době známý stav k 1. 1. 2025. Pokud jsou v textu odkazy na jiné dokumenty, rozumí se tím odkaz na příslušný dokument v platném znění.

Učební texty, vzhledem k jejich rozsahu a podmínkám zpracování, v žádném případě nezahrnují celou problematiku traťového hospodářství. Informace budou doplňovány jednotlivými přednášejícími v průběhu kurzu. Při odborné přípravě je nutno spolu s těmito texty používat vždy i příslušné normy a předpisy.

Za obsah a formu jednotlivých kapitol odpovídají jejich autoři. Text neprošel lektorováním ani jazykovou korekturou.

Autoři počítají s tím, že učební texty budou postupně doplňovány a aktualizovány. Uvítáme proto jakékoli podněty, informace a doporučení k formě, obsahu, rozsahu a způsobu zpracování učebních textů. Své náměty můžete uplatnit u jednotlivých přednášejících v průběhu kurzu nebo zaslat elektronickou poštou na adresu [cihak@spravazeleznic.cz](mailto:cihak@spravazeleznic.cz).

Věříme, že tyto učební texty budou platnou pomůckou nejen při odborné přípravě v průběhu základního kurzu mistrů tratí, ale i při výkonu vlastní práce a přejeme hodně úspěchů!

Ing. Radek Trejtnar, Ph.D.  
ředitel odboru traťového hospodářství  
úseku provozuschopnosti dráhy  
generálního ředitelství  
Správy železnic, státní organizace



## ČÁST PRVNÍ

### SYSTEM PÉČE O KVALITU V OBLASTI TRAŽOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ

Ing. Jan Čihák  
Generální ředitelství Správy železnic, Odbor tražového hospodářství (O13)

#### 1.1 PODMÍNKY BEZPEČNOSTI VÝROBKŮ

Konstrukce železniční dopravní cesty musí spolehlivě zajistit plynulost, bezpečnost a kvalitu jízdy železničních vozidel. Povinnost pečovat o takovýto stav je **zákonem o dráhách č. 266/1994 Sb.** uložena provozovateli dráhy. Technické parametry dráhy jsou stanoveny **vyhláškou Ministerstva dopravy České republiky č. 177/1995 Sb., kterou se vydává stavební a technický řád drah.**

U některých výrobců, které mohou ohrozit **oprávněný zájem státu**, tedy především bezpečnost obyvatel, životní prostředí a podobně, je **zákonem č. 22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů** v platném znění stanovena povinnost pro výrobce, dovozce a distributory výrobků podrobit stanovené výrobky předepsanému ověření. Na zákon č. 22/1997 Sb. navazuje celá řada nařízení vlády, která zásady zákona rozpracovávají pro jednotlivé oblasti výroby. Problematika výrobků pro stavbu a udržování železničního spodku a svršku je zahrnuta v **nařízení vlády č. 163/2002 Sb. v platném znění, kterým se stanovují technické požadavky na stavební výrobky. Nařízení vlády č. 163/2002 Sb. platí pro výrobky, které jsou určeny pouze pro český trh. Pro výrobky, na které jsou stanovena jednotná pravidla v rámci Evropské unie (tzv. harmonizovaná sféra), platí Nařízení Evropského parlamentu a Rady č. 305/2011.**

Vlastnosti každého výrobku určeného pro konstrukci železničního svršku musí být podle uvedených zákonných norem před uvedením výrobku na trh ověřeny autorizovanou nebo oznámeným subjektem.

**Autorizovaná osoba** je organizace, jejíž způsobilost k posuzování vlastností výrobků byla prověřena Úřadem pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví s platností pro Českou republiku. Autorizovaná osoba prověřuje shodu vlastností výrobku s technickou normou. Pokud norma pro daný výrobek neexistuje, posuzuje se shoda výrobku s tzv. **stavebně technickým osvědčením** vydaným rovněž autorizovanou osobou na základě technické dokumentace výrobku. Výsledkem celého procesu je vystavení **certifikátu** pro daný výrobek autorizovanou osobou a vydání **prohlášení o shodě výrobcem**.

U výrobků posuzovaných podle jednotných evropských pravidel zajišťuje posuzování tzv. **oznámený subjekt**, jehož činnost je obdobná jako u autorizované osoby, ovšem s působností v celé Evropské unii. V evropském měřítku se pak namísto stavebně technického osvědčení zpracovává **evropské technické posouzení** a výsledkem celého procesu je **prohlášení o vlastnostech**.

**Certifikátem** osvědčuje autorizovaná osoba nebo oznámený subjekt, že výrobek splňuje požadavky dané technickou normou, stavebně technickým osvědčením nebo evropským technickým posouzením.

**Prohlášení o shodě nebo prohlášení o vlastnostech** vydává výrobce a dokládá v něm, že výrobek byl podroben předepsanému způsobu ověření a splňuje všechny zákonem a nařízením vlády, respektive nařízením Evropského parlamentu a Rady stanovené podmínky.

Popsaný mechanismus definuje způsob zajištění oprávněného zájmu státu. Každý zákazník, tedy odběratel, respektive uživatel výrobku, má právo vybrat si z nabízené řady výrobků, které splňují zákonné podmínky uvedení na trh.

#### 1.2 POŽADAVKY NA INTEROPERABILITU EVROPSKÉ ŽELEZNIČNÍ SÍTĚ

Vedle požadavků na základní bezpečnost výrobků jsou v rámci Evropské unie stanovena jednotná pravidla pro zajištění technické a provozní propojenosti drah, tedy tzv. interoperability. **Směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2016/797**, která nahradila předchozí platné dokumenty, stanovuje podmínky pro to, aby železniční doprava mohla být provozována bez technických a provozních překážek na území celé Evropské unie.

Pro každou specializaci jsou na základě této směrnice zpracovávány a vydávány závazně **Technické specifikace interoperability** stanovující konkrétní technické parametry a zásady, které musí být dodrženy při výstavbě, rekonstrukci, modernizaci či optimalizaci tratí. Pro infrastrukturu platí

## **Nařízení Komise 1299/2014/EU ze dne 18. listopadu 2014 o technické specifikaci pro interoperabilitu subsystému „infrastruktura“ železničního systému v Evropské unii ve znění Prováděcího nařízení Komise (UE) 2019/776 a 2023/1694.**

V rámci právního řádu České republiky byly zásady interoperability zavedeny změnou zákona č. 266/1994 Sb. a vyhláškou Ministerstva dopravy č. 352/2004 Sb. o provozní a technické propojenosti evropského železničního systému.

V České republice se zásady interoperability vztahují na tratě celostátní dráhy i na tratě regionálních drah a veřejně přístupné vlečky. Netýkají se pouze místních drah. Shoda projektů a staveb realizovaných na těchto tratích s podmínkami interoperability musí být ověřena notifikovanou osobou.

### **1.3 POŽADAVKY VLASTNÍKA A PROVOZOVATELE DRÁHY**

U jednotlivých provozovatelů dráhy Správu železnic nevyjímaje je zaveden systém péče o kvalitu, v rámci kterého je posuzována přípustnost použití určených výrobků pro stavbu a udržování železniční dopravní cesty. Tento systém vychází ze zásad stanovených **Směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 2016/798 ze dne 11. května 2016**. Cílem systému je zajistit bezpečnost, hospodárnost a technickou jednotnost v oblasti konstrukce železničního svršku u dané železniční správy. Systém zjednodušuje orientaci provozních pracovníků provozovatele dráhy na trhu výrobků, je zaměřen na snížení rizika nákupu nevyhovujících výrobků a přispívá v neposlední řadě ke snižování stavu zásob tím, že v rozumné míře omezuje četnost používaných typů součástí.

U Správy železnic tuto oblast upravuje **Směrnice SŽDC č. 67 „Systém péče o kvalitu v oblasti traťového hospodářství“**. Přípravuje se nahrazení této Směrnice směrnici společnou pro všechny odvětví úseku provozuschopnosti, které bude mít označení SM008 **„Systém posuzování vlivu produktů a služeb pro železniční dopravní cestu na bezpečnost provozování dráhy“**. V rámci systému je posuzováním a schvalováním přípustnosti použití určených výrobků pro odvětví traťového hospodářství pověřen odbor traťového hospodářství ředitelství (O13), u technologií prací Centrum techniky a diagnostiky (CTD). V rámci řízení je jednak posuzována předložená dokumentace a jednak jsou výrobky a technologie zpravidla podrobeny provoznímu **ověření ve zkušebním úseku** zřízeném v **provozované koleji**. Posuzování provádí pracovníci O13 a CTD ve spolupráci s externími odborníky.

Vzhledem k tomu, že součásti konstrukce železničního svršku mají přímý vliv na bezpečnost provozu, musí být ještě před vložením do zkušebního úseku dostatečně prokázána jejich bezpečnost a spolehlivost. Výrobce proto musí zajistit provedení **podrobných výpočtů a náročných laboratorních zkoušek**, které prověřují vlastnosti výrobků nejen při statickém, ale i dynamickém namáhání simulujícím železniční provoz v trati.

### **1.4 DOKUMENTY OBSAHUJÍCÍ POŽADAVKY NA VÝROBKY**

Parametry jednotlivých součástí železničního svršku a spodku jsou dány českými nebo evropskými normami (ČSN, ČSN EN), vyhláškami Mezinárodní unie železniční (UIC), respektive nyní dokumenty UIC označovanými jak Mezinárodní železniční řešení (IRS), vnitřními předpisy Správy železnic včetně technických normem železnic (TNŽ) nebo technickými podmínkami. V odůvodněných případech jsou některé vlastnosti předepsány přímo v Technické specifikaci interoperability nebo ve vyhlášce Ministerstva dopravy ČR.

Pro vybrané skupiny výrobků vydává O13 **Obecné technické podmínky (OTP)**. V OTP jsou definovány požadavky Správy železnic, především vzhled, rozměry, vlastnosti, způsob zkoušení a ověřování kvality výrobků. Podle nové směrnice SM008 se této dokument bude nazývat **Technická specifikace (TS)**.

Pro jednotlivé typy výrobků vydává O13 také **Vzorové listy železničního svršku**. Vzorový list železničního svršku je výkres výrobku obsahující základní údaje o výrobku, především funkční rozměry a jejich tolerance a základní pokyny pro použití a montáž. Obdobně se vydávají také **vzorové listy železničního spodku** nebo **mostní vzorové listy**. V případě, že některý typ výrobku je užíván pouze v omezeném množství v určitém místě železniční sítě, je pro něj vydána **Technická normálie (TN)**, která má stejný obsah i formální provedení jako vzorový list.

Pro potřeby provozního ověřování výrobků v rámci procesu schvalování jejich běžného použití, tedy při vkládání většího počtu výrobků do zkušebních úseků v kolejích železničních drah, se kterými má právo hospodařit Správa železnic, nebo dalších železničních drah, kde provozuschopnost zajišťuje Správa železnic, vydává O13 **Výkres ověřované konstrukce (VOK)**. Také tento výkres je po obsahové

i formální stránce shodný se vzorovým listem. Po úspěšném ukončení provozního ověřování výrobku je VOK nahrazen vydáním vzorového listu nebo TN.

Metodika vydávání vzorových listů, TN a VOK je uvedena ve služební rukověti **SŽDC (ČD) SR 103/1(S) – „Seznam vzorových listů železničního svršku“**.

Po schválení přípustnosti použití výrobku pro běžné použití jsou mezi výrobcem či dodavatelem a O13 uzavřeny **Technické podmínky dodací (TPD)**. TPD stanovují vzhled, rozměry, vlastnosti, způsob zkoušení a ověřování jakosti, záruční podmínky, zásady objednávání, přejímání a skladování konkrétních výrobků. TPD slouží jako technická specifikace budoucích kupních smluv. Součástí TPD jsou zpravidla odsouhlasené výrobní výkresy a vzory příslušných certifikátů a osvědčení. Podle nové směrnice SM008 se této dokument bude nazývat **Technické podmínky součástí/služby/sestavy/systému (TPS)**.

Většina výše uvedené dokumentace je veřejně přístupná (je poskytována v digitální podobě ve formátu pdf zdarma), neboť Správa železnic je státní organizací financovanou z veřejného rozpočtu. Zásadní výjimkou jsou TPD, které zpravidla obsahují informace považované za duševní nebo průmyslové vlastnictví či obchodní tajemství příslušných výrobců. TPD a výrobní výkresy je tedy možno používat jen pro vnitřní potřebu Správy železnic. Jejich distribuci jiným subjektům zajišťuje vždy výhradně výrobce.

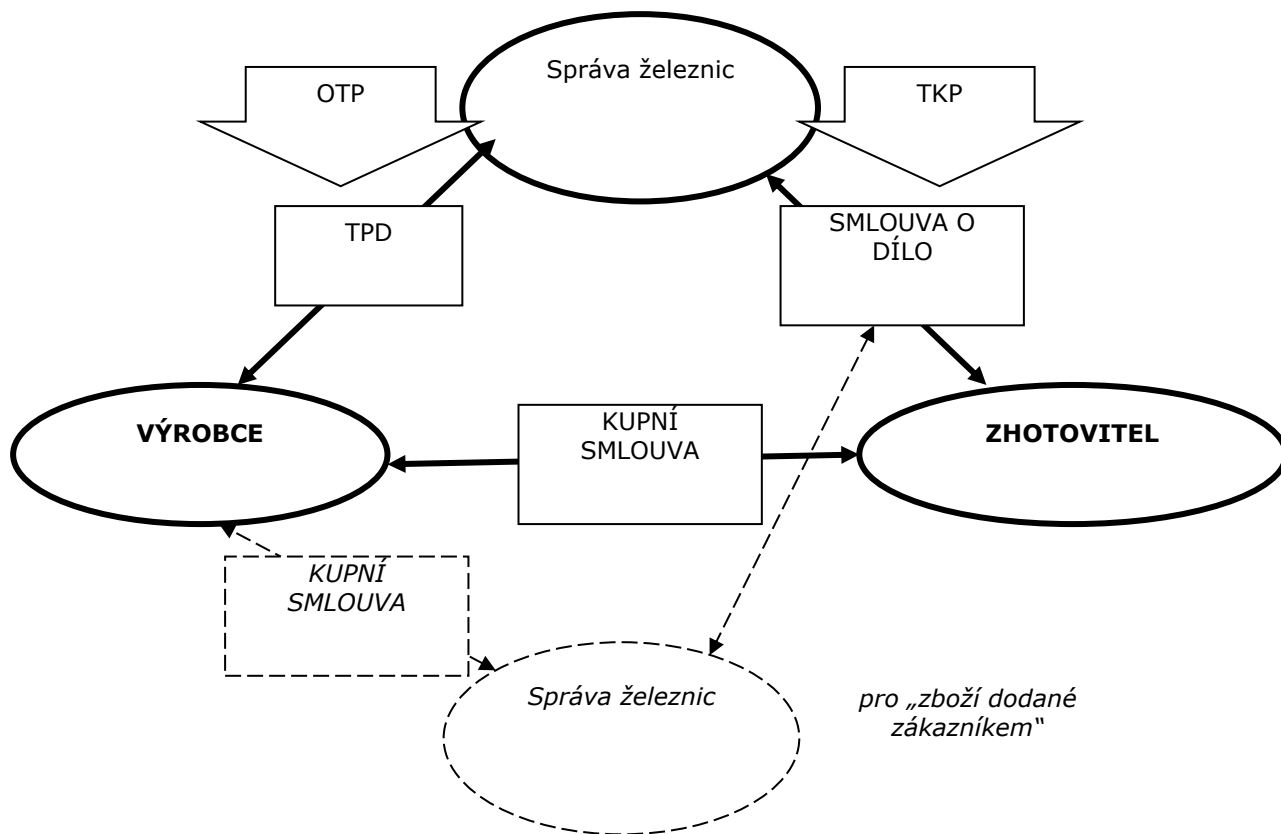
OTP, TPD, vzorové listy, TN, VOK a podobné dokumenty jsou k dispozici v archivu typové dokumentace, který je dostupný na adrese <https://portal.tydpok.tudc.cz>. V tomto archivu lze vyhledávat číst a tisknout platné vzorové listy, OTP, TPD a další dokumentaci železničního svršku a spodku i dalších odvětví. Z veřejného Internetu je tento archiv přístupný na adrese <https://tydpok.tudc.cz/>, vyjma TPD. Předpisy, směrnice, služební rukověti, apod. jsou v prostředí Intranetu Správy železnic dostupné v systému eDAP na adrese <https://edap.spravazeleznic.cz> a většina je dostupná i z prostředí veřejného internetu přes webovou stránku [www.spravazeleznic.cz/o-nas/vnitri-predpisy-spravy-zeleznic/dokumenty-a-predpisy](http://www.spravazeleznic.cz/o-nas/vnitri-predpisy-spravy-zeleznic/dokumenty-a-predpisy).

Přehled schválených výrobků, technologií a jejich dodavatelů je zveřejněn na internetových stránkách Správy železnic na adrese [www.spravazeleznic.cz/dodavatele-odberatele/technicke-pozadavky-na-vyroby-zarizeni-a-technologie-pro-zdc](http://www.spravazeleznic.cz/dodavatele-odberatele/technicke-pozadavky-na-vyroby-zarizeni-a-technologie-pro-zdc).

V TPD je, mimo jiné, stanoveno, jakým způsobem je ze strany Správy železnic **ověřována kvalita výrobků při jejich hromadné výrobě**. V rámci CTD je ustaveno **středisko Kvalita a použitelnost materiálu (KPM)**, které zajišťuje provádění ověřování kvality výrobků přímo ve výrobních závodech. Při běžné přejímce výrobků v místě dodání není možno objektivně posoudit některé vlastnosti, respektive odhalit vady, které však mohou být příčinou poruch výrobků a ohrožení provozuschopnosti dráhy. Proto pracovníci KPM vykonávají ověřování přímo ve výrobě. **Toto ověřování však nezabavuje výrobce odpovědnosti za kvalitu výrobků a poskytnuté záruky a nenahrazuje přejímku odběratelem.**

V TPD je stanovena četnost a rozsah ověřování kvality kontrolory KPM. U určených výrobků je prováděno ověřování každé dodávky, u ostatních pak namátkové ověření vždy po určitém časovém období výroby, nebo ověřování způsobilosti výrobců formou externích auditů. V případě ověřování každé dodávky výrobků vystavuje kontrolor jakosti **Protokol o ověření kvality**, jehož originál je nedílnou součástí dodávky a musí být kontrolován při přejímce. V případě namátkového ověřování po určitém časovém období se protokol s dodávkou nezasílá.

Protokol o ověření kvality je zpravidla zasílán s dodávkami kolejnic, podkladnic, svěrek ŽS, spojek, pražců, výhybek, kolejových křižovatek, dilatačních zařízení, pryžových podložek pod patu kolejnice, šroubů pro železniční svršek a vrtulí, dvojitých pružných kroužků, plastových hmoždinek pro nové betonové pražce, distančních kroužků a lepených izolovaných styků (LIS). S postupným zkvalitňováním systému managementu kvality jednotlivých výrobců Správa železnic postupně přechází u konkrétních výrobců i u těchto výrobků na ověřování formou auditů, kdy se protokol o ověření kvality k jednotlivým dodávkám nevystavuje. V případě dodávky výhybek, vystrojených pražců a lepených izolovaných styků nahrazuje protokol kompletního výrobku protokoly pro všechny součásti v něm obsažené (např. protokol vydaný na dodávku vystrojených pražců B 91S nahrazuje protokoly na dodávku hmoždinek, pražců, vrtulí a podložek pod patu kolejnice použitých v dané dodávce). pokud se protokol vystavuje, musí jeho originál nebo řízená kopie protokolu musí provázet s dodávkou až ke konečnému uživateli. Postupně se také přechází na vystavování jednotlivých dokladů pouze v digitální podobě, kdy jsou doklady opatřeny digitálním podpisem.



## **ČÁST DRUHÁ**

### **ŽELEZNIČNÍ GEODÉZIE**

**Ing. Radomír Havlíček, Ing. Pavel Roubal**  
**Generální ředitelství Správy železnic, Odbor traťového hospodářství (O13)**  
**Ing. Libor Vavrečka**  
**Správa železniční geodézie**

#### **2.1 VYSVĚTLENÍ POJMŮ**

**Geodézie** je přírodní věda, jedna z věd o Zemi, která pomocí geometrických a fyzikálních metod získává o Zemi údaje metrického a fyzikálního charakteru. Je to současně technický obor, zjišťující geometrické údaje pro tvorbu map a pro potřeby jiných oborů.

**Autorizovaný zeměměřický inženýr** (dříve úředně oprávněný zeměměřický inženýr) je osoba oprávněná k ověřování výsledků zeměměřických činností podle zákona 200/94 zákon o zeměměřictví.

**Zeměměřictví** je souhrn geodetických, fotogrammetrických a kartografických činností včetně technických činností v katastru nemovitostí. Především v názvech institucí nahrazuje často termíny geodézie a kartografie.

**Železniční geodézie** je obor zabezpečující zeměměřické činnosti pro železnici. Plní funkci správce, spolutvůrce předpisů, kontrolora a výrobce činností souvisejících s oborem geodézie, zpracovává geoprostorové informace pro geografické informační systémy (GIS). Tyto činnosti se prolínají do dalších oborů, jako jsou správa nemovitého majetku, kontrola a údržba železničního svršku, pasportizace drážních zařízení, investiční stavební činnost, GIS, certifikované údaje pro státní správu, atd. Většina z těchto činností je zakotvena v zákonech ČR, technických normách, či obchodních vztazích.

**Zeměměřické činnosti v ČR** mohou vykonávat pouze osoby odborně způsobilé s ukončeným středoškolským nebo vysokoškolským vzděláním zeměměřického směru a výsledky musí být ověřeny osobami, kterým byla udělena autorizace (zákon č. 200/1994 Sb.) pro ověřování výsledků zeměměřických činností

**Zeměměřické činnosti na železnici** mohou vykonávat pouze odborně způsobilé osoby ve smyslu zákona č. 200/1994 Sb. a zároveň s platnou zkouškou G-01 nebo G-02 dle předpisu SŽ Zam1. Výsledky musí být ověřeny pouze osobami s autorizací ve smyslu zákona č. 200/1994 Sb. a zároveň s platnou zkouškou G-02 nebo G-03 dle předpisu SŽ Zam1.

#### **2.2 SPRÁVA ŽELEZNIČNÍ GEODÉZIE**

V současnosti je železniční geodézie u SŽ organizována a spravována následovně: Metodicky je řízena oddělením hlavního geodeta dráhy (HGD), které je začleněno do úseku provozuschopnosti pod odbor traťového hospodářství (O13).

Výkonnou činnost zabezpečuje Správa železniční geodézie (SŽG), se sídlem v Praze, která vznikla 1. 4. 2020 sloučením původně 2 organizačních jednotek - SŽG Olomouc a SŽG Praha. Je řízena ředitelem OJ, který podléhá náměstkovi generálního ředitele pro provozuschopnost. Na úseku náměstka pro provoz OJ má SŽG celkem 8 regionálních pracovišť - v Brně, Českých Budějovicích, Olomouci, Ostravě, Praze, Plzni a v Ústí nad Labem. Na úseku náměstka pro techniku OJ je začleněn Odbor geografických informačních systémů a Odbor technický.

V současné době má organizační jednotka celkem cca 220 zaměstnanců.

Základní zastřešující předpis pro zeměměřické činnosti na železnici je předpis SŽDC M20, jehož gestorem je hlavní geodet SŽ. Pro konkrétní oblasti působení železniční geodézie jsou postupně vydávány tzv. řídicí technické akty s přílohami, což jsou vlastně metodické pokyny k vykonávání těchto speciálních prací.

## 2.3 OBLASTI PŮSOBENÍ ŽELEZNIČNÍ GEODÉZIE

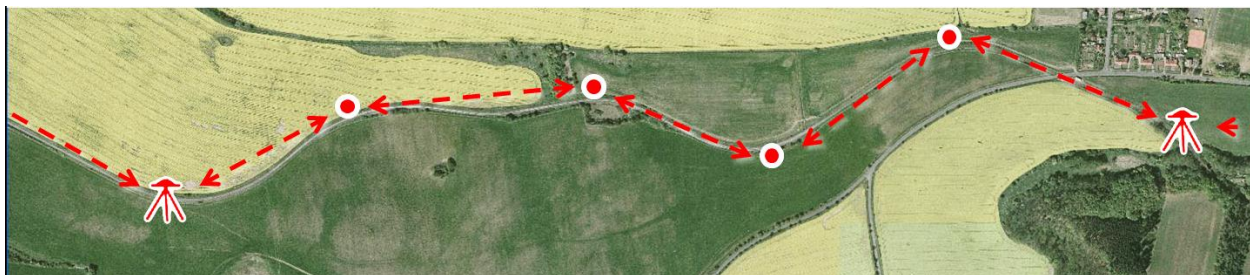
K hlavním oblastem působení železniční geodézie patří:

- 1) železniční bodové pole, vytyčovací sítě staveb;
- 2) katastr nemovitostí, železniční katastr nemovitostí;
- 3) účelová železniční mapa, mapové podklady, digitální technická mapa železnic (DTMŽ);
- 4) správa parametrů prostorové polohy koleje a systému zajištění;
- 5) správa dat systému staničení tratí, správa pasportu topologie sítě (PTS);
- 6) zeměměřické činnosti ve výstavbě.

### 2.3.1 Železniční bodové pole, vytyčovací sítě

Geodetické souřadnice jsou třeba pro projektování, pro úřední schválení projektu, pro jeho vlastní realizaci, pro dokladování realizace, pro majetkoprávní vypořádání a dále při užívání stavby a její údržbu. V terénu jsou geodetické souřadnice prezentovány stabilizovanými a polohově i výškově zaměřenými geodetickými body, které tvoří bodová pole. Z bodového pole vycházejí geodeti při určování souřadnic pro veškerá svá další měření podrobných bodů objektů či terénu.

**Železniční bodové pole (ŽBP)** je polohový a výškový systém, k němuž je vztažena prostorová poloha koleje. Slouží k jejímu vytyčení, kontrolnímu měření a k určování rektifikačních údajů pro uvedení koleje do projektovaného stavu.



Obr. 2.3.1.1 - Rozložení železničního bodového pole v krajině

ŽBP je budováno ve třech stupních. Prvním stupněm jsou body primární sítě. Vzdálenost mezi body primárního systému je stanovena na 600–1300 m s důrazem na kvalitní a dlouhodobou stabilizaci, např. v betonových římsách mostů a propustků, v asfaltových plochách, na bočních rampách a nástupištích, v betonových základech podpěr trakčního vedení, apod. Souřadnice bodů primárního systému jsou určovány technologií globálního navigačního satelitního systému (GNSS) [Obr. 2.3.1.6a]. Využívané jsou systémy GPS, GLONAS, GALILEO a BeiDou.



Obr. 2.3.1.2 – Bod primární sítě ŽBP stabilizovaný měřickým hřebem



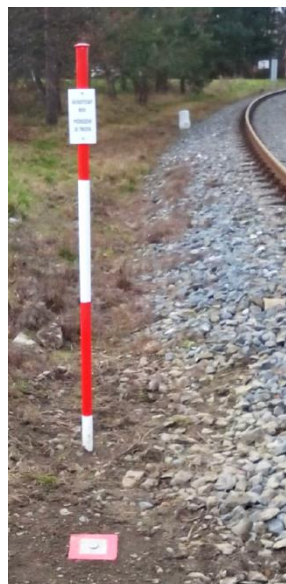
Obr. 2.3.1.3 – Měřický hřeb



Druhým stupněm ŽBP jsou body sekundárního systému, které se volí rovnoměrně mezi body primárního systému, přičemž vzdálenost mezi jednotlivými body primárního a sekundárního systému by neměla být menší než 100 m a větší než 250 m. Jako stabilizace se používá základní lehká a těžká stabilizace [Obr. 2.3.1.6, Obr. 2.3.1.7], žulové kameny osazené hřebem [Obr. 2.3.1.4], vrtule a hřeby zabetonované v základech stožárů TV, měřické hřeby různých tvarů [Obr. 2.3.1.3] umístěných na pevných objektech, jako jsou základy stožárů, římsy mostů a propustků, rampy, zpevněné části nástupišť, atd. Základní lehká a těžká stabilizace i žulové kameny jsou obvykle opatřeny ochrannou červenobílou tyčí s tabulkou nebo samolepkou upozorňující na geodetický bod s dodatkem „POŠKOZENÍ SE TRESTÁ“ [Obr. 2.3.1.5].



Obr. 2.3.1.4 – Žulový kámen M2 osazený hřebem



Obr. 2.3.1.5 – Bod ŽBP s ochrannou tyčí



Obr. 2.3.1.6 – základní lehká stabilizace

Obr. 2.3.1.7 – základní těžká stabilizace

Rovinné souřadnice jsou určeny polygonovými pořady, které jsou měřeny pomocí tzv. totálních stanic. Jedná se o teodolity měřící horizontální a vertikální úhly, které jsou vybaveny přesnými dálkoměry [Obr. 2.3.1.7a]. Výškové souřadnice jsou určeny zpřesněnou technickou nivelací s připojením na Českou státní nivelační síť.





Obr. 2.3.1.6a – Měření GNSS na bodě ŽBP



Obr. 2.3.1.7a – Měření totální stanicí

Ke každému bodu ŽBP primární a sekundární sítě je veden formulář Geodetické údaje [Obr. 2.3.1.8], který je uložen na odboru centrální dokumentace SŽG. Dále je možné na body nahlížet prostřednictvím webové aplikace E-ŽBP <https://ezbp.szg.cz/map/>.

### GEODETICKÉ ÚDAJE

Výpis z databáze Železničního bodového pole

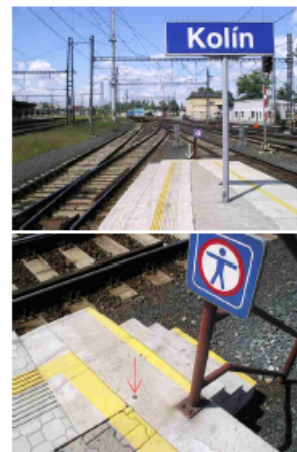
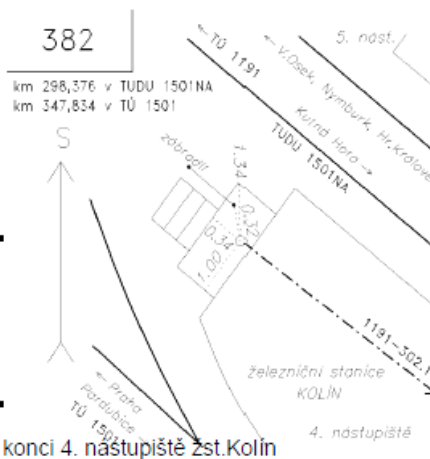
Databáze: **BODOVE\_POLE.mdb** ----- Umístěná v: w:\12-BodovePole\PolohoveBP\

Pracoviště: **SŽG Praha - OCD - 21.11.2016 13:01:43 - Šíp**

!!! NEŘÍZENÁ KOPIE !!!

<b>Traťový úsek:</b>	<b>1501</b>	Česká Třebová os.n.(vč.)(bez seř.n) - Praha Masarykovo nádraží (včetně)
<b>Definiční úsek:</b>	<b>N5</b>	Popis DU
<b>Číslo bodu:</b>	<b>3820</b>	km: <b>347,834</b> Katastrální území: Kolín

<b>Souřadnice</b>	<b>JTSK</b>
Y =	687454,902
X =	1057229,655
Nadm. výška	199,786
<b>Souřadnice</b>	<b>ETRS89</b>
Latitude	50° 01' 33,54186" N
Longitude	15° 12' 49,20769" E
ElHigh	244,048
<b>Výškový systém:</b>	<b>Bpv</b>
<b>Typ určení výšky:</b>	<b>N</b>
<b>Typ určení bodu:</b>	<b>GNSS</b>
<b>Třída přesnosti:</b>	<b>1</b>
<b>Splnění TKP:</b>	<b>ANO</b>



**Druh stabilizace:** měřický hřeb u schodů na konci 4. nástupiště Zst. Kolín

Obr. 2.3.1.8 – Místopis bodu ŽBP

Třetím stupněm a zároveň nejpodrobnějším bodem ŽBP jsou zajišťovací značky. Na elektrizovaných tratích jsou umístěny v betonovém základu podpěr trakčního vedení (dále i TV) [Obr. 2.3.1.9] nebo jsou ve tvaru konzoly umístěny přímo na podpěrách TV [Obr. 2.3.1.10]. Na tratích bez elektrizace jsou využívány sloupky s navařenými konzolkami [Obr. 2.3.1.11]. K těmto bodům již nejsou vedeny místopisné náčrty, ale jejich seznam je udržován aktuální správcem parametrů prostorové polohy koleje na SŽG. Zajišťovací značky jsou opatřeny štítkem s popisem základních parametrů.



Obr. 2.3.1.9 – Vrtule v betonovém základu a konzole v podpěře TV



Obr. 2.3.1.10 – Konzolová zajišťovací značka stabilizovaná na podpěře TV



Obr. 2.3.1.11 – Sloupková značka s navařenou konzolkou (typ Tomi-Remont)

**Všechny body ŽBP jsou chráněné a nesmí docházet k jejich poškozování, zničení nebo ohrožení jejich stability.** Pamatujme, že z těchto bodů je měřena kolej a následně určovány posuny a zdvihy pro její úpravu. Tato data jsou předávána traťovým strojům (ASP) pro práci tzv. přesnou metodou. Pokud má plánovaně dojít k odstranění některého z bodů ŽBP, nebo výjimečně došlo neplánovaně k jeho zničení nebo poškození, je nutné o tom předem informovat regionálního správce na SŽG, který zajistí příslušná opatření.



Dodržování metodiky budování i samotného měření ŽBP musí být důsledně kontrolováno a bez schválené kvalitní vytyčovací sítě (železničního bodového pole) se nesmí zahájit přesné práce na železničním svršku.

Častým problémem jsou nestabilní zajišťovací značky z důvodu nedodržení postupů při stabilizaci [Obr. 2.3.1.12] [Obr. 2.3.1.13]. Jakýkoliv nestabilní bod ŽBP je přitom pro přesná geodetická měření nevyužitelný.



Obr. 2.3.1.12 – Podezřelá zajišťovací značka



Obr. 2.3.1.13 – Zajišťovací značka po odkrytí

Dále se na železnici setkáváme s „civilními“ **bodovými poli**. Podle své důležitosti jsou v terénu označena a popsána. Podle toho, jakou veličinu prezentují, se dělí na polohová, výšková [Obr. 2.3.1.14] a tíhová bodová pole. Ty se dále dělí na základní a podrobná.

Body základního bodového pole jsou zpravidla chráněny jednou nebo více ochrannými tyčemi s výstražnou tabulkou, popisující o jaký bod se jedná, popřípadě jsou chráněny betonovou skruží [Obr. 2.3.1.15].



Obr. 2.3.1.14 – Nivelační značka na nádražní budově



Obr. 2.3.1.15 – Ochrana betonovou skruží

Vlastník nebo oprávněný uživatel pozemků, na kterých tyto body leží, je povinen je strpět a zdržet se všeho, co by mohlo tyto body poškodit, učinit nepoužitelnými nebo co by je mohlo zničit. V případě že tak neučiní, je jeho počínání považováno za porušení pořádku na úseku zeměměřičství a dotyčný je vystaven postihu.

Jsou případy, kdy u poškození ochranného pásma zvláště významného základního bodu bylo překročeno k trestnímu stíhání odpovědné osoby. U podrobných bodů se jejich poškození zpravidla obešlo bez vážnějších následků, výjimečně bylo potrestáno udělením pokuty.

Pokud má plánovaně dojít k odstranění bodu některé ze státních sítí umístěných na pozemcích a objektech Správy železnic, nebo je některý z těchto bodů poškozen, je nutné o tom informovat SŽG, která zajistí potřebná opatření.

### 2.3.2 Katastr nemovitostí, železniční katastr nemovitostí

Správa železnic má majetek téměř ve čtvrtině katastrálních území České republiky, celkem se stará o 202 300 000 m<sup>2</sup> plochy, která se nadále zvětšuje například v rámci projektů ÚMVŽST (Úprava majetkoprávních vztahů v železničních stanicích) nebo v rámci přípravy výstavby vysokorychlostních tratí.

Evidenci pozemků je u Správy železnic zajištěna v modulu SAP-RE – pasport pozemků a v modulu SAP-AM - ekonomická evidence. Jednou měsíčně se nakupují data z ČUZK a porovnávají se s ekonomickou evidencí přes pasport pozemků.

**Nemovitost** je pozemek nebo stavba základem pevně spojená se zemí.

**Pozemek** je část zemského povrchu oddělená od sousedních částí hranicemi územní správní jednotky nebo hranicí katastrálního území, hranicí vlastnickou, hranicí držby, hranicí druhů pozemků, popřípadě rozhraním způsobu využití pozemků. Jeho geometrickým a polohovým určením, zobrazením v katastrální mapě a označením parcelním číslem dostáváme **parcelu**. Ta je evidována v katastru. Zjednodušeně pozemek je to co vidíme v terénu, parcela je jeho zobrazení v katastrální mapě a parcelní číslo je pořadové číslo pod kterým je pozemek veden.

**Hranici pozemku** tvoří spojnice lomových bodů na obvodu pozemku. Lomové body hranice se v terénu trvale označují hraničními znaky, jako jsou např. kameny s opracovanou hlavou, znaky z plastu, hřeby, ...). Jak je který bod stabilizován se u nově oddělovaných pozemků dozvíme z geodetické dokumentace (geometrického plánu, vytyčovacího náčrtu).

**Katastr nemovitostí** obsahuje geometrické určení, soupis a popis nemovitostí. Jeho součástí je evidence právních vztahů k těmto nemovitostem. Plní funkci evidenčního nástroje pro uskutečňování funkcí státu při ochraně právních vztahů a při využívání a ochraně nemovitostí.

**Katastrální mapa** je státní mapové dílo. Popisuje a zobrazuje všechny nemovitosti katastrální území a polohopisné prvky, které jsou předmětem katastru nemovitostí. Předměty obsahu katastrální mapy jsou vyznačovány mapovými značkami. Pozemky se vyznačují průmětem svých hranic do zobrazovací roviny, jsou označeny parcelním číslem a značkou druhu pozemku. Budovy se zobrazují průnikem nebo průmětem svého obvodu.

**Geometrický plán** je technickým podkladem a neoddělitelnou součástí listin, podle nichž má být proveden zápis do katastru nemovitostí. Za jeho odbornou úroveň, za dosažení předepsané přesnosti, za správnost a úplnost náležitostí podle právních předpisů nese odpovědnost ověřovatel, autorizovaný zeměměřický inženýr (AZI).

Obsahuje popisové pole, grafické znázornění dosavadního a nového stavu nemovitostí, výkaz dosavadního a nového stavu údajů katastru nemovitostí, seznam souřadnic bodů nové hranice, u zemědělských pozemků výkaz údajů o bonitovaných půdně ekologických jednotkách (BPEJ).

**Vytyčování hranic pozemků** rozdělujeme na **pouhé „informativní“** vytyčování vlastnické hranice (bez právních dopadů) a na vytyčování vlastnické hranice **ve veřejném zájmu** (podle zákona).

Vytyčování „informativní“ slouží pouze jako orientační, je právně bezcenné i když je vyhotoveno odbornou geodetickou firmou. Lomové body stabilizujeme dočasně (kolíkem, vápnem, barvou...). Výhodou jsou nepoměrně nižší náklady na vytyčení a snadněji splnitelný termín. Takto vytyčenou hranici používáme pouze v případech, kdy z naší strany nehrozí trvalý zábor cizího pozemku a kde není vlastnická hranice v terénu patrná. Například si potřebujeme ověřit, že neskládáme materiál na cizí pozemek, že při údržbových pracích se nedotkneme cizího pozemku a pod.

Podle zákona vytyčená hranice (se všemi stanovenými náležitostmi) je právoplatná a je evidovaná v katastru nemovitostí, lomové body jsou trvale stabilizovány. Vytyčovatel prokazatelně svolá vlastníky dotčených pozemků, vede vytyčovací náčrt a protokol o vytyčení hranice pozemků. Tato dokumentace musí být ověřena autorizovaným zeměměřickým inženýrem (AZI). Do protokolu se vyzvaní vlastníci, nebo oprávnění písemně vyjádří k souhlasu/nesouhlasu s tím, že vytyčené lomové body leží na hranici jejich pozemků.

**Pozemkovými úpravami** se ve veřejném zájmu prostorově a funkčně uspořádávají pozemky. Scelují se nebo se dělí, zabezpečuje se přístupnost a využití pozemků, vyrovnávají se hranice tak, aby se vytvořily podmínky pro racionální hospodaření vlastníků půdy. Uspořádávají se vlastnická práva včetně věcných břemen. Zajišťují se podmínky pro zlepšení životního prostředí, pro ochranu půdního fondu, pro vodní hospodářství, pro zvýšení ekologické stability krajiny. Výsledky pozemkových úprav slouží pro obnovu katastrálního operátu a jako podklad pro územní plánování.

Pozemkové úpravy jsou uskutečňovány podle zákona č.139/2002 ve znění pozdějších předpisů. Řízeny jsou místně příslušnými Pozemkovými úřady a jsou vykonávány odborně způsobilými osobami.

**Revize katastru** je prověření souladu údajů katastru se skutečným stavem v terénu a v případě nalezení nesouladu jeho odstranění. Pokud katastrální úřad zjistí nesoulad, vyzve vlastníka k odstranění nesouladu, vyhotovují se geometrické plány tak, aby došlo k souladu stavu v terénu se stavem evidovaným. Na revizi katastru je nutné spolupracovat i se SŽG.

**Šetření hranice** je proces, při kterém se vyšetřuje skutečný průběh hranice v terénu. V rámci SŽ jí zajišťuje OŘ (správce pozemku) který spolupracuje se SŽG. V terénu se vyhledávají hraniční znaky [Obr. 2.3.2.1, Obr. 2.3.2.2] a jiné pevné objekty (např. rohy plotů) k určení průběhu hranice. Informativní průběh hranice je možné zjistit prostřednictvím webové služby Nahlížení do katastru <https://nahlizeniidokn.cuzk.cz/> [Obr. 2.3.2.3] (hraniční znaky se na lomových bodech hranice zobrazují jako kolečka).



Obr. 2.3.2.1 – Kamenný mezník



Obr. 2.3.2.2 – Plastový znak





Obr. 2.3.2.3 – Prostorová služba „nahlížení do katastru“

### 2.3.3 Účelová železniční mapa ÚŽM, Mapové podklady, Digitální technická mapa železnic DTMŽ

ÚŽM jako účelová mapa velkého měřítka, byla a je budována pro funkci mapové dokumentace majetku SŽ. Správcem ÚŽM jsou místně příslušná pracoviště Správy železniční geodézie. (Často se používá také historický název JŽM = jednotná železniční mapa.)

Kvalita současně spravovaného železničního mapového díla je závislá na době jeho vzniku a na použité technologii při jeho tvorbě. Ta se od roku 1960 vyvíjela takto:

- r. 1960 – 1980 pouze grafické zpracování;
- r. 1985 – 1993 numericko-grafické zpracování (číselně souřadnice bodů, kresba graficky);
- r. 1994 – 1997 digitální zpracování 2D ( Kokeš, MicroStation RailGeo, Atlas, ...);
- r. 1998 – dosud digitální zpracování 3D MicroStation v datovém modelu 2000.

Se zavedením digitálního zpracování ÚŽM se rozšířily možnosti jejího využití. Je využívána i pro jiné účely, např. v investiční výstavbě.

SŽG je zodpovědné za poskytování ÚŽM. Vzhledem k možnostem SŽG je ÚŽM pokryto cca 50 % sítě a v současné době je toto dílo udržováno dle možností, především pak prostřednictvím mapových výstupů při stavebních akcích na SŽ a z hlediska plnění povinností pro potřeby veřejné správy.

Aby nedocházelo ke zneužití ÚŽM, předešlo se škodám vzniklým neodborným použitím ÚŽM a aby byla správci ÚŽM poskytnuta veškerá dokumentace týkající se ÚŽM plynoucí z jiných činností hrazených z prostředků SŽ platí, že:

- 1) jediným, kdo je oprávněn poskytovat ÚŽM pro jiné účely než mapovou dokumentaci jsou místně příslušná pracoviště SŽG;
- 2) místně příslušné pracoviště SŽG poskytne OŘ upravené ÚŽM pro naplnění informačního systému provozní dokumentace (ISPD);
- 3) ISPD pracuje s mapovým podkladem typu ÚŽM, datový model 2000, upraveným na 2D.

**Tvorba mapových podkladů** pro ÚŽM, projekt stavby/opravné práce nebo dokumentaci skutečného provedení stavby (DSPS) musí být vždy prováděna v souladu s těmito předpisy: Opatření k zaměřování objektů železniční dopravní cesty (předpis SŽ M20/MP006), Metodický pokyn pro tvorbu

prostorových dat pro mapy velkého měřítka (předpis SŽ M20/MP005) a Účelová železniční mapa velkého měřítka (SŽ M20/MP010). Součástí těchto metodických pokynů, které jsou závazné pro zaměstnance SŽ i geodety cizích právních subjektů, je Fotokatalog geodetické dokumentace, který je volně přístupný na stránkách Centra telematiky a diagnostiky (CTD) v sekci Dokumenty. Tento fotokatalog obsahuje fotografie předmětů měření, jejich povinný popis, způsob jejich měření a v neposlední řadě také způsob zákresu do mapy [Obr. 2.3.3 2 – Ukázka fotokatalogu]. Tím je zajištěn jednotný způsob měření objektů a jejich zobrazení ve výkresovém souboru pro celou železniční síť ve správě SŽ.

### Fotokatalog geodetické dokumentace

Úvod | Záznamy | Předchozí záznam | Následující záznam |

**Záznam:**

**Název:** Magnetické informační body (MIB)

**Typ:** Svršek 1-11

**Kilometráž:** Kilometrovat střed zařízení.

**Priorita:** 1

**Povinné údaje:** popis "MIB-1", "MIB-6" atd.

**Měřit v terénu:** Měřit rozchodkou v ose koleje, výškově v nepřevýšeném kolejovém pásu.

**DM:** 10315


**Vrstva:** Vrstva 3 - součásti železničního svršku

**Značka:** Prejezd

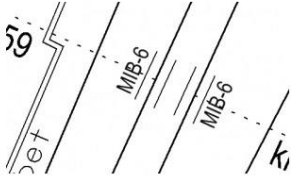
**Poznámka:** Pod tento DM spadají všechna zařízení v ose koleje delší než 1,0 m, sloužící k ovládání vlaku. Pozor, nezaměňovat se zařízeními na ztužení kolejového roštu, které je popsáno u DM 30030 ve vrstvě 23.

**Pomocné:** Magnetické informační body jsou součástí stacionární části systému AVV (automatického vedení vlaku). Krycí trám MIB-1 má délku 1,65 m. Krycí trám MIB-6 má délku 5 m. Nevedou k nim kabely.


**Fotografie:**



**Zakreslení:**



**Všechny fotografie:**



Správa železniční dopravní cesty, státní organizace - Technická ústředna dopravní cesty  
Malletova 10/2363, 190 00 Praha 9, tel.: +420 972 228 702, fax: +420 972 228 703, e-mail: tudosekr@tudoc.cz  
Copyright 2019 TUDOC

Obr. 2.3.3 2 – Ukázka fotokatalogu

Projekt **Digitální technické mapy železnic (DTMŽ)** je v současné době nově vznikající agendou na SŽ. Jedná se o geografickou databázi, která zahrnuje procesy sběru, zpracování, správy a poskytování geografických informací o drahách železničních ve správě SŽ a o jejich podstatném okolí. Správu DTMŽ zajišťuje SŽG prostřednictvím informačního systému digitální technické mapy železnic (IS DTMŽ), který je plně navázán na agendu Digitální technické mapy České republiky (DTM ČR), do které na základě zákonné povinnosti SŽ poskytuje požadovaná prostorová data o dopravní (DI) a technické (TI) infrastruktuře a základní prostorové situaci (ZPS).

IS DTMŽ je nyní budován jakožto komplexní procesně orientovaná platforma pro pořizování a správu geodetické a popisné části technické dokumentace majetku a dopravní a technické infrastruktury ve správě SŽ. Dále pak má sloužit pro komunikaci a výměnu dat s kraji (v rámci DTM ČR) a sdílení služeb a mapových výstupů jak v rámci SŽ tak i pro potřeby veřejné správy.



## 2.3.4 Správa parametrů prostorové polohy koleje

### 2.3.4.1 Základní pojmy

**Prostorová poloha koleje (PPK)** je množinou bodů osy koleje jednoznačně určených v projektu polohopisnými souřadnicemi a nadmořskou výškou (ČSN 73 6360-2).

**Správce prostorové polohy koleje (SPPK)** je místně příslušné SŽG, které je neopomenutelným účastníkem jakýchkoliv prací na železničním svršku, při kterých dochází ke změně polohy osy koleje. Spravuje a poskytuje data týkající se PPK.

**Projekt prostorové polohy osy koleje** je návrh prostorového uspořádání osy koleje. Polohové uspořádání je vyjádřeno v souřadnicích (YX) systému S-JTSK. Výškové uspořádání je vyjádřeno v nadmořských výškách systému Bpv.

**Odchylna od prostorové polohy osy koleje** je rozdíl mezi projektem PPK a měřeným skutečným stavem PPK.

**Mezní (povolené) odchylky prostorové polohy koleje** jsou stanoveny ČSN 73 6360-2. Jejich velikost je při zřizování bezстыkové koleje závislá na použitém materiálu (nový, užitý), a na rychlostním pásmu (RP0-RP2, RP3).

**Absolutní referenční souřadnicový systém** je u české železnice S-JTSK (poloha) a Bpv (výška), v připravovaném evropském systému to bude ETRS-89 (prostorový).

**Absolutní poloha koleje (APK)** je prostorová poloha koleje, jejíž polohopisné souřadnice a nadmořská výška jsou vztaženy k absolutnímu referenčnímu souřadnicovému systému.

### 2.3.4.2 Zajištění prostorové polohy koleje

**Zajištění prostorové polohy koleje** je soubor opatření umožňujících s přesností danou stanovenými normami a předpisy kdykoliv vytyčit prostorovou polohu koleje a porovnat ji se stávající (ČSN 73 6360-2).

Zajištění PPK je tvořeno železničním bodovým polem a projektem prostorové polohy koleje. Ten obsahuje souřadnice hlavních bodů trasy, k tomu odpovídající parametry geometrického uspořádání koleje a vytyčovací míry od zajišťovacích značek. Dále je tvořeno předpisy, které stanoví měřická a výpočetní pravidla, včetně formy jejich dokumentování. U SŽ je dokumentace PPK vedena u Správy železniční geodézie v informačním systému SPPK <https://sppk.spravazeleznice.cz>, který spravují místně příslušní správci PPK a který slouží jako zdroj garantovaných dat – projektové dokumentace.

Vzájemnou polohu a výšku bodů zajištění a projektované osy koleje stanoví projekt zajištění PPK. Zajištění polohy a výšky osy koleje je dáno prostorovým vztahem osy koleje a železničního bodového pole.

Zajištění PPK se zřizuje pro stavbu, pro provozní sledování stavu PPK, pro předepsané kontrolní účely a pro technologická měření PPK sloužící k navádění traťových strojů při směrové a výškové úpravě koleje. Jeho základní vlastností je umožnit reprodukovatelnost měření v přesnosti předepsané normou ČSN 73 6360-2.

Prostorová poloha koleje se zajišťuje při všech novostavbách, přestavbách, obnovách železničního svršku a při všech dalších opravných pracích, kde dochází ke změně prostorové polohy koleje. Parametry prostorové polohy koleje a jejího zajištění jsou součástí projektu zajištění prostorové polohy koleje. Obsah a kvalita tohoto projektu musí být v souladu s požadavky třetího dílu předpisu SŽDC S3 a všech souvisejících norem a předpisů. Dosažené parametry musí být při předání stavby vždy ověřeny kontrolním geodetickým měřením PPK. V případě překročení mezních odchylek musí dojít k nové úpravě PPK nebo k optimalizaci projektu PPK. Optimalizaci je možné zvolit pouze se souhlasem místního správce PPK a správce trati (ST) a po jejím provedení musí být i těmito správci schválena. Posléze slouží jako referenční stav prostorové polohy koleje a správce PPK ji eviduje v informačním systému jako platný stav.

Železniční bodové pole (jehož nejpodrobnějším bodem je zajišťovací značka) je nezbytnou součástí systému zajištění PPK a z něho vybrané body slouží jako body zajištění. Body zajištění musí zabezpečit jednoznačnost a přesnost parametrů zajištění prostorové polohy koleje. To je jedna ze základních podmínek pro zajištění koleje. Abychom splnili tuto podmínku, musíme zajistit opakovatelnost

a kontrolu polohy bodů zajištění v patřičné přesnosti. Na přesnosti určení bodů zajištění závisí výsledná kvalita provedené směrové a výškové úpravy koleje.

Je třeba si uvědomit, že přesnost určení bodů zajištění může časem degradovat vlivem jejich nestability. Pokud tedy uplynula určitá doba od jejich realizace, nebo je podezření, že se železniční bodové pole (body zajištění) nacházejí v nestabilním úseku, je vhodné zadat kontrolu bodů místně příslušné SŽG.

Typ, osazení a způsob stabilizace zajišťovacích značek musí odpovídat příslušným technickým podmínkám dodacím (TPD) a předpisům SŽDC S3, díl III a SŽ M20/MP007. Zhotovitel je povinen vytvořit návrh rozmístění bodů zajištění, který musí být odsouhlasen správcem trati a SPPK.

Na elektrizovaných tratích jsou zajišťovací značky umístěny zpravidla na podpěry trakčního vedení. Na neelektrizovaných tratích se značky umísťovaly v kroku 50-60m, v obloucích malého poloměru se zkracovala délka až na 35m. V současné době se zajišťovací značky na neelektrizované tratě neumísťují a využívá se primární a sekundární systém železničního bodového pole.

Na železnici jsou v současné době používány 3 druhy zajišťovacích značek.

- a) Sloupková – v projektu zajištění zkratka S
- b) Hřebová – v projektu zajištění zkratka H
- c) Konzolová – v projektu zajištění zkratka K

Nejčastěji stabilizovanou značkou na neelektrizovaných tratích je kombinace sloupkové značky a navařené nebo přišroubované konzole na zajišťovacím kovovém sloupku. U sloupkových značek se správce železnice potýká s problémem její nedostatečné stability a životnosti. V případech, kdy jsou značky osazeny nekvalitně a bez důrazu na stabilitu, selhává celý systém zajištění. Trvanlivost systému zajištění musí být shodná se životností dané koleje. Proto, na základě dopisu ředitele O13 o zajištění na neelektrizovaných tratích, se na neelektrizovaných tratích nově realizuje zajištění výhradně na body primárního a sekundárního systému ŽBP. Na elektrizovaných se sloupkové značky neosazují. Značky jsou stabilizovány na podpěrách trakčního vedení jako konzolové nebo v jejich betonových základech jako hřebové. Hřebová zajišťovací značka se používá v železničních stanicích nebo zastávkách do nástupišť a betonových ploch, dále do říms mostů a propustků apod. Při vrtání do betonového základu stavby železničního spodku, případně do betonového základu podpěry trakčního vedení, je třeba ošetřit vyvrtaný otvor proti pronikání vody. Poloha je vztažena k měřickému znaku, který je dán středem vyvrtaného otvoru nebo středem křížku. Výška je vztažena k temeni hřebové značky. Tento způsob stabilizace je nejvíce vhodný a v současnosti geodety preferovaný z důvodu dlouhodobé trvanlivosti.

Konzolová zajišťovací značka [Obr. 2.3.1 10] je svou zadní stěnou stabilně připevněna k vhodnému nosnému svislému podkladu (např. k podpěře trakčního vedení, kovovému sloupku, zábradlí, protihlukové stěně apod.). Schválené pro práce v síti SŽ jsou lepené i vrtané konzolové značky. Podélná osa konzoly musí být orientována vodorovně a zároveň kolmo na osu zajišťované koleje. Měřický znak konzolové zajišťovací značky pro stanovení polohy je vyznačen v horní ploše konzoly vyvrtaným svislým otvorem. Protože při stabilizaci značek dochází k zásahu do materiálu staveb železničního spodku nebo podpěr trakčního vedení, může tuto činnost provádět pouze držitel platného osvědčení způsobilosti k montáži, které vydává na základě absolvovaného školení od garanta způsobu zajištění Odbor traťového hospodářství (O13). Lepené ani vrtané a následně přišroubované konzolové zajišťovací značky nezaručují z důvodu občasných krádeží tohoto materiálu svou trvanlivost, s čímž je bohužel třeba počítat a v rámci přípravných prací provést jejich fyzickou kontrolu.

Všechny uvedené druhy zajišťovacích značek jsou doplněny štítky s popisem základních parametrů prostorové polohy koleje [Obr. 2.3.1 10], kterými je označení zajišťovací značky, její definiční staničení, vodorovná vzdálenost zajišťovací značky od projektované osy koleje, výškový rozdíl zajišťovací značky a temene nepřevýšeného kolejnicového pásu a v neposlední řadě směr a vzdálenost k charakteristickým (polohovým i výškovým) bodům trasy.

V rámci novely předpisu SŽ S3 část třetí se na štítky nebudou uvádět zajišťovací míry a kontrola PPK bude výhradně v gesci SŽG. Na neelektrizovaných tratích se budou štítky osazovat přímo na stojinu kolejnice v místě char. bodu koleje.

Pro potřeby zajištění prostorové polohy koleje mohou být použity i na elektrifikovaných tratích body primárního a sekundárního systému ŽBP, pokud jsou svým umístěním k tomu vhodné.

### 2.3.4.3 Měření prostorové polohy koleje

Při přejímce prací na železničním svršku na tratích s projektem v souřadnicích musí být PPK kontrolována geodetickými metodami s kontinuálním záznamem polohových souřadnic osy koleje a nadmořské výšky nivelety koleje. Zjištěné hodnoty kontrolních měření jsou porovnávány s projektem. Prostorová poloha koleje je vyhovující, pokud se takto určené odchylky nachází v rozmezí stavebních, resp. provozních odchylek stanovených normou ČSN 73 6360-2.

#### 2.3.4.3.1 Negeodetické metody

Negeodetické metody nepodléhají legislativní regulaci zeměměřických činností. To může být z hlediska náročnosti těchto prací výhodou, ale z hlediska garantovatelnosti výsledků či jejich reklamovatelnosti nevýhodou. Negeodetické metody lze nasadit za předpokladu existence ověřené - bezchybné zajišťovací značky a existence souvisejícího projektu zajištění PPK. Nutno podotknout, že ověřené - bezchybné zajišťovací značky získáváme geodetickými metodami. Změna č.1 předpisu SŽDC S2/3 s účinností od 1.4.2022 přenesla zodpovědnost za kontrolu PPK ze správců tratí na Správu železniční geodézie. Z tohoto důvodu je PPK vyhodnocována výhradně geodetickými metodami a dále se nepředpokládá používání negeodetických metod. V případě potřeby kontroly PPK využije Správce trati Správu železniční geodézie.

- **Měření vzdálenosti a převýšení od zajišťovacích značek**

Zpravidla se jedná o měření vodorovné vzdálenosti mezi osou koleje a zajišťovacími značkami a určení rozdílu výšky nivelety temene nepřevýšeného kolejnicového pásu a zajišťovacích značek jednoduchými prostředky (pásmo, lať, libela + laserová stopa,...). Výhodou této metody je její nenáročnost na kvalifikaci měřiče, na jeho technické vybavení, a že nevyžaduje výluku.

Nevýhodou je její závislost na zajišťovacích značkách, které musí být výškově umístěny tak, aby měření vzdálenosti osa koleje – zajišťovací značka bylo přibližně ve vodorovné rovině a neprojevil se rozdíl mezi šikmou a vodorovnou vzdáleností. Toho lze docílit výškovým umístěním zajišťovací značky zhruba v úrovni temene převýšeného kolejnicového pásu. Zpravidla to je vysoko nad terénem. To vyvolává vysoké nároky na stabilitu zajišťovací značky, která je v praxi problematická. Další nevýhodou je potřeba vyšší hustoty zajišťovacích značek.

- **Měření metodou dlouhé tětivy**

Toto relativní měření je založeno na principu určování pořadnic a kolmic od dlouhé tětivy a následné porovnání s teoretickými hodnotami dle projektu. Dlouhá tětiva je vztažena k ověřeným zajišťovacím značkám.

Tětivu lze realizovat různými způsoby, od nataženého lanka přes optickou realizaci teodolitem až po využití laserového paprsku a vozíku opatřeného senzory umožňující odečítat hodnoty pořadnic a kolmic. Výsledkem měření jsou posuny a zdvihy měřené osy koleje vztažené ke staničení

#### 2.3.4.3.2 Geodetické metody (měření v absolutním souřadném systému)

Geodetickými metodami rozumíme práce založené na prostorových souřadnicích, při kterých jsou využívány geodetické přístroje a postupy. Při pracích na železničním svršku se využívá i měření rozchodu a převýšení koleje. Vychází se z železničního bodového pole. K němu je vztažen i projekt prostorové polohy koleje. Stěžejním výsledkem této metody jsou souřadnice a výšky měřené osy koleje. Při znalosti projektu prostorové polohy koleje je následně výpočtem možné získat posuny a zdvihy koleje pro její rektifikaci do projektovaného stavu. Pro kontrolní činnost jsou získávány stejným způsobem hodnoty polohových a výškových odchylek od projektovaného stavu.

Výhodou této metody je nezávislost na kvalitě jednotlivých zajišťovacích značek. Metoda je ovšem závislá na kvalitě železničního bodového pole jako celku. Při měření osy koleje jsou zároveň jednotlivé stupně ŽBP a zejména zajišťovací značky ověřovány. V případě zjištěných závad se z těchto měření zajišťovací značka přeuerčí a dále se s ní pracuje jako s ověřenou. Předpisy SŽ jsou v této oblasti zaměřeny na zajištění reprodukovatelnosti měření - těsnosti shody mezi výsledky měření při změně některé z následujících podmínek: měřická metoda, pozorovatel, měřidlo, místo, pracovní podmínky, časový odstup. Tato podmínka je předpokladem pro využití etapovitých měření pro dlouhodobé sledování pohybu železničního svršku.

Nevýhodou této metody je větší časová náročnost. Metoda klade vyšší nároky na kvalitu zajištění včetně železničního bodového pole, na kvalitu vlastního projektu PPK a na organizační zajištění odběratelsko-dodavatelských vztahů. V podmínkách SŽ je tato metoda zvládnutá a v praxi úspěšně

nasazena. Vzhledem k technickému a technologickému vývoji lze očekávat v této oblasti další rozvoj. Absolutní měření je využíváno ve většině okolních států.

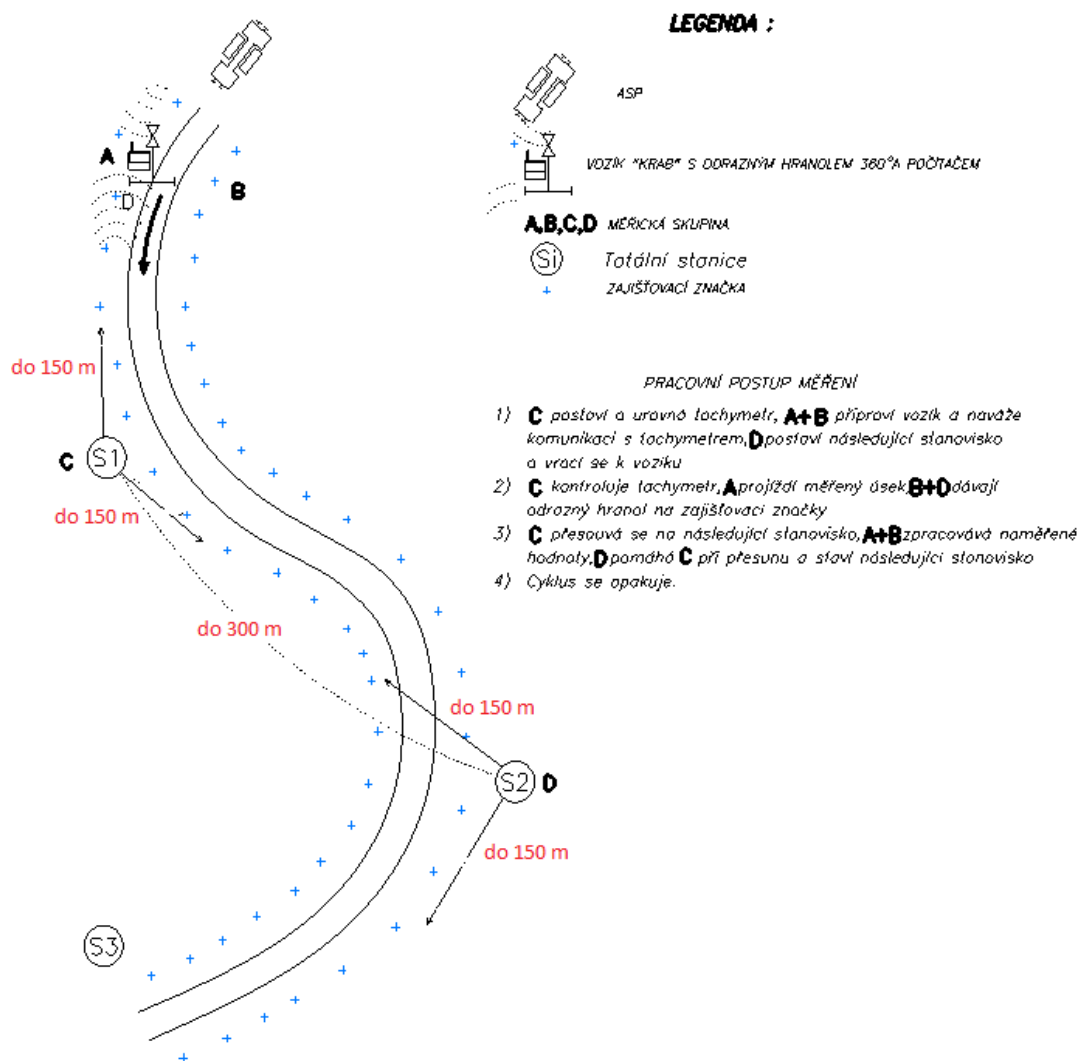
Podle rychlosti určení souřadnic osy koleje můžeme měření rozdělit na ruční a automatizované.

**Při klasickém ručním měření** je osa koleje zaměřována totální stanicí na příkládanou rozchodku, která je opatřena odrazným hranolem. Problematické může být přesné trigonometrické určení výšky a proto je u prací vyžadujících vyšší přesnost určována nivelací kolejnicových pásů. Výpočet souřadnic osy koleje a odchylek od projektovaného stavu je proveden až po ukončení měření a je časově poměrně náročný. Tento způsob nachází využití zejména při tvorbě podkladů pro projekt novostavby nebo rekonstrukce.

**Automatizované měření** využívá robotizovanou totální stanicí, která sleduje odrazný hranol na pojíždějícím vozíku, který zároveň měří rozchod a převýšení [Obr. 2.3.4.2]. Z měřicího vozíku jsou tyto hodnoty odesílány do totální stanice, kde jsou synchronizovány společně s geodetickými hodnotami, kterými jsou horizontální a vertikální úhel k měřenému bodu a šikmá délka. Vzdálenost mezi jednotlivými měřenými body je stanovena na 10 m, v obloucích o poloměrech menších než 500 m je vzdálenost zkracována. Pro tento typ měření je využívána metoda stop and go, kdy obsluha tlačící vozík zastaví, provede se měření a synchronizace měřených dat, která je akusticky obsluze oznámena a obsluha vozíku následně pokračuje k dalšímu bodu. V odůvodněných případech je možné využívat i kontinuální měření bez zastavování obsluhy, tento způsob ale vykazuje častěji odlehle výsledky a zhoršenou přesnost měření, proto je vhodný pouze po pokládce kolejového roštu.

Úsek, který lze změřit na jedno postavení totální stanice, je závislý na klimatických podmínkách (refrakci), které ovlivňují funkci elektrooptického dálkoměru a trackeru totální stanice. Při malé refrakci je možné s dostatečnou přesností měřit do vzdálenosti až 150 m od totální stanice (délka změřeného úseku až 300 m), při silné refrakci tato vzdálenost klesá na přibližně 100 m. Přesný způsob měření je popsán v metodickém pokynu pro měření PPK (předpis SŽDC M20/MP004).

Výpočet probíhá postprocesingově v kanceláři nebo po stažení měřených dat do přenosného počítače na místě práce. Využívané systémy umožňují také on-line výpočet odchylek osy koleje od projektovaného stavu, a to v případě, že je měřicí vozík osazený řídicím počítačem. Nejznámějším a nejvíce rozšířeným profesionálním zařízením tohoto typu je v ČR systém APK, reprezentovaný měřicími vozíky ostravské firmy GEOKOD Rail [Obr. 2.3.4.3]. Dalšími profesionálními zařízeními, rozšířenými zejména v zahraničí, jsou systém GRP rakouské firmy Amberg Technologies [Obr. 2.3.4.3] a systém americko-německý Trimble GEDO.



Obr. 2.3.4 2 – Schéma technologie měření PPK v on-line režimu



Obr. 2.3.4.3 – Měřicí vozík GRP 3000 fy Amberg a GG-03 fy GeoTEL

Všechna regionální pracoviště Správy železniční geodézie jsou vybavena měřicími vozíky a programovým systémem Rail Kokeš, který umožňuje automatizovaný výpočet měřených prostorových souřadnic do osy koleje s využitím měřeného rozchodu a převýšení a následný výpočet odchylek měřené osy koleje od projektované polohy. Program je využíván také na tvorbu, správu a jakoukoliv další práci s projekty zajištění prostorové polohy koleje.

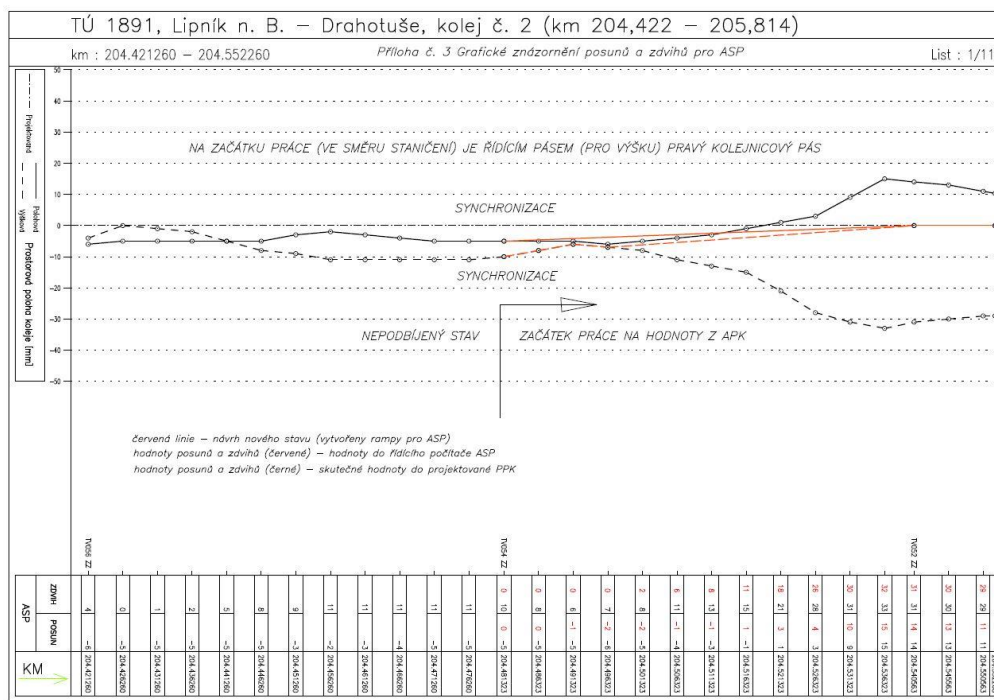
### 2.3.4.4 Technologické měření

Technologické měření je primárně určeno pro práci automatických strojních podbíječek. V případě novostavby se postupuje podle projektu a je věcí zhotovitele stavby postupnými pojezdy ASP dosáhnout projektovaných hodnot, resp. splnit příslušné mezní stavební odchylky. V případě údržby a opravy železničního svršku je třeba získat odchylky od projektované prostorové polohy koleje s vazbou na stávající pevné či omezující body trasy, jako jsou např. mostní či přejezdové konstrukce nebo hrany nástupišť a podle jejich omezení a v souladu s normou ČSN 73 6360-2 posuny a zdvihy upravit. Pro tuto přípravu je nutná spolupráce správce tratí a geodeta a v některých případech také projektanta.

Protože předmětem činností oprav a údržby je obvykle uchování normového stavu projektovaných parametrů koleje a odstranění jednotlivých závad, poruch, následků poškození a opotřebení, je při měření objektů železničního svršku kladen důraz na dodržování technologie měření. Podmínky na minimální parametry měřického vybavení, způsob měření a výpočtu podrobných bodů i samotný způsob vyhodnocení stanovuje pro práce na železnici metodický pokyn pro měření PPK (předpis SŽDC M20/MP004).

Výsledné souřadnice jsou porovnávány s projektovanou polohou osy koleje a výškou nivelety. Následně jsou ve výpočetním software vytvořeny soubory pro automatickou strojní podbíječku (ASP) se směrovými posuny a výškovými zdvihy koleje vzhledem k projektované poloze a výšce koleje. Pro plynulé navázání do stávajícího stavu se následně vytváří směrové a výškové rampy. ASP pracují za podmínek daných předpisem SŽ S3/1, kde jsou uvedeny maximální hodnoty posunů ( $\pm 50$  mm) a zdvihů ( $+50$  mm, při prvním podbití po pokládce výjimečně více než 60 mm), které je možné na tratích ve správě SŽ využívat. Pro zajištění kvalitní práce ASP je nutné dodržet také minimální zdvih 10-15 mm.

Součástí měření PPK je i zaměření a zakódování zařízení a staveb železničního spodku a svršku s vlivem na průběh koleje. Měření jsou hrany nástupišť a bočních ramp a v ose koleje mosty bez průběžného



Obr. 2.3.4.4 – Grafické znázornění stavu PPK se směrovými a výškovými rampami pro ASP

šterkového lože, železniční přejezdy, přechody, výhybky apod. Podle požadavků objednatele či správce trati a pro splnění podmínek práce ASP daných předpisem SŽ S3/1, jsou vytvořeny směrové a výškové rampy v místě těchto omezujících prvků. Výsledné hodnoty posunů a zdvihů jsou exportovány do textového souboru ve formátu daného typem řídicího počítače ASP. Dalším z výsledků měření využívaného pro navádění traťových strojů je grafické znázornění prostorové polohy koleje vzhledem k projektovaným hodnotám (Obr. 2.3.1 19). Současně jsou v grafu zobrazeny také směrové a výškové rampy s hodnotami zdvihů a posunů, charakteristické body trasy a synchronní body, kterými jsou obvykle zajišťovací značky.

### Součinnost systému APK s ASP

Údaje předané pro práci podbíječky umožňují bez zásahu její obsluhy úpravu směrového a výškového uspořádání koleje s nejvyšší přesností. Obsluha v přední kabině podbíječky pouze dohlíží na správnou činnost zařízení a provádí synchronizaci ujeté dráhy v označených synchronních bodech. Po



ukončení podbíjení je možno provést bezprostřední kontrolu směrové a výškové úpravy a vyhodnocení dosažených odchylek od projektovaného stavu (kontrolní měření).

APK je schopné součinnosti se všemi druhy řídicích systémů ASP používaných na území ČR.

#### 2.3.4.5 Kontrolní měření

Kontrolní měření PPK z hlediska účelu jsou stanovena jako zákonná povinnost provozovatele dráhy pravidelně kontrolovat měřením její provozuschopnost, dále jako činnost pro přejímku prací jak při investičních, tak údržbových prací. Kontrolní měření jsou prováděna před zřízením bezстыkové koleje, před fixací pevné jízdní dráhy, po následném podbití a před ukončením záruční doby. Na rutinně provozovaných tratích je kontrolní měření prováděno na základě žádosti Správy tratí pro zjištění stavu železničního svršku nebo jako zákonná povinnost provozovatele dráhy v pravidelných cyklech stanovených pro rekonstruované a modernizované tratě předpisem SŽDC S2/3 a v neposlední řadě v rámci přejímky prací po každé úpravě geometrické polohy koleje automatickou strojní podbíječkou.

Výsledkem kontrolních měření jsou hodnoty polohových a výškových odchylek od projektované polohy koleje. Ty jsou v rámci investiční výstavby a údržbových prací hodnoceny vzhledem k mezním stavebním odchylkám stanovených v ČSN 73 6360-2. Na již provozovaných tratích jsou zjištěné odchylky hodnoceny vzhledem k mezním provozním odchylkám této technické normy.

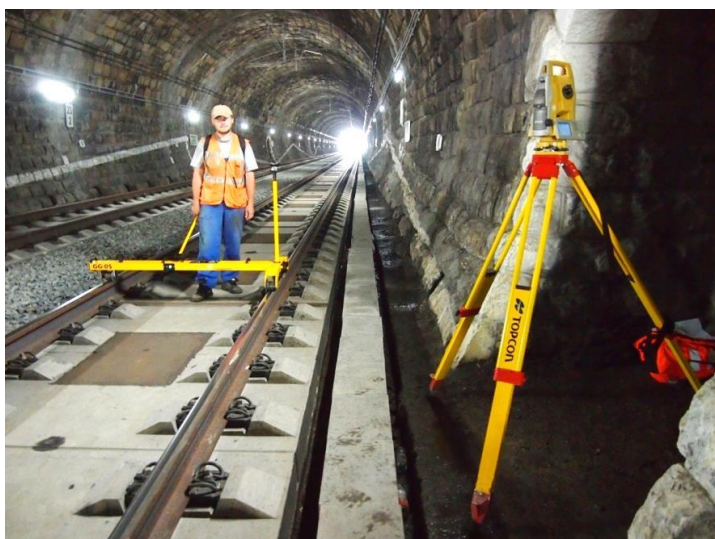
Způsob měření je identický se způsobem a podmínkami technologického měření a musí se také řídit předpisem SŽDC M20/MP004. Rozdíl je pouze ve výsledné dokumentaci a v účelu jejího využití. Kromě samotné prostorové polohy koleje je v rámci kontrolních měření ověřována také poloha nástupiště ve vztahu ke koleji. Vypočítaná vzdálenost hrany nástupiště (u zkosených fiktivní hrana) od osy koleje získaná z měřených hodnot je porovnávána se jmenovitou vzdáleností stanovenou ČSN 73 4959. Výsledné odchylky jsou posouzeny k příslušným mezním odchylkám podle ČSN 73 6360-2. Současně se vzdáleností je u nástupiště v projektované výšce  $H = 550$  mm a  $H = 380$  mm hodnocena i vzájemná výšková vzdálenost spojnice temen kolejnicových pásů a horní plochy nástupiště.

Výsledkem všech typů kontrolních měření je vždy tzv. technická složka koleje s přílohami. V technické složce je na jedné straně A4 zhodnocení stavu koleje a podmínek měření, ze kterých byly výsledky získány. V případech, kdy je kontrolní měření prováděno geodetem dodavatele, je metoda měření a způsob výpočtu ověřována správcem prostorové polohy koleje (SPPK).

#### 2.3.4.6 Postup prací a přejímek

Činnosti dotýkající se Správy prostorové polohy koleje jsou v drážní legislativě (předpisech, metodických pokynech, služebních rukovětech) a řídicích aktech SŽ podrobně popsány od projektové přípravy, přes samotnou realizaci stavby, až po přejímku prací na železničním svršku.

Správce prostorové polohy koleje je účastníkem přejímek stavebních prací při zřizování bezстыkové koleje, kontroluje a dokumentuje jejich kvalitu a provádí posouzení s příslušnými normami ČSN. Výsledky těchto činností jsou jedním z podkladů pro udělení technicko-bezpečnostní zkoušky (dále i TBZ) před uvedením do zkušebního provozu, pro vydání kolaudačního souhlasu, resp. pro uvedení stavby do trvalého provozu, ukončení záruční doby nebo případně pro reklamační řízení v některé z těchto etap výstavby.



Obr. 2.3.4.5 – Kontrolní měření prostorové polohy koleje pevné jízdní dráhy geodety investora (SŽG)



U SŽ je zavedena přehledová tabulka „postupu prací a jejich přejímka při směrové a výškové úpravě kolejí a výhybek“, který je **přílohou S předpisu SŽ S3/1** a která je přístupná na odkaze veřejného internetu: <https://www.spravazeleznice.cz/dodavatele-odberatele/technicke-pozadavky-na-vyroby-zarizeni-a-technologie-pro-zdc/zeleznicni-svrsek/soubory-ke-stazeni/postup-praci>

Příloha je vedena v elektronické podobě s odkazy na platnou legislativu a také na přesné znění příslušných ustanovení. Jedná se o přehlednou tabulku, která má stanovený popis řádků a sloupců a ve které jsou popsány jednotlivé etapy výstavby s popisem zodpovědnosti jednotlivých účastníků výstavby. Obsah tabulky je v souvislosti se změnami dotčených dokumentů a předpisů SŽ, případně související legislativy, operativně aktualizován oddělením hlavního geodeta dráhy.

#### **2.3.4.6.1 Podklady pro projekt novostavby nebo rekonstrukce**

Pro stavební činnosti na státních drahách mohou být použity jako výchozí pouze ověřené a správcem železničního bodového pole schválené geodetické body a stanovené transformační klíče, zajišťující řádnou návaznost na stávající, ale i budoucí úseky. SPPK kontroluje a připomínkuje také dodržení jednoduchosti prostorového řešení s ohledem na údržbu tratí a využívání automatizovaného navádění traťových strojů na bázi geodetických souřadnic, rozsah a technologii zajištění prostorové polohy kolejí a výhybek a v neposlední řadě i systém staničení a určení polohy staničnicků. Předmětem kontrol musí být také soulad části stavební (obvykle část E podle Směrnice SŽ SM011) s částí geodetickou (Část I, podle Směrnice SŽ SM011), která musí být ověřena autorizovaným zeměměřickým inženýrem podle zákona 200/1994 Sb. o zeměměřictví.

#### **2.3.4.6.2 Předání staveniště a přejímka pláně železničního spodku**

Autorizovaný zeměměřický inženýr investora (SŽG) předává zhotoviteli primární i sekundární železniční bodové pole a zhotovitel je povinen jej před zahájením stavebních prací ověřit. Primární bodové pole je po celou dobu výstavby ve správě SŽG a jakýkoliv zásah do bodů primárního systému může být uskutečněn jen správcem ŽBP nebo s jeho pověřením. Sekundární bodové pole zřizuje a po celou dobu výstavby spravuje zhotovitel jako vytyčovací síť stavby a podle potřeby a návrhu vytyčovací sítě dané v projektu stavby tuto síť zhustí, doplní a body ohrožené stavební činností přeloží na bezpečná místa, kde nebudou výstavbou ohrožena. To vše musí být řádně zdokumentováno a po ukončení výstavby zhotovitel předá vytyčovací síť SŽG pro potřeby údržby. Zhotovitel stavby je povinen zabezpečit ochranu, neporušenost a neměnnost primárního systému a při poškození nebo zničení těchto bodů stavbou musí informovat správce železničního bodového pole. Obnovení nebo přemístění bodů primárního systému může být uskutečněno pouze správcem ŽBP nebo jen s jeho souhlasem.

Za poškození bodu ŽBP je považováno i ohrožení jeho stability, což může být způsobeno poškozením mechanizací, ale i pouhým výkopem a odkrytím zeminy v okolí bodu. V takovém případě je nutné provést polohové i výškové přeměření, protože takovýto bod nesplní kritéria přesnosti potřebná pro další geodetické práce na železničním svršku.

#### **2.3.4.6.3 Předšterkování a pokládka kolejových loží**

Ke splnění výsledných kritérií daných mezními stavebními odchylkami podle ČSN 73 6360-2, nesmí být při vytyčování hlavních bodů trasy a hlavních výškových bodů trasy překročeny vytyčovací odchylky podle ČSN 73 0420-2 – Vytyčovací odchylky. Vytyčování těchto charakteristických bodů trasy je prováděno ze železničního bodového pole, resp. z vytyčovací sítě zhotovitele stavby. Následně probíhá pokládka kolejového roštu.

Na elektrifikovaných tratích, kde stožáry trakčního vedení nejsou předmětem rekonstrukce, takže zůstávají stávající stožáry, musí být již v přípravné fázi stavby zřizováno definitivní zajištění, které je součástí projektové dokumentace stavby. Na elektrizovaných tratích, kde stožáry trakčního vedení předmětem rekonstrukce jsou, je podle časového plánu stavby v tzv. nulté etapě ještě před samotnou realizací stavby zřizováno provizorní zajištění. Zpravidla se jedná o hřebové značky stabilizované v betonových základech stožárů trakčního vedení, které musí být zřízeno nejpozději pro první a další směrovou a výškovou úpravu koleje a výhybek.

Na stavbách neelektrizovaných tratí bez stožárů trakčního vedení je vhodné zřídit zajištění PPK nejdříve v době pokládky kolejového roštu. Pokud je zajištění zřízeno dříve, je vysoká pravděpodobnost zničení těchto bodů při budování pláně železničního spodku a při předšterkování.

Na přesnost vytyčení charakteristických bodů trasy a na kvalitu a přesnost pokládky kolejového roštu by měl být kladen zvláštní důraz, protože nepřesná pokládka přímo ovlivňuje nutný počet

provedených směrových a výškových úprav. V případě ocelových pražců typu Y je kvalita pokládky kolejového roštu přímo zásadní, protože možnosti směrové úpravy kolejí jsou velmi omezené.

#### 2.3.4.6.4 Fáze úpravy geometrické polohy koleje (GPK)

V této etapě výstavby mluvíme o první a další jízdě automatické strojní podbíječky. Jedná se o tzv. technologické podbíjení.

#### 2.3.4.6.5 První směrová a výšková úprava

Při technologickém měření pro první směrovou a výškovou úpravu není podmínkou dodržovat zásady stanovené metodickým pokynem pro měření PPK. Není nutné využívání metody stop and go (zastav-změř-jed), ale je možné využívání kontinuálního záznamu, s frekvencí měření podle potřeby a podle rychlosti chůze. Další možností je využití metod družicového měření na vozík, který je osazený anténou a přijímačem GNSS namísto optického hranolu [Obr. 2.3.4.6].



Obr. 2.3.4.6 – Měřicí vozík osazený aparaturou pro měření technologií GNSS

V obloucích (s převýšením i bez převýšení) je řídicím kolejnicovým pásem pro výšku nivelety vždy vnitřní kolejnicový pás. V přímých úsecích zůstává řídicím pásem kolejnicový pás z předcházejícího oblouku. Změnu řídicího pásu musí obsluha ASP provést až na počátku přechodnice (nebo oblouku bez přechodnice) jiné směrové orientace.

Při první výškové úpravě je povolen maximální zdvih 60 mm, maximální směrový posun je 50 mm. V případě překročení povoleného zdvihu musí být kolej dynamicky stabilizována. Větší zdvihy a směrové posuny než povolené předpisem SŽ S3/1 mohou být realizovány pouze postupně několikanásobnou úpravou.

#### 2.3.4.6.6 Druhá a další směrová a výšková úprava

Podklady pro druhé technologické podbíjení je již doporučeno získat měřicím zařízením APK, a to podle podmínek stanovených metodickým pokynem pro měření PPK. Druhé podbíjení by již mělo být provedeno přesnou metodou na bázi geodetických souřadnic, protože užití této metody až při konečném podbíjení může vést k nepřiměřeně velkým a těžko dosažitelným směrovým posunům a zdvihům.

Postupně je dosaženo za podmínek stanovených pro práci ASP předpisem SŽ S3/1 projektovaného stavu ve směru. U výšky je ponechána rezerva pro konečnou (2. fáze úpravy GPK) směrovou a výškovou úpravu koleje před zřízením bezстыkové koleje (BK).

V 1. fázi úpravy geometrické polohy koleje zajišťuje měření zhotovitel a nemá povinnost výsledky měření zasílat SŽG ke kontrole. Technickému dozoru stavebníka musí být dodán záznam technologických veličin, ze kterého je patrné, za jakých podmínek byla prováděna směrová a výšková úprava. Záznam technologických veličin následně slouží jako důkaz technologické kázně. Ze zkušeností bylo zjištěno, že v případě nedodržení technologických postupů a překročení velikostí povolených zdvihů jsou tyto úseky na provozovaných tratích často výškově nestabilní.

#### **2.3.4.6.7 Fáze úpravy GPK – konečná směrová a výšková úprava**

V této fázi mluvíme o konečné směrové a výškové úpravě před zřízením bezстыkové koleje. Využití kontinuální metody měření PPK až pro konečnou směrovou a výškovou úpravu kolejí a výhybek není vhodné. V praxi často docházelo k případům, kdy technologickým měřením pro konečné podbití byly zjištěny překročené maximální povolené hodnoty směrových posunů, případně zdvihů. Ty již ale nemohly být realizovány pouze jedním pojezdem podbíječky a docházelo tak k problémům a zdržením v rámci harmonogramu výstavby, případně dokonce docházelo k porušování technologické kázně.

#### **2.3.4.6.8 Zřízení bezстыkové koleje**

Zhotovitel zajistí kontrolní měření prostorové polohy koleje po konečné směrové a výškové úpravě koleje a výhybek. Odborně způsobilý geodet v souladu s požadavky investora na způsob a podmínky měření musí použít metodu měření zařízením s kontinuálním záznamem podrobných bodů. Výsledkem kontrolního měření jsou výsledné souřadnice skutečné osy koleje a její nivelety, které porovnává s projektovanými hodnotami.

Tímto způsobem získá odchylky Ska (příčná směrová odchylka) a Vka (výšková odchylka), které posuzuje vzhledem k mezním stavebním odchylkám podle čl. 6.4 ČSN 73 6360-2 v závislosti na použitém materiálu. U nového materiálu nesmí Ska překročit mezní hodnotu  $\pm 10$  mm a Vka hodnotu  $+10$  mm a  $-20$  mm. Niveleta tedy smí být pro zřízení bezстыkové koleje max. 10 mm nad a 20 mm pod svou projektovanou výškou. V případě použití užitého materiálu jsou Ska zmírněny na mezní hodnoty  $\pm 15$  mm. Mezní odchylky pro niveletu jsou stejné pro nový i pro užitý materiál. O podmínkách a způsobu měření, způsobu hodnocení a se shrnutím informací o výsledném stavu, vypracuje geodet zhotovitele technickou zprávu, jejíž přílohami jsou tabulky posouzení vzhledem k mezním odchylkám daných ČSN 73 6360-2 a grafické znázornění stavu PPK. Součástí technické zprávy musí být také informace o referenčním stavu, resp. informace k jaké verzi projektové dokumentace bylo hodnocení prováděno. Na základě tohoto měření ale ještě není možné zahájit zřizování závěrných svarů.

Zřízení bezстыkové koleje může být zahájeno až po ověření prostorové polohy koleje zástupcem investora. Pokud je stavba prováděna podle projektu stavby prostorově umístěném pomocí geodetických souřadnic, je tímto zástupcem SPPK, kterému musí zhotovitel organizačně zajistit dostatečný časový prostor pro provedení ověření a před obdržetím kladného výsledku ověření od SPPK nesmí zhotovitel zřizování bezстыkové koleje zahájit.

Geodet zhotovitele prostřednictvím elektronické pošty zašle výsledky kontrolního měření správci PPK, který provádí posouzení, zda geodetické kontrolní měření bylo provedeno v požadované kvalitě a vyžadovanými metodami. SPPK formálně ověřuje dokumentaci geodeta zhotovitele, případně podle uvážení či požadavku stavebníka provádí svá ověřovací měření ve vybraných úsecích, obvykle pouze v místě náročnějších směrových poměrů či pevných konstrukcí (křížení s místní komunikací, mosty bez průběžného šterkového lože, výhybky, nástupiště). Dodržování metodického pokynu PPK SŽDC M20/MP004 geodetem zhotovitele sebou přináší možnost výrazně rychlejšího a přesto důkladného ověřování, obvykle v řádu několika hodin.

Výsledkem ověření SPPK je stručná zpráva (tzv. technická složka) konstatující, že výsledky měření geodeta zhotovitele je možné považovat za odpovídající vyžadované kvalitě a zároveň hodnotící stav prostorové polohy koleje vzhledem k ČSN. Technická složka je jedním z podkladů pro další rozhodování zhotovitele a technického dozoru stavebníka, kterým je zástupce přímého investora (Stavební správa) a zástupce odborné složky zajišťující správu trati. Překročení mezních stavebních odchylek od projektované prostorové polohy koleje je považováno za závadu při přejímce prací.

#### **2.3.4.6.9 Technicko-bezpečnostní zkouška a zahájení zkušebního provozu**

Technická složka vypracovaná SPPK s přílohami vytvořenými geodetem zhotovitele slouží jako podklad, kterým se ověřilo dosažení projektových parametrů, což je jeden ze základních předpokladů pro úspěšnou Technicko-bezpečnostní zkoušku a následné uvedení do zkušebního provozu.

#### **2.3.4.6.10 Následná směrová a výšková úprava kolejí a výhybek**

Podle vývoje stavu geometrické polohy koleje (GPK) zjišťované měřícím vozem pro železniční svršek rozhodne správa tratí o následné směrové a výškové úpravě kolejí (následném podbití). V praxi je často termín následného podbití stanoven přímo harmonogramem stavby v průběhu prvního roku po zahájení provozu.

Jedná se ve své podstatě o 3. fázi úpravy GPK, proto je někdy také používán starší termín 3. podbití, při němž již musí být zřízeno definitivní zajištění koleje.

Podklady pro práci automatické strojní podbíječky, která provede tzv. následnou úpravu směrového a výškového uspořádání koleje, musí být získány kontinuálním geodetickým měřením v souladu s metodickým pokynem pro měření PPK z jednotných geodetických základů, kterými jsou zajišťovací značky vztažené k železničnímu bodovému poli. Před samotným technologickým měřením pro následné podbití je třeba mít od SPPK schválenou nejen stabilizaci definitivního zajištění, ale zejména způsob určení souřadnic bodů zajištění. Aby se předcházelo nehomogenitě definitivního zajištění s vytyčovací sítí zhotovitele, která je předávána až po ukončení výstavby a která je součástí souborného zpracování geodetické části dokumentace skutečného provedení stavby (DSPS), je zhotoviteli doporučeno provést geodetickou kontrolu vytyčovací sítě podle metodického pokynu pro železniční bodová pole (SŽ M20/MP007) ještě před samotným měřením zajišťovacích značek, tedy nejpozději v této etapě výstavby.

Následná směrová a výšková úprava kolejí musí být prováděna přesnou metodou na bázi souřadnic v celém rozsahu rekonstrukce. K tomu je třeba provést technologické měření prostorové polohy koleje a z těchto výsledků dodat zhotoviteli a obsluze automatické strojní podbíječky podklady pro automatizované navádění ASP. Tyto geodetické práce zajišťuje zhotovitel.

Naopak kontrolní měření po následném podbití zajišťuje SPPK jako nezadatelnou činnost pro zhotovitele stavby. Současně s PPK provádí ověření definitivní polohy zajišťovacích značek. Vyhodnocení je prováděno vzhledem k mezním stavebním odchylkám pro ostatní práce (čl. 6.4.1 ČSN 73 6360-2), které jsou stanoveny mezní hodnotou  $S_{ka} \pm 20$  mm a hodnotou  $V_{ka} +10$  mm a  $-20$  mm. Niveleta tedy smí být po směrové a výškové úpravě koleje max. 10 mm nad a 20 mm pod svou projektovanou výškou.

Výsledkem kontrolního měření PPK je i v této fázi úpravy GPK technická složka s přílohami, která je jedním z nutných podkladů, které musí zhotovitel investorovi doložit a který je následně využit k doplnění dokumentace potřebné pro udělení kolaudačního souhlasu (§ 122 zákona 183/2006 Sb.).

#### **2.3.4.6.11 Kolaudační souhlas a ukončení zkušebního provozu**

V ojedinělých případech, kdy není následná úprava směrového a výškového uspořádání kolejí a výhybek součástí investiční akce či opravné a údržbové práce, musí být kontrolní měření prostorové polohy koleje a jejího definitivního zajištění provedeno před termínem ukončení zkušebního provozu (TKP, čl. 8.8.3). Termín vydání kolaudačního souhlasu určí Drážní úřad a jedním z podkladů musí být právě doklad o skutečné poloze PPK.

#### **2.3.4.6.12 Ukončení záruční doby**

Po uplynutí pěti let (pokud SOD nestanoví jinak) od uvedení daného úseku do zkušebního provozu je ukončena záruční doba. S předstihem několika měsíců a na základě požadavku správce tratí provádí SPPK kontrolu prostorové polohy koleje a jejího zajištění před ukončením záruční doby.

Toto kontrolní měření je nezadatelnou činností Správy železniční geodézie a probíhá na plně provozované trati. To sebou přináší zvýšené nároky na bezpečnost práce a tedy i velikost pracovní skupiny, protože je nutné využívat předsunuté bezpečnostní hlídky. Výsledky kontrolního měření jsou vyhodnoceny k projektovanému stavu a výsledné odchylky posouzeny vzhledem k mezním provozním odchylkám (čl. 7.5 ČSN 73 6360-2). Mezní provozní odchylky jsou stanoveny hodnotami  $S_{ka} \pm 25$  mm a hodnotou  $V_{ka} +20$  mm a  $-30$  mm. Niveleta tedy smí být po směrové a výškové úpravě koleje v rozmezí max. 20 mm nad a 30 mm pod svou projektovanou výškou. Tyto odchylky jsou stanoveny pro traťovou rychlost nad 80 km/h. Na úsecích tratí s nižší traťovou rychlostí je povolena odchylka  $V_{ka}$  zmírněna až na  $-50$  mm, tzn., že niveleta může být do 50 mm pod svou projektovanou výškou (a max. 20 mm nad ní).

Výsledky (technická složka s přílohami) jsou předány Správě tratí a slouží jako podklad pro případnou reklamaci nebo pro úspěšnou přejímku. Přestože ČSN je pouze doporučující a stanovuje, že hodnoty mezních provozních odchylek nemají (nikoliv nesmí) být překročeny, čl. 8.9.2. TKP, kapitola 8

jednoznačně uvádí, že překročení provozních odchylek dle čl. 7.5 ČSN 73 6360-2 během záruční doby je posuzováno jako vada dodávky a v závislosti na rozsahu a hodnotách odchylek správa tratí ve spolupráci s SPPK stanoví způsob jejich odstranění.

#### **2.3.4.6.13 Postup prací a přejímek v rámci údržby tratí**

Předpisem SŽDC S3, díl III je stanoveno, že SPPK musí být informován o všech pracích na železničním svršku, při nichž dochází ke změně projektované osy koleje od původního stavu a všech prací s vlivem na prostorovou polohu koleje. Jedná se o traťové úseky po provedené modernizaci, rekonstrukci nebo optimalizaci, kde proběhlo zřízení bezстыkové koleje podle projektové dokumentace v prostorových geodetických souřadnicích. Podle organizačně-řídícího předpisu SŽDC S2/3 je povinností Správy železniční geodézie provést na zmíněných tratích nejméně 1x za 10 let geodetickou kontrolu prostorové polohy koleje a zajišťovacích značek. Tato povinnost je stanovena pro traťové a hlavní staniční koleje. V ostatních dopravních a manipulačních kolejích není geodetická kontrola prostorové polohy koleje stanovena cyklem, ale kontroly probíhají dle potřeby.

Výsledky těchto kontrolních měření na již provozovaných tratích podávají informaci o vývoji prostorové polohy koleje v čase a společně s výsledky z měřících vozů jsou podkladem pro plánování opravných a údržbových prací Oblastních ředitelství.

#### **2.3.4.6.14 Směrová a výšková úprava kolejí a výhybek na provozovaných tratích**

V průběhu doby jsou obvykle na základě požadavků správy tratí vytipována nevyhovující místa z hlediska prostorové polohy koleje. Vychází se z výsledků diagnostiky měřícího vozu, případně z potřeby souvislých prací v rámci údržby tratí. Pro provedení směrové a výškové úpravy kolejí a výhybek je v zadávacích podmínkách údržbových prací obvykle stanovena povinnost využívání strojní linky (zejména na úsecích s rychlostí nad 120 km/h) a také navádění automatických strojních podbíječek přesnou metodou na bázi souřadnic, tedy s využitím zařízení APK.

To umožňuje objednateli zkrácení délky výluk, protože rychlost práce traťových strojů automatizovaným způsobem je výrazně vyšší než práce tzv. do rádia. V extravilánu mimo zastavěné oblasti využití této metody navádění ASP umožňuje využívat také noční výluky. Objednatel zná již předem stav PPK, může přizpůsobit množství štěrku potřebě, zná stav na pevných bodech jako jsou přejezdy a přechody a dalších omezujících prvcích. Těmto prvkům může předem přizpůsobit požadované směrové posuny a výškové zdvihy, případně se na základě relevantních údajů získaných technologickým měřením objednatel rozhodne změnit rozsah směrové a výškové úpravy. Další významnou výhodou pro objednatel je srovnání stavu před podbitím a po podbití na základě porovnání výsledků technologického a následně i kontrolního měření. Objednatel má podklad pro rozhodnutí, zda práce splnila nebo nespĺnila zadání.

Výsledky geodetického měření PPK (tzv. technologická měření) slouží jako podklad pro práci ASP a pokud jsou provedené s dostatečným předstihem, jsou velkým přínosem také pro zhotovitele opravné práce a osádku automatické strojní podbíječky při plánování prací vzhledem k velikosti směrových posunů a výškových zdvihů. Návrh směrové a výškové úpravy může být také přímo podkladem pro zadávací podmínky, resp. může být součástí zadávací dokumentace.

Kontrola PPK po podbití se obvykle provádí až po konsolidaci, tedy několik dní po provedené úpravě. Kontrolní měření může provádět geodet zhotovitele v souladu s metodickým pokynem pro měření PPK. Výsledky měření se posuzují vzhledem k mezním stavebním odchylkám pro ostatní práce (čl. 6.4.1 ČSN 73 6360-2), které jsou stanoveny mezní hodnotou  $S_{ka} \pm 20$  mm a hodnotou  $V_{ka} +10$  mm a  $-20$  mm. Poloha koleje nesmí tedy překročit příčnou odchylku 20 mm a niveleta musí být po směrové a výškové úpravě koleje max. 10 mm nad a 20 mm pod svou projektovanou výškou. Celou dokumentaci měření geodet zhotovitele opět zasílá k ověření SPPK, který provede posouzení technologie měření a zhodnocení výsledků v technické složce. Ta je potom s přílohami zpracovanými zhotovitelem nutným podkladem pro úspěšnou přejímku prací. V případech kdy nedojde ke splnění zadání, následují reklamační řízení.



#### 2.3.4.7 Povinnosti a práva SPPK

**Správa železniční geodézie** má tyto práva a povinnosti:

- spravuje a poskytuje jednotné geodetické podklady pro zaměření a kontrolní určení PPK a jejího zajištění;
- stanovuje technologie zaměření a výpočtu PPK, včetně jejího zajištění;
- stanovuje geodetický referenční systém a způsob transformace souřadnic;
- stanovuje alternativní řešení nebo úpravy postupů pro kontrolu PPK a údržbu jejího zajištění, a to na základě změn v geodetických podkladech, vývoje měřických technologií a jiných změn, které se během provozu systému zajištění PPK vyskytnou;
- provádí pro objednatele stavby kontrolní měření, kontroluje veškerou dokumentaci týkající se geodetického zaměření a výpočtu PPK a jejího zajištění, její úplnost, formální úpravu dat a ověřuje dosažené přesnosti;
- přebírá data od objednatele pro centrální správu a pro výpočet referenčního stavu PPK;
- zabezpečuje měřické práce související s údržbou systému zajištění a periodickou kontrolu PPK.

Dle **TECHNICKÝCH KVALITATIVNÍCH PODMÍNEK STAVEB STÁTNÍCH DRAH, Kapitola 1 a Kapitola 8** má SŽG za povinnost provést tyto kontroly:

- geodetickou kontrolu prostorové polohy koleje před uvedením do trvalého provozu, resp. po následném podbití
- geodetickou kontrolu definitivní polohy zajišťovacích značek prostorové polohy koleje;
- kontrolu bodů železničního bodového pole předaných po stavbě.

#### 2.3.5 Správa dat systému staničení tratí

Polohová soustava staničení je smluvním polohovým systémem používaným převážně v prostředí dopravy. Vychází z liniového průběhu dopravní cesty a rozmístění veškeré zájmové infrastruktury podél její osy. Základem takového polohového systému je prostorově určená souřadnicová osa (linie), vymezená a orientovaná na základě stanoveného počátečního a koncového bodu. Měřením vzdálenosti od počátečního bodu po stanovené ose lze určit polohu jednotlivých objektů nacházejících se na železniční dopravní cestě.

Systém staničení je nezbytný v oblasti provozní orientace, určování pasportní a projekční polohy objektů a staveb. Jeho význam roste se zaváděním geoinformačních systémů pro potřeby správy železniční infrastruktury.

Historickým vývojem a v důsledku investiční činnosti se ve stávajícím systému staničení nahromadily nesrovnalosti.

Pro jejich odstranění byl vypracován a do praxe zaveden předpis M21 „Předpis pro staničení železničních tratí“. Jeho postupné zavádění do praktického užívání je vzhledem k rozsahu sítě tratí a její veškeré související technické dokumentace dlouhodobým procesem. Je postupně uplatňován u novostaveb, rekonstrukcí a modernizací tratí.

„Předpis pro staničení železničních tratí“ stanovuje jednotné zásady pro praktickou rekonstrukci a následnou údržbu soustav staničení všech železničních tratí.

Způsob realizace staničení železničních tratí stanovený tímto předpisem vychází z historie a zvláštností české železnice, současných potřeb uživatelů a zkušeností a poznatků okolních evropských železničních správ.

Územními správci systému staničení jsou organizační složky SŽ pověřené správou a údržbou systému staničení v obvodu Správy železničnc. Podle náplně činností při správě staničení se dělí na:

a) **správce staničení** - správce pro stanovení průběhů soustav systému staničení a pro správu jejich fyzického vyznačení (ST).

b) **správce dat systému staničení** - správce geodetických základů soustav systému staničení (SŽG). Musí být přítomen u veškerých řízení souvisejících s přesným (geodetickým) prostorovým určením soustav staničení, je pověřen centrální správou – tj. aktualizací, archivací změn a distribucí přesných polohových informací systému staničení SŽ.

Definiční staničení je dáno platným projektem definiční osy koleje, která je zpravidla totožná s referenční kolejí trati.

### 2.3.5.1 Místní odborná komise (MOK)

Místní odbornou komisí pro staničení a čísleníky M12 (MOK) svolává dle pokynu generálního ředitele PO-9/2018-GR, resp. novelizovaného předpisu SŽ M12 na podnět zhotovitele stavební dokumentace na počátku přípravné fáze stavby (DUR, DSP apod.) technický náměstek místněpříslušného OŘ.

MOK rozhoduje mj. o rozdělení lokality stavby do TUDU, navázání hodnotového průběhu definičního staničení na stávající stav, průběhu definiční osy staničení, umístění skoků ve staničení a přiřazení TUDU k jednotlivým soustavám definičního staničení. Rozhodnutí MOK musí vždy splňovat ustanovení předpisu SŽDC M21.

MOK rozhoduje o změnách v systému definičního staničení i bez přímé souvislosti se stavební činností, např. může rozhodnout o konsolidaci definičního staničení v úseku trati, kde vyznačení staničení v terénu a údaje o staničení v pasportních evidencích ve zvýšené míře neodpovídají požadavkům předpisu M21.

### 2.3.5.2 Pasport topologie sítě (PTS)

Pasport topologie sítě (PTS) slouží k evidenci dat o Topologii železniční sítě podle zásad, obsahu a členění stanovených v předpise SŽDC M21. Topologii železniční sítě tvoří základní a odvozená prostorová data určená pro lokalizaci infrastrukturních objektů a událostí na železniční síti. Topologie železniční sítě je základním zdrojem informací pro lokalizaci infrastrukturních objektů a událostí na železniční síti, definiční staničení, stavební staničení a skutečné vzdálenosti v ose koleje, TUDU dle předpisu SŽ M12, souřadnice v závazných referenčních systémech SŽDC dle předpisu SŽDC M20, jednoznačný vztah mezi staničením a ortogonálními souřadnicemi v závazných referenčních systémech SŽ a opačně a generalizaci dat v různých topologických rozlišeních.

Základní prostorová data Topologie železniční sítě jsou garantována v souladu s požadavky SŽ a veřejné správy na prostorovou přesnost, časovou platnost, kontroly a účinnou reklamovatelnost, správu v informačním systému.

Topologie železniční sítě obsahuje témata:

- a) osy koleje vyjádřené v souřadnicích, včetně geometrických parametrů koleje,
- b) staničení – definiční i stavební pro každou kolej,
- c) skutečná vzdálenost v ose koleje,
- d) obvod a ochranné pásmo dráhy s rozlišením:
  - vlastníka dráhy,
  - provozovatele dráhy,
  - úředních povolení k provozování dráhy,
  - veřejnosti přístupné a nepřístupné plochy,
  - křížení dráhy s pozemními komunikacemi,
  - křížení dráhy s vodními toky,
- e) definiční úseky (TUDU) podle čísleníku M12.

### 2.3.6 Zeměměřické činnosti ve výstavbě

SŽG jmenuje na všechny stavby zaměstnance, kteří provádějí dozor nad úplností, správností a vhodností zeměměřických činností geodeta zhotovitele při přípravě, projektování a realizaci staveb Stavebních správ i oprav a údržby Oblastních ředitelství. Tyto odborně způsobilé osoby s autorizací (zákon 200/1994 Sb.) jsou vedeni ve smlouvách o dílo jako AZI investora.

Ačkoliv geodet investora sám neprovádí uvedené práce, aktivně se podílí na jejich průběhu, projednává a dohlíží na správnost geodetických postupů geodetů projektantů a na úplnost geodetických dokumentací jednotlivých fází přípravy stavby.

Činnost AZI investora se odvíjí podle stupně stavby a jsou specifikovány ve směrnici SŽ SM011 (části E.5) a ve Všeobecných technických podmínkách (VTP-DOK – Dokumentace staveb, VTP-R – Zhotovení stavby).

### 2.3.6.1 Geodetická dokumentace pro DÚR):

**Technická zpráva** – úplnost, přehlednost, musí být ověřena autorizovaným zeměměřickým inženýrem (zákon 200/1994 Sb.), který je zároveň odborně způsobilou osobou ve smyslu předpisu SŽDC Zam1 se odbornou zkouškou G-02 nebo G-03.

**Majetkoprávní část** – je podkladem pro územní řízení, pro odnětí nebo omezení pozemků ze zemědělského půdního fondu (ZPF) či pozemku určeného k plnění funkcí lesa (PUPFL), obsah je stanoven ve VTP. Jsou zde navrženy trvalé i dočasné zábory a řešení problémů s nevhodně či nesprávně provedenou digitalizací původních analogových katastrálních map [Obr. 2.3.6.1]

**Geodetické a mapové podklady** – zjištění správnosti, úplnosti a vhodnosti mapových podkladů a zejména návaznost na ŽBP (rekognoskace v terénu, kontrolní zaměření).



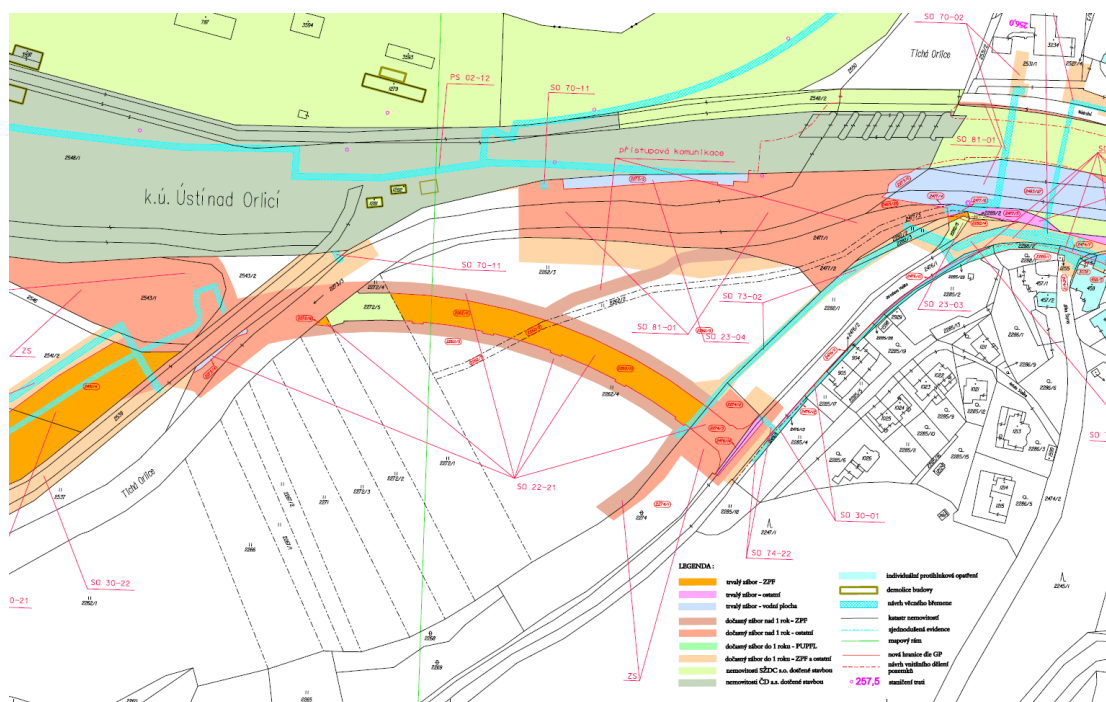
Obr. 2.3.6.1 – Srovnání katastrální mapy (KMD) s leteckým snímkem

### 2.3.6.2 Geodetická dokumentace pro DUSL, DUSP a DSP

**Technická zpráva** – úplnost, přehlednost, musí být ověřena autorizovaným zeměměřickým inženýrem (zákon 200/1994 Sb.), který je zároveň odborně způsobilou osobou ve smyslu předpisu SŽDC Zam1 se odbornou zkouškou G-02 nebo G-03.

**Majetkoprávní část** – je podkladem pro stavební řízení, obsah je stanoven ve VTP, jsou realizovány geometrické plány pro trvalé zábory, je podkladem pro smlouvy o smlouvách budoucích pro věcná břemena.





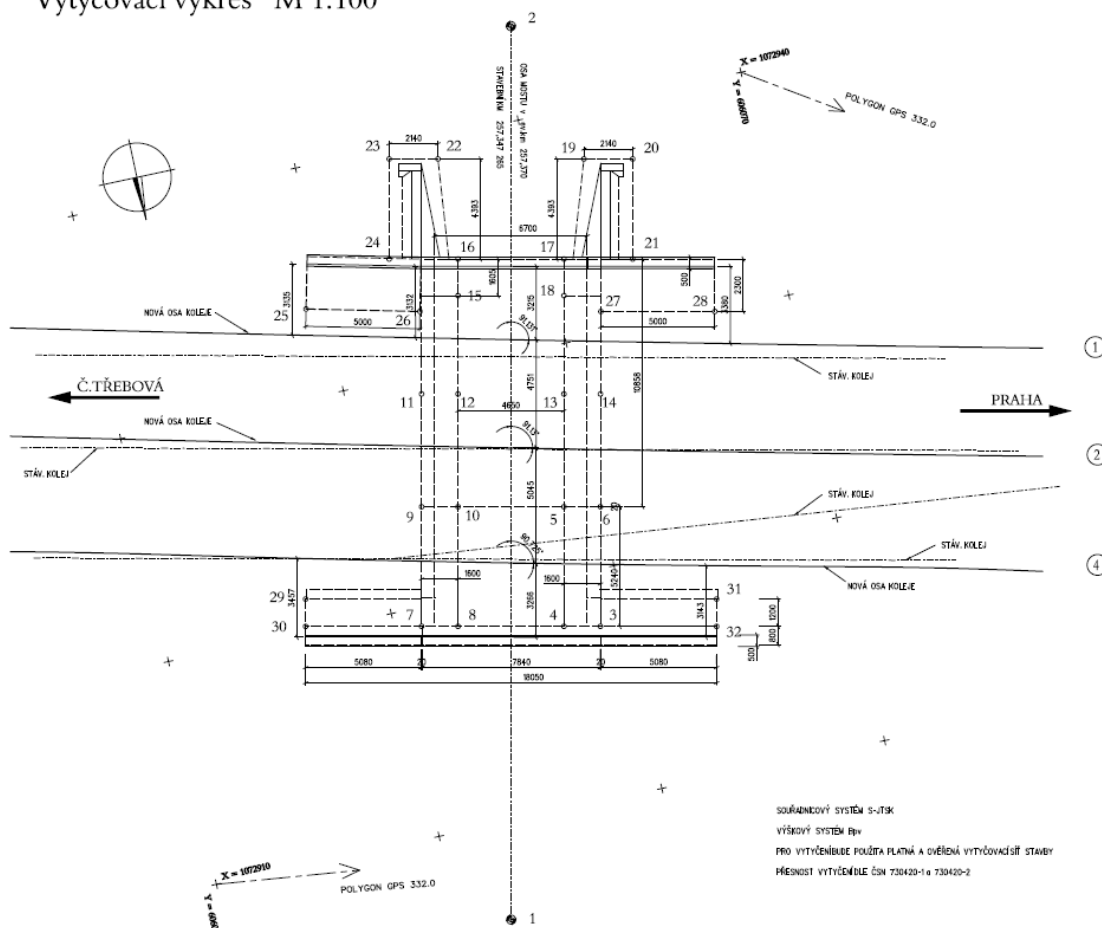
Obr. 2.3.6.2 – Výkres části majetkoprávní

**Návrh vytyčovací sítě** – primární systém pro vytyčení polohy a výškové úrovně stavby, kontrola a zhodnocení stávajícího ŽBP, stanovení případného výhledového poškození bodů a následného překládání bodů vytyčovací sítě do míst, která nebudou ohrožena stavbou, návrh způsobu stabilizace, ochrany, měření a údržby bodů vytyčovací sítě.

**Koordinální vytyčovací výkres** – část písemná, obsahující seznam jednotlivých PS a SO a seznamy souřadnic bodů pro vytyčení prostorové polohy objektů, a vlastní koordinální vytyčovací výkres v měřítku 1:1000 nebo 1:500.

## SO 20-08 Železniční most - ev.km 257,370 trati Č. Třebová - Praha

Vytyčovací výkres M 1:100



Obr. 2.3.6.3 – Vytyčovací výkres železničního mostu v měřítku 1:100

**Obvod stavby** – tato část dokumentace je určena pro vytyčení záborů nemovitostí a jiného dotčení nemovitostí pro realizaci stavby (seznamy souřadnic lomových bodů staveniště i výkres v měřítku 1:1000).

**Geodetické a mapové podklady** – zjištění správnosti, úplnosti a vhodnosti mapových podkladů a zejména návaznost na ŽBP, kompletace a doměření chybějících mapových podkladů z přípravné dokumentace.

**Geometrické plány** – požadavky na předávání geometrických plánů pro nové ohraničení pozemků dotčených stavbou, které jsou podrobně popsány ve VTP.

### 2.3.6.3 Geodetická dokumentace pro PDPS:

Dokumentace ve struktuře předcházejících stupňů (odst. 2.3.6.2) doplněn o údaje s vazbou na vytyčení stavby, především pak upřesnění vytyčovací sítě stavby, vyhotovení koordinálního vytyčovacího výkresu a vymezení obvodu stavby.

### 2.3.6.4 Realizace stavby:

AZI investora i AZI zhotovitele musí být uveden ve smlouvě o dílo na provedení stavby. Podmínky zeměměřických činností se nachází v kapitole 1.7 TKP a ve všeobecných technických podmínkách (VTP), či zvláštních technických podmínkách (ZTP), které upřesňují TKP pro konkrétní stavbu.

#### 2.3.6.4.1 Obsah podmínek VTP

- Vytyčovací síť stavby a práci v ní (převzetí, přeložení a obnova bodů měřické sítě)
- Vybudování mikrosítí
- Vytyčení hranic a prostorové polohy jednotlivých objektů
- Kontrolní měření a měření posunů a deformací
- Zaměření skutečného provedení stavby jednotlivých PS a SO
- Provedení souborného zpracování geodetické části DSPS
- Zajištění PPK
- Provedení geometrických plánů

#### 2.3.6.4.2 Povinnosti AZI investora

- a) Předat bodové pole a mapové podklady zhotoviteli stavby
- b) Úvodní koordinační porada geodetů zhotovitele i všech podzhotovitelů s objasněním si postupů prací a seznámením zhotovitele s požadavky z VTP a ZTP.
- c) Podle potřeby se aktivně účastnit kontrolních dnů a koordinačních jednání
- d) Provádět kontrolní měření v terénu
- e) Kontrolovat vytyčovací práce na stavbě
- f) Schvalovat návrhy geometrických plánů
- g) Přebírat geodetickou část DSPS jednotlivých SO a PS
- h) Zajistit kontrolu a schválit geodetickou část souborné DSPS
- i) Koordinovat kontrolní činnosti svých specialistů (ŽBP, SPPK, KN, ŽMP)

#### 2.3.6.4.3 Úspěšné ukončení stavby

Pro úspěšné ukončení stavby je třeba získat:

- a) pozitivní vyjádření správce železničního bodového pole, že jsou použité geodetické základy v souladu s provozními podmínkami a předpisy SŽ a že body ŽBP jsou stabilní.



Obr. 2.3.6.4 – Bod ŽBP, u kterého bylo porušeno ochranné pásmo a jeho poloha byla ovlivněna stavební činností

- b) **pozitivní vyjádření správce PPK**, že použité metody měření a způsoby výpočtů odpovídají podmínkám předpisu SŽDC M20/MP004 a předpisu SŽDC S3, díl III.





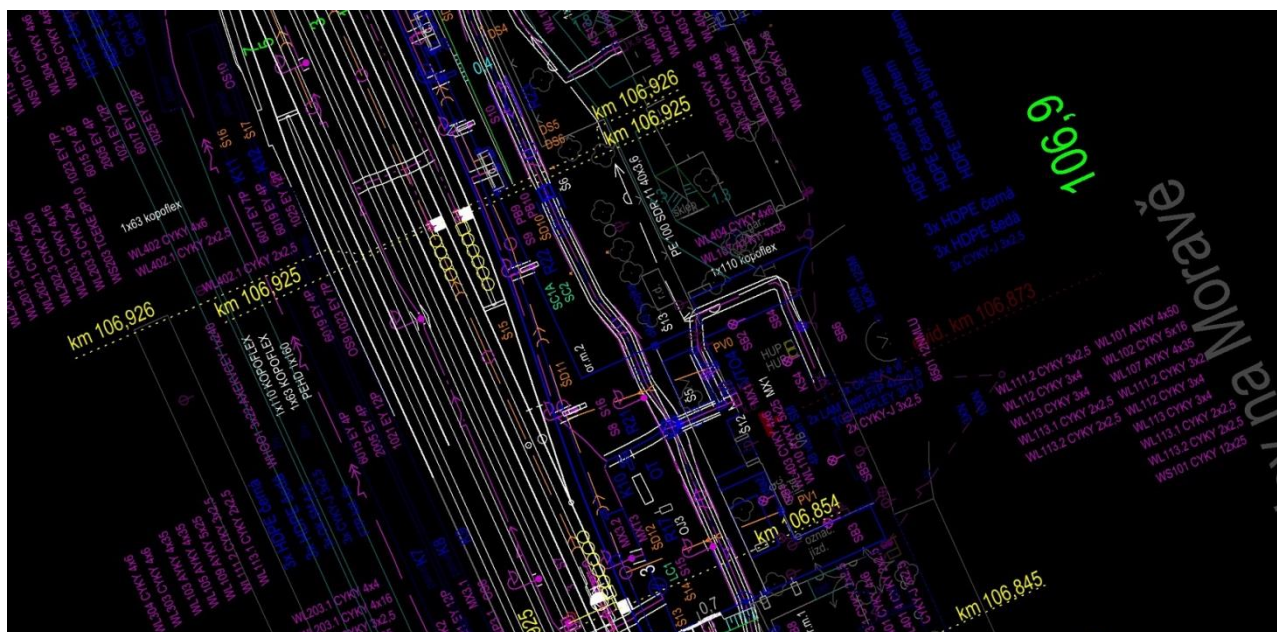
Obr. 2.3.6.5 – Nestabilní zajišťovací značka, která navíc nemá schválené TPD

- c) **pozitivní vyjádření správce katastru nemovitostí**, že obvod stavby odpovídá skutečnosti (nebezpečí vedení kabelů na cizím pozemku, apod.)



Obr. 2.3.6.6 – Vedení kabelové trasy

- d) **pozitivní vyjádření správce železničních mapových podkladů**, že způsob tvorby geodetické části dokumentace skutečného provedení stavby (DSPS) odpovídá předpisům SŽ M20/MP005, SŽ M20/MP006 a SŽ M20/MP010.



Obr. 2.3.6.7 – Výkres dokumentace skutečného provedení stavby

- e) **pozitivní výsledek kontrolního programu SŽ**, že kresba je formálně v souladu s platným datovým modelem SŽ, neobsahuje duplicitu a chybné vazby, a je schopna načtení do informačních systémů SŽ.

Kontrola souborů		
Výkres DGN:	2302_Situace.dgn	
Seznam geodetických bodů:	2302_Seznam souřadnic_Kyjov-VeselinM.txt	
Seznam štítků:		
Datový model (metodika):	DSPS Situace (2018)	
 Kontrola struktury DGN výkresu	<a href="#">Zobrazit detaily</a>	Počet chyb: 2
 Kontrola datového modelu obsahu DGN výkresu	<a href="#">Zobrazit detaily</a>	Bez chyb
 Kontrola popisných informací objektů	<a href="#">Zobrazit detaily</a>	Počet chyb: 126
 Kontrola seznamu souřadnic (seznamu geodetických bodů)	<a href="#">Zobrazit detaily</a>	Bez chyb Počet upozornění: 6
 Kontrola souladu seznamu souřadnic s geodetickými body ve výkresu	<a href="#">Zobrazit detaily</a>	Počet chyb: 106
 Kontrola geometrie prvků DGN výkresu	<a href="#">Zobrazit detaily</a>	Bez chyb Počet upozornění: 590
 Kontrola štítků připojených k prvkům DGN výkresu		

Obr. 2.3.6.8 – Výsledek formální kontroly předávaných souborů



## **ČÁST TŘETÍ**

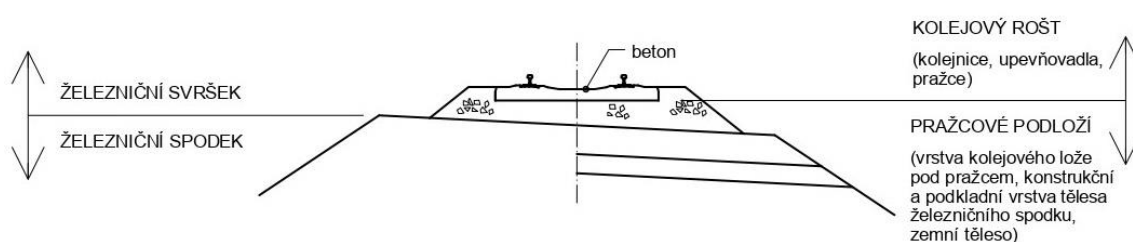
### **ŽELEZNIČNÍ SPODEK**

**Ing. Ivo Jauris a kolektiv**  
**Generální ředitelství Správy železnic, Odbor traťového hospodářství (O13)**

#### **3.1 ÚVOD**

Železniční těleso je tvořeno dvěma základními částmi, a to železničním spodkem a železničním svrškem. Plocha, která odděluje tyto dvě části železničního tělesa, je z pohledu železničního svršku – spodní plocha kolejového lože, z pohledu železničního spodku – „pláň tělesa železničního spodku“.

Z hlediska přenášení zatížení od železničních vozidel na železniční těleso má konstrukce s kolejovým ložem dvě základní části – kolejový rošt a pražcové podloží.



Obr. 3.1.1 - Základní části železničního tělesa

Železniční spodek tvoří těleso železničního spodku, stavby železničního spodku, dopravní plochy a komunikace, drobné stavby a zařízení železničního spodku.

Těleso železničního spodku, jeho tvary a rozměry, požadovaná únosnost a stabilita jsou rozhodující pro zajištění trvalé polohy koleje a tím i bezpečnosti a plynulosti železničního provozu.

Těleso železničního spodku tvoří zemní těleso, podkladní a konstrukční vrstvy, odvodňovací zařízení.

Základním předpisem řešícím problematiku železničního spodku je předpis SŽ S4 Železniční spodek. Protože není možné v předpisech postihnout veškerou problematiku a detaily konstrukčního řešení železničního spodku, jsou tyto předpisy dále doplněny Vzorovými listy železničního spodku (VL ŽSp), které obsahují vzorová řešení jednotlivých částí železničního spodku. Dále se konstrukce železničního spodku, jeho projektování a údržba řídí obecnou legislativou od zákonů až po české resp. evropské normy. Protože problematika železnice je velmi specifická a není vždy postihnuta ve výše uvedené legislativě, jsou pak pro železnici zpracovány další dokumenty typu Technických kvalitativních podmínek staveb státních drah (TKP) a technických norem železnic (TNŽ).

#### **3.2 INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝ PRŮZKUM** **(Ing. Milan Majerčík)**

Inženýrskogeologický průzkum je soubor inženýrskogeologických, hydrogeologických a geotechnických činností, jehož úlohou je ověření stavu a skladby tělesa železničního spodku a zjištění fyzikálních, mechanických ev. chemických vlastností hornin v zemním tělese. V rámci inženýrskogeologického průzkumu se rovněž ověřují případné konstrukční vrstvy včetně jejich únosnosti. Výsledky a závěry průzkumu tělesa železničního spodku slouží jako podklad pro vypracování, popř. upřesnění projektové dokumentace.

Termín „inženýrskogeologický průzkum“ nahrazuje dříve používaný termín „geotechnický průzkum“, který se vyskytuje v dokumentech vydaných před účinností tohoto předpisu. Oba termíny zahrnují souhrn identických činností popsanych v této příloze.

Inženýrskogeologický průzkum se zpravidla zpracovává po etapách. Etapou se rozumí ucelená část průzkumu, která odpovídá stanovenému cíli s ohledem na postupné poznávání zájmového území z hlediska geologie a geotechniky. Jednotlivé etapy je vhodné propojit s příslušnými fázemi přípravy a realizace stavby (studie proveditelnosti, záměr projektu, dokumentace pro územní řízení, projektová

dokumentace pro stavební povolení, projektová dokumentace pro provádění stavby). Etapy průzkumu je možné v případě potřeby slučovat, nesmí však být vynechány.

Rozsah inženýrskogeologického průzkumu má být přizpůsoben etapě průzkumu a geotechnické kategorii a je specifikován v Projektu inženýrskogeologického průzkumu, který je odsouhlasen zástupci Správy železnic GR O13 a příslušné ST. Projekt inženýrskogeologického průzkumu slouží pro stanovení náplně a rozsahu činnosti příslušné etapy tak, aby bylo možné získat požadované podklady pro návrh konstrukčního řešení. Podrobnosti ke zpracování projektu inženýrskogeologického průzkumu jsou uvedeny v předpise SŽ S4, Příloha 9. Výsledkem inženýrskogeologického průzkumu je zpravidla vypracování inženýrskogeologického modelu zájmového území. Jedním z výstupů inženýrskogeologického průzkumu je projekt průzkumu pro následující etapu.

Etapy inženýrskogeologického průzkumu:

- archivní rešerše;
- orientační;
- předběžný;
- podrobný;
- doplňující.

Inženýrskogeologické průzkumy pro rekonstrukce, sanace a havárie je možné řešit v jednom kroku v rozsahu, který si vyžaduje aktuální situace.

### **3.2.1 Etapy inženýrskogeologického průzkumu**

#### **3.2.1.1 Archivní rešerše**

Archivní rešerše shrnuje poznatky z dostupných podkladů o dřívějších geologicko-průzkumných pracích uskutečněných v zájmovém území, z publikací a dalších podkladů bez využití terénních prací. Archivní rešerše může být zpracována jako samostatná etapa průzkumu, v každém případě však musí být vždy součástí dalších etap.

#### **3.2.1.2 Orientační inženýrskogeologický průzkum**

Orientační průzkum shrnuje a vyhodnocuje problematiku zájmového území, stávajícího zemního tělesa, jeho odvodnění a případně i pražcového podloží. Orientační průzkum vychází z archivní rešerše a je doplněn o informace získané z dalších podkladů (výsledky pravidelných prohlídek, záznamy z měřicího vozu, údaje o prováděných rekonstrukcích a opravách apod.). Součástí orientačního průzkumu je vždy průzkum místním šetřením.

Cílem orientačního průzkumu je připravit podklady pro další etapy inženýrskogeologického průzkumu obsahující souhrn hlavních problematických míst v tělese železničního spodku, které je potřeba podrobněji prozkoumat.

#### **3.2.1.3 Předběžný inženýrskogeologický průzkum**

Předběžný průzkum shromažďuje informace o současném stavu tělesa železničního spodku a zjišťuje inženýrskogeologické a hydrogeologické poměry v trase a dotčeném okolí trasy a jejich geotechnickou interpretaci. Výsledky předběžného průzkumu slouží k určení potřeby a rozsahu rekonstrukce, popř. sanace tělesa železničního spodku.

Předběžný průzkum obvykle vychází z archivní rešerše a orientačního průzkumu, pokud však nebyly tyto předchozí etapy zpracovány samostatně, musí být součástí předběžného průzkumu.

#### **3.2.1.4 Podrobný geotechnický průzkum**

Podrobný geotechnický průzkum zahrnuje práce potřebné k získání co nejúplnějších údajů o inženýrskogeologických poměrech zemního tělesa a geotechnických vlastnostech konstrukčních vrstev, zemního tělesa a dotčeného okolí potřebných k návrhu všech částí tělesa železničního spodku. Pro podrobný průzkum se využívají především destruktivní metody, založené na kopaných a vrtaných sondách, penetračních zkouškách, případně mohou být doplněny dalšími zkouškami. Součástí sondování je vždy odběr vzorků zemin a hornin pro laboratorní zkoušky. Destruktivní metody je vhodné doplnit podle potřeby metodami nedestruktivními (geofyzikálními).

Podrobný průzkum zemního tělesa je zaměřen především na jeho poruchy, deformace, stabilitu svahů a na místa, kde projektová dokumentace uvažuje se zásahy do svahů zemního tělesa, které by mohly vyvolat problémy s jejich stabilitou (změna sklonu svahu, rozšíření drážní stezky, výstavba základů trakčního vedení, protihlukových stěn nebo clon atd.). U poruch a deformací zemního tělesa zahrnující například příčné a podélné prohlubně, štěrková hnízda, vodní pytle, náklon svislých prvků (PHS, stožáry, návěstidla), zátrhy ve svahu, místa s opakovanými poruchami GPK) se v rámci podrobného průzkumu zjišťují jejich příčiny a rozsah a dále stanoví se prognóza jejich vývoje.

Výsledky podrobného průzkumu musí poskytnout podklady pro spolehlivé posouzení stability svahu, stanovení míst a příčin jejich nestability a návrh účinného sanačního opatření.

Výsledky z podrobného průzkumu musí podat výstižné zhodnocení rizik pro dané území a stavební záměr i pro možnost jejich snižování. Zpravidla je podkladem pro vypracování dokumentace ke stavebnímu povolení. Další podrobnosti jsou uvedeny v předpise SŽ S4 Železniční spodek, Příloze 9.

### **3.2.1.5 Doplnující geotechnický průzkum**

Doplnující geotechnický průzkum podává zpřesňující a doplňující poznatky a výsledky podrobného průzkumu. Bývá podkladem pro vypracování nebo dopracování prováděcí dokumentace stavby. Využívá se zejména v místech, kde se očekávají problémy, vyplývající z podrobného průzkumu, nebo kde je rozdíl mezi skutečnými a předpokládanými geologickými poměry, které se objevily během realizace stavby.

## **3.2.2 Metody inženýrskogeologického průzkumu**

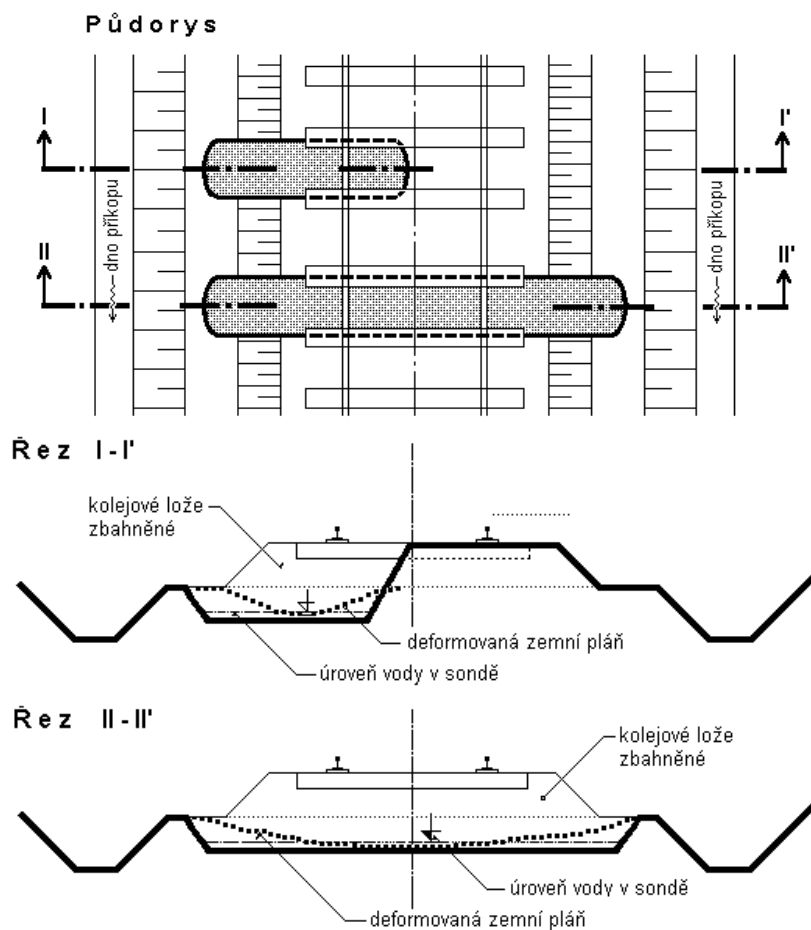
### **3.2.2.1 Destruktivní metody (sondování)**

Destruktivní metody umožňují získat základní informace o skladbě a stavu hornin v tělese železničního spodku a vstupní materiál pro laboratorní stanovení mechanických, fyzikálních a případně chemických vlastností materiálů. Základními metodami sondování jsou kopané sondy, vrtané sondy a dynamické penetrace. Četnost a rozmístění jednotlivých sond je určeno s ohledem na délku úseku, morfologii terénu a míru znalosti terénu a musí odpovídat potřebám příslušné etapy průzkumu. Rozmístění jednotlivých sond se stanovuje pro každou kolej samostatně.

Kopané sondy umožňují ověření materiálového složení a vlastností zemin v menších hloubkách nebo v místech obtížně přístupných pro vrtné soupravy. Využívají se také v místech, kde je potřeba provádět další terénní práce (statická zatěžovací zkouška, odběr vzorků apod.). Kopané sondy se mohou provádět strojně nebo ručně.

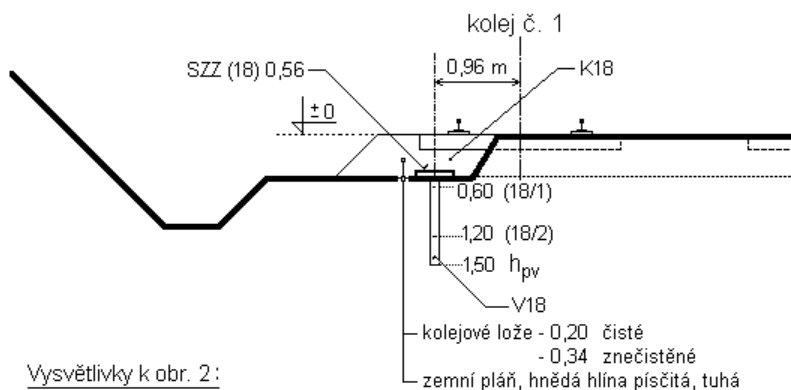
Vrtané sondy se využívají především pro zjištění geologických a hydrogeologických poměrů v tělese železničního spodku. Vrtané sondy by měly umožnit stanovení hladiny podzemní vody, odběr vzorků, případně osazení zařízení pro kontrolní sledování a provádějí se v souladu s projektem inženýrskogeologického průzkumu.

Dynamické penetrační zkoušky složí k doplnění informací o známém geologickém prostředí, pro jejich správné vyhodnocení je však potřeba znát geologickou skladbu území. Mohou doplnit informace o kvalitě zemin, rozsahu štěrkového pytle nebo mocnosti přisypávky. Použití tohoto typu zkoušky je podmíněno současným provedením přímého průzkumu nebo přímých zkušebních metod. Bez přímých srovnání lze výsledky dynamické penetrace považovat pouze za orientační. Tato zkouška neumožňuje odběr vzorků.



Obr. 3.2.1 - Kopaná sonda

TÚ,DÚ 0202 06 Dobřichovice - Řevnice  
km 21,2+42



Vysvětlivky k obr. 2:

- K18 kopaná sonda (označení)
- V18 vrtaná sonda (označení)
- SZZ (18) - 0,56 statická zatěžovací zkouška v sondě 18, v hl. 0,56 m
- (18/1) vzorek (označení) z hl. 0,60 m
- (18/2) vzorek (označení) z hl. 1,20 m
- $h_{pv}$  hladina podzemní vody (naražená) v hl. 1,50 m

Obr. 3.2.2 - Vrtaná sonda

### 3.2.2.2 Nedestruktivní metody

Geofyzikální měření jsou jedněmi ze základních metod nedestruktivního geotechnického průzkumu. Využívají se zejména u liniových staveb, kde je třeba plynule interpolovat mezi jednotlivými údaji získaných z jádrových vrtů. Lze jimi stanovit litologická rozhraní mezi jednotlivými horninovými typy, zjistit hloubku a kvalitu skalního podkladu, orientačně stanovit některé mechanické a fyzikální vlastnosti zemin a hornin i určit polohu hladiny podzemní vody.

Nejčastější z metod prováděných na tratích je metoda monitorování georadarem, která se používá zejména ke zjištění stavu a skladby pražcového podloží s dosahem podle typu antény až do hloubky cca 8 m. U sanací zemního tělesa nebo v místech se špatnými geologickými a hydrogeologickými poměry se využívá i jiných metod, např. vertikální elektrické sondování, odporové profilování, dipólové magnetické profilování, spontánní polarizace, refrakční seismika, magnetometrie, gravimetrie, metoda velmi dlouhých vln aj.

### 3.2.2.3 Terénní geotechnické zkoušky

Terénní geotechnické zkoušky umožňují doplnění informací získaných z destruktivních a nedestruktivních metod. Mezi tyto zkoušky patří statická zatěžovací zkouška, stanovení objemové hmotnosti nebo měření penetrometrem.

### 3.2.3 Geotechnické kategorie

Geotechnické kategorie jsou zavedeny z důvodů potřeby stanovit rozsah požadavků inženýrskogeologického průzkumu. Stanovují se na základě zhodnocení složitosti prostředí, náročnosti navrhované konstrukce a míře geotechnického rizika. Jednotlivé geotechnické kategorie jsou označeny číselně 1-3 podle stupně náročnosti konstrukce a geotechnických podmínek. Geotechnická kategorie 1 zahrnuje jednoduché stavby s jednoduchými geologickými podmínkami, kategorie 2 obvyklé typy konstrukcí s běžným geotechnickým rizikem, kategorie 3 znamená technicky náročnou konstrukci nebo složité inženýrskogeologické podmínky

Detailní informace jsou obsaženy v předpise SŽ S4, Příloha 9.

### 3.2.4 Dokumentace prací

Veškeré prováděné sondy a terénní práce jsou zaznamenávány do situace, podélného geotechnického profilu a příčných řezů, včetně výškových údajů. Z důvodů jednotnosti interpretace průzkumů a provedených prací je stanoveno v prostředí Správy železnic jednotné značení, které je uvedeno v předpise S4, Příloha 9.

### 3.2.5 Zpráva a vyhodnocení průzkumu

Výsledky inženýrskogeologického průzkumu a s ním souvisejících prací se dokumentují a zhodnocují v závěrečné zprávě, která se skládá z textové a přílohové části. Základní obsah jednotlivých kapitol je obecně definován v předpise SŽ S4, Příloha 9 a v ČSN P 73 1005.

## 3.3 INŽENÝRSKÉ SÍTĚ V ZEMNÍM TĚLESE (Petr Jasanský)

### 3.3.1 Křížení a souběhy vedení s dráhou

Tak jako každá liniová stavba, tak ani dráha se nevyhne tomu, aby se nekřížila s téměř všemi druhy inženýrských sítí.

Pro stanovení požadavků na polohu a parametry vedení vzhledem k tělesu dráhy je potřeba rozlišovat dva případy řešení:

- stavba na dráze a stavba v ochranném pásmu dráhy (pro cizí zařízení);
- stavba dráhy (pro zařízení železniční infrastruktury).

Hlavní obecnou zásadou pro dráhu je, že veškerá podzemní vedení křížující dráhu musí být uložena v chrániče, štole nebo kolektoru. Důvodem je, aby při jejich poruše případně výměně nedocházelo k opětovnému narušení tělesa železničního spodku a ohrožení železničního provozu. Místo klasické chráničky může být použita i vícevrstvá konstrukce podzemního vedení, u nichž je vnější vrstva chráničkou, ale stále platí zásada možné výměny vedení bez narušení železničního provozu.



Při zřízení křížení podzemního vedení s dráhou upřednostňujeme provedení křížení protlakem před zřízením v otevřeném výkopu. Opět zde sice platí důvody narušení železničního provozu, ale mnohem závažnějším rizikem je nebezpečí narušení tělesa železničního spodku. V případě otevřeného příkopu dochází k nakypření odtěžené zeminy. Při opětovném vrácení zeminy do výkopu se téměř nikdy nepodaří dosáhnout míry zhutnění již dříve konsolidovaného náspu. Za následek to pak má dlouhodobé sedání, narušení GPK a následované prováděním opravy GPK v delším časovém horizontu, v krajním případě může dojít k dočasnému snížení traťové rychlosti. Dalším argumentem je pak nežádoucí promísení vrstev zeminy s konstrukčními nebo podkladními vrstvami příp. znečištění šterkového lože. Zřízení křížení podzemního vedení v otevřeném výkopu je povolováno pouze v odůvodněných případech, např. že protlak z nějakých důvodů není možný nebo není ekonomický a rovněž se musí jednat zpravidla o méně frekventovanou a zatíženou trať.

Při zřizování křížení podzemního vedení s dráhou dozoruje provádění prací zástupce vlastníka infrastruktury, tj. příslušná ST. Je nutno tomuto dozoru věnovat náležitou pozornost, neboť i při protlaku může dojít k narušení stability tělesa železničního spodku, případně narušení konstrukčních vrstev tím, že se protlačovaná chránička vychýlí z plánovaného směru nebo výškové polohy. V takovém případě je nutno ihned práce zastavit a firma provádějící protlak musí přijmout taková opatření, aby k tomu dále nedocházelo.

Minimální hodnota krytí chráničky cizího podzemního vedení musí být 2,50 m od úložné (horní) plochy pražce nebo povrchu terénu. Chránička, štola nebo kolektor musí být proveden v celé délce křížení, nejméně do vzdálenosti 2,00 m od paty svahu náspu nebo 0,60 m od vnější hrany příkopu a tato vzdálenost zároveň nesmí být menší než 4,00 m od osy krajní koleje. Dále se křížení podzemních vedení s dráhou provádí pokud možno kolmo k ose dráhy, šikmé vedení svahem jsou zásadně nepřípustná.

Pokládka cizích vedení souběžných s dráhou musí být přednostně provedena mimo těleso náspu nebo zářezu, a to nejméně 1,00 m od paty náspu nebo horní hrany zářezu. Je to z toho důvodu, že výkop provedený ve svahu se (i při řádném hutnění zásypu) stává rýhou, do které se stahuje a v ní se zadržuje srážková voda více než v rostlém terénu. V tom příznivějším případě může dojít k usmyknutí povrchové vrstvy svahu, v tom horším případě může dojít i k usmyknutí části svahu po smykové ploše.

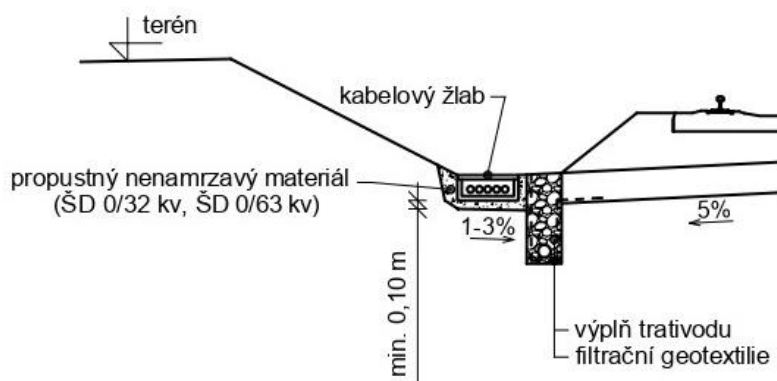
V případě pokládky drážních kabelů vedených souběžně s osou koleje musí být kabelový žlab uložen min. 0,70 m pod úrovní pláne tělesa železničního spodku, ve stanici 2,20 m a v širé trati 2,35 m od osy koleje. V případě vedení kabelu v rýze platí vzdálenost 2,35 m mezi osou koleje a bližším bokem rýhy (viz obr. 3.3.2). Tyto vzdálenosti jsou stanoveny z důvodu zachování prostoru pro průchod těžké mechanizace typu strojní čističky šterkového lože apod.

V odůvodněných případech je možné umístit kabelovou trasu u paty náspu nebo za liniovým odvodněním v zářezu (viz obr. 3.3.1).

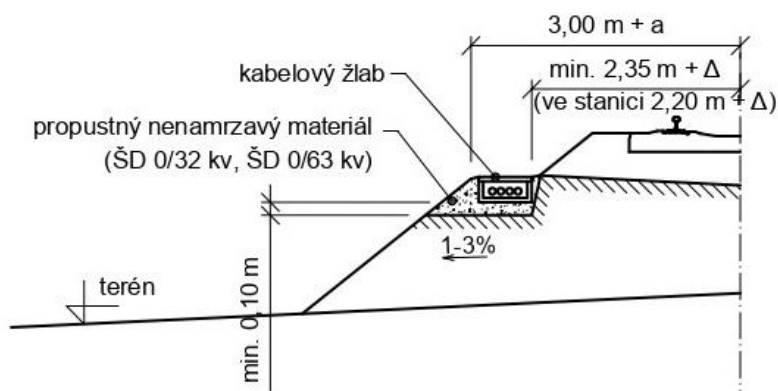
V železniční stanici je zakázáno vkládat kabely mezi hranu nástupiště a kolej. V tomto případě se kabel ukládá do nástupiště přednostně do žlabů nebo chrániček s minimální hloubkou uložení 0,35 m od povrchu nástupiště, případně do prostoru vymezeného konstrukcí nástupiště.

Při uložení kabelů do energokanálu musí být kabelový žlab umístěn stejně s povrchem v úrovni drážní stezky a musí být pochozí; šířka takto vzniklé drážní stezky musí odpovídat požadavkům na její minimální šířku; použití plastových kabelových žlabů překrytých betonovou deskou se nepřipouští.

Podrobné podmínky pro uložení a umístění pro oba případy řešení souběhů a křížení podzemních vedení jsou uvedeny v předpise SŽ S4, základní část kapitola VI a v Příloze 26.



Obr. 3.3.1 - Umístění kabelovodu v zářezu



Obr. 3.3.2 - Umístění kabelové rýhy v náspu

Podzemní vedení se označují výstražnými fóliemi předepsané barvy. Fólie se kladou 0,20 – 0,30 m nad uloženým vedením. Barvy výstražných fólií vyznačují:

oranžová	-	sdělovací kabely;
červená	-	silnoproudé kabely;
modrá	-	železniční zabezpečovací a sdělovací kabely;
bílá	-	vodovodní potrubí;
zelená	-	teplovodní a horkovodní rozvody;
žlutá	-	plynové potrubí;
hnědá	-	dálkovody hořlavých kapalin;
černá	-	dálkovody hořlavých zkapalněných uhlovodíkových plynů;
šedá	-	potrubí stok a kanalizačních přípojek.

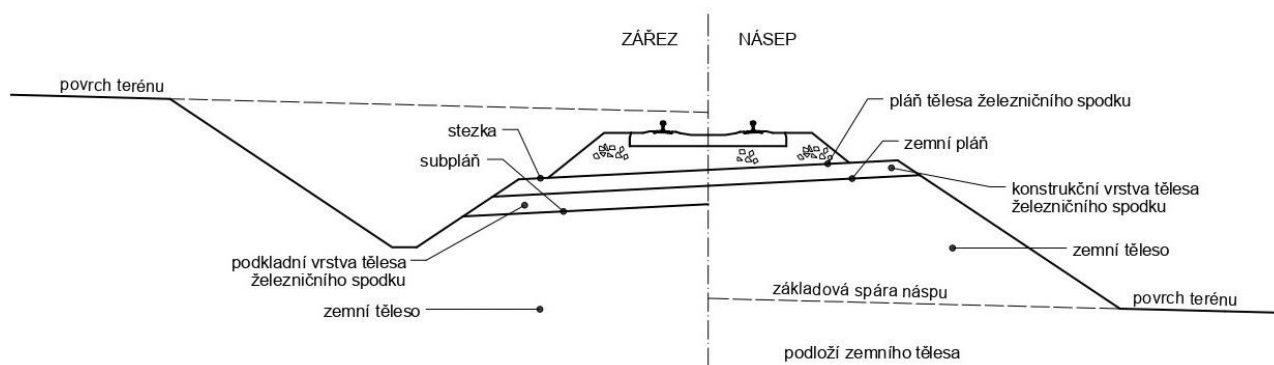
### 3.4 TĚLESO ŽELEZNIČNÍHO SPODKU (Petr Jasanský)

#### 3.4.1 Obecně

Těleso železničního spodku tvoří zemní těleso, podkladní vrstvy, konstrukční vrstvy a odvodňovací zařízení.

Těleso železničního spodku musí být provedeno tak, aby jeho konstrukce umožňovala zabezpečení předepsaných geometrických parametrů koleje a zajistila přenášení statického i dynamického zatížení železničních vozidel bez trvalé deformace zemní pláně a pláně tělesa železničního spodku.

Hlavní části tělesa železničního spodku jsou znázorněny na obr. 3.4.1.



Obr. 3.4.1 - Hlavní části tělesa železničního spodku

Těleso železničního spodku, resp. jeho základní části, mají z hlediska geometrického uspořádání předepsány základní tvary a rozměry, které je potřebné dodržovat, aby těleso železničního spodku plnilo svoji základní funkci.

V úrovni pláň tělesa železničního spodku a zemní pláň jsou pro příslušnou trať s danými parametry stanoveny hodnoty minimálních únosností vyjádřené modulem přetvárnosti (MPa) a zjišťované statickou zatěžovací zkouškou.

Pro rychlosti do 200 km/h včetně jsou stanoveny minimální hodnoty únosnosti na zemní pláni a pláni tělesa železničního spodku, v závislosti na maximální navrhované rychlosti v koleji, provozním zatížení trati a traťové třídě zatížení, v tab. 3.4.1.

Maximální navrhovaná rychlost v koleji $V_{max}$ v $km \cdot h^{-1}$	Provozní zatížení v mil. hrt/rok <sup>1)</sup>	Traťová třída zatížení po dobu životnosti <sup>2)</sup>	Minimální požadovaný modul přetvárnosti v MPa	
			$E_{min,ZP}$	$E_{min,PL}$
≤80	< 2	A až D	15	30
	> 2	A až D	20	40
81–120	< 2	A až D	20	40
	2–8	A až D	30	50
	> 8	A až D	30	50
121–160	< 2	A až D	30	50
	2–8	A až D	40	60
	> 8	A až D	40	60
161–200	pro všechna provozní zatížení	A až D	70	90

Tab. 3.4.1. - Minimální požadovaná únosnost na zemní pláni  $E_{min,ZP}$  a na pláni tělesa železničního spodku  $E_{min,PL}$

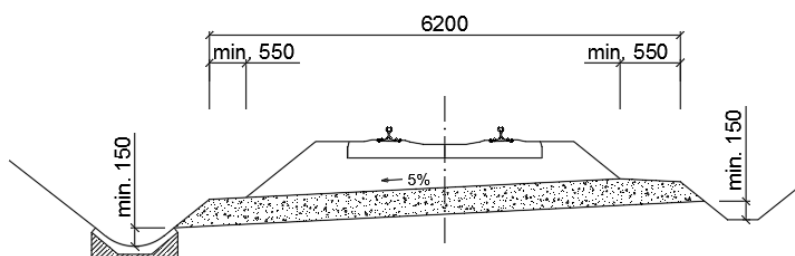
### 3.4.2 Pláň tělesa železničního spodku trati normálního rozchodu

Pláň tělesa železničního spodku se navrhuje jako skloněná. Základní hodnota příčného sklonu je 5 %, minimální hodnota činí 3 %. V odůvodněných případech lze navrhnout sklon menší.

Pláň tělesa železničního spodku je možné zřídít i jako vodorovnou, ale pouze za podmínky, že zemní pláň je tvořena zeminami hrubozrnnými, nenamrzavými a propustnými.

Základní šířka skloněné pláň tělesa železničního spodku na jednokolejné trati v přímé je 6,20 m a zároveň je nutné dodržet základní hodnotu šířky drážní stezky 0,55 m.

Šířka skloněné pláně tělesa železničního spodku na dvou a vícekolejných tratích normálního rozchodu a ve staničních kolejích je dána součtem vzdáleností os kolejí a vzdáleností hran drážních stezek od os krajních kolejí. Vzdálenost okraje pláně tělesa železničního spodku od osy krajní koleje musí být u nezapuštěného kolejového lože nejméně 3,10 m a musí být dodržena šířka stezky 0,55 m.



3.4.2 - Šířka pláně jednokolejné tratě

V případě zřízené bezстыkové koleje se šířka pláně tělesa železničního spodku na vnější straně oblouku s převýšením, určí v souladu s předpisem SŽDC S3 dle šířky kolejového lože. Opět musí být dodržena minimální šířka stezky 0,55 m.

Při použití takového konstrukčního uspořádání železničního svršku, které to svým stavebně-technickým řešením umožňuje (např. Y-pražce), může být šířka pláně tělesa železničního spodku stanovena odchylně, za podmínek dodržení parametrů průjezdného průřezu a minimální šířky drážní stezky 0,55 m.

Na tratích normálního rozchodu vybudovaných před účinností tohoto předpisu může být ponechána dosavadní šířka pláně železničního spodku do doby jeho nejbližší rekonstrukce. Zároveň je požadováno dodržet minimální šířku drážní stezky 0,40 m.

Vzdálenost líce pevných zařízení (kromě zařízení s délkou do 3,00 m) od osy krajní koleje v přímé je 3,00 m, zvětšená o rezervní vzdálenost 0,125 m. V oblouku se tato základní vzdálenost zvyšuje o přírůstky z rozšíření a naklonění průjezdného průřezu.

Podrobnosti o rozměrech a úpravách pláně tělesa železničního spodku tratí normálního rozchodu jsou uvedeny ve Vzorovém listu železničního spodku Ž 1.

### 3.4.3 Pláň tělesa železničního spodku tratí úzkého rozchodu

Základní šířka pláně tělesa železničního spodku na jednokolejné trati v přímé je 4,40 m, na tratích s podvalníkovou přepravou 5,00 m.

V obloucích s převýšením se pláň rozšiřuje na vnější straně v závislosti na zřízeném převýšení:

- pro převýšení  $p = 10$  mm až 29 mm se rozšiřuje o hodnotu min. 0,05 m;
- pro převýšení  $p = 30$  mm až 49 mm se rozšiřuje o hodnotu min. 0,10 m;
- pro převýšení  $p = 50$  mm až 75 mm se rozšiřuje o hodnotu min. 0,15 m.

Podrobnosti o rozměrech a úpravách pláně tělesa železničního spodku tratí úzkého rozchodu jsou uvedeny ve vzorovém listu železničního spodku Ž 1.

*Pozn.: Vzorový list Ž1 bude aktualizován následně vzhledem k datu účinnosti předpisu SŽ S4 Železniční spodek, který výše uvedené informace zahrnuje.*

### 3.4.4 Zemní pláň

Zemní pláň tratí normálního rozchodu se provádí v příčném sklonu 5 %, v odůvodněných případech může být zemní pláň v příčném sklonu 4 %. Zemní pláň tvořená horninami náchylnými na zvětrávání chráněná vrstvou asfaltového betonu může být ve sklonu 3 %.

Zemní pláň tratí úzkého rozchodu se provádí v příčném sklonu 3 %.

Zemní pláň tvořená zeminami hrubozrnnými, nenamrzavými a propustnými může být navržena i vodorovně.

Pro zamezení promísení materiálu zemní pláně s materiálem přilehlé konstrukční vrstvy musí být mezi oběma materiály splněno filtrační kritérium nebo se musí na zemní pláň uložit geotextilie.

### 3.4.5 Subpláň

Subplání se rozumí plocha oddělující zemní těleso od nejnižší situované podkladní vrstvy. Subpláň pod podkladními vrstvami z drčeného kameniva se provádí ve sklonu a musí být odvodněna.

O dalších částech tělesa železničního spodku je podrobněji pojednáno v příslušných kapitolách.

## 3.5 ZEMNÍ TĚLESO (Petr Jasanský)

### 3.5.1 Obecně

Zemním tělesem rozumíme část železničního spodku, která je vybudována buď ze zemin nebo skalních hornin do stanoveného tvaru v závislosti na použitém materiálu tělesa, charakteru terénu, průběhu nivelety s ohledem na geologické poměry daného místa.

Zemní těleso musí trvale zajišťovat stabilitu a požadovanou únosnost a rovněž musí odolávat účinkům zatížení železniční dopravou.

Při budování zemního tělesa ve složitějších podmínkách (svážlivé území, poddolované území, seismické vlivy, oblast extrémních klimatických podmínek, apod.) je nutné jej navrhnout tak, aby odolalo negativním vlivům prostředí.

Zemní těleso je budováno buď jako násep, zářez nebo odřez.

### 3.5.2 Zemní těleso v náspu

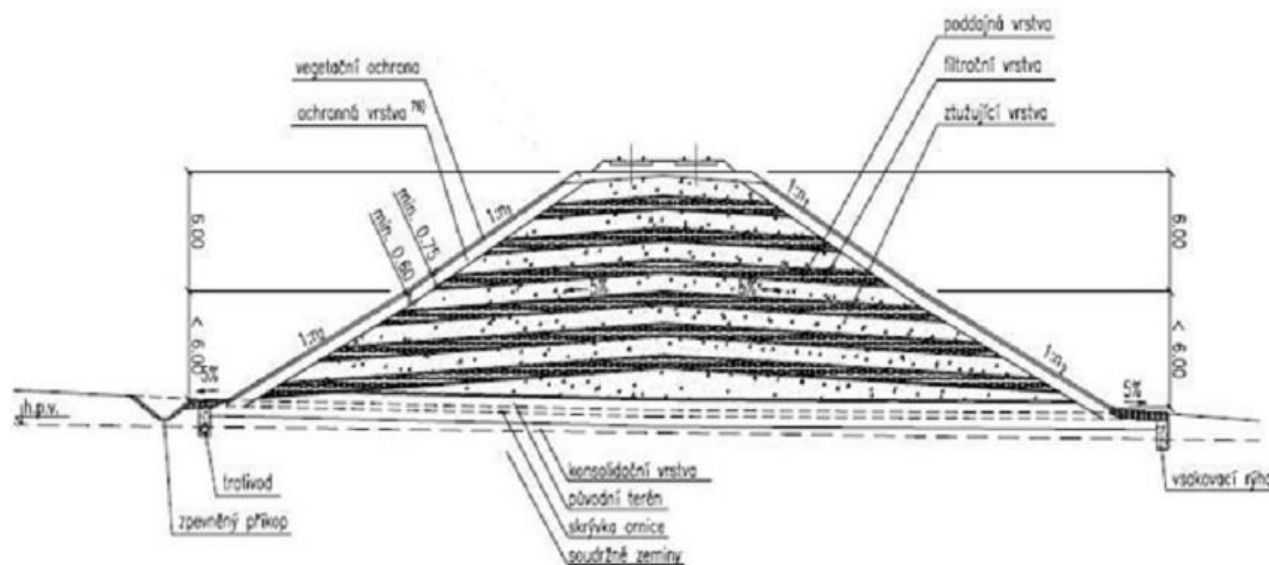
Zemní těleso vybudované v náspu je konstrukce, která vznikne uložením sypaniny do požadovaného tvaru nad úroveň původního terénu.

Z hlediska výšky náspu (rozdíl úrovně paty a koruny náspu) rozlišujeme náspy nízké (do 6,00 m) a vysoké (nad 6,00 m). Sklony svahů se zpravidla u nízkých náspů budují v jednotném sklonu, u vysokých náspů pak jako lomené s odstupňováním po 4,0 - 6,0 m.

Nejvhodnějším materiálem pro stavbu náspu jsou neztvrdlé horniny, zeminy hrubozrnné a nenamrzavé. Z těchto materiálů se buduje těleso v celém profilu.

Při použití jemnozrnných zemin se z těchto buduje jádro náspu a k jeho ochraně se použije zemin hrubozrnných. Jádro náspu společně s ochrannou vrstvou je budováno po vrstvách, lze rovněž použít konstrukci se střídáním vrstev jemnozrnných a hrubozrnných zemin (obr. 3.5.1). – tzv. sendvičový násep.

Pro konstrukci náspu lze v odůvodněných případech použít speciální materiály a postupy, např. vyztužené zeminy, lehké materiály (polystyren, apod.). Při použití těchto materiálů je třeba dodržovat speciální technologické postupy a zajistit dokonalou ochranu před degradací.



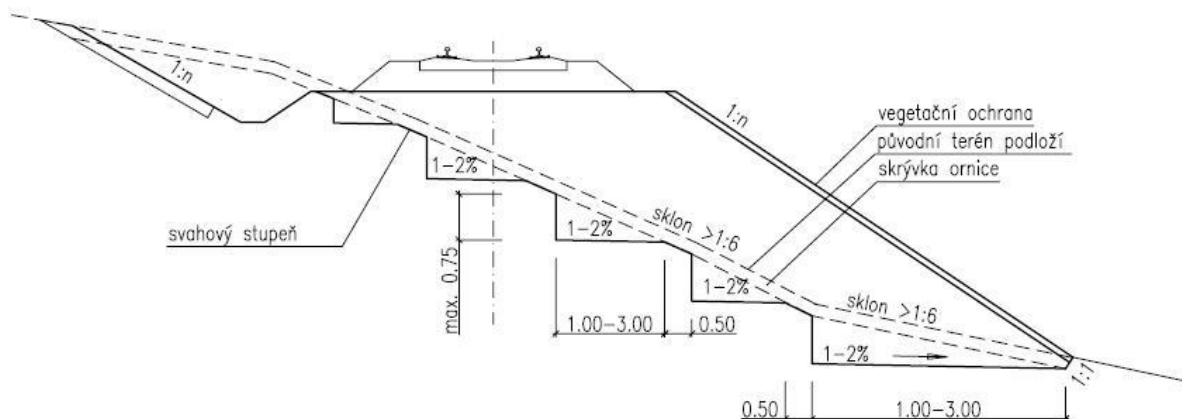
Obr. 3.5.1 - Příklad zemního tělesa v náspu



Sklony svahů z jemnozrnných zemin se budují obvykle ve sklonech od 1:2 až 1:3, v případě hrubozrnných zemin se sklony pohybují v rozmezí 1:1,5 až 1:1,75. Při použití sypanin ze skalních hornin lze navrhovat sklon 1:1,5.

V praxi může dojít na požadavek potřeby rozšíření tělesa v náspu. Zpravidla se tak děje přispávkou ke stávajícímu tělesu a přitom je nutné dodržet zásady pro rozšíření náspu jako je odstranění ochrany svahu původního náspu, vytvoření svahových stupňů, použití materiálu minimálně stejné kvality jako je původní, apod. (obr. 3.5.2). Šířka přispávky je zpravidla 3,0 m.

Svahové stupně se navrhují za účelem zvýšení stability zemního tělesa, které je budováno na podloží strmějším než 1:6. Řešení použití svahových stupňů je znázorněno na obrázku 3.5.2.



Obr. 3.5.2. - Svahové stupně v podloží náspu

Při potřebě dosažení minimální šířky stezky 0,40 m u stávající trati, lze pomocí konstrukce z betonových prefabrikátů, zídek z použitých betonových prahů, vyztužené zeminy, gabionů apod., s ohledem na místní podmínky, toto rozšíření provést. Podrobnosti řeší příloha 23 předpisu SŽ S4 a Vzorový list Ž 2.

**Pro zabezpečení stability svahů náspu je zakázáno ukládat výzisk z čištění kolejového lože a materiál z výkopových prací na svahy náspu.** Přispávky pro zřízení deponie nebo zatěžovací lavice se mohou na svazích náspu zřizovat až po vytvoření svahových stupňů.

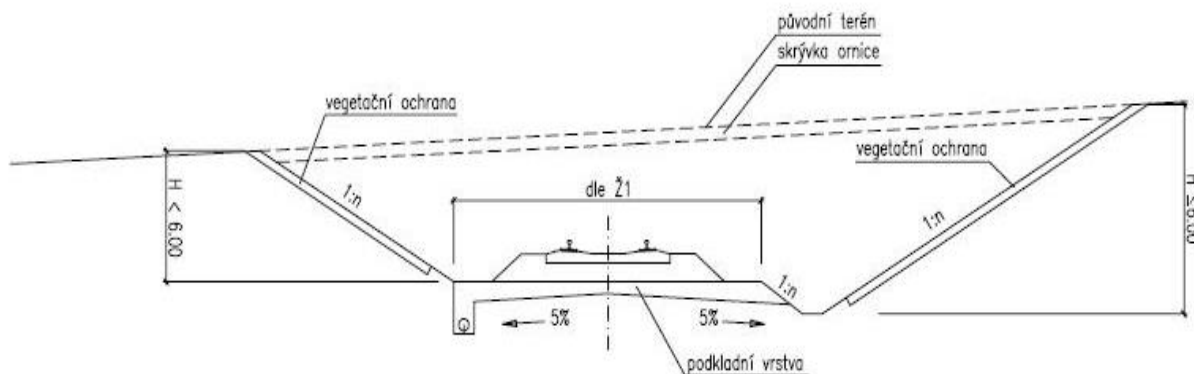
### 3.5.3 Zemní těleso v zářezu

Zemní těleso v zářezu je konstrukce, která je situována pod úroveň stávajícího terénu a vznikne odtěžením horniny nebo zeminy do požadovaného profilu (obr 3.5.3).

Z hlediska hloubky zářezu (rozdíl úrovně hrany zářezu a dna příkopu) rozlišujeme zářezy mělké (do 6,00 m) a hluboké (nad 6,00 m). Sklony svahů zářezů mělkých se budují v jednotném sklonu a u zářezů hlubokých ve tvaru sklonu lomeného.

Svahy zářezu musí být zajištěny odpovídající ochranou, aby nedocházelo k jejich rozrušování a degradaci, které by způsobily ztrátu jejich stability a způsobily tak ohrožení funkčnosti zemního tělesa. V případě potřeby (skalní zářezy, apod.) se zřizují ochranné a udržovací prostory, které slouží pro zachycení uvolněných částí hornin a pro přístup mechanizace pro jejich odklizení. U nutnosti zřízení těchto prostor rozhoduje charakter a geotechnické podmínky v zářezu.

Sklony svahů zářezů, u jemnozrnných zemin, jsou budovány od 1:1,75 až 1:2,5 (v závislosti na charakteru zeminy) a u hrubozrnných zemin zpravidla od 1:1,5 do 1:1,75.



Obr. 3.5.3 - Příklad zeminího tělesa v zářezu

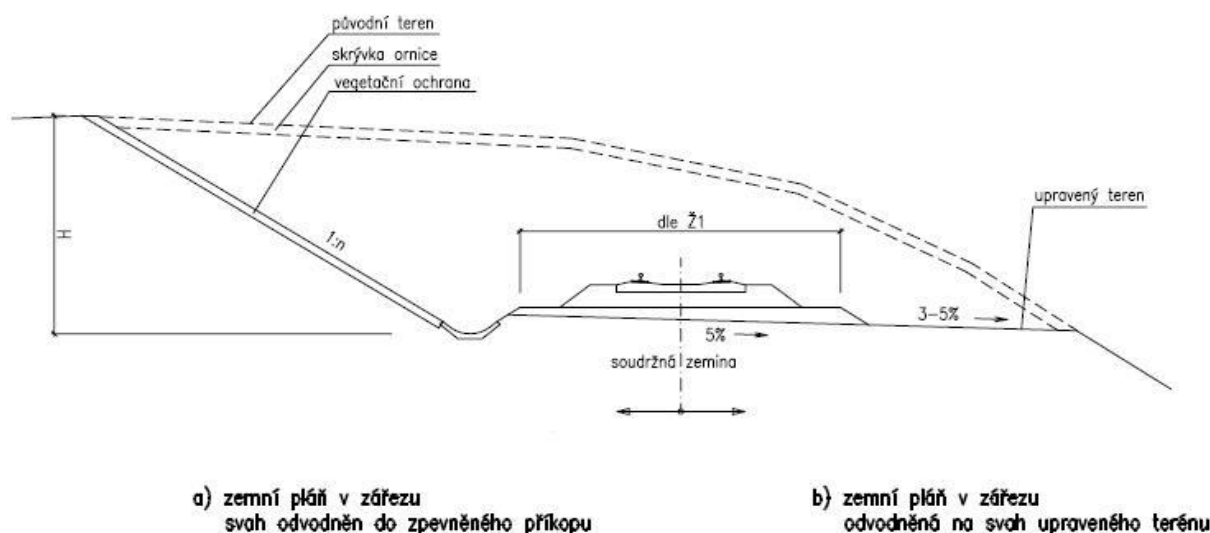
Pro zachování stability zářezových svahů nesmí být při zeminích pracích podkopána pata zářezového svahu. **Je rovněž zakázáno, z důvodu zajištění stability, ukládat výzisk z čištění kolejového lože na tyto svahy.**

Důležitým předpokladem pro stabilní zeminí těleso v zářezu je funkční odvodnění, které je nutno vhodně navrhovat s ohledem na charakter zářezu a možnosti odvedení vody. K ochraně zářezových svahů před účinky povrchové nebo podzemní vody z přilehlého území se zřizují náhorní příkopy, trativody, svahová žebra apod.

### 3.5.4 Zeminí těleso v odřezu

Zeminí těleso v odřezu je kombinací tělesa v náspu a zářezu, tedy konstrukce, která vzniká odtěžením a současně nasypáním materiálu do požadovaného tvaru.

Pro svahování platí zásady pro zeminí těleso v náspu, resp. v zářezu. Rovněž ostatní zásady pro tato řešení zde zůstávají v platnosti (obr. 3.5.4).



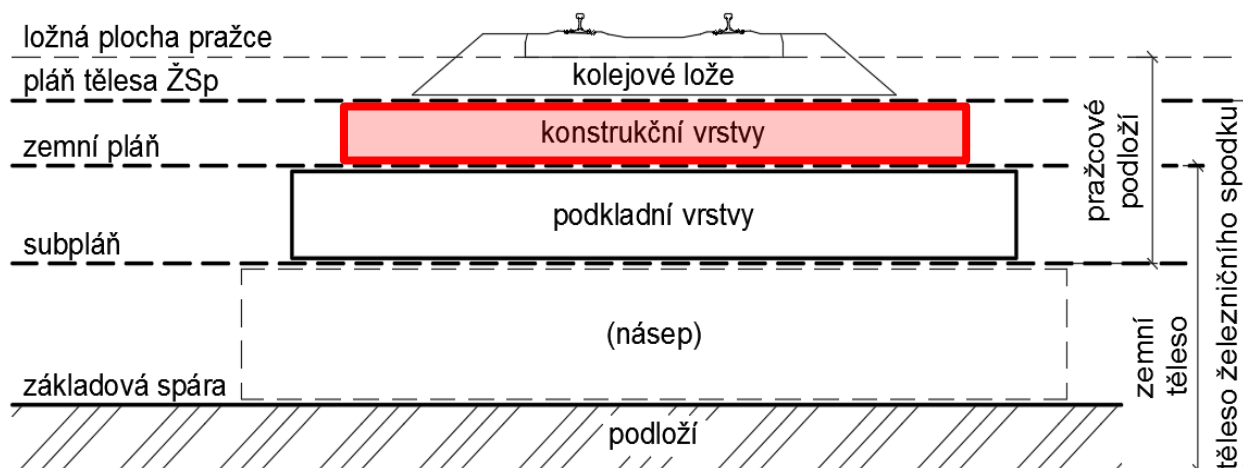
a) zeminí pláň v zářezu  
svah odvodněn do zpevněného příkopu

b) zeminí pláň v zářezu  
odvodněná na svah upraveného terénu

Obr. 3.5.4 - Příklad zeminího tělesa v odřezu

### 3.6 KONSTRUKČNÍ VRSTVY (Ing. Radek Bernatík)

Konstrukční vrstvy tělesa železničního spodku jsou vrstvy v konstrukci pračcového podloží nebo v zesílené konstrukci pračcového podloží, které se vkládají mezi pláň tělesa železničního spodku a zeminí pláň.



Obr. 3.6 - Konstruční vrstvy

Konstruční vrstvy se navrhují zpravidla vždy, až na některé odůvodněné případy odsouhlasené GŘ O13, a slouží k dosažení požadované únosnosti tělesa železničního spodku a k zajištění požadované ochrany zemní pláň před nepříznivými účinky mrazu. Konstrukce pražcového podloží, včetně zemního tělesa, musí odolávat zatížení od železniční dopravy i za těch nejméně příznivých hydrologických a klimatických podmínek. Mají tedy za úkol zajistit požadovanou únosnost pláň tělesa železničního spodku a zlepšit jeho vodní a teplotní režim.

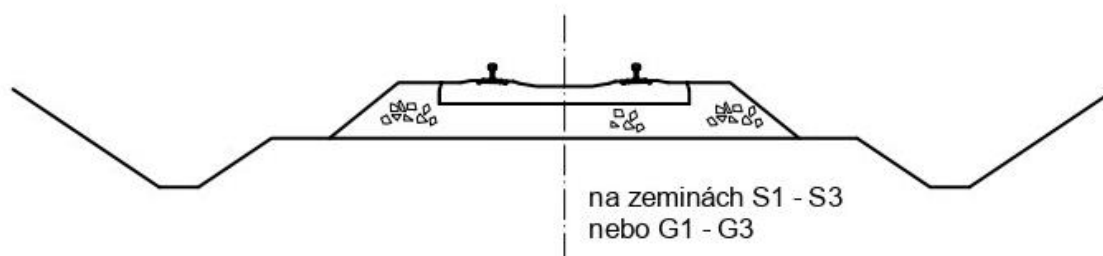
Nově budovaná nebo rekonstruovaná trať musí vždy vyhovět z hlediska únosnosti a promrznání zemní pláň. Pokud tomu tak není, navrhne se podle zastižených základových podmínek adekvátní konstrukce pražcového podloží. V přejezdech, přechodech tělesa železničního spodku na stavby železničního spodku a přechodech z klasické koleje na pevnou jízdní dráhu se navrhne odpovídající zesílená konstrukce pražcového podloží.

Pláň tělesa železničního spodku se provádí v příčném sklonu, přičemž základní hodnota příčného sklonu je 5 %, kterou lze v odůvodněných případech zmenšit až na vodorovnou pláň. Základní šířka skloněné pláň tělesa železničního spodku normálně rozchodné tratě činí 6,20 m.

### 3.6.1 Základní typy skladeb konstrukčních vrstev

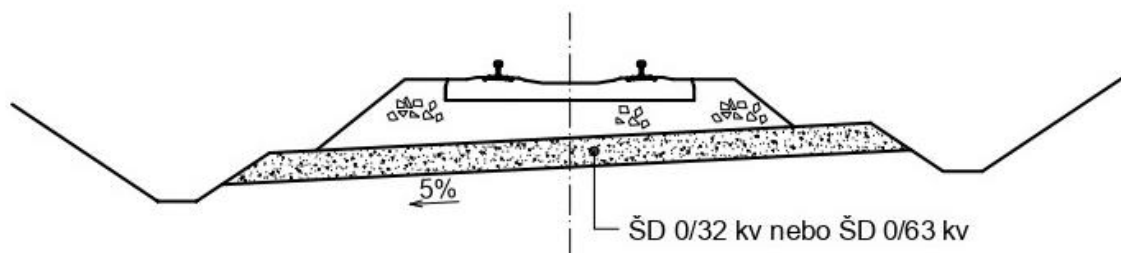
Podle složení konstrukčních vrstev a do nich použitých materiálů se rozlišují tyto základní sklady konstrukčních vrstev:

**Skladba 1** - železniční svršek je uložen přímo na pláň tělesa železničního spodku, která je totožná se zemní pláň. Tento typ se používá se souhlasem O13, je-li zemní pláň únosná a nehrozí snížení únosnosti vlivem vody a mrazu. V ostatních případech se použijí následující sklady konstrukcí (obr. 3.6.1);



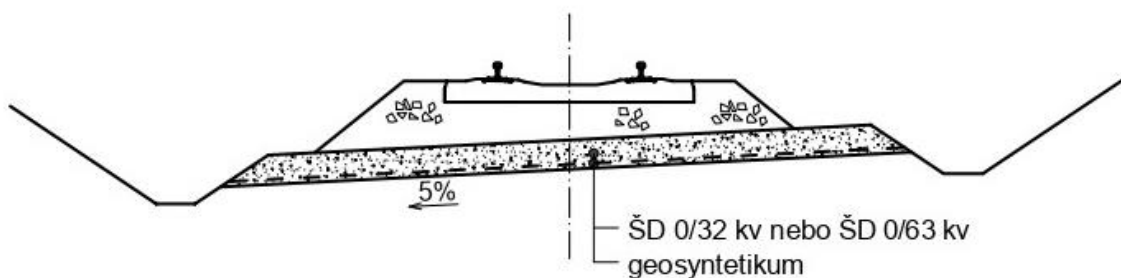
Obr. 3.6.1 - Příklad skladby 1

**Skladba 2** - železniční svršek je uložen na nestmelené konstrukční vrstvě ze štěrkodrti, která spočívá na zemní pláň. Tento typ konstrukce pražcového podloží se použije v případě, kdy je potřeba zvýšit únosnost pláň tělesa železničního spodku nebo je potřeba ochránit zemní pláň proti mrazu (viz obr. 3.6.2);



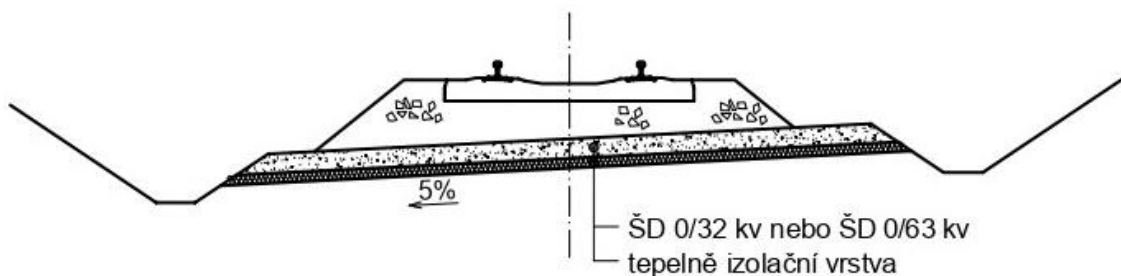
Obr. 3.6.2 - Příklad skladby 2

**Skladba 3** - železniční svršek je uložen na nestmelené konstrukční vrstvě ze štěrkodrti doplněné o geosyntetikum vložené pod konstrukční vrstvu. Použití tohoto typu konstrukce je vhodné u méně únosných zemín zemní pláň, kde zemina zemní pláň může být tvořena i jemnozrnnými zemínami a předpokládá se zatlačování konstrukční vrstvy do zeminy zemní pláň (obr. 3.6.3);



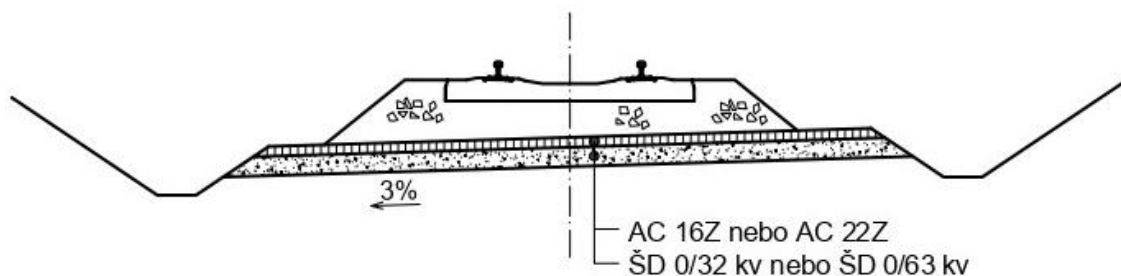
Obr. 3.6.3 - Příklad skladby 3

**Skladba 4** - železniční svršek je uložen na nestmelené konstrukční vrstvě ze štěrkodrti ležící na tepelně izolační vrstvě (např. polystyrén). Tento typ konstrukce pražcového podloží se používá v ojedinělých případech. Nesmí se užit při zastižení jemnozrnných zemín v zemní pláni (obr. 3.6.4);



Obr. 3.6.4 - Příklad skladby 4

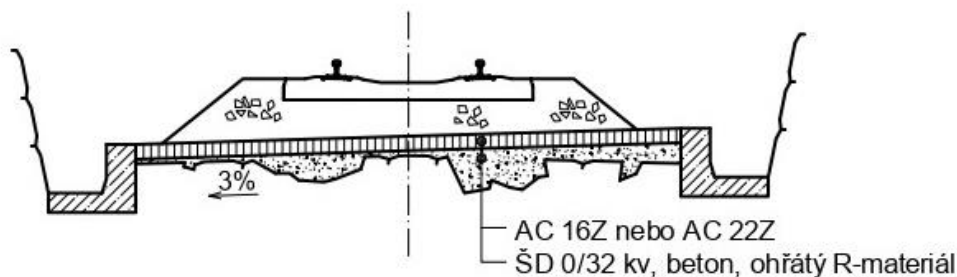
**Skladba 5** - železniční svršek je uložen na vrstvě asfaltového betonu, která leží na vyrovnávací konstrukční vrstvě ze štěrkodrtě zřízené na zemní pláni ze snadno zvětrávajících hornin. Tento typ pražcového podloží se použije především pro tratě s vyššími rychlostmi (obr. 3.6.5);



Obr. 3.6.5 - Příklad skladby 5

**Skladba 6** - železniční svršek je uložen na vrstvě asfaltového betonu, která leží na vyrovnávací konstrukční vrstvě při nadměrném výlomu zemní pláň tvořené horninou náchylnou ke zvětrávání (obr. 3.6.6).

Podle výsledků inženýrskogeologického průzkumu lze použít i jiné technicky a ekonomicky zdůvodněné uspořádání konstrukčních vrstev.



Obr. 3.6.6 - Skladba 6

### 3.6.2 Základní typy zesílených konstrukcí pražcového podloží

Zesílená konstrukce pražcového podloží (ZKPP) se liší od běžných skladby pražcového podloží z konstrukčního hlediska zejména v požadované tloušťce (min. 0,50 m) a z technického hlediska v požadavcích na materiály, jejich hutnění atd. Podle složení konstrukčních vrstev se používají skladby zesílených konstrukcí pražcového podloží uvedené ve vzorových listech železničního spodku Ž 4.2. Mezi nejběžnější skladby patří:

**Skladba 1** - železniční svršek je uložen na konstrukční vrstvě ze štěrkodrtě, jejíž parametry (tloušťka, frakce, zhutnění) jsou shodné s úsekem mimo ZKPP, která leží na mezerovitém betonu;

**Skladba 3** - železniční svršek je uložen na nestmelené konstrukční vrstvě ze štěrkodrtě větší mocnosti v kombinaci s výztužnými geosyntetiky;

**Skladba 4** - železniční svršek je uložen na konstrukční vrstvě ze štěrkodrtě, pod kterou je štěrkodrt stabilizovaná cementem;

**Skladba 5** - železniční svršek je uložen na nestmelené konstrukční vrstvě z kameniva, pod kterou je recyklovaná štěrkodrt nebo upravený recyklát.

### 3.6.3 Materiály konstrukčních vrstev

Do konstrukčních vrstev jsou vhodné pouze následující materiály podléhající schvalování ze strany Správy železnic GŘ O13:

- štěrkodrt ŠD 0/32 kv a ŠD 0/63 kv (předpis SŽ S4, příloha 14);
- recyklovaná štěrkodrt (předpis SŽ S4, příloha 17);
- minerální směs (předpis SŽ S4, příloha 14);
- asfaltové vrstvy (předpis SŽ S4, příloha 12);
- geosyntetika (předpis SŽ S4, příloha 11);
- další materiály, které zajistí požadovanou únosnost a účinnou ochranu zemin zemní pláně před nepříznivými účinky vody a mrazu po celou dobu životnosti konstrukce i za těch nejméně příznivých klimatických podmínek (např. antivibrační rohože, tepelně izolační desky).

Vhodnost materiálů (technické vlastnosti, ekologická nezávadnost) se prokazuje počátečními zkouškami typu a při pokládání konstrukční vrstvy na stavbě se provádí kontrolní zkoušky, kterými se ověřují vlastnosti materiálů. V rámci kontrolních zkoušek kameniva se zjišťuje:

- šířka vrstvy;
- tloušťka vrstvy po zhutnění;
- nerovnost povrchu a příčný sklon;
- míra zhutnění;
- únosnost statickou zatěžovací zkouškou.

Předpis SŽ S4 Železniční spodek uvádí technické požadavky na jednotlivé materiály, při jejichž nesplnění se materiál nesmí použít do konstrukční vrstvy.

Nestmelené materiály musí pro svou správnou funkci splňovat požadavek na propustnost, nenamrzavost a filtrační kritérium. Zrnitostní složení nestmelených materiálů se navrhuje tak, aby vytvářelo plynulou křivku zrnitosti, ležící mezi mezními křivkami zrnitosti pro daný materiál, uvedenými v předpise SŽ S4.



Při zřizování konstrukční vrstvy nesmí být porušena zemní pláň, ani na ní rozprostřené geosyntetické materiály. Konstrukční vrstvy se nesmí rozprostírat na neupravenou, nezhutněnou, rozbředlou nebo promrzlou zemní pláň a pokládané materiály nesmí obsahovat sníh, ledové čocky apod.

### **Štěrkořtě**

Štěrkořtř je směs drobného a hrubého přírodního drceného kameniva vyrobená přímo v technologické lince nebo zhotovená smícháním dílčích frakcí. Do konstrukčních vrstev není dovoleno používat kamenivo vápencového a dolomitického původu. Pro zřizování konstrukčních vrstev se předepisuje kamenivo frakce 0/32 kv nebo frakce 0/63 kv a nejmenší tloušťka vrstvy ze štěrkořtře je 0,20 m. Konstrukční vrstvu ze štěrkořtře je vždy potřeba dotáhnout až k odvodnění.

### **Recyklované štěrkořtř**

Recyklovaná štěrkořtř (používá se pouze frakce 0/32) představuje štěrkořtř, která je získaná drcením a tříděním výzisku z kolejového lože a vyrobená na schválené recyklační lince. Využití recyklátu do konstrukčních vrstev je dáno jednak ekonomickými požadavky a jednak potřebou minimalizace odpadu. Použití recyklátu je vázáno na splnění stanovených technických a ekologických požadavků, vyžadujících úpravu výzisku (drcení, třídění) s vyloučením škodlivých látek. Nejmenší přípustná tloušťka konstrukční vrstvy z recyklované štěrkořtře je 0,20 m.

### **Minerální směsi**

Minerální směs (opět pouze frakce 0/32) je směs namíchaná z nejméně tří (optimálně 4 – 5) frakcí přírodního drceného nebo také recyklovaného kameniva (maximální podíl 70%) s optimální vlhkostí vyrobená v mísicím centru. Od štěrkořtře se liší vyšší únosností a menší propustností a přísnějšími kritérii na zrnitostní složení (poloha mezních křivek zrnitosti). Směs musí odolávat mechanickému namáhání a zvětrávání. Nejmenší tloušťka vrstvy je 0,20 m, která musí být vždy v příčném sklonu 5 %.

### **Asfaltový beton**

Jde o směs kameniva, fileru a asfaltového pojiva. Asfaltová směs do konstrukčních vrstev může obsahovat R-materiál (recyklovaná asfaltová směs) v množství maximálně 15 %. Pro železniční stavitelství jsou povoleny následující asfaltobetonu: AC 11 Z+, AC 16 Z+, AC 22 Z+. Vrstva z asfaltového betonu se provádí zejména na zemní pláni tvořené skalní horninou náchylnou na zvětrávání nebo v místech, kde srážková voda negativně ovlivňuje chování zemin zemní pláň. Asfaltobeton se pokládá v příčném sklonu 3 – 5 %. Vrstva asfaltobetonu zlepšuje teplotní režim a zvyšuje únosnost pražcového podloží. Asfaltový beton se pokládá ve dvou vrstvách o mocnosti 0,04 - 0,06 m. Vrstvy asfaltové směsi se pokládají silničním nebo chodníkovým finišerem. Zřízené vrstvy je nutno řádně zhutnit.

### **Geosyntetika**

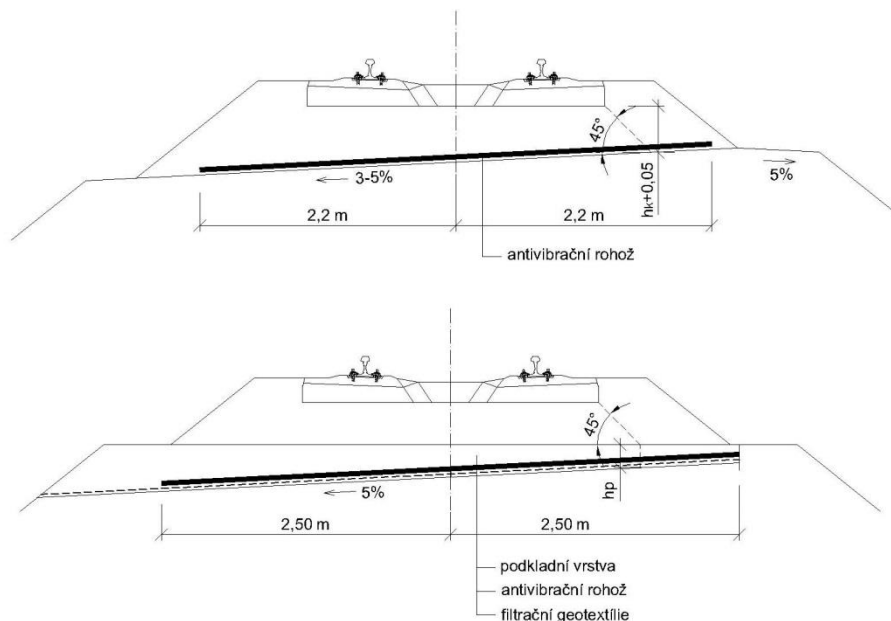
Geosyntetika lze použít pod konstrukčními vrstvami, tj. na zemní pláni nebo pod ní. Proto je podrobnější popis uveden v kapitole podkladní vrstvy.

### **Tepelně izolační desky**

Tepelně izolační desky se používají jen ve výjimečných případech, kdy hrozí promrzání zemní pláň a kdy jiná řešení jsou ekonomicky a technicky nevýhodná oproti použití ochranné vrstvy. Umístění desek v konstrukci pražcového podloží musí být stanoveno v projektové dokumentaci.

### **Antivibrační rohože**

Antivibrační rohože jsou plošné prvky ve tvaru desek nebo pásů, které mají za úkol snížit šíření přenosu vibrací způsobených železničním provozem do objektů v okolí železniční trati. Rohože se v tělese železničního spodku zpravidla umísťují mezi konstrukční vrstvy nebo na zemní pláň. Je-li rohož umístěna přímo pod kolejové lože (podštěrkové rohože), zvětšuje se tloušťka kolejového lože o 50 mm kvůli tomu, aby při podbíjení koleje pěchy podbíjecího ústrojí nepoškodily antivibrační rohož. Je rovněž možné schválit aplikaci rohože přímo na konstrukci stavby železničního spodku. Spojování jednotlivých dílů se provádí mechanicky pomocí tvarovaných zámků nebo lepením.



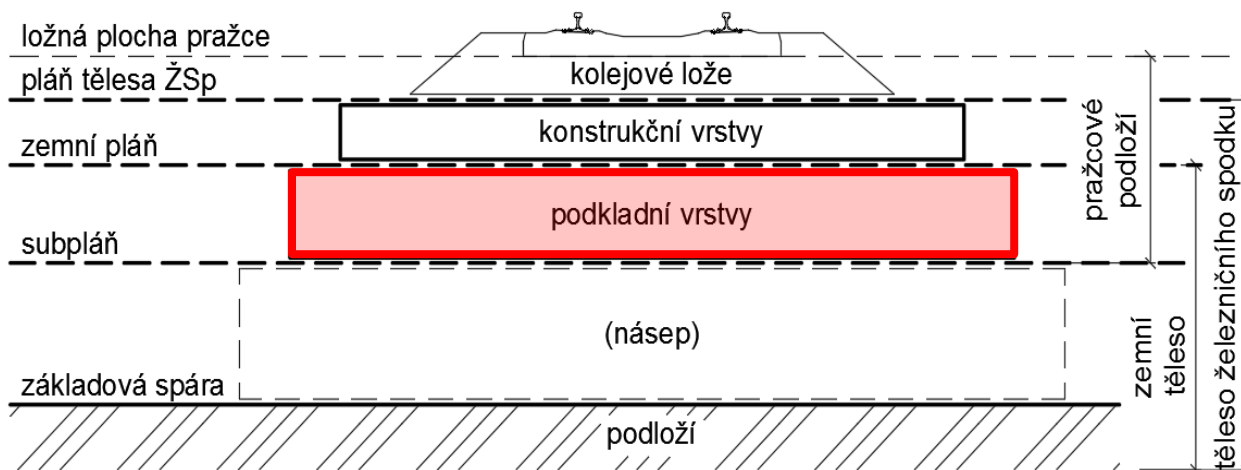
Obr. 3.6.7 - Příklady použití antivibrační rohože e

### 3.7. PODKLADNÍ VRSTVY (Ing. Radek Bernatík)

Podkladní vrstvy tělesa železničního spodku jsou vrstvy v konstrukci pražcového podloží nebo v zesílené konstrukci pražcového podloží, které se vkládají mezi subpláň a zemní pláň. Navrhují se v případě neúnosné zemní pláně nebo zastižení nevhodných, případně málo vhodných, zemin v aktivní zóně.

K zamezení promísení materiálu zemní pláně s materiálem konstrukční vrstvy, materiálu podkladní vrstvy s podložím nebo materiálů jednotlivých budovaných vrstev musí být mezi těmito materiály splněno filtrační kritérium dle TNŽ 73 6949, jinak se musí mezi tyto materiály vložit separační geosyntetikum.

Příčný sklon zemní pláně je popsán v kapitole 3.4.4.

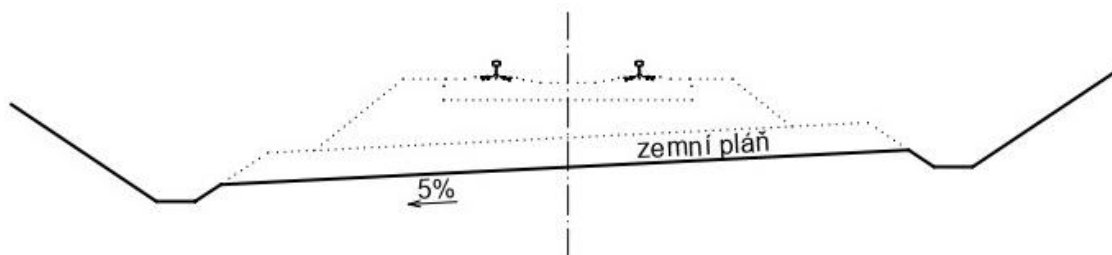


Obr. 3.7.1 - Podkladní vrstvy

#### 3.7.1 Základní typy skladeb podkladních vrstev

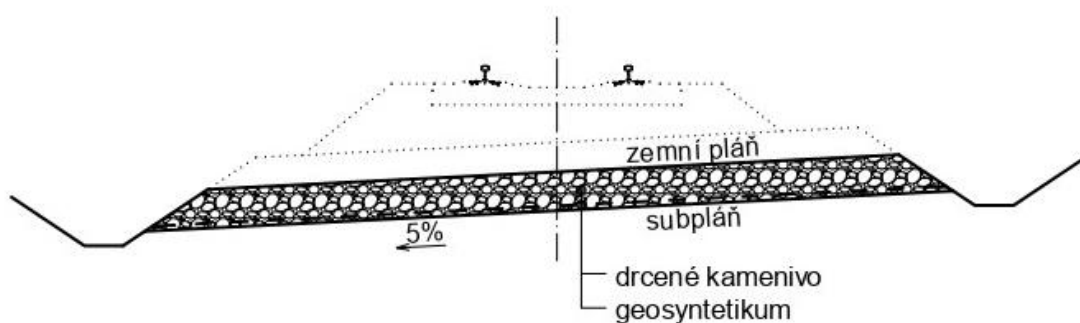
Podle složení podkladních vrstev a do nich použitých materiálů rozlišujeme tyto základní typy skladeb podkladních vrstev:

**Skladba A** – bez podkladních vrstev. Železniční svršek a konstrukční vrstvy jsou uloženy na únosné zemní pláni tvořené vhodnými, resp. podmínečně vhodnými zeminami. V ostatních případech se použijí následující typy konstrukcí;



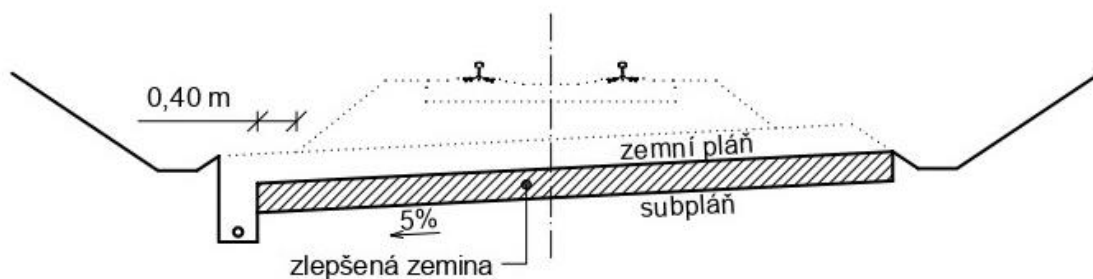
Obr. 3.7.2 - Skladba typ A

**Skladba B** – zemina zemní pláň je vyměněna za podkladní vrstvu z drčeného kameniva, pod kterou leží geosyntetikum. Tato úprava se hodí všude, především do zvodnělých zářezů;



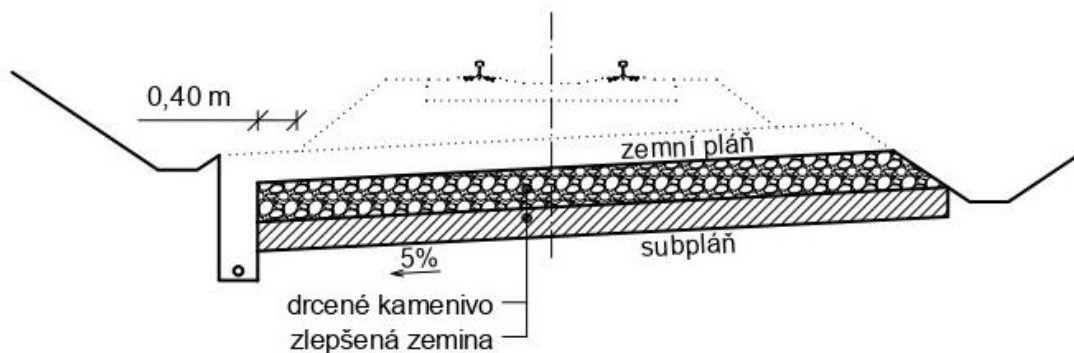
Obr. 3.7.3 - Skladba B

**Skladba C** - zemina zemní pláň je upravená pojivem na místě nebo je odtěžena a nahrazena stabilizací z centra či dovezenou pojivem upravenou zeminou. Tyto úpravy nejsou vhodné do zvodnělého podloží a aplikují se převážně v náspech či vedení tratě v úrovni terénu;



Obr. 3.7.4 - Příklad skladby C

**Skladba D** – část zeminy zemní pláň je odtěžena na úroveň, ze které se zemina zlepší pojivem. Na zlepšenou zeminu se následně položí drčené kamenivo. Úprava je vhodná spíše pro zatížené tratě a pro zmenšení kubatur výkopových prací.



Obr. 3.7.5 - Příklad skladby D

Podle výsledků inženýrskogeologického průzkumu lze použít i jiné technicky a ekonomicky zdůvodněné uspořádání podkladních vrstev.

### 3.7.2 Materiály podkladních vrstev

Do podkladních vrstev jsou vhodné následující materiály:

- štěrkodrt ŠD 0/32 kv a ŠD 0/63 kv (předpis SŽ S4, příloha 14);
- recyklovaná štěrkodrt (předpis SŽ S4, příloha 17);
- asfaltové vrstvy (předpis SŽ S4, příloha 12);
- drcené kamenivo DK frakcí 0/90, 0/125 a 0/250 (předpis SŽ S4, příloha 15);
- stabilizace a zlepšené zeminy (předpis SŽ S4, příloha 13);
- geosyntetika (předpis SŽ S4, příloha 11);
- se souhlasem O13 další materiály, které zajistí požadovanou únosnost po celou dobu životnosti konstrukce i za těch nejméně příznivých klimatických, geologických a hydrologických podmínek.

#### Stabilizace

Stabilizace je způsob úpravy zemin s použitím pojiva (cement, hydraulické silniční pojivo nebo vápenatý popílek), kterou stabilizované materiály získají požadovanou pevnost v tlaku a odolnost proti mrazu. Stabilizace se provádějí nejčastěji mísením v centru a následným dovozem stabilizované směsi na stavbu, kde se rozprostře finišerem. Stabilizace se doporučuje zřizovat při velmi nízké únosnosti zemní pláně nebo tam, kde se požaduje vysoká únosnost pláně tělesa železničního spodku. Stabilizovaná vrstva se provádí na celou šířku zemní pláně k hraně příkopu, resp. svahu. Na styku s trativodem vždy po hranu trativodní rýhy. Tloušťka jedné stabilizované vrstvy musí být min. 0,30 m po zhutnění. Modul přetvárnosti ve stabilizované vrstvě musí dosáhnout min. 60 MPa. Provedenou stabilizaci je nutné po dobu zrání chránit před odpařováním vody. Stabilizace nesmí být před zakrytím další vrstvou poškozena. Po dosažení minimálního modulu přetvárnosti 60 MPa lze na stabilizovanou vrstvu pustit staveništní dopravu, nejdříve však po 7 dnech.

#### Zlepšení zeminy

Zlepšení zeminy je úprava původní zeminy zemní planě promísením pojivem s cílem umožnit a usnadnit zpracování málo vhodných zemin. Z pravidla se provádějí přímo na stavbě pomocí dávkovače pojiva a zemní frézy. Vrstva ze zlepšené zeminy se provádí na celou šířku zemní pláně k hraně příkopu. Na styku s trativodem vždy po hranu trativodní rýhy. Tloušťka vrstvy ze zlepšené zeminy musí být min. 0,40 m po zhutnění. Zlepšením zeminy získá zemina lepší vlastnosti v krátkodobém horizontu, časem se její vlastnosti mohou vrátit k původním.

#### Geosyntetika

Geosyntetika jsou materiály vyrobené ze syntetických látek ve formě geotextilií, geomembrán, geomříží, atd), které se expedují zpravidla v rolích. Při manipulaci s nimi nesmí dojít k jejich poškození. Geosyntetika musí být skladována na suchém krytém místě bez přístupu slunečního světla, aby nedošlo ke změně jejich technických vlastností. Na otevřených skládkách musí být geotextilie překryty plachtami. Po geosyntetiku rozvinutém na zemní pláni je zakázáno pojíždět jakýmkoliv mechanizačními prostředky. Při pokládce geosyntetik se dbá na to, aby nedošlo k jejich shrnutí, k vytvoření přehybů, boulí atd. Výztužná geosyntetika aktivují svoji výztužnou funkci pouze při zásypu geosyntetika ve vypjatém stavu.

#### Geotextilie

Geotextilie jsou plošné, propustné výrobky ze syntetických materiálů, které se podle výroby dělí na tkané, netkané, pletené a kompozitní. Kompozitní geotextilie je plošný geosyntetický výrobek složený ze dvou nebo více komponentů, ze kterých alespoň jeden je geosyntetikum, např. z nepropustné folie chráněné z jedné nebo obou stran netkanou geotextilií.

Geotextilie plní v konstrukční vrstvě tělesa železničního spodku tyto funkce:

- **separační**, zamezující promísení dvou typů materiálů (např. jemnozrnné zeminy zemní pláně a materiálu konstrukční vrstvy);
- **filtrační**, zamezující vyplavování jemných částic zeminy na styku s hrubším materiálem;

- **výztužnou**, přenášející tahová napětí a umožňující zvýšení únosnosti konstrukční vrstvy;
- **drenážní**, zabezpečující odvádění vody v rovině geotextilie;
- **ochrannou**, zabezpečující ochranu jiného geosyntetického materiálu např. geomembrány.

Rozvinutá geotextilie se při zřizování musí přitížit propustným materiálem, aby nedošlo k jejímu shrnutí. Rozvinuté pásy geotextilie se v příčném směru spojují přesahem min. 0,20 m, v podélném směru přesahem min. 0,50 m. Geotextilie lze spojovat rovněž sešitím, lepením nebo svařením. Geotextilii uloženou na zemní pláň je třeba v co nejkratší době zakrýt konstrukční vrstvou, aby nedošlo k jejímu poškození.

### Geomembrány

Geomembrána je plošné geosyntetikum v podobě nepropustné hydroizolační fólie. Geomembrány plní v tělese železničního spodku tyto hlavní funkce:

- **hydroizolační**, zamezující vnikání srážkové vody do zeminy zemní pláně a tím snižování její únosnosti;
- **separační**, zamezující promíchání dvou typů materiálů;
- **výztužnou**, přispívají k dosažení únosnosti konstrukční vrstvy (platí pouze pro výztužné geomembrány).

Geomembrána rozprostřená na zemní pláni chrání zemní pláň před nepříznivými účinky srážkové vody prosakující kolejovým ložem a konstrukčními vrstvami. Geomembrána musí být z obou stran kryta ochrannou vrstvou o tloušťce min. 0,15 m nebo ochrannou geotextilií. Geomembrána se zřizuje na celou šířku tělesa železničního spodku. Voda z povrchu geomembrány musí být odvedena do podélných příkopů, trativodů nebo na svah zemního tělesa. Geomembrány je vhodné použít při sanaci tělesa železničního spodku v úsecích, kde se vytvořily hluboké štěrkové pytle. Geomembrána musí být položena tak, aby zamezila stahování srážkové vody do štěrkových pytlů. Spojování jednotlivých pásů geomembrán se provádí nejčastěji svařováním, a spoje musí prokázat svou nepropustnost.



Obr. 3.7.6 - Příklad použití geomembrány

### Geomřížky

Geomřížka je plošné geosyntetikum, které se používá jako výztužný a stabilizační prvek pro dosažení únosnosti pražcového podloží. Pokud je geomřížka použita s geotextilií, tak se na zemní pláň položí geotextilie, a na ni pak geomřížka. Z pravidla se požaduje vnesení tahového napětí do osy geomřížky. Po napnutí geomřížky může vlivem slunečního záření dojít k poklesu tahového napětí a vytvoření boulí, proto je nutné geomřížku tomuto stavu nevystavovat a co nejrychleji překrýt další konstrukční vrstvou. Spojování jednotlivých pásů se nejčastěji provádí svařováním.

Podle způsobu namáhání rozlišujeme následující typy geomřížek:

- jednoosá, tahová napětí jsou přenášena v jednom směru. Otvory geomřížky jsou v rastru a mají tvar štíhlých elips. Tato geomřížka se používá zejména pro vyztužování násypů a svahů, ke kotvení lícových prvků některých typů opěrných a zárubních zdí apod.;
- dvouosá, tahová napětí se přenášejí ve dvou směrech. Otvory geomřížky jsou ve tvaru čtverce. Nejčastější užití této geomřížky jsou v konstrukčních vrstvách tělesa železničního spodku, technologických vrstvách násypu a konsolidační vrstvě násypu;
- trojosá, tahová napětí se přenášejí plošně. Otvory geomřížky mají tvar trojúhelníků. Vysoká tuhost geomřížky se využije zejména v konstrukčních vrstvách tělesa železničního spodku.



## Geobuňky

Geobuňka se vyrábí s pásků folie vysokých min. 100 mm, které se navzájem pojí svařováním po výšce pásku po určitých vzdálenost, čímž tvoří 3D strukturu, která se následně vyplňuje kamenivem. Geobuňky v podkladních vrstvách plní funkci výtuznou a stabilizační. Kamenivo v geobuňkách se špatně hutní, což může způsobit nedosažení požadované únosnosti na pláni tělesa železničního spodku. Proto se doporučuje, aby na vrstvě z geobuňek byla vrstva kameniva alespoň 0,5 m. Geobuňky jsou náročné na pokládku, proto je mnohdy výhodnější nahradit geobuňky lomovým kamenem.

## Asfaltový beton

Jde o směs kameniva, fileru a asfaltového pojiva. Asfaltová směs do podkladních vrstev může obsahovat R-materiál (recyklovaná asfaltová směs) v množství maximálně 60 %. Pro železniční stavitelství jsou povoleny následující asfaltobetonu do podkladních vrstev: AC 16 Z+, AC 22 Z+. Vrstva z asfaltového betonu se provádí zejména na zemní pláni tvořené skalní horninou náchylnou na zvětvávání nebo v místech, kde srážková voda negativně ovlivňuje chování zemin zemní pláně. Vrstva asfaltobetonu zlepšuje teplotní režim a zvyšuje únosnost pražcového podloží. Asfaltobeton se pokládá v příčném sklonu 3 – 5 %. Asfaltový beton se pokládá ve dvou vrstvách o mocnosti 0,04 - 0,06 m. Vrstvy asfaltové směsi se pokládají silničním finišerem nebo zemními stroji (např. dozerem). Zřízené vrstvy je nutno řádně zhutnit.

## 3.8 PORUCHY ZEMNÍHO TĚLESA (Petr Břešťovský)

U zemního tělesa může vlivem nepříznivých klimatických podmínek, vlivem ztráty funkčnosti části zařízení apod. docházet k poruchám, které se projevují na tvaru, vlastnostech a především na funkčnosti tělesa samotného. Těmto poruchám je třeba v maximální možné míře předcházet prováděním řádné údržby. V případě vzniku poruchy je nutné volit vhodné sanační opatření, které příčinu odstraní a zamezí jejímu opakování, případně jejímu dalšímu vývoji nebo iniciaci závad závažnějších.

Pro odstranění konkrétní závady je nezbytné určit přesnou příčinu vzniku, její rozsah, faktory podílející se na jejím rozvoji a okamžitý vliv na kvalitu a stabilitu zemního tělesa. Důležité je i zjištění historických souvislostí a vývoje konstrukce zemního tělesa, zejména jde-li například o trať, která byla zdvoukolejňována, která využívá zemní těleso v minulosti již nějakým způsobem sanované, apod. Při závadách lze často zjistit příčinu právě v historicky prováděných zásazích, které mohou být z hlediska dnešních požadavků nevyhovující nebo problematické.

Velice častou příčinou vzniku poruch zemního tělesa nebo spolupodílejícím faktorem je nedostatečné nebo nefunkční odvodnění tělesa. Proto je třeba věnovat právě velkou pozornost funkčnosti těchto zařízení a udržovat je v provozuschopném stavu.

Pro jednotlivé části zemního tělesa je v předpisu SŽ S4 Železniční spodek, Příloha 20 „Druhy poruch tělesa železničního spodku“ uvedena tabulka, která k uvedenému druhu deformace popisuje její charakteristické vizuální znaky a hlavní příčinu vzniku. Zde uvedené příčiny vzniku mohou být v mnohých případech kombinací i několika nepříznivých faktorů. O všech zjištěných poruchách a způsobu jejich odstranění je nutné vést na příslušném TO evidenci, která zahrnuje mimo jiné jednoznačné určení místa a času.

Mezi nejčastější typy poruch patří:

- zatlačení šterkového lože;
- pokles náspu;
- sesuv svahu náspu nebo zářezu;
- zatlačení náspu do podloží;
- rozpad horniny sklaních svahů;
- řícení sklaních bloků.

Způsoby řešení poruch:

- Zatlačení šterkového lože;
  - a) vybudování nebo obnova odvodnění (vždy)
  - b) zřízení konstrukční vratvy
  - c) výměna materiálu zemní pláně

- sesuv svahu náspu;
  - a) zřízení zatěžovací lavice
  - b) vybudování odvodňovacích žeber z propustného materiálu
  - c) zřízení opěrných zdí
  - d) zřízení pilotové stěny
  - e) nové budování náspu po vrstvách
- sesuv svahu zářezu;
  - a) zmenšení sklonu svahu
  - b) zřízení žeber z propustného materiálu
  - c) odvodnění svahu pomocí horizontálních vrtů
  - d) kotvení svahu zemními kotvami
  - e) vybudování zárubní zdi
  - f) zřízení pilotové stěny
  - g) nové vybudování svahu zářezu po vrstvách
- sanace skalních svahů;
  - a) odstranění uvolněných kamenů a bloků
  - b) překrytí skalního svahu ocelovými sítěmi
  - c) podezdění kamenů a skalních bloků
  - d) utěsnění skalních trhlin hloubkovým spárováním
  - e) vybetonování dutin
  - f) zřízení obkladních zdí
  - g) vybudování galerií

Podrobnosti řešení sanací poruch svahu jsou uvedeny v předpise SŽ S4, Příloha 22. K problematice sanací svahů zemního tělesa se dále vztahuje Vzorový list železničního spodku Ž5 Úprava drážních svahů.



Obr. 3.8.1 - Příklad nefunkčního odvodnění koleje a vznik blátivých míst se znečištěním kolejového lože

### **3.9 ZVYŠOVÁNÍ ÚNOSNOSTI TĚLESA ŽELEZNIČNÍHO SPODKU (Petr Břešťovský)**

#### **3.9.1 Obecně**

Pro zajištění požadované únosnosti v úrovni zemní pláně a pláně tělesa železničního spodku je potřeba, v závislosti na výsledcích geotechnického průzkumu, zvolit vhodný typ pražcového podloží nebo technické řešení, aby bylo dosaženo předepsané hodnoty modulu přetvárnosti, který je daný předpisem SŽ S4 Železniční spodek.

Každý použitý typ konstrukce pražcového podloží svojí povahou přispívá ke zvyšování únosnosti. Přehled metod zvyšování únosnosti použitím daného typu konstrukce pražcového podloží je zpracován v předpisu SŽ S4, Příloha 21, tabulka 1.

Rovněž nezbytné je zajišťovat únosnost v podloží, kde je těleso železničního spodku na styku s rostlým terénem. V těchto případech se vhodným řešením zvyšuje únosnost v úrovni zemní pláně. Častým problémem, který se v této souvislosti řeší, je odvodnění podloží a jeho konsolidace. Přehled metod zvyšování únosnosti podloží je zpracován v předpisu SŽ S4, Příloha 21, tabulka 2.

Při volbě metody zvýšení únosnosti je vždy potřeba přihlídnout k místním podmínkám, provozním požadavkům a ekonomickému hledisku.

#### **3.9.2 Konstrukční vrstva ze štěrku**

Zabudování konstrukční vrstvy do tělesa železničního spodku je nejjednodušší způsob zvýšení jeho únosnosti. Nejvhodnějším materiálem pro konstrukční vrstvu je štěrku fr. 0/32, ale rovněž je možné využít štěrku fr. 0/63. Minimální tl. konstrukční vrstvy je 0,20 m. Základní požadavky na zřizování konstrukčních vrstev a technické parametry jsou uvedeny v předpisu SŽ S4, Příloha 14.



*Obr. 3.9.1. - Zabudování konstrukční vrstvy ze štěrku*

#### **3.9.3 Výměna materiálu zemní pláně**

V případě zastižení málo únosné případně nevhodné zeminy v oblasti aktivní zóny tělesa železničního spodku je jednou ze základních metod výměna materiálu. K dosažení efektivního zvýšení únosnosti ze zpravidla vyměňuje vrstva materiálu tl. 0,50 m, ale rozsah skutečné výměny materiálu je potřeba stanovit návrhem podkladní vrstvy výpočtem v souladu s předpisem SŽ S4, Příloha 6. Pro

výměnu materiálu je vhodné použít především hrubozrnné materiály, např. DK fr 0/90 nebo 0/125. Podmínky použití těchto materiálů stanovuje předpis SŽ S4, Příloha 15.

### 3.9.4 Upravené zeminy

Další metodou, která je velmi často využívána ke zvýšení únosnosti tělesa železničního spodku v souvislosti se zastížením neúnosných nebo málo vhodných materiálů v zemní pláni, je zabudování upravené zeminy. Úpravou zeminy je myšlen proces, kterým dochází ke změně vlastností změnou granulometrie, pojiva nebo kombinace pojiv tak, aby výsledná směs splnila požadovaný účel. Mezi standardní úpravy patří především zlepšení zeminy a stabilizace. Zmíněné metody jsou podrobněji popsány včetně požadovaných parametrů v předpise SŽ S4, Příloze 13. Obecně lze charakterizovat tyto metody jako postupy, kdy zlepšené zeminy vznikají promísením materiálu s pojivem zemní frézou na místě a tato úprava se považuje za dočasnou. Směsi pro stabilizované vrstvy se zpravidla vyrábí v centru, odkud jsou dováženy do místa stavby k zabudování. Takto vytvořené směsi jsou považovány za stabilní vůči působení vody a mrazu a úprava materiálu lze považovat za trvalou. Jako pojiva se v obou případech používají především hydraulická silniční pojiva, v případě zlepšených zemín se často používá vápno nebo cement samostatně.



Obr. 3.9.2 - Použití těžké zemní frézy při zlepšení zeminy zemní pláň vápnem

### 3.9.5 Výztužná geosyntetika

V mnoha typech konstrukcí se objevují konstrukční prvky ze syntetických materiálů (obecně nazývaná geosyntetika). Přestože jejich zabudováním nedochází k přímému zvyšování únosnosti v jednotlivých vrstvách konstrukce zemního tělesa, svojí přítomností výrazně přispívají k jeho stabilizaci. Mezi používané typy geosyntetik sem patří především geomřížky, geobuňky, geotextílie, geomembrány, apod. Pro tyto komponenty jsou zpracované OTP, které stanovují technické požadavky na tyto výrobky, a proto je možné do tělesa železničního spodku zabudovat pouze takové výrobky, které tyto OTP splňují. Při jejich aplikaci je nezbytné dodržet předepsané technologické postupy, aby byla zajištěna jejich funkčnost v tělese. Základní zásady pro použití geosyntetických materiálů jsou uvedeny v předpisu SŽ S4, Příloha 11.





Obr. 3.9.3 - Stabilizace neúnosného podloží vkládáním geotextílie s geomřížkou

### 3.10. VYBRANÉ METODY ZJIŠŤOVÁNÍ KVALITY TĚLESA ŽELEZNIČNÍHO SPODKU (Petr Břešťovský)

#### 3.10.1 Všeobecně

Metody je možné rozdělit do tří základních skupin, a to pro stanovení:

- deformačních charakteristik (odolnosti) tělesa železničního spodku;
- míry zhutnění jednotlivých konstrukčních částí tělesa železničního spodku;
- klasifikaci zemin a materiálů a posouzení jejich vhodnosti.

Pro účely předpisové základny Správy železnic je deformační charakteristika resp. odolnost označována jako **únosnost** (např. únosnost zemin, podloží, jednotlivých konstrukčních částí, resp. vrstev). Únosnost těchto vrstev je vyjádřena modulem přetvárnosti a je získána statickou zatěžovací zkouškou.

Použití jiných zkoušek pro určení únosnosti se považuje pouze za orientační. Připouští se pouze za souhlasu odpovědného zástupce Správy železnic v odůvodněných případech, kdy nelze např. na zkoušenou konstrukční část přistavit protizátěž (např. základové spáry pražcových rovinanin, základové spáry v hlubokých výkopech apod.). Zde lze s výhodou využít rázovou zatěžovací zkoušku – LDD.

Stanovení míry zhutnění se dělí do dvou základních skupin na přímé a nepřímé metody.

Přímé metody:

- míra zhutnění vyjádřená parametrem D (porovnání objemové hmotnosti zjištěné in situ s laboratorně zjištěnou zhutnitelností pomocí Proctorovy zkoušky);
- relativní ulehlost ID (porovnání objemové hmotnosti zjištěné in situ s min. a max. objemovou hmotností zjištěnou v laboratoři dle ČSN 72 1018).

Nepřímé metody:

- geodetická (nivelační) kontrolní metoda;
- statická zatěžovací zkouška (poměr z druhé a první větve  $E_2/E_1$ );
- rázová zatěžovací zkouška (sednutí „s“);
- dynamická kontrolní metoda měřičem zhutňování (kompaktometr);
- penetrační zkoušky (statické a dynamické);
- radiometrické měření objemové hmotnosti (hutněné asfaltové vrstvy).

### 3.10.2 Statická zatěžovací zkouška

Princip zkoušky je založený na měření zatlačení tuhé kruhové desky stanoveného průměru do podloží při předepsaném statickém zatížení. Výsledkem zkoušky je stanovení modulu přetvárnosti  $E_2$  a poměru  $z$  druhé a první zatěžovací větve  $E_2/E_1$ .

Statická zatěžovací zkouška se v rámci staveb Správy železnic používá:

- v rámci inženýrskogeologického průzkumu ke zjištění vstupní hodnoty pro návrh konstrukce pražcového podloží;
- k ověření únosnosti podloží, technologických vrstev náspu, zemní pláně, podkladních a konstrukčních vrstev pražcového podloží, pláně tělesa železničního spodku, popř. základových spár konstrukcí;
- k nepřímému stanovení míry zhutnění materiálů, u nichž je stanovení objemové hmotnosti a z ní požadované hodnoty míry zhutnění obtížné.



Obr. 3.10.1 - Statická zatěžovací zkouška

### 3.10.3 Rázová zatěžovací zkouška

Princip rázové zatěžovací zkoušky spočívá v měření sednutí „s“ pod středem tuhé kruhové desky vyvozeném tlumeným rázovým impulzem. Pro ověření podloží a vrstev se na stavbách Správy železnic používá lehká dynamická deska – LDD.

Rázová zatěžovací zkouška se v rámci staveb Správy železnic používá především:

- ke kontrole míry zhutnění štěrkodrtí (posuzovaný parametr – sednutí „s“), např. v přechodových oblastech mostů (obtížně dostupné místo pro provedení SZZ);
- ke kontrole deformačních charakteristik základových spár konstrukcí v místech, kde není možné přistavit protizátěž, posuzovaný parametr – rázový modul deformace E<sub>vd</sub>. V takovýchto případech je však v předstihu potřeba stanovit požadovanou hodnotu.

Hodnoty získané rázovou zatěžovací zkouškou se s výjimkou kontroly míry zhutnění štěrkodrtí považují pouze za orientační.



Obr. 3.10.2 - Rázová zatěžovací zkouška



### 3.11. ODVODNĚNÍ (Petr Břešťovský)

#### 3.11.1 Všeobecně

Těleso železničního spodku musí být odvodňovacím zařízením dokonale odvodněno. Odvodňovací zařízení, zachycující a odvádějící povrchové a podzemní vody nebo snižující hladinu podzemní vody, musí zajistit její rychlý odtok mimo těleso železničního spodku. Vody prosakující kolejovým ložem a konstrukčními vrstvami tělesa železničního spodku se odvedou do příkopů nebo podélných trativodů a svodných potrubí.

Při navrhování odvodňovacích zařízení pro odvádění podzemních vod je nutno vycházet z jejich množství a chemického složení.

Při výronu podzemní vody na svazích zemního tělesa musí být navržena opatření k zachycení a odvedení vody a zajištění stability zemního tělesa.

Vyústění odvodňovacích zařízení (horizontální vrt, trativod) nesmí být vyvedeno volně na svah zemního tělesa, ale musí být provedeno takovým způsobem, aby nedocházelo k podmáčení a narušení stability svahu.

Do průtočného profilu odvodňovacích zařízení nesmí zasahovat základy podpěr trakčního vedení ani jiných staveb a zařízení.

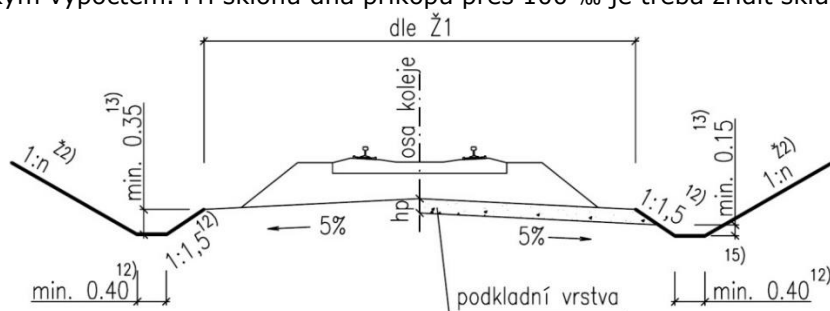
#### 3.11.2 Členění odvodňovacích zařízení

- **otevřená** - drážní příkopy, náhorní příkopy, příkopy u koruny zdi, sněhové příkopy, rigoly, vsakovací příkopy, odpařovací příkopy, příkopové zídky, skluzy, stupně, kaskády, horské vpusti, lapače splavenin a výusti odvodňovacího zařízení;
- **krytá** - trativody a odvodňovací žebra, podélné a příčné trativody, trativodní šachty, vstupní šachty, svodná potrubí a hlavní sběrače, vsakovací a odpařovací objekty.

#### 3.11.3 Otevřená odvodňovací zařízení

- **drážní příkopy** - slouží k odvedení povrchové vody ze zemní pláně a přilehlých svahů zářezů a náspů. Dno příkopu musí být min. 0,35 m pod okrajem skloněné pláně tělesa železničního spodku. V ojedinělých případech, kdy je pláň tělesa železničního spodku vodorovná je min hloubka 0,5 m. Pokud je použita konstrukční vrstva, dno příkopu musí být minimálně 0,15 m pod jejím okrajem. Tvar příkopu je lichoběžníkovitý, případně eliptický nebo kruhový, sklon svahu 1:1,5 (u podkladní vrstvy) ostatní sklon podle terénu, šířka dna 0,40 m.

Dle sklonu dna příkopu je potřeba přistoupit k jeho případnému zpevnění za účelem zajištění proudění vody resp. ochrany proti vymílání. Podélný sklon nezpevněného příkopu nesmí být menší než 4 ‰ a větší než 25 ‰. Při sklonu dna příkopu menším než 4 ‰ a větším než 25 ‰ musí být příkop zpevněn. Z výše zmíněného hlediska lze příkopy dělit na zpevněné a nezpevněné. U dlouhých příkopů s velkým povodím a se spádem dna menším než 2,5 ‰, musí být průtočnost prokázána hydrotechnickým výpočtem. Při sklonu dna příkopu přes 100 ‰ je třeba zřídít skluzy nebo kaskády.

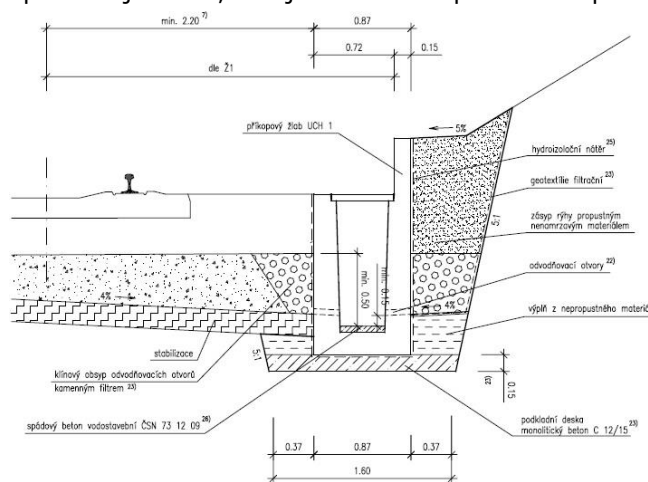


Obr. 3.11.1 - Nezpevněný drážní příkop

- **náhorní příkopy** - jsou příkopy nad hranou zářezu, sbírající a odvádějící povrchové vody z přilehlého území. Zřizují se zásadně zpevněné a ve vzdálenosti nejméně 1,00 m od hrany svahu zářezu. Dno příkopu musí být minimálně 0,50 m pod povrchem terénu.

- **příkopy u koruny zdi** - jsou příkopy nebo rigoly umístěné v úrovni koruny zdi, které odvádí povrchové vody ze svahů nad zdí. Zřizují se zásadně zpevněné a zpravidla se umísťují za korunou zdi.
- **sněhové příkopy** - jsou nezpevněné příkopy, které zajišťují trvalou ochranu tělesa železničního spodku před sněhem. Sněhové příkopy jsou hluboké nejméně 1,50 m. a zřizují se zpravidla na přechodu tratě ze zářezu do násypu. Výběh se provádí na délku 30 až 50 m směrem do zářezu.
- **rigol** - je druh příkopu hlubokého nejvíce 0,30 m, který je zpravidla zpevněný.
- **vsakovací příkopy** - povrchové nezpevněné příkopy se vsakovacím žebrem bez napojení na vodoteč nebo kanalizaci.
- **odpařovací příkopy** - zřizují se na plochem území s nepropustným podložím nebo vysokou hladinou spodní vody.
- **příkopové zídky** - jsou monolitické nebo prefabrikované, z prostého betonu. Prefabrikovaná příkopová zídka je konstrukce sestavená ze železobetonových žlabů tvarů „U“ nebo „J“, jejichž koryto má lichoběžníkový nebo obdélníkový profil nebo profil s půlkruhovým dnem. Dno příkopové zídky musí být min. 0,50 m pod vodorovnou plání tělesa železničního spodku a min. 0,15 m pod výtokem odvodňovacích otvorů v zídkách. V případě skloněné pláně tělesa železničního spodku musí být dno příkopové zídky nejméně 0,35 m pod okrajem pláně. Ve stěnách zidek jsou odvodňovací otvory o průměru 0,10 m zpravidla ze zabetonovaných trubek. Minimální sklon trubek je 4 %. Prostor za rubem zídky, přiléhající ke svahu, se vyplní propustným materiálem. Vtok odvodňovacích trubek se musí chránit proti zanášení - např. kamenný filtr ze zrn frakce > 100 mm. Stěny koryta zídky jsou ve sklonu 5:1. Příkopová zídka musí být opatřena krycí deskou. V místech, kde je zídka ukončena a začíná otevřený příkop, se zřizuje přechod z monolitického betonu.

Příkopové zídky musí být umístěny tak, aby byl zachován volný schůdný a manipulační prostor. Vzdálenost rubu příkopové zídky od osy přilehlé koleje musí umožnit průchod mechanizačních prostředků. Tato vzdálenost je stanovena vzorovým listem na min. 2,20 m ve stanicích a min. 2,35 m na širé trati. Odvodnění železničního spodku pomocí příkopových zidek je oproti variantě otevřených příkopů dražší, proto se používá jen tam, kde jsou stísněné prostorové poměry.



Obr. 3.11.2 - Monolitická příkopová zídka

- **skluzy, stupně a kaskády** - jsou zařízení, která se používají při sklonu dna příkopu větším než 100 ‰, a to při svádění vody po zářezovém svahu. Účelem skluzů a kaskád je svádět, soustřeďovat a usměrňovat vodu do vymezeného prostoru a současně snižovat její průtočnou rychlost. Zabraňují erozi svahu. Průtočný profil skluzu a kaskády se navrhuje na základě hydrotechnického výpočtu na max. průtočné množství vody.
- **horské vpusti** a lapače splavenin zabraňují vnikání splavenin do kanalizačního potrubí. Zřizují se zpravidla před zaústěním příkopových žlabů nebo otevřených příkopů do kanalizace ze staveništních prefabrikátů nebo jako monolitická betonová konstrukce o rozměrech 1,20x0,60 m s usazovacím prostorem hloubky min. 0,50 m. Jsou opatřeny dvojitou litinovou mříží. Lapač splavenin se zřizuje jako monolitická konstrukce o rozměrech 1,00 x 0,80 m s usazovacím otvorem hloubky min. 0,30 m.

### 3.11.4 Krytá odvodňovací zařízení

- **trativody a odvodňovací žebra** - odvádějí prosakující srážkové a podzemní vody z tělesa železničního spodku a jeho okolí. Trativod tvoří zemní rýha se zásypem a trativodní potrubí z betonu, pórobetonu nebo mezerovitého betonu, děrované kameninové trubky a perforované plastové trubky.
- **trativodní výusti** - ochraňují svah při vyústění potrubí. Voda z potrubí dopadá buď na dlažbu z lomového kamene v betonovém loži vyspárovaného cementovou maltou, nebo na betonovou desku. Při výšce „ $h_{tv}$ “ výusti ode dna příkopu, vodoteče nebo terénu větší než 1,50 m je nutno od trativodní výusti zřídit skluz.

Trativody se dělí podle umístění na:

- **podélné** - jsou souběžné s osou koleje a umísťují se zpravidla pod stezkou podél koleje, zřizují se ve stanici i na širé trati;
- **příčné** - jsou zpravidla kolmé k ose koleje a umísťují se pouze tam, kde je třeba s podélným trativodem přejít na druhou stranu průběžné koleje;
- **náhorní** - slouží k odvedení podzemní vody z vodonosné vrstvy nad železničním zářezem.

Odvodňovací žebra se podle umístění dělí na:

- **pláňová** - mělká příčná žebra, která slouží k odvodnění zemin aktivní zóny, případně podloží;
- **svahová** - zvláštní druh příčných žeber, která slouží k odvodnění svahů zemního tělesa a ke zvýšení jejich stability.

Podélné a příčné trativody:

Šířka dna trativodní rýhy musí být min. 0,40 m. Vzdálenost stěny trativodní rýhy od povrchu trativodní trubky musí být min. 0,15 m. Dno trativodní rýhy je u podélného trativodu mezi kolejemi min. 1,20 m pod niveletou koleje. Se souhlasem Správy železnic GŘ O13 lze tuto hodnotu snížit až na min. 0,85 m. Dno trativodu umístěného pod stezkou při nezapuštěném kolejovém loži musí být min. 1,35 m pod niveletou koleje. Trativodní trubky z plastů musí být uloženy min. 1,20 m pod povrchem terénu, pokud není prokázána jejich odolnost proti mrazu. Dno trativodu musí být vždy min. 0,30 m pod okrajem zemní pláň. Se souhlasem Správy železnic GŘ O13 lze tuto hodnotu snížit až na 0,15 m. Je-li trativod umístěn pod příkopem, musí být dno min. 0,65 m pod dnem příkopu. Průměr trativodního potrubí je min. 0,15 m, je-li potrubí z plastů je minimální průměr 0,09 m.

Podélný sklon dna trativodu s betonovým nebo kameninovým potrubím má být minimálně 10 ‰, u potrubí z plastů 5 ‰. V odvodněných případech se souhlasem Správy železnic GŘ O13 může být sklon dna trativodu s betonovým nebo kameninovým potrubím menší, min. však 5 ‰, u potrubí z plastů 3 ‰.

U dna trativodu se klade jen jedna trubka. Trativod mezi dvěma šachtami musí být přímý o délce zpravidla 30 ~ 50 m. Bližší stěna u podélných trativodů musí být vzdálena od osy koleje min. 1,60 m.

Zásyp trativodních rýh se zřídí jako jednotná výplň z těžného nebo drceného kameniva, s nejběžnější frakcí 16/32. Nesmí být namrzavá, musí být propustná a musí vyhovět filtračnímu kritériu. Pokud filtračnímu kritériu nevyhoví, vloží se mezi zeminu a trativodní výplň vhodná geotextilie. V případě umístění trativodů z plastů mimo oblast zatížení železniční dopravou je přípustná deformace potrubí 6 ‰, v oblasti zatížení železniční dopravou je přípustná vertikální deformace potrubí 3 ‰.

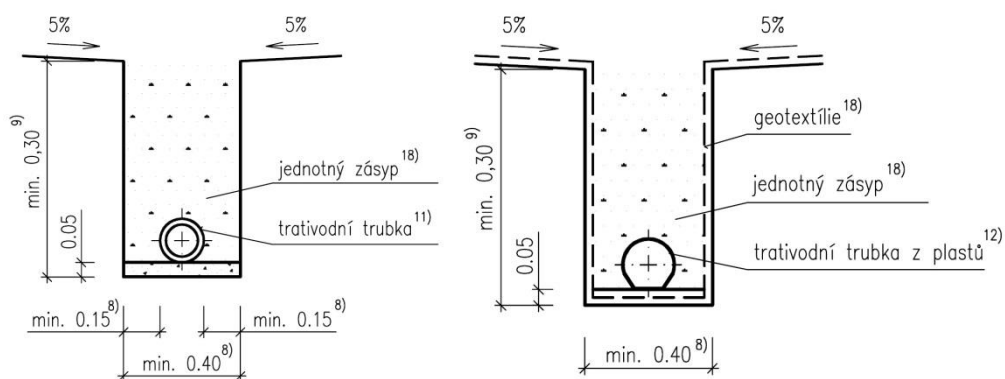
Trativodní šachty:

Umožňují kontrolu funkce trativodů a jejich údržbu. Dělí se na vrcholové, kontrolní, přípojné a koncové.

- **vrcholové šachty** - se navrhují v nejvyšším bodě trativodu a jsou určeny k pročišťování trativodních potrubí průplachem. Jejich min. průměr musí být 0,30 m.
- **kontrolní šachty** - jsou určeny k revizi a pročišťování trativodů. Jejich min. průměr musí být u trativodů z porézních trubek 0,50 m, u potrubí z plastů min. 0,30 m, u potrubí z ostatních materiálů min. 0,80 m.
- **přípojné šachty** - jsou určeny k revizi a pročišťování svodných potrubí a zaústěných trativodů. Jejich vnitřní profil má být min. 0,80 m. Dno šachty musí být min 0,25 m pode dnem nejnižše zaústěného potrubí.

- **koncové šachty** - jsou poslední šachty umístěné na svodném potrubí, příp. na trativodu před jeho zaústěním do hlavního sběrače nebo jiného odvodňovacího zařízení. Koncová šachta je určena k revizi a pročišťování svodných a trativodních potrubí. Vnitřní průměr koncové šachty musí být min. 0,80 m s kalovým prostorem min. hloubky 0,30 m.
- **vstupní šachty** - jsou součástí hlavního sběrače a slouží k jeho revizi a pročišťování.
- **svodná potrubí a hlavní sběrače** - navrhují se jako kanalizační potrubí s utěsněnými spárami. Musí být zaústěny do kanalizace, vodoteče, příp. do drážního příkopu, výjimečně do vsakovací jímky nebo vsakovacího příkopu. Navrhují se o min. průměru 0,20 m s min. sklonem 10 ‰, při proplachování 5 ‰, u potrubí z plastů 3 ‰. Vzdálenost mezi dvěma svodnými potrubími se navrhuje zpravidla 80 až 150 m. V nesoudržných zeminách se pro zajištění rovnoměrného sedání potrubí použije pod potrubí betonová deska.

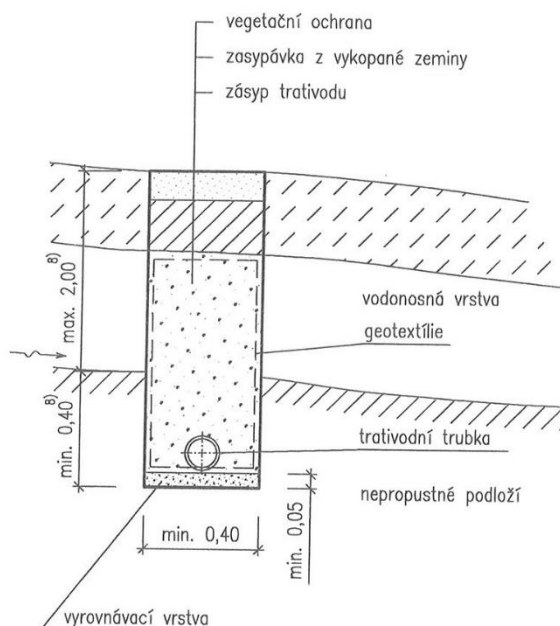
Příčný přechod odvodňovacího zařízení pod kolejí se zřizuje pokud možno kolmo na osu koleje a z důvodu zajištění trvalého odtoku vody musí být pod kolejí uloženo na betonové desky nebo do betonového lože, aby nedocházelo k jeho prosednutí, u plastového potrubí stačí v závislosti na třídě kruhové tuhosti i částečné obetonování. Příčný přechod odvodňovacího zařízení nesmí být veden v oblasti přechodů, přejezdů a v oblasti srdcovkové a výměňové části výhybek.



Obr. 3.11.3 - Příčné řezy trativodů

### Náhorní trativod

Náhorní trativody se zpravidla navrhují tam, kde spodní plocha vodonosné vrstvy není ve větší hloubce než 2,00 m, což musí určit geotechnický průzkum. Stabilitu svahu je nutno určit výpočtem. Trativodní rýhy se umísťují od hrany zářezového svahu ve vzdálenosti  $1,5 h_z$ , kde  $h_z$  je hloubka zářezu, min. 15,00 m. Dno trativodu musí být min. 0,40 m pod spodní plochou vodonosné vrstvy.



Obr. 3.11.4 - Náhorní trativod

#### Odvodňovací žebra:

- **svahová žebra** se zřizují tam, kde dochází k ojedinělým vývěřům podzemní vody, nebo kde vodonosná vrstva je ve větší hloubce než 2,00 m pod terénem. Zřizují se na vzdálenost 5-10 m a jejich šířka je 0,80-1,50 m. Hloubka měřená kolmo od povrchu musí být min. 1,20 m, pouze při vyústění je možno tuto hloubku zmenšit. Povrch se opatří ochrannou vrstvou humusu, výplň musí být propustná a nenamrzavá - viz výplň travivodní rýhy;
- **pláňová žebra** se zřizují v místech, kde se v zemní pláni vytvořily ojediněle nehluboké štěrkové pytle a kde nejsou vhodné podmínky pro provedení úplné sanace. Navrhují se ve vzdálenosti 1,50 m až 5,00 m kolmo na osu koleje. Vyplňují se propustným a nenamrzavým materiálem.

#### Vsakovací a odpařovací objekty:

Jsou to objekty, do nichž je sváděna voda z odvodňovacího zařízení tělesa železničního spodku a ze které se akumulovaná voda infiltruje do podloží, případně je přijímána vegetačním krytem nebo se odpařuje.

- **vsakovací jímky** - zřizují se zpravidla tam, kde nelze zaústit trativod, hlavní sběrač nebo dešťovou kanalizaci do vodohospodářského zařízení. Minimální průměr této jímky je 1,50 m a opatřuje se studniční zákrytovou deskou. Musí zasahovat min. 1,00 m do propustné nezvodnělé vrstvy i při nejvyšší hladině spodní vody. Skruže ve spodní části jsou děrované a vyplněné filtrační vrstvou tloušťky min. 0,20 m. Potrubí musí být zaústěné 0,20 m nad propustným podložím.
- **vsakovací žebra** - jsou podélné nebo příčné rýhy vyplněné propustným materiálem bez napojení na kanalizaci nebo vodoteč.
- **vsakovací příkopy** - jsou povrchové příkopy bez napojení na vodoteč nebo kanalizaci. Jsou zřizovány v propustné zemině.
- **vsakovací potrubí** - je porézní nebo děrované potrubí s účinností trativodu k odvodnění bez napojení na kanalizaci nebo sběrač.
- **odpařovací příkopy a recipienty** - se zřizují na plochem území s nepropustným podložím nebo s vysokou hladinou podzemní vody.

Podrobnosti k dané problematice obsahuje Vzorový list železničního spodku Ž 3 - Odvodňovací zařízení.

### **3.12 ÚPRAVA DRÁŽNÍCH SVAHŮ**

**(Ing. Radek Bernatík)**

#### **3.12.1 Všeobecně**

Svahy zemního tělesa musí být chráněny před nepříznivými povětrnostními vlivy, narušujícími jejich stabilitu. Skalní svahy zemního tělesa musí být chráněny tak, aby v důsledku zvětrávání hornin neohrožovaly bezpečnost a plynulost železničního provozu. Volba způsobu a druhu ochrany svahů závisí na typu svahu (zemní, skalní), na klimatických, geologických a místních podmínkách a na okolnosti, že vegetační ochrana plní svoji funkci až po vytvoření nadzemního rostlinného krytu.

Ochrana drážních svahů se dělí na:

- vegetační ochranu;
- technickou ochranu;
- kombinovanou ochranu.

#### **3.12.2 Vegetační ochrana zemních svahů**

Představuje zpevnění svahů zemního tělesa kořenovým systémem hluboko i mělce kořenících rostlin. Je nejčastěji používanou ochranou zemních svahů před vodní a větrnou erozí. Vegetační ochranu je možno zřizovat rozprostřením ornice a osetím, popř. vysazením dřevin, smísením jalové zeminy s ornici a osetím travní směsí, hydroosevem, drnováním, pleteninami a plůtky. Vegetační ochrana se zřizuje od úrovně původního terénu po místo vzdálené 0,50 m ode dna příkopu, nebo po vrchní okraj zpevněné plochy příkopu.

Nezřizuje se na svahu příkopu přilehlém ke koleji při hloubce příkopu menší než 1,00 m od zemní pláň, na lavičkách mezi patou náspu a hranou příkopu, na stezkách a na svazích konstrukční vrstvy.

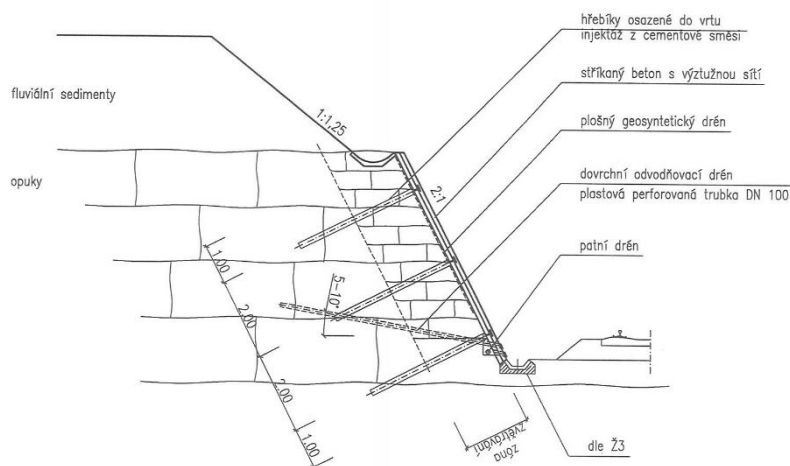
Ukončení vegetační ochrany svahu zářezu v místě styku s terénem nesmí tvořit překážku pro odtok vody z území nad zářezem.

V obdobích sucha je nutno vegetačně chráněné plochy zavlažovat, kosit a přihnojovat. Dřeviny je nutno zajistit proti vyvrácení, prořezávat a odstraňovat suché porosty a větve.

- **vegetační ochrana rozprostřením ornice a osetím, popř. vysazením dřevin** - vrstva ornice o tloušťce 0,10 až 0,15 m, na osluněných a vysychavých svazích. Naopak na velmi vlhkých svazích se doporučuje doplnit osetí i výsadbou dřevin. Travní směs se používá v množství od 30 do 60 g/m<sup>2</sup>. Pro výsadbu dřevin se používají obalované sazenice, oddenkové řízky, kontejnerové sazenice a keře s kořenovým balem.
- **vegetační ochrana smísením jalové zeminy s ornici a osetím** - povrch svahů se rozruší a uvolněná zemina se smísí s přibližně stejným množstvím ornice. Tloušťka takto vzniklé vrstvy je 0,10 až 0,15 m. V případě mulčování se na povrch zeminy rozprostřou látky organického původu. Mulč je např. sláma, dřevitá vlna, lesní stelivo, znehodnocené seno, rašelina, apod. Mulčováním se vytváří vhodné podmínky pro vzklíčení semene, udržuje se půdní vláha, chrání jalová zemina před povětrnostními vlivy a přitom mulč působí příznivě na půdní strukturu, na změnu teploty během dne i noci a na klíčivost zasazených semen. Mulč po rozložení obohacuje zeminu živinami. Tloušťka mulče nesmí zabránit růstu travního porostu - asi 0,05 m.
- **vegetační ochrana hydroosevem** - spojuje mulčování s osetím. Jedná se o postřik povrchu svahů směsí vody a travních semen, doplněný průmyslovými hnojivými, mulčem a tmelící nebo ochrannou emulzí. Metodu hydroosevu je možno kombinovat s užitím geotextilií.
- **vegetační ochrana drnováním** - tj. obložení zemního svahu drny je vhodná pro ochranu svahů menšího rozsahu. Používá se výjimečně např. u vtoků trubních propustků, pro odstranění poruch vzniklých erozí, apod.
- **vegetační ochrana pleteninami a plůtky** - pleteniny jsou z vrbových nebo jívových proutků, plůtky se zřizují z prken i méně kvalitních šířky cca 0,10-0,16 m. Používají se k likvidaci erozivních rýh a pro zajištění malých ploch vlhkých svahů.

### 3.12.3 Technická ochrana zemních svahů

Představuje zpevnění svahů přicházejících zejména do styku s proudící nebo stojatou vodou. Svahy jsou chráněny pomocí různých typů dlažeb, pohozů, štěrkových koberců, rovinanin, masivních obkladů, textilních matrací, gabionů, geotextilií, geomřížek, sítí, rohoží a hřebíkováním. Podkladní vrstva pod konstrukcí ochrany svahu se zřizuje jako lože pro vlastní konstrukci, vyrovnávací vrstva nerovností svahu, filtrační vrstva (filtrační kritérium) a plošný drén.



Obr. 3.12.1 - Hřebíkování svah s obkladem ze stříkaného betonu

- **dlažby** - zpevnění svahu z lomového nebo dlažebního kamene, betonových tvárnic, ukládaných na upravený podklad v jedné vrstvě, která pokrývá souvisle celou projektem určenou plochu a tvoří



vzájemnou vazbu. Provedení dlažeb – na sucho, se zalitím spár, na cementovou maltu a do betonového lože. Maximální sklon svahu je 1:1 s výjimkou dlažby na cementovou maltu a do betonového lože.

- **pohozy** – rozprostřená vrstva kameniva, říčních oblázků, drceného kameniva nebo lomového kamene na upravený svah. Tloušťka vrstvy je min. 0,20 m svahy zpevněné pohozelem nemají být strmější než 1:2,5, ve stíněných poměrech 1:2.
- **šterkové koberce** - ztuhlý šterkový pohoz. Max. sklon svahu nemá být větší než 1:2, tloušťka ztuhovaných vrstev nemá být větší než 0,20 m.
- **rovnaniny** - jsou z lomového kamene nebo betonových prvků, navrstvených na sebe bez použití pojiva o rozměrech hrany prvku min. 0,20 m.
- **masivní obklady** - mají charakter opěrných zdí a používají se pro zpevnění příliš strmých svahů. Obkladní zdi jsou monolitické, polomontované a montované – na místě zmonolitněné, z kamenného zdiva nebo betonu. Zeď musí těsně přiléhat k hornině – dosáhne se toho dozděním, injektáží, případně kotvením. Tloušťka monolitické zdi se stanoví statickým výpočtem, tloušťka zdi polomontovaných a montovaných nesmí být menší než 0,10 m. Stabilitu zdi je možno zvýšit výztužnými žebry nebo kotvením. Pro usnadnění udržovacích prací je možno v koruně zdi zřídit lavičku (min. šíře 1,50 m). Pro zachycení padajících kamenů je možno v koruně zdi zřídit ochranu.
- **textilní matrace** - geotextilie, vyplněná betonovou směsí. Zabraňují vztlakům a vyplavování jemných částic z podkladu svahů vodních toků a nádrží. Jsou vhodné i pro ochranu strmějšího svahu. Jsou tkané vcelku s filtračními otvory 0,05x0,05m, nebo s otvory pro prorůstání vegetace. Matrace pro nepropustná koryta jsou šitá a spojovaná svařovacími nýty.
- **gabiony** - prostorové prvky tvaru krychle nebo kvádrů z šestibokého ocelového pletiva nebo svařovaných sítí, vyplněné přírodním nebo lomovým kamenem. Dělí se na matrace (výška max. 0,50 m) a koše (standardní výška a šířka 1,00 m, délka je násobkem celých metrů). Prvky z pletiva se spojují vázacím drátem, prvky ze svařovaných sítí ocelovými spirálami. Kamenivo nesmí podléhat povětrnostním vlivům, nejmenší rozměr zrna musí být 1,5-2 násobek šířky oka sítě nebo pletiva. Problematika gabionů je samostatně řešena v kapitole 15.
- **geotextilie** - používají se pod konstrukce ochrany svahu, není-li splněno filtrační kritérium mezi materiálem podkladní vrstvy a zeminou svahu, nahrazuje-li geotextilie filtrační vrstvu a na styku drátokamenných konstrukcí s okolní zeminou. Dalším použitím je kombinovaná ochrana svahu – např. geotextilie s hydroosevem.
- **hřebíkování** - vyztužení zářezového svahu v zeminách, případně poloskalních horninách krátkými, zpravidla ocelovými tahovými prvky (tyče o min. průměru 8 mm nebo trubky o tloušťce stěny min. 2 mm) a zajištění líce svahu proti vypadávání zeminy stříkaným betonem s výztužnou sítí (min. tloušťka vrstvy pro dočasné konstrukce je 100 mm, pro trvalé konstrukce s výztužnou sítí 150 mm) nebo výztužnou sítí s kombinovanou ochranou (geotextilie s hydroosevem). Běžně se používá betonářská ocel nebo svorníkové tyče. Hřebíky se osazují do předvrtané díry a zainjektují se cementovou směsí nebo se do svahu zarážejí, případně zavibrují. Pokud jsou hřebíky v přímém kontaktu se zeminou, musí mít protikorozi úpravu. Jejich způsob určí projektová dokumentace.

Spojení hřebíku s výztužnou vrstvou se provede ohnutím výztuže, přivařením podložek o min. tloušťce 4 mm nebo maticí se závitem na konci výztuže.

Hřebíkový svah je nutno povrchově, případně hloubkově odvodnit. Hloubkové odvodnění se provádí drenážními vrty, vystrojenými plastovou děrovanou trubkou. Voda je odváděna do svodného drénu u paty svahu z drenážních pásů nebo plošného geosyntetického drénu (netkaná geotextilie nebo geokompozit).

#### 3.12.4 Kombinovaná ochrana zemních svahů

Představuje spojení vegetační ochrany a technické ochrany a dále použití travních rohoží, vegetačních tvárníc, zatravňovacích geotextilií a geotextilií ve spojení s hydroosevem, biodegradační rohože, protierozní síťovina (geosít) a celulární systém (geobuňky).

- **travní rohože** - síť ze syntetických látek (geotextilie, zatravňovací rohože, fytotextilie), které jsou položeny na živnou vrstvu obsahující semeno. Kladou se na svah pohnojovaný kombinovaným hnojivem

ve směru sklonu svahu nebo rovnoběžně s jeho patou s přesahem min. 0,20 m, kotví se v celé ploše. V krajních polohách se rohož uchytil do zavazovací rýhy.

- **vegetační tvárnice** - betonová tvárnice s otvory k zakořenění a prorůstání rostlin, které jsou vyplněny ornici. Tvárnice se kladou na upravený svah, mohou být ke svahu uchyceny např. betonářskou ocelí.
- **zatravnovací panely** - mají obdobný vzhled a užití jako vegetační tvárnice, jsou vyrobeny z plastů.
- **geotextilie ve spojení s hydroosevem** - slouží ke zřízení vegetačního krytu na svahu s jalovou zemínou. Geotextilie s velkými póry se uloží na svah, zakotví se a provede se hydroosev.
- **biodegradační rohože** - ze slámy, kokosových vláken, lnu a druhotných surovin. Slaměné rohože se používají pro sklon svahu menší než 20°, životnost rohože 1–2 roky, upevňují se pomocí cca 4 kusů skob na m<sup>2</sup>.  
Slaměné v kombinaci s kokosovým vláknem se používají pro sklon 20° – 45°, upevnění 4–6 skob na m<sup>2</sup>.  
Kokosové rohože – sklon svahu větší než 45°, upevnění cca 6ti skobami na m<sup>2</sup>, životnost 3–5 let.  
Rohože z druhotných surovin s osivem – jedna nebo dvě netkané textilie s vloženým osivem.
- **protierozní síťovina (geosít)** - z PP a PEHD, mechanicky stabilizuje povrchovou vrstvu zeminy během založení vegetace. Jsou položeny na upravený povrch svahu a zasypany vrstvou humusu, případně je na nich předpěstován travní porost.
- **celulární systém (geobuňky)** - buněčná struktura ve tvaru včelího plástu z PE, sešitá ocelovými svorkami, kotvená ke svahu skobami tvaru „J“ Buňky jsou vyplněny zemínou a ozeleněny.

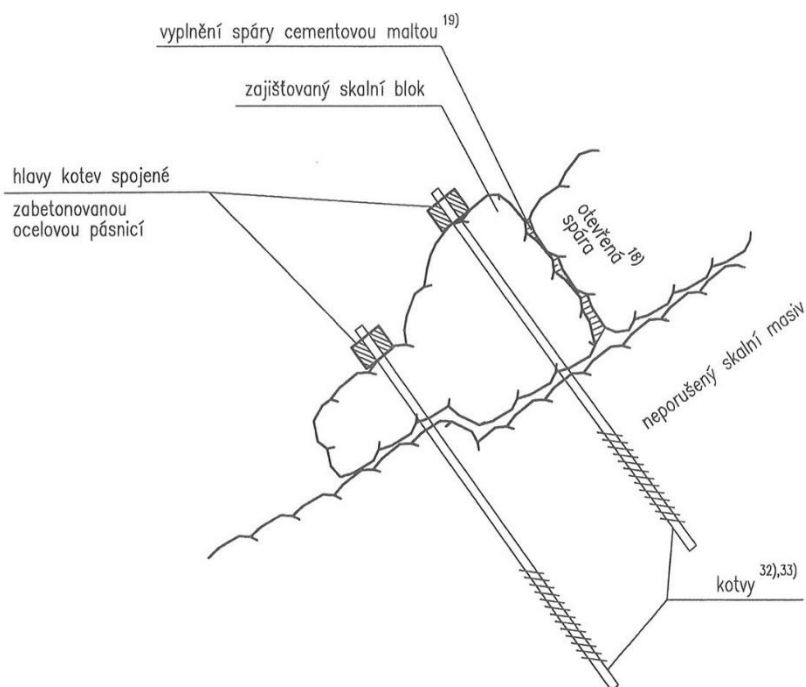
### 3.12.5 Ochrana skalních svahů

Způsob a rozsah ochrany skalních svahů před účinky povětrnosti a provozu dráhy musí být stanoveny na základě geotechnického průzkumu. K ochraně skalního svahu se používají tzv. místní úpravy, zahrnující např. plombování dutin v horninách, těsnění spár skalních puklin, podezdění a kotvení skalních bloků. Dále se k ochraně před padáním kamenů ze skalních svahů používají ochranné sítě (z ocelového pletiva nebo syntetických nehořlavých materiálů), obvykle v kombinaci s ochranou vegetační, ochranné ploty, záchytné zdi, pláště ze stříkaného betonu a torkretové omítky, obkladní zdi monolitické nebo montované.

Stabilita skalního svahu jako celku musí být zajištěna zvláštním technickým opatřením, např. injektováním, kotvami, mikropilotami apod.

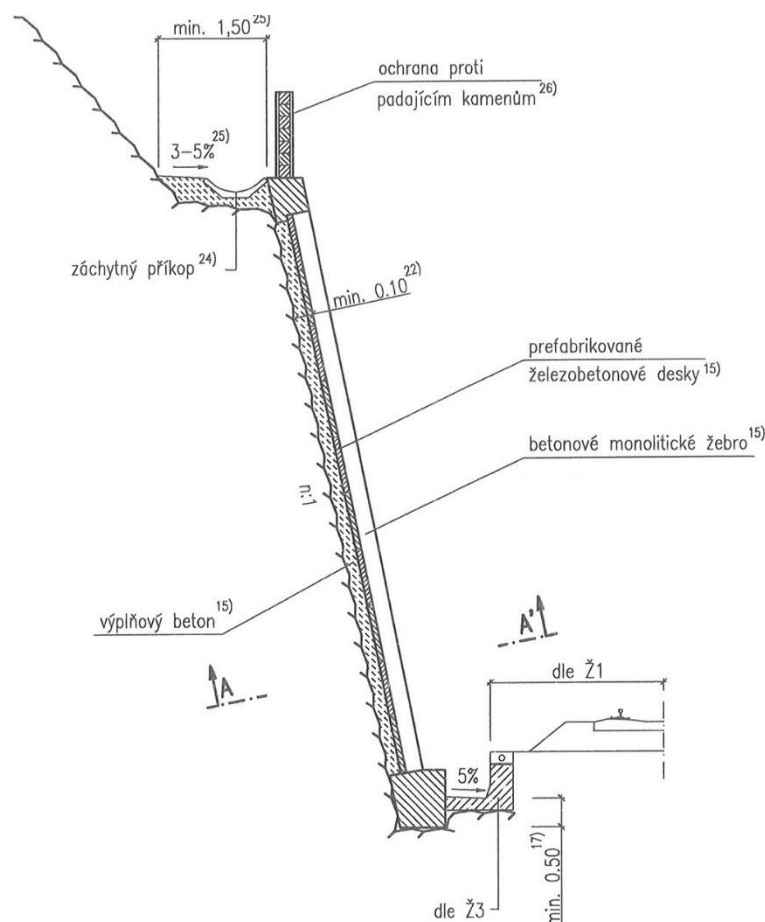
### 3.12.6 Ochrana skalních svahů místními úpravami

- **plombování dutin** - zabraňuje vnikání vody do povrchových dutin vyplněním plombami z cihel, kamene nebo betonu. Po odstranění zvětralých částí horniny se před betonáží styčná plocha zdrsní, zvlhčí a postříká cementovým mlékem. Spolupůsobení plomby s horninou je možno zvýšit krátkými trny z betonářské oceli.
- **těsnění spár** - zabraňuje pronikání vody do skalních puklin a obnovuje spojení skalních bloků vyspárováním rozevřených puklin aktivovanou cementovou maltou a jejich injektáží cementovým mlékem.
- **podezdění a kotvení skalních bloků** - zvyšuje stabilitu uvolněných skalních bloků. K podezdění se použije kamenné zdivo, prostý beton nebo železobeton. Způsob kotvení se určí na základě geotechnického posouzení. Kotva se skládá z kotevní hlavy, táhla kořene kotvy a injekční směsi. Trvalé kotvy musí mít protikorozní úpravu. Kotvy jsou podle druhu materiálu tyčové a lanové a podle vneseného předpětí předpjeté a nepředpjeté.



Obr. 3.12.2 - Kotvení skalních bloků

- **ochranné sítě** - ochrana před opadáváním drobných úlomků a kusů horniny. Sítě jsou kotveny krátkými nepředpjatými svorníky, opatřenými závitem, do neporušené části masivu. Vrty pro svorníky jsou vyplněny cementovou maltou nebo pojivou na bázi pryskyřic. Sítě jsou vyrobeny z geosyntetických materiálů nebo z oceli a ke svorníkům jsou přichyceny deskovými podložkami. Ke stabilizaci skalního svahu lze sítě kombinovat s vegetační úpravou.
- **ochranné ploty, záchytné zdi** - ochrana před padajícími úlomky a kusy horniny. Plnostěnné z ocelových nebo železobetonových I profilů, vyplněné železobetonovými nebo dřevěnými pražci, trámy, kulatiny betonových desek, prefabrikátů z recyklovaných plastů a pod. Záchytné zdi jsou z betonu, železobetonu, prefabrikátů nebo gabionů. Ochranné valy se zřizují ze zemin tam, kde je dost místa mezi kolejí a skalním svahem.
- **stříkaný beton a torkretová omítka** - ochrana před rozpadáním horniny. Stříkaný beton - ve více vrstvách, celková tloušťka 0,20-0,30 m. Je to směs cementu, rychle tuhnoucí přísady, štěrkopísku a vody. Torkretová omítka o tloušťce 0,05-0,07 m je z provzdušněné malty. Ochranné vrstvy se zpevňují svařovanými ocelovými sítěmi, zakotvenými k očištěnému skalnímu podkladu kotvičkami z betonářské oceli.
- **obkladní zdi** - Ochrana před rozpadáním horniny. Dle použité technologie se rozdělují na monolitické, polomontované a montované. Monolitická zeď budovaná na místě je kompaktní konstrukce z jednotného stavebního materiálu (beton, kamenné zdivo na cementovou maltu). Polomontovaná zeď - nosná konstrukce je monolitická nebo prefabrikovaná, prostor mezi horninou a konstrukcí (ztracené bednění) se vyplní betonem. Zeď montovaná - v celém rozsahu ze zmonolitněných prefabrikátů. Těsně přiléhá k hornině, použije se dozdění do horniny, injektáž nebo kotvení. Tloušťka monolitické zdi se stanoví statickým výpočtem. Stabilita zdi se zvyšuje výztužnými žebry. Za korunou zdi se, pokud je potřeba, zřizuje záchytný příkop.



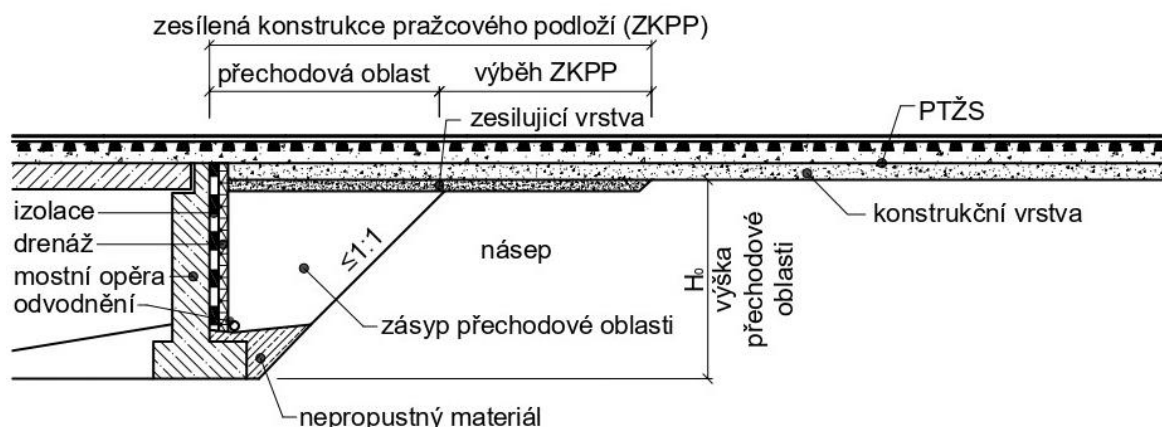
Obr. 3.12.3 - Obkladní zeď polomontovaná

### 3.13 PŘECHOD TĚLESA ŽELEZNIČNÍHO SPODKU NA STAVBY ŽELEZNIČNÍHO SPODKU (Ing. Radek Bernatík)

Pro snížení, resp. zamezení rozdílů sedání a deformací GPK v místech přechodu tělesa železničního spodku na stavby železničního spodku, se musí provádět vhodná a účinná opatření. Ta se provádějí zejména při přechodu zemního tělesa na mostní objekty, objekty mostům podobné a tunely se spodní klenbou. Podrobněji k přechodovým oblastem hovoří předpis SŽ S4 a Vzorové listy železničního spodku.

Přechodovou oblast mostu tvoří:

- u novostaveb přechodový klín a zásyp přechodové oblasti;
- u stávajících tratí zásyp přechodové oblasti a zesílená konstrukce pražcového podloží (dále jen ZKPP).



Obr. 3.13.1 - Názvosloví konstrukčního uspořádání přechodové oblasti stávající tratě

## Únosnost

Únosnost na pláni tělesa železničního spodku v přechodové oblasti u stávajících tratí se zvyšuje oproti únosnosti navazující trati:

- $E_{\min, ZKPP} = 100 \text{ MPa}$  při  $E_{\min, pl} = 90 \text{ MPa}$  navazující tratě;
- $E_{\min, ZKPP} = 80 \text{ MPa}$  při  $E_{\min, pl} = 60 \text{ MPa}$  navazující tratě;
- $E_{\min, ZKPP} = 70 \text{ MPa}$  při  $E_{\min, pl} = 50 \text{ MPa}$  a méně navazující tratě (u novostaveb je  $E_{\min, ZKPP} = 80 \text{ MPa}$ ).

## Materiály

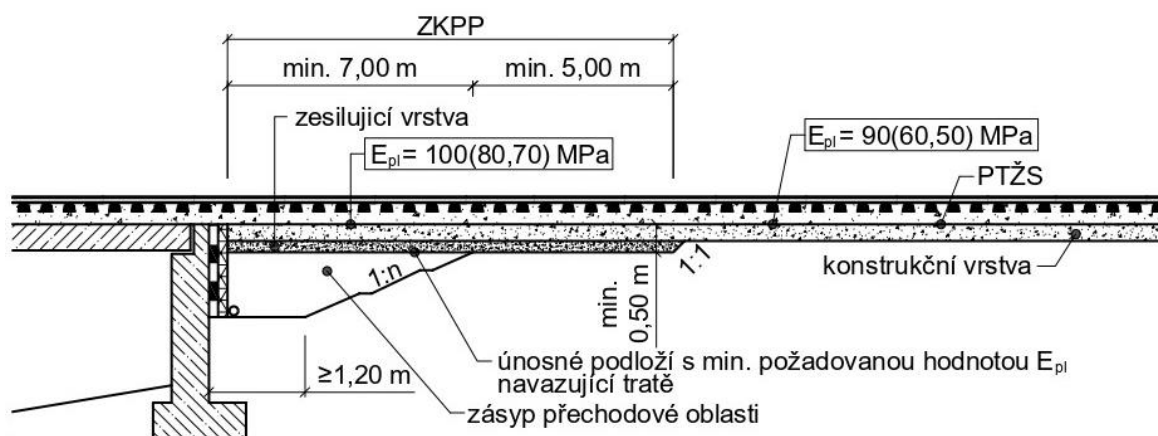
Pro zřízení záspy přechodové oblasti a zesilující vrstvy ZKPP jsou vhodné tyto materiály:

- štěrkodrt dle Přílohy 14;
- mezerovitý beton;
- směs kameniva stmelená cementem (SC) dle Přílohy 13;
- směs kameniva stmelená hydraulickými pojivy (SH) dle Přílohy 13;
- vyztužená zemní konstrukce dle přílohy 11;
- jiné vhodné materiály odsouhlasené Správy železnic GŘ O13.

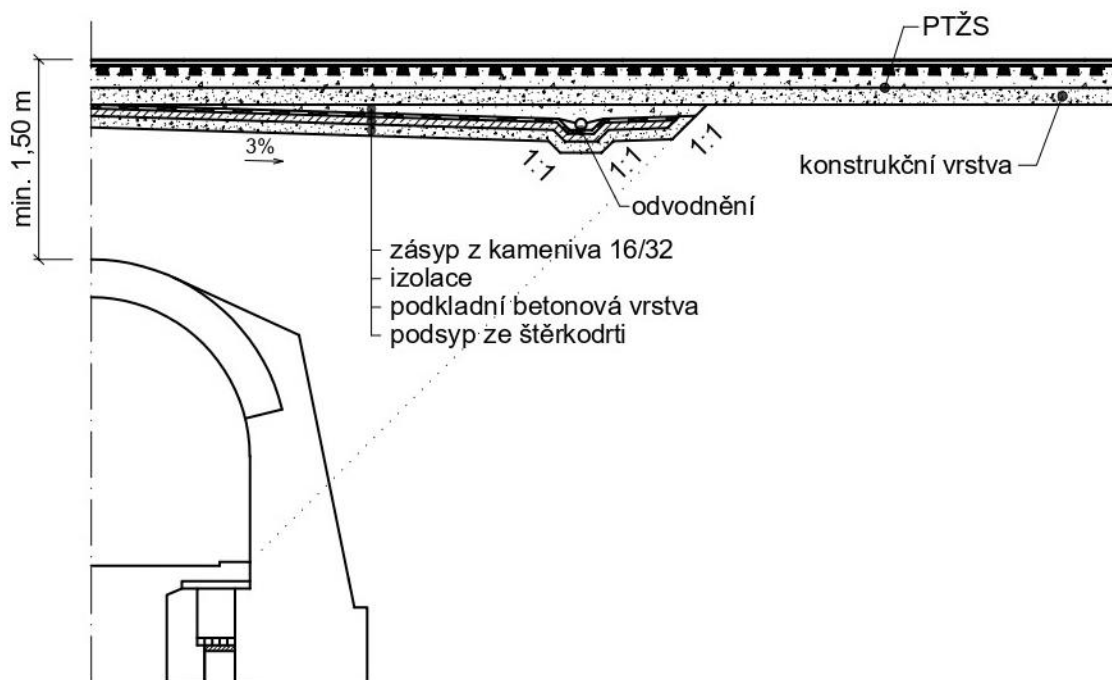
## Konstrukční požadavky

ZKPP se provádí na celou délku přechodové oblasti s minimální tloušťkou 0,50 m. Přejed z plné tloušťky ZKPP na konstrukci pražcového podloží přilehlého traťového úseku se provádí výběhem ZKPP délky min. 5,00 m s ukončením ve sklonu 1:1.

Délka záspy přechodové oblasti u stávajících tratí je  $2 \times H_0$ , min. však 7,0 m. Za zásepem přechodové oblasti se zřizuje na vzdálenost 5,00 m výběh ZKPP. Za opěrou musí být vždy pracovní prostor šířky min. 1,2 m. Přechodová oblast nesmí být ukončena pod výměnovou nebo srdcovkovou částí výhybky nebo dilatačním zařízením, proto se ZKPP prodlužuje mimo tyto oblasti koleje. Příklady řešení jsou uvedeny na obrázcích 3.13.1; 3.13.2 a 3.13.3.

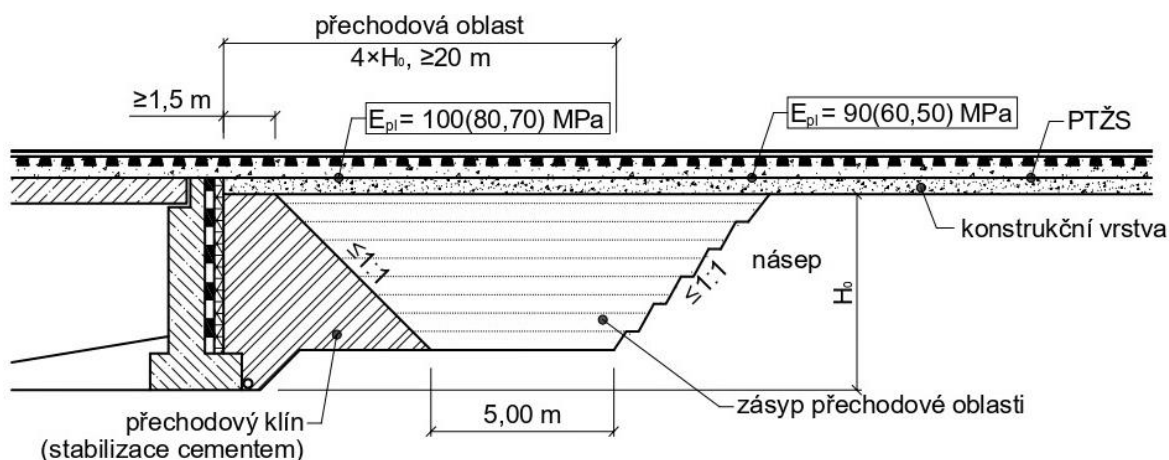


Obr. 3.13.2 - Přechodová oblast u stávající trati



Obr. 3.13.3 - Přejímová oblast klenbového objektu s velkou výškou přesypu

Délka zásypu přejímové oblasti u novostaveb je  $4 \times H_0$ , min. však 20,0 m. U novostaveb se ZKPP nezřizuje. Minimální šířka přejímového klínu v horní části musí být 1,5 m. Zásyp přejímové oblasti musí být ve své bázi na délku min. 5,0 m. Přejímová oblast nesmí být ukončena pod výměnovou nebo srdcovkovou částí výhybky nebo dilatačním zařízením, proto se ZKPP prodlužuje mimo tyto oblasti koleje.



Obr. 3.13.4 - Příklad přejímové oblasti u novostaveb

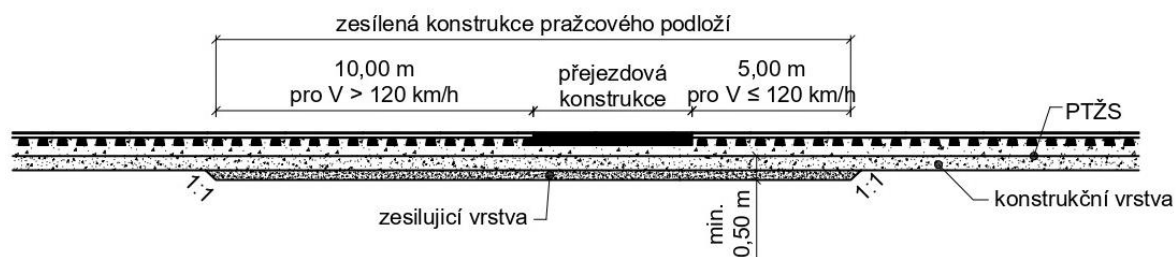
U trubních propustků a mostů s přesypávkou min. 1,50 m od TK se ZKPP neprovádí.

### Přejímová oblast u přejezdů

Přejímová oblast u přejezdů spočívá pouze ve zřízení ZKPP. ZKPP se provádí na délku 5,0 m od hrany přejezdové konstrukce pro tratě s rychlostí  $\leq 120$  km/h a na délku 10,0 m pro rychlosti  $> 120$  km/h.

Přejímová oblast u přejezdů se nezřizuje





Obr. 3.13.5 - Přejodová oblast u přejezdové konstrukce

### 3.14 NÁSTUPIŠTĚ

(Ing. Vladimír Tomandl, Ph.D.)

#### 3.14.1 Definice

Nástupiště je zařízení železničního spodku s upravenou zvýšenou dopravní plochou u koleje ve stanici nebo v zastávce, určené k nástupu do vlaků a výstupu z vlaků a případně k čekání na vlak a pro manipulaci se zavazadly a zásilkami.

#### 3.14.2 Základní legislativa, technické dokumenty a předpisy

- Nařízení Komise (EU) č. 1299/2014, o technických specifikacích pro interoperabilitu subsystému infrastruktura železničního systému v Evropské unii;
- Nařízení Komise (EU) č. 1300/2014, o technických specifikacích pro interoperabilitu týkajících se přístupnosti železničního systému Unie pro osoby se zdravotním postižením a osoby s omezenou schopností pohybu a orientace;
- Nařízení vlády č. 163/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky;
- Vyhláška Ministerstva dopravy č. 177/1995 Sb., kterou se vydává stavební a technický řád drah;
- Vyhláška Ministerstva pro místní rozvoj č. 146/2024 Sb., o požadavcích na výstavbu;
- Norma ČSN 73 4959 Nástupiště a nástupištní přístřešky na drahách celostátních, regionálních a vlečkách;
- Norma ČSN 73 6320 Prostorová průchodnost na dráze celostátní, drahách regionálních a místních a vlečkách normálního rozchodu – Národní požadavky
- Norma ČSN 73 6360-2 Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha – Část 2: Stavba a přejímka, provoz a údržba;
- Norma ČSN 73 4001 Přístupnost a bezbariérové užívání
- Směrnice SŽDC č. 67 Systém péče o kvalitu v oblasti traťového hospodářství
- Vzorové listy železničního spodku SŽ Ž 8 Nástupiště na drahách celostátních, regionálních, místních a vlečkách;
- Předpis SŽ S4 Železniční spodek;
- Předpis SŽDC (ČD) S 3/3 Železniční svršek úzkorozchodných drah;
- Předpis SŽ S11 Prostorová průchodnost tratí;
- Předpis SŽ S2/3 Organizace a provádění prohlídek a měření na dráze celostátní a drahách regionálních;
- Obecné technické podmínky OTP č.j. 59 638/2000-O13 Prefabrikované prvky nástupišť;
- Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah TKP, kapitola 10, Nástupiště, rampy, zarážedla, účelové komunikace a zpevněné plochy.

Pro projektování a stavbu nově navrhovaných nástupišť na drahách celostátních a regionálních normálního rozchodu pro rychlost na přilehlých kolejích do 200 km/h včetně platí ČSN 73 4959. Normu lze na základě požadavku vlastníka dráhy uplatnit také na drahách místních a na vlečkách. Norma platí i pro projektování a stavbu nástupišť při změně dokončené stavby (rekonstrukci) spojené s rozšířením, prodloužením, nebo se zvýšením nástupišť. U kolejí s vyšší rychlostí než 200 km/h nástupiště zřizovat nelze.

Jestliže byla nástupiště projektována a zřízena podle dříve platných norem, mohou být provozována až do nejbližší rekonstrukce s podmínkou, že vyhovují požadavkům prostorové

průchodnosti dle ČSN 73 6320. Dále musí vyhovovat provozním odchylkám vzájemné výškové vzdálenosti spojnice temen kolejnicových pasů a horní plochy nástupiště a vzájemné příčné vzdálenosti osy koleje a hrany nástupiště od jmenovité hodnoty dle ČSN 73 6360-2. Při opravách stávajících nástupišť je možné využít ustanovení normy přiměřeně místním podmínkám, současně nesmí nově vzniknout stavy nevyhovující této normě.

Nástupiště ve stanicích VRT se umísťují podél předjízdových kolejí s rychlostmi 160 km/h.

Norma ČSN 73 6320 stanoví požadavky na prostorové uspořádání tratí a železničních stanic na dráze celostátní, dráhách regionálních a místních a vlečkách normálního rozchodu. Nová a rekonstruovaná nástupiště se navrhují s využitím zásad jmenovitého průjezdného průřezu.

Norma ČSN 73 6360-2 stanoví požadavky na stavebně technické parametry konstrukčního a geometrického uspořádání koleje, kolejových spojení a rozvětvení a její prostorovou polohu pro stavbu a přejímku, provoz a údržbu koleje železničních drah normálního rozchodu 1435 mm, kromě drah speciálních, do rychlosti 300 km/h včetně.

Norma ČSN 73 4001 platí pro stavby občanského vybavení, stavby pro bydlení, stavby pro výkon práce, komunikace pro pěší a veřejná prostranství. Základní požadavky na přístupnost se uplatní také u staveb železničních drah, metra, lanovek, přístavišť a civilních letišť sloužících veřejné hromadné dopravě.

Směrnice SŽDC č. 67 definuje odpovědnost, pravomoci a procesní pravidla v oblasti péče o kvalitu při nakupování.

Nástupiště u kolejí normálního rozchodu vybudovaná před účinností ČSN 73 4959 se opravují a udržují podle zásad Vzorového listu SŽ Ž 8.

Nástupiště u kolejí úzkého rozchodu se budují, opravují a udržují podle zásad uvedených v předpisu SŽDC (ČD) S 3/3. Pro konstrukce nástupní hrany se přiměřeně použije ČSN 73 4959 a příslušné dílčí vzorové listy drah normálního rozchodu.

Požadavky na založení nástupišť a zřizování zásypů řeší předpis SŽ S4 Železniční spodek, příloha 4.

Předpis SŽ S11 aplikuje ustanovení ČSN 73 6320 v podmínkách Správy železnic, státní organizace, obsahuje zásady pro navrhování prostorového uspořádání tratí, stanovuje pravidla pro měření a evidenci překážek prostorové průchodnosti a její využití.

Předpis SŽ S2/3 upravuje prohlídky a měření stanovené vyhláškou č. 177/1995 Sb. a další druhy prohlídek a měření nad rámec ustanovení vyhlášky, jejichž provádění je nezbytné pro zajišťování provozuschopnosti dráhy, včetně prohlídky nástupišť.

OTP stanovují požadavky na technické vlastnosti, způsob prokazování a ověřování kvality, způsob objednávky a dodávky, záruky a reklamace, požadavky na ošetřování, označování a značení, skladování a dopravu konstrukčních prvků pro zřizování nástupních hran.

TKP určují podmínky pro provedení prací a požadavky na materiály, stavební dílce, stavební směsi, konstrukce a technologické vybavení pro stavbu nástupišť. Dále určují způsoby a rozsah kontroly požadovaných parametrů a podmínky pro odsouhlasení a převzetí prací.

### 3.14.3 Základní názvosloví nástupišť

*Pozn.: Je uvažováno názvosloví z nově připravované aktualizace normy ČSN 73 4959.*

- **nástupiště mimoúrovňové** nástupiště, na které je veřejný přístup mimo úroveň koleje;
- **nástupiště úrovňové** nástupiště, na které je veřejný přístup výhradně v úrovni koleje;
- **nástupiště jednostranné** nástupiště umožňující nástup do vlaků a výstup z vlaků pouze z jedné strany;
- **nástupiště oboustranné** nástupiště umožňující nástup do vlaků a výstup z vlaků ze dvou protilehlých stran;
- **nástupiště ostrovní** nástupiště mimoúrovňové ležící mezi kolejemi;
- **nástupiště poloostrovní** nástupiště úrovňové ležící mezi kolejemi, veřejně přístupné přes centrální přechod;
- **nástupiště jazykové** nástupiště nebo jeho část veřejně přístupné z čela, z jiného nástupiště nebo z vyhrazené zóny nástupiště;

- **nástupiště vnější** nástupiště umístěné na vnější straně krajní koleje;
- **nástupiště společné (sdílené)** nástupiště s nástupní hranou určenou pro železniční dopravu a protilehlou hranou určenou pro jiný druh veřejné hromadné dopravy;
- **nástupiště provizorní** nástupiště nebo úpravy nástupiště zřizované s omezenou dobou používání jako náhrada za stávající nástupiště při výlukových činnostech nebo při mimořádných událostech;
- **nástupiště služební** veřejnosti nepřístupné nástupiště zřizované pro služební účely, např. pro obsluhu služebních areálů, odstavování nebo provozní ošetřování kolejových vozidel;
- **nástupištní hrana** krajní obrys zvýšené části nástupiště;
- **nástupní hrana** část nástupištní hrany určená k nástupu do vlaků a výstupu z vlaků;
- **vyhrazená zóna nástupiště** dopravní plocha, která neslouží k nástupu do vlaků a výstupu z vlaků, ani případně k čekání na vlak nebo pro manipulaci se zavazadly a zásilkami; tato plocha bezprostředně navazuje na plochu nástupiště určenou k nástupu do vlaků a výstupu z vlaků a je vyznačená vizuálně a případně i hmatově vnímatelnými prvky;
- **bezpečnostní pás** část plochy nástupiště u nástupní hrany oddělená od ostatní plochy nástupiště vizuálně a hmatově vnímatelnými prvky, zajišťující bezpečný odstup od jedoucích železničních vozidel po přilehlé koleji;
- **vizuálně vnímatelné prvky** prvky pro orientaci a informování veřejnosti, které se odlišují od svého okolí svým provedením a dostatečnou úrovní vizuálního kontrastu;
- **hmatově vnímatelné prvky** prvky přístupnosti osob se zrakovým postižením, které se od svého okolí odlišují charakterem povrchu a úrovní hmatového kontrastu vůči okolí, jsou vnímatelné koncovkou bílé hole a nášlapem, vyznačují hranice trvale nepřístupných a nebezpečných míst nebo orientačně důležitá místa, případně mají vodící funkci. Hmatově vnímatelné prvky zahrnují přirozené vodící linie, umělé vodící linie a jejich zvláštní formy;
- **lávka pro pěší** mostní objekt sloužící k mimoúrovňovému křížení komunikace pro pěší s kolejemi, který komunikaci pro pěší vede nad kolejemi;
- **podchod** mostní objekt sloužící k mimoúrovňovému křížení komunikace pro pěší s kolejemi, který komunikaci pro pěší vede pod kolejemi;
- **služební podchod / služební nadchod** mostní objekt sloužící k mimoúrovňovému křížení komunikace pro přepravu zavazadel a zásilek, který komunikaci pro přepravu vede pod kolejemi/nad kolejemi;
- **schodiště** stavební konstrukce určená k překonávání rozdílů výškových úrovní chůzí, skládající se ze schodišťových ramen a podest;
- **vyrovnávací výškové stupně** osamocený schodišťový stupeň nebo dvojice schodišťových stupňů pro vyrovnání výškových rozdílů v dopravní ploše;
- **bezbariérová rampa** stavební konstrukce tvořená skloněnou rovinnou, popř. zakřivenou plochou, určená k překonávání rozdílů výškových úrovní chůzí nebo pojezdem uvnitř budov nebo na přístupu do budov a zajišťující přístupnost, skládající se z ramen rampy a z podest;
- **komunikace v podélném sklonu (šikmý chodník)** část komunikace pro pěší nebo pro přepravu zavazadel a zásilek nebo samostatná konstrukce pro překonání výškového rozdílu v terénu, která netvoří vstup do budov, ani není uvnitř budov;
- **výtah** trvale instalované zdvihací zařízení s pohonem, které obsluhuje určené stanice a má klec určenou pro dopravu osob nebo osob a nákladů, která je zavěšena na lanech, řetězech nebo válcích a vedena vodítky, která nejsou odkloněna od svislé roviny o více než 15°;
- **pohyblivé schody (eskalátor)** silově poháněné, skloněné, plynule se pohybující schody, užívané pro pohyb osob nahoru nebo dolů, u kterých plocha nesoucí uživatele zůstává vodorovná;
- **pohyblivý chodník (travelátor)** poháněné zařízení pro přepravu osob, u kterého se povrch nesoucí uživatele pohybuje souběžně se směrem pohybu a není přerušovaný;
- **přejezd pro vozíky** úrovnňové křížení komunikace pro drážní zaměstnance a pro přepravu zavazadel a zásilek s kolejištěm ve stanici nebo v zastávce. Nejedná se o železniční přejezd ve smyslu ČSN 73 6380;
- **úrovnňový přechod** úrovnňové křížení komunikace pro veřejnost nebo drážní zaměstnance a pro přepravu zavazadel a zásilek s kolejištěm ve stanici nebo v zastávce. Nejedná se o železniční přechod ve smyslu ČSN 73 6380;
- **centrální přechod** úrovnňové křížení přístupové komunikace pro veřejnost nebo drážní zaměstnance a pro přepravu zavazadel a zásilek na poloostrovní nebo vnější nástupiště s kolejištěm ve stanici nebo v zastávce. Nejedná se o železniční přechod ve smyslu ČSN 73 6380;

- **železniční přejezd** křížení dráhy s pozemní komunikací v úrovni kolejí, které se označuje výstražným křížem. Platnost ČSN 73 6380;
- **železniční přechod** křížení dráhy s pozemní komunikací pro pěší v úrovni kolejí, které se označuje výstražným křížem, a které je určené výlučně pro chůzi osob. Platnost ČSN 73 6380;
- **služební místo pro přecházení koleje** místo mezi nástupištními hranami, určené k přecházení kolejiště pro drážní zaměstnance. Nejedná se o železniční přechod ve smyslu ČSN 73 6380.

Z hlediska dělení nástupišť s úrovnovým nebo mimoúrovňovým přístupem nerozhoduje výška hrany nástupiště nad spojnicí temen kolejnicových pásů.

**Nástupiště přístupná úrovnově** jsou taková nástupiště, na které je přístup výhradně v úrovni kolejiště nebo přilehlého terénu. Nejsou propojena s ostatními nástupišti a přístupovými trasami podchodem nebo lávkou pro pěší. Jedná typicky o nástupiště poloostrovní přístupná přes centrální přechod a ostatní (úrovnová) přístupná přes úrovnový přechod, dále o nástupiště vnější na jednokolejných tratích s bočním/čelním přístupem nebo nástupiště vnější na vícekolejných tratích s čelním/bočním přístupem z železničního přejezdu nebo přechodu nebo z komunikace silničního nadjezdu nebo pod železničním mostem překonávajícím pozemní komunikaci. Tyto mostní objekty mají primárně jinou funkci než přístup k nástupišťům. Vlastní přístup od nich je pak realizován nejčastěji šikmým chodníkem v úrovni terénu z čela nebo boku nástupiště. Dalším nástupištěm s úrovnovým přístupem je jazykové nástupiště ve hlavové stanici nebo jako prodloužená část poloostrovního nástupiště a nástupiště společné (sdílené) přístupné z přednádražního prostoru ve stanici nebo zastávce bez podchodu nebo lávky pro pěší.

Zvláštním případem úrovnově přístupného nástupiště je jazykové nebo vnější nástupiště v železničních stanicích s podchodem nebo lávkou pro pěší, které je však od mimoúrovňových nástupišť prostorově odděleno. Taková nástupiště přímo nenavazují na podchod nebo lávku ani na ostatní nástupiště. Přístup na ně je zajištěn úrovnově podél kolejiště nebo z přednádražního prostoru. Vzdálenost takového nástupiště od jiného nástupiště nebo výstupu z podchodu/nadchodu je 100 m a více.

**Mimoúrovňová nástupiště** jsou přístupná podchodem nebo lávkou pro pěší. Vertikální přístupy na nástupiště, tj. schodiště, šikmé chodníky, výtahy, eskalátory nebo travelátory, jsou zpravidla vyústěny přímo v ploše nástupiště. Jedná se typicky o nástupiště ostrovní a jazyková, dále vnější nebo společná (sdílená) nástupiště přístupná z podchodu nebo lávky sloužící primárně pro účely cestujících, a to i v případech železničních stanic, kdy vyústění podchodu nebo lávky je výjimečně realizováno v přednádražním prostoru nebo ve výpravní budově mimo vlastní plochu nástupiště. K poslednímu případu lze přistupovat tak, že v rámci zajištění přestupních vazeb mezi jednotlivými nástupišti je zapotřebí použít mimoúrovňový přístup. Přestupní vazby se pro zjednodušení uvažují ve všech železničních stanicích a není nutné ověřovat jejich skutečný výskyt na základě pomůcek JŘ. V železničních zastávkách se přestupní vazby neuvažují.

Zvláštní případ mimoúrovňového přístupu představují také nástupiště v železničních stanicích přístupná prostřednictvím mostních objektů převádějících komunikace s primárně jinou funkcí než přístup k nástupišťům – silniční podjezd nebo nadjezd.

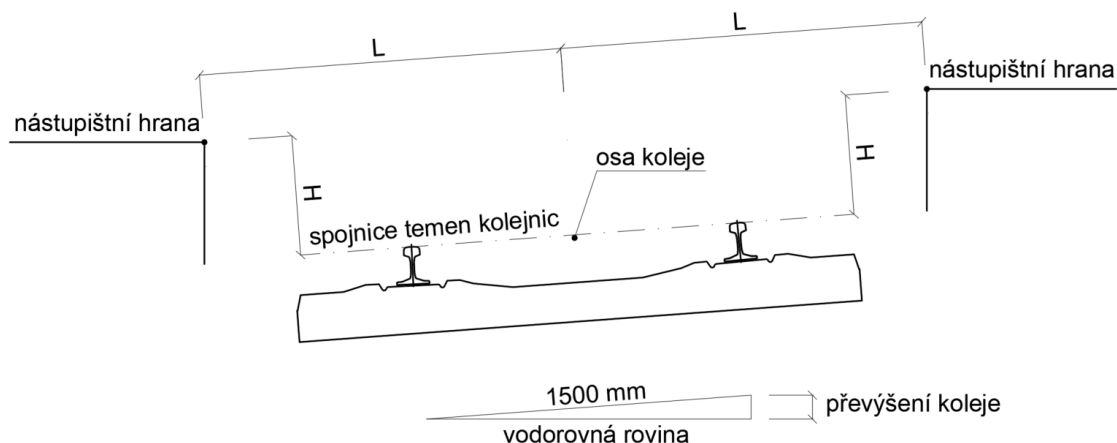
### 3.14.4 Vybrané požadavky na nástupiště a jejich přístupy

- nástupiště pro nástup a výstup cestujících se budují u kolejí, na nichž pravidelně zastavují vlaky osobní přepravy. Umístění nástupišť se navrhuje podle stavebního a dopravně-technologického řešení stanice nebo zastávky. Nástupiště musí být přehledná, aby byl zajištěn bezpečný nástup a výstup cestujících. Přednostně se umísťují nástupní hranou u koleje v přímé, pokud je to možné s ohledem na polohu obsluhovaného území a na polohu dalších staveb a zařízení. Při umístění nástupiště u koleje v oblouku se upřednostňuje nástupní hrana na vnitřní straně kružnicové části oblouku;
- nástupiště mají být zřízena s přístupem mimo kolejiště, mimoúrovňová nebo s přístupem přes železniční přejezd nebo přes železniční přechod. Se souhlasem vlastníka dráhy lze zřídit též poloostrovní nebo vnější nástupiště přístupná v úrovni kolejí přes centrální přechod. Toto řešení nesmí negativně ovlivnit kapacitu dráhy;
- nová a rekonstruovaná nástupiště musí mít pevnou nástupní hranu, jednotnou vzdálenost nástupní hrany od osy přilehlé koleje a jednotnou výšku nástupní hrany nad spojnicí temen kolejnicových pásů;

- délky nástupních hran mají mít délku nejdelšího vlaku pro přepravu osob, který u nástupiště pravidelně zastavuje. Požadovaná délka nástupiště se upravuje s přihlédnutím k přesnosti zastavení drážního vozidla, prostorovým požadavkům na zabezpečovací zařízení a k výhledovým záměrům objednatelů veřejné osobní drážní dopravy. Není-li takové řešení ve stísněných poměrech možné nebo pokud by to ohrožovalo ekonomickou životaschopnost projektu, může být se souhlasem provozovatele dráhy zřízeno i nástupiště kratší. V takovém případě musí být bezpečnost nástupu a výstupu cestujících zajišťována organizačním opatřením provozovatelů drážní dopravy;
- na nástupištích nebo v jejich blízkosti musí být prostory pro ochranu veřejnosti před nepříznivými vlivy, tj. prostory pod zastřešením nástupiště, v přístřešku pro cestující, v prodloužení zastřešení přístupů na nástupiště, případně prostory, které jsou součástí výpravní budovy nebo jiného pozemního objektu. Jsou-li pro splnění požadavku využity kryté čekací prostory jako součást výpravní budovy nebo jiného pozemního objektu, musí být veřejně přístupné po celou provozní dobu stanice nebo zastávky. Umístění a délka zastřešení nástupiště se navrhuje podle předpokládané špičkové frekvence cestujících a umístění přístupových cest. Vždy musí být zastřešena alespoň část nástupiště s přístupovým schodištěm nebo šikmým chodníkem nebo pouze přístupové schodiště nebo šikmý chodník. Tato podmínka se neuplatňuje u schodišť a šikmých chodníků, z jejichž povrchu může srážková voda gravitačně odtékat. Prostory pro ochranu veřejnosti před nepříznivými vlivy se nemusí zřizovat na provizorních a služebních nástupištích;
- nástupiště musí mít pohodlné a bezpečné přístupy pro veřejnost. Přístupy na nástupiště musí být plynulé, přirozené a nesmí vzbuzovat pocit ohrožení. Přednostně je třeba navrhovat řešení, která povedou k minimálním docházkovým vzdálenostem a minimálním ztraceným výškovým rozdílům překonaným veřejností (například vhodnou polohou nástupišť). Ve významných stanicích nebo zastávkách s velkou frekvencí osob se v závislosti na místních podmínkách doporučuje pevná schodiště doplnit pohyblivými schody nebo pohyblivými chodníky. Ve stanicích nebo zastávkách s mimoúrovňovými nástupišti, ve kterých jsou nebo výhledově budou zajišťovány přestupní vazby, má být část přístupové trasy vždy tvořena pevnými schodišti, případně pohyblivými schody. V místech se zvýšeným pohybem cyklistů se doporučuje zajistit úrovňový přístup na nástupiště nebo mimoúrovňový přístup prostřednictvím šikmých chodníků. Případná schodiště je vhodné doplnit úpravou pro vedení jízdního kola. Tato úprava nesmí ohrožovat ostatní uživatele. Podchod se doporučuje prosvětlit přirozeným světlem (například otevřením světlíku do prostoru nástupiště), umožňují-li to místní podmínky. Průchodná šířka veřejně přístupných schodišť, vyrovnávacích výškových stupňů, chodníků, podchodů a lávek pro pěší se dimenzuje na špičkovou frekvenci cestujících;
- nástupiště musí zajišťovat přístupnost. Vyhrazené zóny nástupiště musí být přístupné pouze v případech, kdy je to pro jejich účel a funkci nezbytné. Přístupnost musí být zajištěna stavebnětechnickým řešením nebo zabezpečovacím a sdělovacím zařízením, a pokud to není možné, lze přístupnost zabezpečit též organizačním opatřením. Požadavky přístupnosti musí splňovat minimálně jedna přístupová trasa a všechna veřejná schodiště a vyrovnávací výškové stupně. Přístupy mohou být rozděleny dle potřeb jednotlivých uživatelů na samostatné trasy. Přístupové trasy nesmí být bezdůvodně prodlužovány a jejich délka musí být zohledněna v rámci provozní a dopravní technologie. Nástupiště s přístupem vedeným přes úrovňový přechod nejsou z bezpečnostních důvodů samostatně přístupná osobám se zrakovým znevýhodněním. Služební nadchody, služební podchody a přejezdy pro vozíky mohou být veřejnosti přístupné jen s asistencí určeného dopravního zaměstnance, zpravidla jako provizorní přístupová trasa po dobu nefunkčnosti přístupové trasy zajišťující přístupnost v běžných provozních podmínkách;
- nová a rekonstruovaná nástupiště se zřizují jako ostrovní, poloostrovní, jazyková, vnější nebo společná s výškou 550 mm nad spojnicí temen kolejnic. Na regionálních dráhách s výhradním provozem nízkopodlažních vozidel s výškou nástupních prostor nižší než 550 mm nad spojnicí temen kolejnic (např. hybridní tramvaj) mohou být zřízena ostrovní, poloostrovní, jazyková, vnější nebo společná nástupiště výšky 380 mm nad spojnicí temen kolejnic. Nástupiště výšky 380 mm nad spojnicí temen kolejnic je možné se souhlasem vlastníka dráhy zřídit také na regionálních dráhách se složitými prostorovými poměry u koleje o poloměru oblouku menšího než 300 m, přičemž se doporučuje možnost tohoto řešení posuzovat s ohledem na ucelené traťové úseky. Provizorní nástupiště mohou být se souhlasem vlastníka dráhy zřízena s výškou nástupní hrany 200 mm nebo 250 mm nad spojnicí temen kolejnic. Výškový rozdíl mezi nástupištní hranou a úrovňovým přechodem přitom nesmí být větší než 200 mm;
- při umístění nástupiště u koleje v oblouku má být poloměr oblouku alespoň 600 m a musí být alespoň 300 m. Na dráze regionální může být ve zvlášť stísněných poměrech se souhlasem

vlastníka dráhy ponechán při rekonstrukci poloměr oblouku menší, nejméně však 190 m. Na takových nástupištích je dovolen nástup a výstup jen z prvního vozu (článku) soupravy, nemá-li dopravce zajištěn technicko-organizačním opatřením dohled na všechny dveře soupravy. Nástupiště v oblouku poloměru menšího než 300 m nesmí mít výšku vyšší než 380 mm;

- vzdálenost nástupištní hrany výšky  $H = 550$  mm nad spojnici temen kolejnic od osy přilehlé koleje při poloměru oblouku přilehlé koleje  $R \geq 1\,500$  m je  $L = 1\,670$  mm, při poloměru oblouku přilehlé koleje  $1\,500 \text{ m} > R \geq 300$  m je  $L = 1\,680$  mm. Pro výšku nástupištní hrany  $H \leq 380$  mm nad spojnici temen kolejnic je vzdálenost nástupní hrany od osy přilehlé koleje  $L = 1\,650$  mm;

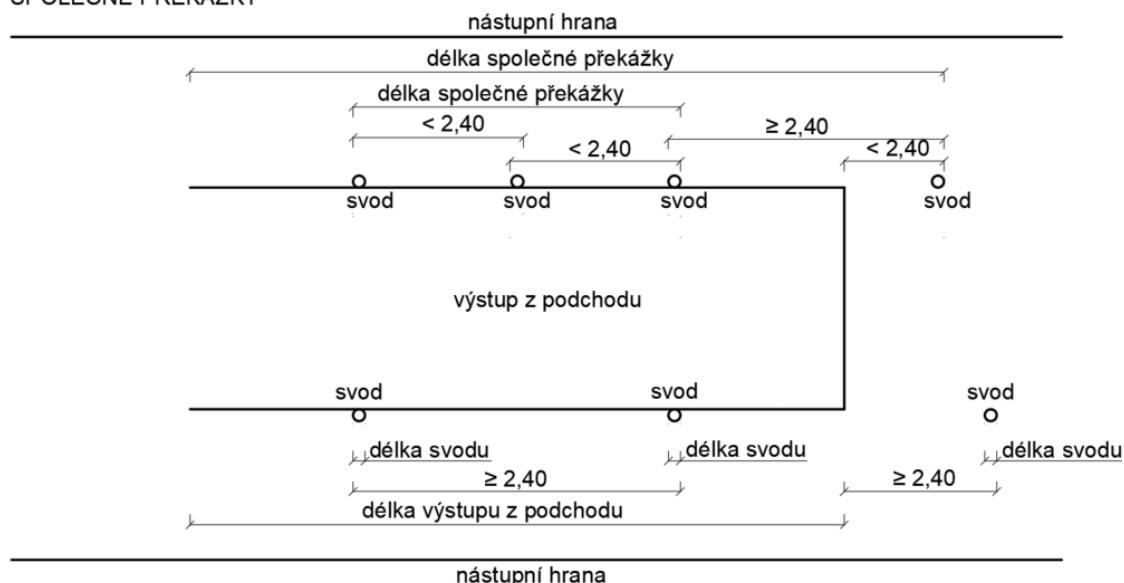


Obr. 3.14.1 - Uspořádání nástupní hrany vůči přilehlé koleji

- šířka bezpečnostního pásu na nástupišti při rychlosti na přilehlé koleji do 160 km/h včetně je 0,8 m. Při rychlosti na přilehlé koleji nad 160 km/h do 200 km/h včetně je 1,3 m;
- šířka veřejnosti přístupné části nástupiště musí být taková, aby mimo bezpečnostní pásy byly na nástupišti zachovány alespoň dva pěší průchody šířky 0,8 m. Musí odpovídat špičkové frekvenci cestujících a musí umožnit napojení přístupových komunikací. Na jednoho cestujícího, ze špičkové frekvence nastupujících i vystupujících za čtvrt hodiny ze všech vlaků u nástupiště stojících, musí připadnout nejméně 0,5 m<sup>2</sup> plochy nástupiště. Plocha bezpečnostních pásů se nezapočítává. Při výpočtu se uvažuje nástupiště v délce odpovídající stojícímu vlaku;
- konstrukce (překážky) na nástupišti musí být vzdáleny nejméně 1,2 m od okraje bezpečnostního pásu při délce konstrukce (překážky) do 10 m a nejméně 1,6 m od okraje bezpečnostního pásu při délce konstrukce (překážky) přes 10 m. Nacházejí-li se ve společném prostoru překážky délky do 10 m a současně i překážky délky nad 10 m, hodnotí se jednotlivé překážky samostatně (např. svody podél zídky výstupu z podchodu). Pokud vzdálenost mezi dvěma krátkými překážkami je menší než 2,4 m, považují se za jednu společnou překážku;



### SPOLEČNÉ PŘEKÁŽKY



### OSAMOCENÉ PŘEKÁŽKY

Obr. 3.14.2 – Určení délky překážky

- nově zřizovaná a rekonstruovaná ostrovní nástupiště musí mít šířku nejméně 6,1 m, přičemž se doporučuje s ohledem na konstrukční uspořádání přístupů z podchodu alespoň 6,5 m. Poloostrovní oboustranná nástupiště musí mít šířku nejméně 4,3 m. Jazyková nástupiště a konce nástupišť oboustranných ostrovních a oboustranných poloostrovních musí mít šířku nejméně 3,2 m a vnější nástupiště pak šířku nejméně 2,5 m (doporučeno 3,0 m). Společné (sdílené) nástupiště musí mít šířku nejméně 4,6 m a nesmí být širší než součet šířky bezpečnostního pásu a hodnoty 12,1 m. Nelze-li požadavek na maximální šířku společného (sdíleného) nástupiště dodržet, je nástupiště určené pro železniční dopravu považováno za jednostranné oddělené vyhrazenou zónou nástupiště nebo veřejným prostranstvím od nástupiště určeného pro jiný druh veřejné hromadné dopravy. Minimální šířka provizorního nástupiště je 0,9 m. Jsou-li na provizorním nástupišti umístěné překážky, musí být podél překážky zajištěn průchozí profil minimální šířky 0,9 m a minimální výšky 2,2 m;
- projektovaná hodnota převýšení koleje u nástupní hrany při rekonstrukci stávajícího nástupiště a u nově zřizovaného nástupiště má být do 60 mm a nesmí překročit 110 mm;
- u novostaveb se navrhuje podélný sklon do 1,0 ‰ a v nepříznivých sklonových podmínkách nejvýše do 5 ‰. V místech, kde se předpokládá pravidelné spojování nebo odpojování vozidel nesmí být podélný sklon větší než 2,5 ‰. Na stávajících tratích je podélný sklon nástupiště daný směrodatným sklonem trati;
- výsledný sklon nástupišť pro odvedení vody musí být alespoň 0,5 ‰. Dosahuje se příčným sklonem 0,5 ‰ až 2 ‰. Nástupiště, která jsou chráněna před srážkovou vodou, mohou být navrhována s nulovým příčným sklonem. U ostrovních nástupišť se standardně zřizuje střechovitý sklon se skapáváním vody do kolejiště. Vnější nástupiště jsou skloněna přednostně od koleje s odvodem vody do přilehlého terénu. Na společném (sdíleném) nástupišti nesmí být srážková voda odváděna z důvodu možného použití chemických rozmrazovacích látek do kolejiště. Kde není možný přirozený odtok vody po povrchu, zřizují se v ploše nástupiště odvodňovací žlábků. Voda z odvodňovacích žlábků je vyvedena na povrch nebo do kanalizace, nikdy ne do trativodu;
- čelo nástupišť typu L se přednostně ukončuje svahovými prefabrikáty (se sklonem 1:2) bez zábradlí. Čelo nástupišť typu L dále může být ukončeno monolitickou nebo prefabrikovanou zídka se zábradlím, podmínky umístění a provedení zábradlí stanoví VL Ž12 Zábradlí a madla. Čelo nástupišť mostového typu se ukončuje zábradlím. Ukončení čela nástupiště může být doplněno služebními schody. Použití služebních schůdků se nepředpokládá v koleji s rychlostí 120 km/h a vyšší. Pokud čelo nástupiště slouží jako přístup k přejezdu pro vozíky (zpravidla jako náhradní přístup na nástupiště pro osoby se sníženou schopností pohybu pro případ poruchy technologického zařízení), navazuje zde služební chodník ve sklonu max. 8,33 ‰ (1:12) se zábradlím doplněný uzamykatelnou brankou. Ve stísněných případech (nedostatečná šířka konce nástupiště daná kolejovým řešením zhlaví stanice) může být nástupiště ukončeno šikmou plochou ve sklonu max. 8,33 ‰ (1:12). Konec nástupiště, který neslouží jako přístup pro cestující, musí být označen předepsaným provedením piktogramu „Průchod pro pěší zakázán“;

- nenástupní hrana vnějších nástupišť se přednostně ukončuje obrubníkem a zemním tělesem (svahem) bez zábradlí. Nástupiště je od svahu odděleno technologickou lavičkou šířky 1,0 m, do které se přednostně vymístí všechny stožáry a kabelové trasy. Nenástupní hrana ostrovních a poloostrovních jednostranných a jazykových nástupišť typu L se přednostně ukončuje nízkou gabionovou zídkou bez zábradlí, přičemž mezi nenástupní hranou nástupiště a lícem gabionu se zřídí bezpečnostní pás šířky 1,5 m s nepochozím povrchem z drčeného kameniva velké frakce nebo z lomového kamene. Nenástupní hrana nástupišť typu L může být dále ukončena monolitickou nebo prefabrikovanou zídkou, betonovými svahovkami nebo gabionovou zídkou se zábradlím, podmínky umístění a provedení zábradlí stanoví VL Ž12 Zábradlí a madla. Nenástupní hrana nástupiště mostového typu se ukončuje zábradlím kotveným do prefabrikátu;
- pro přístup dopravních zaměstnanců se mohou zřídit služební schůdky umístěné pod podélnou nástupištní hranou nástupišť typu L. Zřízení služebních schůdků se nepřipouští u neobsazených stanic s dálkovým ovládním zabezpečovacího zařízení a v případech, kdy je traťová rychlost nad 160 km/h;
- nová a rekonstruovaná nástupiště ostrovní, poloostrovní, jazyková, vnější nebo společná v části pro železniční dopravu se vybavují vizuálně vnímatelnými prvky vymezujícími hranici bezpečnostního pásu (vizuální značení v pochozí ploše) a okraje veřejnosti nepřístupné části nástupiště (např. vizuální značení v pochozí ploše, zákazový piktogram apod.). Vizualní značení v pochozí ploše nástupiště se provádí pruhem žluté barvy. Vyznačuje se část hmatově vnímatelného prvku (je-li přítomen) nejbliže k okraji bezpečnostního pásu nebo veřejnosti nepřístupného prostoru nebo celý hmatově vnímatelný prvek. Minimální šířka vizuálního značení je 0,15 m, maximální šířka je dána šířkou hmatově vnímatelného prvku. Vizualní značení v pochozí ploše se dále využívá k vymezení okraje vyhrazené zóny nástupiště, není-li její vymezení zřejmé ze stavebního uspořádání (např. zvýšená podlaha předzahrádky, jiný typ povrchu apod.) nebo z použití jiného hmatově vnímatelného prvku. Vizualní značení v pochozí ploše se provádí pruhem bílé barvy. Vyznačuje se oblast nástupiště nejbliže k ploše vyhrazené zóny. Šířka vizuálního značení je 0,10 m. Není-li zřejmá její funkce, doplňuje se vyhrazená zóna nástupiště příslušným informativním piktogramem;
- nová a rekonstruovaná nástupiště ostrovní, poloostrovní, jazyková, vnější nebo společná v části pro železniční dopravu se vybavují hmatově vnímatelnými prvky vymezujícími hranici bezpečnostního pásu (vodící linie s funkcí varovného pásu) a okraje veřejnosti nepřístupné části nástupiště (varovný pás nebo přirozená vodící linie). Místa, která jsou pro osoby se zrakovým znevýhodněním trvale nepřístupná nebo nebezpečná (např. prostor pod přístupy z lávky pro pěší, nenástupní hrana, vyhrazená zóna nástupiště splňující danou charakteristiku apod.) se vyznačují varovným pásem nebo přirozenou vodící linií. Odbočení z vodící linie k důležitým trasám a přístupům k orientačně důležitým místům (např. přístupy na nástupiště, přístřešky pro cestující nebo jiné čekací prostory sloužící k ochraně veřejnosti před nepříznivými vlivy, přístupy k nástupištním jiných druhů veřejné hromadné dopravy apod.) se vyznačují signálním pásem. Před výstupním stupněm schodiště nebo vyrovnávacích výškových stupňů se umísťuje zdrsňený pás schodiště. Hmatově vnímatelné prvky jsou vždy součástí veřejnosti přístupných částí nástupiště. Na úrovních nástupištních umístěných mezi kolejemi s výškou nástupní hrany nejvýše 250 mm nad spojnici temen kolejnic se hmatově vnímatelné prvky nezřizují;
- na nástupištních a přístupových cestách k nim nemají být překážky. Pro jejich omezení se doporučuje sdružovat svislé podpěry a stožáry. Zavěšené předměty a zařízení nesmí zasahovat do podchodné výšky 2,5 m nad nástupištním, nebo 2,7 m nad nástupištním, kde se předpokládá jízda zavazadlových nebo čistících vozíků s obsluhou na nich sedící;
- povrch nástupišť mimo prefabrikované železobetonové prvky je tvořen betonovou nebo žulovou dlažbou nebo litým asfaltem. Vizualní pruh žluté barvy se provádí nátěrem nebo nástrikem dle schváleného technologického postupu nebo je vytvořen probarvením kompozitního kamene. Nášlapná vrstva musí mít dostatečnou odolnost vůči smyku udávanou součinitelem smykového tření nejméně 0,5 + tg  $\alpha$ , hodnotou výkyvu kyvadla nejméně  $40 \times (1 + \text{tg } \alpha)$  nebo úhlem kluzu nejméně  $10^\circ \times (1 + \text{tg } \alpha)$ . Uvedeným požadavkům odpovídají výrobky třídy R11 a R12;
- průchodná šířka podchodů a lávek pro pěší se stanovuje výpočtem podle špičkové frekvence cestujících. Nejmenší průchodná šířka podchodu a lávky pro pěší musí být 2,2 m, přičemž se uvažuje se standardní šířkou 3,0 m při délce podchodu (lávky) do 10 m a se šířkou 4 m při délce nad 10 m. Minimální podchodná výška musí být 2,5 m, v případě mechanizovaného čištění vozíků s obsluhou na nich sedící musí být minimálně 2,7 m;

- služební podchod / služební nadchod se navrhuje zpravidla dvouproutový. Průjezdná šířka se určí podle technologie provozu uvažovaných zavazadlových vozíků a musí být nejméně 3,0 m. Nejmenší podjezdná výška musí být 2,7 m;
- průchodná šířka schodišť a chodníků pro cestující se dimenzuje na špičkovou frekvenci cestujících. Nejmenší dovolená průchodná šířka je 1,6 m, přičemž se standardně uvažuje se šířkou 2,4 m;
- standardní rozměry výtahové kabiny jsou 1,2 x 2,1 m s šířkou dveří 1,0 m a s minimální nosností 1 125 kg. Klec je vhodná pro jeden ortopedický vozík s průvodcem, pro přepravu dvou kočárků nebo pro přepravu jízdních kol. Umožňuje otáčení s pomůckami pro chůzi v kleci výtahu. Eskalátory a travelátory mají standardní šířku 1,0 m.

### 3.14.5 Základní typy používaných konstrukcí nástupiště

- úrovněová sypaná nástupiště (Ž 8.1);
- nástupiště typu Tischer – podložka nástupištěních tvárnice Tischer, nástupištění tvárnice Tischer, betonový obrubník + navazující plocha nástupiště (Ž 8.2);
- nástupiště typu SUDOP – úložný blok U, nástupištění tvárnice Tischer, konzolová nástupištění deska (Ž 8.3);
- nástupiště typu L – nástupištění prefabrikát typu L + konzolová nástupištění deska nebo navazující zpevněná plocha nástupiště. Provozně se ověřuje nový typ konstrukce s konzolovými deskami lomenými (Ž 8.4);
- nástupiště mostového typu (Umsteiger) – železobetonové nástupištění desky, podélné trámy a základy (Ž 8.8).

Při výběru typu konstrukce nástupiště rozhoduje několik faktorů. Obecně preferovanou konstrukcí nástupiště jsou nástupiště typu L bez konzolových desek, se zadlážděnou plochou nástupiště. Hlavní výhodou této konstrukce je její stabilita, možná variabilita ve volbě materiálu pochozí plochy i zvýšená odolnost vůči promrzání a s ní související nižší požadavky na zimní údržbu. Kryt nástupiště z betonové dlažby je snadno rozebíratelný a opravitelný bez nutnosti použití zvláštní mechanizace. Uvedená konstrukce nástupiště typu L bez konzolových desek se použije u investičních akcí v železničních stanicích, na zastávkách jednokolejných tratí a na zastávkách vícekolejných tratí s osovou vzdáleností kolejí min. 4,5 m s případnými trativody po stranách krajních kolejí. V těchto případech se nepředpokládá čištění šterkového lože strojní čističkou, resp. je možné odsunout kolejový rošt od nástupiště, čímž se vytvoří dostatečný pracovní prostor pro čističku.

V mezistaničních úsecích vícekolejných tratí s osovou vzdáleností kolejí menší než 4,5 m, kde se v rámci prací cyklické údržby předpokládá strojní čištění kolejového lože v plném profilu, a kde není možné z důvodu omezení provozu v sousední koleji nebo značného nárůstu výlukových prací vybočit kolej směrem od nástupiště nebo u zastávek na jednokolejných tratích, kde není možné odsunout kolejový rošt od nástupiště např. z důvodu umístění příkopového žlabu, se u investičních akcí volí konstrukce nástupiště typu L s konzolovými deskami lomenými (provozního ověření výrobce ŽPSV ukončeno 06/2024, TPD dosud nevydány; provozní ověřování výrobce MABA Prefa dosud probíhá). Díky dvěma různým tloušťkám vytváří konzolová deska zalomenou úložnou plochu zabraňující putování směrem do koleje. Deska se ukládá na nástupištění prefabrikát L, který je výrazně stabilnější než konstrukce SUDOP. Zásyp nástupiště pak zabraňuje výraznému promrzání desky. Vodorovná vzdálenost líce nástupištěního prefabrikátu typu L od osy přilehlé koleje je 2,1 m bez ohledu na GPK. Přesná poloha nástupní hrany vůči koleji se vymezení prostřednictvím rektifikačních šroubů umístěných na rubu nástupištěních prefabrikátů typu L. Před čištěním kolejového lože strojní čističkou u nástupiště se konzolová deska lomená odsune směrem od koleje tak, aby nebránila práci stroje. Nevýhodou této konstrukce je založení nástupištěních prefabrikátů, skrz které je potřeba řešit odvodnění pražcového podloží.

V odůvodněných případech je možné použít rovněž nástupiště mostového typu (Umsteiger). Je vhodné podotknout, že tento typ nástupiště je výrazně finančně nákladnější než ostatní konstrukce a jeho užití se prakticky omezuje pouze na vysoké násypy či jiné stísněné poměry, kde není možné nebo ekonomicky rentabilní rozšiřovat zemní těleso násypu či budovat stavby železničního spodku. Nástupiště mostového typu při výstavbě nevyžaduje nebo zásadně zkracuje výluku koleje, a tak je teoreticky možné ho použít také pro nové zastávky na silně zatížených tratích v zejména příměstských oblastech, kde by příp. výluková činnost byla nežádoucí.

U opravných akcí neinvestiční povahy jsou respektovány stejné preference jako u investic. Navíc je možné využít nástupiště SUDOP, a to zejména s ohledem na příznivější náklady a na dosavadní rozšíření v síti. Vzdálenost líce úložných bloků U a tvárnice Tischer od osy přilehlé koleje musí být alespoň 2,1 m pro umožnění průjezdu čističky bez zvláštních opatření. Konzolové desky se z nástupiště





Obr. 3.14.5 - Konzolová deska lomená – provozní ověřování

### 3.14.6 Zatížitelnost nástupišť

Dovolená zatížitelnost nástupišť se uvádí dle požadavku normy ČSN 73 4959 do staničních řádů. Dle typu konstrukce rozlišujeme nástupiště zatížitelná:

- **ručními vozíky do nápravového zatížení 2 kN**; sypaná nástupiště, nástupiště typu SUDOP s konzolovými deskami K-145 nebo K-150, nástupiště s krytem z betonové dlažby tl. 50/60 mm nebo žuly, nástupiště mostového typu – Umsteiger;
- **motorovými vozíky do nápravového zatížení 18 kN**; nástupiště typu SUDOP s konzolovými deskami K-230 nebo K-145 Z, které musí být vzájemně spojeny zámky nebo kotveny do jiné konstrukce v minimálním počtu tří desek;
- **motorovými vozíky do nápravového zatížení 23 kN**; nástupiště s krytem z betonové dlažby tl. 80 mm nebo litého asfaltu, nástupiště s konzolovými deskami lomenými KDL s podmínkou, že zadní náprava nezasahuje na vykonzolovanou část desky.

*Pozn.: S aktualizací normy ČSN 73 4959 bude zatížitelnost nástupišť ověřována dle Eurokódů a nástupiště budou navrhována na zatížení cestujícími a účelovou mechanizací s hmotností maximálně 1,0 t, cestujícími a motorovými vozidly s hmotností maximálně 3,5 t nebo cestujícími a těžkými nákladními vozidly s hmotností nad 3,5 t.*

### 3.14.7 Vybrané parametry nástupišť při přejímce prací

- vzdálenost hrany nástupiště od osy přilehlé koleje musí být v souladu s projektovou dokumentací s tolerancí při přejímce prací -0 mm/+20 mm pro nástupiště s výškou nástupní hrany 550 mm nad spojnici temen kolejnic nebo -10 mm/+20 mm pro nástupiště s výškou nástupní hrany 380 mm nad spojnici temen kolejnic (doporučuje se zřizovat práh nástupiště na horní hranici této tolerance);
- vzájemná výšková vzdálenost spojnice temen kolejnicových pasů a horní plochy nástupiště v projektované výšce 550 mm i 380 mm musí být dodržena v hodnotách -20 mm/+0 mm, přičemž výškové umístění nástupiště musí odpovídat dokumentaci s tolerancí -10 mm/+0 mm;
- nástupiště musí být uloženy na úložné bloky centricky, maximální přípustná odchylka v podélném směru činí ±50 mm;
- maximální velikost spáry mezi konzolovými nástupištěmi deskami je 10 mm. Velikost spáry mezi konzolovými deskami u nástupišť v obloucích je proměnlivá. Při srazu rohů konzolových desek bližších středu oblouku se šířka rozevření spár s [mm] na opačném konci desky vypočte podle vzorce  $s = l / R$ , kde  $l$  je délka desky [mm] a  $R$  je poloměr oblouku koleje [m];
- rovinatost dokončeného povrchu nástupišť se kontroluje latí délky 4 m. Hloubka nerovnosti pod latí nesmí překročit 10 mm. Odchylka příčného sklonu povrchu nástupiště předepsaného dokumentací nesmí být větší než 0,5 %;
- poklapy šachet mříží vpustí a rošty liniových žlabů, musí být v pochozích a pojízdných částech v úrovni přilehlé zpevněné úpravy, odchylka se nepřipouští, pouze u betonové dlažby s nevázaným podkladem se dlažba nadvýší o 3-5 mm z důvodu očekávaného sednutí dlažby;

- míra zhutnění základové spáry a konstrukčních vrstev nástupiště se ověřuje pomocí rázové zatěžovací zkoušky. Maximální hodnota zatlačení zkušební desky je pro základovou spáru 0,8 mm, pro záryp 0,7 mm a pro podkladní vrstvu krytu nástupiště 0,6 mm;
- spáry mezi betonovými dlaždicemi se vyplňují směsí drceného křemičitého písku fr. 0/2 mm. Dlažba nesmí být nikdy uložena na sraz, výrazně se tím snižuje životnost krytu vlivem oprýskání hran. Vyplnování spár je třeba provádět plynule současně s pokládkou, aby byla zajištěna správná poloha kamenů. Po pokládce a úplném vyplnění spár je třeba čistý a suchý povrch zhutnit vhodnou vibrační deskou až do plné stability. Na závěr je třeba spáry znovu uzavřít. Přidáním vody se posledních 5 až 10 mm hloubky spáry zapečetí (zašlemuje). Uzavření spár lze provést také flexibilní spárovací hmotou.

### 3.14.8 Provoz a údržba nástupišť

- vzájemná odchylka příčné vzdálenosti osy koleje a hrany nástupiště musí být za provozu udržována v hodnotách -0 mm/+50 mm pro nástupiště s projektovanou výškou nástupní hrany 550 mm nad spojnicí temen kolejnic, resp. -20/+50 mm pro nástupiště s projektovanou výškou nástupní hrany 380 mm nad spojnicí temen kolejnic;
- vzájemná výšková vzdálenost spojnice temen kolejnicových pasů a horní plochy nástupiště v projektované výšce 550 mm nebo 380 mm musí být za provozu udržována v hodnotách -30 mm/+0 mm;
- součástí obchůzek, kontrolních jízd a komplexních prohlídek tratí je také prohlídka železničního spodku. Při prohlídkách železničního spodku se prohlíží mj. stav nástupišť, zejména optický kontrast a celistvost vizuálního značení bezpečnostního pásu, konce nástupiště a stupnice schodiště, posun nástupní hrany (zejména u konzolových desek) ve směru k ose koleje nebo zdvih nástupní hrany, stabilita nástupištěních dílců, nerovnoměrné sedání v ploše nástupiště, především na rozhraní konzolových desek a dlažby nebo za rubem nástupištěních tvárnic Tischer a v okolí poklopů, roštů a mříží, funkčnost odvodňovacího zařízení, míra znečištění nástupiště (bláto, sníh, led, listí, olej apod.) a zarůstání vegetací. Dále se ověřuje, zda vybavení a zařízení nástupiště není poškozené nebo odcizené (poklopy, rošty a mříže, mobiliář, sloupky OS/IS) či zda nejsou oprýskané nátěry kovových konstrukcí. U betonové dlažby je velmi důležitá kontrola vyplnění styčných spár;
- pokud se u jednotlivých konstrukčních prvků nástupišť neprojeví některá z výrobních vad nebo nedodržení podmínek aplikace, skladování nebo montáže, je životnost prvků nástupišť stanovena minimálně na:
  - 20 let pro povrchy (konzolové a dlažební desky, betonová dlažba, dlažba z přírodního a kompozitního kamene, lité povrchy);
  - 30 let pro nosné prvky nástupiště (nástupištění prefabrikáty a prvky, nástupiště mostového typu);
  - 2-15 let pro nátěry a nástřiky vizuálního kontrastního značení.

Životnost nástupišť může být ovlivněna místními (klimatickými) podmínkami a způsobem údržby. Pozitivní dopad na životnost může mít povrchové ošetření dlažby ochrannou uzavírací impregnační nebo nátěrem a zajištění vyhřívání v zimním období. Tyto aplikace se však v podmínkách SŽ využívají jen omezeně, např. u tryskaného povrchu žulové dlažby. U betonové dlažby se nepřipouští dodatečné ošetření povrchu na stavbě z obavy o zachování požadovaných fyzikálně-mechanických vlastností. Požadovaná povrchová úprava musí být zajištěna již během výroby. Životnost ochranných uzavíracích prostředků bývá 2-15 let, životnost topných systémů odpovídá životnosti povrchů nástupišť.

Standardní údržba povrchu nástupišť se provádí tvrdými košťaty nebo kartáči a vodou. V případě velmi silného znečištění lze použít čisticí prostředky určené pro konkrétní typy povrchů. V případě ledovky se provádí údržba pomocí posypového materiálu z drtě doporučené frakce 1/3 mm. V případě sněhu je doporučeno použít pro jeho odmetení koště, strojní smeták nebo foukač na listí. Radlice na odklizení sněhu je možné používat pouze s lištami z vulkolanu nebo s plastovými lištami.

Na povrchy se nedoporučuje používat posypové soli, ani posypové drtě o velikosti zrn větší než 4 mm. Negativní dopad může mít rovněž hrubé mechanické odklizení sněhu způsobující ulamování profilovaného povrchu. Nedoporučuje se proto používat sněhové frézy ani lopaty. Protiskluzové nástřiky nesmí přijít do kontaktu s benzinem, toluenem nebo acetonem.

Stanovená životnost je minimální. Očekává se reálná životnost až 50 let (vyjma nátěrů a nástřiků a ostatních prvků v silně zatížených stanicích a zastávkách). V současnosti dochází k výměně konstrukcí nástupišť spíše z důvodů jejich morální a technické zastaralosti a s ohledem na zajištění podmínek bezbariérovosti než z důvodu vyčerpání životnosti konstrukčních prvků.

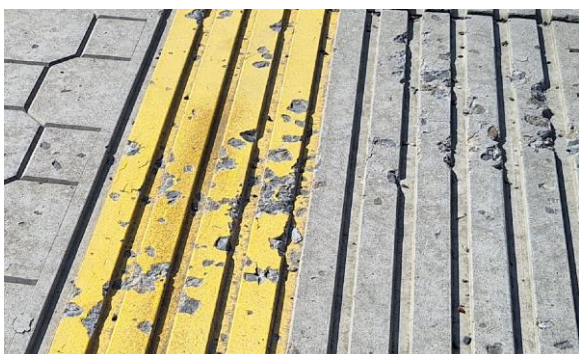


### 3.14.9 Kvalita provedení a vzhled výrobků pro nástupiště

Vybraná skupina výrobků pro nástupiště, které mají přímý vliv na bezpečnost provozu, a pro něž jsou na základě OTP uzavřeny TPD – Technické podmínky dodací (novelizací směrnice SŽDC č. 67 dojde ke změně označení na TPV – Technické podmínky výrobku), uvádí požadavky na kvalitu provedení a vzhled výrobku v příslušné kapitole TPD. U ostatních výrobků platí obecné normy a předpisy.

TPD uvádějí rovněž podmínky záruky a možnosti reklamace. Aby mohla být reklamace uznána, je nutné dodržet zásady přejímky, manipulace, skladování a montáže dle podmínek dohodnutých v TPD. Minimální stáří nástupištních prvků při předání objednateli je 7 dní. Při nedodržení této lhůty může objednatel zásilku odmítnout převzít. Je doporučeno do konstrukce nástupiště ukládat nástupištní prvky minimálního stáří 14 dní, přičemž plnému zatížení mohou být tyto prvky vystaveny až po 28 dnech.

Některé vady výrobků mohou být odhaleny až za provozu. Pro příklad je uvedena vada způsobená segregací složek betonu nástupištní konzolové desky. Vlivem převibrování došlo k sednutí těžších složek kameniva k matrici formy a k vystoupaní cementového tmele vzhůru. Po odformování tak bylo kamenivo od lícního povrchu desky odděleno pouze tenkou vrstvou cementového tmele, která vlivem teplotní roztažnosti kameniva na osluněné ploše nevydržela a došlo k jejímu odstřelení. Větší četnost vady je patrná v oblasti vizuálního značení, která je tmavší než okolní betonový povrch a tím i absorbuje více tepla. Pro kontrolu lze ověřit, že rubová strana konzolové desky je velice hladká (přítomnost segregovaného cementového tmele).



Obr. 3.14.6 - Konzolová deska – vada převibrování a segregace složek betonu

### 3.14.10 Evidence nástupišť

Každé nástupiště ve vlastnictví České republiky, se kterým má právo hospodařit Správa železnic, státní organizace a dalších nástupišť, kde provozuschopnost zajišťuje Správa železnic, státní organizace podléhá evidenci v pasportu železničního spodku, modulu pro nástupiště NAS. Aplikace NAS poskytuje mnoho cenných informací, např. podklady pro vyhodnocení bezbariérové přístupnosti železničních stanic a zastávek, podklady pro kategorizaci stanic a zastávek pro stanovení ceny za použití přístupových cest pro cestující, podklady pro návrh grafikonu vlakové dopravy (počet a délka nástupních hran), podklady pro výpočet udržovacích jednotek železničního spodku, podklady pro centrální evidenci prací, železniční geografická data a územně analytické podklady, podklady pro registr infrastruktury apod.

## 3.15 RAMPY A DOPRAVNÍ PLOCHY (Ing. Hana Bouberlová)

### 3.15.1 Společná ustanovení

Pro umožnění manipulace se zbožím lze zřizovat v železniční stanici veřejně přístupné dopravní plochy nebo rampy.

### 3.15.2 Typy ramp

Podle umístění ke koleji může být rampa boční nebo čelní, podle konstrukce může být rampa monolitická nebo prefabrikovaná.

### 3.15.3 Technické parametry ramp a dopravních ploch

- výška horní plochy bočních ramp musí být 1 100 mm nad temenem kolejnice;
- výška horní plochy dopravní plochy může být maximálně 1 100 mm nad temenem kolejnice;

- u novostaveb a přestaveb musí být vzdálenost bočních ramp a dopravních ploch od osy koleje v přímé 1 725 mm (u staveb postavených dříve smí být tato vzdálenost výjimečně 1 650 mm);
- rampy a dopravních ploch není dovoleno zřizovat proti sobě po obou stranách koleje;
- čelní rampy se zřizují o výšce 1 300 mm nad temenem kolejnice;
- při sdružení čelní a boční rampy se provede přechod výšek obou ramp;
- výška horní plochy rampy nad zpevněnou plochou nebo komunikací je stanovena Vzorovým listem železničního spodku Ž10.

Konstrukce ramp sestává z opěrných zídek podél kolejí, z povrchové úpravy skladovacích ploch, odvodnění, zastřešení a z různých zvláštních zařízení. Opěrné zídky u ramp se budují podle stejných stavebních zásad jako opěrné zdi.

### **3.16 ÚČELOVÉ KOMUNIKACE A NÁKLADIŠTĚ** (Ing. Hana Bouberlová)

#### **3.16.1 Definice**

Účelová komunikace je komunikace sloužící k zajištění dopravní obsluhy při provozu dráhy.

Nákladiště jsou zvlášť upravené, zpevněné skladovací prostory a složiště.

#### **3.16.2 Technické parametry účelových komunikací a nákladišť**

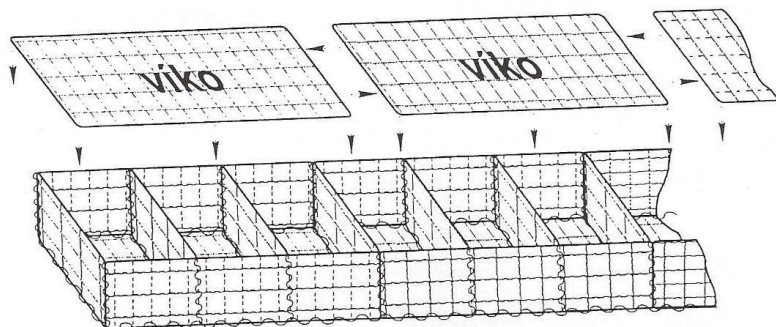
- podrobnosti o projektování, stavbě a rekonstrukci účelových komunikací a nákladišť jsou stanoveny Vzorovým listem železničního spodku Ž10;
- účelové komunikace se navrhují pro návrhovou rychlost 40 km/h. V obtížných případech je možno snížit návrhovou rychlost na 20 km/h, u obslužných míst a v obratištích na 10 km/h. Pokud se navrhuje účelová komunikace s návrhovou rychlostí vyšší než 40 km/h, musí být dodrženy zásady pro místní komunikace stanovené ČSN 73 6110;
- u připojení účelové komunikace na veřejnou komunikaci, musí být zajištěn rozhled dle ČSN 73 6102. V případě, že nelze bez mimořádných opatření zajistit rozhledové poměry, je třeba provést jiná dopravní opatření, která zajistí výjezd pomalého vozidla z vedlejší komunikace. Je-li účelová komunikace vedena souběžně s kolejí, nesmí žádná z jejich konstrukčních částí (krajnice, chodník) zasahovat do volného schůdného a manipulačního prostoru. Hranice volného schůdného a manipulačního prostoru je od osy přímé koleje normálního rozchodu vzdálena 3,00 m a u úzkého rozchodu 2,30 m;
- bezpečná vzdálenost hrany volné šířky komunikace činí pro jakýkoliv poloměr a jakékoliv převýšení koleje u normálního rozchodu 3,50 m od osy koleje a u úzkého rozchodu 2,80 m;
- vozovka účelových komunikací i dopravních ploch včetně zpevněné krajnice má mít příčný sklon směrem od koleje;
- nejmenší volná výška dopravního prostoru musí být 4,20 m. Je však nutno prověřit, zda tato výška vyhovuje rozměrům předmětů, které budou po komunikaci přepravovány;
- hrana nákladišť je v úrovni horní plochy pražce, nejvýše však v úrovni temene kolejnice;
- nákladiště bývá u koleje ohraničeno kamennými nebo betonovými obrubníky.

### **3.17 GABIONY V TĚLESE ŽELEZNIČNÍHO SPODKU** (Ivana Borovská)

Gabion je drátokamenný prvek ve tvaru krychle, kvádrů nebo plošné matrace, vyrobený z ocelového pletiva se šestiúhelníkovými oky, svařovaný z ocelových sítí nebo polymerových geomřížek a vyplněný přírodním nebo lomovým kamenem, případně vhodným recyklátem (jako zásypový materiál za pohledový kámen). V extrémních korozních podmínkách se drát potahuje PVC o tloušťce 0,4 - 0,6 mm nebo se drát galvanizuje zinko-hliníkovou slitinou. Tuto úpravu nelze použít, pokud se jedná o prostor ohrožený trakčním vedením. V tomto prostoru se doporučuje užívat konstrukce z nevodivých nebo izolovaných materiálů. Pokud jsou gabiony v prostoru ohrožený trakčním vedením provedeny z vodivých materiálů, musí mít ochranu před nebezpečným dotykem podle ustanovení normy ČSN 34 1500, ČSN EN 50122-1 v souladu s ČSN 34 2613 a ČSN 34 2614.

Gabion sestává ze dna, bočních stěn, víka a přepážek, toto vše je jeden kus. Podle rozměru se dělí na koše a matrace. U maticí je nejmenším rozměrem výška nepřesahující 0,50 m. Pro ostatní gabiony se používá název koše. Standardní rozměry jsou - výška a šířka 1,00 m, délka je násobkem celých metrů.

Svařované konstrukce mohou mít rozměry podle požadavku objednatele. Kamenivo použité pro výplň nesmí podléhat povětrnostním vlivům, nesmí obsahovat vodou rozpustné soli, sloučeniny síry a nesmí být křehké.



Obr. 3.17.1 - Gabiony

Gabionové konstrukce se používají pro stavbu opěrných, zárubních a obkladních zdí, protierozních konstrukcí, zřizování čel propustků a křídel mostů, jako opevňovací prvky svahů na styku zemního tělesa s vodními toky a díly, k sanaci zářezů a náspů, ke stavbě protihlukových clon a jako konstrukce pro zvětšení šířky stezky.



Obr. 3.17.2 - Ukázky použití gabionových konstrukcí

Výhodami gabionových konstrukcí je:

- ekologičnost a ekologické provádění výstavby;
- finanční výhodnost oproti srovnatelným konstrukcím;
- rychlost výstavby;
- variabilnost použití;
- přírodní vzhled;
- recyklovatelnost konstrukce rozebráním;
- vysoká zvuková pohltivost;
- suchá montáž;
- vodopropustnost.

Životnost je výrobcí garantována na 50 let, avšak v zahraničí jsou stavby již více než stoleté. Průkopníkem této technologie je italská firma Maccaferri, která tuto technologii provádí již od konce předminulého století.

Pro použití gabionů na dráze platí „Příloha 27 k předpisu SŽ S4“ s účinností od 1. 1. 2021.

### **3.18 PROTISKLUZOVÉ STĚNY** **(Ing. Ivo Jauris)**

#### **3.18.1 Všeobecně**

Protihlukové stěny jsou jednou z možných konstrukcí zabraňujících šíření hluku do oblastí, které mají být před ním chráněny. Umístění a výšku protihlukových stěn stanovuje akustická studie, která vychází z výhledové intenzity dopravy, poměru vlaků osobní a nákladní dopravy, jejich délky a rychlosti a používaných vozidel. Protihluková stěna musí mít plošnou hmotnost minimálně 10 kg/m<sup>2</sup>, musí tvořit uzavřenou plochu bez otvorů a mezer a musí splňovat požadavky příslušných norem. Protihluková stěna se zpravidla skládá z těchto základních prvků:

- nosné sloupy vetknuté do základů;
- soklové panely;
- akustické panely.

Panely protihlukových stěn jsou vyráběny v různých délkových i výškových variantách. Konkrétní rozměrovou skladbu prvků protihlukové stěny řeší projektová dokumentace. Protihluková stěna nesmí zdržovat srážkovou vodu v tělese železnice, nesmí obsahovat látky podporující korozi, musí být odolná proti UV záření, povětrnostním vlivům a mechanickému poškození. Po celou dobu životnosti musí zachovávat tvarovou stálost. Nahoře otevřené stěnové prvky musí být chráněny proti zatékání srážkové vody stříškou, která je přetažena přes sloupky. Protihlukové panely mohou mít různé tvarové abarevné provedení dle požadavků architekta. Ocelové části protihlukových stěn (zejména sloupky) musí být ošetřeny proti korozi v souladu s předpisem SŽ S5/4 a musí být udržovány. Těsnící prvky musí být tvarovány a umístěny tak, aby nebyly vytlačovány ze spáry mezi panelem a sloupkem, nebo mezi panely a nedaly se snadno vytáhnout.

Protihlukové stěny musí být v POTV (prostor ohrožení trakčním vedením) ukolejněny. Ukolejněné části jsou izolovány od částí bez ukolejnění. Hořlavé konstrukce protihlukových stěn musí být členěny nehořlavými poli. Protihluková stěna musí v místech stanovených projektovou dokumentací umožňovat rychlý přístup složek integrovaného záchranného systému v případě mimořádné události a tomuto požadavku musí být konstrukce panelů uzpůsobena.

V protihlukových stěnách jsou zřizovány únikové otvory pro přístup záchranných složek při mimořádné události a jako nouzový únik pro cestující. Únikový otvor musí být široký minimálně 2,5 m, aby bylo možno opustit kolejiště i s nosítky, světlá šířka průchodu musí být min. 1 m. Značení únikové cesty se provádí tabulkami minimálních rozměrů (200 x 400 mm) zhotovenými z materiálu odolávajícímu vandalismu, povětrnostním vlivům, včetně ultrafialového záření. Únikové otvory a bezprostřední prostor za PHS se musí udržovat čistý, bez vegetace, tak aby sloužily svému účelu. Stejně tak tabulky se musí udržovat čisté a celistvé.

Systém protihlukové stěny musí vyhovovat všem požadavkům Obecných technických podmínek – protihlukové stěny, podle kterých je schvalován. Použití PHS na stavbách státních drah je povoleno pouze na základě schválení Technických podmínek dodacích a obdržení Osvědčení SŽ. Neschválený systém protihlukové stěny nesmí být na drahách použit.

Pro realizaci staveb protihlukových zdí je nutno respektovat požadavky Technických kvalitativních podmínek staveb státních drah – kapitola 16 Protihluková opatření.

#### **3.18.2 Umístění protihlukových stěn**

Ve většině případů, pokud to prostorové podmínky umožňují, se PHS umísťuje ve vzdálenosti 3500 mm od osy krajní koleje. Nejvyšší účinnosti utlumení hluku se docílí, je-li protihluková stěna co nejbližší k jeho zdroji. Se zvětšující se vzdáleností od zdroje hluku je nutno protihlukovou stěnu zvyšovat, aby bylo dosaženo žádoucího útlumu.



### 3.18.3 Rozdělení protihlukových stěn

Příklady vyráběných typů stěnových panelů:

- **železobetonové odrazivé** - z lícové, případně i z rubové, strany hladké nebo se zdrsňeným povrchem (tzv. striáží). Použití jako panely soklové a jednoduché protihlukové stěny odrazivé;
- **železobetonové pohltivé** - jsou tvořeny nosným železobetonovým stěnovým panelem a jsou opatřeny pohltivou vrstvou například z lehčeného mezerovitého betonu, dřevoštěpky, případně jiných materiálů. Jestliže je pohltivá vrstva připevněna na obou stranách panelu, jedná se o panel oboustranný. Pokud je tato vrstva jen na jedné straně panelu, jedná se o panel jednostranný, v tomto případě se panel instaluje zpravidla s pohltivou vrstvou směrem ke koleji;
- **z průhledných (transparentních) materiálů** - jsou pouze odrazivé a používají se na mostech a tam, kde jsou na protihlukovou stěnu kladeny zvláštní hmotnostní a také estetické požadavky. Průhledné materiály je nutné za účelem ochrany proti nárazu ptactva opatřit ochrannými prvky (např. pruhy, tónováním skla). Panely jsou osazeny do montážních rámců, které jsou vkládány do sloupků nebo jsou do sloupků osazovány bez rámců pomocí přítlačných lišt. Pro zajištění bezpečnosti (proti vypadnutí panelu) se používají nerezová bezpečnostní lanka, jimiž je každý panel zajištěn;
- **plastové panely** - nosný prvek tvoří ocelová konstrukce a plast vhodných technických vlastností (např. neměkčený polyvinylchlorid nebo recyklovaný směsný plast). Plastové panely mohou být odrazivé nebo pohltivé. Pohltivé vrstvy jednostranně nebo oboustranně pohltivých panelů tvoří minerální vlna zakrytá ochrannou sítí (popř. mřížkovou tkaninou); U této konstrukce je problematické splnění požadované životnosti konstrukce protihlukové stěny 50 let a často není UV stabilní;
- **dřevěné panely** - musí být vyrobeny z kvalitního tlakově impregnovaného dřeva, mohou být odrazivé nebo pohltivé. Pohltivé vrstvy jednostranně nebo oboustranně pohltivých panelů tvoří minerální vlna (obvykle zakrytá např. ochrannou mřížkovou tkaninou). U této konstrukce je problematické splnění požadované životnosti konstrukce protihlukové stěny 50 let;
- **hliníkové panely** - jednostranně nebo oboustranně pohltivé panely vyrobené z hliníkových profilů (lamel) nebo plechů, pohltivá vrstva je tvořena minerální vlnou. Povrchová úprava panelů je provedena pomocí práškového laku v barvě RAL. Nosnou konstrukci stěny tvoří téměř výhradně ocelové sloupky;
- **dřevovláknité panely** - jejich nosnou konstrukci tvoří železobetonové stěnové panely nebo dřevěná konstrukce. Nosná konstrukce je opatřena jednostrannou nebo oboustrannou pohltivou vrstvou, tvořenou dřevními částicemi (např. vlákny nebo štěpky) spojenými obvykle cementovým tmelem;
- **sendvičové panely** - jejich nosnou konstrukci tvoří sendvičový panely (pozinkované plechy s polyesterovým PES jádrem). Nosná konstrukce je opatřena jednostrannou nebo oboustrannou pohltivou vrstvou, tvořenou tvarovkami z recyklované pryže, spojenou polyuretanovým lepidlem;

### 3.18.4 Ostatní části protihlukových stěn

**Sloupky protihlukových stěn** - jsou buď betonové, nebo ocelové HEA/HEB. Základní modul vzdálenosti sloupků je zpravidla 4 m, je však závislý na použitém systému protihlukových panelů. Lze použít i jiného modulu – například při obcházení překážek, nebo na mostech. Ocelové sloupky musí být ošetřeny schváleným systémem protikoroze ochrany v souladu s předpisem SŽ S5/4.

Panely musí být v přírubě sloupku dostatečně utěsněny pryžovým těsněním tak, aby se zabránilo jejich vypadnutí a nežádoucím vibracím při průjezdu vlaků.

**Únikové dveře** se používají jen ve výjimečných případech. Tyto dveře musí umožnit únik z prostoru dráhy a zabránit přístupu do prostoru dráhy. Únikové dveře musí být udržovány funkční, správce je nemůže uzamknout. Pro únikové cesty je výhodnější používat překryvu protihlukových zdí.



Obr. 3.18.1 - Příklad protihlukových stěn ze železobetonu, oboustranně pohltivých

### 3.18.5 Nízké protihlukové clony

V některých případech není vhodné použít klasickou vysokou protihlukovou stěnu, proto byla schválena možnost využití tzv. nízkých protihlukových clon (dále jen NPC). Jedná se o konstrukce umístěné v těsné blízkosti průjezdného průřezu, tedy v těsné blízkosti místa vzniku hluku: styk kolo x kolejnice.

Metodický pokyn pro navrhování, výstavbu a údržbu nízkých protihlukových stěn definuje možnost umístění nízké protihlukové clony do volného schůdného a manipulačního prostoru (tak, jak to vyžaduje norma ČSN 73 6230 Tento pokyn jednoznačně stanoví minimální vzdálenost NPC od osy koleje na 1 730 mm a výšku 730 mm. Se zvětšující se vzdáleností od koleje se může výška NPC zvětšovat.

Navrhovat NPC na jednokolejných tratích je přípustné pouze na jedné straně při dodržení VSMP na straně druhé. Na dvou a více kolejných tratích lze navrhnout NPC po schválení. Pro každý úsek s NPC zpracovává příslušné oblastní ředitelství „místně provozní bezpečnostní předpis“, který bude obsahovat vyhodnocení rizik při pracovním výkonu v blízkosti NPC a který upřesní chování zaměstnanců v závislosti na místních podmínkách.



Obr. 3.18.2 - NPC u zast. Praha Hlubočepy





Obr. 3.18.3 - Sklopná NPC u zast. Praha Sedlec

### 3.18.6 Kontrola a údržba protihlukových stěn

Správce protihlukových stěn a jsou místně příslušná Oblastní ředitelství SŽ. Pravidelnou prohlídku protihlukových stěn a provádí správce protihlukových stěn a valů v souladu s předpisem SŽ S2/3. Požadavky na to, co kontrolovat jsou uvedeny v Metodickém pokynu Protihlukové stěn a valy v kapitole č. 5. Správce protihlukových stěn je povinen protihlukové stěny udržovat v řádném stavu tak, aby po celou dobu životnosti neztratily své akustické, statické a vzhledové vlastnosti. Správce dále dbá na čistotu protihlukových stěn, zejména u transparentních výplní. Opravy poškozených protihlukových stěn specifikují „Technické podmínky dodací“ konkrétního dodavatele PHS.

Pokud si správce v rámci údržby nebo oprav není jistý kontaktuje O13.

## 3.19 OPATŘENÍ PROTI LEDU A SNĚHU (Petr Jasanský)

### 3.19.1 Ochrana železničního tělesa před sněhem

V zimním období je nutné zabezpečit ochranu železničního tělesa před nepříznivými účinky ukládání sněhu. Problematickými úseky jsou zpravidla zářezy a přechod mezi náspem a zářezem. Opatření jsou zpravidla překážky, které se vkládají kolmo proti působení převládajících větrů. Z hlediska místa uložení navátého sněhu rozlišujeme návěj (před vloženou překážkou) a závěj (za vloženou překážkou). Opatření lze z hlediska provedení rozdělit na trvalá a dočasná.

#### 3.19.1.1 Trvalá opatření

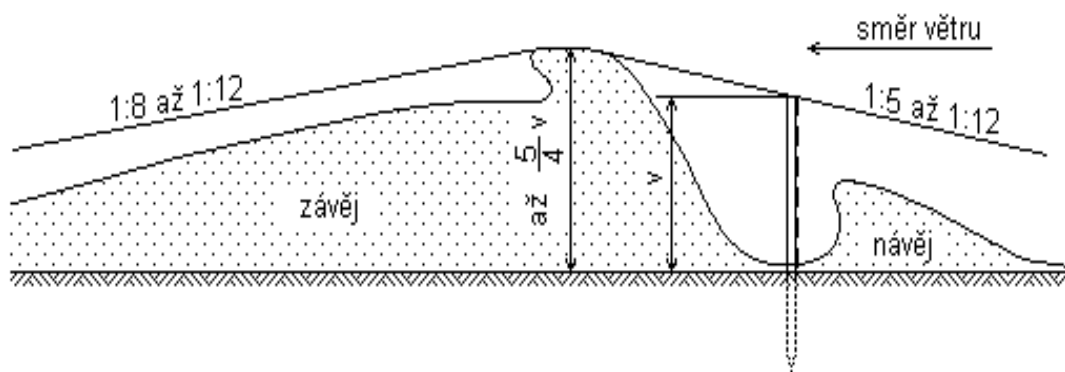
Tato opatření jsou zřizována většinou již při stavbě a rekonstrukcích. Patří sem:

- ochranné pásy z porostů – biologicky odolné dřeviny;
- zemní valy – výšky 1,25–2,50 m, šíře v koruně 1,50 m, případně 2,50 m je-li val doplněn porostem;
- kamenné zdi a terasy – jako alternativa zemních valů;
- sněhové příkopy – min. hloubka 1,50 m;
- pevné zásněžky – zbudovány formou trvalých plotů jako ochrana proti závějím.

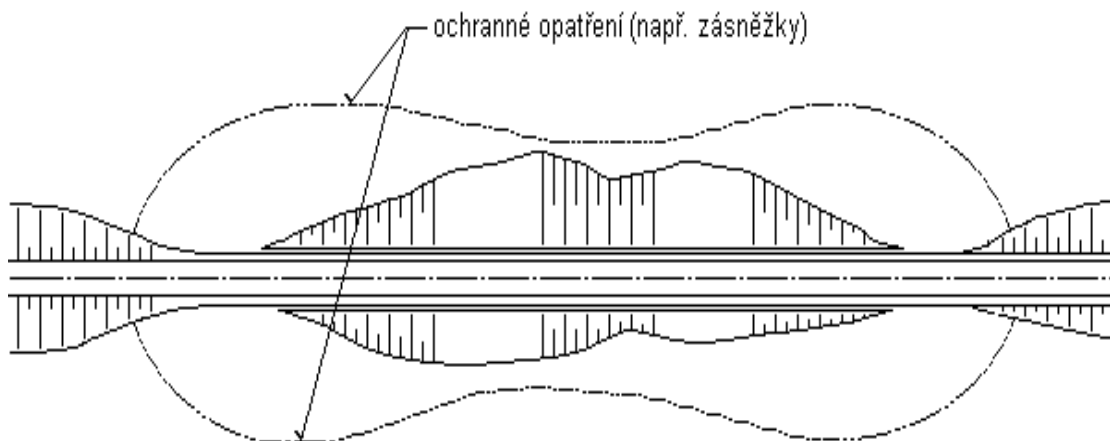
#### 3.19.1.2 Dočasná opatření

Budují se v místech, kde je toto opatření nutné pouze v zimním období. Mají charakter demontovatelných komponentů.

Přenosné zásněžky – opatření proti tvoření závěj; instalace je možná podle potřeby v několika řadách.



Obr. 3.19.1 - Tvoření sněhové návěje a závěje u vložené překážky



Obr. 3.19.2 - Oblast umístění ochranného opatření proti tvoření závějí v oblasti zářezu a přechodů mezi zářezem a náspejem

Záležitosti ochrany železničního tělesa před účinky sněhu řeší předpis SŽ S4 Železniční spodek, Příloha 25.

## **ČÁST ČTVRTÁ** **ŽELEZNIČNÍ SVRŠEK**

**Ing. Jan Čihák a kolektiv**  
**Generální ředitelství Správy železnic, Odbor traťového hospodářství (O13)**

### **4.1 ÚVOD**

Jízdní dráhu pro železniční vozidla tvoří **železniční svršek**. Jeho hlavní funkcí je **bezpečné vedení vozidel a přenos statických a dynamických sil od vozidel na železniční spodek**. Skládá se ze základní konstrukce tvořené kolejemi, výhybkami a výhybkovými konstrukcemi a ze zvláštních (účelových) konstrukcí.

Základními součástmi železničního svršku jsou **kolejnice, kolejnicové podpory, drobné kolejivo, upevňovadla a kolejové lože nebo konstrukce pevné jízdní dráhy**. Kolejnice mohou být také upevněny přímo na ocelovou nebo betonovou mostovku, na mostnicích a pozednicích, na podélných prazích (např. u čistících jam).

**Konstrukce koleje** skládající se z kolejnic upevněných na příčných pražcích (**kolejového roštu**) a uložená **v kolejovém loži** z homogenizovaného kameniva se nazývá **klasická**.

Jednotlivé součásti se označují **typem** nebo **tvarem**, souhrn součástí železničního svršku příslušející k určitému tvaru kolejnice se nazývá **soustava železničního svršku**. Z těchto součástí se sestavují jednotlivé konkrétní **sestavy železničního svršku**.

### **4.2 KOLEJOVÉ LOŽE** **(Ing. Jan Čihák)**

**Kolejové lože** je konstrukční vrstva zajišťující spolupůsobení kolejnic a kolejových podpor s konstrukcí železničního spodku, která je nejčastěji vytvořena z nehomogenizovaného kameniva vhodných vlastností.

Hlavní funkcí kolejového lože je:

- **roznos zatížení z kolejového roštu na železniční spodek;**
- **zajištění dostatečného odporu proti podélnému a příčnému pohybu pražců;**
- **tlumení dynamických účinků vozidel;**
- **odvádění srážkové vody z konstrukce koleje;**
- **umožnění směrové a výškové úpravy polohy koleje.**

Aby mohlo kolejové lože splnit uvedené požadavky, musí být použito kvalitního materiálu a zřízení kolejového lože musí být řádně provedeno.

Kamenivo pro kolejové lože musí být pevné, odolné proti mrazu a otluku a musí mít správné zrnitostní složení a vhodný tvar zrn. Zrna musí být ostrohranná. Pouze správný tvar zrn, jejich ostrohrannost a správné zrnitostní složení umožňuje dobré a dlouhodobě stabilní zhutnění a podbití kolejového lože.

**Vlastnosti kameniva** pro kolejové lože jsou dány **dílem X** (v připravovaném novém vydání ČÁSTÍ DESÁTOU) **předpisu SŽ S3 „Železniční svršek“ a Obecnými technickými podmínkami čj. 38992/2020-SŽ-GR-O13 (3) „Kamenivo pro kolejové lože železničních drah“** Tyto OTP vycházejí z platné normy ČSN EN 13450 „Kamenivo pro kolejové lože“.

V kolejích železničních drah se používá výhradně **hrubé, hutné, drcené kamenivo frakce 31,5/63 jakostních tříd B I nebo B II dle OTP**. Použití se řídí dle tab. 1 části desáté předpisu SŽ S3. Je možno použít kamenivo přírodní nové nebo recyklované. Pro vysokorychlostní dráhy se bude využívat kamenivo třídy B0.

Při objednávání kameniva je třeba dodržet postup stanovený v OTP. V opačném případě může výrobce dodat kamenivo odlišných vlastností a odmítnout řešení případných reklamací.

Kamenivo do kolejového lože mohou dodávat pouze výrobci, kterým bylo O13 uděleno „**Osvědčení o kvalitě kameniva pro kolejové lože**“. Přehled udělených osvědčení je uveden v „**Seznamu výrobců kameniva**“, který je k dispozici na webových stránkách Správy železnic a je rovněž vydáván ve Věstníku Dopravy.

„Osvědčení“ potvrzuje, že výrobce má k dispozici horninu vhodnou k výrobě kameniva pro kolejové lože a zároveň má ve výrobě uplatněn systém managementu kvality, který by měl zajistit podmínky pro trvalé dodržování kvality dodávek. „Osvědčení“ nezbavuje odběratele povinnosti řádně přebírat dodávku a možnosti uplatňovat reklamaci v případě důvodného podezření na nekvalitní plnění ze strany výrobce. Obdobně je „**Osvědčení o způsobilosti k recyklaci kameniva pro kolejové lože**“ vydáváno i firmám zajišťujícím recyklaci kameniva.

Každý výrobce, kterému bylo vydáno „Osvědčení“ se zavázal, že bude respektovat i reklamace na kamenivo již uložené do kolejového lože.

Pro **manipulaci s kamenivem** platí přesné zásady, které musí být dodržovány jak u výrobce, tak na stavbě nebo při údržbě koleje. Při vytváření deponie kameniva je nezbytné kamenivo ukládat na zpevněné a odvodněné plochy a nevytvářet příliš vysoké skládky. Deponie nesmí být pojížděna kolovými vozidly. V opačném případě dochází ke znečišťování, rozměšování a drcení kameniva. Pro doštěrkování koleje by mělo být používáno zásadně kamenivo z přímých dodávek od výrobce v železničních vozech bez mezideponií.

**Technologie zřizování kolejového lože** a zásady jeho homogenizace jsou uvedeny v **předpisu SŽ S3/1 „Práce na železničním svršku“** a v **kapitole 7 Technických kvalitativních podmínek staveb státních drah (TKP)**. Některé pracovní postupy jsou popsány ve služební rukověti **SŽDC (ČD) SR 103/2(S) „Pracovní postupy pro drobnou údržbu, souvislé propracování, střední opravy a komplexní rekonstrukce železničního svršku – koleje“**, která bude ze soustavy vnitřních předpisů SŽ vyřazena, ale postupy v ní obsažené budou k dispozici na internetových stránkách CTD.

K homogenizaci kameniva se nesmí používat válce se statickým lineárním zatížením běhemu větším než 32 kg/cm.

**Tvar kolejového lože** je určen v části desáté **předpisu SŽ S3**.

**Dodržení předepsané tloušťky** kolejového lože je nutné především pro zajištění dostatečného roznosu sil vyvolávaných železničním provozem do konstrukce železničního spodku, pro zajištění dostatečného tlumení dynamických účinků a v neposlední řadě také proto, aby při podbíjení nebyla kladivý strojních podbíječek narušována pláň tělesa železničního spodku.

**Dostatečné zašterkování** koleje má význam pro podélnou a příčnou stabilitu kolejového roštu. Důležitost dobrého **zašterkování mezipražcových prostorů** a především **došterkování za hlavami pražců a zhutnění kolejového lože za hlavami pražců** vzrůstá především tam, kde je zřízena bezстыková kolej. V obloucích o menších poloměrech s bezстыkovou kolejí předepisuje **předpis SŽ S3/2** na vnější straně koleje **nadvýšení a rozšíření kolejového lože**. Pro tuto úpravu je podmínkou dostatečná šíře železniční pláně.

Při pokládce koleje je nutno dbát, aby nedošlo k položení kolejového roštu zejména s betonovými pražci na neurovnanou a nezhutněnou vrstvu kolejového lože. Betonové pražce jsou navrženy na přenos zatížení v oblasti pod kolejnicovými pásy. Při podepření pražců ve střední části může dojít již při pojezdu pracovními vozidly ke zlomení pražců!

Aby bylo nové kolejové lože schopno dostatečně plnit své výše uvedené funkce, musí dojít k jeho stabilizaci. **Stabilizace** je proces, při kterém působením speciálního stroje nebo vlivem provozu dojde k takovému uspořádání zrn kameniva, které zaručuje dostatečný součinitel vnitřního tření kameniva. **Doba konsolidace** ve dnech je **stanovena tabulkou 1 v předpisu SŽ S3/1**. Případy, kdy je provedení dynamické stabilizace speciálním strojem povinné, jsou uvedeny v předpisu **SŽ S3/1**, případně v **TKP**.

### 4.3 KOLEJNICOVÉ PODPORY (Ing. Vojtěch Langer, Ing. Tomáš Hartman)

#### 4.3.1 Úvod

Kolejnicové podpory zajišťují přenos sil z kolejnice do pražcového podloží, drážebnost upevnění kolejnic, a rozchod koleje.

**Podle typu konstrukce se může jednat o:**

- příčné pražce;
- mostnice a pozednice;
- podélné podpory, tzv. prahy;
- konstrukci mostů, vah, točen a přesuven;
- tzv. pevnou jízdní dráhu.

V klasické konstrukci kolejového roštu jsou kolejnice upevněny na **příčných pražcích**. Horní plocha pražce se nazývá **úložná**, spodní plocha je označována jako **ložná**. Části pražce vně kolejnicových pásů se označují jako **hlavy pražce** (schéma viz oddíl „Dřevěné pražce“).

**Podle materiálu určujeme příčné pražce:**

- betonové;
- dřevěné;
- ocelové.

V železničních drahách Správy železnic se používají zpravidla betonové pražce. V místech, kde jejich užití není účelné, je možné použít pražce dřevěné, ocelové pražce Y nebo konstrukci pevné jízdní dráhy (viz **část pátá**). Lze použít výhradně konstrukce schválené Odborem traťového hospodářství generálního ředitelství Správy železnic. Závazná pravidla pro nakládání s pražci pro železniční dráhy Správy železnic řeší obecně předpis SŽDC S3, díl V s návazností na díly související. Schémata jednotlivých typů pražců včetně základních údajů a použitého upevnění jsou uvedena ve služební rukověti **SŽDC SR103/3 (S) „Výkresy materiálu železničního svršku – kolej“**.

#### Vady pražců

Vady, které se mohou vyskytnout na betonových, dřevěných nebo ocelových pražcích, jejich příčiny a závažnost popisuje předpis **SŽ S3/8 „Vady pražců“**. Předpis obsahuje vyobrazení a popis vady, doporučení možných sanačních opatření a pokyny k zajištění provozuschopnosti dráhy při zjištění příslušné vady.

Každá vada je označena číselným kódem, který popisuje typ a závažnost vady. Závažnost vady určuje poslední číslice kódu. Vady závažnosti 1 a 2 nevyžadují žádná zvláštní opatření, u vad vyšší závažnosti je třeba postupovat v souladu s ustanoveními tohoto předpisu.

#### 4.3.2 Betonové pražce (Ing. Vojtěch Langer)

Betonové pražce prošly dlouhým vývojem. Z konstrukčního hlediska je můžeme rozdělit na:

- a) ➤ monoblokové, monolitické;
  - článkové;
  - blokové;
- b) ➤ předem předpjaté;
  - dodatečně předpjaté;
  - železobetonové nepředpjaté.

Nově jsou vkládány výhradně pražce monoblokové, předem předpjaté. V kolejích, kde neproběhla v posledních desetiletích rozsáhlejší obnova, zvláště pak na méně zatížených úsecích, leží i pražce starších typů a konstrukcí.

#### Vývoj, historie a současnost

Betonové pražce byly u bývalých ČSD používány od roku 1950. Hromadná výroba pražců byla zahájena v roce 1955, kdy byly do výroby zavedeny betonové pražce typu **PAB 2a (DZP 1-T5) a SB 2**

**(DPP 1-T5).** Pražec **PAB 2a** je monolitický, železobetonový nepředpjatý pražec o hmotnosti 260 kg. Pražec **SB 2** je článkový, dodatečně předpjatý pražec o hmotnosti 165 kg. Kolejnice jsou na tyto pražce upevněny pomocí rozponových podkladnic T 7, respektive T 5 s hákovými svěrkovými šrouby T 9. Svěrkové šrouby jsou u těchto pražců upevněny otvorem skrz pražec. Stejně upevnění je použito u pražců **Dosta T 5**. Pražec **Dosta T 5** je pražec monolitický s dodatečně předpjatou výztuží o hmotnosti 225 kg. S ohledem na způsob upevnění je provádění údržby a oprav v kolejích s těmito pražci dnes již prakticky nemožné.

System dodatečného předpínání pražců se v podmínkách ČSD neosvědčil vzhledem k obtížné ochraně předpínací výztuže proti korozi.

Stejnou konstrukci jako pražec Dosta T 5 má pražec **Dosta T 8** o hmotnosti 230 kg. Je však osazen dřevěnými hmoždinkami pro upevnění kolejnic pomocí dvouvtulových rozponových podkladnic T 8 nebo žebrových dvouvtulových podkladnic ŽT.

Typ pražce **DZP 10-T5** o hmotnosti 225 kg byl odvozen od francouzského dvoublokového pražce vynalezeného panem Rogerem Sonnevillem, a proto je často označován jako pražec **RS**. Je tvořen dvěma železobetonovými bloky spojenými ocelovým profilem. Pražec je osazen dřevěnými hmoždinkami pro upevnění kolejnic pomocí rozponových podkladnic T 5 nebo TR 5. V praxi docházelo k častému ohýbání spojovacích tyčí pražce DZP 10-T5, a proto bylo od jeho používání u ČSD brzy upuštěno přesto, že např. pro francouzské železnice (SNCF) jsou obdobné pražce běžně používány dodnes.



Obr. 4.3.2.1 Pražec DZP 10-T5 (RS pražec)

Pražce **SB 3** a **SB 4** jsou označovány jako strunobetonové. Jsou to monolitické, předem předpjaté pražce o hmotnosti 250 kg osazené dřevěnými hmoždinkami pro upevnění kolejnic pomocí dvouvtulových rozponových podkladnic T 8 nebo dvouvtulových žebrových podkladnic ŽT.



Obr. 4.3.2.2 Pražec SB 3

Posledním typem pražce, u kterého byly používány pouze dřevěné hmoždinky, je pražec **VÚS 62**. Jedná se o monolitický pražec s předem předpjatou výztuží přikotvenou v čelech pražce. Hmotnost pražce je 240 kg. Pražec je upraven pro upevnění kolejnic pomocí dvouvtulových rozponových podkladnic T 8 nebo dvouvtulových žebrových podkladnic ŽT.





Obr. 4.3.2.3 Pražec VÚS 62

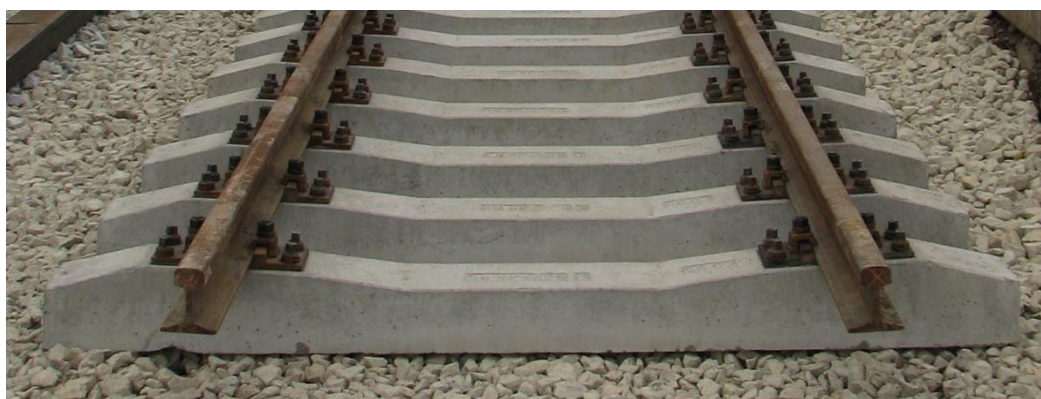
Nejvíce se v provozních podmínkách bývalých ČSD osvědčila řada tzv. strunobetonových pražců SB (vyjma pražců SB 2). Dalšími z této řady monoblokových, předem předpjatých pražců o hmotnosti cca 270 kg je pražce **SB 5**. Tento pražec byl původně osazen dřevěnými hmoždinkami. V průběhu sériové výroby byly dřevěné hmoždinky nahrazeny hmoždinkami plastovými a pražec označen jako **SB 5P**. Pražce jsou určeny pro upevnění kolejnic pomocí podkladnic T 5 nebo TR 5.

Zavedení žebrového upevnění si vyžádalo i úpravu pražců. Pro upevnění pomocí čtyřvrtulových žebrových klínových podkladnic byl vyráběn pražec **SB 6**.



Obr. 4.3.2.4 Pražec SB 6

Prvním pražcem, u kterého byl zajištěn úklon kolejnice přímo úklonem úložné plochy pražce ve sklonu 1:20, je osvědčený pražec **SB 8**, respektive pražec **SB 8P**. Pražec **SB 8** i **SB 8P** je určen pro upevnění kolejnic pomocí čtyřvrtulových žebrových plochých podkladnic. Pražec **SB 8** i **SB 8P** má délku 2 400 mm a hmotnost 270 kg. Pražec vyhovuje pro použití v kolejích s hmotností na nápravu 22,5 t (25 t) při rychlosti do 160 km/h.



Obr. 4.3.2.5 Pražec SB 8P

Stejné upevnění bylo využito u pražců **PB 2** a **PB 3**. Monolitické, předem předpjaté pražce **PB 2** byly ve značné míře postiženy rozpadem betonu. Následně proto byla výroba těchto pražců ukončena. Pražce **PB 3**, které již problémy předchozí řady úspěšně řešily, však byly zastíněny uvedenou rozsáhlou závadou pražců **PB 2** a nedošlo tak k jejich většímu rozšíření.



Obr. 4.3.2.6 Pražec PB 3

V kolejovém roštu není zcela vhodné kombinovat navzájem pražce SB 8 s pražci SB 8P, resp. pražci řady PB vzhledem k méně odlišné rozteči hmoždinek, což se při nevhodné volbě výstrojních součástí (podkladnic R 4pl a U 60) může nepříznivě projevit na změně rozchodu koleje.

V rámci přípravy v současnosti probíhající modernizace koridorových tratí železničních drah Správy železnic byl zahájen vývoj nové generace betonových předem předpjatých pražců. Vzorem pro tento vývoj se stal pražec řady B 70 používaný u DB od roku 1970. Pražce B 70 je určen pro upevnění bez použití podkladnic. Jeho obdobou vyráběnou a používanou v ČR se stal pražec B 91.

V roce 1993 byl tento pražec **B 91** sériově vyráběn jako monolitický, předem předpjatý pražec, ještě však bez třmínkové výztuže. Navíc vzhledem k použití uzavřených hmoždinek docházelo k výskytu podélných trhlin těchto pražců, tedy jejich rychlé degradaci. Proto byly provedeny úpravy v konstrukci pražce i technologii jeho výroby.

Upravený pražec je v současné době vyráběn pod označením **B 91S**. Pražec je zásadně osazován polyamidovými otevřenými hmoždinkami. Předpínací výztuž je doplněna třmínky v oblasti upevnění kolejnic a spirálami kolem hmoždinek.

Pražec je vyráběn s úklonem úložných ploch 1:40 pro bezpodkladnicové upevnění ve variantách:

- B 91S/1 pro upevnění řady „W“ (tj. W 14, příp. E 14, apod.) a kolejnici 60 E2, příp. 60 E1;
- B 91S/2 pro upevnění řady „W“ (tj. W 14, příp. E 14, apod.) a kolejnici 49 E1;
- B 91P pro upevnění FC I nebo FC II a kolejnici 60 E2, příp. 60 E1 (do roku 2000 byl tento pražec značen B 91S/5).

*Pozn.: Popis značení upevnění a kolejnic je uveden v příslušných kapitolách této publikace.*



Obr. 4.3.2.7 Srovnání pražce B 91S/2 pražec B 91S/1 (vzdálenější pražec)

Pražec **B 91S(P)** má délku 2 600 mm a hmotnost 310 kg. Pražec vyhovuje pro použití v kolejích s hmotností na nápravu 22,5 t (25 t) při rychlosti do 200 km/h.





Obr. 4.3.2.8 Pražec B 91P

V České republice byla rovněž v roce 1995 zahájena sériová výroba **betonových výhybkových pražců**. Již v předchozím období bylo položeno cca 10 výhybek na betonových pražcích, jednalo se však o pražce odlišné konstrukce.

V současné době vyráběné betonové výhybkové pražce vyvinula včetně linky na jejich výrobu dnes již neexistující italská firma ST.I.ARM. Pražce proto nesou označení **VPS**, tedy **výhybkový pražec ST.I.ARM**.

Pražce jsou vyráběny jako monolitické, předem předpjaté s předpínací výztuží přikotvenou v čelech pražců. Při lichoběžníkovém průřezu o dolní šířce 304 mm, výšce 220 mm a horní šířce 274 mm je hmotnost běžného metru pražce VPS 160 kg. Pražce jsou vyráběny v různých délkách a s různými polohami hmoždinek dle potřeb jednotlivých tvarů výhybek, tzv. na míru. Dodávají se zásadně v celých sadách pro danou konkrétní výhybku. V pražcích jsou osazeny hmoždinky pro kotvicí systém PLASTIRAIL francouzské firmy VRI (Vapé Rail International). V těchto hmoždinkách je použit metrický závit a podkladnice je proto nutno připevňovat pomocí příslušných speciálních pražcových šroubů s trapézovým závitem. Hmoždinky jsou navíc osazeny zátkami, které po montáži pražcového šroubu (jejím prorazením) slouží jako sekundární těsnění. Toto řešení zaručuje lepší odolnost proti vyšším dynamickým účinkům, které ve výhybce na prvky podkladnicového upevnění KS (příp. K) působí.

Jako úspornější řešení pro rekonstrukce tratí nižšího provozního zatížení při zachování nastaveného standardu s použitím bezpodkladnicového upevnění byl vyvinut pražec typu **B 03**. Pražec B 03 má v současné podobě délku 2 400 mm a hmotnost 252 kg. Jeho plošné nasazení je schváleno pro použití v kolejích 5. a 6. řádu s rychlostí do 120 km/h. Oblast upevnění je upravena podobně jako u pražce B 91S/2 pro bezpodkladnicové upevnění řady „W“ (tj. W 14, příp. E 14, apod ve specifických případech) s kolejnicemi 49 E1 a úklonem úložné plochy 1:40.



Obr. 4.3.2.9 Pražec B 03

Obnovy železničního svršku ve velmi malých poloměrech s potřebou zřízení vysokého rozšíření rozchodu koleje si vyžádaly konstrukční alternativu tohoto typu pražce pod označením **B 03R**. Tento typ pražce při použití základní sestavy upevnění řady „W“ zajišťuje rozchod 1 445 mm, což zaručuje, že na daném pražci lze zkonstruovat potřebné rozšíření rozchodu koleje do +15 mm při použití minimálního počtu typů úhlových vodicích vložek (viz kap. 4.4). Současně je tak při větších hodnotách rozšíření rozchodu koleje sledována vyšší životnost těchto součástí upevnění.

Vzhledem k výhledovému zpružňování jízdní dráhy v oblasti výhybek a výhybkových konstrukcí byl vyvinut tzv. „mezivýhybkový pražec“ **BV 08**, který je zkonstruován pro bezpodkladnicové upevnění W 14T s volitelnou pružností sestavy (značka „T“ pochází z anglického pojmu pro výhybku a značí úpravu výstrojních součástí pro uložení plochy bez úklonu, které nejsou zaměnitelné se součástmi pro upevnění na pražci B 91S). Pražec BV 08 má standardní délku 2,6 m a hmotnost 355 kg. Na základě kladných zkušeností z rozšířeného provozního ověřování byl v roce 2018 schválen pro běžné používání

v krátkých úsecích mezi výhybkami tam, kde nedochází ke změně úklonu kolejnice. Současně tak slouží jako úspornější ekvivalent pražců VPS s podkladnicovým upevněním používaných v těchto oblastech.



Obr. 4.3.2.10a Pražec BV 08 (v popředí) v porovnání s pražcem VPS (a žlabovým vzadu)

Podobným pražcem jako BV 08 je pražec **BV 08Z** s tím rozdílem, že pojížděné kolejnice jsou uloženy v úklonu 1:40, a na pražci je přidáno upevnění pro ztužující kolejnice, které jsou uloženy bez úklonu. Pražec je zkonstruován pro upevnění W 14T pro pojížděnou i ztužující kolejnici. Pražce BV 08Z se používají v místech přechodových oblastí mostů s ocelovou nebo betonovou mostovkou s přímým uložením koleje (např. pomocí upevněním DFF 300). V této pozici je levnější variantou za pražec VPS a na rozdíl od něj umožňuje použití bezpodkladnicového upevnění, které má obdobnou tuhost jako zpravidla navazující typy kolejového roštu.



Obr. 4.3.2.10b Pražec BV 08Z (tzv. „přechodový“)

V rámci modernizace výrobního zařízení tuzemského výrobce pražců, související optimalizace konstrukce stávajícího pražce B 91S a vývoje nového pražce pro vysoké rychlosti bylo v roce 2015 zahájeno provozní ověřování nových typů příčných pražců **B 91T** a **BC 12**. Jedná se o monolitické, předem předpjaté pražce s tyčovou předpínací výztuží (redukovaného počtu oproti předpínacím drátům v pražci B 91S). Doplňková betonářská výztuž (třmínky a spirály kolem hmoždinek) je zachována.

Pražec B 91T je tvarově shodný s pražcem B 91S a je určen pro stejný rozsah použití. Pražec BC 12 je nově vyvinutý pražec pro vysokorychlostní tratě až do 360 km/h, popřípadě pro tratě konvenční s vyšším zatížením. Délka pražce BC 12 je 2 600 mm, šířka ložné plochy 300 mm a hmotnost je 340 kg. Oba typy pražců jsou konstruovány pro bezpodkladnicové upevnění řady „W“ pro kolejnici 60 E2 (příp. 60 E1), pražec B 91T i pro kolejnici 49 E1.

Oba typy pražce jsou určeny pro kolej se jmenovitým rozchodem koleje 1 435 mm, avšak v souladu s Technickými specifikacemi pro interoperabilitu subsystému infrastruktura jsou vyráběny s návrhovým rozchodem koleje 1 437 mm, což je třeba zohlednit při hodnocení GPK při přejímkách koleje s těmito pražci.

Na základě kladných zkušeností z rozšířeného provozního ověřování byl pražec B 91T v roce 2020 schválen pro běžné používání.



O schválení pražců BC 12 pro sériové dodávky rozhodne výsledek rozšířeného provozního ověřování, které v současné době probíhá v určených zkušebních úsecích.



Obr. 4.3.2.11 Pražec BC 12

V roce 2022 došlo k dílčí úpravě tvaru pražce BC 12 v oblasti úložných ploch jejich rozšířením za účelem zajištění plné kompatibility s typem pružného upevnění, jehož použití se uvažuje v konstrukci vysokorychlostních tratí.



Obr. 4.3.2.12 Pražec BC 12 s rozšířenými úložnými plochami  
(na foto se standardním upevněním W 14)

V souvislosti s otevíráním evropského trhu napříč působnosti tradičních národních správců železniční infrastruktury i na poli železničních betonových pražců, dochází s ohledem na hospodářskou strategii Správy železnic k postupnému rozšiřování portfolia potenciálních výrobců/dodavatelů i v tomto segmentu.

V roce 2019 tak bylo zahájeno provozní ověřování pražce **B 70** zahraniční provenience, schváleného pro běžné dodávky např. u sousední DB.

Pražec B 70 je určen pro stejný rozsah použití jako pražec B 91S(T). Jedná se o monolitický předem předpjatý příčný betonový pražec pro běžnou kolej s úklonem úložné plochy 1:40. Podélná výztuž konkrétního ověřovaného typu pražce B 70 je tvořena 8 ks předpínacích drátů kotvených v čele pražce. Délka pražce B 70 je 2 600 mm, šířka ložné plochy 276 mm v průřezu pod kolejnicí a hmotnost je cca 280 kg. Pražec je rovněž vybaven doplňkovou betonářskou výztuží (třmínky a spirálami kolem hmoždinek) obdobně jako pražce tuzemské produkce.

Pražec B 70 je již vyráběn s hmoždinkami Sdü 25 pro vrtule Ss 35Cz (tj. obdobně jako např. pražce BC 12 nebo BV 08) a jsou konstruovány pro bezpodkladnicové upevnění řady „W“ pro kolejnici 60 E2 (ozn. pražce: B 70 W60), alternativně i pro kolejnici 49 E1 (ozn. pražce: B 70 W49).

Na základě kladného výsledku rozšířeného provozního ověřování byl pražec B 70 předmětného výrobce od začátku roku 2023 schválen pro běžné použití pod systémovým označením **B 70TT**.



Obr. 4.3.2.13 Pražec B 70 W60

V průběhu roku 2020 dochází mimo rozšíření provozního ověřování jak výše uvedeného typu pražce B 70, tak k zahájení provozního ověřování pražců **B 70RO** a **B 90RO** dalšího významného evropského producenta železničních betonových pražců. Předmětný typ pražce B 70 se liší pouze konstrukcí předpínací výztuže, která je však obdobná jako u pražce B 91T (viz výše). Pražec B 90 je pražec podobných parametrů jako pražec B 70 s rozdílem v tvaru těla a hmotnosti pražce. Šířka ložné plochy je 320 mm v průřezu pod kolejnicí a hmotnost pražce je 343 kg. Díky těmto robustnějším parametrům se v zahraničí výhodně používá, mimo jiné, jako „přechodový“ pražec mezi běžnou kolejí s pražci B 70 a výhybkami a výhybkovými konstrukcemi za účelem zajištění pozvolné změny tuhosti jízdní dráhy. Vzhledem ke kladným zkušenostem z dosavadního provozního ověřování se připravuje schválení pražce B 70RO pro běžné používání od začátku roku 2025.

V průběhu roku 2021 bylo zahájeno provozní ověřování pražce **B 07RO**, výhledově určeného pro vysokorychlostní tratě. Konstrukce pražce B 07 je v zásadě shodná s pražcem B 90, pouze s tím rozdílem, že má širší úložnou plochu pro zajištění plné kompatibility s odpovídajícím typem bezpodkladnicového upevnění pro vysoké rychlosti. Vzhledem k účelu použití je u pražce B 07 sledována konstrukční varianta pouze pro kolejnici 60 E2 (ozn. pražce: B 07 W60).

V průběhu roku 2023 bylo zahájeno provozní ověřování pražce **B 07TT** i druhého alternativního zahraničního výrobce, s obdobným uspořádání předpínací výztuže v pražci B 70TT popsáném výše.



Obr. 4.3.2.14 Pražec B 07 W60

O schválení pražců B 07 pro sériové dodávky rozhodne výsledek rozšířeného provozního ověřování, které bude probíhat v určených zkušebních úsecích.

Pro potřeby nahrazení pražce B 03 pražcem vhodnějším i do oblouků malých poloměrů (s ohledem na možnost zřízení bezстыkové koleje) na regionálních tratích nabídli výrobci jako řešení pražce **B 91T/2 ZK** a **B 70-2,4 W49**, tj. pražce délky 2,4 m pro kolejnici 49 E1 uložené v úklonu 1:40 pro upevnění W 14 (popř. W 14R). Oba pražce vycházejí konstrukčně ze standardní varianty pražců B 91T/2 a B 70 W49, jsou pouze zkráceny na délku 2,4 m. Výrobci jsou také připraveni pro variantu pražce, kdy v jeho konstrukci bude zřízeno rozšíření rozchodu koleje +10 mm, tj. verzi pražce „R“ (tj. obdobně jako u pražce B 03R). Hmotnost pražce B 91T/2 ZK je 280 kg, u pražce B 70-2,4 W49 je hmotnost 266 nebo 260 kg (dle výrobce). Tyto pražce jsou ve fázi rozšířeného provozního ověřování. Hlavním přínosem použití těchto pražců po jejich schválení by měla být úspora objemu kolejového lože.





Obr. 4.3.2.14a Pražec B 91T/2 ZK



Obr. 4.3.2.14b Pražec B 70-2,4 W49

Mimo výše uvedené typy pražců zahraniční provenience bylo v minulosti v železničních drahách Správy železnic rovněž zahájeno provozní ověřování prototypu pražce pod označením **PKK 13** alternativního tuzemského výrobce. Jedná se o monolitický předem předpjatý příčný betonový pražec pro použití v běžné koleji s úklonem úložné plochy 1:40. Délka pražce je 2 600 mm, šířka ložné plochy v průřezu pod kolejnicí je 290 mm a hmotnost pražce je 317 kg. Doplnkovou betonářskou výztuž tvoří třmínky a spirály kolem hmoždinek. Provozně ověřovaný prototyp pražec PKK 13 byl vyroben již s hmoždinkou Sdů 25 pro kolejnici 60 E2 a vystrojen upevněním W 14 s vrtulí Ss 35Cz.

Na základě kladných výsledků provozního ověřování tohoto prototypu, přikročil jeho výrobce k výstavbě nové výrobní linky a v průběhu roku 2022 bylo zahájeno provozní ověřování pražců ze sériové produkce pražců z této linky. Aktuálně je pražec PKK 13 vyráběn pro kolejnici 60 E2 i pro 49 E1 a určen pro upevnění řady „W“. O schválení pražců PKK 13 pro sériové dodávky rozhodne výsledek rozšířeného provozního ověřování, které aktuálně probíhá v jednotlivých zkušebních úsecích.



Obr. 4.3.2.15 Pražce PKK 13 (z nové výrobní linky)

### **Pražce s podpražcovými podložkami**

Za účelem zkvalitňování jízdní dráhy a optimalizace životnosti konstrukce železničního svršku díky neustálému technickému vývoji a pozitivním zkušenostem zahraničních železničních správců, se i v konstrukci kolejí Správy železnic postupně začínají vhodně využívat **podpražcové podložky** (dále i „**USP**“).

USP slouží ke zpružnění ložné plochy zpravidla betonových pražců a při vhodném návrhu slouží jako sekundární zpružnění jízdní dráhy za účelem eliminace vzniku či zpomalení rozvoje některých provozních vad v konstrukci koleje a tím k prodloužení efektivní životnosti koleje a snížení nákladů na její údržbu. Souvisejícím efektem tak je zpomalení nárůstu emise hluku a vibrací v důsledku pomalejšího zhoršování stavu koleje v průběhu jejího provozování.

USP jsou vyráběny z pružného nebo pružno-plastického materiálu (různého druhu) odpovídajících mechanicko-fyzikálních vlastností zajišťujících požadovanou pružnost jízdní dráhy, zvětšení kontaktní plochy mezi pražcem a materiálem kolejového lože a optimalizaci roznosu zatížení po délce pražce a po délce koleje, a tím snížení namáhání součástí konstrukce železničního svršku

a případně i tlaku do pražcového podloží. USP se upevňují na ložnou plochu pražce přímo při výrobě pražců stanoveným postupem podle typu USP a příslušné instrukce jejich výrobce/dodavatele. Základní technickou specifikací USP je statická plošná tuhost, resp. směrodatná hodnota tuhosti, deklarovaná jejich výrobcem/dodavatelem, podle které se volí i oblast vhodného použití USP.



Obr. 4.3.2.16 Příčné a výhybkové pražce se zabudovanými USP

Pražce s USP se navrhují v úsecích, kde je jejich použití prokazatelně technicky a ekonomicky odůvodněné. Jedná se zpravidla o úseky s oblouky o malých poloměrech s vysokým provozním zatížením, tratě s vysokými rychlostmi, včetně mezilehlých výhybek nebo výhybkových konstrukcí. Specifickým použitím pak mohou být místa s nedostatečnou tloušťkou kolejového lože nebo úseky, kde je definován požadavek na zvýšený útlum šíření vibrací do okolí dráhy.

Konkrétní podmínky a rozsah použití USP v konstrukci železničního svršku železničních drah Správy železnic jsou stanoveny příslušným Metodickým pokynem **SŽ MP S3/MP001 „Metodický pokyn pro navrhování pražců s podpražcovými podložkami do konstrukce kolejí, výhybek a výhybkových konstrukcí“**.

### Značení betonových pražců

Pro jasnou identifikaci se pro pražce vyráběné pro Správu železnic používá jednotný způsob značení.

Na každém pražci musí být plastickou značkou vyznačen:

a) typ pražce, např.:

- B 91S nebo B 91T;
- B 70;
- VPS;
- SB 8P.

b) označení výrobního závodu:

- Uherský Ostroh (B 91S, B 91T) - označení **O**;
- Nové Hradky (B 91S) - označení **H** (konec r. 2007 přechodně **NH**, výroba již zastavena);
- Doloplazy (B 91S a VPS) - označení **D** (výroba pražců B 91S od roku 2023 zastavena)
- Borohrádek (SB 8P) - označení **B** (výroba pražců zastavena);
- Čerčany (SB 8P) - označení **C** (výroba pražců zastavena);
- Čaňa (SB 8P) - označení **A** (Slovensko);
- Varna (B 91S) - označení **V** (Bulharsko; výroba jen v průběhu r. 2015);
- Goczałków (B 70TT) – označení **TTG**
- další alternativní označení dle výrobních závodů provozně ověřovaných pražců.

c) poslední dvojčíslí roku výroby:



Obr. 4.3.2.17 Značení typu pražce a výrobního závodu s rokem výroby

d) typ hmoždinky (kotvy) – materiál + výrobce + tvar:

- **1:** PA 30SV (polyamid 6 plněný skelnými vlákny), SK Fotos Žilina;
- **2:** PLASTIRAIL<sup>R</sup> 22.115 (polyamid 6,6 a obal Zn plech), Vapé Rail Int.;
- **3:** PE (polyetylén), SK Fotos Žilina;
- **5:** PLASTIRAIL<sup>R</sup> 22.130 (polyamid 6,6 a obal Zn plech), Vapé Rail Int.;
- **V:** PA 30SV (polyamid 6 se skelnými vlákny) – pro upevnění W 14, SK Fotos Žilina;
- **N:** PA 30SV (polyamid 6 se skelnými vlákny) – pro upevnění W 14, ANARI Žilina;
- **S:** PA (polyamid 6), MEDIA Prim;
- **P:** PA 30SV (polyamid 6 se skelnými vlákny), MEDIA Prim;
- **B:** PE (polyetylén), MEDIA Prim;
- **25:** nový typ hmoždinky „Sdů 25“ (polyamid se skelnými vlákny) – do roku 2022 pro upevnění „W“ (provozně ověřované BC 12, B 70, B 90, B 07, PKK 13) a W 14T (BV 08) – v kombinaci s vrtulí Ss 35Cz; Vossloh DT (výrobní závod Wirthwein, NSR). Od roku 2023 ve všech typech pražců s bezpodkladnicovým upevněním.

*Pozn.: výrobce hmoždinky lze také jednoznačně identifikovat dle její barvy; umístění značky hmoždinky u pražců pro bezpodkladnicové upevnění je na hlavě pražce, u ostatních typů v jeho střední části;*

e) číslo formy a pořadí pražce ve formě



Obr. 4.3.2.18 Značení čísla výrobní formy (40) a pořadí pražce ve formě (02)

f) u výhybkových pražců typ výhybky a pořadí pražce ve výhybce

g) tvar kolejnice, pro jejíž montáž je pražec určen:

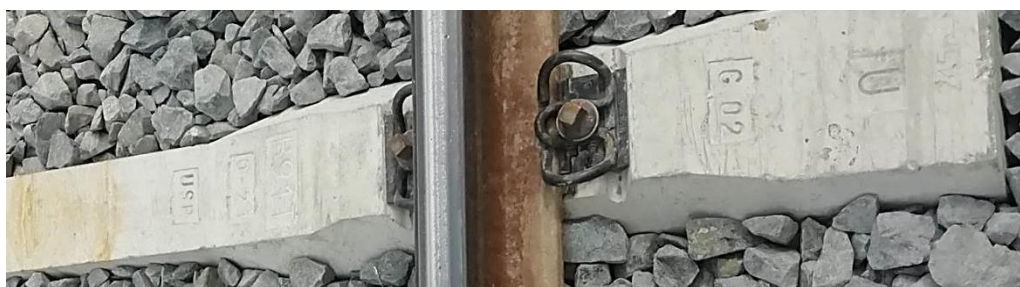
- drážka ukazuje na písmeno **U**: určené pro kolejnici 60 E2 (60 E1);
- drážka ukazuje na písmeno **S**: určené pro kolejnici 49 E1.





Obr. 4.3.2.19 Systém značení, pokud jsou na hlavě pražce uvedeny obě značky tvaru kolejnic (příklad uvádí polohu drážky pro montáž kolejnice 49 E1; jinak je na hlavě pouze jeden znak)

- h) u pražců s podpražcovou podložkou
- značka „**USP**“ (umístěná u značky typu pražce);
  - značka **kódu** výrobce a typu USP (na hlavě pražce).



Obr. 4.3.2.20 Značení podpražcových podložek (USP) + (G 02)

Z důvodu zajištění dohlédací činnosti se v roce 2012 zavedlo mechanické provedení značení data výroby pražců na hlavě pražce, které by mělo mít trvalý charakter. Do té doby byly datum výroby a výrobní číslo pražce vyznačeny pouze nátěrem, který však měl nižší životnost.



Obr. 4.3.2.21 Mechanické značení na hlavě pražce  
(3-místný kód značí číslo kalendářního týdne a dne výroby v daném roce; v případně vícesměnného provozu výroby obsahuje ještě dodatečný znak, např. „o“ jako odpolední směna)

Alternativně může být trvalé značení výrobní směny a data výroby v daném roce provedeno vypálením do plastové krytky předpínacího systému v čele pražce, případně navíc doplněno i razidlem s danými údaji na příslušném čele pražce (aktuálně pouze u pražců zahraniční produkce).



Obr. 4.3.2.22 Mechanické značení na hlavě pražce – alternativní provedení

### Pravidla návrhu, výroby, kontroly kvality a používání

Pražce patří do skupiny výrobků, u kterých je prováděno **ověřování kvality u každé dodávky** uživatelem pověřeným orgánem, kterým je v současné době Centrum techniky a diagnostiky CTD (dále také kontrolor kvality). Pražce, které vyhověly ověření kvality, jsou označeny na hlavách kulatým razítkem kontrolora kvality černé barvy.



Obr. 4.3.2.23 Značka kontrolora kvality na pražci

Navrhování, výroba, zkoušení a kontrola betonových pražců se řídí ustanoveními **OTP „Betonové pražce pro železniční dráhy“ čj. 14503/07-OP, které jsou platné ode dne 1. 7. 2007** a rovněž platnými **TPD**, které O13 uzavírá s příslušným výrobcem.

Betonové pražce jsou prakticky vodivé. Kolejnicové pásy musí být proto vzájemně odizolovány prvky upevnění kolejnic. Při montáži kolejových polí je nutno **izolační stav** ověřovat měřením v souladu s **dílem XIV, Předpisu SŽDC S3 „Železniční svršek“**.

Funkčnost betonových pražců je zajištěna jejich způsobem vyztužení. Pražce jsou navrhovány tak, aby byly schopny přenášet zatížení v oblasti pod kolejnicemi. Tato skutečnost musí být zohledněna i při **skladování pražců**. Betonové pražce příčné i výhybkové mají být skladovány na zpevněných a odvodněných plochách. Pražce se ukládají zásadně rovnoběžně (ne křížem!), ložnou plochou dolů. Jednotlivé vrstvy musí být proloženy dřevěnými proklady uloženými v oblasti úložných ploch. Stejným způsobem se skladují vystrojené pražce (i výhybkové), případně pražce se zabudovanými kotvami pro bezšroubové upevnění kolejnic. V tomto případě musí být použity silnější proklady (min. 85 x 85 mm), které se ukládají v místech uložení kolejnic. Vystrojené betonové pražce mohou být mimo úložiště výrobních závodů ukládány v max. 6-ti vrstvách nad sebou.

Při stohování kolejových polí se připouští max. 10 vrstev nad sebou. Způsob skladování pražců (zde nepopsaných případů) je podrobně popsán v dílu V předpisu SŽDC S3 „Železniční svršek“, v kapitole 8 TKP a v příslušných TPD.

Pražce se v přímé koleji ukládají kolmo k ose koleje, v obloucích radiálně ve vzdálenosti dané **rozdělením pražců** určeným dílem XI předpisu SŽDC S3 „Železniční svršek“. V současnosti se v hlavních kolejích obvykle užívá rozdělení „u“, kde osová vzdálenost pražců je 600 mm. Vzdálenosti pražců musí po novostavbě, rekonstrukci a opravě železničního svršku odpovídat stanovenému rozdělení pražců s dovolenou odchylkou  $\pm 20$  mm. Ověřuje se rovněž úhlopříčná vzdálenost uzlů upevnění na sousedních pražcích. Správné uložení pražců má vliv na rozchod koleje. Podrobnější rozkreslení rozdělení pražců v koleji je obsaženo ve služební rukověti SŽDC SR103/3(S) „Výkresy materiálu pro železniční svršek – kolej“.



**Pravidla použití pražců**, jejich rozdělení a doporučený typ upevnění v železničních drahách Správy železnic uvádí tabulka 15 dílu VII předpisu SŽDC S3 „Železniční svršek“ (po novelizaci SŽ S3, ČÁST SEDMÁ, Tabulka P).

Starší typy betonových pražců s dřevěnými hmoždinkami je možno **regenerovat** pro další použití. V případě úplného vyhnití dřevěné hmoždinky je možno nahradit hmoždinku **plastovou excentrickou regenerační vložkou dle VL 001.328**. V případě menšího poškození dřevěné hmoždinky je možno použít **dělenou regenerační vložku DRV 1 dle VL 001.329**. Při rozhodování o provedení regenerace pražců v případě rekonstrukcí kolejí je nutno přihlídnout k rozhodnutí o kategorizaci materiálu. Při regeneraci prováděné v rámci údržby je nutno posoudit celkový stav pražce, stav betonu, výskyt trhlin a podobně. Nové typy betonových pražců s PE a PA hmoždinkami v současné době s přiměřenými náklady spolehlivě regenerovat nelze.

#### 4.3.3 Dřevěné kolejnicové podpory (Ing. Tomáš Hartman)

Dřevěné kolejnicové podpory jsou součástí železničního svršku od počátků železnice a svoje místo zde mají dodnes. Od betonových pražců se odlišují především nižší hmotností, variabilitou umístění upevnění, lepší odolností proti účinkům vykolejených vozidel a kratší životností. Od těchto vlastností se odvíjí možnosti jejich použití.

Příčné pražce se vkládají zejména v kolejích, kde není vhodné zvyšovat hmotnost kolejových polí, v kolejích s očekávanými nepravidelnými poklesy nivelety koleje v důsledku poddolování, v zarážkových obvodech pod spádovišti, ve výběžích pojistných úhelníků, v kolejích s přídržnou nebo ochrannou kolejnicí a v určených dilatačních zařízeních, případně tam, kde není možné docílit předepsanou tloušťku kolejového lože pro betonové pražce a ani jiným technickým opatřením nelze chybějící tloušťku kolejového lože nahradit. Dřevěné pražce lze použít i v kolejích, kde nelze zřídit na betonových pražcích předepsané rozšíření rozchodu koleje a v přípojných polích u výhybek na dřevěných pražcích.

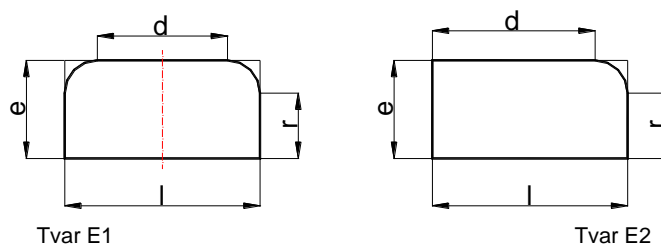
Výhybkové pražce se uplatňují při regeneracích výhybek nebo při výměně jednotlivých, již nevyhovujících pražců.

Tvary, rozměry a kontrola dřevěných pražců a mostnic jsou předepsány v **OTP Dřevěné kolejnicové podpory pro železniční dráhy** č.j. 22693/06-OP ve znění změny č. 2 č.j. 1105/13-OTH a **ČSN EN 13145**, zpřesňující podmínky k výrobě, značení a objednávání se řídí ustanoveními **Technických podmínek dodacích (TPD)**, které O13 uzavírá s jednotlivými výrobci pražců.

Na mostech s mostnicemi se použijí mostnice podle OTP a úprava mostnic se provádí podle **TNŽ 73 6261**. Délka příčného pražce je 2600 mm, šířka 260 mm a výška 150 mm nebo 160 mm (přípustné jsou oba rozměry, ale v současné době se pro nedostatek vhodného řeziva v tuzemsku vyrábí pouze pražce výšky 150 mm). Výhybkové pražce se vyrábějí v délkách podle jednotlivých typů výhybek, šířkové a výškové rozměry jsou shodné jako u příčného pražce. Nejčastěji používané délky u mostnic jsou 2400, 2500 a 2600 mm, rozměry průřezu 220/220 mm, 240/240 mm a 240/260 mm. Podle potřeby je však možné objednat i jiné rozměry mostnic.

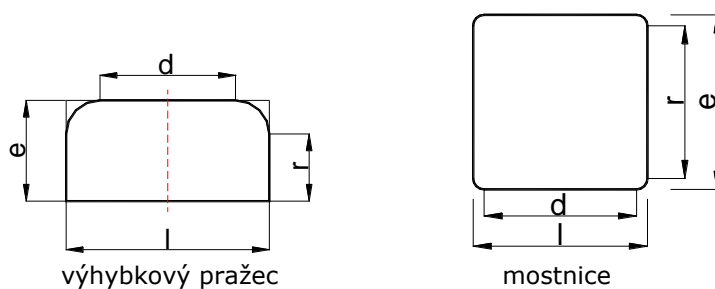
Dřevěné příčné pražce pro použití v železničních drahách ČR se vyrábějí z buku a dubu evropského (letního i zimního). Výhybkové pražce a mostnice se vyrábějí z dubu evropského (letního i zimního). Použití borovice, tropických a případně jiných dřevin na příčné i výhybkové pražce a mostnice musí být předem odsouhlaseno Odborem traťového hospodářství ředitelství Správy železnic.

Pražce i mostnice se vyrábějí čtyřstranně řezané (tzn. jsou oříznuté ze všech čtyř stran). Příčné pražce musí mít jmenovitý obdélníkový průřez tvaru E1 nebo E2 podle ČSN EN 13145 (dříve se průřezy označovaly jako ostrohranný, centrický a excentrický).



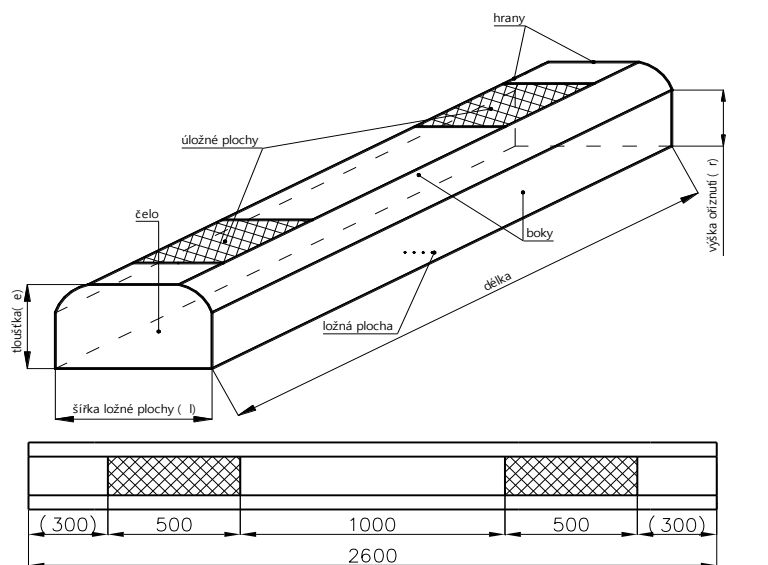
Obr. 4.3.3.1 Tvary dřevěných pražců

**Výhybkové pražce a mostnice musí mít jmenovitý obdélníkový průřez podle obrázku 4.3.3.2.**

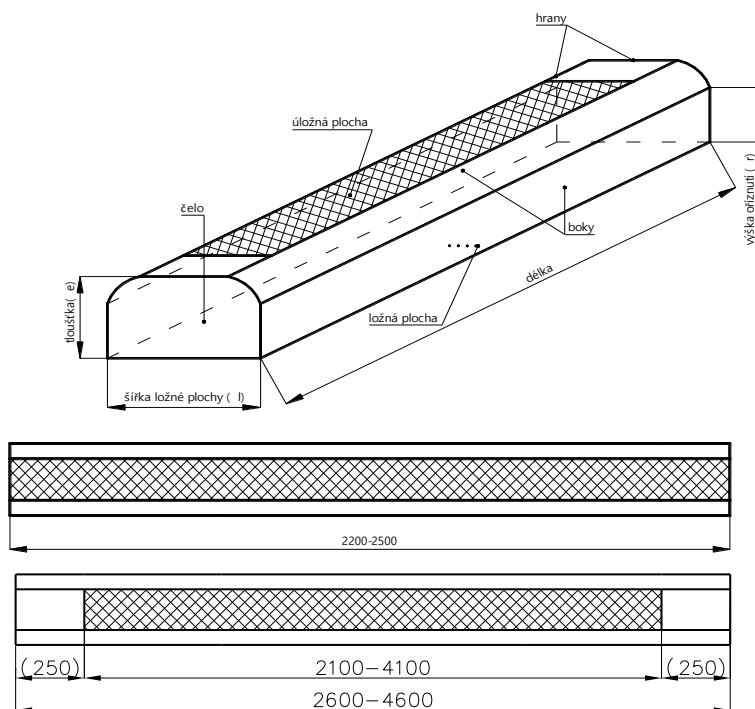


Obr. 4.3.3.2 Tvary dřevěných výhybkových pražců a mostnic

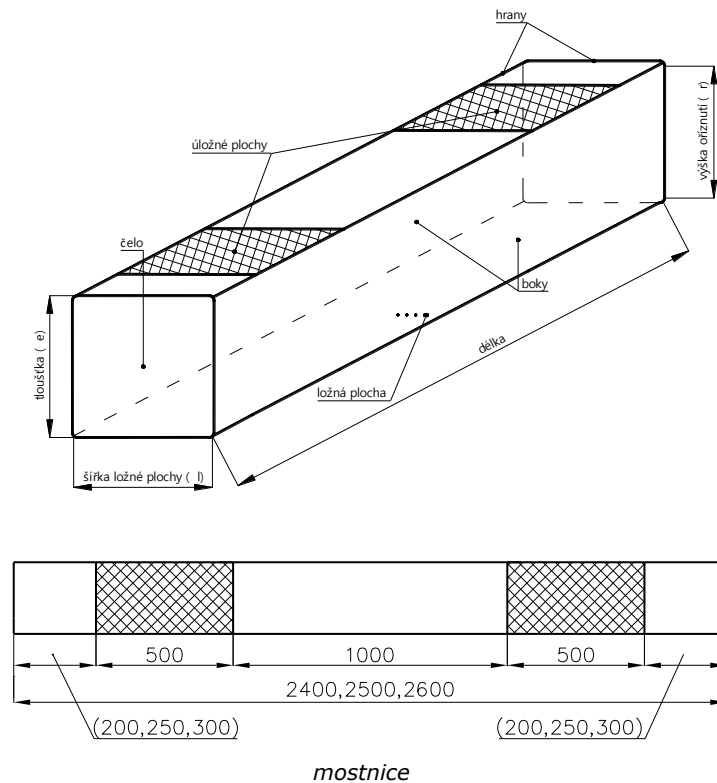
**Názvy základních částí dřevěných kolejnicových podpor a jejich popis obr. 4.3.3.3.**



příčný pražec



výhybkový pražec



Obr. 4.3.3.3 Názvy základních částí kolejnicových podpor

Dřevěné pražce příčné, výhybkové a mostnice vyrobené z listnatých dřevin se musí zajistit na obou čelech proti vzniku a rozšiřování trhlin. Dřevěné pražce a mostnice z jehličnatých dřevin není nutné proti čelním trhlinám zajišťovat. Ochrana dřevěných pražců a mostnic proti tvorbě čelních trhlin se zabezpečuje:

- protištěpnými plnými destičkami (nejčastější způsob);
- protištěpnými dutými destičkami (od jejich používání se ustupuje);
- ocelovou páskou;
- jiným vhodným způsobem.



Zajištění čela pražce plnou destičkou



*Zajištění čela pražce dutou destičkou*



*Zajištění čela pražce ocelovou páskou*

Konkrétní typ zajišťovací prostředku musí být odsouhlasen odborem traťového hospodářství Správy železnic.

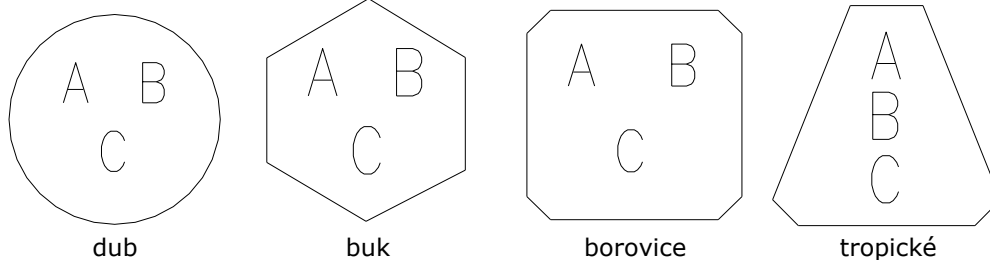
Dřevěné pražce a mostnice se musí z důvodu ochrany před klimatickými vlivy impregnovat impregnačním olejem (používá se kreozotový olej). Požadavky na tento olej jsou uvedeny v OTP. Dřevěné pražce a mostnice vyrobené z některých druhů tropických dřev se nemusí impregnovat. Použití pražců bez impregnace musí být předem odsouhlaseno odborem traťového hospodářství ředitelství Správy železnic.

Všechny impregnované pražce a mostnice musí být označeny identifikační značkou impregnačního závodu (ocelovým hřebem). Tvar hlavy hřebu určuje druh dřeviny, značky na jeho hlavě určují rok impregnace a impregnační závod, popř. další údaje. Značka se umísťuje na horní plochu pražce, u příčných pražců ve střední části, u výhybkových pražců a mostnic do vzdálenosti 200 mm od čela pražce. U výhybkových pražců je navíc požadována identifikace délky, přičemž značka se umísťuje na čelo pražce.

Kvalita pražců a mostnic určených do kolejí, výhybek a výhybkových konstrukcí železničních drah ČR musí být ověřena pověřeným kontrolorem kvality (pracovník CTD). Každý pražec a mostnice z ověřené dodávky je na horní ploše označen značkou příslušného kontrolora kvality (ocelovým hřebem).

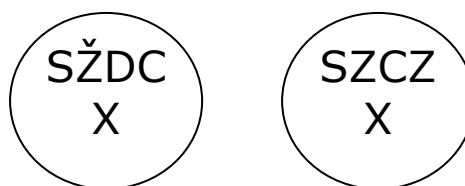


Umístění hřebů je uvedeno v OTP.



- A) Způsob impregnace (nepovinná značka)  
(př.: J – jednoduchý Rüping, D – dvojitý Rüping, L – Lawry)
- B) Symbol identifikující impregnační závod  
(př.: SO – Impregnace Soběslav, B – Baret Francie, SB – SUBLIMA CZ Březnice, R. – Karl Richtberg (Německo-součást fy Baret), 6 – Czeremcha Polsko)
- C) Rok impregnace (poslední dvojčíslí)

Obr. 4.3.3.4 Značení dřevěných kolejnicových podpor impregnačním závodem (ocelový hřeb)



X) Číslo kontrolora kvality

Obr. 4.3.3.5 Ocelový hřeb kontrolora kvality (starší provedení – vlevo a nové – vpravo)



Obr. 4.3.3.6 Příklad označovacího hřebu



Obr. 4.3.3.7 Příklad značení se značkou identifikace délky u výhybkového pražce



Vrtání a opracování dřevěných podpor (krácení, hoblování, teslování atd.) by mělo být provedeno před impregnací a TPD některých výrobců umožňují dodávky předvrtaných nebo opracovaných pražců. Provede-li se opracování nebo vrtání otvorů až po impregnaci, musí být opracovaná místa ošetřena ochranným prostředkem nebo impregnačním olejem splňujícím požadavky ČSN 49 0600-1. Ochranné prostředky použité na dodatečnou ochranu dřevěných podpor podléhají odsouhlasení odboru traťového hospodářství ředitelství Správy železnic.

Dřevěné pražce a mostnice používané v kolejích, výhybkách a výhybkových konstrukcích železničních drah ČR musí spolu s namontovaným upevněním vyhovovat podmínkám zajištění požadovaných hodnot elektrického odporu podle dílu XIV předpisu SŽDC S3.

#### 4.3.4 Ocelové pražce (Ing. Vojtěch Langer)

V kolejích železničních drah Správy železnic jsou ocelové pražce nejméně rozšířeným typem. Ocelové pražce původní konstrukce přestaly být používány především v souvislosti s elektrizací tratí a zaváděním zabezpečovacího zařízení, které pro svou funkci potřebuje rozdělit kolejiště do elektricky izolovaných kolejových úseků jednotlivých kolejových obvodů. Spolehlivé vzájemné odizolování kolejnicových pásů na ocelových pražcích je poměrně obtížné a dlouho nebyla v ČR zavedena konstrukce upevnění, která by problém uspokojivě řešila. Výhodou ocelových pražců je snadná manipulace vzhledem k nízké hmotnosti pražce a vysoký odpor pražce proti příčnému i podélnému posunu v kolejovém loži. Ocelové pražce původní konstrukce byly „korýtkového“ tvaru, vnitřek pražce tak byl po vložení do kolejového lože vyplněn kamenivem. Rovněž některé součásti upevnění mohou být u ocelového pražce nahrazeny tvarováním úložné plochy. Pražce byly v minulosti lisovány s úložnou plochou ve sklonu 1:20. Dnes se prakticky setkáme s těmito pražci jen výjimečně.

#### Ocelové pražce Y

V nedávné minulosti však byl v zahraničí vyvinut zcela nový typ ocelového pražce, který překonává výše zmíněné komplikace, a dokonce může být řešením pro některé složité – tzv. stísněné poměry železniční trati.

Konstrukce pražce je tvořena ocelovými tvarovanými nosníky svařenými ve výrobním závodě pomocí příčniců do tvaru Y.



Obr. 4.3.4.1 Ocelový pražec Y - základní

Pro přechod z klasického kolejového roštu s příčnými pražci na kolejový rošt s pražci Y se vyrábějí nesymetrické pražce v provedení levém a pravém, tzv. přechodové pražce Y (viz obr. 4.3.4.2).



Obr. 4.3.4.2 Ocelový pražec Y – přechodový

Pražec je konstruován pro bezpodkladnicové upevnění s pružnými svěrkami **Skl 14**. Pro naše podmínky byl do roku 2016 vyráběn pro kolejnice tvaru **49 E1** pouze s úklonem úložných ploch 1:20 s volitelným „rozevřením hlavních nosníků“ 600 nebo 650 mm. Takto dimenzovaný pražec má délku 2300 mm a hmotnost 140 kg. Od roku 2017 došlo k zavedení úklonu i 1:40 - tedy úklonu shodného jako u betonových pražců B 03 a B 91 apod. Možnost dodávek pražců s úklonem 1:20 v soustavě S 49 zůstává i nadále, ale budou určené jen pro opravy stávajících nebo realizace doplnění návazných úseků s daným úklonem a případnou kombinací s pražci řady SB (tedy shodným úklonem 1:20).

Pražce Y se označují na horní ploše mezi kolejnicemi navařením znaků:

- a) značka výrobního závodu;
- b) poslední dvojčíslí roku výroby;
- c) vzdálenost os podepření kolejnice mezi hlavními nosníky pražce v *cm* (rozevření pražce):
  - 65;
  - 60;
- d) značka kolejnice jen na pražcích s úklonem úložné plochy 1:40 (od roku 2017);
  - U;
  - S;
- e) hodnota navýšení nominálního rozchodu pražce v *mm* oproti základní konstrukci;
  - +20 (pouze pro specifické případy, kdy je pražec cíleně navržen pro vysoké hodnoty rozšíření rozchodu koleje).

*Pozn.: Tvar kolejnice, pro který je pražec konstruován, je u pražců s úklonem 1:20 nebo pražců dodaných před rokem 2017 patrný pouze z výrobního označení pražce nebo z označení plastových součástí upevnění*



vzdálenost podpor kolejnic (650 mm)



rok výroby (2008)

Obr. 4.3.4.3 Příklady značení pražců Y

Tento speciální typ pražce je možno použít pouze v kolejích 5. a 6. řádu, s rychlostí do 80 km/h. Užití v kolejích s návrhovou rychlostí nad 80 km/h, max. však do 120 km/h je možné pouze výjimečně se souhlasem Odboru traťového hospodářství generálního ředitelství Správy železnic.

Výhodu tohoto pražce představuje jeho tvar Y. Vystřídanou polohou pražců se vytváří příhradová konstrukce, která zajišťuje dostatečně velkou příčnou tuhost roštu. Po překonání odporu v kolejovém loži je umožněn pouze spojitý příčný pohyb, nedojde k pohybu jednotlivých pražců. Ve směrových obloucích nevznikají díky příčnému pohybu tepelnou změnou v kolejnicích takové síly, jako u roštu s příčnými pražci. Jeho použití se tedy předpokládá v kolejích, kde je ze stavebně technických důvodů nutno zřídit kolejové lože redukovaného profilu nebo kde tato konstrukce umožní zřízení bezстыkové koleje v poměrech, kdy to jiné typy kolejového roštu neumožňují. Menší váha pražce je výhodou spíše montážní, pro svislou stabilitu roštu působí naopak negativně.

Vzájemné odizolování kolejnicových pasů je zajištěno speciálně vyvinutým uzlem upevnění **S 15**, který taktéž zajišťuje dostatečnou držečnost a požadovaný úklon kolejnice. Pro jeho montáž se musí pečlivě dbát pokynů výrobce uvedených v TPD.

Pro správnou funkci je taktéž důležité dodržovat pravidla skladování a manipulace s pražci Y. Pražce se skladují na volném, rovném a odvodněném úložišti s odstraněnou vegetací v dodaném balení (tj. zapáskované, bez prokladů). Při volném ložení musí být pražce navíc proloženy vhodnými proklady o rozměrech 80 x 80 mm, které jsou umístěny v místě uložení kolejnice, aby nedošlo k poškození upevňovadel i dílů. Pražce musí být složeny tak, aby širší i užší konce byly vždy nad sebou. Pražce mohou být stohovány v max. 12-ti vrstvách nad sebou.

V místech, kde existuje zvýšené riziko působení koroze, tj. zejména pod přejezdovými konstrukcemi či např. také v tunelech a jejich portálových oblastech, je nutné použít pražce opatřené schválenou antikorozní ochranou dle příslušných TPD.

Kvalita ocelových pražců určených do kolejí, výhybek a výhybkových konstrukcí železničních drah Správy železnic musí být ověřena ve výrobním závodě podle ustanovení příslušných TPD.

Obecné zásady pro nakládání s ocelovými pražci Y jsou stanoveny předpisem SŽDC S3, díl V. **Pravidla použití pražců**, jejich rozdělení v železničních drahách Správy železnic uvádí tabulka 15 dílu VII, resp. díl XI předpisu SŽDC S3 „Železniční svršek“ (po novelizaci předpisu Tabulka P, ČÁSTI SEDMÉ, resp. ČÁST JEDENÁCTÁ).

#### 4.4 UPEVNĚNÍ KOLEJNIC (Ing. Jan Čihák, Ing. Vojtěch Langer)

Kolejnice jsou ke kolejnicovým podporám připevněny pomocí součástí upevnění kolejnic. Součásti upevnění kolejnic patří do skupiny drobného kolejiva a upevňovadel.

Podle způsobu upevnění rozlišujeme:

- a) – upevnění bezpodkladnicové;
  - upevnění podkladnicové;
- b) – upevnění přímé;
  - upevnění nepřímé;
- c) – upevnění pružné;
  - upevnění tuhé;
- d) – upevnění šroubové;
  - upevnění bezšroubové;
- e) – upevnění se zajištěním druhotné tuhosti;
  - upevnění bez zajištění druhotné tuhosti.

V železničních drahách Správy železnic se díky dlouholetému vývoji používá velké množství typů upevnění. V rámci rozsáhlých rekonstrukcí v uplynulých letech je však snaha o určitou racionalizaci a ujednocení používaných součástí. Současný stupeň vývoje tak upřednostňuje pružné upevnění s bezpodkladnicovým – tedy přímým uložením kolejnice na pražec, v kombinaci s pružnou podložkou (mezivrstvou). Tento trend se jeví také výhodný z praktického hlediska mechanizace stavby.

Pro účely údržby, oprav a rekonstrukcí kolejí s nižším provozním zatížením se užívají i ostatní typy upevnění. **K upevnění kolejnic železničních drah Správy železnic lze použít výhradně prvky schválené Odborem traťového hospodářství generálního ředitelství Správy železnic.** Závazná



pravidla pro používání prvků upevnění kolejnic pro železniční dráhy Správy železnic, stanovuje předpis **SŽDC S3, díl VI a VII** s návazností na díly související. Tvary, rozměry a značení drobného kolejiva a upevňovadel pro běžnou kolej jsou uvedeny ve služební rukověti **SŽDC SR103/3(S) „Výkresy materiálu železničního svršku – kolej“** a v příslušných vzorových listech.

### Vývoj, historie a současnost

Historické upevnění kolejnic přímo k pražcům hákovými hřeby bez podkladnic je možno označit jako **upevnění bezpodkladnicové, přímé a tuhé**. S postupným nárůstem zatížení tratí a zvyšováním rychlostí rostly i nároky na upevnění kolejnic. Pro zajištění lepšího roznosu sil z kolejnice do pražce bylo zavedeno používání odlévaných nebo válcovaných podkladnic, tedy **upevnění podkladnicové**.

**Podkladnice** roznáší síly z kolejnice na větší plochu pražce a snižuje tak jeho tlakové namáhání. Podkladnice umožňuje rovněž jednoduše zajistit uložení kolejnice do potřebného úklonu, neboť kolejnice nejsou v běžné koleji uloženy svisle, ale pro zajištění lepšího styku kolo – jsou ukloněny symetricky k ose koleje. V současné době se jeví jako nejvýhodnější úklon 1:40.

Rostoucí rychlosti provozu a zatížení tratí postupně přestalo vyhovovat upevnění přímé pomocí hřebů. Hřeby byly nahrazeny **vtulemi** a byl vyvinut princip **nepřímého upevnění**, ve kterém je kolejnice samostatně upevněna k podkladnici pomocí svěrek a šroubů, popřípadě sponami s adaptéry. Podkladnice je připevněna k pražci vrtulemi; jedná se tedy o **podkladnicové, nepřímé upevnění**.

U všech v minulosti používaných typů upevnění byla kolejnice upevněna **tuhým prvkem** (hřebem, klínem, tuhou svěrkou). Působením dynamických sil od železničního provozu se však uvedené tuhé prvky upevnění postupně uvolňují. Pro zajištění spolehlivé funkce upevnění je nutná častá a pravidelná údržba. Proto se již od konce druhé světové války většina evropských železnic zabývá vývojem **pružných prvků** pro upevnění kolejnic.



Obr. 4.4.1 Tuhé šroubové upevnění pomocí plochých svěrek na ocelových pražcích (historický typ)

První pružné upevnění u nás vynalezl prof. Ing. Emil Mašík z VUT Brno. Již v roce 1910 byl rakouským patentovým úřadem zapsán a od té doby rakouskými i některými zahraničními drahami používán k upevnění kolejnic tzv. „**Mašíkův plíšek**“ nebo „Mašíkovo pružné pero proti putování“. Tento prototyp dnešních pružných svěrek byl vyroben z ocelového plechu tloušťky 2,5 mm o rozvinutých rozměrech 70x56 mm. Patu kolejnice přitlačoval silou  $3 \div 4$  kN.

S pokračujícím zvyšováním rychlostí a souběžným nárůstem hmotnosti na nápravu došlo k výraznému zvýšení namáhání konstrukce koleje. Bylo třeba zajistit přenesení a utlumení statických i dynamických sil od železničních vozidel, a přitom používat co možná nejjednodušší, provozně spolehlivý, dostatečně únosný a finančně dostupný železniční svršek. Nároky na funkční vlastnosti upevnění kolejnic dále zvýšilo zavedení bezstykové koleje (BK) jako základní konstrukce většiny tratí.

Od 80. let 20. stol. se provozovatelé dráhy v ČR intenzivně zajímali o konstrukci pružného upevnění. Byly porovnávány různé typy pružného upevnění používané v zahraničí. Mezi hlavní představitele těchto typů upevnění patřilo především upevnění německé firmy Vossloh, anglické firmy Pandrol a francouzské firmy Stedef.

Vývoj nových typů upevnění směřuje v celosvětovém měřítku k maximální jednoduchosti a efektivnosti navrhovaných konstrukcí. Ve snaze maximálně zkrátit dobu výstavby tratí a snížit náklady na jejich údržbu se stále více prosazují upevnění skládající se jen z malého počtu součástí, které jsou na

pražec předmontovány již ve výrobně pražců. Vystrojený (nebo též „obutý“) pražec může být naložen ve výrobně přímo na speciální vozy obnovovacího vlaku. Obnovovací vlak pražce bez další manipulace uloží přímo v ose koleje a do upevnění zavede kolejnicové pásy. Bezprostředně za obnovovacím vlakem následuje další mechanizační prostředek, který přesune předmontované svěrky nebo spony upevňovacího systému do pracovní polohy.

Pružné upevnění je možno rozdělit na **šroubové** a **bezšroubové**. Jako **šroubové** označujeme upevnění, kde je pružná svěrka připevněna šroubem k podkladnici (např. upevnění KS) nebo vrtulí přímo k pražci (např. upevnění W 14). Předpětí pružné svěrky zabraňuje povolování svěrkových šroubů, respektive vrtulí. Jako **bezšroubové** označujeme upevnění, kde je spona uchycena v oku tzv. adaptéru (např. upevnění Ke) nebo se zasouvá do výřezů kotvy zabetonované v pražci (např. upevnění FC I).

Prvek pružně držící kolejnici nazýváme u šroubového upevnění **svěrka**, u bezšroubového upevnění **spona**.

Upevnění, u kterého je navržen bezpečnostní prvek bránící vyklopení kolejnice při výjimečném extrémním namáhání, se nazývá **upevnění se zajištěnou druhotnou tuhostí**. Druhotná tuhost je pojistkou pro případ mimořádného namáhání v koleji. V běžném provozu při řádném stavu upevnění by neměla být aktivována.

#### **Základní požadavky na upevnění:**

- drážebnost kolejnic v předepsaném rozchodu a úklonu;
- zabránění putování kolejnic;
- minimalizování přenosu rázů a vibrací na pražec, kolejové lože a železniční spodek;
- ochrana dalších částí konstrukce železničního svršku před poškozováním;
- dlouhá životnost shodná s životností ostatních součástí železničního svršku;
- případně alespoň snadná vyměnitelnost;
- řádná funkce i při několikanásobné opětovné montáži a demontáži, popřípadě regenerovatelnost;
- jednoduchost montáže, možnost předmontáže ve výrobně pražců, možnost strojní montáže a pokládky;
- minimální, pokud možno žádná údržba během používání;
- zajištění spolehlivé funkce kolejových obvodů, tedy elektrického odizolování jednotlivých kolejnicových pásů;
- umožnění spolehlivého zabudování do betonových pražců;
- zajištění možnosti úpravy, respektive rozšíření rozchodu v obloucích o malých poloměrech;
- přiměřené zabezpečení proti nedovolené manipulaci a zcizování;
- ekonomická výhodnost a finanční návratnost vynaložených prostředků.

V roce 1919 leželo v síti nově vzniklých Československých státních drah téměř 150 různých soustav železničního svršku. Pro upevnění kolejnic bylo použito stoličkových, hákových, klínových nebo rozponových podkladnic. Po roce 1918 bylo zahájeno postupné **sjednocování používaných soustav železničního svršku**. Hlavním smyslem sjednocování byla a je možnost efektivní údržby, snížení výrobních nákladů, dosažení maximální možné mechanizace traťových prací a snížení množství zásob náhradních součástí.

#### **Popisy používaných soustav upevnění**

Od 20. let minulého století byly jako jednotný nově vkládaný typ upevnění u tehdejších ČSD zvoleny **rozponové podkladnice (T 5, T 8, TR 5)**, které umožňují snadnou úpravu velikosti rozchodu koleje (v rozsahu -4 (0) až +16 mm) otáčením a vzájemnou výměnou tuhých svěrek **T 5, T 6** (příp. **R**). Výše uvedené typy upevnění byly používány především na dřevěných pražcích, později i na pražcích betonových typů SB 5, SB 5P, kde úklon kolejnice 1:20 zajišťuje klínový tvar podkladnice. Kolejnice je uložena na **pryžové podložce** (funkce zpružnění a podélného odporu) a mezi podkladnicí a pražec se vkládá **PE podložka** (ochranná a elektroizolační funkce). Tento typ upevnění se již nově nevkládá.





Obr. 4.4.2 Upevnění s rozponovými podkladnicemi na dřevěném pražci

V roce 1974 bylo u tehdejších ČSD zavedeno používání **upevnění typu „K“** s **žebrovými podkladnicemi** a **svěrkami typu ŽS**. Podkladnice v upevnění „K“ tvoří ocelová deska se dvěma žebry, která vedou patu kolejnice. Kolejnice je k podkladnici přitlačována tuhými svěrkami **ŽS 4** (starší verze svěrek **ŽS 3 se nesmí** do kolejí železničních drah Správy železnic vkládat kvůli nedostatečné drážebnosti kolejnice), které jsou uchyceny do výřezů v žebrech pomocí **svěrkových šroubů RS 1 M24 s dvojitým pružným kroužkem Fe 6** a **maticí M 24**. Obě použité svěrky mají shodný tvar a v řezu mohou připomínat zvoněk, proto se často označují jako „zvonkové“ nebo „zvonky“. Podkladnice je k pražci upevněna obdobně jako u rozponového upevnění pomocí **vrtulí R 1 s dvojitými pružnými kroužky Fe 6**, které zajišťují šroubový spoj proti povolování.

Původně byly žebrové podkladnice do běžné koleje vyráběny pouze s klínovým profilem zajišťujícím úklon kolejnice 1:20. Tento typ podkladnic byl použit na betonových pražcích tvaru SB 6 (SB 6P) a dodnes je používán na dřevěných pražcích. Aktuálně, v rámci optimalizace jízdních vlastností a sjednocení koncepce, jsou nově dodávány také klínové podkladnice v úklonu 1:40 pro kolejnici 60 E2 – označené **U 60-40**. Tyto je žádoucí osazovat při zřizování návazných úseků koleje právě s úklonem 1:40. U betonových pražců tvaru SB 8 a SB 8P je upraven tvar horní – tedy úložné plochy pražce tak, že již přímo plocha betonu v oblasti pod podkladnicí je v úklonu 1:20. Na těchto pražcích se používají ploché žebrové podkladnice bez úklonu o tloušťce 15 mm, s označením **S 4pl** pro montáž kolejnice 49 E1, příp. **U 60** (dříve R 4pl) pro montáž kolejnice 60 E2, (60 E1), R 65 a není tak na nich možné zřídít dnes preferovaný úklon 1:40. Stejně jako u předchozího typu je kolejnice uložena na **pryžové podložce** (funkce zpružnění a podélného odporu) a mezi podkladnicí a pražec se vkládá **PE podložka** (ochranná a elektroizolační funkce).

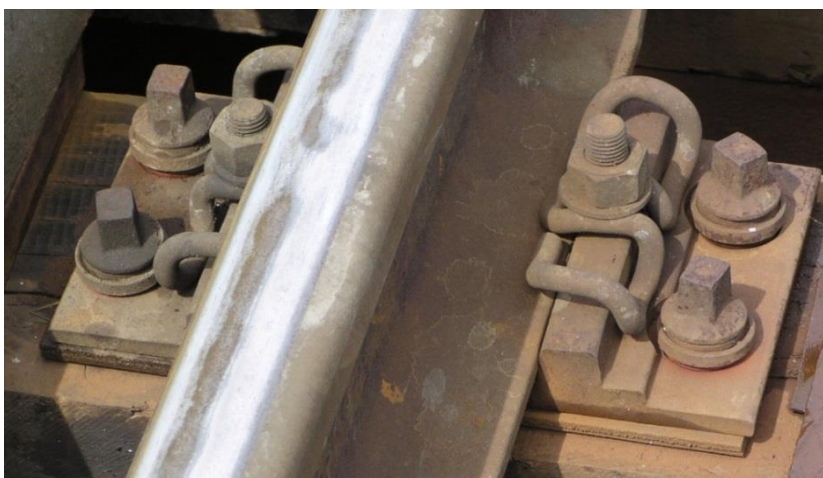


Obr. 4.4.3 Upevnění typu „K“ s tuhou svěrkou ŽS 4

Úprava rozchodu koleje je u upevnění s plochými podkladnicemi umožněna pouze v menším rozsahu (+3 mm nebo +6 mm se základní, popřípadě až +9 mm nebo + 12 mm s atypickou podkladnicí **S 4plR** pro soustavu S 49 a -6 mm a -12 mm pro soustavu UIC 60, příp. R 65), a to otáčením podkladnic, jejichž žebra jsou umístěna nesymetricky vůči otvorům pro vrtule. Výhodou oproti rozponovým podkladnicím je skutečnost, že kolejnice je vedena mezi pevnými žebry. Při případném uvolnění svěrek tak nemůže dojít pod kolem vozidla k samovolnému rozšíření rozchodu.

Z hlediska technologie výroby se v převážné míře používají podkladnice vyráběné válcováním. V některých případech se využívají podkladnice vyráběné odléváním. Technologie odlévání umožňuje vyrobit podkladnice složitějších tvarů a z kvalitnějšího materiálu, které se uplatňují zvláště ve výhybkách. Svěrky ŽS se vyrábějí rovněž technologií válcování.

Speciálním typem upevnění, jehož vývoj v ČR sledoval zpružnění celkové soustavy upevnění, bylo upevnění s tzv. distančními kroužky jako inovace soustavy upevnění „K“. **Distanční kroužky** byly navrženy tak, aby docházelo při jízdě vlaku k částečně oddělenému pohybu kolejnice s podkladnicí a pražce. Uložení pražců v kolejovém loži je při tomto uspořádání méně namáháno pulzováním pražců při průjezdu kola železničního vozidla. I přes testování různých materiálů a typů konstrukčního uspořádání upevnění s distančními kroužky se nepodařilo související provozní problémy uspokojivě vyřešit. Proto bylo od této úpravy postupně v klasické konstrukci svršku upuštěno. Jediným případem, pro který se tento prvek používá, je upevnění kolejnic na mostnicích s žebrovou podkladnicí a v přílehlých přechodových oblastech mostu na dřevěných pražcích. Ve zmíněném případě se užije **ocelových distančních kroužků ODK 2** v kombinaci se svěrkami tuhými **ŽS 4** nebo pružnými **Skl 24**, případně sponami „e“ s adaptérem. Samozřejmostí je také vkládání **pryžové podložky** pod patu kolejnice a **dvou vrstev penefolových podložek tl. 5 mm pod podkladnici**.



Obr. 4.4.4 Upevnění typu „KSd“ s ocelovými distančními kroužky na dřevěných pražcích (mostnicích) v kombinaci s pružnými svěrkami (starší typ Skl 12)

Zahraníční vývojové trendy 90 let 20. století jasně předurčily prioritu používání pružného upevnění, které lépe odolává statickým i dynamickým účinkům drážní dopravy na konstrukci kolejového roštu. Proto byly po analýze možných systémů přijaty do běžného používání právě patenty zahraniční provenience – německého systému pružných svěrek Vossloh a anglického systému pružných spon Pandrol. Oba systémy nabízejí možnost použití jak v podkladnicové, tak bezpodkladnicové variantě upevnění. Oba systémy byly z počátku použity při rozsáhlých rekonstrukcích koridorových tratí, které byly zahájeny v polovině 90. let minulého století.

### Bezpodkladnicové typy pružného upevnění

Tento typ upevnění je díky svým vlastnostem preferován u tratí s vyšším provozním zatížením a pro vyšší návrhové rychlosti. Jeho výhodou je navíc také možnost předmontáže již u výrobce pražců, a tudíž následná jednoduchost montáže v koleji a nasazení mechanizace.

Nejvíce rozšířeným typem upevnění na hlavních tazích železničních drah Správy železnic je sestava **W 14**. Kolejnice je uložena přímo na pražci s **pryžovou podložkou** a její poloha je vymezena tzv. **úhlovými vodicími vložkami Wfp 14K** a držena **svěrkami Skl 14**, u každé přibližně silou 1 100 kN s použitím **vrtule R 1** (nově do pražců s **hmoždinkou Sdü 25** s vrtulemi **Ss 35Cz**) a **podložky Uls 7**.

I toto bezpodkladnicové upevnění umožňuje regulaci rozchodu v základním rozmezí -10 až +10 mm, a to záměnou vodicích vložek za specifické typy různých šířek dle schématu v předpisu SŽDC S 3, díl VII (po novelizaci předpisu v ČÁSTI ŠESTÉ), s použitím svěrek **Skl 14/92/10** s delšími pracovními rameny a přísl. šířek vodicích vložek až +15 mm – upevnění **W 14R**. Upevnění je koncipováno pro oba typy dnes používaných kolejnic, a to pouze záměnou pryžové podložky pod patou kolejnice **WU 7** (60 E2, příp. 60 E1 na pražci B 91S/1, resp. B 91T/1, B 70 W60 apod.), nebo **WS 7** (49 E1 na pražci B 91S/2, resp. B 91T/2, B 70 W49 nebo B 03 apod.).



V případě zřízení **lepeného izolovaného styku (LIS)** v soustavě **S 49** je **nutno v bezpodkladnicovém upevnění W 14** užit speciální typ **svěrky Skl 1K**, která má odlišný tvar a lze ji umístit do omezeného prostoru LIS. Při užití svěrky Skl 14 v těchto místech dochází k vodivému propojení konstrukce LIS a tím k nefunkčnosti (příp. nesprávné činnosti) kolejových obvodů zabezpečovacího zařízení.

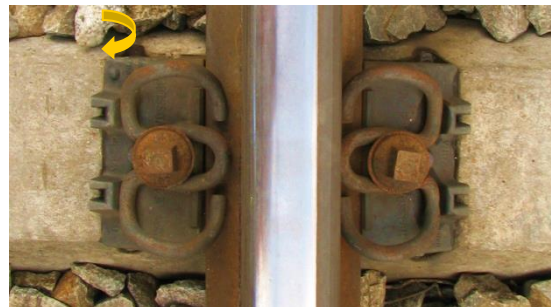


Obr. 4.4.5 Upevnění W 14 se svěrkou Skl 14



a v konstrukci LIS S 49 se svěrkou Skl 1K  
(standardně bez barevného rozlišení)

Do míst, kde je třeba snížit dynamické účinky od vozidel (nadměrné vibrace, hluková zátěž okolní zástavby, případně nutnost zřízení snížené tloušťky kolejového lože), bylo vyvinuto upevnění se zvýšenou svislou pružností typ **E 14**. Při jeho kompletaci je nutná zvýšená pozornost, aby byla zajištěna správná funkčnost celého systému. Kolejnice je uložena na soustavě podložek v pořadí od paty kolejnice směrem k pražci: **podložka pod patu kolejnice Zw 693**, **ocelová roznášecí deska Grp E 14** a **vysoce-pružná podložka Zwp E 14NT** tlumící vibrace. Zároveň musí být použity mohutnější **úhlové vodící vložky Wfp E 16F (vnější)** a **Wfp E 16G (vnitřní)** společně s **delšími vrtulemi R 3** (do pražců **s hmoždinkou Sdü 25** s vrtulemi **Ss 36Cz-185**) a podložkami **Uls 7**. Pro kolejnice 60 E2 (60 E1) mají podložky v názvu označení „/150“, pro kolejnice 49 E1 pak „/125“. Vzhledem k aktuálním provozním zkušenostem bylo použití tohoto upevnění částečně omezeno **a nesmí se již vkládat do oblouků o poloměru R < 500 m.**



Obr. 4.4.6 Správná montáž upevnění E 14  
(vodící vložka s výstupkem musí být umístěna uvnitř koleje)



Obr. 4.4.7 Jednotlivé prvky upevnění E 14

Do složitých směrových poměrů, speciálně pro oblouky s malými poloměry bylo do roku 2017 vkládáno upevnění **W 14NT**. Odlišnost od běžného typu W 14 spočívala v použití speciální pružné **podložky pod patou kolejnice Zw 900NT** a speciálně upravených **vodicích vložek Wfp 14NT**, které měly společně zabraňovat nadměrnému bočnímu naklápění kolejnice. Vzhledem však k výskytu poruch

pružných svěrek po relativně krátké době provozování sestav upevnění vkládaných po roce 2013 bylo použití tohoto typu upevnění **v roce 2018 pozastaveno.**

Jako alternativa pro více zatížené oblouky malých poloměrů, jež měla zaručit eliminaci vzniku skluzových vln na kolejnici a delší životnost součástí železničního svršku, byla sledována sestava upevnění **W 21NT**. Provozně ověřovaná sestava s vysoce pružnou podložkou pod patu kolejnice se však z důvodu poruch pružných svěrek **SkI 21** (s údajně vyšším únavovým limitem svěrek oproti SkI 14) neosvědčila a provozní ověřování tohoto typu upevnění bylo ukončeno a nebude její využití v dané kombinaci a účelu použití nadále sledováno.

V následné době se tak hledala optimální sestava upevnění do úseků s oblouky malých poloměrů a vysokým provozním zatížením, zpravidla v kombinaci s kolejnicemi vyšších tříd oceli. Jedno z řešení mohla být sestava upevnění **W 28NT**, která byla v obdobných provozních podmínkách předmětem provozního ověřování. Vyšší životnost součástí železničního svršku měla zajistit zesílená pružná svěrka SkI 28 (s vyšším únavovým limitem nejen ve svislém, ale především vodorovném směru) v kombinaci s podložkou pod patu kolejnice s optimalizovanou pružností i tloušťkou a příslušnými úhlovými vodicími vložkami.



Obr. 4.4.8. Upevnění W 28NT

Nevýhodou sledované sestavy upevnění však může být do jisté míry tvar pracovních ramen pružné svěrky SkI 28, které neumožňují zřízení rozšíření rozchodu v potřebném rozsahu, jež se využívá ve velmi malých poloměrech. Mimo jiné i proto bylo v roce 2018 přikročeno k zahájení provozního ověřování sestavy upevnění **W 30HH**. Jedná se o upevnění, které je v zahraničí úspěšně používáno na tratích s velmi vysokým provozním zatížením (z angličtiny „Heavy Haul“). Jeho konstrukce by měla eliminovat negativní vlivy na životnost součástí upevnění. Pružná podložka **Zw 148/175/7-160** (resp. Zw 123/175/7-160 pro soustavu S 49) je navržena tak, aby na svých krajích měla zvýšenou tuhost, čímž spolu s konstrukcí vodicích vložek **Wfp 30K HH** omezuje příčné vyklápění kolejnice v uzlu upevnění při vyšším zatížení. Větší kontaktní plocha vodicí vložky přiléhající k patě kolejnice by měla snížit rychlost opotřebení této plochy oproti klasickým vodicím vložkám. Vzhledem k pozitivním zkušenostem z dosavadního provozního ověřování se připravuje schválení tohoto typu upevnění pro běžné používání od začátku roku 2025.



Obr. 4.4.9 Upevnění W 30HH





Obr. 4.4.10 Součásti upevnění W 30HH, porovnání svěrky Skl 30 a Skl 14

U všech typů upevnění s použitím pružných svěrek je nezbytné dodržovat předepsaný montážní postup – viz níže („Pravidla montáže“). Např. nedotažení vrtule znamená špatnou drážebnost kolejnice, naopak jejím přetažením dochází k nevratnému porušení svěrky i dalších částí upevnění a celkové ztrátě pružnosti uzlu upevnění.

V rámci postupné přípravy na budoucí výstavbu vysokorychlostní tratě bylo průběhu roku 2021 zahájeno provozní ověřování upevnění **W 21B07**. Jedná se o pružné bezpodkladnicové upevnění určené pro vysoké rychlosti a je tvořeno vrtulemi **Ss 35Cz s podložkami Uls 7**, pružnými svěrkami **Skl 21**, vodicími vložkami **Wfp 21B07** a pružnou podložkou pod patu kolejnice **Zw 1000**. Skladba součástí upevnění a jeho montáž je principiálně shodná s upevněním W 14, ale jednotlivé součásti jsou optimalizovány pro vyšší dynamické účinky. Podložka pod patu kolejnice má vzhledem k vysoké pružnosti větší délku, čemuž jsou uzpůsobeny širší vodicí vložky i použitá svěrka s vyšším únavovým limitem. Vzhledem k daným parametrům je upevnění určeno pro pražce s příslušně upravenou (širší) úložnou plochou oproti konvenčním typům.



Obr. 4.4.11 Upevnění W 21B07

Zástupcem upevnění, kde otázka kontroly utahovacího momentu odpadá, je upevnění s pružnými sponami, k jejichž potřebnému předepnutí dochází jednorázovým nasazením do pracovní polohy pomocí speciální páky ručně, příp. vhodnou mechanizací. Svěrná síla jedné spony je cca 1 000 kN. Ze široké škály zahraničními výrobci nabízených spon se v podmínkách železničních drah Správy železnic používá systém „FastClip“, který je určen pro uchycení kolejnic 60 E2, příp. 60 E1 na pražcích B 91P (do r. 2000 označován jako B 91S/5). **Pružné spony FC 1501** jsou v tomto bezpodkladnicovém upevnění zasunuty v **ocelových kotvách** zabetonovaných v pražci. Kolejnice je od pražce, stejně jako u upevnění W 14, oddělena pouze **pružnou podložkou** (zde typ **6530**). Pata kolejnice je vedena plastovými **bočními izolátory**. Rovněž spona je od kolejnice odizolována **plastovými izolátory spony**. Výměnou bočních izolátorů různých tloušťek (s barevným odlišením) lze dosáhnout úpravu rozchodu (v rozmezí -4 až +4 mm) dle schématu v předpisu SŽDC S3, díl VII (po novelizaci předpisu ČÁST ŠESTÁ).

**Kotvy pro upevnění FC jsou vyráběny ve dvou provedeních jako:**

- nízké bez zajištění funkce druhotné tuhosti;
- vysoké se zarážkami zajišťujícími druhotnou tuhost upevnění.

Typ s nízkými kotvami označujeme jako upevnění **FC I**, typ s vysokými kotvami pak nese označení **FC II**. Úklon úložné plochy pražce v upevnění je v obou případech 1:40.





Obr. 4.4.12 Upevnění FC I

I použití bezšroubových typů upevnění má však svá úskalí. Nelze u nich při montážních postupech regulovat velikost přitlačné síly. Ta je dána tvarem spony a způsobem jejího předepnutí. Při montáži těchto typů upevnění je třeba zajistit předem dosednutí paty kolejnice na úložnou plochu pražce. Neexistuje zde postupné dotlačování při dotahování. Rovněž není možno bez dalších pomůcek použít některé zažité montážní postupy, při kterých se využívá částečného přitažení svěrek. Částečné dotažení není u bezšroubového spoje realizovatelné.

Speciálním typem upevnění, který byl vyvinut jako bezpodkladnicové šroubové výhradně **pro ocelové pražce Y je typ S 15**. Upevnění je konstruováno tak, aby krom potřebné držebnosti a úklonu kolejnice zajišťovalo bezpečné odizolování obou kolejnicových pásů upevněných na vodivých ocelových pražcích. Kolejnice je uložena na plastové **klínové desce Zwip** zajišťující úklon, vedena **úhlovými vodicími vložkami – vnější Fpas a vnitřní Fpis** a přitlačována pružnými svěrkami **Sk1 14** pomocí speciálních **vrtulí Ss 34 Cz**. Vrtule je uchycena v atypické **hmoždince Dü S 15a**, která je zavěšena mezi dvěma přírubami nosníků pražce pod vodicími vložkami. Při kompletaci tohoto typu upevnění je třeba pozorně dodržovat pokyny výrobce definované v příslušných TPD. Při nedodržení základních pravidel hrozí nefunkčnost upevnění a destrukce jednotlivých součástí. Upevnění nabízí variantní sestavy pro uchycení kolejnic jak 49 E1, tak také 60 E2. V podmínkách železničních drah Správy železnic se předpokládá návrh pouze pro soustavu S 49. Upevnění S 15 taktéž umožňuje realizaci rozšíření rozchodu (v rozmezí -4 až +16 mm), a to záměnou vodicím vložek za specifické typy různých šířek (Fpis (pas) 80 ÷ 90) dle schématu v předpisu SŽDC S3, díl VII (po novelizaci předpisu ČÁST ŠESTÁ).



Obr.4.4.13 Upevnění S 15 pro ocelové pražce Y (v předmontážní poloze)

#### Podkladnicové varianty pružného upevnění

Pružné upevnění bylo vyvinuto také pro používané typy podkladnicového upevnění, aby byla otevřená cesta k postupnému zavádění pružného upevnění bez nutnosti většího zásahu do konstrukce koleje při její obnově a při regeneraci svrškového materiálu, a tedy se zřetelem na ekonomickou efektivitu. Přínosem je taktéž použití v těch konstrukcích, u kterých nelze ještě spolehlivě přejít

na bezpodkladnicové varianty upevnění – jedná se především o výhybky a výhybkové konstrukce, příp. speciální zařízení dopravní cesty.

Nejhojnější využití této varianty upevnění představuje typ **KS**. Jedná se o pružnou variantu upevnění „K“ (popsaným výše), kde jsou tuhé svěrky ŽS 4 nahrazeny pružnými svěrkami **Skl 24**, které upínají patu kolejnice k podkladnici bez nutnosti dotahování v průběhu jejich životnosti. Další nezbytnou úpravou při přechodu na typ KS (z původního typu K) je náhrada původních svěrkových šroubů s maticemi za nové **RS 0 M 22**, tedy s maticí **M 22** a plochou podložkou **Uls 6**. Svěrky Skl 24 neumožňují použití původní šrouby se silnějším dřikem a závitem M 24. Stejně tak je nutné vyměnit pružnou podložku pod patu kolejnice, protože pružnost původní podložky se časem snižuje a není po delší expozici v trati již schopna nadále dostatečně plnit svou funkci. Pro usnadnění montáže a bezpečné zajištění držebnosti paty kolejnice svěrkou i v případě nadměrného bočního opotřebení žebra podkladnice došlo k optimalizaci tvaru svěrky a od poloviny r. 2012 je již dodávána svěrka Skl 24 pouze v novém tvaru.

Upevnění KS se používá zpravidla na betonových pražcích SB 8P, na pražcích dřevěných i betonových výhybkových pražcích, mostnicích a konstrukcích speciálních (tedy pro plochou i klínovou podkladnici).



Obr. 4.4.14 Upevnění KS se svěrkami Skl 24 (vlevo původní - vpravo nový tvar svěrky)

Před rokem 2007 se pro tuto úpravu upevnění používala pružná svěrka Skl 12. U té však vlivem vyšších bočních sil v malých poloměrech se sníženým převýšením koleje a elektrickou trakcí docházelo k praskání přitlačných ramen a ztrátě její funkce. Proto bylo její další používání v kolejích železničních drah Správy železnic zastaveno a je možno ji využít pouze z výzisku v kolejích s poloměrem větším než 500 m.



Obr. 4.4.15 Porovnání svěrky Skl 24 (původního tvaru) se svěrkou Skl 12 v upevnění KS

Druhým typem úpravy z původního upevnění „K“ je možnost použití pružné **spony „e“**. V zahraničí jsou spony „e“ upevňovány k pražcům pomocí kotev zabetonovaných v pražci nebo prostřednictvím speciálních podkladnic s úchytnými oky. Pro použití těchto spon v klasických žebrových podkladnicích byl vyvinut speciální **adaptér** z lité oceli. Adaptér se zasune namísto svěrkového šroubu do výřezu žebra podkladnice a do oka adaptéru se uchytlí pružná spona, která přitlačuje patu kolejnice. Upevnění se v tomto provedení označuje jako typ **Ke**. Toto upevnění může nalézt uplatnění především při rekonstrukcích stávajících tratí, kde může účinně nahradit tuhé svěrky se svěrkovými šrouby. Lze jej

také použít pro výstroj výhybek a výhybkové konstrukce. Upevnění však nelze předmontovat a není k dispozici žádná mechanizace. Stejně tak při náhradě původní sestavy touto úpravou je nezbytně nutné vyměnit stávající pružné podložky pod patou kolejnice za příslušné nové (z důvodů popsaných výše).



Obr. 4.4.16 Upevnění „Ke“ s žebrovou pokladnicí na betonovém pražci SB 8P

Všechny popsané šroubové typy pružných svěrek mají tzv. „druhotnou tuhost“, kterou zajišťuje střední rameno svěrky (někdy také nazýváno „nos“ svěrky), které není pružné, a naopak je pevně drženo maticí svěrkového šroubu (v podkladnicové variantě), respektive hlavou vrtule (v bezpodkladnicovém uzlu upevnění). Běžně jsou však působící síly zachycovány v rámci pružné dráhy dvou hlavních ramen svěrky. Teprve po jejím vyčerpání začne dalšímu pohybu kolejnice bránit tuhé střední rameno a zajišťuje tím druhotnou tuhost.

### Pravidla montáže

Každý, byť sebelépe navržený prvek, vyžaduje určitý způsob zacházení. Jak už bylo naznačeno výše, ke každému typu upevnění jsou definovány zásady, které je nutno dodržet pro správnou funkci tohoto upevnění, ať už se jedná o zajištění správné polohy jednotlivých součástí, jejich optimální dotažení a předepnutí, použití schválené antikorozi ochrany součástí v místech, kde hrozí vyšší riziko degradace součástí korozí (tj. zejména v přejezdech a v tunelech vč. jejich portálových oblastí apod.) nebo jiný způsob zacházení.

U pružných svěrek i některých typů spon rozeznáváme dvě základní pozice, se kterými se při montáži setkáváme. Pro přepravu vystrojených pražců z výroby existuje tzv. **předmontážní poloha**, která drží veškeré součásti upevnění na svém místě. Následně tak umožní automatizaci celého procesu kompletace. Po položení kolejnice na pražce se upevňovadla přesouvají do tzv. **pracovní polohy**. Svěrky se do pracovní polohy přesouvají pouhým posunutím po částečném povolení vrtule a následným dotažením na předepsanou míru. Spony přímo nasunutím speciálním zařízením do předepsané polohy.

**Požadované přítlačné síly svěrek** je dosaženo pouze při jejich dotažení do správné polohy – tzv. pracovní poloha svěrky. Dotahování musí proto být vždy **prováděno výhradně zatáčečkami s nastaveným utahovacím momentem**, případně momentovým klíčem. I u nejlepších zatáčeček je třeba pravidelně kontrolovat správnou funkci zařízení, a to buď speciálním kontrolním zařízením, nebo kontrolou dotažení upevňovadel momentovým klíčem. Před začátkem práce se vždy nastaví minimální doporučená hodnota utahovacího momentu (tj. zpravidla 180 Nm) a po zatočení několika upevnění se pohledem ověří správná poloha svěrek po montáži. Podle potřeby se hodnota nastaveného utahovacího momentu upraví. V průběhu práce je pak třeba hodnotu utahovacího momentu sledovat a průběžně upravovat, neboť např. při zvyšování teploty vzduchu, resp. samotného stroje, dochází k zahřívání kapaliny v hydraulickém ústrojí zatáčečky a tím k samovolnému zvyšování původně nastavených utahovacích momentů. Danou negativní vlastnost by mohly úspěšně řešit až nové typy hydraulických zatáčeček, které měří reálně dosaženou hodnotu utahovacího momentu a současně disponují rovněž funkcí automatické opravy utahovacího momentu v případě jeho překročení při prvním dotažení.

Doporučené i maximální utahovací momenty jednotlivých typů svěrek jsou předepsány výrobcem. Pro pružné svěrky základní řady Skl se doporučuje **rozmezí 180 ÷ 220 Nm**, s důrazem na **220 Nm** (popř. **250 Nm** u pražců s hmoždinkami Sdü 25) **jako maximální hodnotu ; pro provozně**



**ověřované svěrky s vyšším únavovým limitem Skl 28 a Skl 30 až 300 Nm, která nesmí být nikdy překročena!** Správné dotažení svěrek však lze velmi jednoduše zjistit prostým pohledem, kde platí jednoduché zásady dle typu svěrky. Potřebné přitlačné síly je dosaženo teprve tehdy, je-li střední rameno svěrky stlačeno do předepsané polohy, a to:

Skl 14 – střední rameno svěrky **dosedne do lůžka vodicí vložky;**

Skl 1K, Skl 28, Skl 30 a Skl 21 – střední rameno **dosedne do lůžka vodicí vložky;**

Skl 24 – střední rameno svěrky **dolehne na žebro podkladnice;**

Skl 12 – střední rameno svěrky („nos“) dolehne na patu kolejnice, nebo mezi ním a kolejnicí zůstane mezera max. 2 mm.

Při překročení limitních hodnot utahovacích momentů (resp. popsaných poloh při dotahování) dochází k nežádoucímu přemáhání jednotlivých součástí upevnění. Následně dochází k přemáhání materiálu pružných svěrek až k vyčerpání jejich pružnosti a trvalé ztrátě funkčních vlastností, kdy se pak původně pružný prvek chová jako „natvrdo“ dotažená tuhá svěrka. Rovněž může dojít k porušení jiných součástí upevnění – stržení závitu svěrkového šroubu nebo hmoždinky, dokonce až k povytažení hmoždinky z pražce nebo jejímu přetržení a k drčení plastové úhlové vodicí vložky (projevuje se prasknutím a oddělením lůžka pod středním ramenem svěrky).

Naopak při nedosažení předepsané polohy svěrek není vyvozena potřebná přitlačná síla, není zajištěn dostatečný odpor proti putování kolejnic v koleji, v krajním případě není pata kolejnice prakticky vůbec držena. U bezpodkladnicového upevnění dochází navíc při nedosednutí středního ramene svěrky na vodicí vložku k postupné destrukci vodicí vložky vlivem jejího pohybu v uzlu upevnění při průjezdu vlaku.

Při montáži upevnění, resp. při přesunu svěrky do pracovní polohy by nemělo dojít k jejímu úplnému vytočení – pouze k povolání. V případě úplného vytočení vrtule např. při údržbě, nebo opravě musí být vrtule očištěna a následně před zpětnou montáží ošetřena předepsaným ochranným prostředkem (mazivem).

Při kompletaci bezšroubového upevnění s pružnými sponami odpadá nebezpečí přetažení svěrné síly, nicméně se také musí dbát na dosažení správné pracovní polohy. Se sponou lze manipulovat pomocí speciálních montážních a demontážních pák nebo pomocí zvláštní mechanizace. Potřebné přitlačné síly je dosaženo, dojde-li u spony typu:

FastClip – k zapadnutí vybrání na koncích ramen spony na výstupky v kotvě;

„e“ s adaptérem – k dosednutí začátku ohybu spony na hranu adaptéru.

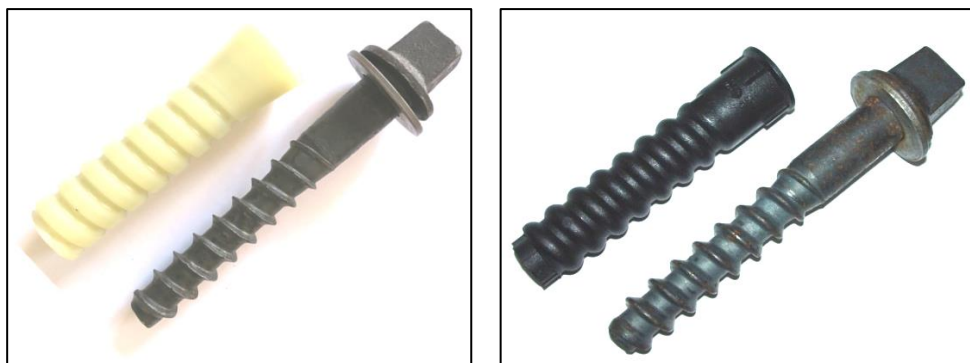
Předepsaný způsob montáže musí být dodržen i u tuhého upevnění. Vrtule v podkladnicích i matice svěrkových šroubů jsou upevněny za pomoci dvojitého pružného kroužku. **Funkčnost pružných kroužků**, které brání povolování spoje, se ztrácí při jeho nedotažení nebo naopak přetažení. Správné dotažení nastává, když **mezera mezi vyklenutými spirálou pružného kroužku zůstane 1 ÷ 2 mm**.

**Zásady montáže jednotlivých součástí upevnění stanovuje předpis SŽDC S3 „Železniční svršek“ v dílu VI a předpis SŽ S3/1.**

### Typy hmoždinek a vrtulí

U podkladnicového upevnění na dřevěných pražcích se pro uchycení podkladnic k pražcům používají vrtule R 2. U betonových pražců je použitý typ vrtule závislý na typu hmoždinky. V betonových pražcích pro podkladnicové upevnění se používají vrtule R 1, které jsou o 15 mm kratší než vrtule R 2.

U bezpodkladnicového upevnění se postupně (tj. u nových typových řad pražců) přecházelo z používání vrtulí R 1 na vrtule Ss 35Cz, pro které jsou do pražců osazovány hmoždinky Sdů 25. **Tento typ má jiný tvar závitu, a proto není zaměnitelný s vrtulemi a hmoždinkami starších typů!** Do roku 2022 byly hmoždinky Sdů 25 osazovány do pražců BV 08 a také do provozně ověřovaných pražců BC 12, B 70, B 90, B 07 a PKK 13. Avšak s ohledem na čím dál větší zastoupení těchto novějších typů pražců a za účelem eliminace nežádoucí záměny, byla **od roku 2023 zavedena hmoždinka Sdů 25 u všech ostatních pražců s bezpodkladnicovým upevněním** tak, aby všechny nově dodávané pražce byly vybaveny jednotným typem vrtule/hmoždinka. Proto je nezbytné věnovat pozornost informacím, které jsou vyznačeny plastickými značkami na pražcích.



Obr. 4.4.17 Hmoždinka PA 744 + Vrtule R 1 a Hmoždinka Sdü 25 + Vrtule Ss 35Cz

Další odlišný typ hmoždinky a vrtule je použit, jak bylo již výše uvedeno, u ocelových pražců Y.

U systému PLASTIRAIL, který se používá ve výhybkových pražcích VPS je nutno dbát na to, aby při vystrojování zůstávaly zátky hmoždinek na svém místě. Zátky se nevynádávají, pouze se pražcovým šroubem prorazí a zbylá část zátky slouží jako sekundární těsnění proti omezení vnikání vody a nečistot do hmoždinek.

### Shrnutí: Nově zřizované typy upevnění

Bezpodkladnicové:

- W 14 s pružnou svěrkou Skl 14 (běžný systém);
- W 14 s pružnou svěrkou Skl 1K (pouze do LIS z kolejnic 49 E1);
- W 30HH s pružnou svěrkou Skl 30 (úseky s oblouky malých poloměrů a vysokým provozním zatížením);
- E 14 s pružnou svěrkou Skl 14 (se zvýšenou svislou pružností, pouze pro poloměry nad 500 m);
- W 14T s pružnou svěrkou Skl 14 (pro uložení kolejnice bez úklonu na mezivýhybkovém pražci);
- FC I s pružnou sponou FastClip bez zajištění druhotné tuhosti;
- FC II s pružnou sponou FastClip se zajištěním druhotné tuhosti;
- S 15 s pružnou svěrkou Skl 14 na ocelových pražcích Y.

Podkladnicové s žebrovou podkladnicí:

- KS s pružnou svěrkou Skl 24;
- Ke s pružnou sponou „e“ s adaptérem;
- K s tuhou svěrkou ŽS 4.

Podkladnicové s žebrovou podkladnicí a ocelovými distančními kroužky ODK2 (pouze na mostnicích a v přechodových oblastech mostu na dřevěných pražcích):

- KSd s pružnou svěrkou Skl 24;
- Ked s pružnou sponou „e“ s adaptérem;
- Kd s tuhou svěrkou ŽS 4.

Použití daného typu upevnění v kolejích železničních drah Správy železnic určuje **tabulka 15 dílu VII předpisu SŽDC S3 „Železniční svršek“** (po novelizaci předpisu Tabulka P v ČÁSTI SEDMÉ) a jeho související ustanovení.

Použití atypické konstrukce kolejového roštu, např. konstrukce pevné jízdní dráhy nebo konstrukce se specifickým typem upevnění, může být realizováno pouze se souhlasem Odboru traťového hospodářství generálního ředitelství Správy železnic.





úklonu v přímých úsecích s vyššími rychlostmi. Vhodnost tvaru 60 E2 pro podmínky tratí Správy železnic byla, mimo jiné, prokázána jeho úspěšnou aplikací při broušení kampaních preventivního i opravného broušení v uplynulých více než dvaceti letech.

Pro tvar kolejnice 60 E2 platí stejné zásady a ustanovení, jako pro dříve používaný tvar 60 E1. Tvary 60 E2 a 60 E1 jsou téměř totožné, liší se pouze v oblasti hlavy, a to tím, že tvar 60 E2 má jiný tvar pojezděné plochy – je „vypouklejší“. Všechny ostatní a pro montáž do tratí důležité rozměry těchto tvarů jsou totožné. Tvary 60 E2 a 60 E1 jsou tedy plně zaměnitelné, pouze přechod pojezděné plochy mezi těmito tvary se upraví zabroušením.

Tvar 60 E2 se používá především v hlavních kolejích s vyšším provozním zatížením, tvar 49 E1 v předjízděných kolejích a na tratích s nižším zatížením. Pro nezbytné případy je možné objednat i tvar kolejnice R 65.

Použití jednotlivých tvarů kolejnic v sestavách železničního svršku při novostavbách, rekonstrukci a modernizaci kolejí upřesňuje předpis SŽDC S3, díl VII (v připravovaném novém vydání předpisu SŽ S3 ČÁST SEDMÁ).

Starší tvary (T, A, Xa apod.) se již neválčují a jsou pro lokální opravy k dispozici pouze z výzisku.

Rozměry a další charakteristiky jednotlivých tvarů kolejnic jsou zpravidla tabelární formou uvedeny v předpisu SŽDC S3, díl IV.

#### 4.5.4 Materiál kolejnic v současných podmínkách Správy železnic

V současné době je možné volit mezi dvěma druhy kolejnicových ocelí:

R260 s pevností v tahu min. 880 MPa a tvrdostí 260-300 HBW;  
R350HT s pevností v tahu min. 1175 MPa a tvrdostí 350-390 HBW.

Ocel třídy R260 je v síti Správy železnic, stejně jako v převážné části evropské železniční sítě, nejpoužívanějším materiálem, se kterým jsou dobré zkušenosti a který vyhovuje běžným provozním podmínkám.

Pro oblouky menších poloměrů, kde se vyskytuje nebo očekává vyšší opotřebení kolejnic, je vhodné použít kolejnice vyšších pevností. Vyšší pevnosti a tvrdosti je možné dosáhnout:

- legováním kolejnicové oceli → u nás se dříve používala ocel legovaná chromem (ocel s označením R320Cr) a titanem (ocel s označením 100 ČSD – VkMnTi);
- tepelným zpracováním hlavy kolejnice (nejčastěji zjemněním perlitické struktury v hlavě kolejnice rychlejším ochlazením z teploty nad teplotou přeměny) → u nás se používají kolejnice z oceli R350HT a v rámci provozního ověřování byla vložena i ocel R400HT.

Použití kolejnic z jiných ocelí než R260 a R350HT je podmíněno souhlasem Odboru traťového hospodářství generálního ředitelství Správy železnic. Kolejnice z ocelí legovaných nebo tepelně upravených se smí použít pouze v ucelených úsecích, o jejich opětovném použití rozhodne přednosta místně příslušné ST. Kolejnice legované titanem nesmějí být znovu vloženy do dopravních kolejí.

Seznam současně i dříve používaných kolejnicových ocelí včetně jejich základních charakteristik a značení je uveden v předpisu SŽDC S3, díl IV. Znalost značení kolejnicových ocelí přímo na kolejnicích je velmi důležitá především pro správné svařování a kategorizaci vad kolejnic.

Současné označení kolejnicových ocelí vychází z normy ČSN EN 13 647-1. V následující tabulce je k těmto značkám oceli přiřazen přibližný ekvivalent podle vyhlášky UIC 860 a staršího značení dle tehdejších standardů ČSD.

Současná značka (třída oceli)	Značka dle UIC 860	Starší značení
R260	UIC 900 A	95 ČSD - Vk
R320Cr	UIC 1100	110 ČSD - VkMnCr
R350HT	-	HSH (obchodní označení)

#### 4.5.5 Dodávání nových kolejnic

V současné době se pro Správu železnic válčují kolejnice 60 E2, 49 E1 a R 65 z ocelí tříd R260 a R350HT. Schválenými výrobci, kteří mohou dodávat kolejnice do železničních drah provozovaných

Správou železnic, jsou Třinecké železárny, voestalpine Rail Technology (Rakousko) [dále jen „voestalpine“], ArcelorMittal Poland (Polsko) [dále jen „AMP“], ArcelorMittal España (Španělsko), Saarstahl Rail (dříve Tata Steel, Francie) a JSW Steel (dříve AFERPI, Itálie). Všichni výrobci dodávají kolejnice z oceli R260, kolejnice z oceli R350HT aktuálně dodávají pouze dva výrobci voestalpine a AMP.

Pro stykovanou kolej se použijí kolejnice v základní délce 25 m (pro R65 i 20 m), pro bezstykovou se používají nové kolejnice délky minimálně 74 m. Všichni výrobci umí vyrobit kolejnice délky 75 m a více, někteří až 120 m. Použití kratších kolejnic do bezstykové koleje je dovoleno za předpokladu jejich svaření do minimální délky 74 m metodou stykové s odtavením.

Kolejnice jsou objednávány a dodávány podle technických podmínek dodacích (TPD), které zpravidla ve vazbě na normu ČSN EN 13 674-1 popisují způsob výroby, chemické složení a mechanické vlastnosti kolejnic, tvar průřezu včetně dovolených rozměrových odchylek a parametrů přímosti kolejnic, dodávané délky a jejich tolerance, největší přípustné povrchové a vnitřní vady, způsob značení kolejnic (válcované a ražené znaky), postupy ověřování kvality kolejnic výrobcem a kontrolory kvality Správy železnic, způsob objednávání a dodávání, délku záruční doby, postupy při případných reklamacích a řadu dalších údajů.

Každá kolejnice je opatřena na stojině válcovanými (vypouklými) znaky s roztečí max. 4 m, které vyjadřují označení výrobce, symbol oceli, poslední dvojčíslí roku výroby a tvar kolejnice (příklad viz obr. 4.5.5.1). Na opačné straně stojiny kolejnice, než jsou válcované znaky, jsou v odstupech max. 5 m vyraženy za tepla znaky vyjadřující číslo tavby a pořadí kolejnice potřebné pro identifikaci za účelem případných reklamací.



Obr. 4.5.5.1 Naválcované znaky na stojině kolejnic (příklad výrobce voestalpine)

#### 4.5.6 Zacházení s kolejnicemi

Kolejnice jsou vysoce přesným válcovaným výrobkem, který je v provozu vystavován mimořádně namáhání. Již zdánlivě malé porušení kolejnice ji může trvale znehodnotit nebo být zárodkem lomu nebezpečného pro provoz.

Kolejnice jako prvek, u něhož délka mnohonásobně převládá nad zbývajícími rozměry, je mimořádně náchylná na trvalou deformaci. Kolejnicí, která byla ohnuta při nešetrném skládání či jiné nevhodné manipulaci, nelze již nikdy dokonale narovnat. Použité zařízení, pomůcky a technologie musí být vždy voleny tak, aby k trvalé deformaci nemohlo dojít. Této zásady musí být dbáno tím úzkostlivěji, čím delší jsou manipulované kolejnice. Základní pravidla pro manipulaci a skladování kolejnic jsou uvedeny v předpise SŽDC S3, díl IV, detailněji pak v TPD uzavřených s jednotlivými výrobci.

Velmi nebezpečná jsou mechanická nebo tepelná poškození všeho druhu – poškození působí jako vruby, které jsou zárodkem únavových lomů.

Zvláštní pozornost je nutno věnovat dělení kolejnic. Velmi nebezpečným je řezání kolejnic kyslíkem. Jedinou výjimkou může být řezání kolejnice bezprostředně před svařením, pokud to příslušná technologie svařování připouští. Nebezpečí, které z řezu kyslíkem plyne, je často podceňováno a řezy kyslíkem se i v důležitých kolejích stále ještě nacházejí. Každý, kdo řez kyslíkem nařídí nebo toleruje, by měl ale vědět, že v Anglii došlo v roce 1980 k vykoľežení vlaku se značnými následky, kde příčinou byl

řez kyslíkem. Nebezpečí spočívá v následujícím mechanismu: každá kolejnice si přináší z výroby (válcování, chlazení, rovnání) značná podélná vnitřní napětí – v hlavě a patě až 250 MPa v tahu, ve stojině podobné napětí v tlaku. O účinku takto velkých sil je možno se snadno přesvědčit, rozřízne-li se stojina kolejnic uprostřed na délku několika decimetrů. Dojde k výrazné deformaci – hlava a pata se „rozevřou“. U řezu kyslíkem se při řezání vzniklé mikrotrhlínky mohou v příznivých podmínkách díky „rozevírání“ rychle zvětšovat a může dojít k naprostému rozpadu kolejnice i na délku větší než 1 m.

#### 4.5.7 Ojetí kolejnic

U kolejnic se sleduje výškové a boční ojetím. Největší dovolené ojetí nejběžnějších tvarů kolejnic je uvedeno v předpise SŽDC S3, díl IV.

Rychlost bočního i svislého ojíždění kolejnic lze zpomalit použitím kolejnicových materiálů vyšších pevností, boční ojíždění lze účinně snížit rovněž mazáním okolů hnacích vozidel a kolejnicovými mazáky, dříve se používaly také přídržné kolejnice, které se v současné době ržijí pouze výjimečně.

Pro měření ojetí kolejnic jsou k dispozici starší měřidla (viz SŽDC (ČD) SR103/5), jejichž přesnost je zpravidla dostatečná, oproti tomu přesné moderní profiloměry a speciální systémy instalované na měřicím voze a měřicí drezíně poskytují potřebná data „kontinuálně“. Pro rychlé informativní získání údaje o bočním a svislém ojetí kolejnic tvarů 60 E2, 60 E1, 49 E1 a R 65 se používají jednoduché šablony s klínem.

#### 4.5.8 Údržba kolejnic

Údržbou kolejnic není myšleno navařování vybroušených míst („žab“), případně obroušení převalků, rovnání „propadlých“ styků nebo další místní opravné zásahy, ale především reprofilace jejich hlav v koleji. Reprofilaci je možné provádět technologiemi broušení, frézování nebo hoblování, přičemž v našich podmínkách je nejčastěji používaná technologie broušení.

Podle cílů, jichž má být dosaženo, existují různé strategie reprofilace:

- Cílem preventivní reprofilace je co nejdříve po rekonstrukci koleje nebo souvislé výměně kolejnic odstranit drsný povrch pojížděné plochy kolejnice z válcování a případně od koroze, odstranit měkkou oduhličenou vrstvu z výroby, upřesnit příčný profil a dokonale zbrousit svary. To vše vede ke snížení dynamického namáhání a oddálení vzniku nerovností (vlnovitosti) temene kolejnice a některých vad kolejnice. Preventivní reprofilaci předepisuje konkrétněji kapitola 8 TKP.
- Opravná reprofilace má odstranit již existující vlnky a skluzové vlny různých délek, opravit příčný profil (rozválcování, převalky), odstranit již částečně rozvinuté kontaktně únavové vady (headcheck), alespoň částečně odstranit vybroušená místa od prokluzu kol a snížit hluk (až asi o 10 dB). Speciálním poddruhem opravné reprofilace je pravidelná reprofilace, která má zajistit včasné odstraňování vlnek a skluzových vln, „žab“ a různých poškození povrchu, udržovat optimální příčný profil, včas odstranit unavený kolejnicový materiál, a tím bránit vzniku a rozvoji kontaktně únavových vad.

Kromě těchto druhů se někdy reprofiluje pro dosažení zvláštních cílů (asymetrické profily za účelem omezení vzniku skluzových vln, odstraňování zúžení rozchodu koleje).

Další údaje o reprofilaci kolejnic a pojížděných součástí výhybek a výhybkových konstrukcí jsou uvedeny v předpisu SŽ S3/1.

Reprofilace kolejnic je práce s velkým vlivem na omezení nutnosti údržby a prodloužení trvanlivosti železničního svršku. Každá do reprofilace investovaná koruna se několikrát vrátí (bohužel až v průběhu následujících let po reprofilaci).

## 4.6 VÝHYBKY A VÝHYBKOVÉ KONSTRUKCE

(Ing. Jan Fencel, Ing. Jiří Kubina, Ing. Štěpán Drobík)

Pokud není dále uvedeno jinak, tak výrobcem výhybek, výhybkových konstrukcí a jejich součástí, které jsou provozovány v kolejích železničních drah České republiky, se kterými má právo hospodařit Správa železnic a dalších železničních drah, kde provozuschopnost zajišťuje Správa železnic (železničních drah SŽ) je firma DT – Výhybkárna a strojírna, a.s. Prostějov (dále jen DT).

Od r. 2020 jsou dodávány jednoduché výhybky soustav železničního svršku S49 1. generace a R65 pouze v novém modernizovaném provedení. U těchto výhybek je zachována geometrie původního

provedení, včetně stavebních délek výměnové, střední i srdcovkové části. Výhybky jsou na dřevěných pražcích. Zásadní změny v konstrukci modernizovaných jednoduchých výhybek soustav železničního svršku S49 1. generace a R65:

- Rozdělení pražců v oblasti styků kolejnic je upraveno pro umožnění svaření výhybky a vevaření do bezstykové koleje;
- Možnost použití hákového nebo čelistového závěru;
- Srdcovky typu SK nebo SK I, pro výhybky soustavy S49 1. generace je možné použít i srdcovky typu ZP nebo ZPN;
- Přídržnice profilu 33C1;
- Žebrové podkladnice;
- Kluzné stoličky umožňující pružné upevnění vnitřní strany paty opornice;
- Pryžové podložky pod patami kolejnic (mimo kluzné stoličky);
- Možnost použití tuhého upevnění K (svěrky ŽS 4) nebo pružného upevnění KS (svěrky Skl 24, na vnitřní straně podkladnice k přídržnici svěrky Skl 2).

#### 4.6.1 Názvosloví, geometrické uspořádání

##### 4.6.1.1 Výhybky a výhybkové konstrukce obecně

**Výhybky a výhybkové konstrukce** jsou kolejové konstrukce, které umožňují přechod železničních vozidel z jedné koleje na druhou bez přerušení jízdy (výhybky a kolejové spojky) nebo křížení kolejí (kolejové křižovatky).

**Výhybka** v užším smyslu je sestava kolejnic, jazyků a příslušenství, z nichž určitá část je pohyblivá, což zajišťuje odbočení koleje a dovoluje plynulý přechod železničních vozidel z jedné koleje na druhou bez přerušení jízdy.

**Výhybková konstrukce** obsahuje některé díly, jejichž konstrukční uspořádání je shodné nebo principiálně podobné dílům výhybkovým. Nemusí vždy umožňovat přechod železničních vozidel z jedné koleje na druhou. Mezi výhybkové konstrukce patří např. kolejová křižovatka, dvojitá kolejová spojka a dilatační zařízení.

Všechny výhybky a výhybkové konstrukce, které jsou vloženy a mají být vkládány do kolejí železničních drah ČR), musí být vyrobeny, dodány a vloženy podle platných norem ČSN, technických podmínek dodacích (TPD) a další dokumentace (např. výkresové) odsouhlasených Správou železnic.

Konstrukční a materiálové uspořádání výhybek a výhybkových konstrukcí a podmínky jejich použití jsou uvedeny v dílech I, IX a XIII předpisu SŽDC S3 „Železniční svršek“, případně v příslušných vzorových listech (viz SŽDC (ČD) SR 103/6-1 (S) „Seznam vzorových listů železničního svršku - výhybky soustavy R 65, S49 a T“ a SŽDC SR 103/6-2 (S) „Seznam vzorových listů železničního svršku - výhybky soustavy UIC 60 a S 49 2. generace“) a v předpisu SŽ S3/9 „Technická specifikace nových výhybek a výhybkových konstrukcí soustav železničního svršku UIC 60 a S 49 2. generace“.

Pro stavby mohou být použity pouze konstrukce, pro něž byly vydány vzorové listy železničního svršku, případně (zejména při ověřování nových konstrukcí) je možno použít výrobní výkresovou dokumentaci odsouhlasenou Správou železnic. Přiměřeně platí i zásady dílu VII předpisu SŽDC S3 o sestavách železničního svršku a jejich použití.

Výhybky a výhybkové konstrukce jsou podle kritérií daných pro jejich technickou specifikaci montovány s dřevěnými, betonovými nebo ocelovými výhybkovými pražci. Pro dřevěné výhybkové pražce platí ustanovení dílu V předpisu SŽDC S3, pro ocelové a betonové výhybkové pražce platí přiměřeně rovněž ustanovení tohoto dílu předpisu, vzorové listy a příslušné TPD.

##### 4.6.1.2 Geometrické uspořádání výhybky všeobecně

Základním parametrem konstrukce výhybky je její geometrické uspořádání, které je dáno:

- a) úhlem odbočení;
- b) poloměrem oblouku v jednotlivých větvích výhybky;
- c) délkou tečen k výhybkovým obloukům;
- d) geometrickým uspořádáním jazyků;
- e) rozšířením rozchodu v obloucích výhybky;



f) celkovou stavební délkou výhybky od výměnového styku až do konce výhybky ve všech větvích.

Geometrické uspořádání se vztahuje k pojížděným hranám jednotlivých kolejnicových pásů.

Geometrické uspořádání výhybek a výhybkových konstrukcí, výhybkových sestav a kolejových spojení z nich vytvořených musí být v souladu s ustanoveními normy ČSN 73 6360-1.

V dílu IX (čl. 5) předpisu SŽDC S3 jsou výhybky a výhybkové konstrukce podle geometrického uspořádání rozděleny na:

- výhybky = jednoduché ≡ v základním tvaru
  - ≡ obloukové - jednostranné
  - oboustranné
  - ≡ oboustranné (stupňové - standardní provedení)
  - ≡ symetrické
- = dvojitě (pouze výhybky stupňové)
- = křižovatkové ≡ celé
  - ≡ poloviční
- výhybkové konstrukce
  - = kolejové křižovatky;
  - = dvojitě kolejové spojky;
  - = dilatační zařízení;
  - = atypické konstrukce.

Podle způsobu popisu úhlu odbočení nebo křížení se dělí výhybky a výhybkové konstrukce na poměrové a stupňové.

#### 4.6.1.3 Další názvosloví a definice

U **konstrukcí poměrových** je velikost úhlu odbočení nebo křížení udávána tangentou úhlu (poměrem). Tvary a typy standardních jednoduchých a křižovatkových výhybek v základním tvaru, dvojitých kolejových spojek a kolejových křižovatek jsou uvedeny v příslušných tabulkách dílu IX předpisu SŽDC S3.

**Konstrukce stupňové** mají velikost úhlu odbočení nebo křížení udánu ve stupních. Nově se nevkládají a v koleji mohou být ponechány do vyčerpání jejich životnosti. Rovněž tvary a typy obvyklých použitých (provozovaných) stupňových výhybek jsou uvedeny v příslušných tabulkách dílu IX předpisu SŽDC S3.

Výhybky **jednoduché v základním tvaru** (J) jsou výhybky, u nichž jedna větev je přímá a druhá (odbočná) větev je oblouková (příp. oblouková s krátkou přímou) nebo je tvořena křivkou. Jednoduché výhybky v základním tvaru jsou poměrové i stupňové.

**Hlavní větev jednoduché výhybky** (z *konstrukčního hlediska*) je přímá větev nebo větev s větším poloměrem oblouku.

**Odbočná větev jednoduché výhybky** (z *konstrukčního hlediska*) je oblouková větev nebo větev s menším poloměrem oblouku.

**Bod odbočení jednoduché výhybky** je teoretické místo odbočení odbočné větve výhybky, kterým je průsečík tečen vedených k osám větví výhybky z jejich koncových bodů.

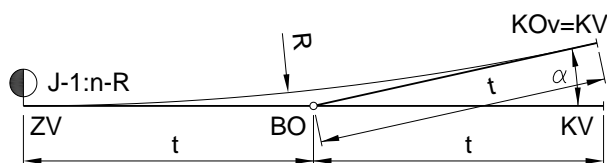
**Bod křížení** je bod u křižovatkové výhybky, kolejové křižovatky a středu dvojitě kolejové spojky, ve kterém se protínají osy dvou křížících se kolejí (přímých nebo v oblouku) dané konstrukce.

**Úhel odbočení jednoduché výhybky** je úhel, který v bodě odbočení svírají tečny k osám obou větví výhybky, měřený na konci srdcovky.

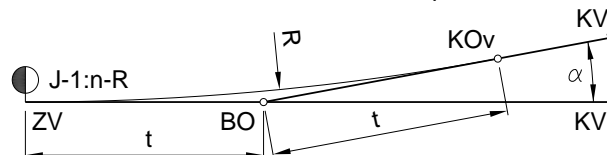
**Úhel křížení křižovatkové výhybky/kolejové křižovatky** je úhel, který v bodě křížení svírají osy obou větví, měřený na konci jednoduché srdcovky.

**Úhel křížení jednoduché/dvojitě srdcovky** je úhel, který svírají tečny k pojížděným hranám jednoduché/dvojitě srdcovky v jejich průsečíku (teoretickém resp. matematickém bodě křížení).

a) odbočná větev tvořena pouze obloukem



b) odbočná větev tvořena obloukem a přímkou



ZV = začátek výhybky, výměnový styk

BO = bod odbočení  
oblouku

KOv = konec oblouku ve výhybce

KV = konec výhybky, koncový (srdcovkový) styk

$\alpha$  = úhel odbočení výhybky

t = délka tečny kružnicového

R = poloměr kružnicového oblouku

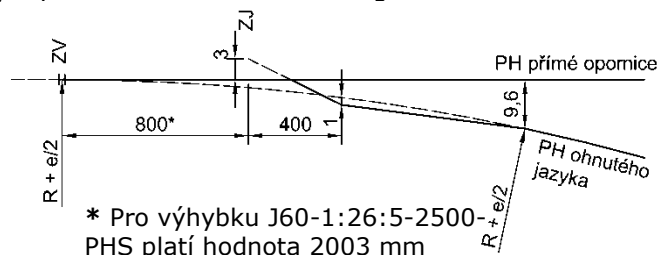
Obr. 4.6.1.1 Vytyčovací schéma poměrové výhybky jednoduché v základním tvaru

#### 4.6.1.4 Geometrické uspořádání jazyků

Jazyky výhybek jsou konstruovány jako:

a) tečné se skoseným hrotem, s odsazením a zavedením hrotu za pojížděnou hranu (PH) opornice

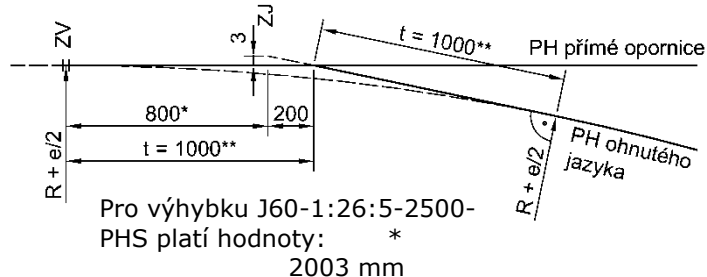
➤ výhybky soustav UIC 60 a S 49 2. generace od r. 2016



Obr. 4.6.1.2 Tečné uspořádání jazyka se skoseným hrotem, s odsazením a zavedením hrotu za pojížděnou hranu (PH) opornice

b) tečné s přímkovým zakončením a zavedením hrotu za pojížděnou hranu (PH) opornice

➤ výhybky soustav UIC 60, S 49 2. generace do r. 2015 včetně

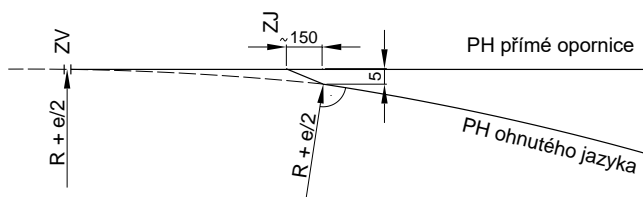


Obr. 4.6.1.2 Tečné uspořádání jazyka s přímkovým zakončením hrotu a zavedením hrotu za pojížděnou hranu (PH) opornice

c) tečné se skoseným hrotem

➤ výhybky soustav R 65 a S 49 1. generace

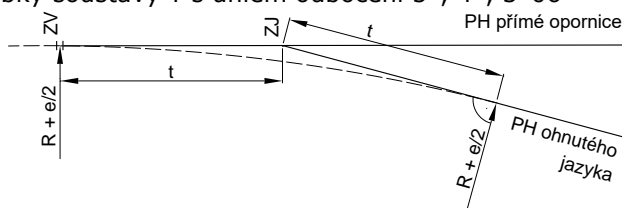
➤ výhybky soustavy T tvaru 1:9-300



Obr. 4.6.1.3 Tečné uspořádání jazyka se skoseným hrotem

d) tečné s tečnovým (přímkovým) zakončením

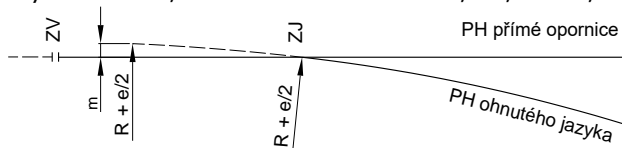
- výhybky soustavy T s úhlem odbočení 5°, 4°, 3°06'



Obr. 4.6.1.4 Tečné uspořádání jazyka s přímkovým zakončením

e) sečné

- výhybky soustav T, A s úhlem odbočení 6°, 7°, 8°30', 9°30', 10°



PH = pojízdná hrana  
e = rozšíření rozchodu koleje  
R = poloměr oblouku ve výhybce  
ZV = začátek výhybky (výměnový styk)  
ZJ = začátek hrotu jazyka  
m = odsazení oblouku

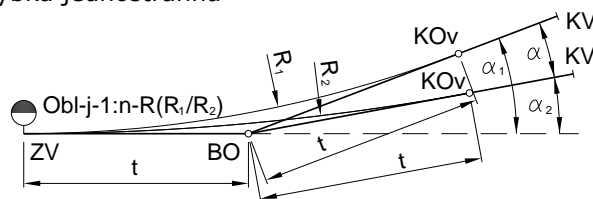
Obr. 4.6.1.5 Sečné uspořádání jazyka

Začátek výhybky není totožný se začátkem jazyka! Této skutečnosti je třeba dbát zejména při opravách a regeneracích výhybek, kdy mohou být měněny délky opornic. Při stanovování začátku výhybky je nutno vždy dbát na vzdálenost začátku hrotů jazyků od začátku výhybky (výměnového styku) původní nové standardní (typizované) výhybky. Je to nutné zejména při vkládání délkově upravených výhybek do výhybkového spojení (výhybkové sestavy) a při určování kilometráže výhybky, která je dána polohou jejího začátku.

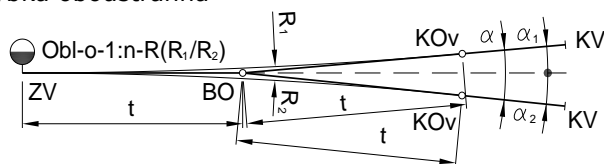
#### 4.6.1.5 Obloukové (transformované) výhybky

Obloukové **jednostranné** (Obl-j) i obloukové **oboustranné** (Obl-o) výhybky vznikají transformací z výhybek jednoduchých v základním tvaru s **tečným** uspořádáním jazyků. Při transformaci se zachovává úhel odbočení a délka tečny kružnicového oblouku výhybky v základním tvaru. Obě větve transformovaných výhybek jsou tvořeny kružnicovým obloukem, složeným obloukem ze dvou kružnicových oblouků nebo kružnicovým obloukem a přímkou před koncovým stykem. Poloměry transformace stanoví příslušná dokumentace. V objednávkě transformované výhybky se musí uvést poloměry jednotlivých větví v metrech na tři desetinná místa.

a) oblouková výhybka jednostranná



b) oblouková výhybka oboustranná



Obr. 4.6.1.6 Vytyčovací schéma poměrové výhybky jednoduché obloukové

Výpočet transformací jednoduchých výhybek je uveden v dílu IX předpisu SŽDC S3.

Pokud je v odbočné větvi výhybky v základním tvaru vložena před koncový styk přímá, pak při transformaci v obou větvích:

- přímá srdcovka zůstává vždy přímá;
- prodloužení kolejnic navazujících na srdcovku z důvodu svařitelnosti může být nahrazeno obloukem libovolného poloměru nebo může přímá zůstat (i různé v obou větvích) za podmínek obdobných jako u výhybek jednoduchých v základním tvaru.

#### 4.6.1.6 Křižovatkové výhybky

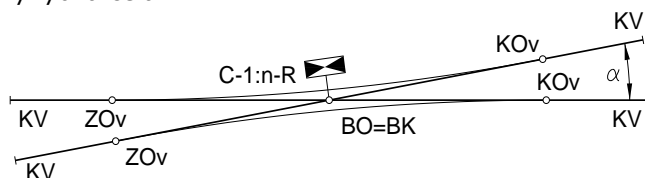
Křižovatkové výhybky **celé** (C) umožňují pojíždění dvou křižujících se kolejí a nebo přechod kolejových vozidel z jedné koleje na druhou oběma odbočnými směry bez přerušování jízdy.

U křižovatkových výhybek **polovičních** (B) je jeden pár odbočných větví vypuštěn.

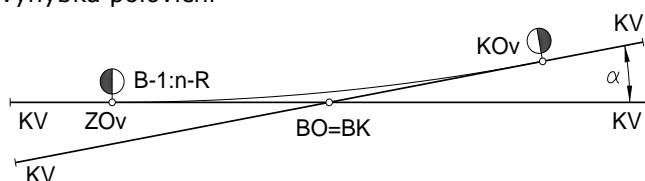
Standardní křižovatkové výhybky celé a poloviční jsou poměrové i stupňové, jejich křížící se větve jsou přímé, mají přímé jednoduché srdcovky.

Ve zdůvodněných případech je možné u poměrové křižovatkové výhybky nahradit části s přímými jednoduchými srdcovkami srdcovkovou částí jednoduché výhybky v základním tvaru shodného poloměru v odbočné větvi (např. srdcovková část výhybky 1:9-300 do křižovatkové výhybky 1:11-300). Taková křižovatková výhybka se označuje jako křižovatková výhybka s obloukovou srdcovkou (obloukovými srdcovkami).

a) křižovatková výhybka celá



b) křižovatková výhybka poloviční



Obr. 4.6.1.7 Vytyčovací schéma křižovatkové výhybky

Křižovatkové výhybky s úhlem křížení 1:11 a menším musí mít z důvodu bezpečného vedení dvojkolí dvojitě srdcovky s pohyblivými hroty.

#### 4.6.1.7 Výhybkové konstrukce

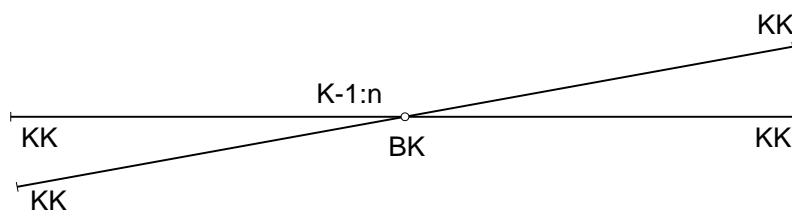
Mezi výhybkové konstrukce řadíme dilatační zařízení, dvojitě kolejové spojky, kolejové křižovatky a atypické konstrukce. Dilatační zařízení řeší díly VIII a XII předpisu SŽDC S3, ostatní výhybkové konstrukce díl IX.

**Kolejové křižovatky** (K) jsou konstrukce umožňující křížení dvou kolejí. Standardní kolejové křižovatky jsou poměrové i stupňové a mají obě větve přímé.

Výjimečně je možné nahradit přímou srdcovkovou část (jednu nebo obě) poměrové kolejové křižovatky srdcovkovou částí obloukovou z jednoduché výhybky v základním tvaru. Náhrada přímých srdcovkových částí (jednoduchých srdcovek - jedné nebo obou) u křižovatek s úhlem křížení 1:7,5 obloukovou srdcovkovou částí jednoduché výhybky v základním tvaru 1:7,5-190 a u křižovatek s úhlem křížení 1:9 obloukovou srdcovkovou částí jednoduché výhybky v základním tvaru 1:9-300 je možná obdobně jako u výše uvedených křižovatkových výhybek. Pak se taková křižovatka považuje za atypickou konstrukci (viz níže).

U křižovatek s úhlem křížení 1:11 se uvažuje o pohyblivých hrotech dvojitých srdcovek (obdobně jako u křižovatkových výhybek 1:11-300).

DT je v současné době schopno vyrobit kolejovou křižovatku na dřevěných pražcích s jakýmkoliv úhlem křížení.



KK = konec kolejové křižovatky

Obr. 4.6.1.8 Vytyčovací schéma kolejové křižovatky

**Dvojitá kolejová spojka (DKS)** je výhybková konstrukce, která u dvou souběžných kolejí (např. dvoukolejná trať) umožňuje přechod vozidel z jedné koleje na druhou a naopak. 4,75 m a 5,00 m jsou nejtýpější osové vzdálenosti, pro které jsou DKS konstruovány.

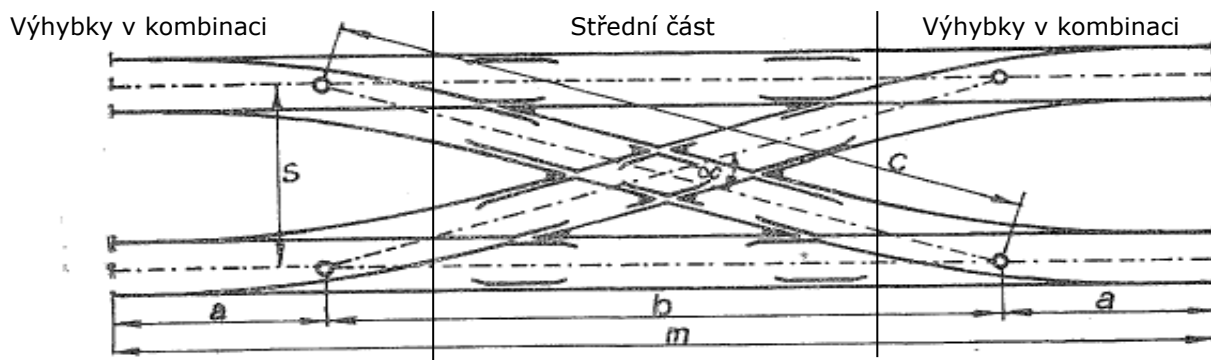
DKS je tvořena **střední částí dvojitě kolejové spojky (SDKS)** a tzv. výhybkami v kombinaci. SDKS je tvořena dvěma dvojitými srdcovkami, šesti jednoduchými srdcovkami (z toho dvě mají dvojnásobný úhel křížení) a spojujícími přímými kolejemi. U starších DKS se dříve používala místo přídržnic k jednoduchým srdcovkám prodloužená křídlová kolejnice. Výhybkou v kombinaci je v tomto případě myšlena jen výměnová a střední část, neboť jednoduchá srdcovka je již součástí střední části. Jako výhybky v kombinaci lze použít části jak jednoduchých výhybek, tak křižovatkových výhybek.

DKS jsou poměrové nebo stupňové.

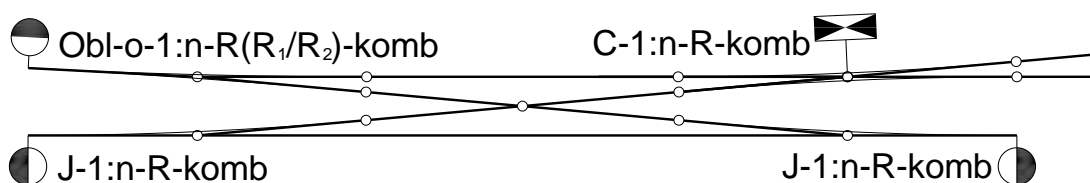
Pro větší vzdálenosti os kolejí, kdy je možné sestavit dvojitou kolejovou spojku ze samostatných standardních výhybek (J, Obl-j, Obl-o, C, B) a výhybkových konstrukcí (K), se tato sestava již nepovažuje za výhybkovou konstrukci.

DKS je složitou konstrukcí, především z hlediska zřízení a z hlediska údržby, proto je vhodné, pokud to místní poměry dovolí, vkládat namísto DKS dvě jednoduché kolejové spojky tvořené vždy dvěma jednoduchými (eventuelně křižovatkovými) výhybkami a krátkou mezipřímou mezi odbočnými větvemi.





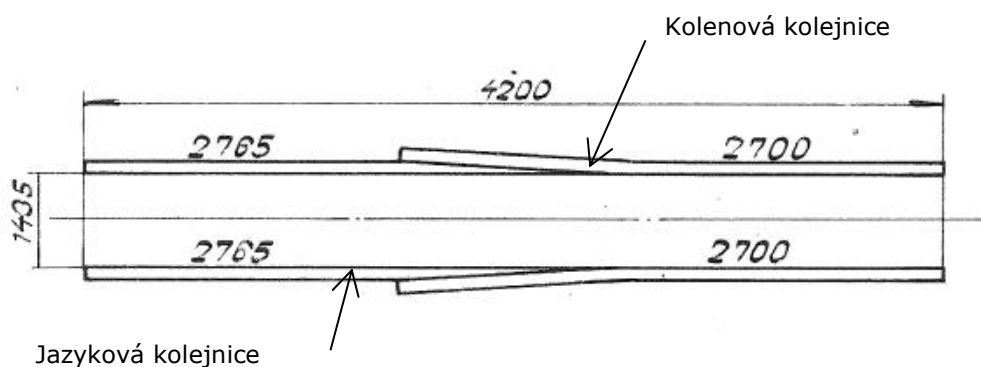
Obr. 4.6.1.9 Dvojitá kolejová spojka



Obr. 4.6.1.10 Vytyčovací schéma dvojité kolejové spojky skládající se ze středu DKS, ze dvou výhybek jednoduchých v základním tvaru, jedné výhybky jednoduché obloukové oboustranné a jedné křižovatkové výhybky celé. Ve schématu je uvedeno značení připojených výhybek (v kombinaci)

**Dilatační zařízení** umožňuje vzájemný podélný pohyb dvou přilehlých kolejnic při zachování správného vedení a nesení železničního vozidla. Dilatační zařízení tedy umožňuje podélný posun kolejnic, který vzniká vlivem teplotních změn na koncích bezстыkové koleje a nebo dilatací mostních konstrukcí.

Dilatační zařízení je tvořeno v jednom kolejnicovém pásu vyhnutou **kolenovou kolejnicí** z normálního profilu Vignolovy širokopatní kolejnice a k této kolenové kolejnici přiléhající **jazykovou kolejnicí**, která je podle typu konstrukce z asymetrického profilu svařené se širokopatní kolejnicí nebo přímo ze širokopatní kolejnice.



Obr. 4.6.1.11 Dilatační zařízení

Podle možného vzájemného posunu kolenové a jazykové kolejnice můžeme dilatační zařízení rozdělit na:

- **Kolejnicové malé dilatační zařízení (KMDZ)** umožňuje vzájemný posun kolejnic maximálně o 100 mm. Je to nejčastější typ dilatačního zařízení v síti Správy železnic.
- **Kolejnicové velké dilatační zařízení (KVDZ)** umožňuje vzájemný posun kolejnic maximálně o 330 mm.
- **Kolejnicové velmi velké dilatační zařízení (KVVDZ)** umožňuje dilataci až 600 mm. Čtyři taková dilatační zařízení jsou provozována na estakádě přes Masarykovo nádraží v Praze.

Malá dilatační zařízení jsou konstruována tak, že kolenová kolejnice je pevně uchycena k podkladnicím a jazyková kolejnice se pohybuje podél kolenové kolejnice na kluzných stoličkách.

Velmi velká dilatační zařízení jsou konstruována odlišně – zde je pevná jazyková kolejnice a pohyblivá kolenová kolejnice. Výhodou oproti předchozí konstrukci je výrazně menší konstrukční rozšíření rozchodu koleje vznikající při extrémně nízkých teplotách v oblasti začátku hrotu jazykové kolejnice.

Velká dilatační zařízení jsou konstruována s pohyblivou jazykovou kolejnicí, KVDZ60 však bude do budoucna dodáváno již jen s pohyblivou kolenovou kolejnicí.



Obr. 4.6.1.12 Kolejnicové velmi velké dilatační zařízení

Kolejnice v dilatačních zařízeních jsou, na rozdíl od výhybek, uloženy v úklonu. V úklonu 1:20 se vyrábí pro tvar kolejnice 49 E1, 60 E2 a R 65, v úklonu 1:40 pro tvar 60 E2 a 49 E1.

Za **atypické konstrukce** se považují výhybky a výhybkové konstrukce, pro které není zpracována platná typizovaná dokumentace. Jsou to zejména:

- kolejové křižovatky, jejichž alespoň jedna větev je tvořena obloukem;
- kolejové křižovatky koleje normálního rozchodu s kolejí jiného rozchodu nebo s kolejí dráhy tramvajové;
- splítkové výhybky, v nichž dochází k propojení kolejových roštů dvou nebo více kolejí stejného nebo různého rozchodu koleje;
- dvojité kolejové spojky poloviční, které na rozdíl od dvojité kolejové spojky (celé) nemají jednu z přímých větví (sestavují z dvou výhybek v kombinaci, upraveného středu DKS a dalších kolejí);
- obloukové výhybky ve složeném oblouku nebo v přechodnici;
- vykolejovací výměny.

Atypické konstrukce lze navrhovat jen se souhlasem O13 a na základě jím odsouhlasené dokumentace konstrukce.

**Atypická kolejová křižovatka** je kolejová křižovatka, u níž je alespoň jedna větev tvořena obloukem nebo použitý úhel křížení není standardní. Nebo je to kolejová křižovatka koleje normálního rozchodu s kolejí jiného rozchodu nebo s kolejí tramvajové dráhy.

**Splítková výhybka** je atypická výhybka umožňující spojení dvou kolejí různých rozchodů v úseku, kde tyto koleje jsou uloženy na společných pražcích a jedna kolejnice je společná pro obě koleje.

Pro zabezpečení boční ochrany vlakových cest nebo jako ochranu proti ujetí vozidel lze navrhovat odvrtné výhybky s navazující odvrtnou kolejí.

V případech, kdy je účel odvrtné koleje sloučen s jiným účelem (dopravní kolej průběžná nebo kusá, výtahová kolej, kusá kolej pro odstavení vozidel apod.), a tím je odvrtný směr odvrtné výhybky pravidelně využíván, se vždy použije **odvrtná výhybka standardní konstrukce**.

V případech, kdy odvrtná kolej slouží výhradně k zajištění ochrany a neslouží jinému účelu (není standardně použitelná k běžné jízdě vlaků ani posunům), se přednostně použije **odvrtná výhybka s atypickou srdcovkovou částí**. Srdcovková část této výhybky je upravena tak, aby byly zajištěny nepřerušované pojezděné hrany v hlavním dopravním směru. Použití odvrtné výhybky s atypickou srdcovkovou částí, podléhá odsouhlasení O13.

Stavby a zařízení v blízkosti odvrtných výhybek mají být umísťovány přednostně tak, aby bylo minimalizováno jejich poškození způsobené případným vykolejením.

#### 4.6.1.8 Výhybkové sestavy

Výhybková sestava vzniká vzájemným spojením výhybek a výhybkových konstrukcí.

Mezi výhybkové sestavy se řadí kolejové spojky a výhybková zhlaví. Rozlišují se jednoduché kolejové spojky (JKS), které mohou být obloukové a dvojitě kolejové spojky (DKS). Základními druhy výhybkových zhlaví jsou matečná kolej a stromkové zhlaví. Při konstrukci výhybkových sestav je nutno dbát geometrických kritérií stanovených v ČSN 73 6360-1 v závislosti na rychlosti pojezdu a charakteru dopravy (vlaky/vozidla s přepravou osob, nákladní...).

**Kolejová spojka** je spojení dvou sousedních kolejí umožňující jízdu z jedné koleje na druhou.

**Jednoduchá kolejová spojka** (JKS) je tvořena dvěma jednoduchými výhybkami a krátkou obvykle přímou mezilehlou kolejí, které spojují dvě sousední koleje. JKS se nepovažuje za výhybkovou konstrukci. Základní ustanovení týkající se JKS jsou uvedeny v dílu XVI předpisu SŽDC S3.

**Oblouková jednoduchá kolejová spojka** je spojení mezi dvěma kolejemi, které jsou vedeny v kružnicových obloucích.

Jsou-li tyto oblouky soustředné (mají společný střed a jsou tudíž rovnoběžné), pak lze spojku podle okolností vytvořit buď použitím dvou výhybek jednoduchých obloukových jednostranných nebo pomocí jedné jednoduché obloukové výhybky jednostranné a jedné výhybky obloukové oboustranné.

Jsou-li oblouky nesoustředné (nejsou rovnoběžné), je možno spojku podle okolností vytvořit použitím dvou výhybek jednoduchých obloukových jednostranných nebo oboustranných (jedná se o výjimečné případy) nebo pomocí jedné jednoduché obloukové výhybky jednostranné a jedné jednoduché obloukové oboustranné.

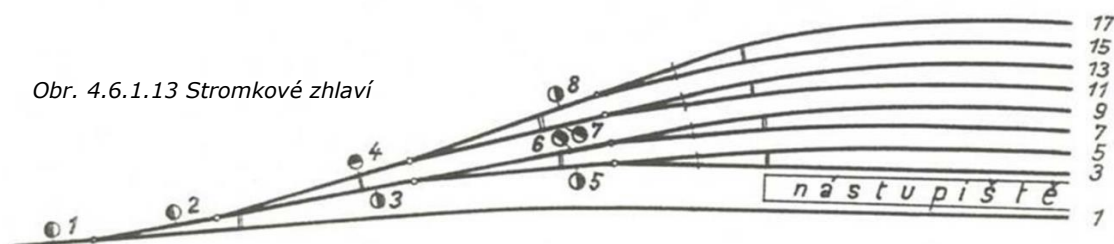
Mezilehlá krátká kolejová pole jsou většinou v kružnicovém oblouku, ale mohou být v určitých případech i přímá.

**Dvojitá kolejová spojka** (DKS) viz výše.

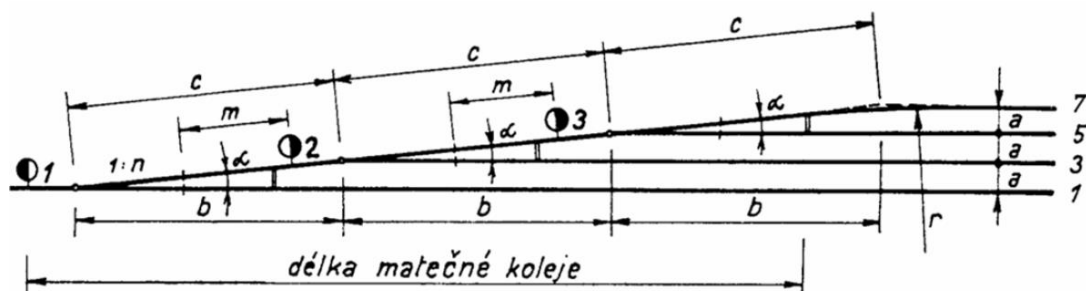
**Výhybkové zhlaví** je část kolejiště tvořená propojením kolejí prostřednictvím vhodně uspořádaných výhybek a/nebo výhybkových konstrukcí. Výhybkové zhlaví je výhybkovým rozvětvením obvykle z jedné nebo dvou kolejí do více kolejí umístěných po jedné nebo obou stranách koleje (kolejí), a to zpravidla do kolejí vzájemně rovnoběžných.

**Matečnou kolejí** se rozumí část zhlaví tvořená kolejí odkloněnou od směru rovnoběžných kolejí, ze které odbočují výhybkami ostatní koleje.

**Stromkové zhlaví** je výhybková sestava, kdy výhybky nejsou řazeny všechny za sebou, nýbrž se stromkovitě rovnoběžně rozvětvují do jednotlivých kolejí. Toto zhlaví má nejčastější použití v oblasti spádoviště, kde spojuje kolej na svážném pahrbku s kolejemi směrové skupiny vlakové stanice; je obvykle velmi krátké, souměrné, konstruované podle zásad dynamiky jízdy spouštěných vozů.



Obr. 4.6.1.13 Stromkové zhlaví



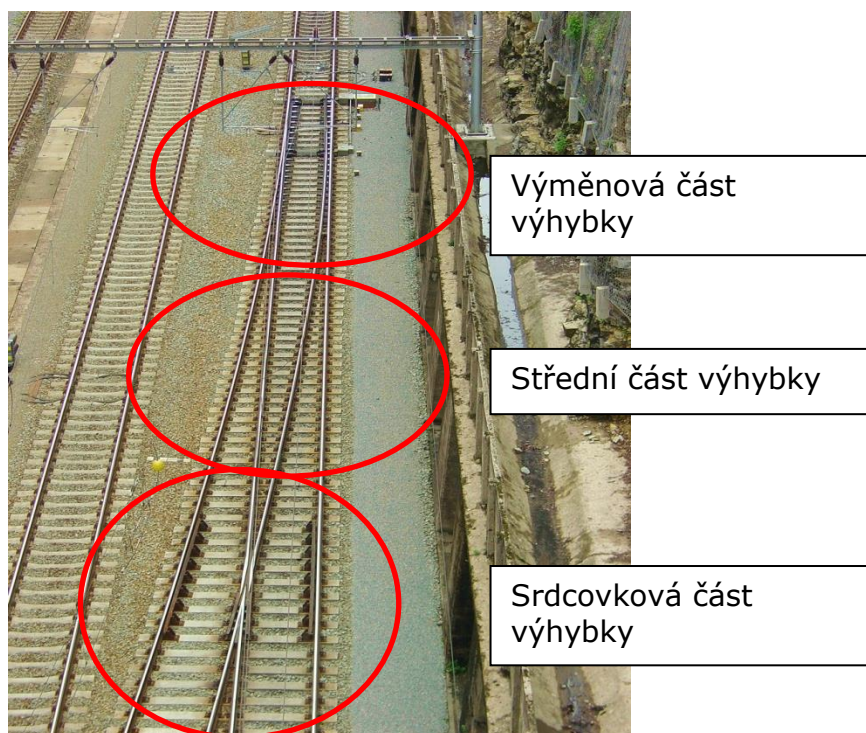
Obr. 4.6.1.14 Zhlaví s matečnou kolejí

## 4.6.2 Konstrukční a materiálové uspořádání výhybek a výhybkových konstrukcí

### 4.6.2.1 Zásady konstrukčního uspořádání

Zásady konstrukčního uspořádání výhybek a výhybkových konstrukcí jsou uvedeny v předpise SŽDC S3, díl IX, Kapitola II, část A.

Výhybky a výhybkové konstrukce se skládají z několika částí. Jako příklad lze uvést jednoduchou výhybku, která má tři části – výměnovou, střední a srdcovkovou. Z obměněných variant součástí (prvků) jednoduché výhybky se skládají i výhybky dvojité a křížovatkové a výhybkové konstrukce, jako křížovatkové a dvojité kolejové spojky. Dále je věnován prostor zvláště součástem jednoduchých výhybek.



Obr. 4.6.2.1.1 Části výhybek

### 4.6.2.2 Společné součásti (prvky) všech částí výhybky

- výhybkové pražce (viz předpis SŽDC S3, díl V):
  - dřevěné;
  - betonové;
  - ocelové.
- uzly (sestavy) upevnění (viz předpis SŽDC S3, díl VII, příp. díl VI):
  - s tuhými svěrkami – označení K (ŽS4, abnormální svěrky);
  - s pružnými svěrkami – označení KS (Vossloh - Skl 12, Skl 24, speciální);
  - s pružnými sponami – označení Ke (Pandrol - pružné spony „e“).

### 4.6.2.3 Výměnová část výhybky

V konstrukci výměnové části se nacházejí tyto specifické součásti:

- jazyky;
- opornice;
- příp. opornicové opěrky;
- jazykové opěrky;
- zádržné opěrky proti putování jazyků;
- kluzné stoličky;
- závěry;



- stavěcí zařízení;
- příp. žlabové pražce;
- doplňková (přidavná) zařízení – snímače polohy jazyků, válečkové stoličky, ohřev, omezovače polohy jazyka, přidržovače jazyka, výměnové zámky apod.

#### **4.6.2.3.1 Jazyky**

- kloubové;
- pérové:
  - s pérovým místem;
  - bez pérového místa.

Více viz článek 36 dílu IX předpisu SŽDC S3.

#### PÉROVÉ MÍSTO

Pérové místo slouží (zvláště u krátkých jazyků) ke snížení ohybového napětí v jazyku při jeho přestavování. Je zřizováno frézováním ve volné části jazyka v oblasti, kde má jazyk profil Vignolovy kolejnice. Pérové místo se nezřizuje u jazyků výhybek soustavy železničního svršku UIC 60.



*Obr. 4.6.2.2.1 Pérové místo*

---

#### PŘEKOVÁNÍ

Překování z jazykového profilu na profil Vignolovy kolejnice je zřizováno kvůli potřebě změny výšky a profilu jazyka pro možnost jeho napojení na kolejnice střední části výhybky.

Jazyky výhybek soustavy železničního svršku UIC 60 nesmí mít ve své volné části svar, proto je místo překování z jazykového profilu na profil Vignolovy kolejnice umístěno až na jejich konci v oblasti, kde je již jazyk upevněn (kořen jazyka).



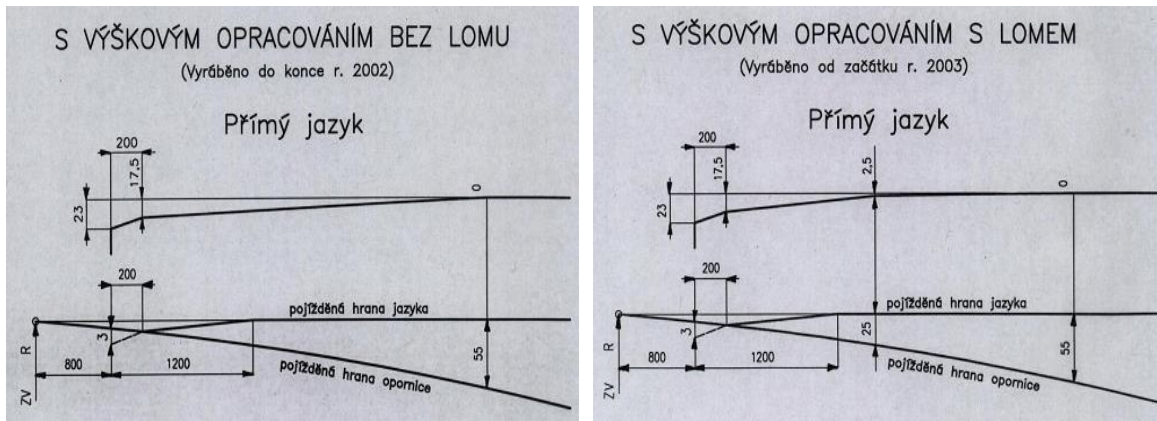
*Obr. 4.6.2.2.2 Překování profilu jazykové kolejnice na profil Vignolovy kolejnice (svar ve volné části jazyka zajištěný spojkou)*

---

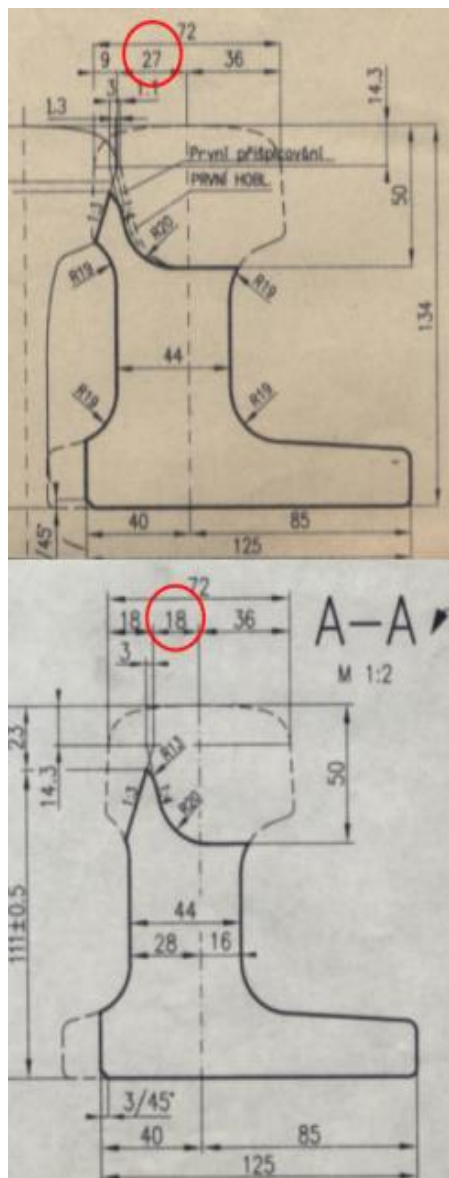
#### VÝŠKOVÉ OPRACOVÁNÍ JAZYKŮ

Během dlouhodobého vývoje vzájemného vztahu „opornice – jazyk – kolo“, resp. optimalizace přechodu kola z opornice na jazyk (nebo opačně), bylo navrženo mnoho typů výškového opracování jazyků pro zklidnění jízdy vozidla výměnovou částí výhybky.





Obr. 4.6.2.2.3 Schematický příklad geometrického uspořádání přímých jazyků soustavy žel. svršku UIC 60



Obr. 4.6.2.2.4 Původní profil začátku jazyka a profil začátku jazyka u provedení s posunutou nebo šikmou podélnou osou

### BOČNÍ OPRACOVÁNÍ JAZYKŮ

Jazyky výhybek soustav železničního svršku R 65 a UIC 60 byly původně opracovávány tak, že jejich osa, při přilehnutí jazyka k opornici, byla ve vzdálenosti 27 mm od pojížděné hrany opornice.

Vzhledem k častému výskytu vylamování začátku těchto jazyků, z důvodu velkého zeslabení hmoty materiálu, byla navržena tzv. posunutá (podélná) osa jazyka.

Díky opracování jazyků s tzv. posunutou (podélnou) osou se osa jazyka dostala do vzdálenosti 18 mm od pojížděné hrany opornice, čímž došlo k zesílení začátku jazyků a bylo odstraněno riziko jejich vylamování. Tato úprava však byla aplikovatelná pouze na výhybky tvaru 1:12-500. U ostatních tvarů se vyskytl problém s umístěním závěrů.

Pro možnost pokrytí všech tvarů výhybek tímto zesílením začátku jazyků byla navržena **tzv. šikmá podélná osa jazyka**. Průběh osy je vlastně kombinací původní a posunuté podélné osy, tj. na začátku jazyka je osa jazyka ve vzdálenosti 18 mm od pojížděné hrany opornice a postupně šikmo v délce několika metrů přechází do vzdálenosti 27 mm.

U výhybek silně zatížených do odbočného směru a u obloukových výhybek se ukázalo, že je i tato úprava nedostatečná a u ohnutých jazyků dochází k nadměrnému opotřebování a vylamování.

Od r. 2016 je schválena nová konstrukční úprava jazyků výhybek soustav železničního svršku UIC 60 a S49 2. generace, která spočívá zvláště v jejich **zesílení** (a změně profilu) v oblasti jejich začátku v délce až cca 2 300 mm, a to až o 3 mm. V současné době se připravuje zavedení i pro soustavu S49 1. generace.



Obr. 4.6.2.2.5 Princip zesílení profilu jazyka.

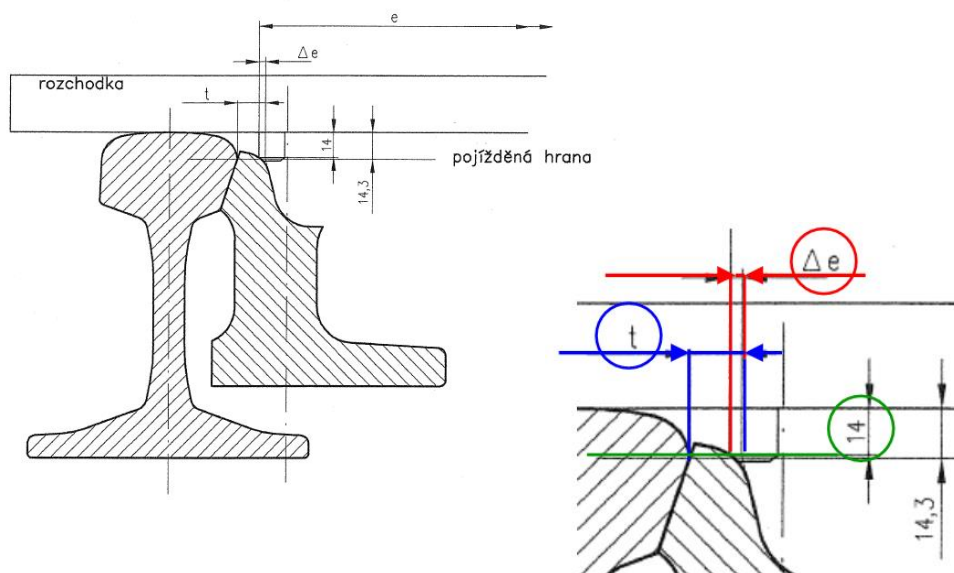
### KONSTRUKČNÍ ROZŠÍŘENÍ ROZCHODU KOLEJE

Konstrukční rozšíření rozchodu koleje (KRRK) ve výměnové části výhybky vyplývá z konstrukčního řešení jazyků a opornic v oblasti několika prvních pražců výhybky (např. výhybka tvaru J60-1:7,5-190 6 pražců a J60-1:18,5-1200 13 pražců). KRRK je způsobeno třemi konstrukčními skutečnostmi:

- odklonem ohnuté opornice již od začátku výhybky, tedy ještě před začátkem přímého jazyka;
- vlivem konstrukční úpravy jazyků na jejich začátku, tj. zavedení hrotu přilehlého jazyka 3 mm za pojížděnou hranu opornice v délce 200 mm a následný výběh v délce 1 000 mm;
- vlivem zaoblení hlavy opracované části jazyků, které zasahuje pod úroveň 14 mm pod temenem hlavy opornice, tj. pod úroveň měření rozchodu koleje.



V úrovni pojížděné hrany (14 mm pod temenem opornice – místo měření rozchodu koleje) vzniká rozdíl ( $\Delta e$ ) mezi teoretickou šířkou hlavy jazyka ( $t$ ), ke které je vztažen teoretický rozchod koleje (1 435 mm) a konstrukčním zaoblením hlavy jazyka, které zasahuje ještě pod pojížděnou hranu (viz následující obrázek).



Obr. 4.6.2.2.7 Vliv zaoblení hlavy opracované části jazyků na měření parametru rozchodu koleje rozchodkou.

#### 4.6.2.3.2 Jazykové opěrky

Jazykové opěrky se montují do neutrální osy stojiny opornice v oblasti, kde se jazyk odklání od opornice a umožňují oporu volné části jazyka v jeho pracovní poloze (přilehlý k opornici) v místech, kde již, díky konstrukčnímu uspořádání, nemá možnost se bočně opřít o hlavu opornice.



Obr. 4.6.2.3.1 Jazykové opěrky

#### Jazykové opěrky:

- zvyšují stabilitu jazyka a zachycují příčné síly působící na jazyk vlivem projíždějícího vozidla;
- vymezují vzájemnou polohu jazyka (v jeho pracovní poloze) a opornice v příčném směru;
- udržují požadovanou hodnotu rozchodu koleje v této části výhybky.

#### 4.6.2.3.3 Zádržné opěrky proti putování jazyků

Zádržné opěrky proti putování jazyků vymezují vzájemnou polohu jazyka a opornice v podélném směru, která je ovlivněna teplotními změnami nebo např. působením brzdných sil od vlaků.

Běžně se používají zádržné opěrky, které se montují mezi opornici a kořenovou část jazyka. U složitějších konstrukcí, kde nelze z konstrukčních důvodů tyto zádržné opěrky použít, jsou použity tzv. "půlměsíce" navařené na podvlaku, které zapadají do příslušného odfrézovaného vybrání na patě jazyka. U starších konstrukcí se používaly opěrky proti putování jazyků montované na patu jazyka opřené o pražec.

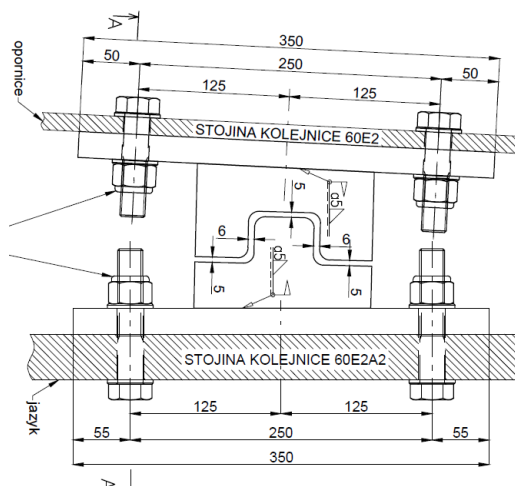
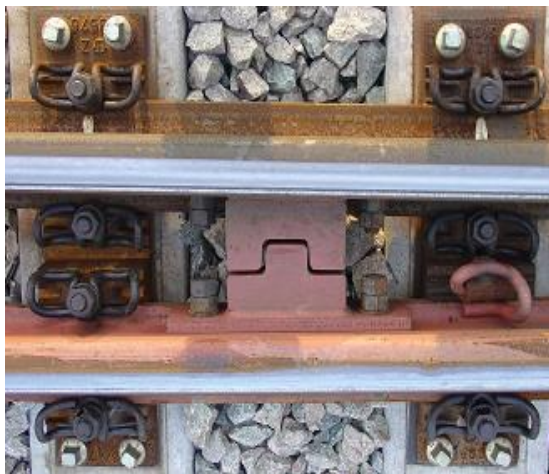


Obr. 4.6.2.3.2 Zádržná opěrka proti putování jazyka výrobce Chládek a Tintěra, dodávány do výhybek generovaných touto firmou



Obr. 4.6.2.3.3 Zádržné opěrky proti putování jazyka a pohyblivého hrotu používané v celých a polovičních křížovatkových výhybkách





Obr. 4.6.2.3.4 Zadržná opěrka proti putování jazyka výrobce DT – Výhybkárna a strojárna, a. s. Prostějov

V současné době se standardně používají zádržné opěrky s podélnou vůlí 6 + 6 mm umožňující větší podélný pohyb jazyka vůči opornici, ale současně zajišťující dostatečnou bezpečnost. Tyto jsou určeny pro svařené výhybky. Stykované výhybky jsou osazovány zádržnými opěrkami s vůlí 3 + 3 mm.

#### 4.6.2.3.4 Kluzné stoličky

Kluzné stoličky se nacházejí v oblasti pohyblivé části jazyka, a to pod jeho patou, která se po jejich kluzné ploše při přestavování smýká. Jejich účelem je umožnit přestavení jazyka s co nejmenším přestavným odporem, proto se na jejich plochu nanáší mazací prostředky.

Je možné použít pouze mazací prostředky schválené příslušným odborem GR Správy železnic (více viz článek 32, dílu IX, předpisu SŽDC S3).

V případě, že jsou ve výměnové části výhybek použity válečkové stoličky, které zabezpečí nadzvednutí jazyka při jeho přestavování v celé jeho délce nad kluzné plochy kluzných stoliček, ošetřování kluzných stoliček mazacími prostředky se provádí pouze z důvodu zamezení jejich koroze. Kluzné stoličky pak slouží jen jako podpora jazyků v jejich koncových polohách (příp. jen pracovní poloze) po přestavení.



Obr. 4.6.2.3.5 Kluzné stoličky





Konstrukčně jsou kluzné stoličky, vyráběné od r. 1995, uzpůsobeny pro umístění topných tyčí elektrického ohřevu výhybek (EOV) a pro umístění pružného upevnění vnitřní paty opornice.

V kolejích železničních drah ČR jsou použity dvě výšky kluzných stoliček:

- do r. 2003 byla opornice na podkladnici s kluznou stoličkou uložena bez pryžové podložky pod patou opornice. Výška kluzné stoličky byla 53 mm;
- aby bylo docíleno lepší přídržné síly pružného upevnění opornice (vnějšího i vnitřního), je pod její patu od r. 2003 vkládána pryžová podložka o tloušťce 6 mm (jako v běžné koleji). Díky tomu bylo nutné zvětšit i výšku kluzné stoličky, a to na 58,5 mm.

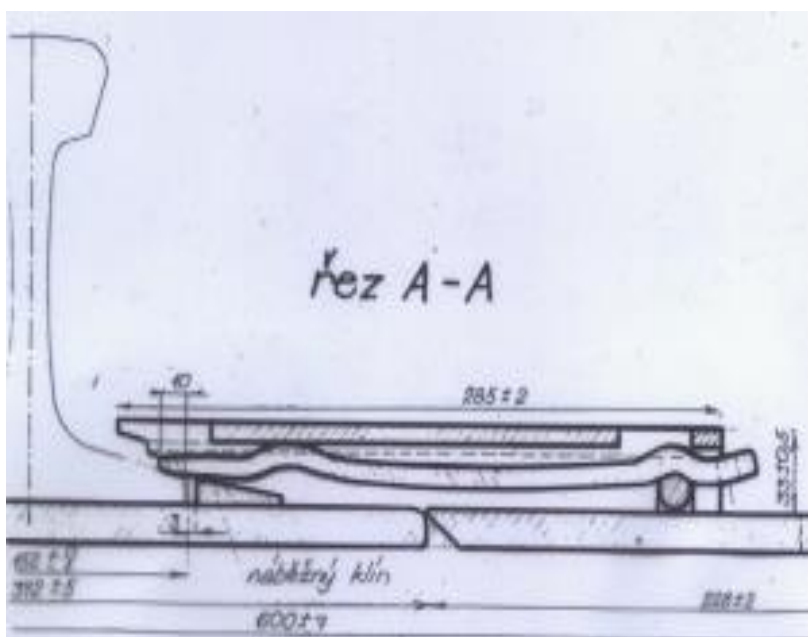
#### 4.6.2.3.5 Pružné upevnění opornice / opornicové opěrky

Opornicové opěrky jsou použity u starších konstrukcí, u kterých není, vzhledem ke konstrukci kluzných stoliček, použito pružné upevnění vnitřní paty opornice. Opornicové opěrky jsou umístěny z vnější strany opornice a zajišťují její stabilitu.

Pružné upevnění opornice je používáno od roku 1995. Skládá se z pružné spony vložené do dutiny kluzné stoličky až na patu opornice a zajištěné proti zpětnému vysunutí válečkem.



Obr. 4.6.2.3.6 Opornicová opěrka



Obr. 4.6.2.3.7 Pružné upevnění opornice (viz také obrázek v části Kluzné stoličky)

#### 4.6.2.3.6 Ostatní součásti výměnové části výhybky

Ostatním součástí výměnové části výhybky, jako jsou závěry, stavěcí zařízení, žlabové pražce a doplňková (přídavná) zařízení, je věnována pozornost v jiné části tohoto učebního textu.

#### Hodnoty tolerancí rozměrů a dovolené vůle ve výměnové části výhybky

Hodnoty tolerancí rozměrů a dovolené vůle ve výměnové části výhybky jsou uvedeny v předpise SŽDC S3, díl IX, Kapitola II, část B, přesněji články 37, 38 a 39.

#### 4.6.2.4 Střední část výhybky

V konstrukci střední části se nacházejí pouze součásti společné pro všechny části výhybky, tj. pražce a uzly (sestavy) upevnění a samozřejmě kolejnice. Speciálně se do této části výhybky vkládají pouze (lepené) izolované styky. Zřizování ambulantních lepených izolovaných styků ve výhybkách je dovoleno pouze se souhlasem ředitele O13.

#### 4.6.2.5 Srdcovková část výhybky

V konstrukci srdcovkové části se nacházejí tyto specifické součásti:

- srdcovka;
- přípojný kolejnič k srdcovce;
- přídržnice;
- podkladnice k přídržnici;
- pojížděné kolejnič u přídržnic;
- příp. součásti a zařízení k srdcovce s pohyblivým hrotem (PHS):
  - kluzné stoličky;
  - závěry;
  - stavěcí zařízení;
  - žlabové pražce;
  - doplňková (přídavná) zařízení – snímač polohy PHS, válečkové stoličky, ohřev, zámky apod.

##### 4.6.2.5.1 Srdcovky

Srdcovky slouží ke křížení dvou pojížděných hran ve stejné výškové úrovni a tím umožňují nepřerušovanou jízdu vozidla výhybkou nebo výhybkovou konstrukcí v určeném směru.

Dle **geometrického uspořádání** lze srdcovky rozdělit na:

- jednoduché (přímé a obloukové);
- dvojité.



Obr. 4.6.2.5.1  
Jednoduchá a dvojitá srdcovka

Dle **konstrukčního uspořádání** jsou srdcovky rozděleny na:

- *montované* (ZP, ZPN, DZP):
  - z Vignolových kolejnič;
  - ze srdcovkových kolejnič.
- *svařované*:
  - s kovaným tepelně zpracovaným hrotem klínu (SK, SK I, DSK, DSK I);
  - z plnoprofilových kolejnič (SPK, SPK I);
  - z plnoprofilových kolejnič s kuželovými vložkami (SPKV, SPKV I);
  - s kovaným klínem typ Vario (VR);
  - typ standard DB (VRB);

- s průběžnou kolejnicí v hlavním dopravním směru a obrobky v odvratném směru – určená pro odvratné výhybky (PK).
- celolité (monoblok) (ZPT, ZPTZ, ZPT1, ZPT1Z);
- s částmi z odlévané oceli:
  - s litým klínem;
  - typ Insert (VA, VAZ);
  - zkrácený monoblok (ocel se zvýš. obsahem Mn, Lo8CrNiMo, Lo17MnCrNiMo) (ZMM, ZMMZ, ZMB, ZMB1, ZMB2, ZMB3);
- s PHS.

Označení a stručný popis jednotlivých typů srdcovek je uveden i v předpise SŽDC S3, díl IX, článek 72 I).

#### VÝBĚHOVÉ TYPY SRDCOVEK

Z výše uvedeného rozdělení srdcovek se již nedodávají srdcovky typu:

- z plnoprofilových kolejnic (SPK, SPK I);
- z plnoprofilových kolejnic s kuželovými vložkami (SPKV, SPKV I);
- Vario (VR);
- standard DB (VRB);
- celolité ZPT, ZPT1, ZPT1Z;
- Insert;
- zkrácený monoblok ZMM, ZMMZ, ZMB, ZMB1, ZMB2.

#### SRDCOVKA MONTOVANÁ (ZP, ZPN)



Obr. 4.6.2.5.2  
Srdcovka montovaná

Klín srdcovky i křídlové kolejnice tvoří opracované Vignolovy nebo srdcovkové kolejnice, které jsou vzájemně spojeny pomocí vložek a šroubů (příp. svorníků).

Montovaná srdcovka se vyrábí i ve variantě s nadvýšenými křídlovými kolejnicemi.

U hrotu a křídlových kolejnic je možné v oblasti přechodu kola provést jejich tepelné zpracování pro snížení opotřebení.

Montovaná srdcovka se vyrábí i v provedení jako dvojitá do křižovatek, dvojitých kolejových spojek a křižovatkových výhybek s pevnými srdcovkami.

#### SRDCOVKA SVAŘOVANÁ s kovaným tepelně zpracovaným hrotem (SK, SK I)

Klín srdcovky tvoří kovaný hrot srdcovky svařený s opracovanými Vignolovými kolejnicemi.

Křídlové kolejnice jsou ke klínu připevněny pomocí vložek (přivařených ke klínu) a svorníků.

U hrotu a křídlových kolejnic se v oblasti přechodu kola standardně provádí jejich tepelné zpracování pro snížení jejich opotřebení.

Svařovaná srdcovka s kovaným tepelně zpracovaným hrotem se vyrábí i ve variantě s nadvýšenými křídlovými kolejnicemi.

Svařovaná srdcovka s kovaným tepelně zpracovaným hrotem se vyrábí i v provedení jako dvojitá do křižovatek, dvojitých kolejových spojek a křižovatkových výhybek s pevnými srdcovkami.

#### SRDCOVKA SVAŘOVANÁ s hrotem z plnoprofilových kolejnic (SPK, SPK I)

Klín srdcovky tvoří hrot srdcovky z plnoprofilové kolejnice Vo 1-60 svařený s opracovanými plnoprofilovými kolejnicemi Vo 1-60, příp. s Vignolovými kolejnicemi.

Křídlové kolejnice jsou ke klínu připevněny pomocí vložek (přivařených ke klínu) a svorníků.

U hrotu a křídlových kolejnic se v oblasti přechodu kola standardně provádí jejich tepelné zpracování pro snížení jejich opotřebení.

Svařovaná srdcovka s hrotem z plnoprofilových kolejnic se vyráběla i ve variantě s nadvýšenými křídlovými kolejnicemi.

DT nebude tento typ srdcovky dodávat z důvodů vysokých nákladů na výrobu.

#### SRDCOVKA SVAŘOVANÁ s hrotem z plnoprofilových kolejnic s kuželovými vložkami (SPKV, SPKV I)

Konstrukce srdcovky je stejná jako u typu SPK (SPK I). Rozdíl je v upevnění křídlových kolejnic k hrotu pomocí kuželových vložek, které umožňuje zpřesnění montáže srdcovky a následné přesné obrobení (ve smontovaném stavu) pojížděných částí srdcovky do požadované geometrie. Zároveň tato konstrukce srdcovky zaručuje vyšší tuhost spojení a přesnost vzájemné polohy hrotu a křídlových kolejnic, než u běžně používaných vložek.

Proběhlo pouze provozní ověřování, a to v soustavách žel. svršku UIC 60 i S 49. Výsledky ověřování jsou kladné, avšak DT nebude tento typ srdcovky dodávat z důvodů vysokých nákladů na výrobu.

#### SRDCOVKA SVAŘOVANÁ typ Vario (VR)

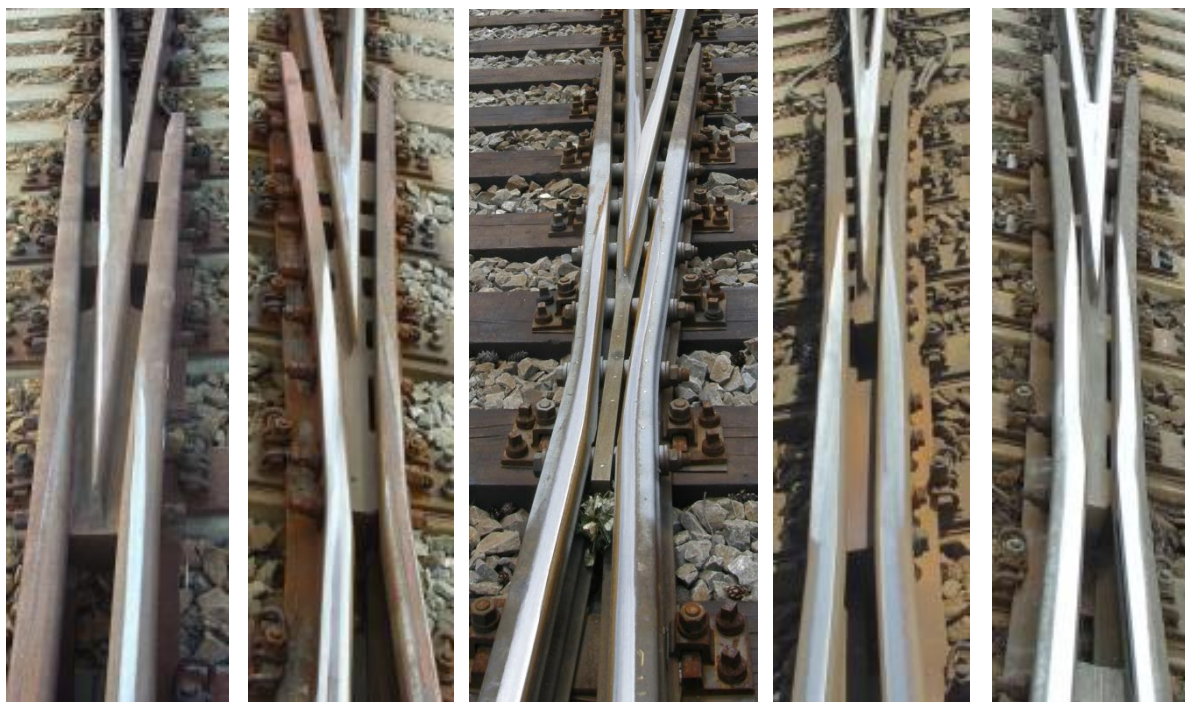
Srdcovka typu Vario je konstrukčně podobná srdcovce s kovaným tepelně zpracovaným hrotem (SK). Hrot srdcovky však není tepelně zpracovaný, ale je na jeho povrch navařena cca 30 mm silná vrstva materiálu s vysokou (cca dvojnásobnou) pevností. Křídlové kolejnice jsou vyráběny s nadvýšením.

Srdcovka vyráběná firmou VAE (Rakousko).

#### SRDCOVKA SVAŘOVANÁ typ standard DB (VRB)

Srdcovka typu standard DB je konstrukční obdoba srdcovky s kovaným tepelně zpracovaným hrotem (SK).

Srdcovka vyráběná firmou WBG (Německo).



Obr. 4.6.2.5.3 Srdcovky svařované typu s kovaným tepelně zpracovaným hrotem, s hrotem z plnoprofilové kolejnice, s hrotem z plnoprofilové kolejnice s kuželovými vložkami, Vario a standard DB

#### SRDCOVKA S PRŮBĚŽNOU KOLEJNICÍ v hlavním dopravním směru (PK)

Srdcovka je určena pro odvrtné výhybky (tvaru 1:9-300), jejichž odvrtný směr není určen pro běžnou jízdu vlaků ani posunů. Srdcovka je složena z průběžné kolejnice pro hlavní dopravní směr. Niveleta odvrtného směru je nadvýšena z důvodu umožnění průjezdu železničního kola po okolku přes hlavu průběžné kolejnice hlavního dopravního směru. Z důvodu nadvýšení nivelety odvrtného směru jsou křídlová kolejnice a hrot odvrtného směru zhotoveny z ocelových obrobků, ke kterým jsou přivařeny navazující kolejnice. Postupné zvyšování nivelety odvrtného směru je provedeno ve střední části výhybky pomocí ocelových podložek pod podkladnice (a prodlouženými pražcovými šrouby). Maximální nadvýšení nivelety odvrtného směru v srdcovce dosahuje hodnoty 30 mm (v obou kolejnicových pásech). Vlivem navržené geometrie průjezdu srdcovkou je na jejím konci nadvýšení odvrtného směru 26 mm vůči niveletě hlavního směru a toto nadvýšení zůstává až do konce výhybky a pokračuje v odvrtné koleji za výhybkou.

Poprvé byla pro provozní ověřování použita srdcovka typu PK v žst. Šakvice v roce 09/2020 ve výhybce soustavy S49 2. generace. Do budoucna se počítá s rozšířením sortimentu i pro výhybky soustavy UIC 60.





Obr. 4.6.2.5.4 Srdcovka s průběžnou kolejnicí v hlavním dopravním směru;  
průjezd podbječky v odvrtném směru

#### SRDCOVKA CELOLITÁ (monoblok) (ZPT, ZPTZ)

Srdcovka je složená z monobloku z materiálu s vysokým obsahem manganu spojeného s navazujícími Vignolovými kolejnicemi přivařením:

- aluminotermickým svarem (firma Railtec, Francie);
- přes mezikus z austenitické oceli (firma VAE, Rakousko);
- přes mezikus z CrNi oceli (DT).

Svařování aluminotermickým svarem nebylo a není téměř vůbec využíváno. Svařování technologií s mezikusem z austenitické oceli negativně ovlivňovalo cenu srdcovek. V současné době je tedy využívána technologie DT, tj. svařování přes CrNi mezikus.

<b>Délky odlitků srdcovek typu monoblok</b>	
tvar srdcovky	délka
1:9-190	3 670 mm
1:9-300	3 900 mm
1:11-300	4 190 mm
1:12-500	5 480 mm
1:14-760	5 940 mm
1:18,5-1200	7 270 mm

Celolité srdcovky byly dodávány, vzhledem k prostorovým možnostem sléváren (ČR - Třinec), jen ve tvarech 1:7,5(9)-190 a 1:9(11)-300. Pro štíhlejší výhybky (delší srdcovky) byly dodávány odlévané srdcovky jako nově vyvinutá konstrukce nazvaná „zkrácený monoblok“. V současné době jsou již Slévárny Třinec schopny vyrobit monoblok i pro srdcovku tvaru 1:18,5-1200.



Obr. 4.6.2.5.4 Celolité srdcovky z odlitků Třinec, Manoir a Bari

V letech 2005 a 2006 DT odebrala několik desítek kusů celolítých srdcovek tvaru 60-1:11-300 od francouzské firmy Outreau Technologies (Manoir, Francie).

Mezi roky 2012 a 2014 odebírala téměř všechny odlitky srdcovek ZPT od italské slévárny Bari Fonderie Meridionali (BFM). BFM byla v té době dceřinou společností DT.

V současné době odebírá DT všechny odlitky srdcovek ZPT od Sléváren Třinec.

Zpevnění povrchu pojížděných částí srdcovek z materiálu s vysokým obsahem manganu pro zvýšení jejich otěruvzdornosti se provádí výbuchem (ZPTZ).



Obr. 4.6.2.5.5 Srdcovka s litým klínem

#### SRDCOVKA S ČÁSTMI Z ODLÉVANÉ OCELI s litým klínem

Srdcovka je složená z Mn odlitku a křídlových kolejnic z kolejnicové oceli. Vkládána byla cca ve 40. letech minulého století.

#### SRDCOVKA S ČÁSTMI Z ODLÉVANÉ OCELI se šikmými styky

Srdcovka je složená z odlitku z materiálu s vysokým obsahem manganu spojeného pomocí svorníků a příp. vložek s navazujícími Vignolovými kolejnicemi.

Odlitky pro tento typ srdcovky byly vyráběny v ČR nebo v Polsku.

#### SRDCOVKA S ČÁSTMI Z ODLÉVANÉ OCELI typ Insert (VA, VAZ)

Srdcovka je složená z odlitků z materiálu s vysokým obsahem manganu spojeného pomocí svorníků a vložek s Vignolovými kolejnicemi, obepínajícími odlitek po celém jeho obvodu. Tyto kolejnice slouží částečně (v oblasti hrdla srdcovky) i jako křídlové kolejnice.

Přípojně kolejnice jsou přivařeny ke konci odlitku přes mezikus z austenitické oceli.

Zpevnění povrchu pojížděných částí pro zvýšení otěruvzdornosti se provádí výbuchem (VAZ).

Srdcovka byla vyráběná firmou VAE (Rakousko).

#### SRDCOVKA S ČÁSTMI Z ODLÉVANÉ OCELI zkrácený monoblok (ZMB, ZMB1, ZMB2, ZMB3, ZMM, ZMMZ)

Odlitek srdcovky z oceli s vysokým obsahem manganu nebo z bainitické oceli (Lo8CrNiMo, Lo17MnCrNiMo) je spojen pomocí svorníků a vložek s bezpečnostními křídlovými kolejnicemi.

K navazujícím hrotovým a přípojným kolejnicím je odlitek přivařen vhodnou technologií dle materiálu odlitku. U odlitku z materiálu s vysokým obsahem manganu bylo přivaření prováděno přes



mezikus z austenitické oceli (VAE – Rakousko), v současné době je využívána technologie DT, tedy svařování přes CrNi mezikus.

Zpevnění povrchu pojížděných částí srdcovek typu zkrácený monoblok z materiálu s vysokým obsahem manganu pro zvýšení otěrovzdornosti se provádí výbuchem (ZMMZ). U bainitických srdcovek se zpevnění povrchu neprovádí.

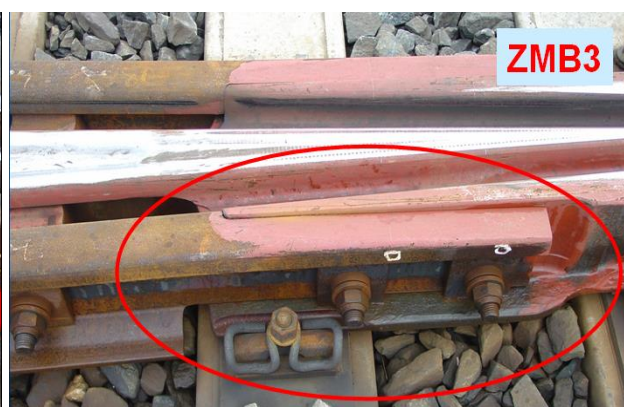
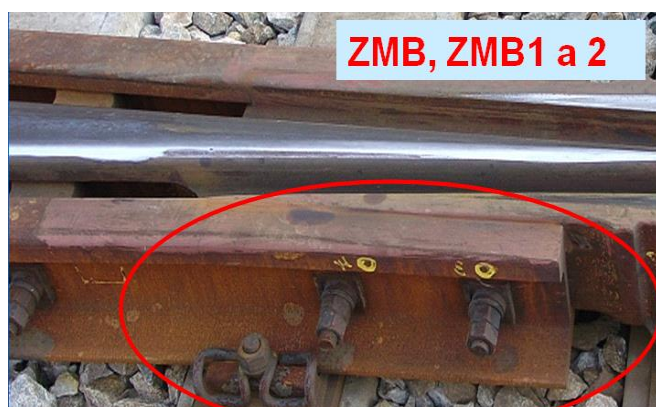
V současné době je ze srdcovek z částmi z odlévané oceli vyráběna pouze srdcovka typu zkrácený monoblok z bainitické oceli Lo17MnCrNiMo (ZMB3).



Obr. 4.6.2.5.6 Srdcovky s částmi z odlévané oceli se šikmými styky s odlitky z ČR a Polska

Obr. 4.6.2.5.7a Srdcovka s částmi z odlévané oceli typu Insert

Obr. 4.6.2.5.7b Srdcovka s částmi z odlévané oceli



Obr. 4.6.2.5.8 Nejzásadnější konstrukční změny srdcovky typu zkrácený monoblok z bainitického materiálu.

#### SRDCOVKA S POHYBLIVÝM HROTEM (PHS)

Srdcovka je složena z mnoha součástí (obdobně jako výměnová část výhybky). Díky pohyblivému hrotu je umožněna jízda vozidla srdcovkou bez přerušené pojížděné hrany, proto nejsou třeba přídržnice. Tím je zároveň umožněna rychlost v přímém směru teoreticky až 300 km/h.



*Obr. 4.6.2.5.9 Nepřerušená  
pojízdná hrana*



*Obr. 4.6.2.5.10 Pohyblivý hrot  
přiléhající ke křídlové kolejnici*

Pohyb hrotu je usnadněn tzv. dilatací, umístěnou ve větvi vedlejšího dopravního směru na příložném hrotu srdcovky, která eliminuje napětí v přestavovaném hrotu.

Přestavení pohyblivého hrotu je zajištěno přestavníkem (příp. přestavníky) a čelistovým závěrem (příp. závěry) ČZ umístěnými ve žlabovém přírubovém pražci (příp. pražcích). Poloha hrotu je kontrolována snímačem polohy SPA.

Schváleny pro použití do kolejí železničních drah ČR byly pouze srdcovky typu PHS tv. 60-1:12-500 a 60-1:26,5-2500 a provozně ověřovány byly prototypy tvaru 60-1:9-300, 60-1:11-300 a 60-1:14-760.



*Obr. 4.6.2.5.11 Srdcovka  
s pohyblivým hrotem*



*Obr. 4.6.2.5.12 Srdcovka  
s pohyblivým hrotem tvaru  
60-1:26,5-2500*

**Od r. 2018 změna konstrukce srdcovek typu PHS v souvislosti s nutností použití jiných profilů kolejnic na výrobu pohyblivých hrotů. Proto jsou všechny srdcovky typu PHS znovu podrobovány provoznímu ověřování jejich bezvadné funkčnosti.**

Srdcovka tvaru 60-1:26,5-2500 je již vybavena dvěma přestavníky, výměnová část výhybky čtyřmi. Použitý poloměr dovoluje rychlost odbočení až 130 km/h.



*Obr. 4.6.2.5.13 Přestavník a přírubový žlabový pražec*





Obr. 4.6.2.5.14 Dvojité srdcovky s pohyblivými hroty

### NADVÝŠENÍ KŘÍDLOVÝCH KOLEJNIC

Pro snížení dynamických účinků projíždějících kol na konstrukci srdcovky při jejich přechodu z křídlové kolejnice na hrot srdcovky nebo naopak se u některých typů srdcovek zřizuje tzv. nadvýšení (temen) křídlových kolejnic.



Obr. 4.6.2.5.15 Příklad průběhu nadvýšení křídlových kolejnic u srdcovky tvaru J60-1:9-300

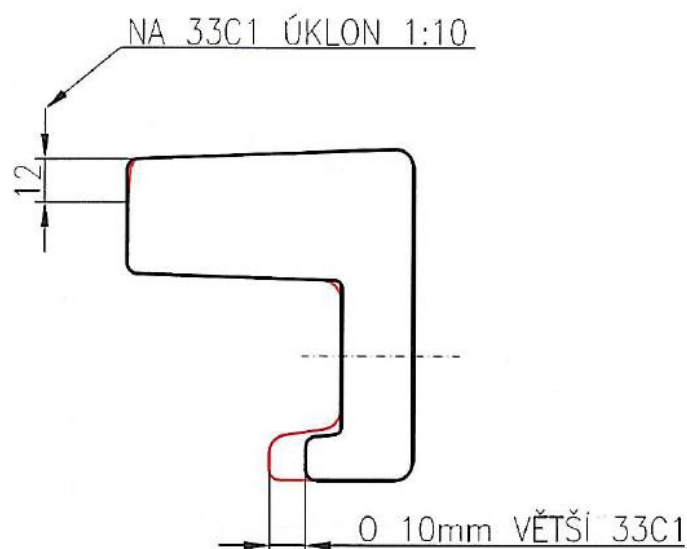
Důvodem zřizování nadvýšení je co neoptimálnější výškové nesení kola projíždějícího srdcovkou s přihlédnutím k oblasti s přerušenou pojížděnou hranou (mezi hrdlem a začátkem hrotu srdcovky) v kombinaci s konicitou kola.



Obr. 4.6.2.5.16 Přerušená pojížděná hrana a konicita kola

Tvarový průběh nadvýšení křídlových kolejnic je uveden v příslušných vzorových listech.

#### 4.6.2.5.2 Přídržnice



Obr. 4.6.2.5.17 Přídržnice  
profilu Kn 60

Obr. 4.6.2.5.18 Porovnání profilů přídržnic Kn 60 a 33C1

Přídržnice zajišťují bezpečný pohyb dvojkolí srdcovkou v oblasti, kde je přerušena pojížděná hrana, tj. oblasti mezi hrdlem srdcovky a začátkem hrotu srdcovky.

Přídržnice staršího typu (u výhybek soustav železničního svršku T a A a starších) jsou vyrobeny ze silného plechu a jsou spojeny prostřednictvím vložek a šroubů přímo s pojížděnou kolejnicí.

Do r. 2015 byl na přídržnice do nových a regenerovaných výhybek používán válcovaný profil Kn 60 upevněný pomocí šroubů na tzv. podkladnice k přídržnici.

V průběhu r. 2015 byl profil Kn 60 nahrazen profilem 33C1.

#### 4.6.2.5.3 Podkladnice k přídržnici



Obr. 4.6.2.5.19 Svařovaná podkladnice k přídržnici

Podkladnice k přídržnici slouží k přesnému ustavení polohy přídržnice vůči srdcovce a kolejnici k přídržnici.

U výhybek vyráběných v současné době jsou podkladnice k přídržnici v provedení svařovaném. Do budoucna DT uvažuje o odlévaném provedení.

#### 4.6.2.5.4 Hodnoty tolerancí rozměrů a dovolené vůle v srdcovkové části výhybky

Hodnoty tolerancí rozměrů a dovolené vůle v srdcovkové části výhybky jsou uvedeny v předpise SŽDC S3, díl IX, Kapitola II, část C.

#### 4.6.2.6 Tepelné zpracování pojížděných součástí výhybky

Pojížděné součásti výhybek, vystavené vysokému provoznímu zatížení nebo silným dynamickým rázům, jsou pro jejich prodloužení životnosti, tedy konkrétněji zvýšení otěruvzdornosti a snížení tvorby povrchových vad, často podrobeny tepelnému zpracování. Tepelné zpracování je aplikováno zvláště na jazyky a opornice, hroty srdcovek a křídlové kolejnice.

Díky tepelnému zpracování současně dochází i ke snížení potřeby periodické údržby, jako je broušení nebo případně i navařování vadných nebo silně opotřebovaných součástí.

#### PERLITIZACE

DT využívá vlastní metodu tepelného zpracování - tzv. perlitizaci, kdy hlava jazyka (příp. kolejnice) je zahřáta indukčním ohřevem a následně kontrolovaně ochlazena, čímž dojde ke zjemnění perlitické struktury materiálu a tím ke zlepšení jeho mechanických vlastností. Touto úpravou se dosáhne vyšší pevnosti a tvrdosti a tím i otěruvzdornosti.

Tato metoda je aplikovatelná na všechny díly výhybek vyrobených z běžné kolejnicové oceli.

#### KOLEJNICE TŘÍDY R350HT (HSH - Head Special Hardened)

Celosvětově patentovaná metoda firmy VAE (Rakousko). Hloubkově kalená hlava kolejnice již při její výrobě (válcování). Ochlazovací médium je olej.

#### 4.6.3 Manipulace s výhybkami a výhybkovými konstrukcemi

Pod pojmem manipulace je zde myšleno i skladování. Touto problematikou se zabývá předpis SŽDC S3, díl IX, kapitola VII, kde jsou odkazy na další související materiály, dále předpis SŽ S3/1 v přílohách H, CH a I.

Jeden z nejdůležitějších materiálů jsou Technické podmínky dodací TPD 60/02 v platném znění, které platí pro železniční výhybky a výhybkové konstrukce vyrobené a dodané DT. Zpracovatelem těchto TPD je DT, výrobce a dodavatel převážné většiny výhybek v kolejích železničních drah ČR.

V těchto TPD jsou uvedeny:

- informace o způsobu dodávání a přepravě výhybek;
- pokyny pro nakládání, skládání a manipulaci s výhybkami;
- pokyny pro skladování výhybek.

Velmi důležitá je druhá pasáž textu o manipulaci s výhybkami. Na jejím dodržování závisí to, v jakém stavu budou jednotlivé součásti výhybky před vlastní montáží. Deformované a poškozené kolejnicové i jiné součásti v důsledku nesprávné manipulace pak působí potíže například při montáži výhybky, svařování jejích částí, montáži a regulaci závěrů a stavěcího zařízení. Výsledkem jsou pak například problémy s přiléháním jazyka k opornici a jazykovým opěrkám (obdobně u PHS a kolenové či křídlové kolejnice), přestavováním a vůbec provozováním výhybky. S těmito potížemi se však musí vypořádat již pracovníci příslušné ST, resp. TO.

Ve výše zmíněných pokynech pro manipulaci s výhybkami jsou přesně popsány správné postupy, použití speciálních (pomocných) zařízení, předepsané zavěšení dílů a částí výhybky atd. Postupy jsou vypracovány pro jednotlivé části (výměnová část, srdcovková část, ...), a to pro každý tvar výhybky.

Pro manipulaci s výhybkami musí být zhotovitelem díla vypracován technologický postup, který musí být v souladu s předepsanými požadavky v příslušných předpisech a TPD.

#### 4.6.4 Ovládání a zabezpečení výhybek

Pro zajištění pohybu (přestavování) pohyblivých částí výhybky nebo kolejové křižovatky (jazyky, PHS) a jejich zajištění v předepsané koncové poloze slouží ovládací systém. Tento systém se skládá ze stavěcího a přestavného zařízení.

**Stavěcím zařízením** je přestavník a/nebo výměník a slouží k ovládání přestavného zařízení.

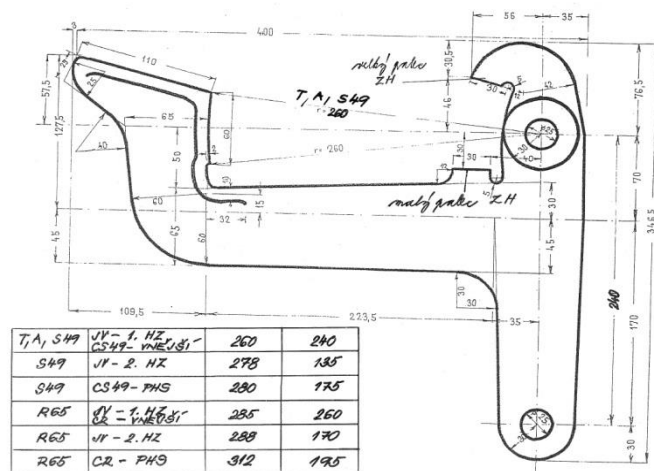
**Přestavné zařízení** je tvořeno závěrovými háky, svěracími čelistmi, hákovými stěžejkami, spojovací či závorovací tyčí, táhlem, spřáhlem, úhlovými pákami a přestavnou tyčí. Součásti ve tvaru tyče (tyč spojovací, přestavná, závorovací, táhlo, spřáhlo) se souhrnně nazývají stavěcí soutyčí.

Stavěcí zařízení ovládá přestavné zařízení a jeho hlavní funkcí je přestavování a následné zapevnění pohyblivých částí výhybky v předepsané koncové poloze. **Koncová poloha** je u jazyků poloha přilehlá k opornici (s povolenou vůlí) nebo odlehlá od opornice o stanovenou míru. Stejně je definována koncová poloha hrotů PHS ve dvojité srdcovce vůči kolenové kolejnici. U PHS v jednoduché srdcovce je koncová poloha hrotu vždy přilehlá k jedné z křídlových kolejnic.

Zapevnění pohyblivých částí probíhá v **závěru** (výměnovém závěru). Podle umístění závěru existuje závěr vnější (je umístěn mimo přestavník) a závěr vnitřní (umístěn uvnitř přestavníku). Ve výhybkách železničních drah ČR se přestavník s vnitřním závěrem vyskytuje výjimečně. Vnější závěry existují ve variantách rybinového, hákového a čelistového závěru.

#### 4.6.4.1 Závěry ve výhybkách

##### Hákový závěr



Obr. 4.6.4.1.1 Hák

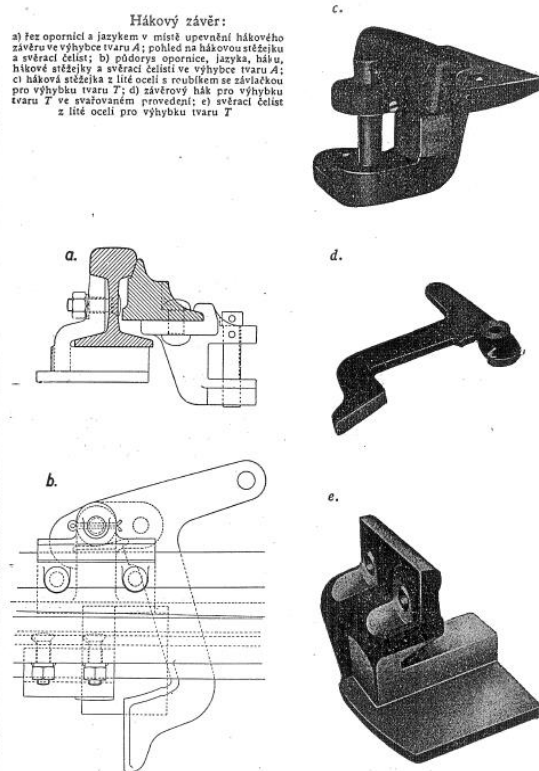
Hák (viz obr. 4.6.4.1.1) je zabezpečovacím prvkem, který se pohybuje v horizontální (vodorovné) rovině a zaklesává za oblou část svěrací čelisti. Hák je otočně spojen s hákovou stěžejkou. Existují různé tvary háků, podle místa jejich použití ve výhybkách. Tyto tvary jsou uvedeny na vzorových listech u příslušných konstrukcí.

Háková stěžejka je součást hákového závěru, připevňovaná šroubově (nebo dříve nýtovaná) k patě jazyka nebo pohyblivého hrotu srdcovky, slouží k zavěšení závěrového háku na jazyk (hrot PHS) a současně k vymezení pootočení závěrového háku.

Svěrací čelist je součást hákového závěru, která je šroubově připevňovaná ke stojině opornice nebo kolenové kolejnici výhybky, a za jejíž oblou část zaklesává závěrový hák.

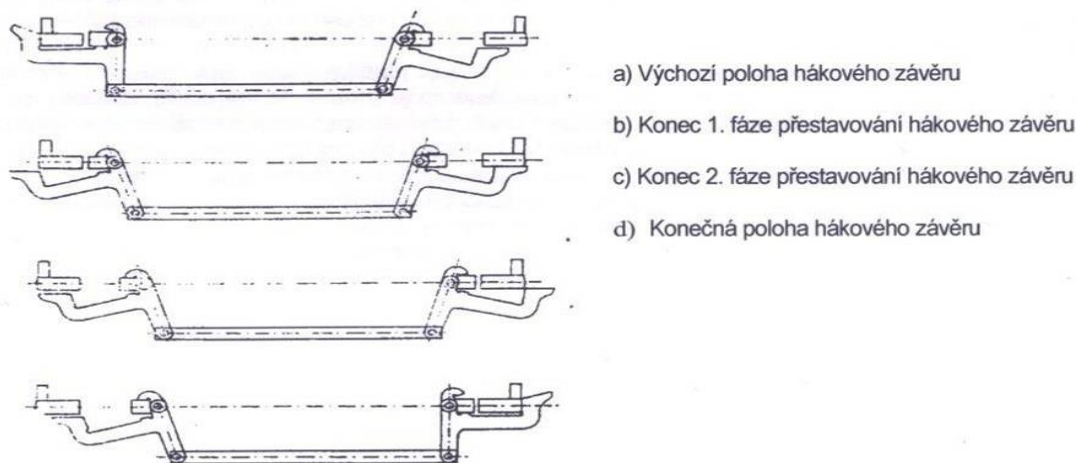
Spojovací tyč je součást hákového závěru, spojující háky jednoho závěru ve výměnové části nebo u pohyblivých hrotů dvojité srdcovky. Spojovací tyč je uprostřed izolovaná, aby nedošlo k propojení protilehlých kolejnicových pásů (jazyků, opornic atd.).

Pohyby háku při přestavování jazyků (PHS) jsou vymezeny tak, že při otvírání zakleslého háku narazí závěrný palec háku (velký palec) na boční plochu hákové stěžejky. Tím se přestane hák dále otáčet a začne se přesunovat současně se spojovací tyčí, oběma jazyky a druhým hákem do opačné polohy, až druhý jazyk přilehne k opornici. Při dalším pokračování posunu dosáhne odlehlý jazyk předepsaného rozevření, druhý hák u přilehlého jazyka se otáčí kolem hákové stěžejky a současně zaklesává za svěrací čelist. Konečná poloha zakleslého (zavřeného) háku je vymezena opřením jeho postranního nálitku (malého palce) o boční plochu hákové stěžejky.



Obr. 4.6.4.1.2 Háková stěžejka (c), hák (d), svěrací čelist (e), společná sestava (a, b)





Obr. 4.6.4.1.3 Schéma fází přestavování hákového závěru (pohled shora)

Zákles závěrového háku je délka úseku na oblé části svěrací čelisti, na kterém je závěrový hák zakleslý. Při přestavování musí hák lehce a bez odporu zaklesávat a vyklesávat ze svěrací čelisti. Při dotlačení jazyka k opornici musí být u zakleslého háku mezi oblými částmi háku a svěrací čelisti vůle 0,5 až 2,0 mm.

Obr. 4.6.4.1.4  
Fotografie háku zakleslého  
za svěrací čelist



Rozevření jazyků (hrotů PHS) je vzdálenost mezi rubovou plochou hlavy odlehlého jazyka (hrotu PHS) a pojížděnou hranou opornice (kolenové kolejnice) v určeném místě – obvykle se měří v ose hákové stěžejky. Úpravou délek velkého a malého palce na háku lze regulovat míru záklesu háku a tím i rozevření.

Zdvih spojovací tyče (přestavná dráha) je délka posunu, kterou vykoná spojovací tyč (přestavná tyč) při přestavování jazyků (hrotu PHS) z jedné krajní polohy do druhé.

Předepsané míry záklesu, rozevření a zdvihu jsou uvedeny v předpise SŽDC S3 dílu IX, v tabulce 2 pro způsob přestavování „ručně stavěné“. To znamená bez připojeného přestavníku. Až pokud naměřené míry vyhoví, je možné připojit přestavník (viz poznámky pod tabulkou 2). V tabulce jsou uvedeny předepsané míry i pro výhybky s jednotlivými druhy přestavování.

Hákový závěr je užíván k přestavování výhybek starších soustav – S 49 1. generace, R65, T, A a starších. U provozovaných výhybek soustav S 49 1. generace a R65 lze jazyky upravit pro montáž čelistového závěru i přímo v provozu. Tyto úpravy mohou provádět jen pracovníci servisu firmy AŽD Praha s.r.o. Nové výhybky těchto dvou soustav jsou v současné době dodávány již s čelistovým závěrem.

U štíhlých výhybek (s malým úhlem odbočení a dlouhými jazyky) je ve výměně více závěrů. Při přestavování se pohybují současně a vzájemně jsou spojeny soustavou spřáhel a úhlových pák. Cílem je dosáhnout předepsaného alespoň minimálního oddálení rubové strany jazyka od opornice.

U křižovatkových výhybek jsou závěrovými háky opatřeny všechny 4 jazyky. U starších konstrukcí mají háky jen vnější přímé jazyky a vnitřní jazyky jsou s nimi pevně spojeny spojovacími tyčemi.

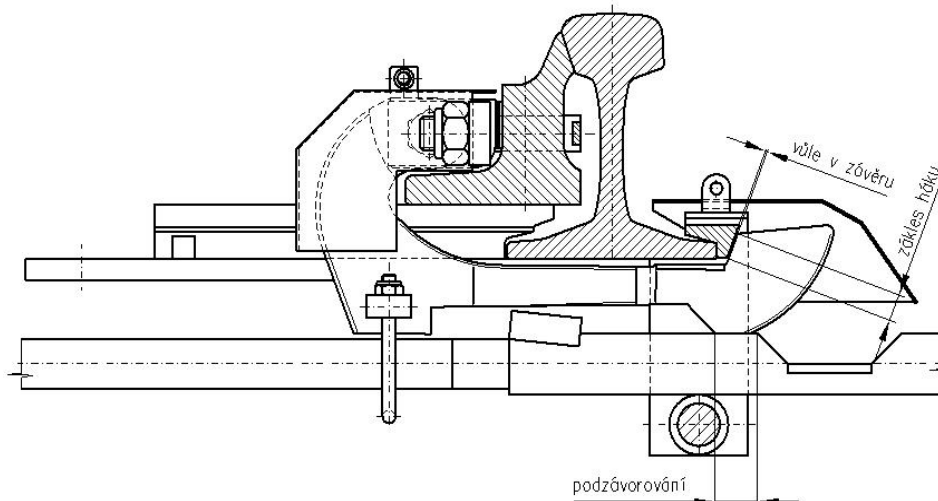
## Čelistový závěr

Hák je zapevňovacím prvkem, který se pohybuje ve vertikální (svislé) rovině a zaklesává za opracovanou plochu svěrací čelisti. Hák je otočně spojen s jazykovou stěžejkou. Hák je tvarován a připojen k jazykové stěžejce tak, aby na jazyk nepůsobil tak výrazným kroutícím namáháním ve srovnání s hákovým závěrem, který se pohybuje ve vodorovné rovině. Vertikální (svislý) pohyb háku je výhodnější pro omezení vlivu dilatačních změn ve vzájemné poloze jazyka a opornice na správnou činnost závěru.

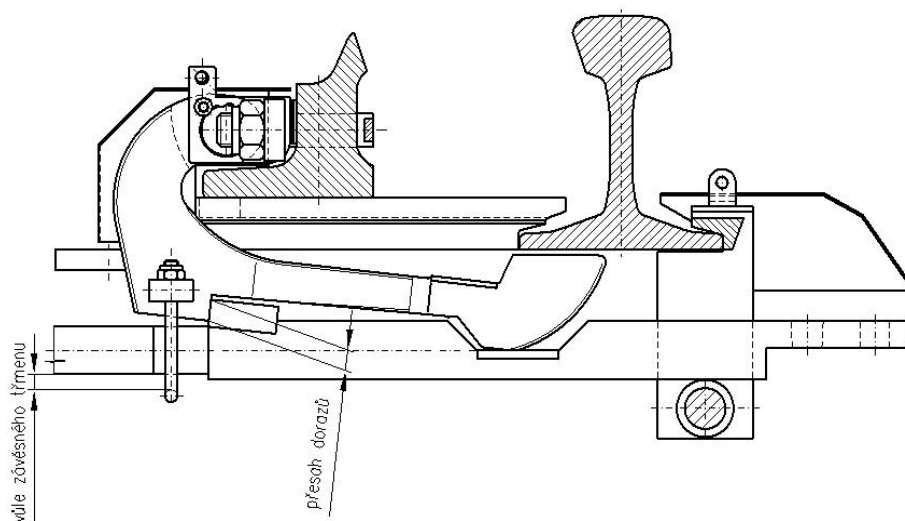
Svěrací čelist je součást čelistového závěru, která je připevněná k patě opornice nebo kolenové kolejnice výhybky, za jejíž opracovanou plochu zaklesává závěrový hák. Upevnění svěrací čelisti je bez nutnosti děrování opornice a je tedy možno svěrací čelist podle potřeby podélně po patě opornice (kolenové kolejnice) posunout.

Jazyková stěžeжка je součást čelistového závěru, která je upevněna v neutrální ose stojiny (odlišně od hákového závěru) jazyka nebo pohyblivého hrotu srdcovky, slouží k zavěšení závěrového háku na jazyk (hrot PHS).

Závorovací tyč (pravítko) je součást čelistového závěru a je tvořena dvěma izolovaně spojenými závorovacími pravítky. Tyč svým tvarováním slouží k zaklesnutí háku za svěrací čelist, zabezpečuje přestavení jazyků do jejich koncové polohy a vymezuje rozevření (oddálení) odlehlého jazyka. U přilehlého jazyka, kde je hák zakleslý za svěrací čelist, se závorovací tyč podsuně pod hák (na stanovenou míru) a tím je hák i jazyk uzávorován, tedy zapevněn v koncové poloze.



Obr. 4.6.4.1.5 Čelistový závěr s hákem zaklesnutým za svěrací čelist



Obr. 4.6.4.1.6 Čelistový závěr s vyklesnutým hákem u odlehlého jazyka

Předepsané míry pro zákles, rozevření, zdvih, podzávorování, vůle a další parametry jsou rovněž uvedeny v předpise SŽDC S3 dílu IX, v tabulce 2.

Čelistový závěr je užíván k přestavování především výhybek soustav – S 49 2. generace a UIC 60. Použití je možné i u výhybek soustav S 49 1. generace a R65 – viz text v pasáži o hákovém závěru.

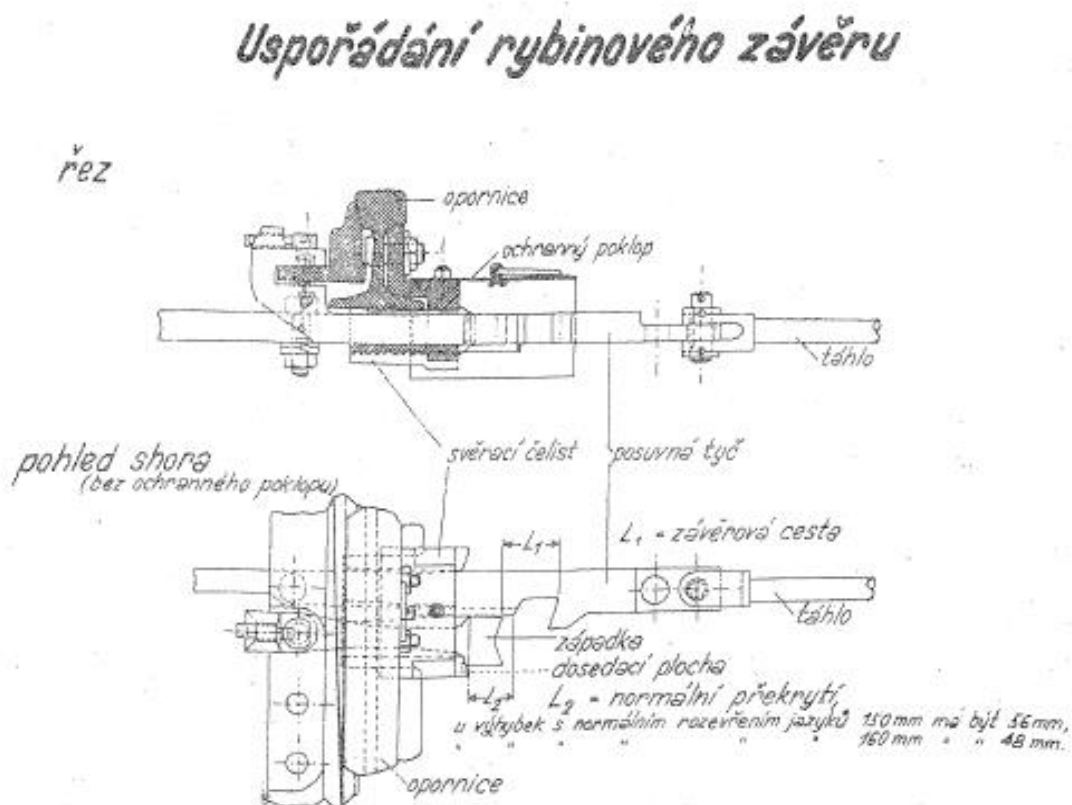
U štíhlých výhybek (s malým úhlem odbočení a dlouhými jazyky) je ve výměně více závěrů. Princip přestavování a cíl je stejný jako u hákového závěru. Například u velmi štíhlé výhybky tvaru J60-1:26,5-2500 jsou ve výměnové části 4 závěry, v srdcovkové u PHS 2 závěry a u výhybky tvaru J60-1:33,5-8000/4000/14000 je ve výměnové části 6 závěrů a v srdcovkové části jsou 3 závěry.

U křížovatkových výhybek jsou závěrovými háky opatřeny všechny 4 jazyky, případně i PHS u dvojitých srdcovek.

Pro výrobu, zkoušení, dodávání a provoz čelistových závěrů v jednoduchých výhybkách soustav UIC 60, S 49 a R 65 platí technické podmínky dodací TP AŽD 349 „Čelistové závěry VZ 200“, TP AŽD 520 „Čelistové závěry VZ 200 pro křížovatkové výhybky“ a TP AŽD 384 „Čelistové závěry pro jednoduchou srdcovku s pohyblivým hrotem VZ 200 PHS“.

### Rybinový závěr

je závěr působící (pohybující se) ve vodorovné rovině obdobně jako závěr hákový. Hlava háku (západka), která je ve tvaru rybiny (rybího ocasu), zapadá za dosedací plochu svěrací čelisti a tím zajišťuje bezpečnou polohu přilehlého jazyka k příslušné opornici. U odlehleho jazyka je západka vsunuta ve výřezu posuvné tyče, která zajišťuje předepsané rozevření (viz obr. 4.6.4.1.7). Tento druh závěru se vyskytuje již velmi málo. Většinou v příhraničních oblastech s Německem. Rybina je původem německý závěr, který se užívá ještě dnes, samozřejmě modernizovaný, ale se zachovaným principem.



Obr. 4.6.4.1.7. Rybinový závěr

### Chod závěru

Při první fázi pohybu se posune posuvná tyč (závěrová spojovací tyč) tak daleko, že se rybina západky vtlačí do výřezu posuvné tyče. Odlehlý jazyk se přiblíží k opornici asi o 60 mm a přilehlý jazyk zůstane ještě u opornice.

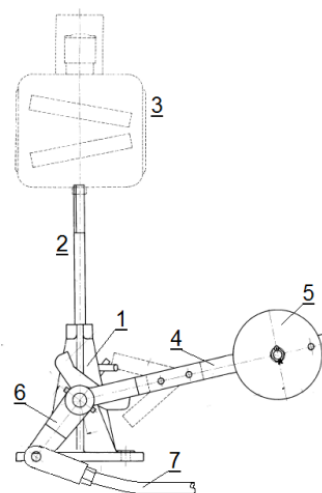
Při druhé fázi pohybu se odsune dosud přilehlý jazyk od opornice asi o 100 mm a dosud odlehlý jazyk se přitlačí úplně k opornici.

Při třetí fázi pohybu se odsune zprvu přilehlý jazyk o dalších 60 mm do vzdálenosti 160 mm od opornice a zaujme tím svou konečnou polohu. Rybina západky zprvu odlehlého jazyka se vysune z výřezu posuvné tyče a je přitlačena rozšířenou částí posuvné tyče k dosedací ploše svěrací čelisti, čímž drží pevně jazyk k opornici.

#### 4.6.4.2 Stavěcí zařízení u výhybek

##### Výměník

Výměník je zařízení sloužící k místnímu ručnímu přestavování jazyků nebo pohyblivých hrotů srdcovek. Je upevněn na prodlouženém (výměnikovém) pražci, na kterém také leží začátky jazyků nebo hrotů PHS. Výměník se skládá ze stojanu (1) se svislou vřetenovou tyčí (2) nesoucí návěstní těleso (3) (s návěstními znaky o poloze výhybky – viz vzorový list zařízení tratí ZT-54), záběrné páky (4) se závažím (5), převodové páky (6), táhla (7) a dalších prvků. Táhlo je připojeno k hákovému závěru v místě spojení hákové stěžecky a spojovací tyče. Převodová páka výměníku je na dolním konci kloubově spojena s táhlem. Na konci záběrné páky je závaží, které slouží k dotlačení jazyků k opornici (nebo PHS ke kolenové kolejnici). Při přestavení (přehození) záběrné páky se její pohyb přenáší na převodovou páku z ní na táhlo a z něj na závěr. A zároveň se přenáší pohyb převodové páky na svislou vřetenovou tyč s návěstním tělesem, které se při přestavení otočí o 90°. Výměník musí být umístěn v předepsané vzdálenosti od podélné osy výhybky, aby nezasahoval do průjezdného průřezu.



##### Přestavník

Přestavník je zařízení, jehož hlavní funkcí je přestavování, následně zapevnění a snímání polohy pohyblivých částí výměn a srdcovek. Závěr je tedy ovládán přestavníkem.

Podle druhu použitého mechanismu a média existuje:

- mechanický (přenos síly pomocí drátovodů);
- elektromotorický přestavník (EMP – mechanický přenos síly z elektromotoru);
- elektrohydraulický přestavník (EHP – hnacím médiem je kapalina);
- elektropneumatický přestavník (EPP – hnacím médiem je vzduch);
- samovratný přestavník.



Převážná většina u nás používaných přestavníků je typu EMP. Spojení přestavníku se závěrem zajišťuje přestavná tyč (u hákových závěrů), resp. přestavníková spojnice (u čelistových závěrů). Jeden přestavník může přes spřáhla ovládat více závěrů.

Přestavník je umístěn u výhybky v místě prodloužené osy závěru.

U výhybky může být instalován buď jen přestavník nebo výměník i výměník.

Vzájemná poloha přestavníku a výměníku může být jednak na stejné straně výhybky tak i proti sobě.

Obr. 4.6.4.2.1  
Přestavník i výměník na jedné straně výhybky





Obr. 4.6.4.2.2 Přestavník a výměník jsou na opačných stranách výhybky

Přídržná síla přestavníku je síla vyvíjená přestavníkem k tomu, aby pohyblivé části výhybky zůstaly během průjezdu vozidla zabezpečně ve svých polohách.

Přestavný odpor výhybky jsou síly působící proti přestavení pohyblivých částí (tření, nadzvednutí jazyka na válečkové stoličky,...).

Přestavná síla je síla, kterou působí přestavník na pohyblivé části výhybek při jejich přestavování. Přestavná síla musí překonat přestavný odpor výhybky, musí být tedy větší. Přehled dovolených přestavných odporů výhybek je uveden v tabulce 3 dílu IX předpisu SŽDC S3. Rovněž je uvedena vazba druhu přestavníku na velikost odporu.

Rozřez výhybky je název pro násilné přestavení výměnové části výhybky koly železničního vozidla při jízdě od kořene jazyka k jeho začátku (hrotu) ze směru, do kterého výhybka není přestavena.

Rozřezný odpor je projev přídržné síly přestavníku při násilném přestavování výhybky (při rozřezu).

Rozřeznost je schopnost přestavníku a závěrových (zapevňovacích) systémů umožnit rozřez výhybek vozidlem s minimálním poškozením zařízení; existují zařízení rozřezná a nerozřezná.

Rozřezné zařízení je to, které umožňuje rozřez buď jako *standardní operaci* (systém ovládání umožňuje rozřez výhybek vozidlem bez poškození jakékoliv části výhybky – samovratný přestavník) nebo jako *nestandardní operaci* (části výhybky mohou být částečně poškozeny, další provoz těchto výhybek je možno povolit až po celkové kontrole výhybky a přestavníku).

Nerozřezné zařízení je to, které neumožňuje rozřez výhybky vozidlem. Při jízdě vozidla z nesprávného směru dojde k poškození částí výhybky, závěru nebo přestavníku.

Rozřezný přestavník je takový, jehož odpor při rozřezu výhybky vlivem násilného přestavení nevzroste do hodnot, při nichž nastává poškození přestavníku nebo výhybky.

Nerozřezný přestavník klade násilnému přestavení pohyblivých částí tak velký odpor, že výhybka jím opatřená (jinak rozříznutelná) se stává nerozříznutelnou.

Výhybka je rozřezná, pokud je za specifických podmínek dopravy pojížděna ve směru po hrotu jazyků, přičemž přesun jazyků je vynucen koly projíždějícího vozidla a tato jízda nezpůsobí poškození výhybky a stavěcího zařízení.

Samovratná výhybka je rozřezná výhybka, umožňující přestavení jazyků koly železničního vozidla jedoucího od srdcovky k hrotům jazyků a jejíž jazyky se po průjezdu vozidla samočinně vrátí do původní (přednostní) polohy. Kolejová vozidla mohou jet rychlostí max. 40 km/h (při nápravovém tlaku větším než 2,6 t – viz předpis SŽDC (ČD) Z1, čl. 33, 34 a 35).

Základní podmínkou pro zřízení samovratné výhybky je, aby přestavný odpor výhybky do přednostní polohy nebyl větší než 1,3 kN. Používá se obvykle v případech zjednodušeného řízení drážní dopravy (viz předpis SŽDC (ČD) D3). Samovratným režimem se mohou vybavovat výhybky s maximální hmotností kolejnic 50 kg/m (S49, T, A), jednozávěrové. Výjimečně lze zřídit samovratnou výhybku i z dvouzávěrové výhybky, přičemž druhý závěr musí být schváleným postupem upraven. Nejprve byl samovratný režim používán u výhybek s hákovým závěrem, následně i na výhybkách s čelistovým závěrem. Hodnoty pro zajištění správné činnosti závěrů a stavěcího zařízení jsou uvedeny v tabulce 2 dílu IX předpisu SŽDC S3.



Přednostní poloha samovratné výhybky je předem stanovená koncová poloha obou jazyků výměnové části jednoduché výhybky. Do této polohy jsou jazyky v samovratném režimu výhybky přestavovány samovratným přestavníkem.

Režim samovratného přestavování – výměník výhybky se samovratným přestavníkem je uzamčený a výhybku lze přestavovat ze základní polohy jen do neúplně opačné polohy tlakem kol vozidla na pojížděný odlehlý jazyk a potom zpět do základní polohy samočinně samovratným přestavníkem.

Mechanismus samovratné výhybky je zařízení umožňující samočinný návrat výhybky do přednostní polohy po přestavení kolejovým vozidlem při jízdě po hrotu. Je-li požadována jízda proti hrotu do opačného směru, než je přednostní poloha (např. při posunu), je nutné mechanismus vyloučit ze samovratného režimu (odemknutím spojovacího zámku a překlopením závory) a výhybku obsluhovat místně.

Rychloběžný přestavník je konstruován tak, aby pohyblivé části výhybky přestavil do opačné polohy za podstatně kratší dobu, než to dokáže přestavník s normálním chodem. Užívá se proto u výhybek na spádovišti, kde je nutno rychle měnit směr pojíždění výhybky.

Spádovištní výhybka je jednoduchá (výjimečně křížovatková) výhybka, použitá na spádovišti hned pod svážným pahrbkem. Konstrukčně je upravena tak, aby při použití rychloběžného přestavníku došlo k přestavení jazyků v předepsaném časovém intervalu při zachování bezpečného nastavení jízdní cesty. Kratší doba přestavování má nutně vliv na známé parametry závěru – zdvih, rozevření, zákles a další. Předepsané hodnoty jsou uvedeny v předpise SŽDC S3, dílu IX, tabulce 2.

Západková zkouška je předepsaný způsob zkoušky kritéria správné koncové polohy jazyka výhybky nebo PHS pro dovolení pojíždět výhybku drážními vozidly odpovídajícím způsobem. Tuto zkoušku řeší předpis SŽDC T100.

Závorník je zařízení určené ke kontrole stanovené polohy jazyků ve výhybce a jejich zapevnění.

Zkouška závěru – při ní se kontroluje pomocí zkušebních měrek (tloušťky 4 nebo 6 mm) uzavření nebo neuzavření závěru při stanovených vůlích pro dané rychlosti pojíždění vozidly. Vůle a rychlosti jsou uvedeny v předpise SŽDC S3, dílu IX, čl. 42.

Zámek je zařízení určené ke kontrole stanovené polohy jazyků nebo PHS a jejich zapevnění. Existují zamky mechanické, elektrické, atd.

Dle funkce se zamky rozdělují na:

- výměnové zamky – zajišťují polohu přilehlého jazyka/hrotu dvojité srdcovky;
- přenosné výměnové zamky – stejná funkce jako u předchozího, určeny pro operativní použití při poruchách;
- odtlačné zamky – zajišťují polohu odlehlého jazyka/hrotu dvojité srdcovky a pokud je správně fungující závěr, tak jeho prostřednictvím zajišťují i polohu druhého (přilehlého) jazyka/hrotu dvojité srdcovky;
- přenosné odtlačné zamky – stejná funkce jako u předchozího, určeny pro operativní použití při poruchách;
- stojanové zamky – vysunutím závory znemožňují manipulaci se záběrnou pákou výměníku (nadzvednutí páky);
- spojovací zámeček – zajišťuje samovratný režim u samovratného přestavníku (zabraňuje ručnímu přestavování);
- přenosný zámeček čelistového závěru – při správné funkci závěru zajišťuje koncovou polohu jazyků/hrotů dvojitých srdcovek; určen pro operativní použití při poruchách;
- zámeček čelistového závěru PHS – při správné funkci závěru zajišťuje koncovou polohu hrotu jednoduché srdcovky s PHS;
- přenosný zámeček pro hrot jednoduché srdcovky s PHS – zajišťuje koncovou polohu hrotu jednoduché srdcovky; určen pro operativní použití při poruchách



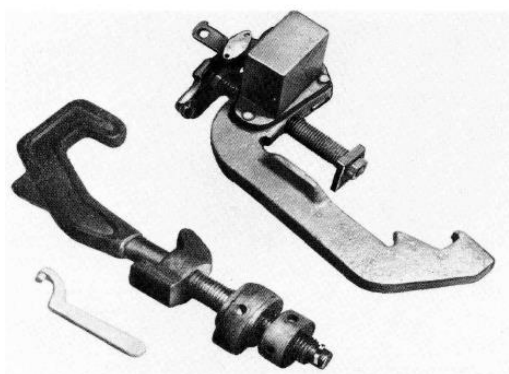
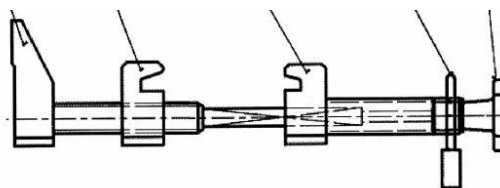
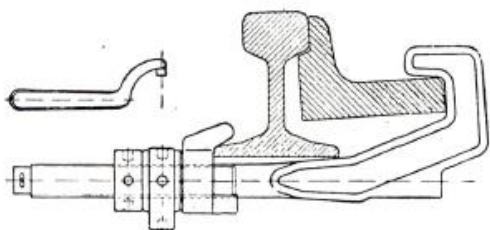
Obr. 4.6.4.2.3 Odtlačný zámek – pohled na vnitřní uspořádání (výměnový zámek se liší tvarem háku zámku)



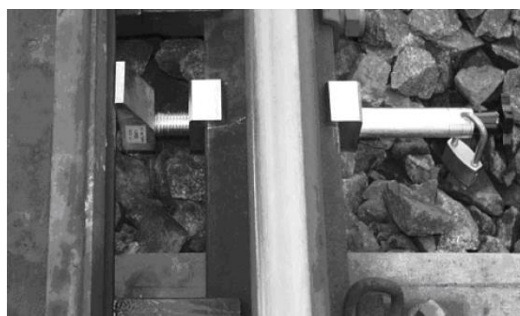
Obr. 4.6.4.2.4 Výměnový zámek – zabezpečuje přilehlý jazyk (háček zámku je zdvižen před patou jazyka)



Obr. 4.6.4.2.5 Odtlačný zámek – pro zamčení se háček zámku u odlehleho jazyka překlopí do svislé polohy

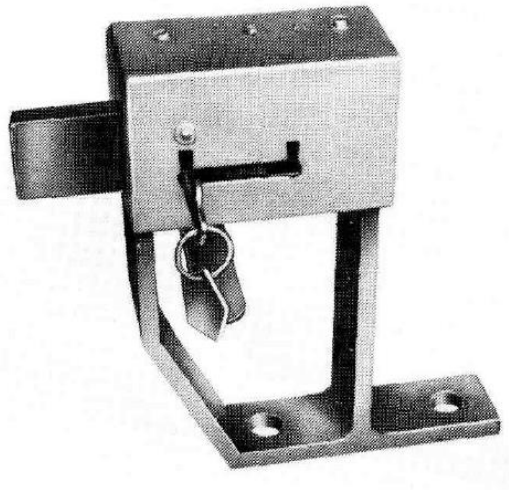


Obr. 4.6.4.2.6 Přenosný výměnový zámek

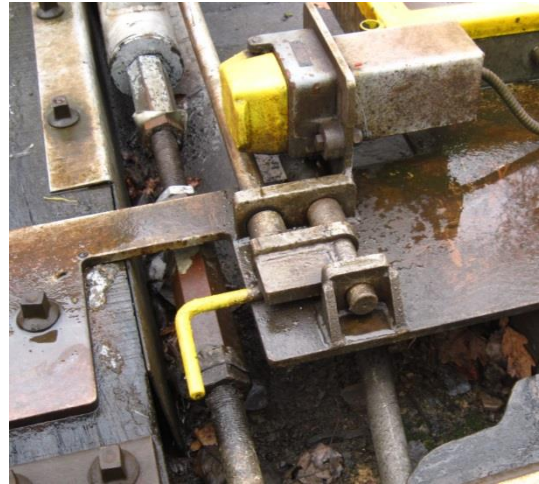


Obr. 4.6.4.2.7 Přenosný odtlačný zámek





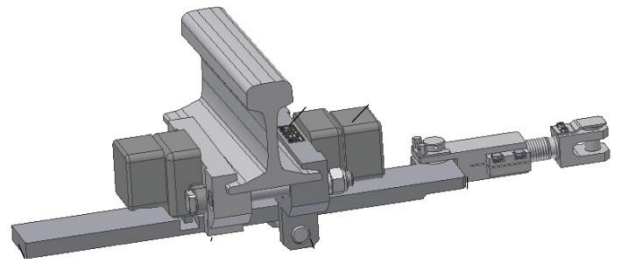
Obr. 4.6.4.2.8 Stojanový zámek – vysunutím závory brání manipulaci s pákou výměníku



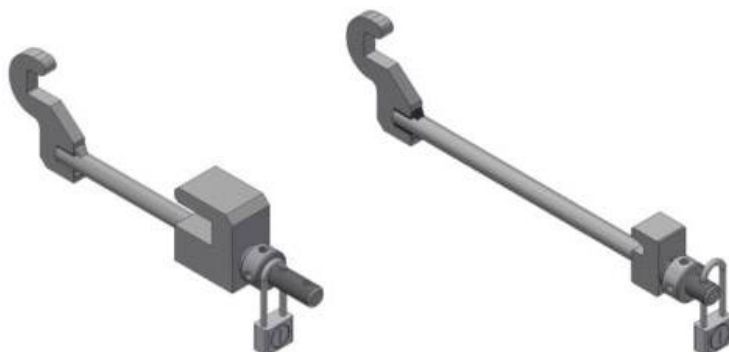
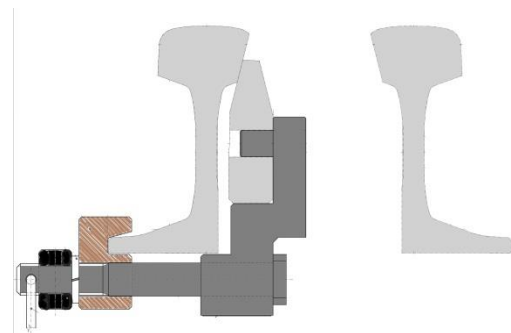
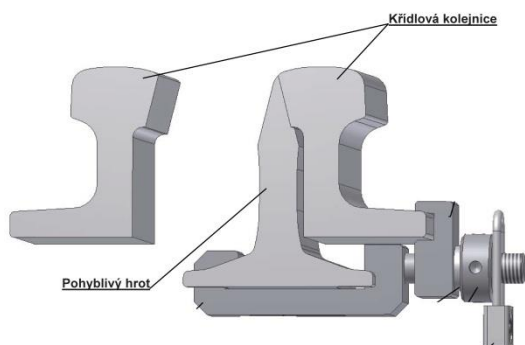
Obr. 4.6.4.2.9 Spojovací zámek – zabraňuje ručnímu přestavování při samovratném režimu



Obr. 4.6.4.2.10 Přenosný zámek čelistového závěru – zabraňuje vyklesnutí háku a omezuje pohyb závorovací tyče



Obr. 4.6.4.2.11 Zámek čelistového závěru PHS – zabraňuje pohybu závorovací tyče čelistového závěru jednoduché srdcovky s PHS



Obr. 4.6.4.2.12 Přenosné zámky pro hrot jednoduché srdcovky s PHS (nahore vlevo: pro hrot z plnoprofilové kolejnice; nahore vpravo: pro hrot z jazykové kolejnice; dole: pro PHS s odlévaným rámem)

#### 4.6.4.3 Žlabové pražce

V souvislosti se zvyšováním rychlosti jízdy na vybraných tratích a s tím souvisejícími rostoucími požadavky na zvyšování stability polohy jízdní dráhy ve výhybkách se projevila potřeba řešit i mezipražcový prostor v oblasti závěrů výhybek. V místě závěru je z důvodu uložení stavěcích tyčí snižena úroveň kolejového lože, což zapříčiňuje naklánění sousedních pražců do tohoto prostoru. Dochází tím ke kolizi stavěcích tyčí s pražci (zvláště betonovými) a k nepříznivému chodu jazyků po kluzných stoličkách. Zároveň je uvedený prostor nemožné podbíjet.

Řešením se ukázal být žlabový pražec, do kterého jsou integrovány závěry, stavěcí a kontrolní tyče, topné tyče elektrického ohřevu, eventuálně i elektromotorický přestavník. Žlabový pražec je ocelový svařenec ze silnostěnného plechu ve tvaru žlabu, šířky 472 mm, upravený pro upevnění kolejnic. Pro tvar výhybky J60-1:33,5-8000/4000/14000 jsou použity žlabové pražce šířky 350 mm, které u varianty výhybky s čelistovými závěry umožňují nahrazení jednoho betonového pražce (není nutné přerozdělování okolních pražců).

V soustavách železničního svršku UIC 60 a S 49 2. generace je od roku 2001 použití žlabových pražců standardem pro všechny tvary výhybek v hlavních a předjízdňových kolejích vybraných tratí.

Podle konstrukce rozeznáváme tři druhy žlabových pražců (ŽP):

- ŽP přestavňkový – dlouhý (s integrovaným přestavňkem – přestavník se vkládá do těla pražce); délka pražce je 3 490 mm;
- ŽP přírubový o délce 3 000 mm (přestavník je umístěn mimo ŽP – přišroubován k přírubě pražce a přestavná tyč prochází do pražce); přírubový ŽP umožňuje manipulaci a přepravu smontované výměnové části výhybky i s namontovaným žlabovým pražcem.
- ŽP II. a III. závěru o délce 2 600 mm; ve žlabovém pražci je umístěn pouze závěr, k pražci nelze přimontovat přestavník. Přenos síly z přestavníku umístěného u I. závěru je zajištěn spráhlem.

Výhybka J60-1:26,5-2500-PHS je ve výměnové části vybavena 4 závěry, které jsou uloženy uvnitř žlabových pražců přírubových z důvodu toho, že každý závěr je ovládán samostatným přestavňkem.

Pro celé křižovatkové výhybky soustav UIC 60 a S 49 2. generace se používají žlabové pražce s integrovaným přestavňkem v následujících délkách:

- pro C60(49)-1:11-300 ve výměně pražec délky 4 475 mm, ve dvojitě srdcovce s pohyblivými hroty pražec délky 3 810 mm;
- pro C49-1:9-190 ve výměně pražec délky 4 410 mm.

Typy žlabových pražců, včetně objednacích údajů, jsou uvedeny v aktualizovaných technických podmínkách dodacích TPD AŽD 349 „Čelistové závěry VZ 200“.

Předpokladem pro kvalitní funkci ŽP je jeho dobré podbití a zašterkování.



Obr.4.6.4.3.1 Žlabový pražec přírubový.

#### 4.6.4.4 Optimalizace polohy závěrů ve výhybkách

Výhybky UIC 60 s 49 2. generace mají ve výměnách stejné rozdělení pražců, které je závislé pouze na délce jazyků, tj.:

- vzdálenost začátku jazyka (ZJ) od začátku výhybky (ZV) je 800 mm;
- stejná poloha prvního ČZ mezi pražci 1-2;
- poloha prvního ČZ je definována konstantní vzdáleností 565 mm od ZJ, případně vzdáleností 275 mm od osy pražce č. 2 (pro všechny výhybky).

Každý ŽP šířky 472 mm nahrazuje 2 pražce

V souvislosti se zavedením opakované výroby výhybek se žlabovými pražci bylo nutno přikročit k optimalizaci rozdělení pražců ve výměnách výhybek. Vložením žlabových pražců do původního rovnoměrného rozdělení pražců došlo k porušení této rovnoměrnosti, protože 2 stávající pražce byly nahrazeny jedním žlabovým. Střídání různých vzdáleností os pražců není z hlediska namáhání konstrukce výhybky, pražců i pražcového podloží optimální, proto byla nutná úprava rozdělení pražců.

Současně byla provedena optimalizace polohy 2. případně 3. ČZ na základě výsledků zpráv VUT Brno a AŽD Praha z r.1998. Ze zprávy VUT Brno vyplynulo, že druhé čelistové, příp. pomocné závěry jsou – vzhledem k teoretické ohybové křivce jazyka a požadavku na dodržení minimální šířky žlábků mezi hlavou opornice a odlehleho jazyka – více namáhány než první výměnový závěr. Proto se připravil posun polohy 2. ČZ. Pro všechny tvary výhybek to znamená i jiné děrování jazyků pro upevnění jazykové stěžežky.

Obecně počet závěrů ve výměnové nebo srdcovkové části výhybky je určován požadavkem na dostatečné oddálení pohyblivých prvků od příslušné pevné kolejnice a jejich udržení v této poloze. Označují se jako závěr první, druhý, třetí atd. v tom pořadí, v jakém jsou za sebou, počínaje hrotem jazyka nebo PHS. Tedy závěr na samém začátku jazyků je závěr první (nebo také hlavní).

Rozmístění závěrů v jednotlivých druzích výhybek je patrné z tabulek 1a, 1b, 2a, 2b dílu XIII předpisu SŽDC S3. V tabulkách 1b, 2b je již umístění závěrů po optimalizaci jejich polohy.

#### 4.6.5 Přídavná/doplňková zařízení ve výhybkách

Mimo standardní vybavení se do výhybek instalují ještě další, tzv. přídavná (doplňková) zařízení. K těm patří:

- válečkové stoličky;
- snímače polohy jazyků a pohyblivých hrotů;
- ohřev výhybek;
- omezovač polohy jazyka;
- přidržovač jazyka;
- stabilizátor hrotu jednoduché srdcovky typu PHS.

##### 4.6.5.1 Válečkové stoličky

#### A. Užité vlastnosti válečkových stoliček

Válečkové stoličky jsou zařízení sloužící k odstranění potřeby mazání kluzných stoliček ve výměnových, v případě srdcovek s PHS i srdcovkových částech výhybek. Toho je dosaženo nadzdvihnutím jazyků/hrotů nad kluzné plochy kluzných stoliček v průběhu přestavování výhybky. Díky použití válečkových stoliček dochází při přestavování výhybky ke změně kluzného pohybu jazyka/hrotu po kluzné stoličce na pohyb valivý po válečcích válečkových stoliček. V případě použití válečkových stoliček kluzné stoličky slouží jen jako podpora jazyků/hrotů v jejich koncových polohách (příp. jen pracovní poloze) po přestavení.

Zmíněné odstranění mazání kluzných ploch kluzných stoliček se, při použití válečkových stoliček ve větším rozsahu, následně projeví kladně z pohledu finančních nákladů i ekologie.



## B. Schválené a provozně ověřované typy válečkových stoliček

V současné době jsou z důvodu jednoznačného stanovení:

- podmínek a technických požadavků pro objednávání, výrobu, kontrolu a ověření kvality a dodávku válečkových stoliček pro výhybky železničních drah ČR;
- podmínek záruky a uplatňování reklamace výrobku,

podepsány technické podmínky dodací (TPD) těchto typů válečkových stoliček:

- AUSTROROLL výrobce ENZESFELD - CARO Metallwerke AG (Rakousko);
- EKOSLIDE výrobce EKOSLIDE s.r.o. (ČR);
- SVV výrobce DT (ČR);
- VSV výrobce AŽD Praha s.r.o. (ČR);
- SVV-P výrobce DT (ČR).

Tyto válečkové stoličky byly provozně ověřeny pro možnost jejich použití ve výhybkách železničních drah ČR za těchto podmínek:

Rychlost pojezdění: do 160 km/h včetně;

Řád koleje: 1 až 6;

Tvary výhybek: jednoduché výhybky (EKOSLIDE a SVV i křížovatkové výhybky);

Soust. žel. svršku: UIC 60, S 49 (R 65, T);

Pražce: dřevěné i betonové;

Závěr výhybky: všechny typy,  
u čelistového závěru při dodržení podmínky minimální hodnoty přesahu dorazů závěrového háku a závorovacího pravítka:  
➤ 12 mm u prvního závěru (u výh. s rychloběž. přestavítkem 9 mm);  
➤ 5 mm u závěrů dalších;

Ostatní: u výhybek v převýšení pouze v kombinaci s nerozřezným typem přestavítku, typ VSV lze u výhybek v převýšení bez omezení.

Provozně ověřované typy válečkových stoliček:

- SVH pro pohyblivé hroty jednoduchých srdcovek - výrobce DT (ČR);

## C. Specifické vlastnosti jednotlivých typů válečkových stoliček

V zásadě lze uvést následující kritéria pro možnost vzájemného porovnání jednotlivých typů válečkových stoliček:

- Místo instalace Mezipražcový prostor nebo integrované do podkladnice s kluznou stoličkou.
- Montáž a seřízení Komplikovanost montáže a seřízení.
- Údržba U všech typů válečkových stoliček jsou předpokládány kontroly a případné seřizování při pravidelných prohlídkách výhybek v intervalech stanovených předpisem SŽDC S2/3 nebo při jakémkoliv zásahu do výměnové části výhybky.
- Mazání jakýchkoliv komponentů válečkových stoliček se neprovádí.
- Životnost Výrobci uvádí životnost výrobku za podmínek přiměřené předepsané údržby, při klimatických podmínkách běžných pro naše zeměpisné pásmo.
- Cena Cena výrobku je závislá na odebraném počtu kusů. Bližší informace je třeba žádat u výrobce.
- Ostatní Další kritéria, která mohou ovlivnit použitelnost typu válečkových stoliček. Kde není uvedeno jinak, tak v přílehlé (pracovní) poloze leží jazyk na kluzné ploše kluzné stoličky, v odlehlé poloze leží na válečcích válečkové stoličky.

Ve výhybkách DT, které jsou v záruční době, nelze použít válečkové stoličky jiných výrobců.

V současné době jsou provozně ověřovány válečkové stoličky typu:

- SVS (do výměnové části jednoduchých výhybek) výrobce DT (ČR);
- SVH (pro jedn. srdcovky typu PHS) výrobce DT (ČR).



Obr. 4.6.5.1.1 Válečková stolička typu AUSTOROLL



Obr. 4.6.5.1.2 Válečková stolička typu EKOSLIDE



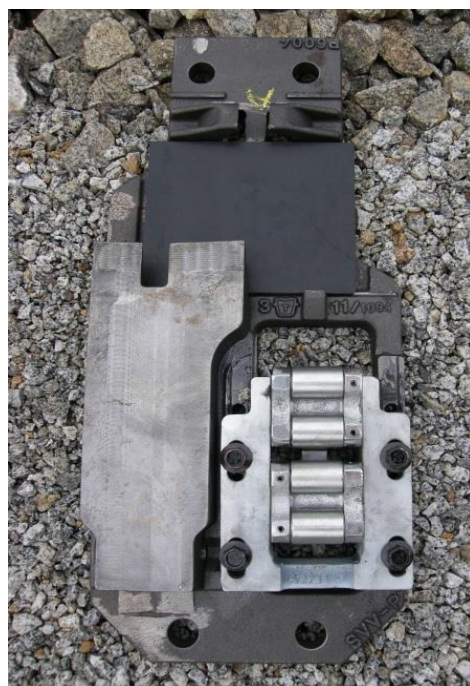
Obr. 4.6.5.1.3 Válečková stolička typu SVV



Obr. 4.6.5.1.4 Válečková stolička typu VSV  
firmy AŽD Praha s.r.o.



Obr. 4.6.5.1.5 Válečková stolička SVH



Obr. 4.6.5.1.6 Válečková stolička typu SVV-P



Obr. 4.6.5.1.6 Válečková stolička typu SVV-ZP

## Snímače polohy

Výhybky soustavy UIC 60 jsou zabezpečovány nerozřeznými přestavníky a proto je nutné výměnové části vybavit snímači pro indikaci najetí kolejového vozidla z nesprávného směru. Současné do těchto výhybek, které jsou určeny pro pojezdění rychlostí vyšší než 120 km/h, je nutno do výměnové oblasti umístit snímače pro indikaci polohy jazyků vůči opornici. Oba tyto snímače (umístěné v jednom zařízení) dodává a montuje firma AŽD Praha s.r.o.

Snímač polohy s označením SPA je zařízením pro vícebodovou kontrolu koncové polohy jazyka vůči opornici při pojezdění výhybky rychlostí vyšší než 120 km/h a pro indikaci najetí vozidla z nesprávného směru.

Snímač polohy jazyka indikuje překážku mezi přilehlým jazykem a opornicí, případně nedovolené přiblížení odlehlého jazyka k opornici. Správně seřízený snímač umožňuje vyhodnotit dosažení stanovené vzdálenosti přilehlého jazyka od opornice ( $10 \pm 2$  mm) a přiblížení odlehlého jazyka k opornici na méně než  $65 \pm 5$  mm (kontrolní obvod je přerušen, je-li rozměr překážky 12 mm a větší).

Najetí do výhybky z nesprávného směru (tj. při jízdě po odlehlém jazyku) indikuje snímač polohy tehdy, dojde-li k přiblížení odlehlého jazyka k opornici v místě umístění snímače na vzdálenost 60 mm a méně.

První konstrukce snímačů polohy jazyka (SP nebo SPJ) byly umístěny za patou opornice a byly tak překážkou při podbíjení výhybek ASP. Tato verze se již při novém osazování nepoužívá. Nově jsou snímače SPA umístěny za hlavami pražců pomocí prodloužených kluzných stoliček.



Obr. 4.6.5.1.7 První konstrukce snímačů



Obr. 4.6.5.1.8 Dnes používaný snímač polohy jazyka

### Rozlišení SPA:

- SPA 21 - kontroluje polohu přilehlosti jazyka + najetí vozidla z nesprávného směru;
- SPA 22 - kontroluje pouze polohu přilehlosti jazyka, do nových výhybek se již nedává;
- SPA 23 - kontroluje pouze najetí vozidla z nesprávného směru, do nových výhybek se již nepoužívá;
- SPA 25 - kontroluje pouze najetí vozidla z nesprávného směru u srdcovek s PHS.

Vnější konstrukce všech typů SPA je stejná, odlišné je pouze elektrické propojení uvnitř konstrukce. Pro snímače polohy platí technické podmínky TP AŽD 493 „Snímače polohy SPA“. Počet snímačů SPA v jednoduchých výhybkách a jejich poloha, která je uvedena čísly sousedních pražců, jsou dány vzorovým listem příslušného tvaru výhybky (dispozičním plánem) a v předpise SŽDC S 3, dílu XIII tabulkami 1a, 1b, 2a, 2b.

Jak je z výše uvedeného zřejmé, snímače SPA hrají roli v systému zabezpečení výhybek soustav UIC 60 a S 49 2. generace. Následující tabulka popisuje přehledně tento systém.



výhybky soustavy	UIC 60	S 49 2. generace
rychlost poježdění	$V > 120 \text{ km.h}^{-1}$	$V \leq 120 \text{ km.h}^{-1}$
přestavník	nerozřezný [ kromě 1:7,5(9) -190 ]	rozřezný
snímač polohy jazyka	ano	ne
indikace rozřezu	ano	ne (pokud přestavník nerozřezný, pak ano)

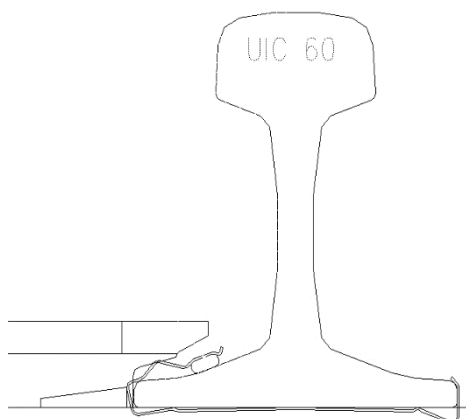
### Ohřev výhybek

Pro odstraňování sněhu a námrazy z oblasti pohyblivých částí výhybek a z oblasti přestavného zařízení slouží ohřev výhybek a profukovač výměn.

Podle topného média rozeznáváme ohřev elektrický (EOV) a plynový (POV). Popisem těchto dvou verzí ohřevu se podrobně zabývá předpis SŽDC S3, díl IX, kapitola III.

#### EOV

Pro správnou funkci a účinnost EOV je důležité umístění topné tyče na patě opornice. Tyč oválného průměru je zasunuta pod „nosy“ kluzných stoliček tak, aby ohřívala kluznou desku a prostor mezi kluznou deskou a stojinou opornice. Kluzná deska má pro tento účel vyfrézovaný prostor již od výrobce. Mezi pražci jsou topné tyče upevněny k patě opornice pružnými sponami.



Obr. 4.6.5.1.9 Umístění topné tyče



Obr. 4.6.5.1.10  
Topná tyč pod nosem kluzné stoličky

V oblasti závěru je EOV (topné tyče) umístěn buď na plechu ležícím na kolejovém loži v mezipražcovém prostoru pod závěrem nebo je na dně žlabového pražce.

Činnost systému EOV (zapínání, vypínání) je řízena automaticky na základě dat získaných z venkovních čidel (čidlo teploty kolejnice, vzduchu, srážkové čidlo atd.). Zapínání či vypínání se děje podle nastavených mezí teplot a vyhodnocení srážek. Pro rozmístění topných tyčí na patu opornice po její délce (v oblasti pohyblivé části jazyka) slouží schéma, které je uvedeno ve schválené dokumentaci výrobce EOV.

Tvar výhybky	Schéma uložení topných tyčí	Celkový příkon
1:7,5/9-190		5,3kW
1:9/11-300		6,4kW
1:12-500		8,2kW
1:14-760		9,9kW

#### Krabice se svorkovnicemi

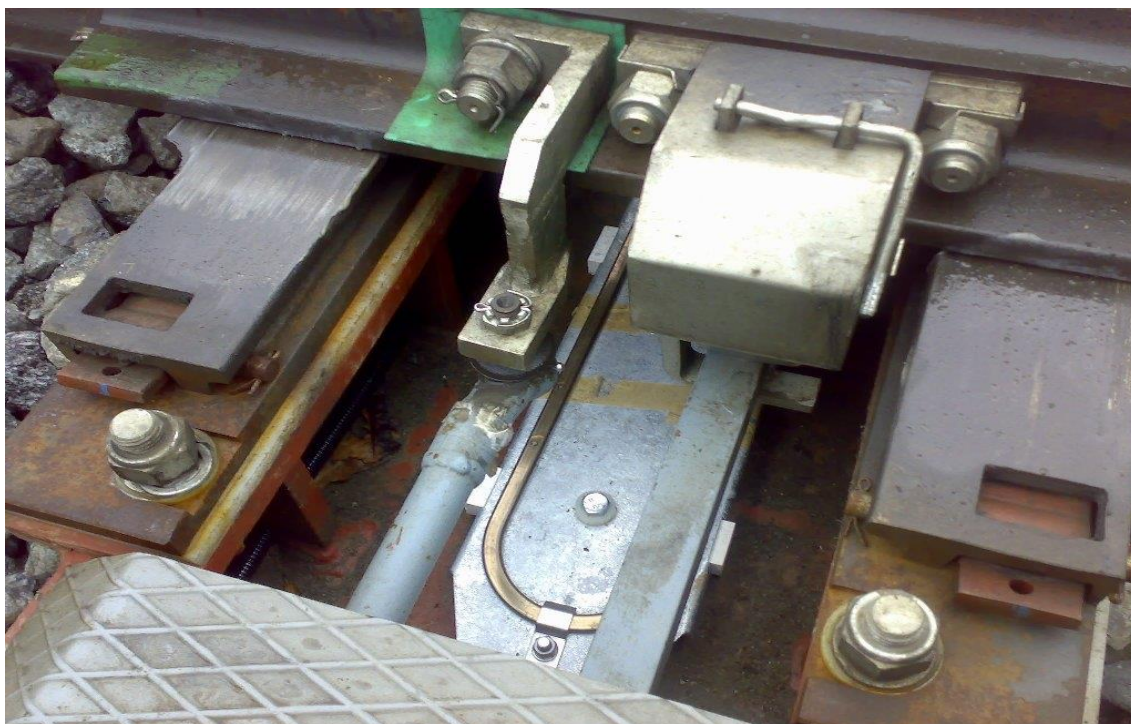
ST-krabice se svorkovnicí pro připojení topných tyčí ohřevu závěrů  
SK-krabice se svorkovnicí pro připojení topných tyčí ohřevu opornice

#### Legenda :



Obr. 4.6.5.1.11 Schéma rozmístění topných tyčí EOv (u tyče je uvedena její délka)





Obr. 4.6.5.1.12 Umístění topných tyčí na dně žlabového pražce (topná tyč je ohnutá do tvaru písmene U a uložena na upraveném plechu)

#### POV

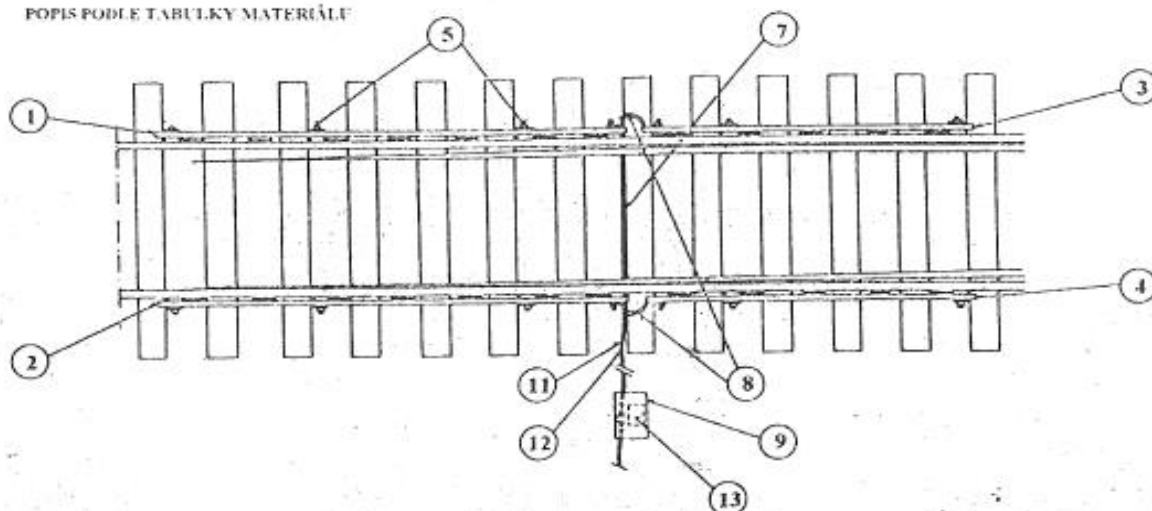
Plynový ohřev je založen na principu ohřívání hlavy opornice (z vnější strany výhybky) působením tepla z topných tyčí, ve kterých se spaluje zemní plyn nebo propan. Plyn je přiváděn plynovými rozvody k jednotlivým výhybkám, zapalování probíhá pomocí infrazářičů. Ohřev závěrů zůstává ale vždy jako EO.V. Plynový ohřev se nesmí nově zřizovat.



Obr. 4.6.5.1.13 POV v reálném provedení

## PŮDORYSNÉ SCHEMA UMÍSTĚNÍ TOPNÝCH TYČÍ

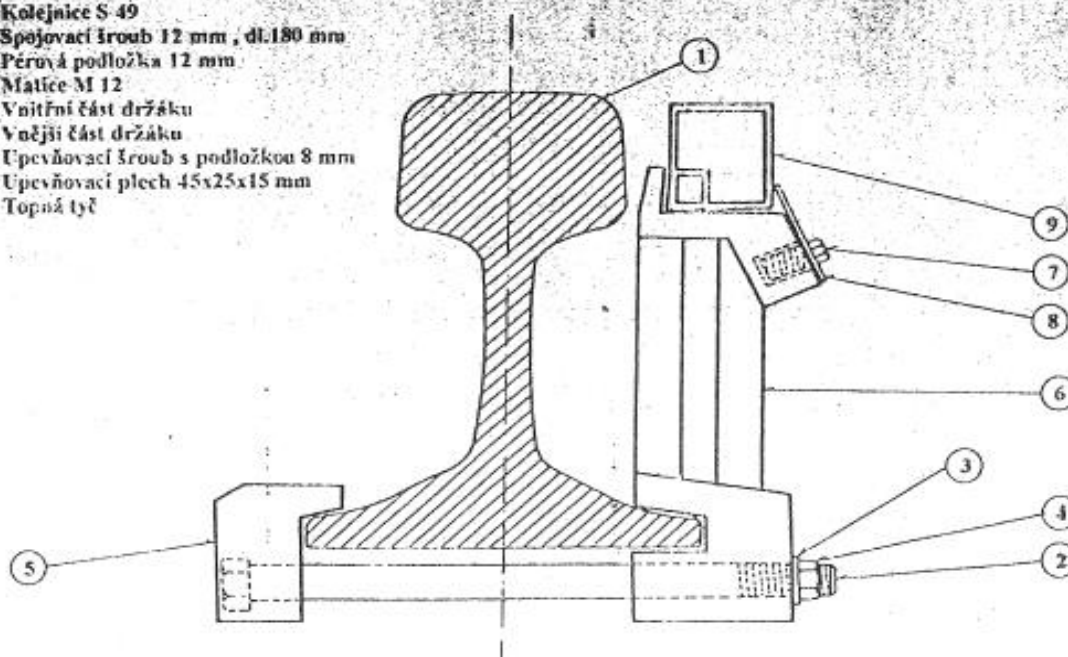
POPIS PODLE TABULKY MATERIÁLU



Začátek topné tyče je vždy 25 cm před první kluznou stoličku  
Vzdálenost přípojovací skříňky PS 771 od osy koleje je cca 2 až 3 m

## PRÍČNÝ ŘEZ OPORNICÍ A DRŽÁKEM TOPNÉ TYČE

1. Kolečnice S 49
2. Spojovací šroub 12 mm , dl.180 mm
3. Pěrová podložka 12 mm
4. Matice M 12
5. Vnitřní část držáku
6. Vnější část držáku
7. Upevňovací šroub s podložkou 8 mm
8. Upevňovací plech 45x25x15 mm
9. Topná tyč



Obr. 4.6.5.1.14 Schéma POV

### Profukovač výměn

Zařízení pro pneumatické profukování výhybek pracuje na principu odstraňování sněhu proudem stlačeného vzduchu. Vzduch je ke kluzným stoličkám přiváděn tryskami umístěnými v řadě podél paty opornice. Tento způsob je používán většinou u spádovištních výhybek, protože se využívá blízkosti pneumatických brzd a jejich rozvodů vzduchu.



### Omezovač polohy jazyka (OPJ)

OPJ je určen do výhybek v převýšení (větším než 60 mm) pro vymezení maximálního oddálení odlehleho jazyka od opornice. Montuje se tedy u jazyka, který svou hmotností (vlivem gravitace) „padá“ od opornice.

Konstrukčně jde o zarážku přivařenou na plechovém pásu, který se uchytil pomocí upevňovadel kluzné stoličky. Pás je umístěn podél kluzné stoličky a zarážka se přivaří až při montáži, podle požadované polohy jazyka. Jemnější regulace je možná šroubem, o který se jazyk opírá a který prochází zarážkou.

Umístění OPJ stanovuje výrobce podle tvaru výhybky. Není součástí standardního vybavení výhybky.



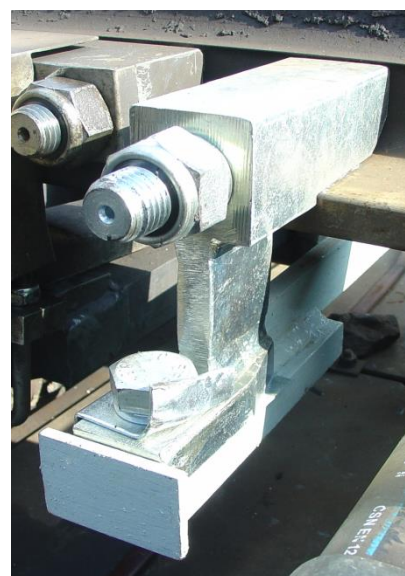
Obr. 4.6.5.1.15 Omezovač polohy jazyka

### Přidržovač jazyka

Toto zařízení přidržuje jazyk u samovratné výhybky, aby nedocházelo k jeho nadzvedávání při přestavování. Je umístěno na jazyku vedle hákové střežky.



Obr. 4.6.5.1.16 Přidržovač jazyka – pohled shora



Obr. 4.6.5.1.16 Přidržovač jazyka – pohled z boku

### 4.6.6 Opotřebení a závady výhybek a výhybkových konstrukcí

Předpis SŽDC S3 „Železniční svršek“, díl IX „Výhybky a výhybkové konstrukce“, Kapitola VI „Opotřebení výhybkových součástí“, **čl. 89** řeší, kdy výhybky nesmějí být ponechány v provozu bez zvláštních bezpečnostních opatření:

- a) nejsou dodrženy hodnoty uvedené v čl. 38, 42, 80, 87;

### Čl. 38

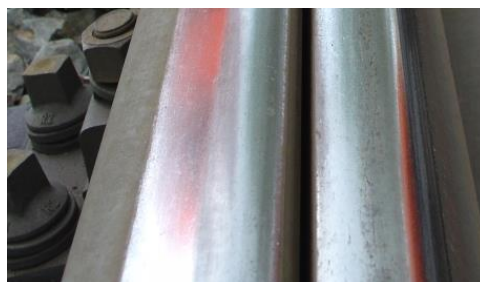
#### Hlava přilehlého jazyka k opornici musí doléhat:

##### při montáži

- u nové výhybky max. 1 mm;

##### za provozu

- max. 2 mm pro  $V > 120$  km/h;
- max. 3 mm pro  $60 < V \leq 120$  km/h;
- max. 6 mm pro  $V \leq 60$  km/h.



Obr. 4.6.6.1 Doléhání hlavy jazyka k opornici

#### Stojina přilehlého jazyka k jazykovým opěrkám musí doléhat:

##### při montáži

- u nové výhybky max. 1 mm;

##### za provozu

- max. 2 mm pro  $V > 160$  km/h;
- max. 3 mm pro  $90 < V \leq 160$  km/h;
- max. 5 mm pro  $V \leq 90$  km/h.



Obr. 4.6.6.2 Doléhání stojiny jazyka k opěrce

#### Rozdíl vůlí u dvou sousedních opěrek nesmí být větší než 2 mm!

#### Šířka žlábků mezi hlavou odlehleho jazyka a hlavou opornice musí být:

- min. 60 mm v místě největšího přiblížení jazyka k opornici;
- min. 55 mm u spádovištních a u křížovatkových výhybek;
- max. 85 mm u jednozávěrových výhybek;
- max. 70 mm u vícezávěrových výhybek.

### Čl. 42

#### Výměnový závěr se nesmí dát uzavřít,

je-li mezera mezi jazykem a opornicí v místě prvního závěru:

- 3,5 mm pro  $V \geq 60$  km/h;
- 5 mm pro  $V < 60$  km/h.

Západkovou zkoušku řeší předpis SŽDC T100.

### Čl. 80

#### Vůle mezi hákem a svěrací čelistí musí být:

- 0,5 mm až 1,5 mm u čelistového závěru;
- 0,5 mm až 2,0 mm u hákového závěru.

### Čl. 87

#### Snížení temene hlavy jazyka proti opornici nesmí být za provozu

- $\geq 5$  mm v místě, kde je pojížděná hrana opornice vzdálena od pojížděné hrany k ní přilehlého jazyka 60-100 mm.

- b) hrot jazyka je odrolen nebo opotřeben tak, že může způsobit vyjetí okolku na jazyk. Mezní hodnoty odrolení nebo opotřebenění se kontrolují schválenými šablonami (výhybkovou šablonou KŽV osvědčení TÚDC č. 0011/98 ze dne 28. 9. 1998 nebo šablonou PŠR 3 dle Směrnice DDC O 13 čj. 59 654/02-O13 z 4.11.2002);

Odsouhlasení šablon řeší výnos čj. 55 474/03-O13 ze dne 27.01.2003 „Pokyny pro využití měřidel a technologických pomůcek (šablon) pro posuzování pojížděných součástí“.

- c) srovnání ojetí opornic a jazyků je tak velké, že jejich oslabený průřez podle platných norem nevyhovuje ani při přechodné pomalé jízdě a největší dovolené hmotnosti na nápravu. Přípustné

- hodnoty ojetí, momenty setrvačnosti a průřezové moduly ojetých kolejnic a jazyků výhybek pro posuzování jejich únosnosti jsou uvedeny v dílu IV předpisu SŽDC S3;
- d) nejsou dodržena příslušná ustanovení **dílu XIV** předpisu SŽDC S3;
  - e) lom jazyka, opornice;
  - f) lom, deformace nebo jiné viditelné poškození spojovací nebo závorovací tyče;
  - g) svislé ojetí srdcovky překračuje povolené hodnoty uvedené v čl. 88;

#### Čl. 88

#### **Opotřebení srdcovky**

Dovolené největší svislé opotřebení v šířce klínu 40 mm:

##### **montované**

- max. 6 mm  $V > 100$  km/h;
- max. 9 mm  $100$  km/h  $\geq V > 40$  km/h;
- max. 12 mm  $V \leq 40$  km/h.

##### **celolitě, s odlévanými částmi, svařované a PHS**

- max. 3 mm  $V > 140$  km/h;
- max. 4 mm  $V \leq 140$  km/h.



Obr. 4.6.6.3 Měření opotřebení srdcovky

Hodnoty svislého opotřebení v šířce klínu srdcovky 40 mm se měří od spojnice temen hlav obou křídlových kolejnic s přihlédnutím k výchozí hodnotě nadvýšení křídlových kolejnic (tj. při vložení výhybky) nad temenem klínu srdcovky.

- h) nejsou dodrženy hodnoty uvedené v čl. 56 (tab. 1);

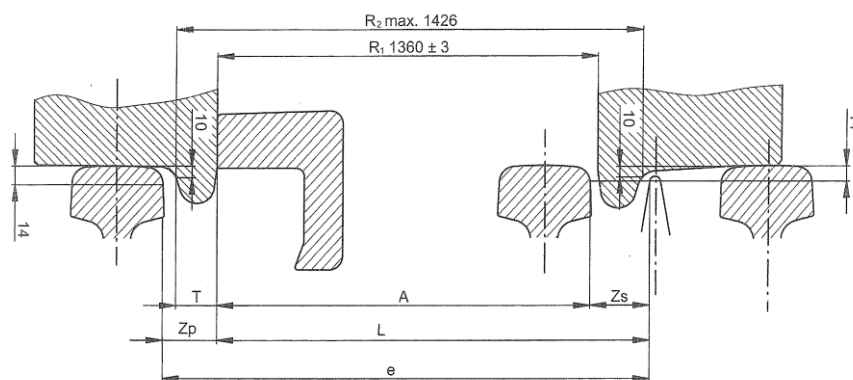
#### Čl. 56

#### **Zajištění správné funkce přídržnice**

Hodnoty pro zajištění správné funkce přídržnice v jednoduché srdcovce (L a A) v přímém i odbočném směru a ve dvojitých srdcovkách (Xa).



Bezpečnostní míry	UIC 60 a S 49 2. generace, R 65 a S 49 1. generace (vyráběné od r. 2005), regenerované všech soustav	R 65 A S 49 1. generace (vyráběné do roku 2004 včetně), T, A
L [mm]	montáž $1\,396 \pm 1$ provoz 1 393 až 1 398	min. 1 392
A, Xa [mm]	max. 1 356	



uváděné míry jsou v mm

e - rozchod koleje

R<sub>1</sub>- rozkolí

R<sub>2</sub>- rozchod dvojkolí

A - vzdálenost vedoucí hrany přídržnice  
od vedoucí hrany křídlové kolejnice

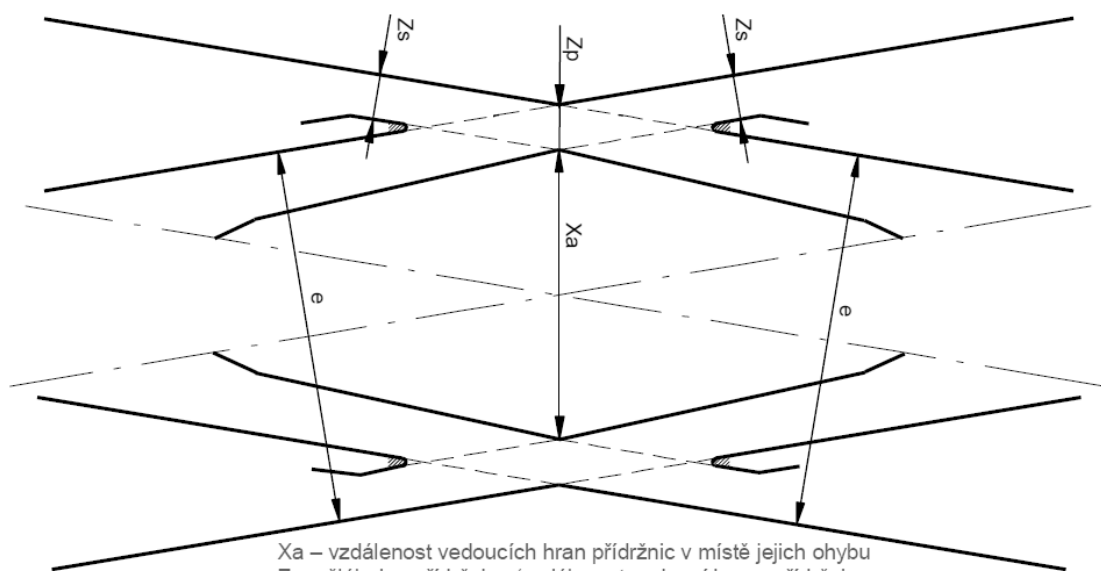
L - vzdálenost vedoucí hrany přídržnice  
od poježděné hrany klínu srdcovky

T - tloušťka okolku - max. 33 mm

Z<sub>p</sub> - žlábek u přídržnice

Z<sub>s</sub> - žlábek v srdcovce

Obr. 4.6.6.4 Průjezd dvojkolí jednoduchou srdcovkou



Xa – vzdálenost vedoucích hran přídržnic v místě jejich ohybu  
Z<sub>p</sub> – žlábek u přídržnice (vzdálenost vedoucí hrany přídržnice a  
poježděné hrany kolenové kolejnice v místě jejich ohybu)  
Z<sub>s</sub> – žlábek srdcovky (žlábek mezi hrotem a kolenovou kolejnicí  
v místě šířky hrotu 40 mm)  
e – rozchod koleje

Vyznačené hodnoty Z<sub>p</sub>, Z<sub>s</sub>, e se ve zbývajících směrech zrcadlově.

Obr. 4.6.6.5 Půdorysné schéma dvojitě srdcovky s kontrolovanými hodnotami



Obr. 4.6.6.6 Lom srdcovky

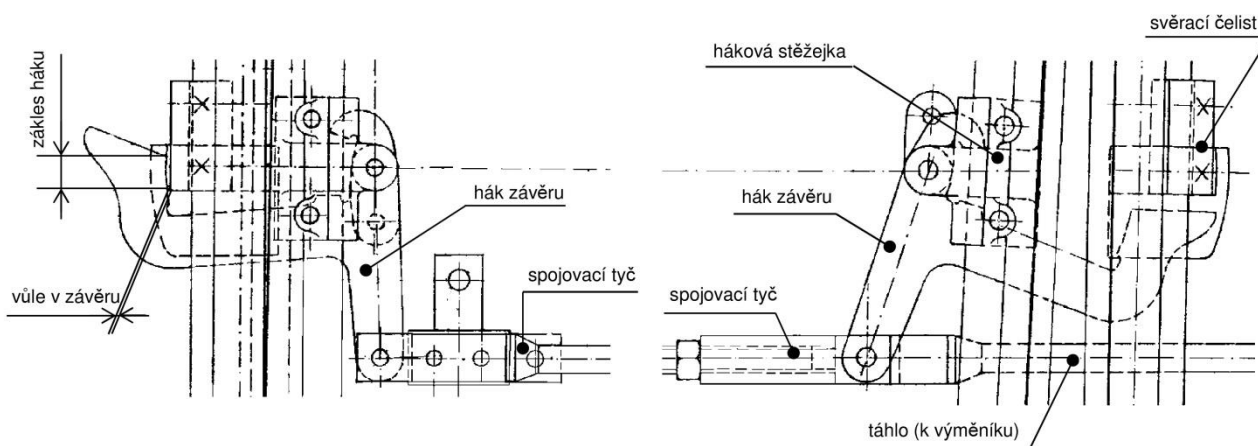
- i) lom součástí srdcovky (klínu, křídlových, hrotových nebo kolenových kolejnic);
- j) nadvýšení přídržnice nad temenem pojížděné kolejnice u dvojitých srdcovek je větší než 54 mm, výběh šířky žlábků na začátku a na konci přídržnice je menší než 75 mm (s výjimkou znění čl. 53);
- k) opotřebení pracovních ploch přídržnice tvaru Kn 60 (a obdobného tvaru) je větší než 20 mm při rychlosti  $V \leq 90$  km/h a větší než 12 mm při rychlosti  $V > 90$  km/h. U přídržnic starého konstrukčního uspořádání (T/A) přetržení obou spojovacích šroubů v jedné vložce;
- l) nejsou dodrženy hodnoty uvedené v tab. 2 předpisu SŽDC S3, díl IX;

#### hákový závěr

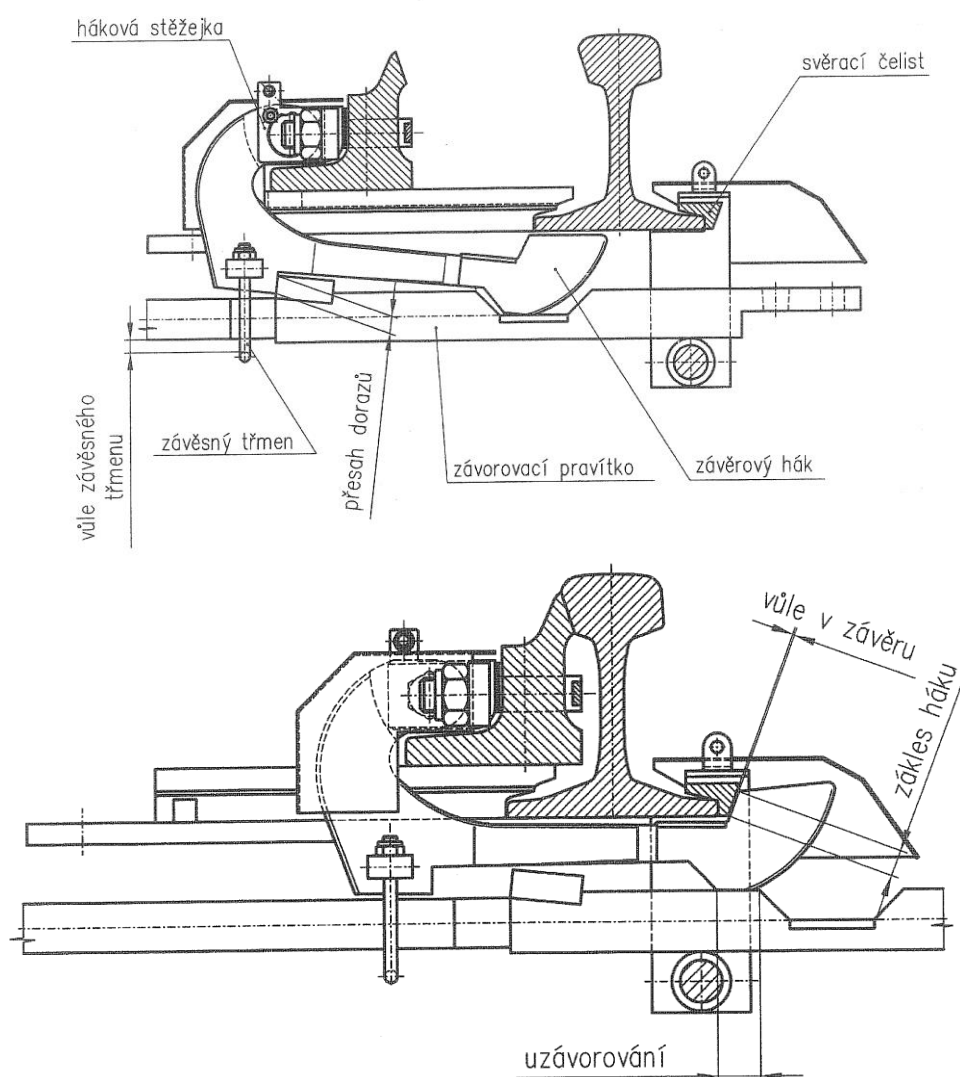
- zdvih závorování tyče, přestavná dráha;
- rozevření jazyků nebo PHS;
- zákles háku.

#### čelistový závěr

- zdvih závorování tyče, přestavná dráha;
- rozevření jazyků nebo PHS;
- zákles háku;
- šířka uzávorování;
- vůle v závěru;
- přesah dorazů závěrového háku a závorovacího pravítka;
- vůle v závěsném třmenu.



Obr. 4.6.6.7 Základní kontrolní parametry hákových závěrů



Obr. 4.6.6.8 Základní kontrolní parametry čelistových závěrů

m) jazyky uvolněné v čepovém uložení.

Nejaktuálnějším dokumentem v této problematice je pod čj. 31 124/08-OTH vydaná Směrnice SŽDC č. 51 pro provádění prohlídek a měření výhybek s účinností od 1. 10. 2008.

#### 4.6.7 Evidence a dokumentace výhybek a výhybkových konstrukcí

##### 4.6.7.1 Značení výhybek a výhybkových konstrukcí

Jednotlivé výhybky a výhybkové konstrukce se v technické dokumentaci, při objednávkách a v evidenci označují pomocí zkratk. Tyto zkratky vyjadřují řadu parametrů a vybavení jednotlivých konstrukcí. Jejich úplný výčet, popis a příklady použití jsou uvedeny v předpise SŽDC S3, dílu IX, kapitole IV, čl. 72.

Zkratky vyjadřují následující charakteristiky konstrukcí:

- označení druhu konstrukce (výhybka jednoduchá, křížovatková ...);
- soustava železničního svršku (UIC 60, R 65 ...);
- úhel odbočení nebo křížení výhybek a výhybkových konstrukcí (velikost úhlu, způsob vyjádření);
- poloměr oblouku v konstrukci;
- typ výhybky (římskými číslicemi I, II, III ...);
- použití žlabového pražce ve výhybce;
- směr odbočení výhybky (vlevo, vpravo);

- poloha stavěcího zařízení vůči výhybce (vlevo, vpravo);
- druh závěru (hákový, čelistový ...);
- druh pražců (dřevo, beton ...);
- druh upevnění kolejnic;
- typ srdcovky (celolitá, montovaná ...);
- vzdálenost os kolejí (u dvojitě kolejové spojky);
- doplňují informace.

Pomocí zkratk je možné popsat každou konkrétní výhybku či výhybkovou konstrukci. Takový zkrácený popis pak slouží k jednoznačné identifikaci konstrukce a usnadní komunikaci mezi zainteresovanými pracovníky. V případě potřeby je možné popis doplnit i slovním vyjádřením, například o vybavení výhybky, pro které není stanovená zkratka.

Ukázka zkráceného zápisu: J60-1:14-760-PHS-zlp-L-p-b

Tento zápis znamená: jde o jednoduchou výhybku soustavy UIC 60 v základním tvaru 1:14, poloměrem oblouku 760 m, typu PHS (zároveň označuje i typ srdcovky), s přírubovým žlabovým pražcem, levá, se stavěcím zařízením vpravo, na betonových pražcích.

Z výše uvedeného je zřejmé, jak je zápis pomocí značek úsporný.

#### 4.6.7.2 Výkresová dokumentace

Výkresová dokumentace železničního svršku (běžné koleje, výhybek a výhybkových konstrukcí) se dělí na vzorové listy, technické normálie a výkresy ověřované konstrukce.

##### Vzorový list

Vzorové listy definují ty konstrukce, které jsou hromadně užívány v kolejích železničních drah České republiky, se kterými má právo hospodařit Správa železnic. Vzorové listy mají časově a místně neomezenou platnost.

Vzorové listy (dále VL) se vydávají jednak pro jednotlivé součásti železničního svršku (např. kolejnice, vrtule, jazyky, podkladnice ...), jednak pro konstrukční sestavy (např. uzel upevnění, vystrojený pražec, výměnová část výhybky, dispoziční plán, srdcovka ...). VL se vydává po schválení definitivní konstrukce pro běžné používání (po kladném uzavření provozního ověřování).

Na VL se uvádějí podstatné technické i technologické údaje. VL jednotlivých součástí i sestav obsahují rozměry a tolerance důležité z hlediska funkčnosti, podle potřeby údaje o montáži a pokyny pro použití.

Na každém VL je v rohové tabulce uveden:

- jeho název (za použití výše uvedeného značení výhybek);
- číslo VL (pod kterým je možné jej vyhledat, objednat);
- konkrétní zpracovatel;
- datum a číslo jednacích vydání;
- pořadí vydání (jeden VL může mít pod stejným číslem VL několik vydání lišících se změnami v obsahu VL; jednotlivá vydání se označují číslem vydání). Tato informace je na VL k dispozici cca od poloviny devadesátých let, u starších (dříve vydaných) VL není.

Schvalování a vydávání zpracovaných VL probíhá stanoveným schvalovacím procesem.

Pro praktické použití je ze sady vzorových listů pro příslušnou výhybku nejpodstatnější dispoziční a montážní plán.

##### Technická normálie

Technické normálie (dále TN) definují taková řešení konstrukcí železničního svršku, která jsou použita ojedinele v kolejích obhospodařovaných Správou železnic.

TN mají časově neomezenou platnost a podléhají obdobnému schvalovacímu procesu jako VL.

### Výkres ověřované konstrukce

Výkres ověřované konstrukce (dále VOK) definuje součást nebo konstrukci železničního svršku schválenou pro ověření v kolejích obhospodařovaných Správou železnic. VOK platí po dobu provozního ověřování součásti/konstrukce a do doby vydání VL.

VOK podléhají obdobnému schvalovacímu procesu jako VL.

#### **4.6.7.3 Služební rukověti (SR)**

Pro potřeby této části učebního textu je možno konstatovat, že služební rukověť je písemný soubor zahrnující seznamy, katalogy a další informace napomáhající řádnému výkonu práce.

#### SR103/1(S) „Seznam vzorových listů železničního svršku“.

Pro evidenci VL a TN slouží služební rukověť SŽDC (ČD) SR103/1(S) „Seznam vzorových listů železničního svršku“. Seznam je členěn podle pravidel uvedených na začátku služební rukověti. Pro každý VL je v publikaci uvedeno jeho číslo, název, rok prvního vydání, číslo a rok posledního vydání.

Ve SR je uveden i systém číslování VL, který umožňuje kombinací předem stanovených čísel popsat obsah daného VL. Zda se týká běžné koleje či výhybky, zda obsahuje součásti patřící do výměnové části výhybky nebo do srdcovkové, pro jakou soustavu železničního svršku je zpracován.

Příklad číslování VL:

- 152.353 VL pro jednoduchou výhybku, v soustavě S49, s rozchodem koleje 1 435 mm, pro součást ve výměnové části výhybky;
- 081.214 VL součásti pro běžnou kolej, v soustavě R65, bez vazby na rozchod koleje, jde o součást spojení kolejnic.

Výkresy TN nemají zvláštní systém označování, jsou číslovány postupně v tom pořadí, v jakém jsou vydávány.

SR103/1(S) je pravidelně doplňována nově vydanými VL a TN a následně jsou vydány a distribuovány ty stránky SR, na kterých došlo k doplňkům.

#### SR103/3(S) „Výkresy materiálu pro železniční svršek - kolej“.

Tato SR slouží jako přehled součástí konstrukce železničního svršku běžné koleje pro jejich objednávání, skladování, montáž a údržbu. Je zpracována pro materiál v soustavách UIC 60, S 49, R 65, T. V této SR jsou u jednotlivých položek materiálu uvedeny kódy MTZ (čísla materiálu uvedená v jednotném číselníku materiálu) – pro objednávání a evidenci.

SR obsahuje přehled všech jednotlivých součástí běžné koleje - od pražců, kolejnic, drobného kolejiva až po potřebu materiálu pro stanovené délky kolejového roštu. Jsou zde následující údaje - označení součásti, číslo VL, hmotnost, výkres, kód MTZ, informace o použití.

Služební rukověť SR103/3(S) je určena jako pracovní pomůcka pro pracovníky odvětví traťového hospodářství a firem zajišťujících projektování staveb, vlastní stavbu, údržbu a kontrolu železničního svršku v kolejích obhospodařovaných Správou železnic.

#### SR 103/6(S) „Výkresy materiálu železničního svršku - výhybky“.

Tato služební rukověť je v současné době zpracována ve dvou dílech.

*První díl* má titul „SR103/6(S) Výkresy materiálu železničního svršku, výhybky soustavy R65, S49 a T“ a byl vydán v roce 1989, tehdy Ústředním ředitelstvím ČSD. Obsahuje přehled základních vzorových listů pro výhybky soustav R65, S49 a T, základní údaje o jednotlivých druzích výhybek včetně jejich rozhodujících součástí (hmotnost, schéma ...). Kromě toho obsahuje rukověť i vybrané zvláštní úpravy výhybek (např. křížovatkové výhybky s obloukovými srdcovkami a pod.).

*Druhý díl* má titul „SR103/6-2(S) Výkresy materiálu železničního svršku, výhybky soustavy UIC 60 a S 49 2. generace“. Obsahuje základní údaje o jednotlivých tvarech a typech výhybek uvedených soustav, včetně jejich rozhodujících součástí. Jsou zde uvedeny všechny údaje důležité z hlediska objednávání, montáže a údržby výhybkových součástí, včetně čísel výrobních výkresů DT - Výhybkárny



a strojírný, a. s. Prostějov a čísel vzorových listů. Na rozdíl od předchozího dílu zde nejsou uváděny kódy MTZ a čísla JK.

Služební rukověť SR103/6(S) jako celek je doporučena především pro pracovníky odvětví traťového hospodářství.

#### SR103/7(S) „Pasportní evidence železničního svršku“.

Tato SR popisuje způsob vedení pasportní evidence objektů železničního svršku, která je definována předpisem SŽDC S3 Železniční svršek. Popisuje metodiku zápisu a zpracování údajů o evidovaných objektech železničního svršku, způsob popisu uspořádání sítě tratí a kolejí. Obsahuje podrobný věcný i formální popis evidovaných údajů, obsah a vzhled formalizovaných výstupů i výčet použitých speciálních číselníků a kódovníků.

Pasportní evidence železničního svršku (PŽSv) je součástí technické dokumentace Správy tratí SDC a základní evidencí projektovaného stavu železničního svršku provozovaných kolejí a výhybek, která se využívá pro jeho správu a údržbu. Tato evidence slouží rovněž jako výchozí podklad pro účelová zpracování dat o železničním svršku (nákresné a psané přehledy, udržovací jednotky, statistiky) a jiné úlohy pasportního nebo provozního či dopravního charakteru. Využití dat pro tyto účely se řídí dokumentací příslušných úloh.

Je zde definován způsob pasportního popisu objektů železničního svršku, vybraných objektů a zařízení železniční dopravní cesty. Také některých souvisejících údajů o jejím provozování, které jsou nezbytné pro komplexní posuzování konstrukce železničního svršku, jejího chování a pro následné zpracování dat.

Základními předměty pasportní evidence železničního svršku jsou stavební objekty kolej, výhybka, výhybková konstrukce, dilatační zařízení a ostatní objekty. U všech uvedených objektů se evidují jejich parametry.

Pečlivé naplňování dat, jejich úplnost a pravdivost jsou nezbytnou podmínkou pro účelné vedení pasportní evidence. Jen z takto vedených podkladů mohou vzejít smysluplné výstupy – přehledy, statistiky, nákresy atd. Pracovníci Správy tratí tím získají kvalitní pomůcku pro efektivní hospodaření, informace o složení a stavu tratí.

#### **4.7 HOSPODAŘENÍ S VYZÍSKANÝM MATERIÁLEM Z ŽELEZNIČNÍ DOPRAVNÍ CESTY (René Tvrdoň, Správa železnic, Centrum techniky a diagnostiky a Ing. Bohdan Jůza, Generální ředitelství Správy železnic, Odbor provozuschopnosti)**

Opakované používání vyzískaných materiálů ze staveb Správa železnic je plně v souladu s Nařízením EP a Rady (EU) č. 305/2011 ze dne 9. 3. 2011, kterým se stanoví harmonizované podmínky pro uvádění stavebních výrobků na trh. Příloha č. I Základní požadavky na stavby, mimo jiné uvádí.

##### **7. Udržitelné využívání přírodních zdrojů**

Stavba musí být navržena, provedena a zbourána takovým způsobem, aby bylo zajištěno udržitelné využití přírodních zdrojů a zejména:

- a) opětovné využití nebo recyklovatelnost staveb, použitých materiálů a částí po zbourání;
- b) životnost staveb;
- c) použití surovin a druhotných materiálů šetrných k životnímu prostředí při stavbě;

##### **4.7.1 Obecné principy hospodaření s vyzískávaným materiálem u Správy železnic**

**Technické podmínky pro hodnocení vyzískávaného materiálu z hlediska opětovného použití stanovuje předpis SŽDC S3, díl XV., organizačně Směrnice SŽDC č. 42 Hospodaření s vyzískaným materiálem. Případný prodej nepotřebného výtisku k jinému než původnímu použití musí splňovat příslušné právní předpisy pro ochranu veřejného zájmu.**

Smyslem kategorizace materiálu vyzískaného z tratí státních drah je jeho opětovné využití zpět do oprav nebo investic Správy železnic, pokud:

- splňují podmínky bezpečnosti, nemají nepřijatelné vady a parametry odpovídají původním předpisům platným pro státní dráhy (původ z kolejí ve správě Správy železnic) v době jejich zabudování;

- charakter a velikost jejich opotřebením zajistí dostatečnou životnost součástí v konstrukci, ve které má být použit, s vadami přípustnými DAP Správy železnic pro opětovné použití;
- použijí se v souladu se strategickými dokumenty Správy železnic, předpisem SŽDC S3 a vydanými specifikacemi pro konkrétní použití;
- náklady na jejich případnou regeneraci, manipulaci a přepravu jsou vzhledem k předpokládané životnosti ještě hospodárné;
- pokrývají potřebu a průběžně jsou k dispozici i pro mimořádné situace.

Materiál vyzískaný z tratí Správy železnic se podle stupně opotřebením a charakteru vad kategorizuje v souladu s předpisem SŽDC S3, dílem XV a kapitolou VI na:

- materiál přímo použitelný:
  - zánovní materiál (Z)
  - užitý materiál (U)
- materiál určený k regeneraci (R)
- materiál nepoužitelný k původnímu účelu (X)

Materiál zařazený jako přímo použitelný je možné v případě potřeby před dalším použitím regenerovat.

Po regeneraci se materiál dělí podle technických vlastností pro další použití na:

- materiál po regeneraci vyhovující podmínkám pro zánovní materiál
- materiál po regeneraci vyhovující podmínkám pro užitý materiál

Materiál kategorizovaný jako nepoužitelný k původnímu účelu se druhotně dělí z hlediska technických vlastností na:

- materiál pro jiné stavební účely Správy železnic SŽDC
- materiál pro jiné účely mimo Správy železnic
- odpad

Předpis SŽDC S3, díl VII stanovuje použitelnost užitého nebo regenerovaného materiálu do tratí Správy železnic. Z důvodu dlouhodobého nedostatku užitých materiálů železničního svršku na opravně udržovací práce se do staveb hrazených z investičních zdrojů, tam kde vychází ekonomika uvažované stavby, navrhuje materiál nový. Snahou je zlevnit opravné práce. Je ekonomicky nevýhodné používat materiál nový, kde stačí užitý do vyčerpání životnosti celého traťového úseku nebo jeho části. Podstatou hospodárnosti je prakticky výměna materiálu méně opotřebovaného za více opotřebovaný, a ten teprve prodat jako odpad. Jde tedy v podstatě o úhradu nákladů na manipulaci, přepravu a zabudování.

Požadavky na kvalitu obnov konstrukcí železničního svršku užitým, resp. regenerovaným materiálem mají zohledňovat přijatelné opotřebením a přípustné vady, Důležité je, aby v průběhu životnosti nevzrostly udržovací náklady nad přijatelnou úroveň.

Cílem dobrého hospodaření s vyzískaným materiálem je také udržovat optimální stavy zásoby podle konkrétních potřeb, pro průběžnou rezervu, s ohledem na celkový objem a stav součástí železničního svršku v síti ČR.

Technické hodnocení výzisku podle předpisu SŽDC S 3, dílu XV a Směrnice SŽDC č. 42 z obnov i oprav zajišťuje centrálně CTD, Oddělení kategorizace materiálu Hradec Králové. Z běžné údržby se nepředpokládá velký výzisk dále použitelných svrškových materiálů, a proto Směrnice č. 42 pro tento případ připouští kategorizaci pracovníky OŘ.

Výsledky kategorizace jsou podkladem pro OŘ (správce majetku) při převodu z evidence dlouhodobého majetku – kolejí, výhybek do materiálové evidence. Za věcnou správnost evidence odpovídá správce.

Pro výpočty platí seznam hmotností jednotlivých součástí podle typů a zpravidla se objem procentuálně redukuje s ohledem na opotřebením i jiné úbytky materiálu (ojetí, řezání kolejnic apod.). Vnitropodnikově se eviduje hodnota výzisku podle vydaného ceníku, který se každoročně aktualizuje a je přílohou Směrnice SŽDC č. 42.

Pro zajištění plánovaných prací, projektovou přípravu a včasné dodání materiálů zhotoviteli se u investičních akcí provádí předkategorizace. Jedná se o předběžné hodnocení využitelnosti výzisku. Použitelný výzisk rozděluje podle potřeb SS pro investice a požadavků OŘ na údržbu, „Komise pro

hospodaření s vyzískaným materiálem". Jednotlivé požadavky se formou objednávek zasílají na Odbor provozuschopnosti (O15).

#### 4.7.2 Podmínky a organizace při vyzískávání materiálu

Materiál Správy železnic musí být po vyjmutí uložen odděleně, označen jako majetek a musí být evidováno jeho množství, jak z hlediska ochrany majetku, tak z hlediska jednoznačnosti jeho původu z konkrétního úseku tratí Správa železnic! Pokud byl dočasně písemně svěřen cizímu subjektu (zhotoviteli Správy železnic), náhrada případné ztráty jiným materiálem je nepřípustná. Dále se postupuje, viz Směrnice č. 42 článek 18.

Po celou dobu použitelnosti musí být výzisk manipulován, přepravován, ukládán (proklady a pod.), a to na vhodně upravených plochách, jak to stanoví příslušné DAP Správy železnic, případně výrobce v TPD, chráněn proti klimatickým vlivům a odcizení. Nesmí být jinak poškozován (např. nevhodně zvolenou technologií stavby).

Smlouva o dílo musí obsahovat podmínky pro dělení kolejí a výhybek při vyjmutí z koleje (předpis SŽ S3/1), pro manipulaci a přepravu, uložení, demontáž, rozložení součástí a rozřídění v souladu s DAP Správy železnic, podmínkami výrobců tak, aby splňovaly podmínky pro opětovné použití.

SS nebo OŘ jsou povinni před zahájením prací **zajistit defektoskopickou kontrolu** kolejnic a kolejnicových součástí. **Vady kolejnic musí být označeny** nesmyvatelnou barvou. Defektoskopické hlášenky jsou archivovány v IS PSST.

Technický dozor investora (zástupce SS nebo OŘ) ověřuje, zda při vlastním vyjmutí, manipulaci, přepravě, uložení, demontáži a třídění nedochází ke znehodnocení nebo poškozování výzisků. Postup při řešení případných škod je popsán ve Směrnici SŽDC č. 42 Hospodaření s vyzískaným materiálem.

V rámci předkategorizace a určení konkrétního použití může být před zahájením prací rozhodnuto, že konstrukce budou:

- nedemontované – jsou předány jako celek zhotoviteli regenerace;
- odstrojené, tj. uvolněním upevnění v pražcích (vrtulí) se poskytnou jako „vystrojené kolejnice a kolejnicové součásti“ a nevystrojené pražce (s vyznačením jejich polohy na patě kolejnice);
- částečně demontované – tj. demontáží svěrek se poskytnou jako kolejnice, kolejnicové součásti a vystrojené pražce (podkladnicemi);
- úplně demontované na jednotlivé součástky.

Samostatně lze použít i jednotlivé díly výhybkové konstrukce.

Pro konečnou kategorizaci musí být materiál demontovaný, rozložený k posouzení, předběžně rozříděný na užitý, k regeneraci a odpad.

Zvláštní pozornost je nutné věnovat výzisku výhybkových konstrukcí, a to tak, aby použitelné součásti byly ve výhybce svařitelné podle podmínek předpisu SŽDC S3/2 a nedošlo ke zkrácení rozhodující části konstrukce (vzdálenost hrotu jazyka a hrotu srdcovky, resp. MBK)!

Taktéž dělení kolejových polí v BK musí být v místech svarů do vzdálenosti 100 mm od svaru, abychom vyzískávali kolejnice v základních délkách bez svarů mimo jejich konce.

Opětovně se nepoužívají součásti, jejichž poškození nezaručuje dostatečnou funkčnost, životnost a hospodárnost (jsou uvedeny v předpisu SŽDC S3, dílu XV).

Zvlášť se vyzískávají použitelné přechodové kolejnice, dilatační zařízení, LIS apod. - samostatné ocelové konstrukce větší hmotnosti a ceny.

Kamenivo kolejového lože se nekategorizuje, platí OTP pro recyklaci kameniva.

Použitelnost výzisku ostatních součástí tratí, stavebních částí přejezdů, nástupišť, ramp, dláždění ploch, obrubníků, příkopových tvárnic, osvětlovacích stožárů, zařízení zab. zař. apod. zajišťuje OŘ (správce), pokud DAP Správy železnic nestanoví jinak.

Ojedinelé konstrukce, k nimž má správce dokumentaci od výrobce, kategorizuje a posuzuje opětovné použití podle výrobcem stanovených podmínek správce (např. kolejové brzdy).

### 4.7.3 Regenerace materiálu

Regenerovaný materiál musí splňovat kvalitativní podmínky a musí být bezpečný:

- splněna podmínka původu dle předpisu SŽDC S3, dílu XV;
- musí být odstraněna vadná místa, nadměrné opotřebení, nepovolené opravy a úpravy součástí, poškození, která by mohla být zdrojem vážných vad. Dále se provede případná re profílace kolejnic (při regeneraci výhybek vždy);
- úpravy a opravy musí být prováděny pouze schváleným způsobem a postupy;
- podle podmínek DAP Správy železnic pro použití součástí;

Dodavatel materiálu pro regeneraci je povinen předat zhotoviteli dokumentaci vztahující se k výrobkům, a to:

- původ vyzískaného a dodaného materiálu;
- potvrzenou kopii o výsledku defektoskopické kontroly kolejnic a kolejnicových součástí s nesmyvatelným označením zjištěných vad;
- soupis předaného materiálu podle druhu (ročníku) součástí s případnou specifikací;
- zpřesňující podmínky pro regenerované součásti;

#### **Pro regeneraci výhybek platí OTP Správy železnic č. j. 21 240/07 – OP**

Zhotovitel opravy je povinen vést dokumentaci a odběrateli doložit a předat dokumentaci obsahující původ a bezpečnost původního materiálu, záznamy o provedených opravách a úpravách a, pokud byly oproti původnímu výrobku regenerací změněny, také podmínky pro opětovné použití.

**Je nutné mít na paměti, že v rámci užitého materiálu se jedná o dodání materiálu objednatelem a s tím i odpovědností za jeho bezpečnost i kvalitu. Proto je řádná evidence u Správy železnic nutností.**

### 4.7.4 Kategorizace jinak použitého materiálu

Pokud nový materiál není zabudován do trati, např. je skladován z hlediska potřebných dlouhodobých zásob apod., nelze vyloučit poškození některých součástí klimatickými vlivy, považuje se za materiál jinak použitý a platí:

- jeho původ – doklady výrobce musí být k dispozici;
- materiál se kategorizuje – hodnotí se v souladu s předpisem SŽDC S3, dílem XV a vyřazené součásti jdou na vrub jiného použití;
- materiál, který splňuje kvalitativní podmínky, se označí jako zánovní, pokud nelze vyloučit dodatečný projev jiného použití nebo má formální nedostatečnost (např. ukončená záruční lhůta).

*Při poskytnutí materiálu zhotoviteli by tak vznikly disproporce mezi požadavkem na záruční lhůtu díla a prošlou záruční lhůtou materiálu dodaného objednatelem díla. Takto označené případy lze potom typově řešit.*

Snížení užitné hodnoty součástí v případech jiného použití v zájmu organizace nelze považovat za škodu, ale náklady (včetně amortizace materiálu) vyvolané jiným použitím.

Hospodaření s vyzískaným materiálem přímo souvisí i s podmínkami pro zacházení s odpady. Ekologické posuzování není předmětem kategorizace. Správce se zde řídí příslušnými právními předpisy a pokyny Správy železnic.

### 4.7.5 Evidence kategorizace v rámci IS TH

Evidence předkategorizace a kategorizace je vedena v rámci IS PSST, části SORUT. Jsou zde uloženy a celosíťově dostupné všechny Karty kategorizace a Výkazy. Obsahem je i číselník hmotností součástí konstrukcí. K dispozici je **vyhledávač součástí konstrukcí**, obsažených v evidenci (nepřetržitě 7 dní 24 hod. denně). Přístup mají všichni oprávnění zaměstnanci Správy železnic až po vedoucí STO. V rámci ST zajišťuje první přístup správce SORUTU. Karta kategorizace je dokladem o původu výzisku a je dokumentem, který musí být předáván s výrobkem. Obsahuje další podstatné údaje. **Hlavní součásti výhybek jsou identifikované štítkem** s jedinečným označením, uvedeným v příslušné kartě.

## **4.8 NÁKRESNÉ PŘEHLEDY**

**(Jaroslav Krátký, Správa železnic, Centrum telematiky a diagnostiky)**

### **4.8.1 Nákrešný přehled železničního svršku (NPŽSv; viz Vzor 1)**

NPŽSv schematicky zobrazuje konstrukční uspořádání projektovaného stavu vybraných objektů železničního svršku a jejich vlastností na určené kolejové trase (převážně pro průběžné traťové a hlavní staniční koleje). Tyto údaje jsou doplněny o zobrazení dalších vybraných objektů a orientační informace o posledních provedených souvislých pracích na železničním svršku.

NPŽSv se zpracovává (dle Předpisu SŽDC S3 díl I čl. 27-30) automatizovaně z dat Pasportu železničního svršku (PŽSv) a dalších evidencí DIS ŽSv (Dílčí informační systém ŽSv) v měřítku 1:10.000 (tj. 1 cm = 100 m).

Je součástí technické dokumentace Správy tratí a měl by tvořit základní výbavu traťového okrsku. Tištěnou verzi zajišťuje a aktualizuje zpracovatel PŽSv, který může poskytnout i elektronickou verzi ve formátu PDF (případně v AutoCAD formátu DXF). Ve formátu PDF je jej možno zobrazit a „stáhnout“ i z intranetových stránek zobrazujících TSK (Topologická schémata kolejišť). Elektronický formát NPŽSv se pravidelně archivuje.

Jelikož z NPŽSv čerpá informace i řada dalších zaměstnanců Správy železnic a v případě potřeby se poskytuje i mimo Správu železnic, je nutno včas a správně aktualizovat data Pasportu železničního svršku, z kterých se NPŽSv generuje. Jedním z důležitých podkladů pro tuto činnost je i hlášení o změnách od traťových okrsků!

### **4.8.2 Nákrešný přehled bezстыkové koleje (NPBK; viz Vzor 2) a Psaný přehled bezстыkové koleje**

Na základě vyhlášky č. 177/1995 Sb., musí být evidovány, průběžně aktualizovány a archivovány údaje o zřizování, stavu a změnách bezстыkové koleje. NPBK se zpracovává (dle Předpisu SŽDC S3 díl I čl. 33-35 a zásad Předpisu SŽDC S3/2) automatizovaně z dat Pasportu železničního svršku a dalších evidencí DIS ŽSv v měřítku 1:2.000 (tj. 5 cm = 100 m), zpravidla pro průběžné traťové a hlavní staniční koleje. Pro evidenci BK v ostatních kolejích slouží „Psaný přehled bezстыkové koleje“ k jehož vytvoření mohou sloužit také údaje v PŽSv.

Tištěnou verzi NPBK zajišťuje a aktualizuje zpracovatel PŽSv. Vedení a průběžnou aktualizaci zajišťuje příslušné provozní středisko správce trati (traťový okrsek). Do vytisknutého NPBK a Psaného přehledu BK se „ručně“ zaznamenávají údaje o údržbě a opravách železničního svršku, které mohou ovlivnit upínací teplotu nebo stabilitu koleje (např. výměna kolejnic, zřízení izolovaného styku, vložení DIL, lomy kolejnic a způsob opravy, vybočení koleje, úprava upínací teploty apod., viz S3/2). V tištěné verzi NPBK je rastr pro tyto záznamy na 5 let.

Kontrola těchto přehledů se provádí 1x ročně zaměstnancem, kterého určuje vedoucí správce tratí.

Základním podkladem pro zpracování a vedení této dokumentace je „Schéma zřizování BK-opravy vad a lomů kolejnic v BK“ a „Deník svařování kolejnic v kolejích a výhybkách“. Pro aktualizaci údajů o BK v PŽSv slouží i „ručně“ zaznamenané údaje v této evidenci na traťových okrscích.



## Vzor 1

### Titulní list:

Výkonná jednotka

45400 - ST Olomouc

Označení traťového def.úseku

C76000

**NÁKRESNÝ PŘEHLED  
ŽELEZNIČNÍHO SVRŠKU**  
Pro potřebu správce trati  
TDNU:

Prosenice - Česká Třebová os.n.

**ÚSEK: Hranice OR HKR/OLC - zst. Olomouc hl.n.**

km od 30.800 do 39.497

km od 39.498 do 40.680

km od 40.679 do 40.886

km od 42.498 do 87.581

#### ŘÁD KOLEJE:

kolej A: od km	do km	řád
30.800	39.432	3
39.432	85.776	2
85.776	86.503	3
86.503	87.581	2

kolej B: od km	do km	řád
30.800	39.497	3
39.498	39.550	2
39.550	86.503	3
86.503	87.582	2

**Stavební délka v km :**

kolej A: 55.163

kolej B: 55.164

**Největší traťová rychlost (km/hod):**

kolej A:

od km	do km	V	V130	V150	Vk
30.800	31.312	110	120	-	130
31.312	31.880	100	110	-	130
31.880	31.892	100	110	-	150
31.892	34.358	120	125	-	150
34.358	34.408	120	125	-	160
34.408	35.560	150	160	-	160
35.560	38.253	160	-	-	160
38.253	38.310	115	120	-	160
38.310	39.484	115	120	-	140
39.484	39.590	115	-	-	140
39.590	46.595	160	-	-	160
46.595	48.365	150	160	-	160
48.365	54.205	160	-	-	160
54.205	60.594	130	140	-	160
60.594	60.701	160	-	-	160
60.701	86.680	160	-	-	-
86.680	87.581	140	-	-	-

kolej B:

od km	do km	V	V130	V150	Vk
30.800	31.312	110	120	-	130
31.312	31.880	100	110	-	130
31.880	31.892	100	110	-	150
31.892	34.358	120	125	-	150
34.358	34.408	120	125	-	160
34.408	35.560	150	160	-	160
35.560	38.253	160	-	-	160
38.253	38.310	115	120	-	160
38.310	39.484	115	120	-	140
39.484	46.595	160	-	-	160
46.595	48.365	150	160	-	160
48.365	54.205	160	-	-	160
54.205	60.594	130	140	-	160
60.594	60.701	160	-	-	160
60.701	86.680	160	-	-	-
86.680	87.582	140	-	-	-

**Největší dovolená hmotnost na nápravu:**

kolej A: od km	do km	tun
30.800	86.503	22.5
86.503	87.581	20.0

kolej B: od km	do km	tun
30.800	87.582	22.5

**Kolej A představuje hlavní kolej č. 2**

označení trati: C76000(K)  
identifikátor supertrasy: B891B12 2C  
uživatelské označení: ST

**Kolej B představuje referenční kolej č. 1**

označení trati: C76000(K)  
identifikátor supertrasy: B891B11 1C  
uživatelské označení: ST

## Legenda

### Označení tvaru kolejnic



ostatní slabší než 34kg/m



žlutá

Neuvedené tvary kolejnic se barevně označí dle hmotnostně nejbližší kategorie

### Absorbéry

(typ Vossloh I a II, Corus, Jiné - V1,V2,CO,J)

Silnější čára na vnitřní hraně (dle koleje blíže ose staničení) obdelníka tvaru svršku v barvě odpovídající tvaru svršku.

### Označení mostů

stanič.středu ve tvaru vypoč.střed / EKM, nebo naopak(EKM červeně vždy blíže mostu) příklad: mmm / kkk.mmm pod 50 m nad 50 m

- bez průb.kol.lože
- s průb.kol.ložem
- ocel bez průb.kol.lože
- ocel s průb.kol.ložem

### Označení propustků

stanič.středu ve tvaru vypoč.střed / EKM, nebo naopak(EKM červeně vždy blíže propustku) příklad: mmm / kkk.mmm

propustek

### Označení tuneľů

s číslem a se staničením začátku a konce

tunel

### Označení přejezdů

P55664...číslo přejezdu červené, stanič.středu ve tvaru vypoč.střed/EKM, nebo naopak(EKM vždy blíže přejezdu červené) příklad: mmm / kkk.mmm přejezd

### Označení návěstidel

- se staničením
- návěstidlo na stožáru
- a na krakorci
- návěstidlo na návěstní lávce

### Označení dilatačních zařízení

- se staničením
- dilatační zařízení

### Označení kolejnic. mazníků

se staničením  
mechanický elektrický   
maže pásy: pravý, levý, oba:

### Magnetický informační bod



### Balíková skupina



### Magnet.značka pro měř.vozy



### Popis rychlosti

dle TTP V/V130 /V150 /Vk

V pro hnací vozidla skupiny přechodnosti 1 a 2

V130 /V150 pro vozidla vyhovující provozu s nedostatkem převýšení 130/150 mm

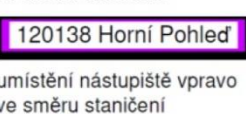
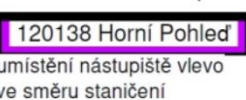
Vk pro vozidla s naklápečími skříněmi

### Tvary směrových poměrů



### Označení zastávky

se staničením začátku a konce nástupiště



### Označení stanice

bez staničení



### Typy kolejnicových podpor

- PR pražce
- MO mostnice, pozednice
- PM podélné pod. na mostě
- PJ podélné podpory jiné
- PD pevná jízdní dráha
- PU přímé uložení
- DP dělené pražce
- JI jiné

### Podpražcové podložky

Silná modrá čára na spod.hraně oblasti kolej.podpory. Popis nad čarou kol.podpory doplněn o podpr.podložky MAT/TUH

### MATERIÁL

- PU polyuretan
- PR pryž
- EL EVA (Lupolen)
- SM směs
- J jiný

### TUHOST

- H homogenní
- S smíšená

### Označení pražců

#### PRAŽCE DŘEVĚNÉ-TYP

- D dub
- B buk
- TOS tvrdý ostatní
- MEK měkký
- LEP lepený
- DRC z dřevních částic
- T tropické dřeviny

#### PRAŽCE BETONOVÉ-TYP

- B91S betonový B91S
- B91P betonový B91P
- B91 betonový B91
- U94 betonový U94
- B70 betonový B70
- PBN betonový PBN
- PB3 betonový PB3
- PB2 betonový PB2
- SB8 betonový SB8, SB8P
- SB6 betonový SB6
- SB5 betonový SB5
- SB3/4 betonový SB3/4
- VUS betonový VUS
- DT8 betonový Dosta T8
- DT5 betonový Dosta T5
- DZP10 betonový DZP10T5
- PAB betonový PAB
- OSTP ostatní bet. příčné
- VPS výhybkový žPSV
- UVAR výhybkový ÚVAR
- OSTV ost. bet. výhybkové

#### PRAŽCE OCELOVÉ-TYP

- I s izolací
- B bez izolace
- Y tvaru Y

### Zvýraznění začátku či konce trasy

nejsou-li v obou kolejích stejné

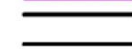


### Oblast s koeficientem

kontrakce/dilatace

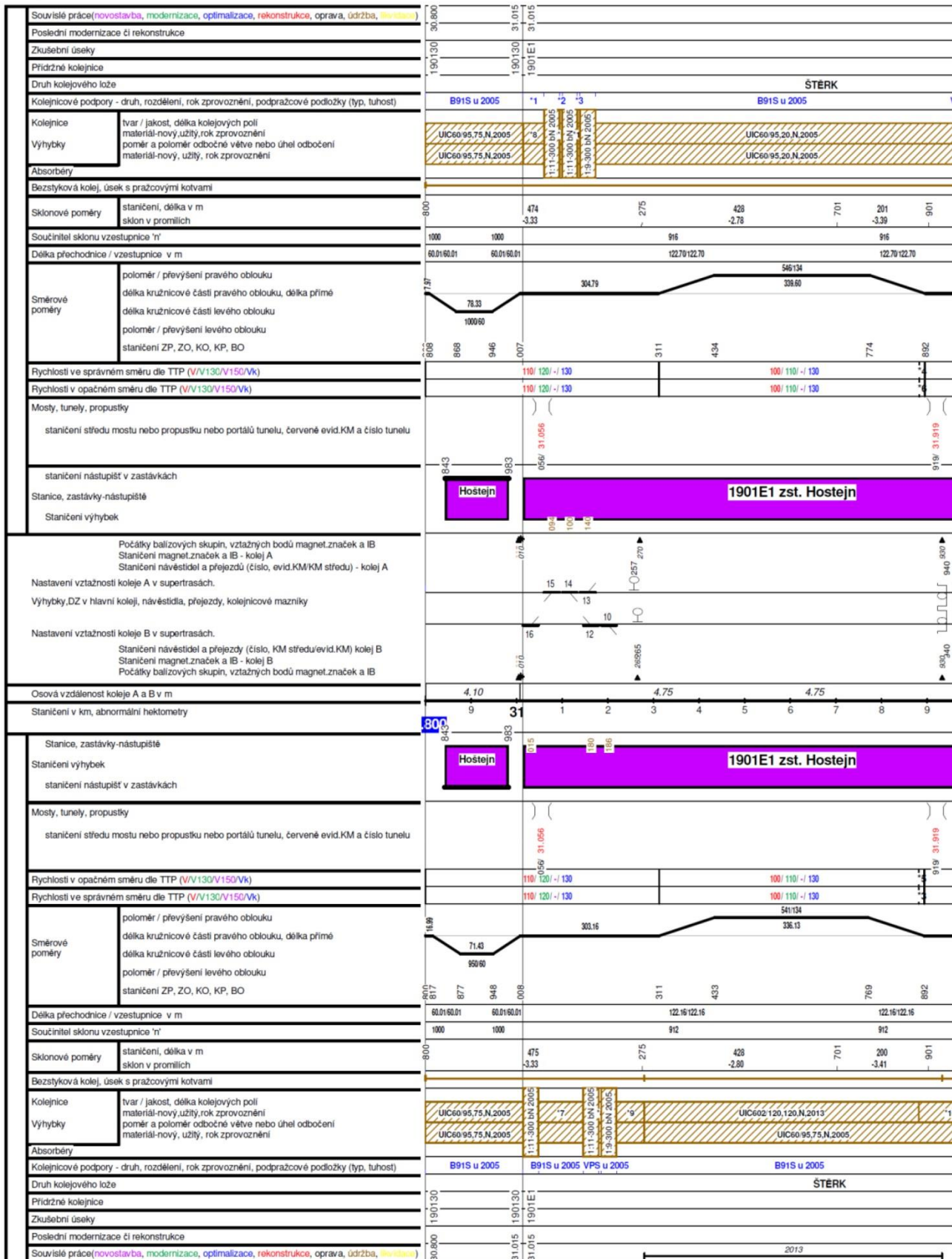


### Označení vztažné koleje





Vzor 1





**Titulní list:**

SPRÁVA TRATÍ: 45400 - ST Olomouc  
TRAŽOVÝ OKRSEK: 45416 - TO Zabreh na Morave

OZNAČENÍ TRATĚ  
C77300

# NÁKRESNÝ PŘEHLED

Bezстыkové koleje

**ÚSEK: Prosenice - Česká Třebová os.n.**

TUDU: 190130 - 1901K1

KM: 30.800 - 66.625

190130 Hranice OR HKR/OLC : Hostejn (30.800 - 31.015)  
1901E1 zst. Hostejn (31.015 - 32.191)  
190112 Hostejn : Zabreh na Morave (32.191 - 39.432)  
1901G1 zst. Zabreh na Morave (39.432 - 40.886)  
190114 Zabreh na Morave : Lukavice na Morave (42.498 - 46.626)  
1901H1 zst. Lukavice na Morave (46.626 - 47.987)  
190116 Lukavice na Morave : Mohelnice (47.987 - 52.674)  
1901I1 zst. Mohelnice (52.674 - 54.011)  
190118 Mohelnice : Moravícany (54.011 - 55.494)  
1901J1 zst. Moravícany (55.494 - 56.754)  
190120 Moravícany : Cervenka (56.754 - 65.210)  
1901K1 zst. Cervenka (65.210 - 66.625)

DÉLKA BEZSTYKOVÉ KOLEJE					
Ke dni	Činí (km)	Podpis	Ke dni	Činí	Podpis
12.9.2018	34.211 km				

Supertrasa č. B891B11 1C  
Číslo koleje: 1

Počet stran: 41 (úseků s BK: 1)  
Měřítko: 1:2000



## LEGENDA OBJEKTŮ NÁKRESNÉHO PŘEHLEDU

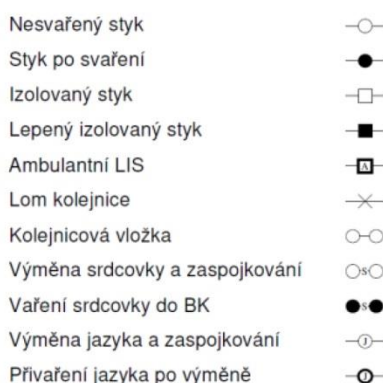
### Označení tvaru kolejnic



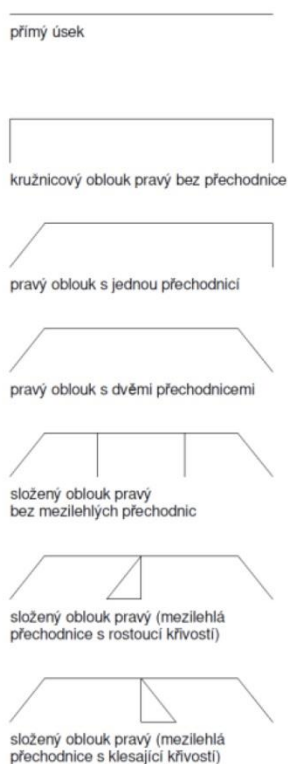
### Označení konstrukčních objektů



## LEGENDA SORUTU



### Typy směrových poměrů



### Označení praquečů

D	dub
B	buk
TOS	tvrdý ostatní
MEK	měkký
LEP	lepený
DRC	z dřevních částic
T	tropické dřeviny

### Betonové praqueče

B91S	betonový
B91P	betonový
B91	betonový
U94	betonový
B70	betonový
B01	betonový
PBN	betonový
PB3	betonový
PB2	betonový
SB8	betonový SB8, SB 8P
SB6	betonový SB6, SB 6P
SB3/4	betonový SB3, SB4
VUS	betonový VUS 62
DT8	betonový Dosta T8
DT5	betonový Dosta T5
DZP10	betonový RS (DZP10 - T5)
SB2	betonový SB 2 (DPP1 - T5)
PAB	betonový PAB2a
OSTP	ostatní betonové příčné
VPS	výhybkový žPSV
UVAR	výhybkový UVAR
WBG	pod výhybkami WBG
OSTV	ostatní betonové výhybkové

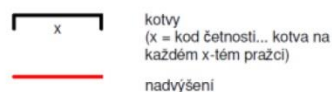
### Ocelové praqueče

I	s izolací
B	bez izolace
Z	žlabový

### Druh svaru

O	odtavovací stykový
T	aluminotermický
E	elektrický oblouk
S	ostatní

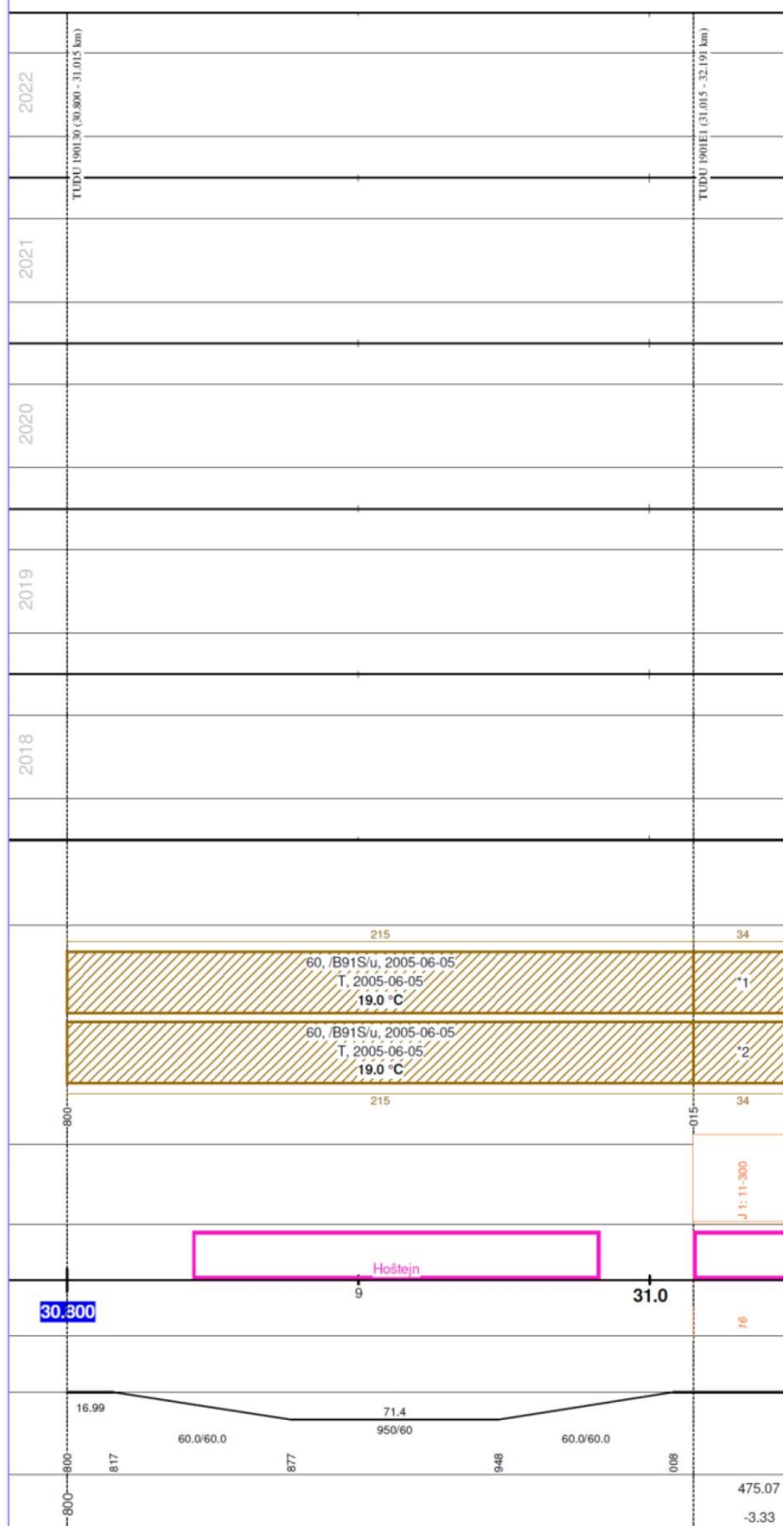
### Kotvy, nadvýšení



## LEGENDA K NÁKRESU BK

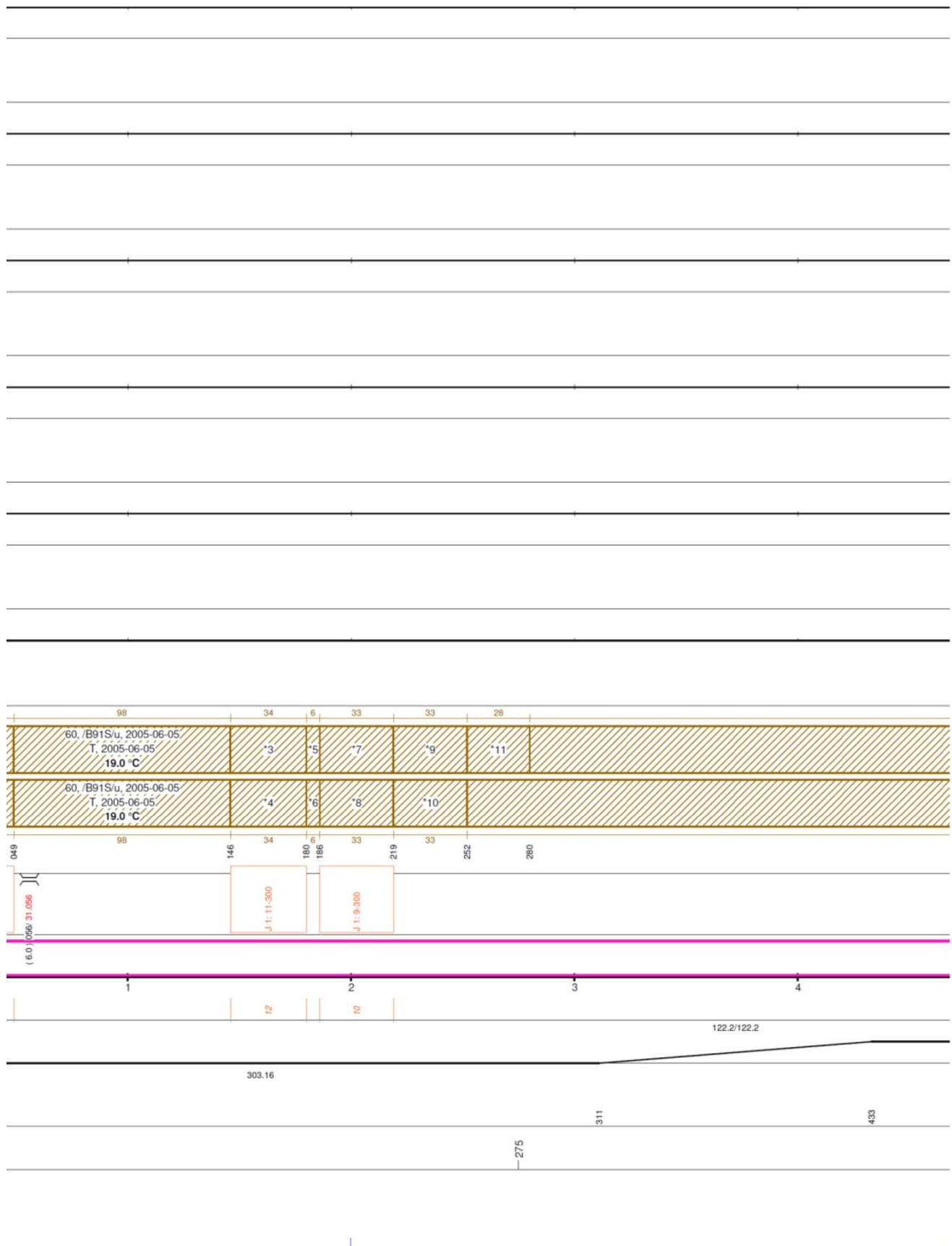
<p><b>ZÁSAHY DO ŽELEZNIČNÍHO SVRŠKU</b> Práce s vlivem na změny upínací teploty - zejména lomy kolejnic a jejich opravy, zabudování izolovaných styků, úpravy napětí kolejnic. Uvedeny: druh práce, datum a teplota příslušného kolejového pasu</p>	2022		P	L
	2021		P	L
	2020		P	L
	2019		P	L
	2018		P	L
SOUHRN ZÁSAHŮ OD REKONSTR.				
SKLADBA BK ŽELEZNIČNÍ SVRŠEK UPÍNACÍ TEPLOTA				
Kotvy, nadvýšení				
OBJEKTY	Výhyb., přej., mosty, tunely			
	Stanice, zastávky			
STANICE	Staničení v km			
SMĚROVÉ A SKLONOVÉ POMĚRY				

Supertrasa č. B891B11 1C, traťový okresek TO Zabreh na Morave (ST Olomouc), vytvořeno k



strana 1 z 41 (km 30.800 - 31.620)

dne 12.září 2018, středa v 13:47:04, vodorovné měřítko 1:2000 (1 cm = 0.020 km)



## 4.9 PROTIHLUKOVÁ OPATŘENÍ NA ŽELEZNIČNÍM SVRŠKU (Ing. Pavel Kreuziger)

### 4.9.1 Protihluková opatření na železničním svršku

Základním protihlukovým opatřením na železničním svršku, je samozřejmě jeho co nejlepší možný technický stav. Pokud pravidelná údržba nestačí pro eliminaci hluku z provozu na železniční trati je možné si pomoci již přímo na konstrukci železničního svršku. To má své výhody, protože eliminujeme hluk přímo u zdroje (styk kola s kolejnicí) a pro okolí není až tak nápadný a rušící. Na druhou stranu s sebou mohou přinášet i omezení pro údržbu a dohlédací činnost.

#### 4.9.1.1 Kolejnicové absorbéry

Kolejnicové absorbéry fungují na principu snížení vibrací kolejnic (zejména stojiny kolejnice), čímž dochází k poklesu hlučnosti při průjezdu vlakové soupravy. Absorbéry jsou tvořeny pryžovými (recyklovaná pryž) či polymerními bloky s hmotným rezonančním jádrem připevněnými ke kolejnici. Jsou součástí železničního svršku a osazují se zpravidla z obou stran ke stojině kolejnice příslušného tvaru. V současné době jsou tři dodavatelé kolejnicových absorbérů. Správně nainstalovaný absorbér neomezuje údržbu a nasazení běžných mechanizačních prostředků pro údržbu železničního svršku.

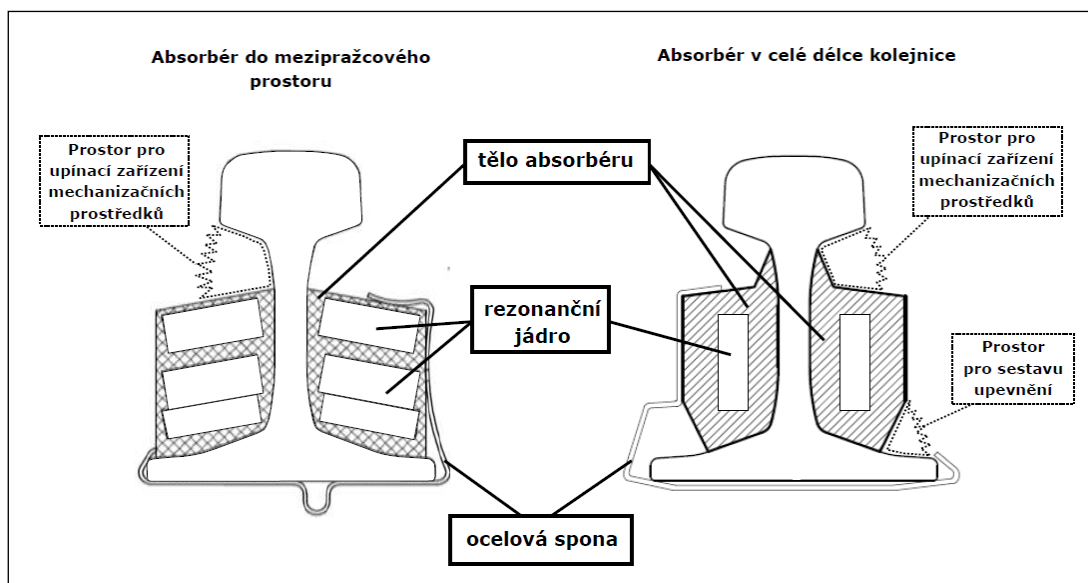
Kolejnicové absorbéry můžeme z hlediska konstrukce rozdělit na dva základní typy. Na typ umístěný průběžně po celé délce kolejnice a typ umístěný pouze v mezipražcovém prostoru (viz obr. 4.9.1.1.1). Pro oba typy konstrukce platí rozdílné požadavky na rozměry těla absorbéru tak, aby nedocházelo ke kontaktu s jednotlivými prvky v uzlu upevnění či kolizím při práci běžné mechanizace pro údržbu železničního svršku.



Obr. 4.9.1.1.1 Základní typy kolejnicových absorbérů

Konstrukce absorbéru v celé délce kolejnice je omezena v oblasti upevňovadel. To znamená menší tělo a menší hmotnost. Provozně ověřované absorbéry v celé délce kolejnice dosahují průměrně účinnosti v rozmezí 1,0 – 2,0 dB.

Konstrukce absorbéru umístěného pouze do mezipražcového prostoru není striktně omezena v oblasti upevňovadel. To znamená možnost rozměrnějšího těla absorbéru a tak větší hmotnost. Provozně ověřované absorbéry umístěné do mezipražcového prostoru obecně dosahují průměrně účinnosti v rozmezí 1,5 – 5,5 dB.



Obr. 4.9.1.1.2 Základní typy absorbérů, jejich součásti a způsob osazení

### Výhody kolejnicových absorbérů

- Jednoduchá instalace a působení přímo u zdroje hluku (styk kola a kolejničky);
- Pro instalaci není třeba stavebního povolení – jsou součástí železničního svršku a nezasahují do okolí železničních tratí;
- Je možné upravit konstrukci kolejnicového absorbéru tak, aby byl schopen tlumit hluk vyvolaný určitými typy vlakových souprav (pro dominantní frekvenční pásmo), tedy naladit ve vztahu k typu vlakových souprav, které jsou na řešeném úseku nejvíce využívány – prozatím neprověřeno;
- Relativně dobrá akustická účinnost vzhledem k velikosti kolejnicových absorbérů;
- Nevytvářejí rušivou bariéru a tak negativní postoj veřejnosti v blízkosti železničních tratí.

### Nevýhody kolejnicových absorbérů

- Rozdílná účinnost útlumu hlučnosti u jednotlivých typů vlakových souprav. Obecně lze říci, že nejvyšší účinnost dosahují u souprav osobních vlaků s kotoučovou brzdou a nejnižší účinnosti u souprav nákladních vlaků se špalíkovou brzdou (litinový špalík);
- Omezená účinnost – snižují pouze emise na kolejnici vyvolané z interakce kola a kolejničky, nemohou omezit šíření hluku od samotného vozidla;
- Použití absorbérů zvyšuje nároky na dohlédací činnost a údržbu infrastruktury z důvodu zakrytí části stojiny kolejničky a znemožnění její vizuální kontroly. Pravidelná vizuální kontrola stojiny kolejničky je prováděna z důvodu zachycení možného vzniku trhlin či jiných vad vedoucích k lomu kolejničky. Z tohoto důvodu je nutné provádět základní defektoskopické kontroly kolejničky (ve smyslu předpisu SŽ S3/4) v úsecích se stojinou kolejničky zakrytou kolejnicovými absorbéry v minimálně dvojnásobné roční četnosti, než v úsecích, kde je stojina nezakrytá.

### Možná rizika kolejnicových absorbérů

- Rizika jsou spojena hlavně s nasazením mechanizačních prostředků pro údržbu železničního svršku. Při jejich nasazení je třeba počítat s přítomností absorbérů a je nutné dodržet zásady, které obsahuje zpracováváný Metodický pokyn; (jedná se např. o broušení kolejničky – nebezpečí odpařujících žhavých okují, nebo úprava kolejového lože – šterková zrna mohou poškodit tělo absorbéru nebo poškodit upínací sponu);
- Při instalaci kolejnicového absorbéru na kolejnici jiného tvaru, než na který byl navržen, hrozí nejen snížení akustické účinnosti, ale například při osazení absorbéru pro kolejnici 60 E2 na kolejnici 49 E1, není pod hlavou kolejničky zachován dostatečný prostor pro upínací zařízení mechanizačních prostředků, které uchycují kolejový rošt za hlavu kolejničky;
- Prozatím nemáme z poznatků získaných ze zkušebních úseků přehled o akustické účinnosti při nižších rychlostech v rozsahu 30 – 70 km/h, které mohou být zásadní pro zpracovatele hlukových studií.



#### 4.9.1.2 Kolejové absorbéry

Pro snížení hluku na konstrukci pevné jízdní dráhy se používají kolejové absorbéry. Pevná jízdní dráha se v důsledku své konstrukce, tenké betonové desky fungující jako membrány, projevuje zvýšenou hlučností při průjezdu vlakové soupravy. Použitím kolejového absorbérů se konstrukce PJD hlučkově jeví jako klasický kolejový rošt uložený ve šterkovém loži.

Na pevné jízdní dráze konstrukce Rheda 2000 byly provozně ověřovány dva typy kolejových absorbérů. Na základě sledování během provozního ověřování se z hlediska konstrukce a celkové akustické účinnosti perspektivněji jeví kolejové absorbéry BA (z mezerovitého betonu).

U kolejových absorbérů BA-S (ze syntetického recyklátu STERED®) se více projevuje změna akustické účinnosti v závislosti na klimatických podmínkách, kdy zejména za deště vzniká na povrchu absorbérů vodní film, který výrazně snižuje akustickou pohltivost. Dále zadržování relativně velkého množství vody přináší negativní důsledky ve zvýšeném usazování nečistot (prachu, písku) a následně i náletových rostlin.



Obr. 4.9.1.2.1 kolejový absorbér na BA (z mezerovitého betonu)



Obr. 4.9.1.2.2 kolejový absorbér na BA-S (ze syntetického recyklátu STERED®)

Provozní ověřování kolejových absorbérů již skončilo, ale ani jeden výrobek nebyl schválen pro běžné použití. Nedořešen zůstává systém fixace absorbérů zejména na konstrukci Rheda 2000. Dohledné době se však neuvažuje o použití tohoto protihlukového opatření konstrukce pevné jízdní dráhy v místech, kde by bylo nutné řešit hlukové emise (mimo tunely).

## **4.10 PROPOJKY, LANOVÁ PROPOJENÍ, UKOLEJNĚNÍ A IZOLOVANÉ STYKY KOLEJNIC (Ing. Petr Szabó)**

### **4.10.1 Železniční svršek jako vodič zpětných a signálních proudů**

K zabezpečení provozování dráhy a drážní dopravy jsou používána elektrická zařízení. Pokud to elektrická silnoproudá a zabezpečovací zařízení vyžadují, musí konstrukce železničního svršku umožnit vedení zpětných proudů a signálního proudu.

Mimo jiné musí splňovat podmínky pro:

- ochranu osob před úrazem elektrickým proudem,
- ochranu před šířením a účinky bludných proudů elektrické trakce,
- zajištění plynulé drážní dopravy,
- spolehlivou funkci zabezpečovacích zařízení, jejichž elektrické obvody plní funkci přímého zajišťování bezpečnosti drážní dopravy při všech provozních stavech zařízení.

K výstroji obvodů elektrických zařízení jsou využívány technické prostředky, např.:

- nerozebíratelné a rozebíratelné izolované styky kolejnic,
- svary kolejnic a kolejnicových částí výhybek,
- stykové, jazykové a srdcovkové propojky,
- lanová propojení,
- ukolejnění,
- stykové transformátory, stykové tlumivky a symetrizační tlumivky,
- izolované spojovací, přestavné a kontrolní tyče ve výhybkách.

Konstrukce a způsob použití technických prostředků výstroje kolejových obvodů musí být schváleny O14 a O24 po projednání s O13.

Každý správce trati a jeho provozní složky musí mít k dispozici dokumentaci elektrického zařízení provozovaného v jeho obvodu.

Měrná svodová admitance/vodivost železničního svršku s elektrickými kolejovými obvody železničního zabezpečovacího zařízení měřená mezi kolejnicovými pásy téže koleje nesmí být u nově zřízených kolejí větší než 0,33 S.km-1 (Siemens na kilometr).

Stav součástí železničního svršku musí v místech provozu kolejových obvodů trvale vykazovat nejvýše tyto hodnoty měrné svodové admitance:

a) mezi kolejnicovými pásy téže koleje:

- 0,67 S.km-1,
- 0,5 S.km-1 v kolejích se systémy upevnění kolejnic, kde jsou kolejnice elektricky odizolovány od kolejnicové podpory a kde jsou, resp. budou použity perspektivní typy kolejových obvodů dle ČSN 34 2613,

b) mezi kolejí a zemí 1,5 S.km-1.

Při odstraňování sněhu nebo ledu v kolejích s kolejovými obvody a na elektrizovaných tratích se nesmí používat soli ani jiné chemické prostředky

### **4.10.2 Izolované styky**

Pro oddělení elektrických kolejových obvodů a odizolování zpětného trakčního kolejnicového vedení od nezatrolejované části kolejisti se zřizují izolované styky kolejnic. Izolované styky se vkládají nebo montují tak, aby matice spojkových šroubů byly zevnitř koleje.

Používají se:

a) IS - izolované styky s profilovou izolační vložkou a plastovými spojkami.

Tyto izolované styky se montují do běžného kolejnicového styku. Používají se ve stykovaných kolejích a výhybkách s dovolenou rychlostí do 120 km/h. Budou-li zřízeny v kolejích pojížděných vyšší rychlostí (např. při opravě LIS a A-LIS), musí být rychlost jízdy omezena alespoň na 120 km/h;

b) LIS - dílensky lepené izolované styky s tepelně upravenou hlavou kolejnice v oblasti izolační vložky (kalené, perlitizované) nebo bez tepelně upravené hlavy kolejnice. LIS se vyrábějí

z kolejnic jakostní třídy R260 (900 A) nebo z kolejnic oceli vyšší třídy v délkách podle technických podmínek dodacích. Do kolejnic v kolejích a výhybkách se vevařují LIS vždy s ohledem na třídu oceli v kolejnicových pásech;

- c) A-LIS – ambulantně lepené izolované styky v koleji, na roštu nebo v dílenských podmínkách. A-LIS se montují a lepí z kompletů (izolované ocelové kolejnicové spojky, izolační a spojovací materiál a lepidlo) do rozřezu kolejnice.

Montáž A-LIS je dovolena jen:

- při opravách vadných LIS a A-LIS,
- ve stísněných poměrech kde vevaření dílenských LIS není technicky možné,
- při regeneraci výhybek v dílenských podmínkách,
- v kolejích 5. a 6. řádu,
- pro dočasné odizolování kolejnic po dobu stavby se souhlasem investora,

a dále jen výjimečně, s písemným souhlasem přednosty správy tratí.

Zřízení LIS v nových výhybkách musí být přednostně uplatněno u výrobce výhybek. V nových výhybkách a ve výhybkách v záruční době je možno zřizovat A-LIS pouze se souhlasem ředitele O13.

#### 4.10.3 Zásady pro zabudování LIS, A-LIS do koleje

V průběžných traťových kolejích a v hlavních staničních kolejích tratí vybrané železniční síť české republiky musí být používány LIS s tepelně upravenou hlavou kolejnice. V kolejích 1. až 4. řádu provozního zatížení a v kolejích s dovolenou rychlostí 100 km/h a větší se přednostně používají 6tiděrové LIS s tepelně upravenou hlavou kolejnice v oblasti izolační vložky. V kolejích 5. a 6. řádu provozního zatížení a v kolejích s menší rychlostí se mohou použít LIS bez tepelně upravené hlavy kolejnice, případně A-LIS montované do rozřezu kolejnice. 4děrové LIS mohou být použity pouze se souhlasem vedoucího správce trati.

Základní délka LIS v dopravních kolejích nesmí být při vevařování zkracována pod 3,4 m. Kolejnice LIS musí být na každou stranu od profilové izolační vložky upevněna nejméně na 3 pražcích. Výjimka z tohoto ustanovení musí být schválena statutárním zástupcem správce trati. Ve stísněných poměrech v kolejích s rychlostí 60 km/h a menší může být LIS zkrácen na délku min. 2,4 m (1,2 m od konce LIS k profilové izolační vložce).

Ve stykované koleji smí být vzdálenost profilové izolační vložky LIS od konce kolejnice nejméně 3,5 m. A-LIS se připouští pouze jako opravna LIS.

Izolovaný styk kolejnic musí být umístěn tak, aby izolační profilová vložka byla v mezipražcovém prostoru podle příslušných vzorových listů, aby nemohlo dojít k nežádoucímu vodivému propojení podkladnicí a aby nebylo bráněno běžné práci s upevňovacími.

Do kolejí v obloucích o malých poloměrech se doporučuje objednávat lepené izolované styky vyrobené z kolejnic ohnutých do příslušného poloměru.

Při dílenské výrobě LIS a při zřizování A-LIS musí zhotovitel dodržovat platné Technické podmínky dodacích.

Zhotovitel A-LIS musí být držitelem platného osvědčení způsobilosti k montáži A-LIS. Osvědčení způsobilosti vydává O13. Pro každý A-LIS se vede zvlášť „Montážní deník“.

#### 4.10.4 Vodivá propojení

Přivařování jakýchkoliv vodičů a cizích předmětů elektrickým obloukem ke kolejnicím je zakázáno.

Používají se tato připojení:

- Zalisované kontakty pro připojení lan s kabelovými oky (připojují vysokopevnostním šroubem k měděnému elektrolyticky pocínovanému kolejnicovému kontaktu zalisovanému do otvoru ve stojině kolejnice. K jednomu kontaktu smí být připojeny maximálně 3 vodiče,
  - systém AR (Cembre),
  - systém SK a DSK (Kabelkonfektionstechnik KKT) - do sítě železnic ČR není dodáván.
  - Tyto kontakty se používají oboustranné tam, kde je požadováno zpětné vedení trakčních proudů. V odůvodněných případech mohou být použity kontakty jednostranné.



*Obr. 4.10.3.1 Připojení systémem AR*

- Kolíkové připojení - používá se tam, kde není požadováno vedení zpětných trakčních proudů. K jednomu kolíku smí být připojeny nejvíce dva, na tratích elektrizovaných stejnosměrnou soustavou v odůvodněných případech však i tři vodiče. Kolíky jsou kuželové, narážejí se do otvorů ve stojně kolejnice, a pokud jsou opatřeny závitem, zajišťují se např. podložkou, maticí a kontramaticí.

## ČÁST PÁTÁ PEVNÁ JÍZDNÍ DRÁHA

Ing. Radek Bernatík  
Generální ředitelství Správy železnic, Odbor traťového hospodářství

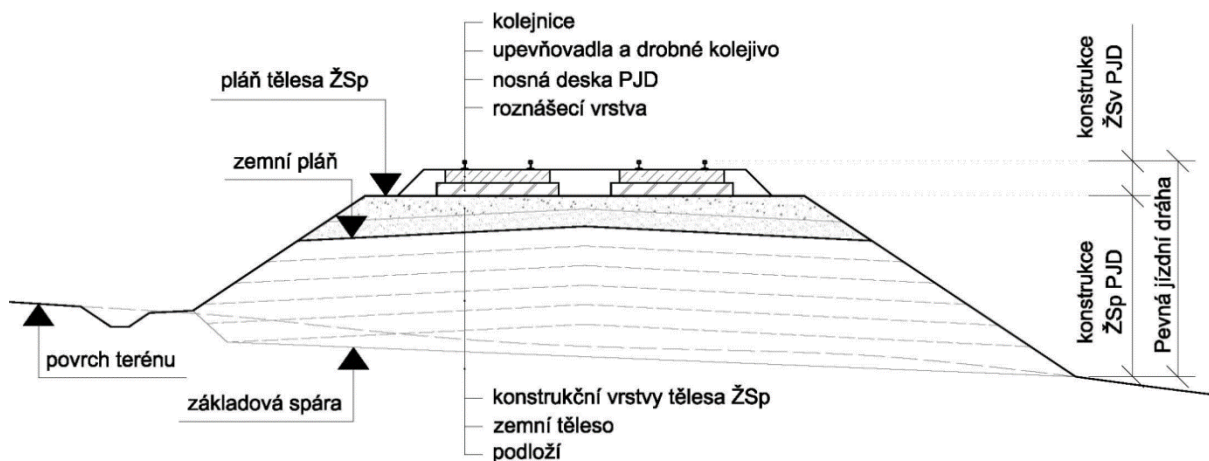
### 5.1 ÚVOD

Klasická konstrukce železničního svršku (kolej s kolejovým ložem) se vyznačuje jednou zásadní nevýhodou, což je nutnost opakované údržby koleje spočívající především v podbíjení a čištění kolejového lože, hubení plevele apod. Použitím pevné jízdní dráhy (dále jen „PJD“) můžeme náklady na údržbu výrazně snížit. Ve zjednodušené formě se PJD označuje konstrukce, kde je kolejové lože nahrazeno betonovou nebo asfaltobetonovou deskou. Na trhu se vyskytuje několik patentovaných systémů PJD a do základního rozdělení patří například systém s kontinuálně a na místě zřizovanou železobetonovou deskou se zabetonovanými podporami nebo alternativním použitím prefabrikovaných železobetonových desek ležících na roznášecí vrstvě.

Investiční náklady na výstavbu pevné jízdní dráhy jsou dle jejího typu a podmínek použití zhruba 1,5x až 2,5x vyšší oproti nákladům na výstavbu klasické konstrukce železničního svršku. Porovnáme-li však celkové náklady včetně údržby a oprav za celou dobu životnosti konstrukce, pak může vyjít příznivěji zřídit pevnou jízdní dráhu, a to díky značnému snížení nároků na údržbu. PJD se obvykle navrhuje na nových vysokorychlostních tratích vzhledem k potřebě trvalého a bezpečného zajištění přesné geometrie koleje a v neposlední řadě se také navrhuje v tunelech, kde je možno díky konstrukci nosné desky PJD snížit tunelový výrub.

Podmínky a požadavky na přípravu stavby PJD, na realizaci její stavby, na provádění její údržby a kontroly stanovuje předpis SŽDC S9 „Pevná jízdní dráha“, který byl vydán pod gescí Odboru traťového hospodářství s účinností od 1. 3. 2012.

### 5.2 NÁZVOSLOVÍ



Obr. 5.2.1 Hlavní části konstrukce PJD

**Pevná jízdní dráha** je konstrukce tvořená železničním svrškem (dále jen „ŽSv“) bez kolejového lože a železničním spodkem (dále jen „ŽSp“) v souvislé délce zpravidla větší než 150 m, u které nosnou konstrukci tvoří a přenos sil ze zatížení provozem do podloží zajišťuje nosná deska PJD. Tento pojem se nevztahuje na konstrukce na mostech s přímo pojižděnou mostovkou a s mostnicemi.

**Konstrukce pevné jízdní dráze podobná** může být konstrukčně shodná s PJD, ale je zřízena v koleji na úseku zpravidla kratším než 150 m (např. uložení konstrukce ŽSv na stropní desce podchodu, správkové koleje, technologické kolejiště, prohlížeč jámy).

**Typ konstrukce PJD** je garantem navržené a dodávané konkrétní konstrukční uspořádání ŽSv PJD, přechodových oblastí a případně i specifické uspořádání konstrukce ŽSp PJD.



**Garant** typu konstrukce PJD je subjekt (obvykle firma), který je původcem (autorem) konkrétního typu konstrukce PJD a zpravidla vlastní k tomuto typu ochranná práva. Garant typu konstrukce PJD nese odpovědnost za technické a technologické řešení konkrétního typu konstrukce PJD a ručí za návrhové parametry konstrukce.

**Konstrukce železničního svršku PJD** je konstrukční uspořádání železničního svršku skládající se z:

- kolejnic, upevňovadel a drobného kolejiva, případně pražců;
- nosné desky PJD;
- roznášecí vrstvy.

Typ konstrukce ŽSv PJD je přesně definované a dimenzované konstrukční uspořádání; zpravidla nese své jedinečné označení navržené garantem daného typu konstrukce a zpravidla je i patentově chráněno.

**Konstrukce železničního spodku PJD** je konstrukční uspořádání tělesa železničního spodku skládající se z:

- konstrukčních vrstev tělesa ŽSp;
- zemního tělesa;
- odvodnění.

Typ konstrukce ŽSp PJD je přesně definované a dimenzované konstrukční uspořádání, pokud jej nebo jeho část garant navrženého typu konstrukce ŽSv PJD současně dodává.

**Nosná deska PJD** je ta část konstrukce železničního svršku PJD, která vznikne zmonolitněním jednotlivých nosných komponentů k tomu určených (např. pražců, bloků, výztuže, prefabrikované desky, desky betonované/asfaltované na místě).

**Roznášecí vrstva** je vrstva v konstrukci železničního svršku PJD vybudovaná pod nosnou deskou PJD a zpravidla zhotovená ze směsi stmelené hydraulickým pojivem (HGT).

**Přechodová oblast** je oblast, která vytváří pozvolný přechod mezi konstrukcemi rozdílné tuhosti.

**Přechodová oblast železničního svršku** je oblast, která umožňuje pozvolný přechod tuhosti v konstrukci ŽSv PJD.

**Přechodová oblast železničního spodku** je oblast, která umožňuje pozvolný přechod tuhosti v konstrukci ŽSp PJD.

**Přechodová oblast mostu** je speciální typ přechodové oblasti železničního spodku. Jedná se o přechod zemního tělesa na mostní objekt a opačně, popřípadě i úpravy v konstrukci ŽSv.

**Přechodová oblast tunelu** je speciální typ přechodové oblasti železničního spodku. Jedná se o přechod zemního tělesa do tunelu a opačně.

**Součást železničního svršku PJD** je komponent železničního svršku PJD, jehož shodu v určených technických a zákonných náležitostech je třeba pro účely posouzení Správou železnic dokladovat samostatně.

### 5.3 POUŽITÍ PJD

Pevná jízdní dráha se vyznačuje vysokou tuhostí, stabilitou a trvanlivostí. Přesto se její použití v některých územích nedoporučuje, ba i dokonce vylučuje, protože v těchto územích je zapotřebí vynaložit vysoké náklady pro vybudování vhodného opatření k zabránění deformací a poruch PJD, přičemž výskytu deformací a poruch PJD, i při vybudování vhodného opatření, nemusí být dostatečně zamezeno. Následná oprava poruch PJD způsobených těmito vlivy bývá vysoce neekonomická, zpravidla je nevyhnutelná komplexní rekonstrukce příslušného úseku.

Mezi kritéria omezující, případně vylučující, použití PJD patří:

- dlouhodobé pohyby podloží (sesuvná území);
- poddolované území;
- inundační území;
- území je tvořeno mocnými organickými vrstvami;
- území je tvořeno prosedavými zeminami;
- v území se vyskytují tektonické poruchy;

- vysoká hladina podzemní vody;
- náklady na zřízení a údržbu PJD po celou dobu její životnosti jsou vyšší než při zřízení a údržbě konstrukce s kolejovým ložem;
- nelze realizovat opatření pro dodržení limitních hodnot zátěže životního prostředí nebo tato opatření vyvolají enormní náklady.

#### 5.4 SCHVÁLENÍ PJD

Navrhování PJD do sítě železniční drah ČR v důsledku vysokých investičních nákladů, nároků na kvalitu zhotovení podléhá speciálnímu procesu schválení, který spočívá v nutnosti doložení požadovaných dokladů dodavatelem daného typu konstrukce PJD za účelem detailního posouzení uživatelem. Podnět pro návrh ke zřízení PJD může být podán jak ze strany Správy železnic, tak ze strany projektanta či zhotovitele. Při návrhu PJD v kterémkoliv stupni projektové dokumentace musí být O13 odsouhlaseno jak samotné použití PJD, tak konkrétní typ konstrukce PJD, která má být použita, a její samostatné součásti.

První použití konkrétního typu konstrukce PJD se zpravidla realizuje v režimu provozního ověřování po určitou dobu, kdy se sledují, měří a vyhodnocují vybrané parametry konstrukce, což vyžaduje doložení příslušných podkladů, kterými jsou například:

- kompletní typová výkresová dokumentace PJD a jejích jednotlivých součástí;
- statický výpočet nosných prvků konstrukce ŽSv PJD (nosné desky, pražců apod.) se stanovením limitní velikosti a rovnoměrnosti (např. rozdíl deformací na dané vzdálenosti) deformace zemní pláně po délce koleje, jejíž překročení by mohlo vést k porušení nebo nadměrné deformaci nosné desky PJD;
- zprávy o provedených zkouškách - počáteční zkoušky typu jednotlivých samostatně dodávaných prefabrikovaných dílců a součástí, resp. systému upevnění;
- typová výkresová dokumentace a popis řešení přechodových oblastí na styku s klasickou konstrukcí železničního svršku nebo jinou konstrukcí železničního svršku PJD, přechodů PJD mezi mostními nosnými konstrukcemi a přechodů z mostů a tunelů na zemní těleso, umístění součástí zabezpečovacího zařízení, zařízení diagnostiky závad jedoucích vozidel a dalších zařízení dopravní cesty;
- certifikáty a prohlášení dokládající shodu použitých výrobků v souladu se zákonem č. 22/1997 Sb. V platném znění a nařízeními vlády č. 190/2002 Sb., respektive č. 163/2002 Sb. a č. 133/2005 Sb. V platném znění;
- certifikáty a prohlášení dokládající systém řízení výroby a kvality subjektů, které vyrábějí nebo dodávají jednotlivé součásti konstrukce ŽSv PJD (dle norem ISO řady 9000 nebo jiných obdobných mezinárodních standardů);
- informace o typových emisích hluku a vibrací vyzařovaných konstrukcí PJD, ve vazbě na limity stanovené právním řádem ČR;
- prohlášení uchazeče o veřejnou zakázku/zhotovitele stavby, že navrhovaná konstrukce není zatížena právy třetích osob včetně práv průmyslových a ani mu nejsou známy žádné skutečnosti, které by mohly vyloučit nebo omezit její užití v železničních drahách ČR a že je oprávněn tuto konstrukci nabízet a zřizovat,
- právoplatné doklady o dodržení případných dalších požadavků, které jsou na navrhovaný typ konstrukce PJD stanoveny českým právním řádem;
- návrh technických podmínek dodacích (dále jen „TPD“) garantujících technické a kvalitativní parametry jednotlivých samostatně dodávaných součástí typu konstrukce PJD a záruční podmínky;
- zásady technologie výstavby s uvedením zejména potřebných technologických časů na jednotlivé stavební procesy, nároku na stavební mechanizaci a dopravu;
- návod pro údržbu a opravy včetně možností řešení poškození mimořádnou událostí. V návodu musí být zejména uvedeny konkrétní limitní hodnoty pro případný výskyt trhlin a předepsané maximální odchylky, které je nutno dodržet při stavbě a provozování PJD;
- typový propočít s uvedením nákladů na výstavbu a ekonomickou rozvahu předpokládaných nákladů na údržbu a opravy po dobu životnosti konstrukce.

Po dokončení procesu schválení daného typu konstrukce PJD je možno tentýž typ konstrukce PJD navrhovat bez dalšího dokládání a ověřování.

## 5.5 VYBRANÉ TECHNICKÉ POŽADAVKY

Pokud garant typu konstrukce PJD dodává současně s konstrukcí ŽSv PJD i konstrukci ŽSp PJD, přechodové oblasti nebo jiná specifická konstrukční uspořádání, mohou se parametry a technologické postupy pro tyto konstrukce převzít od garanta po odsouhlasení O13, přičemž garant za tuto konstrukci nese zodpovědnost.

### 5.5.1 Požadavky na geotechnický průzkum

Geotechnický průzkum je základem pro správné navržení jakékoliv konstrukce. To platí hlavně u liniových staveb, kde se po délce konstrukce mění základové podmínky, které pod zatížením dopravou ovlivňují značnou měrou sedání. Geotechnický průzkum proto musí poskytnout inženýrskogeologické, hydrogeologické a geotechnické podklady pro potřeby projektování a realizaci stavby PJD, kde výsledky a závěry z tohoto průzkumu jsou podkladem pro hospodárný a bezpečný návrh železničního spodku a jeho podloží.

Geotechnický průzkum pro PJD využívá metod nedestruktivních (např. georadar) a na základě výsledků nedestruktivních metod a vedení trasy se provedou destruktivní metody (např. vrty, kopané sondy).

Vzhledem k vysokým nárokům na stabilitu konstrukce ŽSp PJD (také viz podmínky uvedené výše), musí být pro účely návrhu PJD proveden podrobnější geotechnický průzkum, než před realizací klasické konstrukce s kolejovým ložem tak, jak je popsáno v kap. 3.2. Výsledné požadované geotechnické parametry musí být určeny z laboratorních a terénních zkoušek metodikou požadovanou pro 3. geotechnickou kategorii.

Vrty se umísťují v ose koleje ve vzdálenosti max. 50 m a v úsecích s geologicky stejnými poměry může být tato vzdálenost zvětšena až na 100 m. Vrty se provádějí min. do hloubky 6 m pod úroveň terénu nebo pod budoucí niveletu koleje. Geologické poměry musí být ověřeny do vzdálenosti 100 m od osy koleje, minimálně však do vzdálenosti 60 m od vnější hrany budoucího zemního tělesa.

### 5.5.2 Geodetické požadavky

Pro geodetické činnosti a podmínky pro jejich vykonávání platí pro projektovou dokumentaci PJD i při stavbě PJD stejné zásady jako u klasické konstrukce s kolejovým ložem s doplněním, které stanovuje správce prostorové polohy koleje (dále jen „SPPK“). Nad běžný rámec tak jsou stanoveny činnosti, které zajistí potřebnou úroveň návrhu, zřízení a správu železničního bodového pole a rovněž nezbytné podrobné sledování prostorové polohy koleje a konstrukce ŽSv PJD, a to jak při přípravě projektové dokumentace ve všech stupních, tak při stavbě i v provozu po celou její životnost. Plná součinnost se SPPK je již od počátku návrhu stavby PJD, vzhledem ke specifičnosti této konstrukce, velmi žádoucí a nezbytná.

### 5.5.3 Požadavky na těleso železničního spodku

Těleso železničního spodku pod PJD není tak namáháno jako pod kolejí s kolejovým ložem. Přesto se pro těleso železničního spodku stanovují přísnější požadavky při zřizování této konstrukce, poněvadž selhání právě v oblasti tělesa železničního spodku se projeví i v železničním svršku (na prostorové poloze koleje), kdy náprava této závady s sebou nese vysoké náklady spočívající ve zřízení nového úseku. Proto konstrukce tělesa železničního spodku PJD musí zajistit:

- minimální a rovnoměrné deformace konstrukčních vrstev a zemního tělesa (příp. i podloží) během životnosti stavby;
- dostatečnou a rovnoměrnou únosnost pláně tělesa železničního spodku, zemní pláně a zemního tělesa;
- dlouhodobě dostatečné a funkční odvodnění.

Sedání tělesa železničního spodku vlivem zatížení vlastní tíhou a železničním provozem musí být omezeno na takovou úroveň, která umožní toto sedání vyrovnat v konstrukci ŽSv PJD. Proto je také jednou z podmínek dostatečná únosnost a stabilita zemního tělesa (náspu), a také jeho podloží (základové spáry).

Těleso železničního spodku pro PJD je dále tvořeno konstrukčními vrstvami sloužícími jako ochrana proti nepříznivým účinkům vody a mrazu. Jako ochrana zemní pláně proti vodě (dešťové, vzlínající aj.) slouží konstrukční vrstva z materiálu s propustností  $k \geq 10^{-5} \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ , která se provádí v tloušťce minimálně 0,40 m a její horní plocha je v příčném sklonu min. 5 %. Nad ní se zřizuje

konstrukční vrstva (jako ochrana proti mrazu) tvořená nestmeleným nenamrzavým materiálem s propustností  $k \geq 10^{-4} \text{ m s}^{-1}$ , která se provádí v tloušťce minimálně 0,30 m a horní plochu má vodorovnou.

#### 5.5.4 Požadavky na konstrukci ŽSv PJD

Konstrukci ŽSv PJD lze popsat jako „nejsilnější“ a nejnamáhanější článek celé PJD. Ta se vyznačuje vysokou spojitou svislou tuhostí. Aby byla zajištěna požadovaná pružnost jízdní dráhy, je nutno konstrukci ŽSv PJD doplnit zpružňujícími elementy zmírňující přenos dynamických účinků od železničního provozu. U konstrukce ŽSv PJD se musí docílit přibližně stejné spojitě svislé tuhosti a pružnosti jako u klasické konstrukce železničního svršku. Únosnost konstrukce ŽSv PJD stanovuje garant typu konstrukce, přičemž konstrukce ŽSv PJD musí vyhovět požadované třídě zatížení a přidružené rychlosti v daném traťovém úseku. Pružnost konstrukce ŽSv PJD lze zajistit na více úrovních, a to:

- v uzlu upevnění příp. v systému uložení kolejnice;
- pružným uložením podpor zabudovaných v nosné desce PJD;
- pružným uložením nosné desky PJD;
- kombinací výše uvedených.

Nominální rozchod koleje a další údaje o geometrických parametrech koleje jako převýšení, nedostatek převýšení aj. stanovuje ČSN 73 6360-1. Kolejnice se zpravidla navrhuje tvaru 60 E2, uložena v úklonu 1:40. Pokud je kolejnice podepřena bodově, tak se jednotlivé uzly upevnění navrhuje s osovou vzdáleností 650 mm a použije se systém upevnění s vysoce pružným elementem v soustavě podložek pod patou kolejnice. Systém upevnění musí také umožnit dostatečnou regulaci směrové i výškové polohy koleje pro účely vyrovnání lokálních provozních odchylek.

Podle konkrétního typu konstrukce ŽSv PJD rozeznáváme různé konstrukční principy nosných desek, a to z hlediska konstrukčních materiálů, technologie provádění a principu uložení kolejnic. Obecně rozeznáváme následující typy nosných desek PJD:

- betonová nosná deska zřizovaná:
  - kontinuální betonáží na místě se zabudovanými prefabrikovanými kolejovými podporami;
  - kontinuální betonáží na místě bez kolejových podpor (systémy s vestavěnou či kontinuálně nebo bodově uloženou kolejnicí);
  - z prefabrikovaných desek;
- asfaltobetonová nosná deska s prefabrikovanými kolejovými podporami.

Pod nosnou deskou se zřizuje roznášecí vrstva, a to jen při návrhu PJD budované na zemním tělese. Zpravidla se provádí z hydraulicky stmeleného materiálu. Její zřízení není podmínkou u všech typů konstrukce ŽSv PJD.

#### 5.5.5 PJD na mostech a v tunelech

Při použití PJD na mostech vznikají specifické problémy oproti jejímu použití na zemním tělese. Bezstykovou kolej je možné v podélném směru považovat za nepohyblivou, zatímco nosná konstrukce mostu vykazuje v důsledku provozního zatížení, případně teplotních změn pohyby v podélném směru.

Na mostech o jednom poli do dilatující délky 25 m může být nosná deska PJD navržena po celé délce beze spár. V podélném směru musí být uložena kluzně a v příčném směru neposuvně.

Na mostech o dvou a více polích nebo o jednom poli s dilatující délkou větší než 25 m jsou nosné desky pevně spojeny s nosnou konstrukcí, např. prostřednictvím příčně tvarované desky vybetonované na nosné konstrukci. Nosnou desku PJD je třeba ze statických a konstrukčních důvodů rozdělit na jednotlivé krátké segmenty.

V případě, že se do koleje umísťuje dilatační zařízení, navrhuje se podle stejných kritérií jako pro kolej s kolejovým ložem.

Využití PJD v tunelech může být podmíněno ekonomickými vlivy, kdy nosná deska PJD může tvořit v příznivé geologii zároveň dno tunelu, přičemž roznášecí vrstva se vynechá nebo se její tloušťka zredukuje.

### 5.5.6 Přečtové oblasti

Přečtové oblasti u PJD se dle konstrukčního řešení dělí na:

- přečtové oblasti železničního svršku (přečtov PJD na kolej s kolejovým ložem, přečtov mezi různými typy konstrukce PJD);
- přečtové oblasti železničního spodku (přečtová oblast mostu, přečtová oblast tunelu, přečtov PJD na kolej s kolejovým ložem).

Dále platí, že přečtovou oblast železničního svršku nesmíme zřídit v přečtové oblasti mostu nebo tunelu, v přečtovnici či vzestupnici a že v ní nesmí dojít k následujícím konstrukčním řešením:

- umístění dilatačního zařízení;
- umístění lepeného izolovaného styku či svaru prováděného na místě;
- kombinaci více zpružňujících elementů v jednom řezu;
- vložení výhybky či výhybkové konstrukce;
- montáži takového zařízení, jehož funkce by byla negativně ovlivňována provozními účinky vyvolanými změnou tuhosti jízdní dráhy;
- zřízení příčného přečtovu (překopu nebo protlaku) inženýrských a datových sítí nebo prvků zajišťující obsluhu drážního zařízení (kabelové trasy, ap.).

Přečtové oblasti železničního spodku tvoří zpravidla přečtový klín a zesílená konstrukce pražcového podloží (dále jen „ZKPP“), případně pouze ZKPP. Přečtové oblasti ŽSp se navrhuji minimálně na délku úseku odpovídajícího sekundě jízdy vlaku nejvyšší traťovou rychlostí. Tloušťka ZKPP musí být přinejmenším stejná jako tloušťka všech přilehlých konstrukčních vrstev (tedy min. 0,7 m). Přečtová oblast ŽSp se zřizuje z takových materiálů, které zajistí požadovanou únosnost a míru zhutnění.

Na přečtovu z opěr mostu na zemní těleso je třeba realizovat zvláštní opatření pro bezpečné uložení PJD, aby se vyloučilo přetížení nosných prvků PJD včetně kolejnic a upevňovadel z důvodu nerovnoměrného sedání opěr a zemního tělesa. Na přečtovu z opěr mostu na zemní těleso se posuzuje:

- napětí v kolejnici;
- maximální vzdálenost uzlů upevnění kolejnice;
- síla v upevnění kolejnice.

Pokud napětí v kolejnici překročí dovolené napětí, je nutno navrhnout odpovídající úpravu v upevnění kolejnic nebo dilatační zařízení v koleji a pokud dojde k rozevření spáry mostu u pohyblivého ložiska, které způsobí, že osová vzdálenost sousedních uzlů upevnění kolejnic překročí 650 mm, je nutno navrhnout přečtovou konstrukci (tj. dilatační zařízení mostu) s dilatačním zařízením v koleji.

Přečtová oblast železničního svršku v přečtovu PJD na kolej s kolejovým ložem musí zajistit pozvolný přečtov svislé tuhosti kolejové jízdní dráhy v oblasti, kde PJD nebo konstrukce pevné jízdní dráze podobná přečtází v kolej s kolejovým ložem. V přečtové oblasti železničního svršku nesmí dojít v jednom řezu k ukončení celé skladby železničního svršku PJD a jejímu přímému napojení na kolejové lože.

Konstrukční řešení přečtovu PJD na kolej s kolejovým ložem by mělo zohledňovat:

- zakotvení koncové oblasti nosné desky PJD do spodních vrstev pro eliminaci případné podélné dilatace/pohybu konce PJD (např. zřízení závěrné zídky, speciální kotevní systémy apod.) a zamezit tak ředění kolejového lože v místě jeho navázání na konstrukci ŽSv PJD (a příp. rozpadu GPK);
- zachycení vyšších dynamických rázů, které by mohly vznikat v přečtové oblasti svršku vlivem změn svislé tuhosti jízdní dráhy;
- úpravy zajišťující pozvolnou změnu principu rozdělení svislé tuhosti jízdní dráhy, kdy v konstrukci ŽSv PJD pružnost zajišťuje zpravidla systém uzlu upevnění (tj. vysoce pružný element v soustavě podložek pod patou kolejnice) nebo pružné uložení kolejových podpor či nosné desky, oproti klasické konstrukci, kde je požadovaná pružnost jízdní dráhy dosažena kombinací uzlu upevnění (s podložkou pod patou kolejnice o výrazně nižší pružnosti) a pražcem uloženým v relativně pružném kolejovém loži;
- eliminaci nežádoucích účinků na podkladní vrstvy a vhodnými konstrukčními úpravami zajistit požadovanou únosnost a stabilitu budované přečtové oblasti železničního spodku.



Přechodová oblast železničního svršku se navrhuje na délku minimálně odpovídající úseku jízdy vlaku maximální návrhovou rychlostí po dobu 0,5 s. Pokud se přechod PJD na kolej s kolejovým ložem zřizuje v tunelu, musí mezi portálem tunelu a začátkem přechodové oblasti zůstat zachován úsek koleje s kolejovým ložem tak dlouhý, aby byla zachována možnost dokonalé strojní směrové a výškové úpravy koleje v přechodové oblasti tunelu.

Přechod mezi jednotlivými typy konstrukcí PJD musí být zřízen tak, aby nedocházelo k vzájemnému negativnímu ovlivňování obou konstrukcí mezi sebou, ani bezstykové koleje. Pokud sousedící konstrukce PJD vykazují různou svislou tuhost jízdní dráhy, musí být navržena taková opatření, která mezi nimi zajistí pozvolný přechod. Pokud je uspořádání sousedících konstrukcí PJD odlišné (různé mocnosti nosné desky, roznášecí vrstvy, konstrukčních vrstev ŽSp apod.), musí být zřízen pozvolný náběh tloušťky dané části konstrukce PJD z vyšší tuhosti (min. na vzdálenost 10 m) do oblasti konstrukce PJD s tuhostí nižší.

### 5.5.7 PJD a pevná elektrická zařízení trati

PJD musí být stejně jako klasická konstrukce chráněna před korozí bludnými proudy ze stejnosměrných proudových soustav. Elektrické trakční vedení se navrhuje obdobně jako u klasické konstrukce. PJD musí dále umožnit:

- zřízení izolovaných styků;
- průchod a upevnění přírodních připojovacích lan kolejových obvodů, vodičů pro ukolejnění atp., pod patou kolejnice;
- montáž snímacích čidel počítačů náprav (volný prostor pod patou kolejnice mezi sousedními uzly upevnění a výšce minimálně 100 mm v místech určených projektem);
- umístění dalších zabezpečovacích zařízení a ostatních zařízení dopravní cesty podle projektové dokumentace.

## 5.6 STAVBA, PŘEJÍMKA A PROVOZ

### 5.6.1 Stavba tělesa železničního spodku

Prokazování kvality tělesa železničního spodku PJD na únosnost se provádí statickou zatěžovací zkouškou (dále jen „SZZ“) a zkouškou lehkou dynamickou deskou (dále jen „LDD“), přičemž zkouška LDD je pouze doplňující. Měření SZZ se provádí ve třech bodech v každém z příčných profilů, kde se současně prokáže kvalita i zkouškami LDD. Mezi jednotlivými profily se prokazuje kvalita pouze zkouškou LDD,

a když její hodnota klesne o více jak 10 % oproti hodnotě z LDD v přilehlém profilu, provede se v tomto bodě SZZ. V případě, že modul přetvárnosti zjištěný ze SZZ nevyhoví, objednatel rozhodne o další úpravě měřené vrstvy.

### 5.6.2 Přejímka a záruky

Zvláštní pozornost při přejímce konstrukce ŽSv PJD je nutno věnovat výskytu trhlin. Jejich dovolený výskyt a velikost při přejímce stanoví garant typu konstrukce PJD a v rámci souhlasu potvrdí O13.

Vzhledem k charakteru konstrukce a požadavků na ni ze strany uživatele rozdílně od ustanovení TKP čl. 1.8.3 a 8.6.6 platí v úsecích s PJD a přechodových oblastech následující minimální záruční doby:

- pro železniční spodek 10 let;
- pro železniční svršek 10 let;
- pro úpravu GPK na PJD včetně přechodových oblastí 10 let.

Pokud je u jednotlivých materiálů železničního svršku nebo železničního spodku stanovena v TPD schválených Správou železnic jiná záruční doba, platí údaj stanovený v příslušných TPD. Přesný rozsah záruky musí stanovit smlouva.

### 5.6.3 Provoz a údržba

Při pravidelných prohlídkách úseku s PJD se správce – místně příslušné OŘ musí nad rámec rozsahu platného pro koleje s kolejovým ložem zaměřit na vizuální kontrolu vzniku trhlin, jejich šíření a na jejich velikost a na přechodové oblasti. Dovolenu velikost trhlin za provozu, tzv. přípustné vady pro konkrétní typ konstrukce PJD stanoví garant PJD a odsouhlasí O13. Pro kontrolu stability musí správce prostorové polohy koleje (SPPK) – místně příslušná SŽG uskutečnit kontrolní měření prostorové

polohy koleje jeden rok po uvedení úseku s PJD do zkušebního provozu. Další kontrolní měření vykoná SPPK před ukončením záruční doby.

Zásady pro údržbu a opravy daného typu konstrukce PJD stanoví jeho garant a tyto zásady se vydáním souhlasu včetně jejich případného doplnění O13 stávají pro konkrétní úsek PJD pro správce úseku – příslušné OŘ závaznými. Regulaci výškové a směrové polohy je nutno provádět v souladu s technologií stanovenou garantem konkrétního typu konstrukce PJD a odsouhlasenou O13. O provedení každé regulace směrové a výškové polohy koleje musí být vedeny záznamy pro pozdější využití. Oprava trhlin větších než přípustné musí být provedena v souladu s technologií stanovenou garantem konkrétního typu konstrukce PJD a odsouhlasenou O13.

#### **5.6.4 Akustické vlastnosti PJD**

V porovnání s konstrukcí železničního svršku s kolejovým ložem emituje konstrukce ŽSv PJD vyšší hladinu hluku šířícího se vzduchem, pokud se nepřistoupí k doplňujícím konstrukčním opatřením zajišťujícím tlumení hluku. Emise hluku a vibrací jsou hlavními nepříznivými dopady provozované PJD do životního prostředí; v případě území, kde jsou stanoveny hygienické limity hluku nebo vibrací (tzv. chráněné prostory definované příslušným právním předpisem), je třeba ve vazbě na hygienické limity hluku PJD doplnit o prvky tlumící hluk nebo vibrace. PJD doplněná o prvky tlumící hluk či vibrace má být zřizována jen v konkrétně nutných případech.

## **ČÁST ŠESTÁ**

### **BEZSTYKOVÁ KOLEJ A SVAŘOVÁNÍ KOLEJNIC**

**Ing. Petr Szabó, Ing. Ludmila Chudějová, Ing. Libor Dvořák**  
**Generální ředitelství Správy železnic, Odbor traťového hospodářství (O13), Centrum techniky  
a diagnostiky Správy železnic**

#### **6.1. ÚVOD**

Od vzniku železnice byla po dlouhou dobu používána výhradně klasická stykovaná kolej (kolejnice kratších délek spojené kolejnicovými styky). Důvodem bylo především to, že nebyl znám žádný spolehlivý technický prostředek pro zřizování a udržování bezstykové koleje (technologie svařování), dále byly omezené možnosti výroby kolejnic, jejich transportu a manipulace. Rozvoj technických oborů postupně přinášel technický pokrok i na železnici. Potřebný vývoj konstrukce železničního svršku pro zvyšování přepravních rychlostí, bezpečnosti kolejové dopravy a jízdního komfortu mimo jiné umožnilo zejména zvětšování délky používaných kolejnic – v Českých zemích to bylo z délky 6,638 m přes 7,5 m, 9 m, 12-15 m postupně k základním délkám 20-25 m. V současné době se standardně vyrábějí kolejnice délky 75 m a delší.

Délky kolejnic se ustálily na tzv. základních délkách obvykle do 25 m i přesto, že válcovací délky kolejnic se prodloužily a v provozu byly již používány vhodné způsoby svařování kolejnic. Důvodem byla zásada „volné dilatace“ kolejnic, která byla považována za nezbytnou podmínku stability koleje. Tuto podmínku splňoval kolejnicový styk s dilatační spárou, pro jejíž velikost a nastavení byly každou železniční správou stanoveny konkrétní podmínky. Kolejnicový styk se tak stal „nutným zlem“ a trvalým zdrojem provozních závad v koleji. Dynamické účinky jízdy vozidel přes styk způsobují poruchy geometrie jízdní dráhy, poškození kolejnic, upevňovadel, pražců i kolejového lože a v místech, kde dochází k putování kolejnic, je nutné pravidelně sledovat a udržovat stanovené dilatační spáry.

#### **6.2. VZNIK BEZSTYKOVÉ KOLEJE (BK)**

Vysoké náklady na údržbu stykovaných kolejí vedly k dalšímu prodlužování délek kolejnic obvykle svařováním dvou až čtyř kolejnic do jednoho kusu, přitom se nepřekračovala délka asi 70 m. Souběžně se zdokonalovala konstrukce železničního svršku. Získané zkušenosti ukázaly, že kolejnice větších délek nedilatují volně, ale že podélné posouvání kolejnic je účinně bržděno odpory na pražcích a ve styku. Další etapou byly teoreticky nepodložené pokusy s kolejnicemi svařenými do delších pásů v létech 1924-25 (SRN), 1933-35 (USA), a do pásů o délce 1 000 m v roce 1935 (SRN).

Pan prof. Dr. Ing. Josef Vaverka, DrSc. v roce 1937 publikoval vlastní teorii o redukcí a vyloučení dilatačních spár. Teoreticky byla možnost odstranění dilatačních spár a zřízení bezstykové koleje zdůvodněna podrobnými rozbory v letech 1938 a 1939. Podle této platné teorie se účinek teplotních změn při zabránění volné dilatace kolejnic projevuje změnami napěťového stavu kolejnic, tedy i změnami velikosti podélné osové síly v kolejnicích. Velikost napěťových či silových změn závisí na velikosti teplotní změny (na rozdílu skutečné teploty kolejnic od upínací teploty svařených kolejnicových pásů) a na vlivu účinků od provozního zatížení, které se vzájemně sčítají.

K rychlému zřizování a rozvoji BK u železničních správ došlo až po roku 1949. U ČSD byl první úsek BK zřízen v roce 1954. Přejít k bezstykové koleji byl podepřen rozvojem svařovací techniky, zvětšením průřezu a délky kolejnic, zdokonalením upevnění kolejnic k pražcům a zaváděním těžších (betonových) pražců. Souběžně s empirickým ověřováním a provozními zkušenostmi se postupně tvořily zásady pro zřizování a udržování BK. Bezstyková kolej s průběžně svařenými kolejnicovými pásy se pro své přednosti stala široce užívanou konstrukcí koleje.

#### **6.3. TYPY BEZSTYKOVÉ KOLEJE**

Při svém vývoji byla užívána bezstyková kolej tří typů: s dilatačním zařízením na koncích, s částečně regulovaným napětím a s plným napětím od teplotních změn.

První dva typy s délkou úseků obvykle do 800 m měly na koncích dilatační zařízení nebo vyrovnávací pole, v nichž se měnily delší a kratší kolejnice podle ročních období. V prvním případě konstrukce svršku vyžadovala volnější dilatační pohyb kolejnic. Ve druhém případě se při výměně

kolejnic ve vyrovnávacích polích muselo současně uvolnit napětí v úsecích BK. U obou typů BK se dosahovalo nižších napětí v kolejnicích od změn teploty.

Po zavedení lepených izolovaných styků kolejnic a svařování výhybek se prakticky výhradně začala používat bezстыková kolej s plným napětím od teplotních změn bez omezení délky BK. Konstrukce svršku musí zajišťovat, pokud možno co největší odpory proti podélným posunům kolejnic. Bezстыková kolej má střední část, ve které je plné napětí a ve které nedochází k žádnému dilatačnímu pohybu kolejnic, a dva dýchající konce s relativně malým dilatačním pohybem kolejnic. Na konci BK se zřizují kolejnicové styky běžné konstrukce, případně se vkládají dilatační zařízení. Délka dýchajících konců byla stanovena konvencí – u Správy železnic je to v současné době délka 75 m. Z toho byla odvozena nejkratší délka BK, tedy 150 m.

#### 6.4. EKONOMICKÝ VÝZNAM BEZSTYKOVÉ KOLEJE

I když se ušetří materiál na stykování konců kolejnic, jsou počáteční pořizovací náklady na zřízení BK vyšší než na kolej stykovanou. Bezстыková kolej má však nepopiratelné výhody, které přinášejí v průběhu provozování velké úspory. Jedná se zejména o:

- zvýšení bezpečnosti kolejové dopravy;
- snížení nákladů na materiál železničního svršku prodloužením životnosti;
- snížení nákladů o údržbu kolejnicových styků;
- prodloužení opravných cyklů železničního svršku;
- zlepšení komfortu jízdy.

#### 6.5. TEORIE BEZSTYKOVÉ KOLEJE

##### 6.5.1. Vliv teploty na napětí v kolejnicovém pásu

K fyzikálním vlastnostem kovů patří jejich tepelná roztažnost. Chování kovů při změnách teploty se řídí fyzikálním zákonem tepelné roztažnosti:

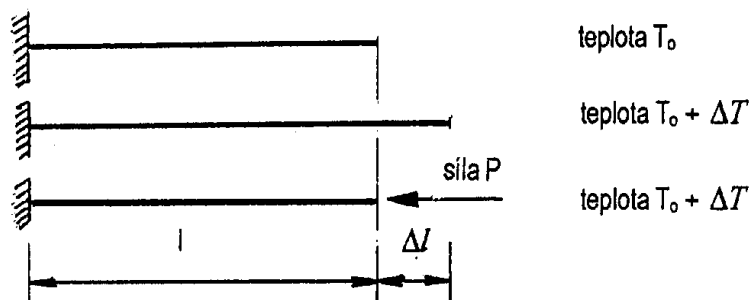
$$\pm \Delta l = l \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

kde značí:

$l$	délku kolejnice	/mm/;
$\Delta l$	prodloužení nebo zkrácení kolejnice změnou teploty	/mm/;
$\alpha$	koeficient tepelné roztažnosti oceli 0,000 0115	/bezrozměrný/;
$\Delta T$	rozdíl teploty při měření $/T/$ a původní teploty $/T_0/$	$/^{\circ}\text{C}/$ .

Ze vzorce vidíme, že změna délky (mění se všechny rozměry, nás však zajímá změna největšího rozměru) závisí na koeficientu tepelné roztažnosti, na délce kolejnice a velikosti změny teploty. Vzorec exaktně platí za předpokladu, že materiál může volně svoji délku měnit.

Proti délkovým změnám kolejnic působí podélné odpory, které vznikají upnutím kolejnic k pražcům, a třením spojek v kolejnicovém styku. Podélné odpory u stykované koleje nedosahují takových hodnot, aby účinně dilataci kolejnic zabránily. Kolejnice ve stykované koleji proto dilatují poněkud zpožděně, až po překonání podélných odporů (až při větší změně teploty než odpovídá skutečně sledované změně délky kolejnic). Vytvoříme-li dostatečně velký podélný odpor, můžeme dilataci kolejnic zcela zabránit, viz obrázek 6.1

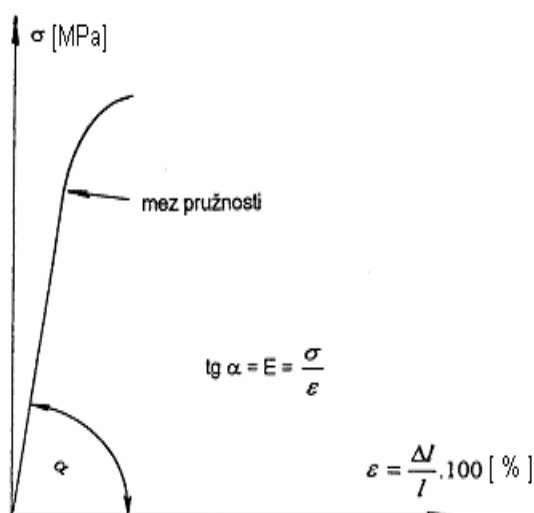


Obr. 6.1 – Teorie podélné dilatace kolejnic pro stykovanou a bezстыkovou kolej

Pokud je kolejnice za teploty  $T_0$  volně uložena např. na válečcích nebo zavěšena, není v ní žádné napětí. Při změně teploty se její délka změní o  $\pm \Delta l = l \cdot \alpha \cdot \Delta T$ . Upnutím kolejnice k pražcům se aktivují podélné odpory, jejichž účinkem vznikne v kolejnici osová síla  $P$ , která změně délky kolejnice zabrání. Při zvýšení teploty vzniká tlaková a při snížení teploty tahová síla.

**Z uvedené úvahy vyplývá, že změna teploty upnuté kolejnice se projeví změnou napětí v kolejnici.** Velikost změny napětí (tedy i síly) v kolejnici je úměrná velikosti změny teploty. Opačně platí, že působíme-li na volně uloženou kolejnici podélnou osovou silou, můžeme její délku zvětšit či prodloužit. Tento poznatek nám umožňuje vyvolat požadovaný teplotní účinek působením síly napínacího zařízení.

Sílu i napětí v kolejnici můžeme určit podle Hookova zákona, který platí pro zatěžování pružných materiálů v oblasti pružných deformací. Při zatěžování oceli tahem v trhacím stroji se vzorek oceli zatěžuje rostoucí silou až do přetržení. Při zkoušce se sleduje zatížení a deformace a z jejich hodnot se sestaví pracovní diagram – viz obr. 6.2.



Obr. 6.2 – Graf závislosti napětí na změně délky kolejnic

V přímkové části grafu je přímá závislost zatížení na deformaci vyjádřena Hookovým zákonem:

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon} \quad [ \% ]$$

v němž značí:  $E$  modul pružnosti oceli  $2,1 \times 10^5$  MPa;

$$\sigma = \frac{P}{F} \quad \text{napětí v oceli při zatížení} \quad \text{MPa};$$

$P$  je zatěžovací síla N;

$F$  je průřezová plocha  $\text{mm}^2$ ;

$$\varepsilon = \frac{\Delta l}{l} \quad \text{poměrné protažení} \quad \text{bezrozměrné.}$$

Dále provedeme informativní výpočet. Dosazením výrazu pro  $\Delta l$  z rovnice tepelné roztažnosti do Hookova zákona můžeme vypočítat velikost napětí:



$$\sigma = E \cdot \varepsilon = E \cdot \frac{\Delta l}{l} = E \cdot \frac{l \cdot \alpha \cdot \Delta T}{l} = E \cdot \alpha \cdot \Delta T \quad / \text{MPa}/.$$

Velikost síly P určíme ze vztahu:

$$\sigma = \frac{P}{F} \quad \Rightarrow \quad P = F \cdot \sigma = F \cdot E \cdot \alpha \cdot \Delta T \quad / \text{MPa}/.$$

Ze vzorců je zřejmé, že je výhodné při výpočtech pracovat s hodnotou napětí, která není závislá na velikosti průřezu kolejnice. S ohledem na lineární závislost nám postačí vypočítat, jakou **změnu napětí nám vyvolá teplotní změna  $\Delta T = 1 \text{ }^\circ\text{C}$** :

$$\sigma = E \cdot \alpha \cdot \Delta T = 210.000 \times 0,0000115 \times 1 = 2,5 \text{ MPa}.$$

**V praxi znamená změna teploty o 1 °C změnu podélné síly v kolejnici ve střední části BK:**

- UIC60	19 kN;
- S49	15 kN;
- R65	20 kN.

V dýchajícím konci BK při správné funkci upevňovadel a při aktivaci podélných odporů v koleji dochází v důsledku teplotních změn k omezenému posouvání průřezů kolejnice, které se projeví dilatačním pohybem kolejnic na koncovém styku. Koncové dilatační spáry se zřizují podle tabulky 6 předpisu SŽ S3/2 „Bezstyková kolej“. Dokud je dilatační spára otevřena, mohou napětí a síly na konci BK dosahovat jen zanedbatelných hodnot, odpovídajících velikosti podélného odporu spojek. Při stoupání teploty by k uzavření správně upravené dilatační spáry nemělo dojít dříve než při teplotě +30°C. Při dosažení teploty +60°C, která se považuje za maximální, nedosahují napětí a osově síly v koncovém styku větších hodnot nežli u koleje stykované.

Velikost dilatačních spár je orientační, pro stejnou teplotu je odlišná při stoupající a při klesající teplotě. Uvedené chování spáry je způsobeno zpožděním dilatačního pohybu konce kolejnice z titulu překonávání podélných odporů.

### 6.5.2. Podélné odpory a změna délky dýchajících konců BK

V koleji vznikají podélné odpory:

- třením mezi patou kolejnice a pražcem nebo podkladnicí. Velikost odporu závisí na přítlačné síle svěrek a stavu pryžových podložek. Podélný odpor na jednom pražci přesahuje 7 kN;
- odpor pražců v kolejovém loži závisí zejména na hmotnosti pražců, aktivní ploše pražců a na parametrech kolejového lože. Velikost tohoto odporu dosahuje až 20 kN na 1 m koleje, tj. přibližně 12 kN na jeden pražec při rozdělení pražců „u“.

### 6.5.3. Příčné odpory

Kolejový rošt uložený v kolejovém loži již při malém směrovém posunu vyvolává odpory proti posunutí. Měřením se zjistilo, že příčný odpor nepůsobí v okamžiku zahájení posunu plnou hodnotou, ale postupně roste a největší hodnoty dosáhne až při posunutí asi 5 až 10 mm. Při výpočtech se uvažuje tzv. neproměnný odpor, jehož hodnota je přibližně 2/3 hodnoty maximálního odporu. Příčný odpor vzniká:

- třením ložné plochy pražců o kolejové lože;
- třením bočních ploch pražců o kolejové lože;
- odporem kolejového lože za hlavami příčných pražců;
- odporem kolejového lože mezi hlavními nosníky ocelových pražců Y;
- vzájemným třením zrn kolejového lože;
- odporem pražcových kotev.

Podrobně se teorií BK zabývají přílohy předpisu SŽ S3/2.

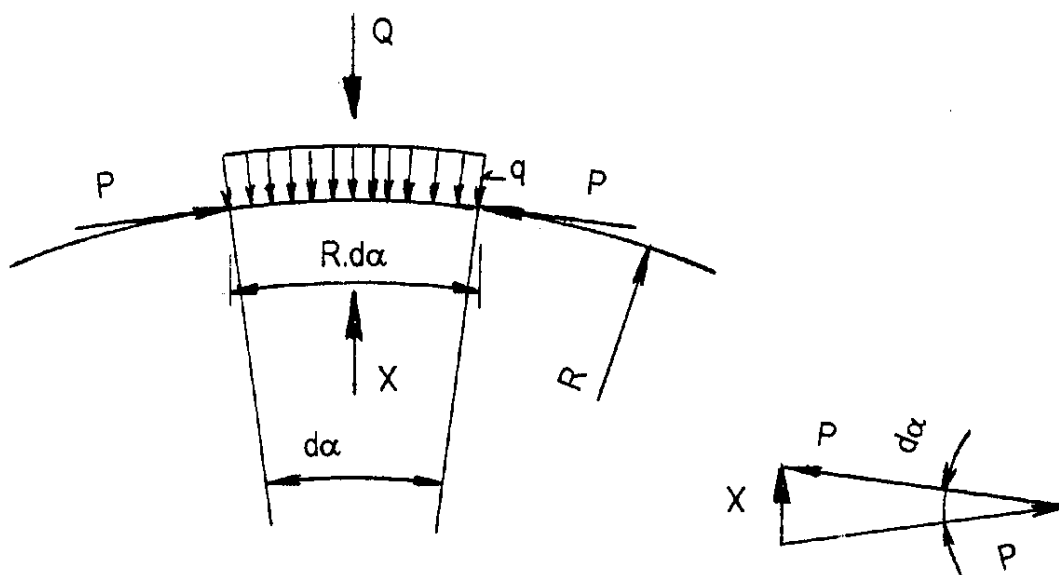
#### 6.5.4. Vliv rámové tuhosti koleje, tvaru kolejnic, druhu a rozdělení pražců

Účinkům podélných a příčných sil v BK odolává kolejový rošt uložený v prostředí, které je schopno vyvolávat příčné odpory proti změnám tvaru koleje. Samotný kolejový rošt se posuzuje jako přímopasý Vierendelův nosník se dvěma pásy (kolejnicemi) a svislicemi (pražci). Na stabilitu nosníku má vliv: rámová tuhost kolejového roštu ve svislém a vodorovném směru, tuhost pásů a svislic, tuhost styčniců, hmotnost roštu a schopnost prostředí poskytovat potřebné odpory. Kolej je stabilnější, je-li pro její konstrukci použito tvarů kolejnic s dobrou příčnou tuhostí, kvalitního způsobu upevnění (tužší styčnicíky) a těžších pražců s hustším rozdělením.

Další konstrukcí, která se používá pro zřizování BK, je kolejový rošt s ocelovými pražci Y. Tato konstrukce se v příčném směru chová prakticky jako příhradová. Vystřídane vložené pražce tvaru Y vykazují vysokou příčnou tuhost konstrukce. Nehrozí vybočení jednotlivého pražce. Příčné pohyby ve směrových obloucích jsou spojitě.

Stabilita bezstykové koleje je rozhodující pro posuzování bezpečnosti železničního provozu. Vybočení koleje vyvolané vzpěrnými silami může nastat v horizontální nebo vertikální rovině, případně současně. Pokud dochází k vybočení pod vlakem, dochází v první fázi k nadzdvížení koleje (při jízdě dlouhých podvozkových vozů) a ztrátě bočních odporů a ve druhé fázi k horizontálnímu vybočení. Při teoretickém řešení se autoři omezují na řešení rovinné. Teoretické předpoklady byly v minulosti předmětem rozsáhlých experimentálních měření na pokusných úsecích – sledoval se vliv druhu a rozdělení pražců, tvaru a jakosti kolejnic, počátečních nerovností koleje v přímých úsecích i v obloucích, vliv zakřivení koleje, tvar a míra zhutnění kolejového lože apod. Při ohřevu kolejnic se sledoval přírůstek teploty a velikost příčných posunů koleje až do vybočení koleje. **Jako kritický přírůstek teploty byla definována teplotní změna, při které nastane příčný posun o 0,2 mm v přímém a 0,4 mm v zakřiveném úseku.** Dosažené experimentální výsledky potvrdily, že stabilita koleje je zachována ještě při přírůstku teploty o 60°C. Při dodržení podmínek pro zřízení a udržování BK by k vybočení koleje nemělo docházet. Výsledky zjištěné vědecky, experimentálně a prakticky ověřené se staly podkladem pro stanovení podmínek pro zřizování a údržbu BK.

Jak bylo již uvedeno v části 6.5.3, tvoří kolejové lože prostředí, které vyvolává příčné odpory proti změně tvaru koleje. V ideálně přímých úsecích kolejový rošt nepůsobí příčným tlakem. Teprve při vychýlení koleje vzpěrným tlakem nebo v zakřivených úsecích vzniká příčný tlak (radiální síla), který může nabývat větších hodnot. Aby byla kolej stabilní, musí být odpor kolejového lože větší nebo alespoň v rovnováze s radiální silou působící v koleji v oblouku. Vztah mezi radiální silou v koleji a příčným odporem kolejového lože můžeme stanovit výpočtem podle obrázku 6.3.



Obr. 6.3 – Působení sil na BK v oblouku

P	osová síla v kolejnici od teplotní změny	$P = \sigma \cdot F = E \cdot \alpha \cdot \Delta T \cdot F$	/kN/;
X	radiální síla od osové síly P	$X = P \cdot d\alpha$	/kN/;
R	poloměr oblouku		/m/;
	$R \cdot d\alpha$	zanedbatelně malá délka oblouku	
q	příčný odpor na 1 m		/kN/m/;
Q	příčný odpor na délce oblouku $d\alpha$	$Q = q \cdot R \cdot d\alpha$	/kN/.

Pro zachování stability koleje v oblouku musí platit podmínka:

$$Q \geq X$$

$$q \cdot R \cdot d\alpha \geq P \cdot d\alpha \Rightarrow q \cdot R \geq P \Rightarrow q \geq \frac{P}{R} = \frac{E \cdot \alpha \cdot \Delta T \cdot F}{R} = \frac{\sigma(1^\circ\text{C}) \cdot \Delta T \cdot F}{R}$$

Příklad použití početního vztahu pro kolej s kolejnicemi tv. R65 na betonových pražcích bez pražcových kotev s nadvýšeným a rozšířeným kolejovým ložem o poloměru  $R = 330$  m:

upínací teplota  $UT = 17$  °C, teplota kolejnic  $T = 60$  °C,  $\Delta T = 60 - 17 = 43$  °C;

neproměnný příčný odpor  $q = 8,6$ , resp.  $7$  kN/m;

$$\frac{P}{R} \leq q \Rightarrow \text{příčný tlak od jedné kolejnice} = \frac{\sigma(1^\circ\text{C}) \cdot \Delta T \cdot F}{R} = \frac{2,415 \cdot 43 \cdot 83}{330} = \frac{8619,135}{330} = 2,61 \text{ kN/m;}$$

příčný tlak od dvou kolejnic  $= 2 \times 2,61 = 5,22$  kN/m  $< 7,0$  kN/m.

Podmínce rovnováhy je vyhověno i bez započtení tuhosti kolejového roštu.

Výše uvedený výpočet lze použít pro posouzení stability oblouků v koleji za předpokladu, že bude nedestruktivní metodou spolehlivě stanovena upínací teplota v kolejnicových pásech. Dosavadní známé metody pro určování upínací teploty nedestruktivními způsoby vykazují nepřesnosti.

V kolejnicích působí nejen síly od teplotních změn, ale i síly od účinků provozu. Na velikost a působení sil mají vliv i počáteční nerovnosti koleje. Lze přepokládat, že se kolej chová následovně:

Podélné síly od teplotních změn a od provozních účinků (např. brždění vlaků v jednostranně pojížděné koleji v klesání) se kolejnicí průběžně přenášejí a odbourávají se aktivováním podélných odporů. Ve stykované koleji s relativně krátkými kolejnicemi se neaktivuje dostatek odporů, a to vede k častému putování kolejnic a k předčasnému uzavírání dilatačních spár. Teplotu, při které se dilatační spáry uzavírají, je možno považovat za období upínací teploty v bezstykové koleji. Od tohoto okamžiku vznikají v kolejnicích stykované koleje při zvyšování teploty obdobné napětové změny jako v koleji bezstykové. To znamená, že pokud se dilatační spáry uzavřou při nízké teplotě, vzniknou v kolejnicích větší osové síly než v koleji bezstykové. Vodorovné složky velkých osových sil v koleji mohou překročit boční odpory zvláště v místech směrových odchylek, v obloucích a v místech s malými bočními odpory a mohou způsobit vybočení koleje. K vybočení koleje dojde mnohem snáz nejen pro větší osové síly v kolejnicích, ale i proto, že kolejnicový styk přenáší vodorovné zatížení hůř než plný profil kolejnice.

Celistvost kolejnicového pásu v bezstykové koleji napomáhá k aktivování dostatečně velkých odporů. Svary kolejnic mají vyhovující mechanické vlastnosti a z hlediska směrových posunů se chovají

jako kolejnice (mají větší tuhost než styky). Upínací teplotu v BK můžeme zřídít a udržovat kontrolovaným způsobem. Z uvedených důvodů považujeme bezstykovou kolej za bezpečnější než kolej stykovanou.

Příčinou vybočení stykovaných kolejí je většinou sputování kolejnic a předčasné uzavření dilatačních spár. Příčinou vybočení bezstykových kolejí pak bývá technologická nekázeň při jejich zřizování a udržování.

Snížená držebnost upevňovadel nedovoluje aktivování podélných odporů v plné míře a vede k putování kolejnic ve stykované i bezstykové koleji. Putování je pozorovatelné na chování dilatačních spár, dá se však měřit pohyb libovolně označených míst na kolejnici proti pevným bodům (např. nad hranou podkladnice). V bezstykové koleji k putování dochází v místech se sníženými podélnými odpory a následkem bývá výrazná změna upínací teploty. Putování kolejnic mohou stát v cestě tak zvaná „pevná místa“, která kladou nepoměrně větší odpor (považují se za ně výhybky, úrovněvé přejezdy, sypaná nástupiště, mostní konstrukce bez průběžného kolejového lože nebo také místa s dobrou držebností upevňovadel – např. při pružném upevnění nebo po výměně pryžových podložek, svěrek a svěrkových šroubů). V úsecích, kde se kolejnicové průřezy posouvají k pevnému místu, se mění napětí a vytváří se takzvaná „napěťová vlna“. V tomto místě dochází k výrazné změně upínací teploty koleje a hrozí zde vážné porušení stability koleje. Následkem může být vybočení koleje. Tato místa je potřeba monitorovat a vyhodnocovat (za pomoci předpisu SŽ S3/2 přílohy L). Napěťová vlna se může vytvořit například i v přechodu z čištěného do nečištěného úseku, při čištění za teplot vyšších, než je upínací teplota.

## **6.6. PODMÍNKY PRO ZŘIZOVÁNÍ A UDRŽOVÁNÍ BEZSTYKOVÉ KOLEJE**

Podmínky pro zřizování a udržování bezstykové koleje jsou plně obsaženy v předpisu SŽS3/2 Bezstyková kolej, účinném od 1. března 2024.

### **6.6.1 Upínací teplota**

Upínací teplota (dále také „UT“) je teplota kolejnic, nebo teplota odpovídající uměle vyvolané změně délky kolejnicových pásů, při které se svaří závěrné svary a kolejnicové pásy upnou ke kolejnicovým podkladům.

V podmínkách České republiky dosahuje teplota kolejnic hodnot od  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$  do  $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Poněvadž vybočení koleje má obvykle větší následky než lom kolejnice, je dovolená UT jednotně stanovena rozmezím teplot kolejnic od  $+17$  do  $+28\text{ }^{\circ}\text{C}$ . UT se dosahuje v našich podmínkách buď při dovolené teplotě, nebo se závěrné svary svařují při nižších teplotách kolejnic a dovolená UT se dosahuje napínáním kolejnicových pásů. Dovolená upínací teplota v tunelech dlouhých 300 m a více může být v rozmezí  $+5$  až  $+28\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Napínání kolejnicových pásů se uvnitř dlouhých tunelů neprovádí.

Kolejnicové pásy se při svařování závěrnými svary musí vždy uvolnit v celé délce bez ohledu na to, při jaké teplotě byly svařovány nebo vloženy. Současně musí být umožněna volná dilatace a rovnoměrné prodloužení nebo zkrácení pásů jejich uložením na kluzné podložky (s válečky nebo kuličkami) tak, aby se nedotýkaly kolejnicových podpěr (koncové dilatační spáry přitom musí být otevřené!). Konec kolejnicového pásu musí být při svařování závěrného svaru v délce do 20 m uložen na úložných plochách kolejnicových podpěr.

### **6.6.2 Dosažení upínací teploty**

Při nižších teplotách se dá dovolená upínací teplota dosáhnout napnutím kolejnicových pásů nebo ohřevem. Podmínky a principy jsou stanoveny v příloze 4 předpisu SŽDC S3/2.

Při svařování závěrných svarů ve výhybkách a skupinách výhybek nelze dosáhnout upínací teplotu napínáním. K jejich svaření je nutno přistoupit až teplota kolejnic dosáhne vhodné upínací teploty. Té je možno dosáhnout i ohřevem kolejnic. Při svařování závěrných svarů musí zůstat aktivní upevňovadla v srdcovkové části v oblasti hrdla, aby nedošlo k posunutí bodu odbočení.

### **6.6.3 Zřizování, přejímka, údržba bezstykové koleje**

Zřizování a udržování bezstykové koleje patří mezi takzvané „zvláštní procesy“ protože kontrolou hotového díla není možné spolehlivě ověřit všechny znaky jakosti – v daném případě upínací teplotu, která je pro stabilitu koleje a pro bezpečnost provozu rozhodující. Proces vyžaduje kvalifikované vykonávání a řízení prací, kvalifikovaný dozor a dokladování pracovních postupů stanoveným způsobem.

Kolej a výhybky musí být před zřizováním BK v projektované poloze a ve vyhovujícím technickém stavu. Změna příčné prostorové polohy koleje před a po zřízení BK se připouští nejvíce do  $\pm 10$  mm dle ČSN 73 6360-2 Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha – Část 2: Stavba a přejímka, provoz a údržba. Požadavek na dodržení směrové polohy je důležitý proto, že i malá dodatečná změna směrové polohy v oblouku po zřízení BK vyvolává velké změny upínací teploty – čím menší poloměr oblouku, tím větší změna UT je směrovým posunem vyvolána. Výpočet změny upínací teploty při směrovém posunu osy koleje ve směrovém oblouku je uveden v příloze O předpisu SŽ S3/2.

Technologická příprava svařování kolejnic a zřizování BK musí být v souladu s předpisem SŽ S3/2, práce prováděné při svařování kolejnic a zřizování BK musí být prováděny tak, aby splňovaly požadavky TKP, TP a DAP Správy železnic. Podmínky kladené na zadavatele a zhotovitele bezстыkové koleje, kvalifikační podmínky pro zaměstnance vykonávající dozor a dohled, podmínky pro přejímku jsou obsaženy v předpisu SŽ S3/2.

Před zahájením prací snižujících stabilitu BK je velmi důležité zabezpečit spolehlivou funkci upevňovadel. Pracovník, který řídí práce, musí znát upínací teplotu BK. V průběhu prací musí sledovat a zaznamenávat teplotu kolejnic. Pro práce v bezстыkové koleji platí omezující pravidla stanovená předpisem SŽ S3/2 a předpisem SŽ S3/1 „Práce na železničním svršku“.

Při definitivní opravě lomů kolejnic je nejdůležitější zásadou zachování původního napětového stavu, tzn. původní délky kolejnic. Je proto žádoucí řídit se při opravě lomů podle čl. 21 předpisu SŽ S3/2 – udělat si kontrolní značky, s jejichž pomocí lze původní napětový stav zachovat. Při měření je nutné používat komparované pásmo nebo vždy stejné měřidlo délek. Minimální délky kolejnicových vložek pro jednotlivé opravy řeší také článek 21. Pro definitivní opravu v kolejích s nejvyšší dovolenou rychlostí  $V > 120$  km/h je nutno použít kolejnicovou vložku o délce nejméně 10 m.

#### 6.6.4 Dohled na BK, dokumentace BK

Na BK se dohlíží stejně jako na kolej stykovanou. V obvodu každé Správy tratí OŘ se u provozní jednotky určené přednostou Správy tratí OŘ měří a zapisuje teplota kolejnic v pracovních dnech vždy ve 13 hod. v měsících duben až září. Při teplotě kolejnic vyšší než  $+ 40^{\circ}\text{C}$  (v nepracovních dnech se rozhodne podle předpovědi počasí) se v hlavních kolejích zavedou mimořádné obchůzky nebo kontrolní jízdy:

- v úsecích, kde byla opravnými pracemi dočasně snížena stabilita bezстыkové koleje;
- v úsecích se zhoršenou drážebností upevňovadel;
- v úsecích s neznámou upínací teplotou a s upínací teplotou nižší než  $+15^{\circ}\text{C}$ ;
- v úsecích podle rozhodnutí přednosty Správy tratí OŘ.

Údaje o zřizování, stavu a změnách BK musí být evidovány, průběžně aktualizovány a archivovány:

- v Nákresném přehledu BK pro průběžné traťové a hlavní staniční koleje včetně vložených výhybek;
- v Psaném přehledu BK pro ostatní staniční koleje včetně vložených výhybek a pro kolejové spojky (není-li pro příslušný úsek veden Nákresný přehled BK).

Nákresný a Psaný přehled BK vede příslušná provozní jednotka Správy tratí OŘ.

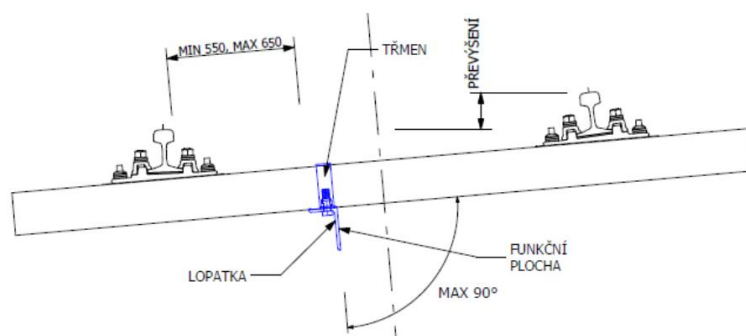
Podrobnosti jsou v článku 25 předpisu SŽ S3/2.

#### 6.6.5 Pražcové kotvy

Pražcové kotvy jsou technickým prostředkem pro zvýšení stability kolejového roštu. Jejich použití je definováno předpisem SŽ S3/2. Osazují se před svařením kolejnic do kolejnicových páسů, nejpozději před zřízením BK. Kolej musí být v požadované poloze.

Výroba, dodávání a montáž jsou definovány Technickými podmínkami dodacími, jejichž nedílnou součástí je i montážní návod. Správná montáž je na Obr. 6.4.





Obr. 6.4 – Pražcová kotva

## 6.7. SVAŘOVÁNÍ

Svařování kolejnic nelze zaměňovat se zřizováním BK. Je nezbytným technickým prostředkem ke zřizování bezстыkové koleje. Kolejnice smějí svařovat jen zhotovitelé s platným osvědčením způsobilosti ke svařování a jen v rozsahu stanoveném v osvědčení. Činnost zhotovitele svarů řídí zhotovitel BK.

Svařování je z hlediska zabezpečení kvality „zvláštní proces“, protože následující kontrolou kvality a zkouškami svarů není možno s konečnou platností potvrdit, že byly zhotovitelem dodrženy všechny požadované parametry při zhotovení svaru (návaru).

Základní organizační, technické a technologické podmínky pro dodávky svářečských prací stanovuje předpis SŽ S3/5, účinný ve znění Opravy č. 1 od 1. 4. 2022.

Standardní metody svařování jsou stykové svařování s odtavením a aluminotermické svařování. Svařování elektrickým obloukem je považováno za doplňkové a podmínky pro použití jsou stanoveny předpisem SŽ S3/5.

Stykové svařování s odtavením se používá také při svařování kolejnic do dlouhých kolejnicových pásů z ořezavodné oceli (např. R350HT) a při svařování kolejnic montážními svary do dlouhých kolejnicových pásů ve směrových obloucích o malém poloměru ve smyslu předpisu SŽ S3/2.

Dobrou kvalitu svářečských prací lze zajistit odborným dohledem na prováděné práce, včetně přípravných prací, což zahrnuje u AT svařování kontrolu správné šířky spáry, směrové a výškové vyrovnání (nadvýšení) kolejnic a dále přejímkou svarů, která může být provedena po jejich konečném opracování a spočívá v kontrole geometrie svarů (např. elektronickým pravítkem, ocelovým pravítkem a listovými měrkami) a ve vizuální prohlídce. Svar musí být očištěn v celém průřezu, nesmí vykazovat zbytky forem, napečeného písku, výtoky kovu, viditelné póry (nejen po obvodu kolejnice, ale ani ve vtokovém kanálku svarového kovu), praskliny, nálitky výfukových otvorů musí odpovídat požadavkům, stanoveným technologickým postupem. Zabroušený profil svaru na hlavě kolejnice musí odpovídat profilu kolejnice podle tvaru, nesmí být nedobroušený a nesmí vykazovat zábrusy. Při pochybnostech o kvalitě svaru lze provést nedestruktivní kontrolu ultrazvukem (pracovníky SŽ CTD Hlavní defektoskopické středisko) a případně kontrolu radiografickou podle předpisu SŽ S3/4. Při prokazatelné vadě svaru je nutno zahájit bezodkladně reklamační řízení.

Obdobná přejímka probíhá i u dalších svářečských prací, například u oprav srdcovek a kolejnic navařením, kde je důležitá geometrie návaru. Tato se kontroluje pomocí šablony, případně ocelového pravítka.

Neshody zjištěné při svářečských pracích nebo případné pochyby o kvalitě je vhodné řešit ve spolupráci s pracovníkem odborně způsobilým pro oblast svařování u OŘ, případně s hlavním defektoskopistou SŽ (CTD Hlavní defektoskopické středisko).

Zhotovitel svářečských prací vede pro přejímku díla stanovené doklady podle předpisu SŽ S3/5. Přejímat svářečské práce smí pouze pověřený zástupce objednatele díla (správce trati), zaškolený podle ustanovení předpisu SŽ S3/5 pro vizuální prohlídku zhotovených svarů a návarů kolejnic a srdcovek a znalý měření geometrie svarů (návarů). Pověřený zástupce objednatele díla potvrdí správnost uvedených údajů. Správce trati musí doklady o svářečských pracích průběžně evidovat a archivovat.

## **ČÁST SEDMÁ**

### **DEFEKTOSKOPIE KOLEJNIC**

**Richard Chvátal,  
Správa železnic, Centrum techniky a diagnostiky**

#### **7.1 DEFEKTOSKOPIE A JEJÍ METODY**

Defektoskopie je technickou disciplínou, která umožňuje zjišťování vad materiálu a výrobků bez jejich porušení. Častěji se používá pojem nedestruktivní zkoušení, ve zkratce NDT (z anglického nondestructive testing), který ovšem zahrnuje i další možnosti, jako je bezdemontážní diagnostika, kontrola záměny materiálů, měření tloušťky povrchových vrstev a další. Existuje celá řada defektoskopických metod, z nichž nejdůležitější je vždy vizuální prohlídka, která předchází vlastně všem NDT metodám. Například pro kontrolu kolejnic se používá výhradně metoda ultrazvuková (UT), pro kontrolu aluminotermických svarů kolejnic a srdcovek s vysokým obsahem manganu se výjimečně využívá i metoda prozařovací (RT), ale dnes je již pro tyto srdcovky schválen zkušební postup na kontrolu podélných vad ultrazvukovou metodou. Princip ultrazvukové metody spočívá ve vysílání zvukových signálů do zkoušeného předmětu s frekvencí nad 20 kHz, nejčastěji od 0,5 MHz do 15 MHz, přičemž slyšitelná frekvence zvuku je v rozmezí mezi 20 Hz až 20 kHz, takže je pro lidské ucho neslyšitelný. Je-li ve zkoušeném předmětu přítomna vada, dojde k částečnému nebo úplnému odrazu vyslaného signálu zpět ke zdroji vysílání. Tento odražený signál, nazývaný echo, je pak přeměněn na elektrický impuls a po jeho zpracování v obvodech ultrazvukového defektoskopu z něj lze usoudit nejen na přítomnost vady, ale je možné stanovit i její polohu v předmětu, velikost a v některých případech i typ vady. Zjednodušeně lze říci, že se jedná o obdobu radaru, ovšem s použitím mechanických, nikoliv elektromagnetických vln.

Naopak právě elektromagnetických vln využívá u cizích železničních správ zaváděná metoda kontroly pomocí vířivých proudů (ET), kterou používají hlavně ke kontrole pojížděné hrany kolejnic s vadou Head Checking, kde se snaží zjistit povrchové nečelivosti a změny struktury materiálu. U SŽ je tato metoda používána jako podpůrná pro ultrazvukovou kontrolu či samostatně jako podklad pro opravy kolejnic např. broušením..

#### **7.2 POVINNOST A PRAKTICKÉ PROVÁDĚNÍ KONTROL**

Povinnost nedestruktivního zkoušení kolejnic, srdcovek a jazyků výhybek včetně vizuální prohlídky jejich svarů pro zajištění provozuschopnosti dráhy a bezpečnosti drážní dopravy stanovuje vyhláška Ministerstva dopravy (MD) č. 177/1995 Sb. (Stavební a technický řád drah). Citovaná vyhláška totiž předepisuje provádění pravidelných prohlídek a měření staveb drah, mezi něž patří i nedestruktivní kontrola. Vyhláška rovněž stanovuje časové intervaly těchto kontrol, a to v závislosti na rychlosti pojíždění příslušných kolejí. Dodržování jednotlivých ustanovení vyhlášky v praxi kontrolují pracovníci Drážního úřadu. Pro podmínky Správy železnic jsou organizační a technická pravidla pro defektoskopickou kontrolu podrobně upřesněna interním předpisem SŽ S3/4 „Nedestruktivní zkoušení kolejnic“. Četnost a intervaly těchto kontrol jsou uvedeny v interním předpisu SŽ S2/3 „Organizace a provádění kontrol tratí“. V rámci SŽ veškerou defektoskopickou činnost po stránce odborné a metodické zajišťuje Centrum techniky a diagnostiky, Úsek diagnostiky tratí, kam se od 1. 4. 2022 organizační změnou GR centralizoval výkon činností NDT kontroly pojížděných součástí železničního svršku na celé síti SŽ. Od 1.7.2023 se dělí tato činnost v Úseku diagnostiky tratí na dvě střediska:

- a) Regionální diagnostika NDT kolejnic – pochůzková kontrola, mimořádné kontroly atd.
- b) Hlavní defektoskopické středisko – kontinuální kontrola kolejnic (plánování a vyhodnocení jízd DJ NDT), expertní činnost atd.

Na rozdíl od vyhlášky č. 177/1995 Sb. je četnost kontrol pro jazyky výhybek, stanovená předpisem SŽ S2/3, zpřísněna. Důvodem k tomu byly mnohaleté praktické zkušenosti drážních pracovníků a skutečnost, že jazyk výhybky je jednou z nejexponovanějších součástí železničního svršku a v podstatě v celé svojí délce není upevněn, tedy případný lom z titulu vnitřní vady má obvykle katastrofální důsledky. Závazné četnosti jsou uvedeny v následující tabulce, kde časovým intervalem se rozumí doba mezi měsíci, ve kterých se kontrola uskutečnila. Protože za měsíc uskutečnění kontroly se považuje ten měsíc, ve kterém byla kontrola ukončena, umožňuje předpis vykonávání kontrol s tolerancí  $\pm 1$  měsíc.



Obr. 7.2.1 Podélná trhlina na hrotu po penetrační zkoušce



Obr. 7.2.2 Vybroušená vada před opravou navařením



V praxi vykonávají defektoskopickou kontrolu obvykle dvoučlenné skupiny vyškolených a certifikovaných pracovníků. Kontrola je vykonávána ve dvou stupních. Na stupni **základní kontrola** se pomocí jednoúčelových kolejnicových defektoskopů kontinuálně prověřují kolejnice, srdcovky a jazyky výhybek, přičemž nedílnou součástí kontroly je i podrobná vizuální prohlídka všech svarů. Zde je nutno připomenout, že základní podmínkou pro spolehlivou vizuální prohlídku zejména aluminotermických svarů je dokonalé odstranění zbytků forem. Tento požadavek není ovšem často ze strany zhotovitelů svarů dodržován, a proto je bezpodmínečně nutné při přejímce svarů trvat na odstranění zbytků forem. V opačném případě se totiž výkonná jednotka vystavuje nebezpečí finančního postihu pracovníky Drážního úřadu, neboť nesprávně opracovaný svar není možné ve smyslu vyhlášky č. 177/95 Sb. řádně vizuálně kontrolovat.



Obr. 7.2.3

Pokud je při základní kontrole přístrojem signalizována přítomnost vady, podrobí se „podezřelé“ místo důkladné vizuální prohlídce. Takto jsou zjištěny všechny vady, které již vybíhají na povrch zkoušené součásti. Jestliže není vizuálně zjištěna žádná vada, přistupuje se ke druhému stupni – podrobná **kontrola**. Při ní se univerzálním ultrazvukovým defektoskopem prověřují všechna místa se skrytými vadami bez ohledu na délku indikace při základní kontrole u srdcovek a jazyků výhybek, v kolejnicích pak všechna místa delší než 1 m. Je-li vada potvrzena, upřesní se její typ a rozsah.

### 7.3 ZÁZNAM A HODNOCENÍ ZJIŠTĚNÝCH VAD

Každé zjištěné vadě je přiřazen kód a kategorie podle **předpisu SŽ S 3/7 „Vady a lomy pojižděných částí železničního svršku“, Změny č.1, platné od 1. 1. 2024**, což je v podstatě katalog vad a lomů. Kromě vad kolejnic a jazyků výhybek jsou zde uvedeny také vady jejich svarů a návarů. Číselný kód vady určuje její typ, původ, charakter, průběh nebo umístění v profilu kolejnice (jazyka). Kategorie – označená písmeny A až D – charakterizuje vadu z hlediska její nebezpečnosti pro provoz a s tím nutně související opatření a časové termíny. Tyto údaje spolu s dalšími, včetně údajů o poloze vady v koleji, se zapisují do hlášenek vad. Ty se přepíší do elektronické podoby a následně zpracují pomocí speciálního počítačového programu SORUT (Systém operativního řízení údržby tratí), který je součástí nadstavbového programu IS PSST (Informační systém provozního stavu sítě tratí). Prakticky to znamená, že každá zjištěná vada, včetně informace o přijatém opatření, zůstává nadále

v centrální databázi vad archivována. Výhodou této koncepce je především to, že jsou k dispozici průběžně získávané údaje o počtu a typech zjištěných vad v celé síti SŽ a lze tedy s předstihem přijmout příslušná opatření v případě, kdy je zjištěn enormní výskyt určitého typu vady.

Novelizovaným předpisem SŽ S 3/7 je zpřesněn a upraven výklad některých ustanovení, některé vady byly zrušeny nebo přečíslovány z důvodu systémovosti, byla zavedena vada 251 a nově se také určuje kategorie vady při vzájemném výskytu více vad. Dále byly zapracovány pravidla pro odlitky srdcovek s vysokým obsahem manganu a bainitické oceli. Změnou č.1 předpisu SŽ 3/7 k 1.1.2024 se mění lhůty pro opravy dle Tabulky 2. Významně se do tabulky promítá řád koleje (zatížení).

*Tabulka 2: Lhůty pro provedení opravy vad kolejnic a kovaných kalených klínů kategorie B a C v průběžných traťových kolejkách, dopravních*

Rychlostní pásmo	Rychlost (km.h <sup>-1</sup> )	Řád koleje	Kategorie B	Kategorie C
RP4	160<V≤230	1 - 6	do 3 dnů	do 3 měsíců
RP3	120<V≤160	1 - 6	do 1 týdne do 2 týdnů	do 6 měsíců
RP2	80<V≤120	1 - 6		
RP1	60<V≤80	1 - 5	do 3 týdnů	do 12 měsíců
RP0	V≤60	6	do 6 týdnů	do 18 měsíců

V ostatních kolejkách stanoví termín opravy určený zaměstnanec správce trati!!! Tzn., že Tabulka 2 není platná např. pro manipulační koleje atd.

*Tabulka 3 - Lhůty pro provedení opravy vad Mn a bainitického odlitku s vadami kategorie B a C a výměnu odlitku s neopravitelnou vadou kategorie B*

Rychlostní pásmo	Rychlost (km.h <sup>-1</sup> )	Oprava vady kategorie B odlitku	Výměna odlitku s neopravitelnou vadou kategorie B	Oprava vady kategorie C odlitku
RP4	160<V≤230	do 4 dnů	do 2 měsíců	do 3 měsíců
RP3	120<V≤160	do 2 týdnů		do 4 měsíců
RP2	80<V≤120	do 3 týdnů		
RP1	60<V≤80	do 4 týdnů	do 8 měsíců	do 12 měsíců
RP0	V≤60	do 6 týdnů	do 12 měsíců	do 18 měsíců



Tabulka 4 – Stanovená opatření do doby výměny Mn odlitku s vadou kategorie A a B

<b>Umístění vady</b>	<b>Kategorie vady</b>	<b>Rozsah vady (délka nebo hloubka trhliny)</b>	<b>Snížení rychlosti</b>	<b>Četnost kontrol</b>
<b>Klín a křídlové kolejnice (v oblasti od temene po dno žlábků)</b>	A	< 20 mm	bez opatření	vizuální kontrola min. 1 x týdně ***
		≥ 20 mm	Určí odpovědný zaměstnanec ST	vizuální kontrola min. 1 x týdně **
		≥ 60 mm	PJ max. 50 km/h	
	B	≥ 60 mm	bez opatření	UT kontrola min. 1 x týdně ***
<b>Bok odlitku ("stojina")</b>	A	< 20 mm	bez opatření	vizuální kontrola min. 1 x týdně ***
		≥ 20 mm	určí odpovědný zaměstnanec ST	vizuální kontrola min. 1 x týdně **
		≥ 60 mm	PJ max. 80 km/h	
<b>Pata odlitku</b>	A	< 20 mm	bez opatření	vizuální kontrola min. 1 x týdně ***
		≥ 20 mm	určí odpovědný zaměstnanec ST	vizuální kontrola min. 1 x týdně **
		≥ 60 mm	PJ max. 80 km/h	
		≥ 100 mm	PJ max. 50 km/h	
<b>Návar</b>	A	vizuální	PJ max. 80 km/h	vizuální kontrola min. 1 x týdně **
	B	≥ 10 mm	bez opatření	UT kontrola min. 1 x týdně ***
<b>Celý odlitek</b>	A	lom	PJ max. 20 km/h dle posouzení odpovědným zaměstnancem ST	vizuální kontrola min. 1 x denně *
<b>Nouzová oprava pro zajištění provozuschopnosti</b>			určí odpovědný zaměstnanec ST	vizuální kontrola min. 1 x týdně ** UT kontrola min. 1 x měsíčně ****

\* Mezi dvěma po sobě následujícími kontrolami v případě četnosti 1 x denně musí být minimálně 20 hodin, maximálně 28 hodin

\*\* Mezi dvěma po sobě následujícími kontrolami v případě četnosti 1 x týdně musí být minimálně 5 dní, maximálně 9 dní

\*\*\* Minimální doba mezi dvěma po sobě následujícími kontrolami v případě četnosti 1 x měsíčně musí být minimálně 25 dní, maximálně 37 dní

Tabulka 5 – Stanovená opatření do doby výměny bainitického odlitku s vadou kategorie A a B

Umístění vady	Kategorie vady	Rozsah vady (délka nebo hloubka trhliny)	Snížení rychlosti	Četnost kontrol
Celý odlitek	A	< 20 mm	určí odpovědný zaměstnanec ST	vizuální kontrola min. 2x týdně ***
		≥ 20 mm	PJ max. 50 km/h	
		≥ 60 mm	PJ max. 30 km/h	
	lom	PJ max. 20 km/h dle posouzení odpovědným zaměstnancem ST	vizuální kontrola min. 1x denně *	
	B	≥ 20 mm	PJ max. 80 km/h	UT kontrola min. 1x týdně ***
Návrh	A	vizuální	PJ max. 50 km/h	vizuální kontrola min. 3x týdně **
	B	≥ 10 mm	PJ max. 80 km/h	UT kontrola min. 1x týdně ***
Nouzová oprava pro zajištění provozuschopnosti			určí odpovědný zaměstnanec ST	vizuální kontrola min. 2x týdně ** UT kontrola min. 1x za 2 týdny ****

Tabulka 6 – Stanovená četnost UT kontrola do doby opravy nebo výměny Mn a bainitického odlitku s vadou kategorie C a D, zjištěnou UT metodou při základní nebo podrobné kontrole ve smyslu zkušebních postupů dle předpisu SŽ S3/4

Rychlostní pásmo	Rychlost (km.h <sup>-1</sup> )	Kategorie C (všechny vady) Kategorie D (pouze hrot srdcovky a křídlové kolejnice do místa šíře hrotu 60 mm)	Kategorie D (zbývající část hrotu a křídlových kolejnic)
RP4	160 < V ≤ 230	1 x 14 dní	1 x měsíčně
RP3	120 < V ≤ 160	1 x měsíčně	1 x 6 měsíců
RP2	80 < V ≤ 120		
RP1	60 < V ≤ 80	1x 3 měsíce	1 x 12 měsíců
RP0	V ≤ 60		

**Provádění kontrol u vad, které nemusíme odstranit v časové lhůtě dle Tabulky 2, pokud provádíme kontrolu s vyšší četností (kódy 2222, 301) a u vad Mn a bainitických srdcovek dle Tabulky 4, 5 a 6 si zadává určený zaměstnanec správce trati mimořádným požadavkem u střediska Regionální diagnostiky NDT kolejnic.**

Např. další upřesnění se vztahuje k velice závažné vadě 2222 (shelling), a to k některým bodům stati "Další opatření":

1. Tyto vady vždy dohledat podrobnou kontrolou dle předpisu SŽ S3/4.
2. Do doby opravy musí být prováděna za účelem vyloučení příčných trhlin periodická podrobná kontrola ve smyslu předpisu SŽ S3/4 v kolejích RP4 a RP3 maximálně do 2 měsíců od předešlé podrobné kontroly, v kolejích RP2 a RP1 maximálně do 3 měsíců od předešlé podrobné kontroly a v kolejích RP0 maximálně do 6 měsíců od předešlé podrobné kontroly.
3. U kolejnic z oceli 100 ČSD Vk MnTi snížit rychlost pojezdění do doby jejich výměny. Pokud je při podrobné kontrole zjištěna příčná trhlina, učinit opatření dle kategorie A.
4. Pokud u kolejnic (mimo neupnutých (volných, pohyblivých) částí výhybek a výhybkových konstrukcí a z oceli 100 ČSD Vk MnTi) nebyly zjištěny příčné trhliny a hloubka odlupování nepřesahuje 3 mm v kolejích RP4, RP3 a RP2 a 5 mm v ostatních kolejích, mohou být tyto kolejnice ponechány v trati po dobu delší, než přísluší vadám kategorie C, za předpokladu vykonávání periodické podrobné kontroly v souladu s bodem 2.
5. Při odstraňování této vady je nutné vždy vyměnit celou kolejnici. Vada se totiž zpravidla vyskytne postupně na více místech téže kolejnice, a proto by bylo její odstranění vevařením kolejnicové vložky řešením krátkodobým, a tedy neekonomickým.

Za předpokladu vykonávání periodické podrobné kontroly je nově tato možnost v dalších opatřeních přiřazena také vadě 301 (povrchové poškození kolejnice):

Pokud se na pojezděné ploše v pravidelných intervalech vyskytují obtisky nebo stopy po úderu a nebyly-li u nich nalezeny žádné trhliny, mohou být kolejnice ponechány v koleji po dobu delší, než přísluší kategorii C. Do doby opravy je však nutné v takovém úseku provádět základní kontrolu (za účelem vyloučení jakýchkoliv trhlin) ve dvojnásobné četnosti, než je předepsáno předpisem SŽ S2/3 pro základní kontrolu.

Těmto vadám nebyla přiřazena kategorie D, protože pro kategorii D je předepsána pouze vizuální prohlídka, která by v tomto případě byla nedostačující.

**Články 7 a 10** předpisu SŽ S3/7 jsou nadřazeny při určování základní kategorie v popisu vady (Část druhá, katalog vad)

## **7.4 MODUL SORUT**

Hlavním nástrojem pro předání vad defektoskopie pro správce trati je webová celosíťová aplikace Provozní stav sítě tratí, modul SORUT. Do této aplikace zapisují své zjištění nejen pracovníci defektoskopie, ale i ostatní pracovníci Správy železnic. Hlášenky z jednotlivých provozních tras jsou uloženy do obvodů jednotlivých správců TO s emailovým upozorněním na vložení nových hlášenek v jejich obvodu.

Hlášenka se považuje za předanou vložení do modulu SORUT. Každý správce trati v rámci svého přiděleného úseku dostává automaticky informační email z IS PSST, modul SORUT, že v jeho obvodu byla zapsána nová hlášenka s číslem.... V přehledu hlášenek je ještě před nově vloženou hlášenkou zelený bod, který signalizuje nepřečtenou hlášenku.

## 7.5 TECHNIKA

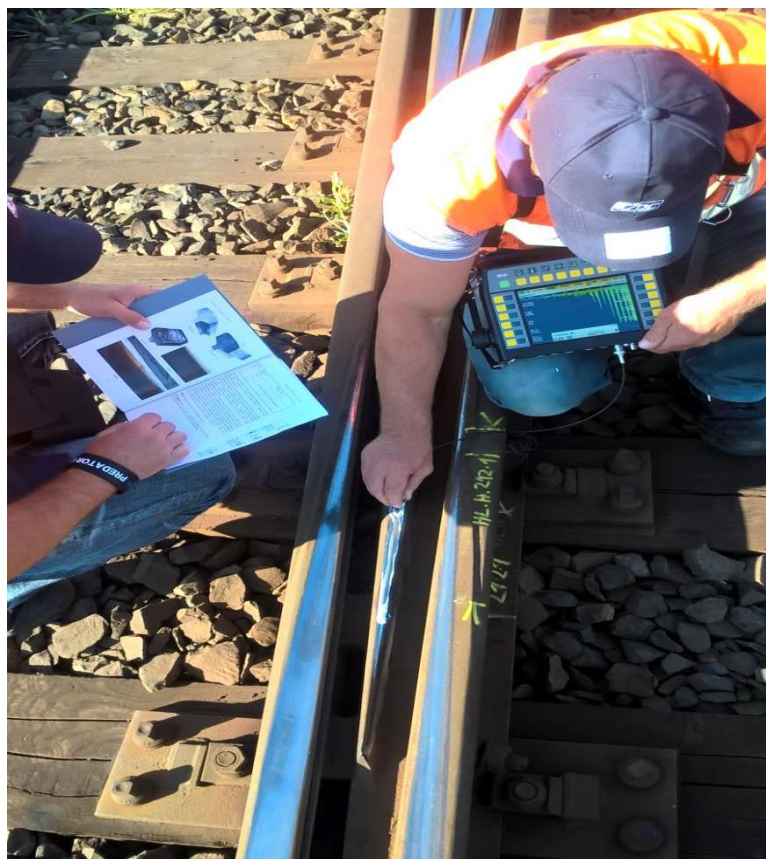
Přístrojová defektoskopická technika je dnes založena výhradně na ručních ultrazvukových defektoskopech různých výrobců. Postupně se sjednocuje a u SŽ se v drtivé většině případů již používají digitální přístroje české firmy Starmans DIO 1000 - 2CH.



Obr. 7.5.1 Ultrazvukový defektoskop Starmans DIO 562 – 2CH



Obr. 7.5.2



Obr. 7.5.3

V nedávné době firma vyvinula již druhou generaci moderních digitálních přístrojů DIO 1000 – 2CH pro pochůzkovou a podrobnou kontrolu. I tento přístroj byl schválen pro pochůzkovou kontrolu Hlavním defektoskopickým střediskem a je již oproti dosluhujícím přístrojům DIO 562 – 2CH převažujícím poměrem používán na tratích SŽ.



SŽ v poslední době investuje nemálo prostředků do obnovy svých speciálních vozidel. Po nákupu strojů pro údržbu a opravy drážní infrastruktury se do popředí dostává i otázka měřících a diagnostických vozidel. V současné době tuto kategorii zastupuje Diagnostická jednotka pro nedestruktivní zkoušení.

### Diagnostická jednotka NDT SŽ

Od roku 2018 jednotka DJ NDT byla nasazena do souběžného měření kolejnic s defektoskopisty OŘ, aby následně přebírala lhůty pravidelných kontrol tratí, které bude jednotka měřit.



Obr. 7.5.4

Jednotka DJ NDT měří při rychlosti až do 70 km/hod. Po přenesení dat k vyhodnocení na pracoviště hodnotitele se objektivně vyhodnotí všechny vady kolejnic pomocí ultrazvukové metody za podpory vizuálního systému a metody vířivých proudů.



Obr. 7.5.5 Snímače UT a ET jsou umístěny na měřícím podvozku, který zabezpečuje kontinuální měření.

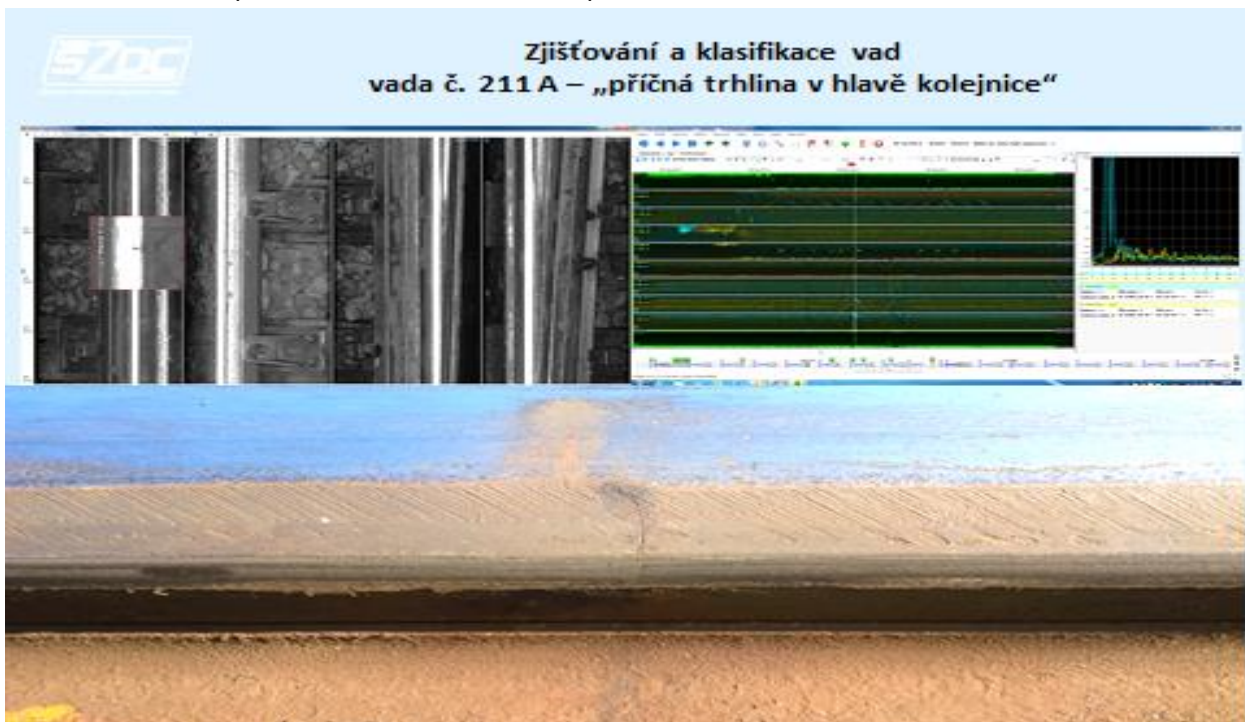




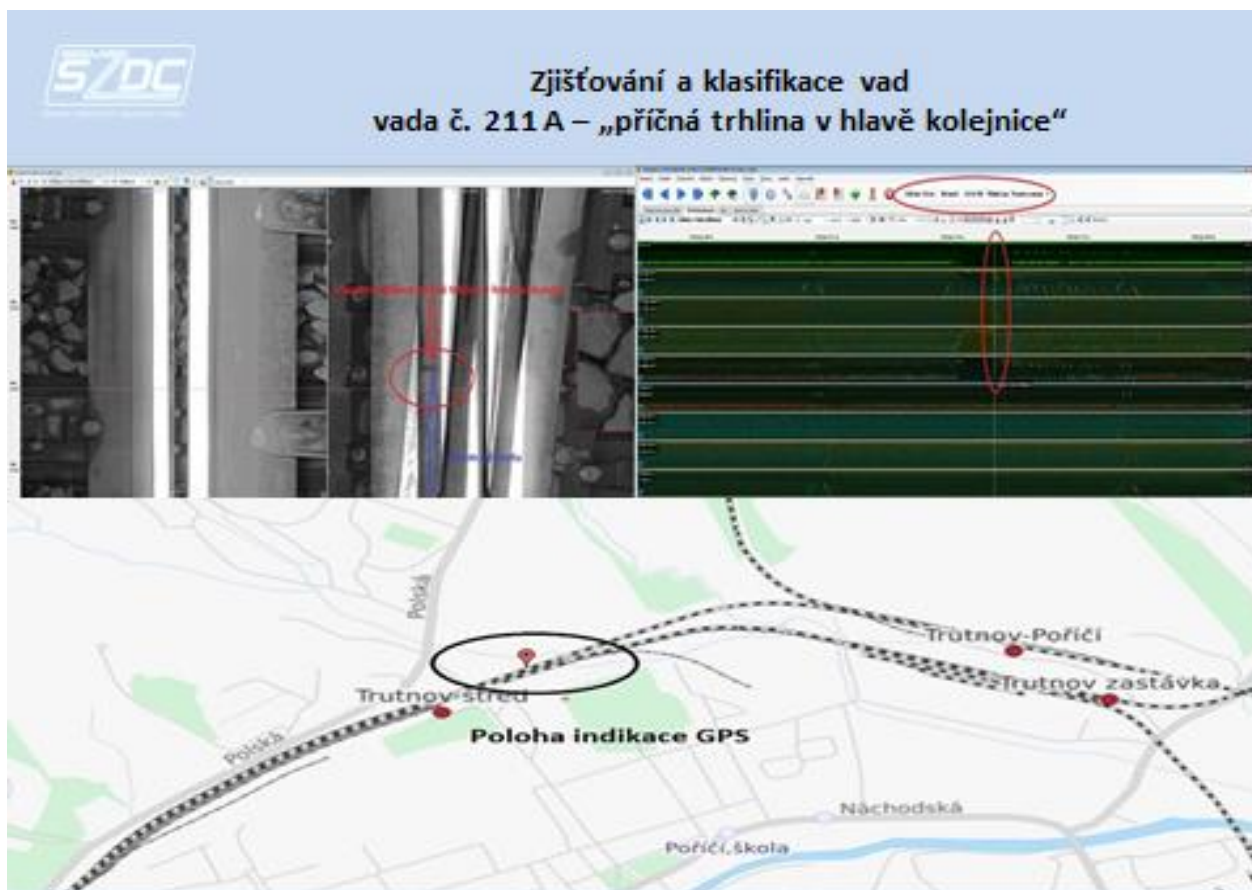
Obr. 7.5.6 Pracoviště operátorů ovládajících měřící systémy, lokalizaci jednotky v trati a sběr dat.

Ukázky výstupů UT systému v kombinaci s výstupem z VT kamery pro hodnocení vad na pracovišti HDS:

- graf výstupu měření ultrazvukových sond
- snímky systému VT ke stejnému místu, které zachycuje graf UT vlevo
- foto z fyzického ověření v místě vady



Obr. 7.5.8 Ukázka č. 1

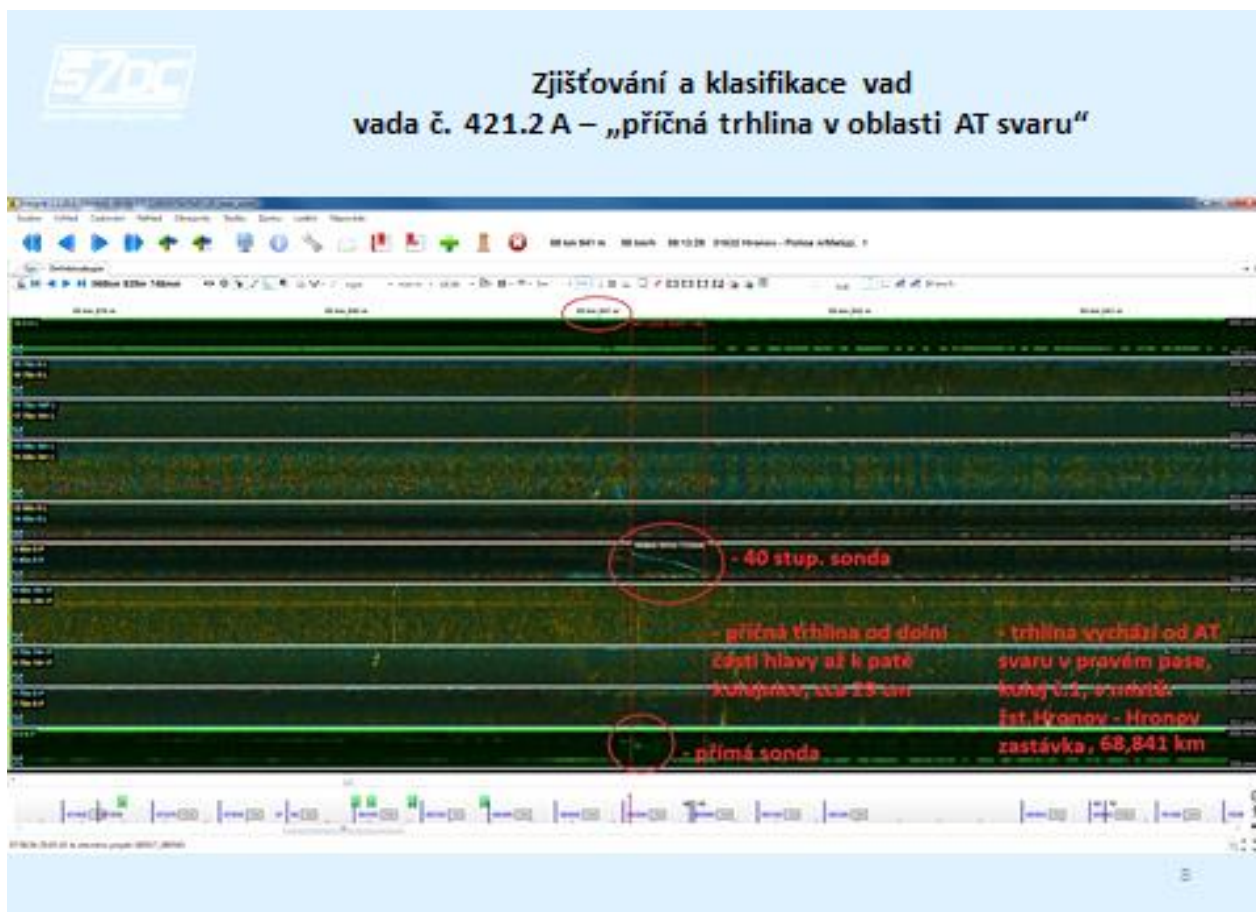


Obr. 7.5.9 Ukázka č. 2



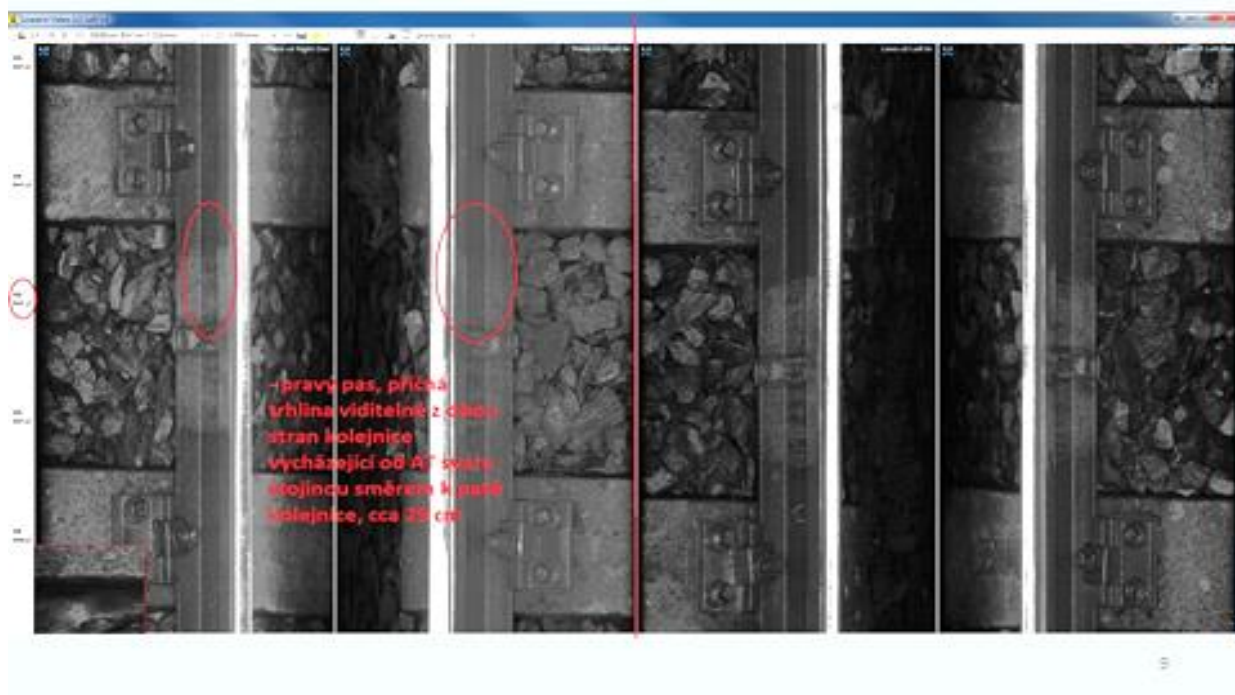
Obr. 7.5.10 Foto vady k ukázce č. 2





Obr. 7.5.11 Ukázka č. 3 výstup UT systému

Zjišťování a klasifikace vad  
vada č. 421.2 A – „příčná trhlina v oblasti AT svaru“



Obr. 7.5.12 Ukázka č. 3 výstup VT systému







*Obr. 7.5.15 Ukázka č. 4 foto dohledané vady*

## **7.6 ZÁVĚR**

Případné další potřebné vědomosti o defektoskopické kontrole (s výjimkou odborných znalostí vlastní ultrazvukové metody) lze získat z již zmíněných předpisů SŽ S3/7 a SŽDC S3/4. Četnost měření je stanovena v předpisu SŽ S2/3. Zejména dobrá znalost předpisu SŽ S3/7 je rozhodující podmínkou k tomu, aby po zjištění vady bylo vždy přijato správné opatření, které zajistí bezpečný a plynulý provoz na tratích SŽ.



## **ČÁST OSMÁ**

### **GEOMETRICKÉ A PROSTOROVÉ USPOŘÁDÁNÍ KOLEJE, ZAJIŠTĚNÍ PROSTOROVÉ POLOHY KOLEJE, NÁVRH UKONČENÍ KUSÝCH KOLEJÍ**

**Ing. Josef Bednář, Ing. Pavel Kulich, Ing. Pavel Roubal**  
**Generální ředitelství Správy železnic, Odbor traťového hospodářství (O13)**

#### **8.1 GEOMETRICKÉ PARAMETRY KOLEJE**

Geometrické parametry koleje zahrnují konstrukční uspořádání koleje, geometrické uspořádání koleje a prostorovou polohu koleje:

- **konstrukční uspořádání koleje** – rozchod koleje, vzájemná výšková poloha kolejnicových pásů (převýšení, sklon vzestupnice, vzájemný sklon kolejnicových pásů – zborcení koleje);
- **geometrické uspořádání koleje** – směr, podélná výška a podélný sklon koleje;
- **prostorová poloha koleje** – množina bodů osy koleje jednoznačně určených v projektu polohopisnými souřadnicemi a nadmořskou výškou. Pokud jsou tyto prostorové souřadnice vztaženy k absolutnímu referenčnímu souřadnicovému systému, jedná se o absolutní polohu koleje.

Základní technické podmínky pro projektování geometrické polohy koleje (dále GPK) a hodnocení její kvality po stavbě i za provozu se řídí podle normy ČSN 73 6360-1,2 *Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha – Část 1: Projektování a Část 2: Stavba a přejímka, provoz a údržba*. ČSN 73 6360-1 je národním aplikačním dokumentem pro ČSN EN 13803 *Železniční aplikace – Kolej – Parametry návrhu polohy koleje – Kolej rozchodu 1435 mm a širšího*.

Doplňující podmínky pro navrhování GPK jsou uvedeny v předpisu SŽ S3.

Příklady aplikací jednotlivých ustanovení a doplňkové informace obou částí norem ČSN 73 6360-1, 2 jsou uvedeny ve služební rukověti SŽDC SR 103/8(S) *Komentář ČSN 73 6360*.

#### **8.2 PROJEKTOVÁNÍ**

##### **8.2.1 Obecně**

Hladiny jednotlivých parametrů GPK jsou nadefinovány tak, že se rozlišují případy vlivu návrhu na bezpečnost provozu, které norma ČSN 73 6360-1 striktně omezuje, a případy vlivu návrhu na hospodárnost údržby a komfortu cestujících, kdy dává doporučení a pravomoc vlastníkovu dráhy rozhodnout o nejlepší řešení pro dané okrajové podmínky. Návrhové hodnoty parametrů konstrukčního a geometrického uspořádání koleje jsou stanoveny s ohledem na příslušné rychlosti na dané trati. Návrhové hodnoty parametrů jsou podle jejich významu definovány v těchto hladinách:

**Standardní hodnota ( $H_n$ )** - tato hodnota shora (nebo zdola) vymezuje interval doporučených hodnot k projektování. Pokud tomu nebrání místní nebo jiná omezení, mají být tyto hodnoty dodržovány. Použití těchto hodnot zaručuje splnění požadavků na komfort jízdy i vhodnou míru nákladů na údržbu trati.

**Mezní hodnota ( $H_{lim}$ )** - tato hodnota nemá být překračována. Překročení těchto hodnot je možné například z důvodu omezení nebo vyloučení místního snížení projektované rychlosti. Při překročení těchto hodnot dochází k omezení komfortu cestujících a/nebo ke zvýšení nákladů na údržbu trati. Použití vyšších/nižších než mezních hodnot **musí být vždy odsouhlaseno vlastníkem dráhy** a může být v některých případech omezeno dalšími podmínkami (například podmínka provozu schválených vozidel, jejichž konstrukce odpovídá dotčeným hodnotám). V tomto smyslu tedy norma ČSN 73 6360-1 převádí část pravomocí rozhodnutí o použití zvýšených nebo snížených hodnot na vlastníka dráhy, který po své úvaze může použít řešení, které bude například znamenat zvýšené opotřebení trati, ale ještě zaručí bezpečnost provozu oproti investičně a územně náročnějšímu stavebnímu řešení.

**Maximální (minimální) hodnota ( $H_{max} / H_{min}$ )** - tato hodnota nesmí být překročena. Maximální nebo minimální hodnoty veličin se použijí jen v nezbytných případech, kdy není možné nalézt jiné

řešení. Maximální nebo minimální hodnoty definují ještě bezpečný stav, **jejich překročení je zakázáno**.

Hodnoty jednotlivých parametrů jsou stanoveny pro běžné provozní podmínky. V ojedinělých případech zvláštního provozu (testování vozidel při jejich sledovaném chování, verifikace tratí atd.) lze maximální (minimální) hodnoty překročit. V těchto případech musí být zajištěna bezpečnost provozu speciálními dopravními a technickými opatřeními. Více viz Směrnice pro provádění zkoušek vozidel za jízdy na tratích provozovaných ČD, a.s. č.j. 55 832/2004-O13 z 31.1.2005.

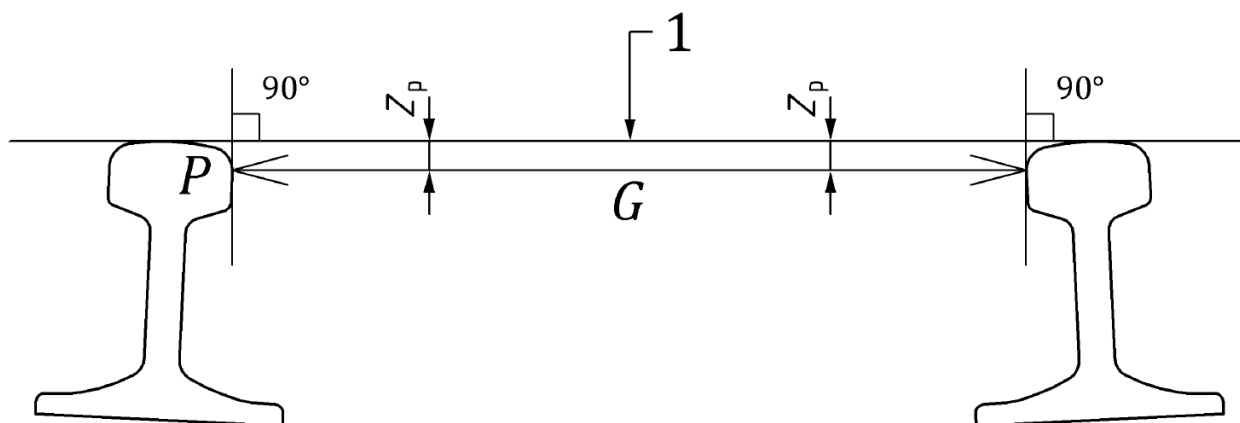
### 8.2.2 Rozchod koleje

Rozchod koleje je vzdálenost mezi pojížděnými hranami obou kolejnicových pásů, měřená na kolmici k ose koleje.

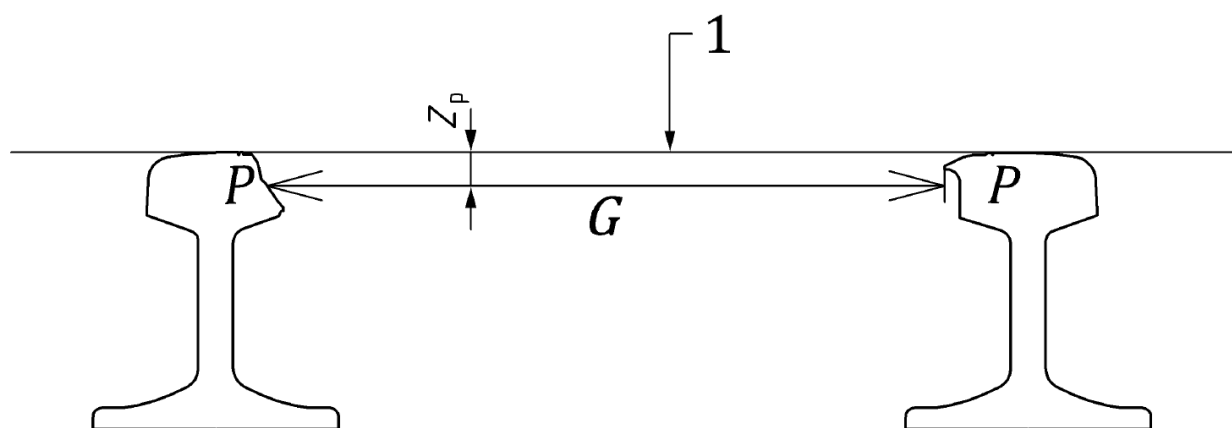
**Jmenovitá hodnota rozchodu koleje** je jednoznačná hodnota, která identifikuje systém rozchodu koleje, ale může se lišit od návrhové hodnoty rozchodu koleje. Jmenovitá hodnota normálního rozchodu je stanovena na 1 435 mm.

**Návrhová hodnota rozchodu koleje** je hodnota rozchodu koleje pro kolej se jmenovitou hodnotou rozchodu koleje 1 435 mm bez rozšíření rozchodu koleje respektující požadavky TSI INF pro příčné pražce (TSI INF čl. 5.3.3 „U systému se jmenovitým rozchodem kolejí 1 435 mm musí návrhový rozchod koleje pro příčné pražce v přímém směru a ve směrových obloucích o poloměru větším než 300 m být 1 437 mm.“).

Rozchod koleje je měřen jako **nejmenší** vzdálenost pojížděných hran kolejnicových pásů, a to v rozsahu od spojnice temen kolejnicových pásů do 14 mm pod ní (u kolejnice tvaru NP4 činí tato vzdálenost 9 mm pod spojnicí temen kolejnicových pásů).



Obr. 8.2.2.1 - Rozchod koleje v případě použití nových kolejnic (viz ČSN EN 13848-1)



Obr. 8.2.2.2 - Rozchod koleje v případě použití ojetých kolejnic (viz ČSN EN 13848-1)

### Rozšíření rozchodu koleje – běžná kolej

Rozšíření rozchodu koleje se používá z důvodu usnadnění průjezdu vozidel oblouky malých poloměrů, tedy aby bylo dvojkolí schopno takového natočení, že bude umožněno ujetí stejné dráhy po vnitřním i vnějším kolejnicovém pásu. Je zde jasná souvislost s uspořádáním dvojkolí jednotlivých vozidel, proto v dřívějších dobách provozu parních lokomotiv nabývala většího významu. I přes fakt, že se parní lokomotivy již v běžném provozu nevyžívají, je nutné rozchod koleje v obloucích malých poloměrů rozšiřovat. Rozlišujeme rozšíření rozchodu v běžné koleji a ve výhybkách. Rozdíl v přístupu je dán tím, že výhybkové oblouky jsou výrazně kratší, proto je možno si dovolit rozšíření rozchodu nižšího stupně. Také bylo sledováno zjednodušení výroby výhybek, dnes se již výhybky s rozšířením rozchodu prakticky nevyrábí.

**Rozšíření rozchodu koleje, mimo výhybkové konstrukce, se navrhuje od návrhové hodnoty rozchodu koleje.**

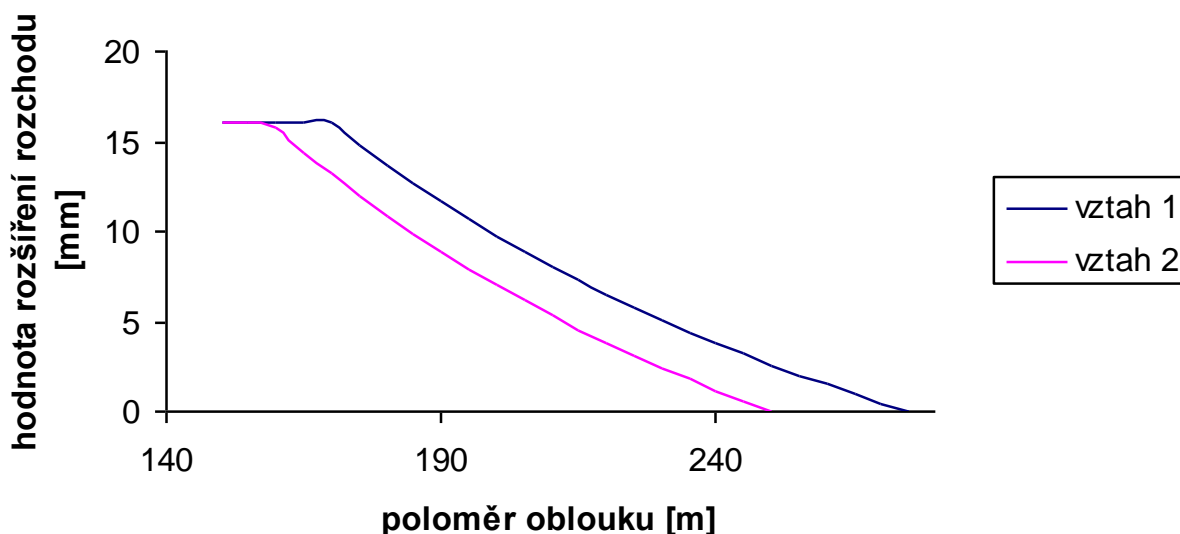
V kružnicovém oblouku o poloměru menším než 275 m musí být rozchod koleje zvětšen o hodnotu rozšíření rozchodu koleje  $\Delta u_1$  podle vzorce:

$$\Delta u_1 = \frac{7150}{R} - 26 \quad [\text{mm}] \quad (1)$$

Alternativně pro rychlosti do 40 km/h včetně při délce kružnicové části oblouku do 50 m lze ve zdůvodněných případech se souhlasem vlastníka dráhy v obloucích o poloměru menším než 250 m využít úlevového ustanovení a projektovat rozšíření rozchodu koleje dle vztahu:

$$\Delta u_2 = \frac{7000}{R} - 28 \quad [\text{mm}] \quad (2)$$

Z následujícího grafu je zřejmé snížení hodnoty nutného rozšíření rozchodu koleje  $\Delta u_2$  ve srovnání s obvyklým způsobem návrhu podle vztahu pro  $\Delta u_1$ .



Graf 8.2.2.3 - Rozšíření rozchodu koleje v závislosti na poloměru oblouku

Oba případy rozšíření rozchodu koleje  $\Delta u_1$  a  $\Delta u_2$  se realizují posunutím vnitřního kolejnicového pásu ke středu oblouku. Vychází-li hodnota rozšíření rozchodu koleje podle vzorce (1) nebo (2) větší než 16 mm, projektuje se oblouk s rozšířením rozchodu koleje  $\Delta u_{\max} = 16$  mm.

Tato podmínka platí pro oblouky o poloměru  $R \geq 150$  m. Pro oblouky o poloměru  $R < 150$  m se postupuje podle zásad stanovených vlastníkem dráhy, nicméně je nezbytné zohlednit zásady pro hodnocení maximálního rozchodu koleje za provozu stanovené ČSN 73 6360-2, které platí ve všech případech.

V oblouku se žlábkovými kolejnicemi se rozšíření rozchodu koleje nezřizuje. Úpravu rozchodu ozubnicové dráhy stanovuje předpis SŽ S3.

Konkrétní zřizovaná hodnota rozšíření rozchodu koleje  $\Delta u_1$  a  $\Delta u_2$  se určí podle sestavy upevnění. Podle hodnoty rozšíření rozchodu koleje stanovené ze vzorce (1) a (2) se má použít hodnota rozšíření pro nejbližší vyšší stupeň rozšíření rozchodu, kterou navrhovaná konstrukce konkrétní sestavy upevnění umožňuje zřídit. Možnosti rozšíření rozchodu koleje jsou dány systémem upevnění kolejnicových pásů na pražcích. Kompletní informace jsou uvedeny v předpisu SŽ S3.

V zásadě jsou tyto možnosti:

- 1) pro všechny typy upevnění schválené pro dřevěné pražce je možno realizovat rozšíření rozchodu koleje prakticky bez problémů, hodnoty rozšíření rozchodu koleje lze na každém pražci dosáhnout odpovídajícím navrtáním otvorů pro vrtule;
- 2) bezpodkladnicové upevnění W 14 s pružnou svěrkou na pražcích B 91S, B 03, BV 08 umožňuje rozšíření rozchodu koleje po 2,5 mm od -10 mm do +10 mm; také lze využít pražců B 03R s konstrukčním rozšířením rozchodu +10 mm a pomocí vodicích vložek dosáhnout výsledné rozšíření rozchodu až +15 mm; v místech s upevněním W 14, kde z konstrukčních důvodů nelze využít pražce B 03R, lze použít pro zřízení rozšíření rozchodu koleje vyšší hodnoty než 10 mm upevnění W 14R na pražcích B 91S (pouze na souhlas O13);
- 3) upevnění Pandrol Fastclip FC I, FC II umožňuje na pražci B 91P úpravu rozchodu po 2 mm od -4 mm do +4 mm;
- 4) žebrová podkladnice U 60 na pražcích SB 8P rozšíření neumožňuje, v provozních podmínkách je možné použít zúžení -6 mm a -12 mm<sup>1)</sup>;
- 5) žebrová podkladnice S 4pl do roku výroby 1993 teoreticky umožňuje úpravu rozchodu koleje -4, +1, +6 mm. Žebrová podkladnice S 4pl od roku výroby 1994 teoreticky umožňuje rozšíření rozchodu koleje +3, +6 mm. Větších a plynule odstupňovaných rozšíření rozchodu koleje lze u žebrových podkladnic dosáhnout atypickým vrtáním (zmenšení vzdálenosti

otvorů pro vrtule od vodícího žebra) nebo použitím plastových klínových podložek podle TN 774 se změnou úklonu kolejnice;

- 6) rozponové podkladnice TR5 a T8 soustavy S 49 a R 65 umožňují rozšíření po 4 mm od -4 mm (pouze S 49) do +16 mm (pouze pro údržbu, nově se ani jako užití nekládají),
- 7) úprava rozchodu koleje v bezpodkladnicovém upevnění S 15 na ocelových pražcích Y je odstupňována po 2 mm od rozchodu koleje 1431 do 1451 mm.

<sup>1)</sup> POZNÁMKA: Pro kolejnice UIC 60 se předpokládá pouze potřeba vyrovnávání ojetí, proto je podkladnice navržena tak, aby umožnila úpravu rozchodu ve smyslu zúžení.

Z výše uvedeného je patrné, že mohou vzniknout problémy při rekonstrukci regionálních drah, neboť pro tuto situaci obvyklý užitý materiál svršku (S 49 a SB 8P) neumožňuje rozšíření rozchodu koleje v obloucích malých poloměrů potřebných hodnot. Použití dřevěných pražců v těchto situacích je všeobecně odmítáno. Možnost úpravy pro tyto situace spočívá v objednání nevrtaných podkladnic a jejich úpravě vyvrtáním posunutých otvorů pro vrtule. Další možností úpravy rozchodu koleje je použití podložek z polyamidu pro úpravu rozchodu koleje s žebrovými podkladnicemi dle TN 774. Vložením klínové podložky pod patu kolejnice se změni úklon kolejnice o rozchod koleje  $\pm 3$  mm (resp. pro dva kolejnicové pásy  $\pm 6$  mm).

Nad to v takových obloucích dojde během krátké doby provozu k částečnému vytlačení a ojetí kolejnic cca o další 3 mm.

### Výběh rozšíření rozchodu koleje

Výběh rozšíření rozchodu koleje se navrhuje pro rozdíl rozchodu koleje větší než  $\Delta u = 2$  mm podle možností konkrétní sestavy upevnění.

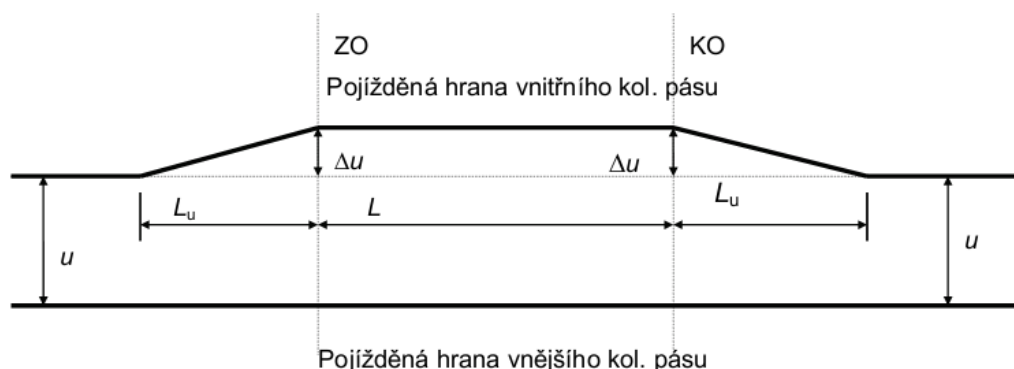
Standardní hodnota projektované změny rozchodu koleje je 1 mm na 1 m délky koleje, mezní hodnota projektované změny rozchodu koleje je 2 mm na 1 m délky koleje. Maximální projektovaná změna rozchodu koleje je 3 mm na 1 m délky koleje, její použití je omezeno pro rychlost nejvýše 50 km/h a zároveň pro oblouk bez přechodnice.

Hodnota rozšíření rozchodu koleje má být zřízena v plné výši na začátku oblouku. Pro plynulý přechod mezi kolejí s rozšířeným rozchodem a bez rozšíření se zřizuje výběh rozšíření rozchodu koleje. Zásady pro návrh rozšíření rozchodu koleje v oblouku lze definovat pro dva následující případy:

- a) Výběh rozšíření rozchodu koleje pro oblouk s krajními přechodnicemi nebo bez nich

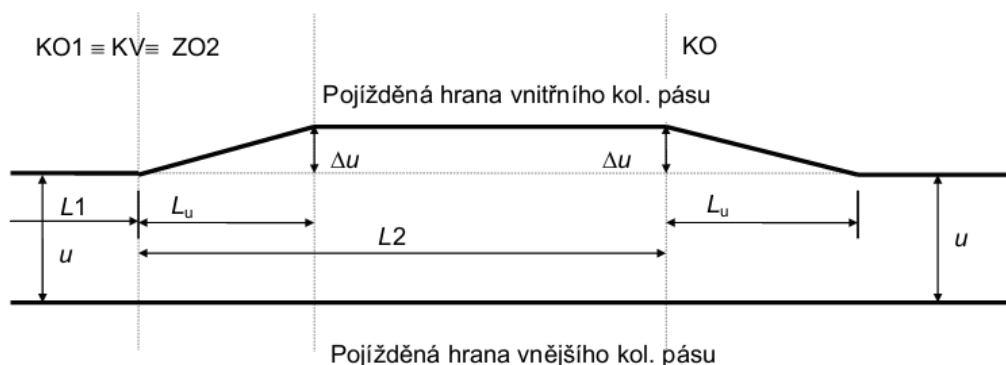
Rozšíření rozchodu koleje má mít stanovenou hodnotu již na začátku kružnicové části oblouku.

Změna rozchodu koleje v oblouku bez přechodnic má být uskutečněna v přilehlé přímé koleji. Pouze není-li to možné (například jde-li o oblouk navazující na výhybku), smí být výběh rozšíření umístěn z části v přímé koleji a z části v oblouku, nebo jen v oblouku. Nestačí-li délka oblouku na uskutečnění změny rozchodu koleje, smí být zřízeno dosažitelné menší rozšíření rozchodu koleje, než je dáno vztahem (1) případně (2).



Obrázek 8.2.2.4 - Znárodnění výběhu rozšíření rozchodu  $u$  oblouku bez přechodnice





Obrázek 8.2.2.5 - Znárodnění výběhu rozšíření rozchodu  $u$  oblouku bez přechodnice za koncovým stykem výhybky

U oblouku s krajní přechodnicí má být změna rozchodu koleje uskutečněna v části přechodnice navazující na kružnicový oblouk.

Výběh rozšíření rozchodu koleje  $L_{u1,2}$  je délka, na kterou se uskutečňuje změna rozchodu koleje. Délka výběhu rozšíření rozchodu koleje  $L_{u1,2}$  se určí podle vzorce:

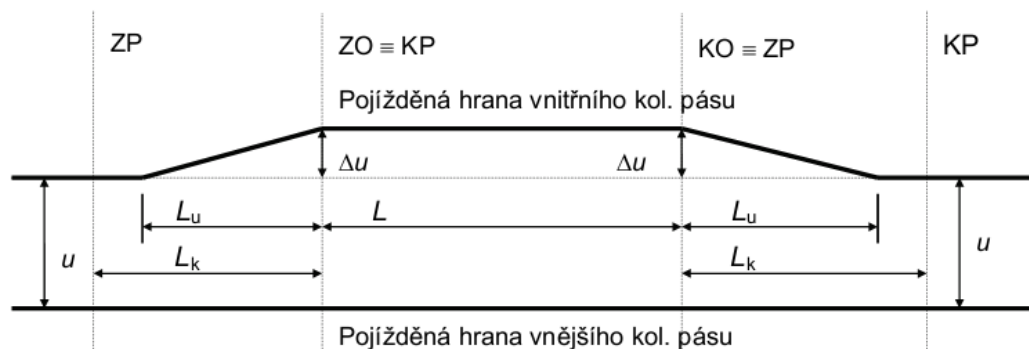
$$L_{u1} = L_K \cdot \left(1 - \frac{R}{275}\right) \quad [\text{m}] \quad (3)$$

$$L_{u2} = L_K \cdot \left(1 - \frac{R}{250}\right) \quad [\text{m}] \quad (4)$$

a zaokrouhlí se nahoru na nejbližší celý metr. Délky  $L_{u1}$  a  $L_{u2}$  odpovídají rozšíření rozchodu  $\Delta u_1$  a  $\Delta u_2$ . Jestliže vychází délka  $L_u$  tak, že by uskutečněná změna rozšíření rozchodu koleje byla větší než 2 mm na 1 m délky koleje, upraví se výběh rozšíření rozchodu koleje v délce podle vzorce:

$$L_{u1,2} = 0,5 \cdot \Delta u \quad [\text{m}] \quad (5);$$

a zaokrouhlí se nahoru na nejbližší celý metr.

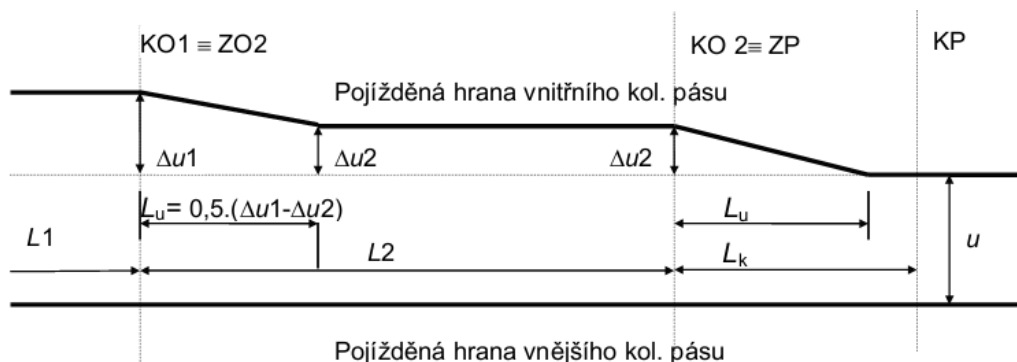


Obrázek 8.2.2.6 - Znárodnění výběhu rozšíření rozchodu  $u$  oblouku s krajní přechodnicí

Při uplatnění rozšíření rozchodu koleje dle vztahu (1), resp. (2) vznikne pro oblouky  $R < 170$  m, resp.  $R < 159$  m situace, kdy bude třeba dosáhnout maximálního rozšíření rozchodu v té části přechodnice, odpovídající danému poloměru tj. 170 m resp. 159 m. Výběh rozšíření rozchodu tedy začne dále od začátku oblouku, než jak stanoví vztahy (3) a (4).

b) Výběh rozšíření rozchodu koleje pro složený oblouk

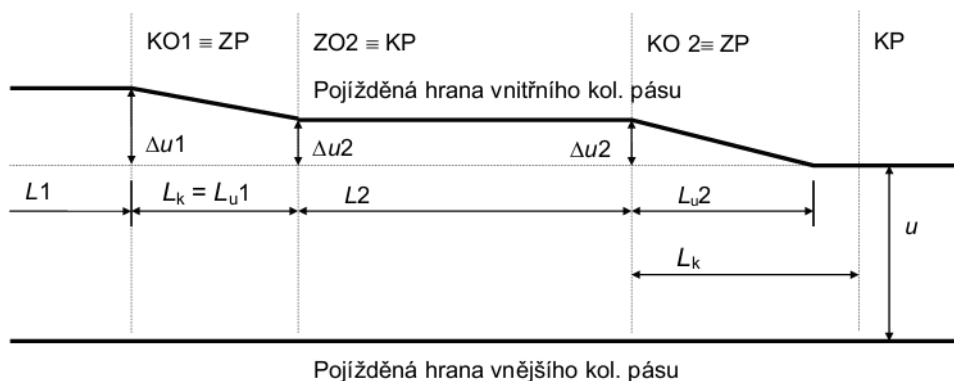
U složeného oblouku bez mezilehlé přechodnice má být rozdíl rozchodů koleje jeho částí vyrovnán v oblouku o větším poloměru. Na styku částí složeného oblouku má mít rozšíření rozchodu koleje hodnotu stanovenou pro menší z obou poloměrů.



$\Delta u_1 > \Delta u_2$  (rozšíření rozchodu  $\Delta u_1$  podle ČSN-1,1),  $R_1 < R_2$ ,  $R_1 < 275$  m,  $R_2 < 275$  m,

Obrázek 8.2.2.7 - Znázornění výběhu rozšíření rozchodu u složeného oblouku bez mezilehlé přechodnice

U složeného oblouku s mezilehlou přechodnicí, jehož obě sousední části mají poloměry menší než 275 m (resp. 250 m), má být rozdíl rozchodů koleje vyrovnán v celé délce této přechodnice.



$\Delta u_1 > \Delta u_2$  (rozšíření rozchodu  $\Delta u_1$  podle ČSN-1,1),  $R_1 < R_2$ ,  $R_1 < 275$  m,  $R_2 < 275$  m,

Obrázek 8.2.2.8 - Znázornění výběhu rozšíření rozchodu u složeného oblouku s mezilehlou přechodnicí

Jeli poloměr složeného oblouku  $R_1$  větší než 275 m (resp. 250 m) a poloměr  $R_2$  menší než 275 m (resp. 250 m), má být rozdíl rozchodů koleje vyrovnán v mezilehlé přechodnici, v části přechodnice přilehlé k oblouku s poloměrem  $R_2$ .

Délka výběhu rozšíření rozchodu koleje se pro tento případ určí podle vzorce:

$$L_{u1} = L_K \cdot \left(1 - \frac{R_2}{275}\right) \cdot \frac{1}{1 - R_2/R_1} \quad [\text{m}] \quad (6)$$

$$L_{u2} = L_K \cdot \left(1 - \frac{R_2}{250}\right) \cdot \frac{1}{1 - R_2/R_1} \quad [\text{m}] \quad (7)$$

a zaokrouhlí se nahoru na nejbližší celý metr. Délky  $L_{u1}$  a  $L_{u2}$  odpovídají rozšíření rozchodu  $\Delta u_1$  a  $\Delta u_2$ .

Jestliže vychází délka  $L_{u1,2}$ , v níž by uskutečněná změna rozšíření rozchodu koleje byla větší než 2 mm na 1 m délky koleje, upraví se výběh v délce  $L_{u1,2}$  podle vzorce (5).

### Rozšíření rozchodu v kolejovém spojení a rozvětvení

Ve výhybkách se **projektované** rozšíření rozchodu koleje navrhuje pro poloměry  $R < 190$  m podle předpisů vlastníka dráhy (stanovuje O13). Pro výhybky transformované do poloměrů  $R \geq 190$  m se **projektované** rozšíření nenavrhuje a ponechá se rozchod výhybky podle předpisů vlastníka dráhy tj. příslušných vzorových listů (dispoziční a montážní plány a detailní výkresy jednotlivých dílů a součástí).

Vkládá-li se do oblouku s rozšířeným rozchodem koleje oblouková výhybka, vyrovná se rozdíl rozchodů koleje před výhybkou a za ní podle článku 6.2.2 ČSN 73 6360-1.

Pokud délky oblouků navazujících na výhybky neumožňují zřízení výběhů rozšíření rozchodů koleje a tím samotné rozšíření rozchodu podle vzorců (1), případně (2), lze v těchto obloucích navrhnout dosažitelné menší rozšíření rozchodu koleje nebo rozšíření nenavrhnout.

Pro konstrukční a geometrické uspořádání výhybek a výhybkových konstrukce platí příslušné vzorové listy. Dle nich se rozchod koleje u výhybek a výhybkových konstrukcí v odbočných větvích rozšiřuje:

- u poloměrů  $R < 190$  m (výhybky soustav UIC 60 a S 49 2. generace);  
u poloměrů  $R < 215$  m (výhybky soustav R 65 a S 49 1. generace, a to i po jejich regeneraci);
- u poloměrů  $R < 300$  m (výhybky soustav T a A).

U všech výhybek a některých výhybkových konstrukcí vzniká v oblasti na začátku jazyka ve výměnové části tzv. konstrukční rozšíření rozchodu koleje, které je způsobeno:

- odklonem ohnuté opornice již od začátku výhybky, resp. začátku výhybkového oblouku; vlivem konstrukční úpravy jazyka na jeho začátku;
- vlivem výškového opracování jazyka; vlivem zaoblení hlavy opracované části jazyka.

V případě stupňových výhybek byly jejich transformace konkrétně dané (nebylo možné transformovat do libovolných potřebných poloměrů). Byly konstrukčně vyvinuté typy obloukových výhybek, které se používaly (OT-6°, OT-7°, OA-6°, OA-7° a další).

### 8.2.3 Převýšení koleje

Převýšení je jednou ze základních charakteristik návrhu GPK. Vhodným návrhem převýšení umožníme bezpečný a komfortní provoz vlaků, stejně tak jako ekonomicky přijatelnou údržbu infrastruktury. Je třeba si uvědomit, že zvláště v případě pevné jízdní dráhy bude navržené GPK ovlivňovat provoz a údržbu desítky let, proto je třeba jejich návrhu věnovat značnou pozornost.

Převýšení koleje se navrhuje z důvodu snížení účinků odstředivé síly působící na vozidla v koleji v oblouku, a to zvýšením polohy vnějšího kolejnicového pásu vůči pásu vnitřnímu, který zůstává v úrovni nivelety temene kolejnicového pásu (vyjma vzestupnice s bodem obratu).

Nejvýhodnější je navrhnout **teoretické převýšení**  $D_{EQ}$ , tedy takové, při kterém výslednice svislého zrychlení vyvolaného gravitací a odstředivého zrychlení působí kolmo ke spojnici temen kolejnicových pásů. Potom je odstředivá síla zcela eliminována, což má pozitivní účinek na komfort cestujících ve vozidle i na namáhání železničního svršku. Takto navržené převýšení může být realizováno pouze ve výjimečných případech tratí pojížděných vlaky stejnými rychlostmi. Takový případ nastává zřídka. Ve většině případů navrhujeme převýšení takové, které je pro rychle jedoucí vlaky nedostatečné, naproti tomu pro pomalu jedoucí nákladní vlaky přebytečné.

**Nedostatek převýšení** je rozdílem převýšení teoretického a navrženého ( $D_{EQ} > D$ ):

$$I = D_{EQ} - D \quad [\text{mm}]$$

Tedy vlaky jedoucí rychlostí:

$$V > \sqrt{\frac{D_{EQ} \cdot R}{11,8}} \quad [\text{km/h}] \quad (9)$$

projíždějí obloukem s nedostatkem převýšení  $I$ :

$$I = \frac{11,8 \cdot V^2}{R} - D > 0 \quad [\text{mm}] \quad (10)$$

**Přebytek převýšení** je rozdíl navrženého a teoretického ( $D_{EQ} < D$ ):

$$E = D - D_{EQ} \quad [\text{mm}]$$

Tedy vlaky jedoucí rychlostí:

$$V < \sqrt{\frac{D_{EQ} \cdot R}{11,8}} \quad [\text{km/h}] \quad (11)$$

projíždějí obloukem s přebytkem převýšení  $E$ :

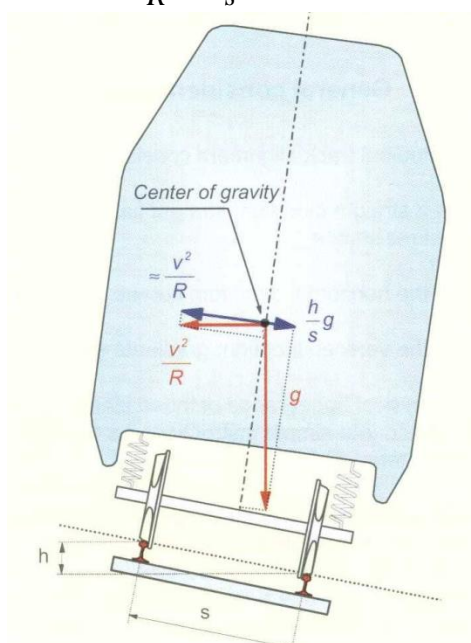
$$E = D - \frac{11,8 \cdot V^2}{R} > 0 \quad [\text{mm}] \quad (12)$$

Také se lze setkat s vyjádřením nedostatku převýšení ve formě nevyrovnaného bočního zrychlení. Toto vyjádření je variantní interpretací níže uvedeného obrázku, kdy uvažujeme rozdíl složky odstředivého a tíhového zrychlení působících na vozidlo:

$$a_q = a_{odst.} - a_g \quad [\text{m/s}^2]$$

po dosažení výše odvozených vztahů:

$$a_q = \frac{v^2}{R} - \frac{h \cdot g}{s}$$



Obr. 8.2.3.1 - Rozklad sil v oblouku s převýšením

Převýšení koleje musí vyhovovat rychlosti všech vlaků, které jsou po této koleji pravidelně vedeny, při dodržení omezujících hodnot nedostatku a přebytku převýšení. Má dále zohledňovat hospodárnost údržby tak, aby opotřebením obou kolejnicových pásů vlivem zatížení provozem bylo přednostně pokud možno vyrovnané. Je tedy třeba v projektu při návrhu velikosti převýšení zohlednit uvažovanou skladbu vlaků (četnost vlaků podle jejich rychlosti a hmotnosti); není-li tato skladba blíže známa, lze využít převýšení doporučeného  $D_N$ .

Krom výše uvedených požadavků je třeba respektovat pravidla omezující absolutní hodnoty převýšení koleje.

Pokud je zřízeno převýšení koleje, je obvyklé doporučené rozmezí hodnot pro projektování převýšení koleje s ohledem na návrhovou rychlost všech skupin vlaků a na hospodárnost provozu a údržby koleje od  $D_{\min} = 20$  mm až do hodnoty převýšení koleje s provozním zatížením do 20 mil.hrt/rok  $D_{\lim} = 150$  mm a s provozním zatížením nad 20 mil.hrt/rok  $D_{\lim} = 120$  mm, v odůvodněných případech lze navrhnout převýšení až do hodnoty  $D_{\max} = 160$  mm. V případě tratě s konstrukcí koleje typu pevná jízdní dráha je  $D_{\max} = 180$  mm pro osobní dopravu a  $D_{\max} = 170$  mm pro nákladní a smíšenou dopravu.

Projektovaná hodnota převýšení v obloucích s poloměrem  $R < 290$  m musí být z důvodu způsobu hodnocení GPK za provozu dodržena podle následujícího vztahu:

$$D \leq \frac{R - 50}{1,5} \quad [\text{mm}] \quad (13)$$

Vztah (13) omezuje nejvyšší dovolené převýšení vzhledem k maximálnímu dovolenému zborcení koleje. Mezní zborcení koleje za provozu odpovídající navrženému převýšení podle vztahu (13) musí být menší než:  $\frac{20}{\ell} + 1,5 \leq 6$  mm/m. Pokud převýšení navíc dodržuje vztah  $D \leq \frac{R - 100}{2}$ , lze pro maximální

přípustné zborcení koleje využít vztahu:  $\frac{20}{\ell} + 3,0 \leq 7$  mm/m.

Problém nastává při rekonstrukcích koleje, kde bylo zřízeno převýšení vyšší, než odpovídá vztahu (13). V takovém případě by bylo nutné při zachování stávajícího poloměru oblouku (velmi obtížně se mění) snižovat rychlost, což je krok pro rekonstrukci krajně nežádoucí. Jako kompenzace může posloužit zvýšení nedostatku převýšení až do hodnoty 130 mm (zavedení RP  $V_{130}$ ), viz následující kapitola.

Projektovaná hodnota převýšení koleje pro  $V \leq 200$  km/h při rekonstrukci stávajícího nástupiště a u nově zřizovaného nástupiště má být do  $D_{\lim} = 60$  mm a nesmí překročit hodnotu  $D_{\max} = 110$  mm. Při návrhu převýšení koleje při nástupištní hraně by měla být zohledněna míra využití konkrétního nástupiště cestujícími, protože se stoupajícím převýšením klesá komfort nastupování.

V obloucích ve staničních i traťových kolejích, kde vlaky často zastavují nebo v nichž většina vlaků traťové rychlosti nedosahuje, v obloucích, kde to vyžaduje stavební uspořádání podél hlavní nebo dopravní koleje (poloha nástupišť, průjezdný průřez) a v obloucích, limitujících dosažení vyšší traťové rychlosti v dlouhých ucelených úsecích, má být projektováno převýšení o hodnotě mezi doporučeným převýšením  $D_N$  a převýšením vyvolávajícím maximální nedostatek převýšení, vypočteným podle vzorce:

$$D_{\min} = \frac{11,8 \cdot V^2}{R} - I_{\max} \quad [\text{mm}] \quad (14)$$

Projektovaná hodnota převýšení koleje se zaokrouhluje na celý milimetr. Projektované hodnoty nedostatku a přebytku převýšení se zaokrouhlují na celý milimetr nahoru, tzn. převýšení stanovené podle vzorce (14) pro  $D_{\min}$  se též zaokrouhlí na celý milimetr nahoru.

Kolejová spojení a rozvětvení se mají přednostně umístit do přímých úseků hlavních staničních kolejí. Pokud to není možné nebo účelné, lze navrhovat kolejová spojení a rozvětvení v obloucích hlavních staničních kolejích při použití obloukových výhybek, a to v koleji bez převýšení i s převýšením. Velikost převýšení v obou větvích výhybky včetně části se společnými pražci je shodná, má být menší než  $D_{\lim} = 80$  mm a musí být menší než  $D_{\max} = 120$  mm. Pro rychlosti  $V > 200$  km/h se navrhuje kolejová spojení a rozvětvení zásadně bez převýšení a v přímé koleji při použití výhybek pouze v základním tvaru. V krátkém oblouku za odbočením z přímé koleje do rovnoběžného přímého směru se převýšení koleje zpravidla neprojektuje.

Velikost převýšení v kolejovém spojení a rozvětvení musí být navržena tak, aby byly dodrženy přípustné hodnoty nedostatku a přebytku převýšení pro nejvyšší projektované rychlosti. S ohledem na tuto podmínku nelze ve výhybce v základním tvaru navrhnout převýšení vyšší než 100 mm a v obloukové oboustranné výhybce musí být převýšení nižší než 100 mm. Vždy musí být zohledněna též míra využití jednotlivých kolejí, jejich charakter a běžně očekávané provozní rychlosti.

V kolejové spojce dvou soustředných oblouků se projektuje v obou výhybkách a ve všech kolejích v oblasti spojky jednotné převýšení koleje. Přitom je třeba upravit nivelety temen kolejnic tak, aby se spojnice temen kolejnic nacházely na jedné kuželové ploše.



### 8.2.4 Nedostatek převýšení

Nedostatek převýšení je zásadní parametr návrhu trati. Je parametrem bezpečnostním i ovlivňujícím komfort a hospodárnost údržby. Návrh nedostatku převýšení souvisí s konstrukčními vlastnostmi vozidla (různé typy vozidel se konstruují na různé maximální nedostatky převýšení; dle příslušných evropských norem se navrhují osobní vozy na nedostatek převýšení 150 mm a nákladní vozy na nedostatek převýšení 130 mm). Velikost nedostatku převýšení ovlivňuje silové působení vozidla na trať, s nárůstem nedostatku převýšení rostou vodící síly  $\Sigma Y$ . Je třeba přihlídnout k tomu, že vlivem vypružení vozidla dochází ve vozové skříni k dalšímu zvětšení nedostatku převýšení min. o 20 % ve srovnání s projektovanou hodnotou (dle koeficientu tuhosti příčného vypružení vozidla  $s = 0,2 - 0,4$ ). Dále je třeba přihlídnout k tomu, že vlivem provozních odchylek převýšení (téměř vždy záporné) dále dochází k zvýšení praktických hodnot nedostatku převýšení oproti projektovaným hodnotám. Z těchto a jiných důvodů je třeba přistoupit k omezení projektovaného nedostatku převýšení.

Maximální traťová rychlost v ČR odvozena na základě hodnot nedostatku převýšení v těchto kategoriích:

1. základní  $V$   $I = 100$  mm;
2. pro stanovená vozidla  $V_{130}, V_{150}$   $I = 130$  mm nebo  $I = 150$  mm;
3. pro jednotky NS  $I = 270$  (240) mm;
4. pro vozidla skupiny přechodnosti 3 omezena poloměry oblouků.



Pro takto stanovenou rychlost je nutné osadit traťové značky – rychlostníky. Výjimkou je rychlost pro využití nedostatku převýšení  $I = 150$  mm, která se nenavěští rychlostníky v trati, ale systémem ERTMS přímo na stanoviště strojvedoucího.

Nedostatek převýšení  $I$  odpovídající nejvyšší projektované rychlosti vozidel v daném úseku trati v poloměru oblouku  $R$  je vyjádřen vztahem:

$$I = \frac{11,8 \cdot V_{\max}^2}{R} - D \leq I_{\max} \quad [\text{mm}].$$

Standardní, mezní a maximální hodnoty nedostatku převýšení  $I_n, I_{\lim}, I_{\max}$  jsou uvedeny v tabulce 8.2.4.1. Hodnoty nedostatků převýšení z tabulky 8.2.4.1 platí pro úseky koleje, ve kterých je hodnota nedostatku převýšení konstantní nebo plynule se mění, a ve kterých neleží výhybky a výhybkové konstrukce.

Rychlost [km/h]	Standardní hodnota $I_n$ [mm]	Mezní hodnota $I_{lim}$ [mm]	Maximální hodnota $I_{max}$ [mm]
$V < 80$	80	100	100 (130 <sup>a</sup> )
$80 \leq V \leq 230$			130 (150 <sup>b</sup> )
$230 < V \leq 250$	70	80	130
$250 < V \leq 300$			100
$300 < V \leq 360$	60	65	80 (90 <sup>c</sup> )

<sup>a</sup> Lze pouze pro poloměr směrového oblouku  $R \geq 250$  m. V poloměrech  $R < 250$  m lze projektovat  $I_{max} = 130$  mm pouze pro vozidla s omezenými silovými účinky na trať (maximální hmotnost na nápravu 18 t).

<sup>b</sup> Lze pouze pro vozidla osobní dopravy.

<sup>c</sup> Lze pouze v úseku pevné jízdní dráhy.

Tabulka 8.2.4.1 - Hodnoty standardního, mezního a maximálního nedostatku převýšení  $I_n$ ,  $I_{lim}$ ,  $I_{max}$  v kolejích, ve kterých je hodnota nedostatku převýšení konstantní nebo plynule se mění, a ve kterých neleží výhybky a výhybkové konstrukce

Hodnoty nedostatku převýšení vyšší než 100 mm lze navrhovat v případě bezстыkové koleje. Bezстыkovou kolej je možno běžně navrhnout od poloměru 170 m (resp. v případě použití pražců Y až do 150 m se souhlasem O13).

Hodnoty nedostatků převýšení z tabulky 8.2.4.1 platí pro konvenční vozidla (bez aktivního naklápění). Hodnoty nedostatků převýšení vyšší než 100 mm mohou využívat jen vozidla pro vyšší odpovídající hodnoty schválená a příslušná rychlost se označuje jako  $V_{130}$  (popř.  $V_{150}$ ). Z tohoto důvodu musí být vždy stanovena v dokumentaci i rychlost s využitím hodnot nedostatku převýšení nepřevyšujících hodnotu 100 mm, příslušná rychlost se označuje jako  $V$ . Dovolené nedostatky převýšení pro jednotky s naklápacími skříněmi jsou uvedeny v příloze D normy ČSN 73 6360-1.

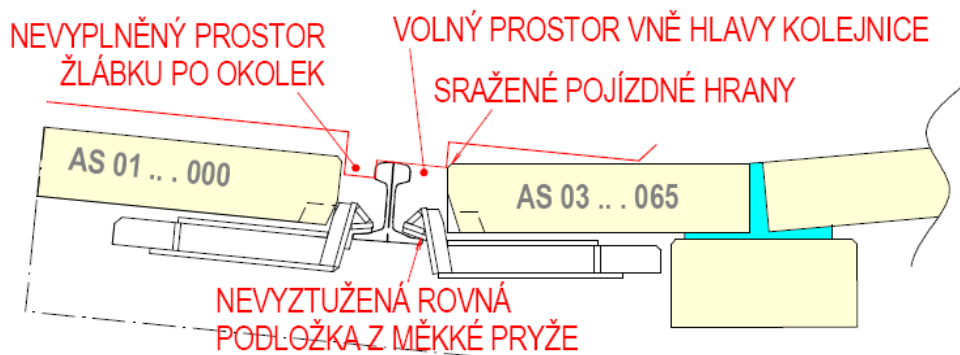
Využívat maximální hodnoty nedostatku převýšení není obecně z důvodu životnosti konstrukce a komfortu jízdy vhodné. Z hlediska hodnocení provozní a mezní provozní odchylky převýšení od projektované hodnoty dle ČSN 73 6360-2 mají záporné odchylky  $-PK$  od projektované hodnoty převýšení v obloucích pojížděných rychlostí s projektovaným nedostatkem převýšení blížícím se maximální hodnotě 100/130 mm (tabulka 10.2) přísnější limity než provozní a mezní provozní odchylky veličiny  $PK$  od projektované hodnoty (tabulka 10.1).

Nedostatek převýšení větší než 100 mm v případě vozidel bez aktivního naklápění nelze využít v oblasti železničních přejezdů s konstrukcí přejezdové vozovky živičné nebo vozovky tvořené dlažbou (netýká se záložkových panelů). Dále pak v oblasti mostů bez průběžného kolejového lože, vyjma případů, kdy přímo pojížděná mostní konstrukce nemění vzhledem ke konstrukci železničního svršku svislou spojitou tuhost kolejové dráhy (tj. je součástí pevné jízdní dráhy nebo konstrukce pevné jízdní dráze podobné).

Nedostatek převýšení větší než 130 mm v případě vozidel bez aktivního naklápění nelze využít v oblasti železničních přejezdů všech konstrukcí.

Přejezdové konstrukce určené k pohybu záchranných vozidel a s jinak vyloučeným provozem (např. pro záchranné plochy u tunelových portálů dle VL Ž11 2.1) mohou být použity i pro vyšší nedostatek převýšení než 130 mm, pokud zajišťují pro tento nedostatek převýšení dostatečně rovnoměrnou tuhost uložení kolejového roštu. V kolejích s rychlostí  $V > 200$  km/h v případě vozidel bez aktivního naklápění se pro výše uvedené případy připouští maximální hodnota nedostatku převýšení  $I_{max} = 100$  mm, vyjma případů, kdy jsou přejezdové konstrukce určené k pohybu záchranných vozidel umístěny v úseku pevné jízdní dráhy.

## VNĚJŠÍ PANEL BRENS-ACCESS



Obr. 8.2.4.1 - Detail uložení betonového přejezdového dílce zajišťující nižší ovlivnění tuhosti jízdní dráhy

Přechod mezi konstrukcí koleje s pevnou jízdní dráhou a kolejovým ložem se nemá navrhovat v kružnicové části oblouku, v přechodnici být umístěn nesmí. Pokud se tento přechod v kružnicové části oblouku vyskytuje, je v takovém místě omezena maximální hodnota nedostatku převýšení pro  $V \leq 200$  km/h na  $I_{\max} = 130$  mm a pro  $V > 200$  km/h v případě vozidel bez aktivního naklápění na  $I_{\max} = 100$  mm.

Vyšší nedostatek převýšení způsobuje vyšší příčné účinky vozidel na kolej v oblouku. Nadto některé typy lokomotiv vykazují zvýšené hodnoty příčného působení z důvodu konstrukce podvozků (především se tato problematika týká lokomotiv s třínápravovými podvozky). Z tohoto důvodu bylo pro tyto lokomotivy stanoveno omezení rychlosti v závislosti na poloměru oblouku, které je znázorněno níže uvedenou tabulkou 8.2.4.2.

Tvar kolejnic	Poloměr oblouku [m]	Omezení traťové rychlosti v TTP [km/h]
T, S 49, R 65, UIC 60	200 - 299	40
	300 - 500	70
A a tvary slabší	v traťových a hlavních staničních kolejích nejsou hnací vozidla kategorie „3“ přechodná	

Tabulka 8.2.4.2 - Omezení traťové rychlosti (v kolejích traťových a hlavních staničních) pro hnací vozidla zařazené z hlediska příčných účinků do kategorie „3“

Omezení nedostatku převýšení v kolejových rozvětveních je možno chápat ze dvou důvodů. Prvním je zpravidla nedostatečná nebo žádná délka přechodnic a druhým je omezení vyplývající z pojížděných konstrukcí železničního svršku.

První problém je řešen pomocí limitů náhlých změn nedostatku převýšení.

Druhý problém je řešen v závislosti na konkrétních typech konstrukcí železničního svršku. Dále uvedená tabulka prezentuje jednotlivá omezení pro jednotlivé typy konstrukcí.

Mezní a maximální hodnoty nedostatku převýšení platné pro výhybky a výhybkové konstrukce vložené do kolejí staničních hlavních a průběžných traťových v obloucích jsou uvedeny v tabulce 8.2.4.3. Pro výhybky a výhybkové konstrukce v ostatních staničních kolejích nesmí být nedostatek převýšení koleji hlavního i vedlejšího dopravního směru vyšší než  $I_{\max} = 100$  mm. Omezení hodnot náhlé změny nedostatku převýšení pro výhybky a výhybkové konstrukce jsou uvedena v tabulce 8.2.4.4. Pro nedostatek převýšení v kolejích s výhybkami a výhybkovými konstrukcemi jsou standardní hodnoty rovny hodnotám mezním.

U obloukových oboustranných výhybek, vložených jednou větví do koleje s převýšením, je v druhé větvi zřízeno opačné převýšení (vnější kolejnicový pás níže než vnitřní kolejnicový pás).

Pro opačné převýšení je nedostatek převýšení vyjádřen vztahem:

$$I = \frac{11,8 \cdot V^2}{R_2} + |D| \quad [\text{mm}]$$

Typ konstrukce železničního svršku	$V \leq 160$ [km/h]		$160 < V \leq 200$ [km/h]		$200 < V \leq 230$ [km/h]	$230 < V \leq 360$ [km/h]
	Mezní hodnoty $I_{lim}$ [mm]	Maximální hodnoty $I_{max}$	Mezní hodnoty $I_{lim}$ [mm]	Maximální hodnoty $I_{max}$	Maximální hodnoty $I_{max}$ [mm]	Maximální hodnoty $I_{max}$ [mm]
Pevné jednoduché srdcovky	85	100	60	80	vyloučeno	
Jednoduché srdcovky s pohyblivými částmi	100	130 <sup>a</sup>	100	120	85	vyloučeno
Dilatační zařízení <sup>b</sup>	100		60	80	80	

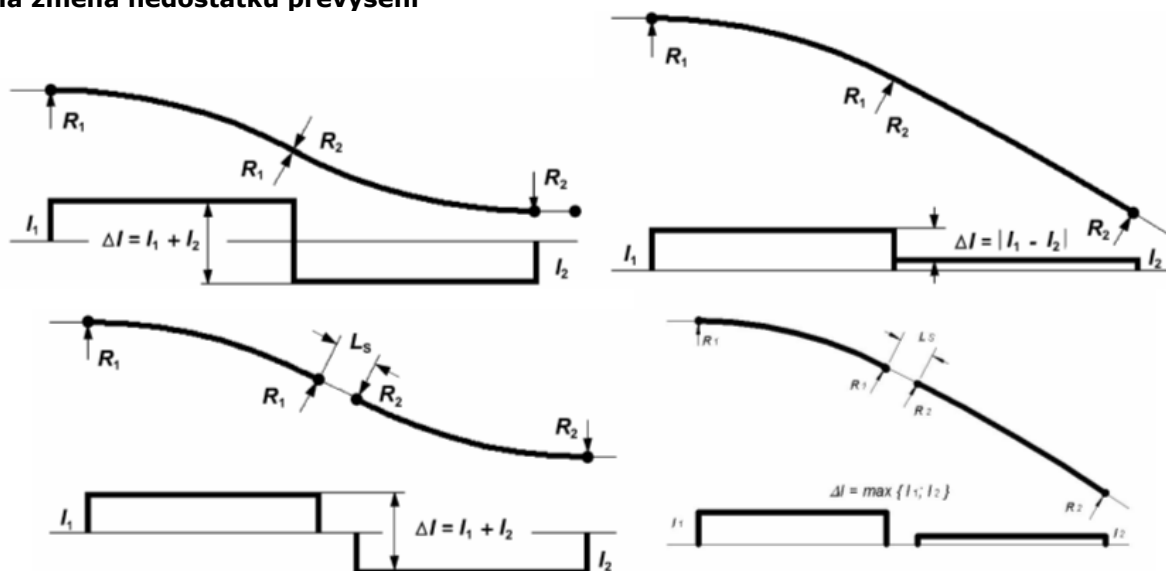
<sup>a</sup> Pro rychlosti do 80 km/h lze projektovat  $I_{max} = 130$  mm pouze pro poloměr směřového oblouku  $R \geq 250$  m. V poloměrech  $R < 250$  m lze projektovat  $I_{max} = 130$  mm pouze pro vozidla s omezenými silovými účinky na trať (maximální hmotnost na nápravu 18 t), pro ostatní vozidla platí  $I_{max} = 100$  mm.

<sup>b</sup> Týká se dilatačních zařízení v koleji. Netýká se dilatačních zařízení, jež jsou součástí jiných konstrukcí, např. pohyblivého hrotu srdcovky ve výhybce.

Tabulka 8.2.4.3 - Mezní  $I_{lim}$  a maximální  $I_{max}$  hodnoty pro nedostatek převýšení v kolejích hlavních staničních a průběžných traťových s výhybkami a výhybkovými konstrukcemi

Přípustné hodnoty přebytku převýšení v kolejích s výhybkami a výhybkovými konstrukcemi jsou: mezní hodnota  $E_{lim} = 80$  mm a maximální hodnota  $E_{max} = 100$  mm. Pro omezení přebytku převýšení v dilatačních zařízeních platí stejné limity jako pro nedostatek převýšení v tabulce 8.2.4.3.

### Náhlá změna nedostatku převýšení



Obr. 8.2.4.2 - Vybrané situace změny křivosti osy koleje se znázorněnou změnou nedostatku převýšení

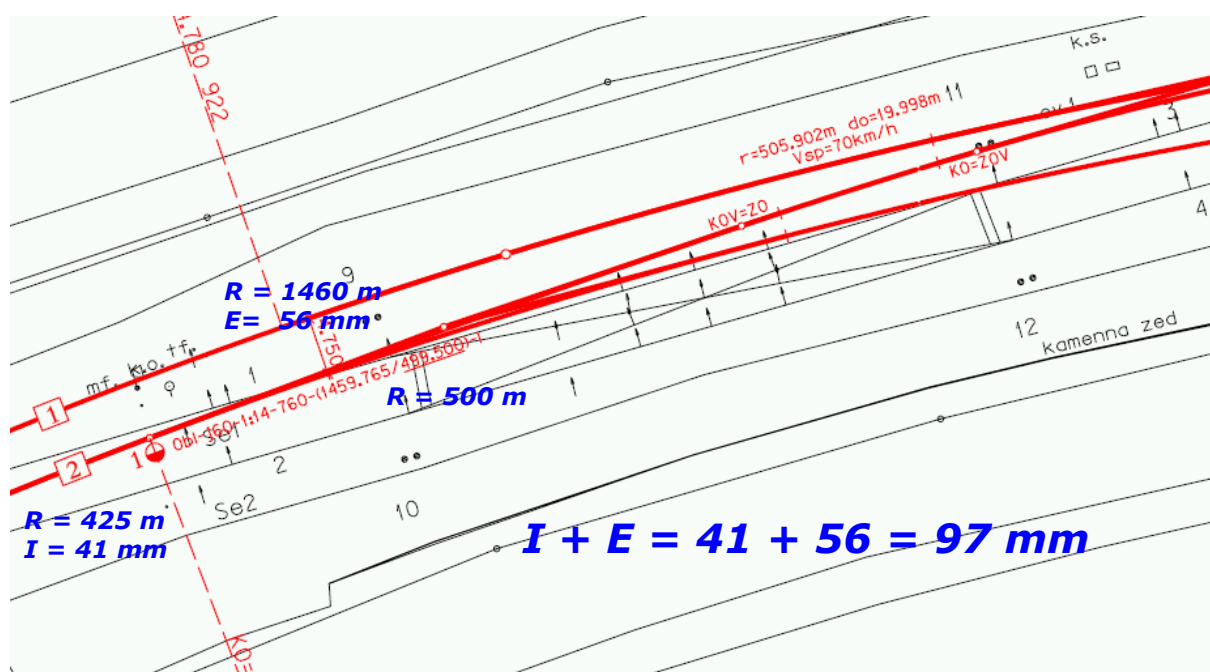
Krom absolutních hodnot nedostatků převýšení je třeba sledovat i parametr náhlé změny nedostatku převýšení. Míra náhlé změny nedostatku převýšení souvisí s charakteristikami GPK ovlivňující komfort jízdy, především bočním rázem. Situace, kdy dochází k náhlé změně křivosti, je typicky oblouk bez přechodnic. Norma ČSN 73 6360-1 omezuje velikost náhlé změny nedostatku převýšení s rozlišením podle návrhových rychlostí a dopravního významu kolejí dle tabulky 8.2.4.4.

Rychlost [km/h]	Hlavní kolej staniční a kolej průběžná traťová			Kolejová spojení a rozvětvení a ostatní koleje		
	Standardní hodnota $\Delta I_n$ [mm]	Mezní hodnota $\Delta I_{lim}$ [mm]	Maximální hodnota $\Delta I_{max}$ [mm]	Standardní hodnota $\Delta I_n$ [mm]	Mezní hodnota $\Delta I_{lim}$ [mm]	Maximální hodnota $\Delta I_{max}$ [mm]
$V \leq 100$	50	85	100	80	100	
$100 < V \leq 120$	40		85	85	60	80
$120 < V \leq 170$		50	60	50		
$170 < V \leq 230$	25	30 <sup>a</sup>	40			

<sup>a</sup> Pro výměnové styky výhybek platí hodnota 40 mm.

Tabulka 8.2.4.4 - Hodnoty náhlé změny nedostatku převýšení ( $\Delta I$ )

Zvláštní pozornost je třeba věnovat posouzení náhlé změny nedostatku převýšení v případě, kdy je třeba uvažovat náhlou změnu nedostatku převýšení na přebytek převýšení součtem absolutních hodnot. Takové situace mohou nastat především v případě kolejových spojení a rozvětvení v převýšení.



Obr. 8.2.4.3 - Situace změny nedostatku převýšení do přebytku převýšení

Obrázek 8.2.4.3 ukazuje situaci, kdy je pro průjezd kolejovou spojkou třeba posoudit náhlou změnu nedostatku převýšení na přebytek převýšení. Při průjezdu obloukem před výhybkou  $R = 425$  m pro rychlost  $V_{sp} = 70$  km/h působí nedostatek převýšení  $I = 41$  mm a ve výhybce v oblouku  $R = 1460$  m působí pro rychlost  $V_{sp} = 70$  km/h přebytek převýšení  $E = 56$  mm. Jelikož se mění křivost oblouku hlavní koleje z 425 m na 1465 m do spojkou je nutné ověřit, zda-li součet nedostatku převýšení a přebytku převýšení působícího opačným směrem nepřesáhne dovolené hodnoty pro náhlou změnu křivosti. V případě, že je kolejová spojka navržena v soustředných obloucích bez dalších změn křivosti, bude náhlá změna nedostatku převýšení do přebytku převýšení vždy menší než  $\Delta I = 100$  mm.



### 8.2.5 Přebytek převýšení

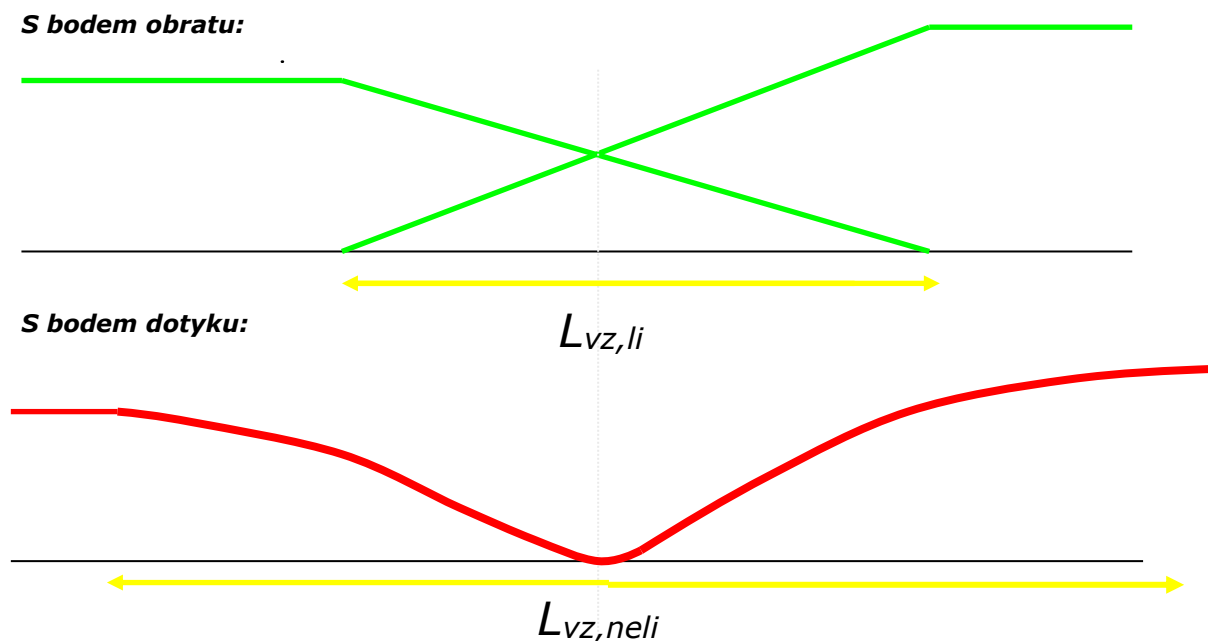
Přebytek převýšení  $E$  odpovídající nejnižší uvažované provozní rychlosti v daném poloměru oblouku je vyjádřen vztahem:

$$E = D - \frac{11,8 \cdot V_{\min}^2}{R} \quad [\text{mm}]$$

Mezní hodnota přebytku převýšení je  $E_{\min} = 80$  mm, maximální hodnota přebytku převýšení je  $E_{\max} = 110$  mm. Minimální rychlost  $V_{\min}$  je určena skupinou nejpomalejších vlaků obvykle provozovaných v daném traťovém úseku. Tato rychlost má být potvrzena dynamickým výpočtem.

### 8.2.6 Vzestupnice

Vzestupnice je úsek koleje, v němž se plynule mění převýšení. V podstatě se jedná o „projektované zborcení koleje“, proto je třeba strmosti vzestupnice věnovat náležitou pozornost. Pro výškový přechod mezi úsekem koleje bez převýšení a úsekem koleje s převýšením má být projektována krajní lineární vzestupnice. Je prokázáno, že lineární vzestupnice se zaobleným začátkem a koncem dostatečně mírného sklonu má z hlediska jízdy vozidla téměř stejné vlastnosti jako vzestupnice nelineární. Z tohoto důvodu se přistupuje k návrhu nelineární vzestupnice pouze, pokud není možné navrhnout krajní lineární vzestupnici vhodné délky a strmosti. Mezi úseky koleje s rozdílnými hodnotami převýšení (při stejném smyslu křivosti) má být projektována lineární mezilehlá vzestupnice. U oblouků opačných směrů bez mezilehlé přímé koleje se projektuje **lineární vzestupnice s bodem obratu**. Varianta návrhu nelineárních vzestupnic s bodem dotyku není sledována, protože tím, že se v podstatě jedná o dvě dotýkající se krajní vzestupnice, není využita technická výhoda vyšší strmosti nelineární vzestupnice vzhledem k její nižší délce, jak je patrné na níže uvedeném obrázku 8.2.6.1.



Obr. 8.2.6.1 - Lineární vzestupnice s bodem obratu a nelineární vzestupnice s bodem dotyku

Vzestupnice je popsána svou délkou  $L_D$  (resp.  $l_{vz}$  v případě, že je použita v místě přechodnice tvaru kubické paraboly) a svým sklonem, definovaným hodnotou časové změny převýšení  $dD/dt$  nebo ekvivalentně hodnotou poměru nárůstu převýšení v závislosti na délce vzestupnice  $1:n$ .

Minimální délka vzestupnice je vypočtena z maximální hodnoty sklonu vzestupnice  $1:n_{\min}$  nebo ekvivalentně z časové změny převýšení  $(dD/dt)_{\max}$  (podle tabulky 8.2.6.1 pro lineární vzestupnici), přičemž není možné projektovat kratší (respektive strmější) vzestupnici. Lineární vzestupnice má v celé své délce stejný sklon (mimo zaoblení začátku a konce lineární vzestupnice), určený poměrem  $1:n$ . Součinitel sklonu vzestupnice  $n$  se navrhuje podle tabulky 8.2.6.1, nemá být menší než 500 (odpovídá

nárůstu převýšení po délce 2,0 mm/m) a v žádném případě nesmí být menší než 400 (odpovídá nárůstu převýšení po délce 2,5 mm/m).

Rychlost [km/h]	Součinitel sklonu vzestupnice $n$ [-] Časová změna převýšení $(dD/dt)$ [mm/s]					
	Standardní		Mezní		Maximální / minimální	
	$n_n$	$(dD/dt)_n$	$n_{lim}$	$(dD/dt)_{lim}$	$n_{min}$	$(dD/dt)_{max}$
$V \leq 80$	10 · V	27,78	$6 \cdot V^a$	46,30 <sup>a</sup>	$6 \cdot V^b$	46,30 <sup>b</sup>
$80 < V \leq 120$			$7 \cdot V$	39,68	$6 \cdot V$	46,30
$120 < V \leq 160$			$8 \cdot V$	34,72	$7 \cdot V$	39,68
$160 < V \leq 200$			$7 \cdot V$	39,68	$6 \cdot V$	46,30
$200 < V \leq 360$						

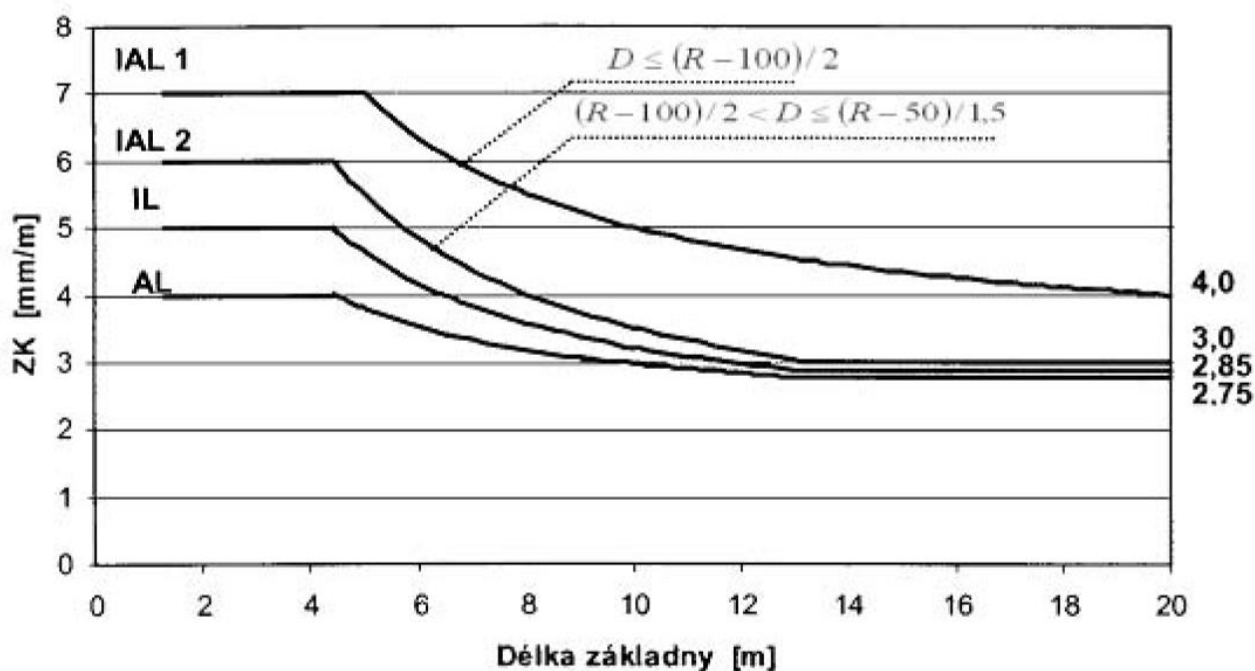
<sup>a</sup> Současně sklon lineární vzestupnice nemá být větší než 1:500.  
<sup>b</sup> Současně sklon lineární vzestupnice nesmí být větší než 1:400.

Tabulka 8.2.6.1 - Hodnoty součinitele „n“ určujícího sklon lineární vzestupnice a časové změny převýšení  $dD/dt$

Pro přepočítání časové změny převýšení  $dD/dt$  na součinitel sklonu vzestupnice  $n$ , je-li  $n = k \cdot V$ , platí:

$$k = \frac{277,8}{dD/dt} \quad [-]$$

Významu důležitosti vhodného návrhu sklonu vzestupnice je možné odvodit z následujícího grafu znázorňující mezní hodnoty dovoleného provozního zborcení koleje. **Je vhodné připomenout, že překročené mezní provozní hodnoty (IAL) zborcení koleje bývají často jednou z příčin vykolejení vozidel.** Z následujícího grafu vyplývá malý rozdíl minimálních projektovaných hodnot (1:400 odpovídající 2,5 mm/m) a provozních hodnot zborcení (1:363 odpovídající 2,75 mm/m a 1:333 odpovídající 3,00 mm/m).



Graf 8.2.6.1 - Grafické znázornění hodnocení zborcení koleje za provozu ve třech stupních IAL1 nebo IAL2, IL a AL v závislosti na délce měřické základny

Délka krajní lineární vzestupnice vychází z jejího sklonu a vypočte se podle vzorce:

$$L_D = \frac{n \cdot D}{1000} \quad \text{nebo} \quad L_D = \frac{V \cdot D}{3,6 \cdot dD/dt} \quad [\text{m}]$$

Délka krajní lineární vzestupnice má být zaokrouhlena nahoru na nejbližší celý metr. Krajní vzestupnice jednoho kružnicového oblouku se navrhuje přednostně stejně dlouhé.

U oblouků s přechodnicemi má být lineární vzestupnice projektována v délce přechodnice. Začátek vzestupnice se vloží do místa začátku přechodnice a konec přechodnice se vloží do místa konce přechodnice (začátku kružnicového oblouku). Na začátku kružnicového oblouku má lineární vzestupnice dosáhnout stanovené hodnoty převýšení koleje.

Délka mezilehlé lineární vzestupnice mezi dvěma částmi složeného oblouku stejného směru nebo mezi dvěma částmi oblouku s rozdílným převýšením se určí podle vzorce:

$$L_{D,m} = \frac{n \cdot (D_2 - D_1)}{1000} \quad \text{nebo} \quad L_{D,m} \geq \frac{V \cdot (D_2 - D_1)}{3,6 \cdot dD/dt} \quad [\text{m}]$$

přičemž  $D_2 > D_1$ .

Délka mezilehlé vzestupnice má být zaokrouhlena nahoru na nejbližší celý metr.

Jestliže je mezi dvěma částmi složeného oblouku navržena mezilehlá přechodnice, pak se mezilehlá vzestupnice vloží do stejného úseku koleje a délka  $L_{D,m} = L_{K,m}$ .

Minimální rozdíl převýšení sousedních stejnosměrných oblouků, mezi nimiž se nachází mezilehlá vzestupnice, má být alespoň 30 mm.

Pro výpočet parametrů lineární vzestupnice se použije níže uvedených vzorců.

Vzorec pro výpočet převýšení v libovolném bodě vzestupnice ve vzdálenosti  $l$  od začátku lineární vzestupnice mezi úsekem koleje bez převýšení a úsekem s převýšením (krajní vzestupnice):

$$D(l) = \frac{D \cdot l}{L_d} \quad [\text{mm}]$$

Vzorec pro výpočet převýšení v libovolném bodě vzestupnice ve vzdálenosti  $l$  od začátku lineární vzestupnice mezi úsekem koleje s převýšením  $D_1$  a úsekem s převýšením  $D_2$  (mezilehlá vzestupnice), kde  $D_1 < D_2$  :

$$D(l) = D_1 + \frac{(D_2 - D_1) \cdot l}{L_d} \quad [\text{mm}]$$

Mezi oblouky **opačných směrů** s převýšením a přechodnicemi bez mezilehlé přímé koleje se projektuje dvojice lineárních vzestupnic v obou kolejnicových pásech na celkovou délku stýkajících se přechodnic podle obrázku 8.2.6.2. V bodě obratu, v němž se přechodnice stýkají, musí být oba kolejnicové pásy na stejné výškové úrovni podle vztahu:

$$h_{KP=ZP} = \frac{D_1 \cdot D_2}{D_1 + D_2} \quad [\text{mm}]$$

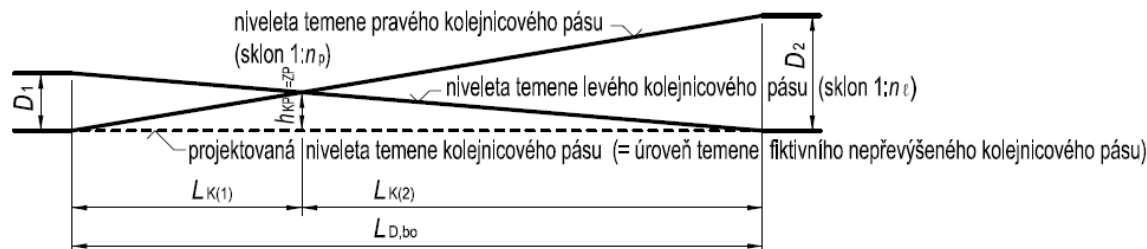
Celková délka vzestupnice se určí podle vzorce:

$$L_{D,bo} = \frac{n \cdot (D_1 + D_2)}{1000} \quad L_{D,bo} = \frac{V \cdot (D_1 + D_2)}{3,6 \cdot dD/dt} \quad [\text{m}]$$

Má-li pouze jeden z oblouků převýšení, projektuje se v části přiléhající k oblouku s převýšením vzestupnice podle zásad pro projektování krajní vzestupnice.

Pro výpočet parametrů lineární vzestupnice se použijí vzorců uvedených v obrázku 8.2.6.2.

### VZESTUPNICE LINEÁRNÍ



Vzájemný sklon kolejnicových pásů 1:n;  $n = L_{K(1)} \cdot 1000 / D_1 = L_{K(2)} \cdot 1000 / D_2 = L_{d,bo} \cdot 1000 / (D_1 + D_2)$

$$D_1 / D_2 = L_{K(1)} / L_{K(2)}$$

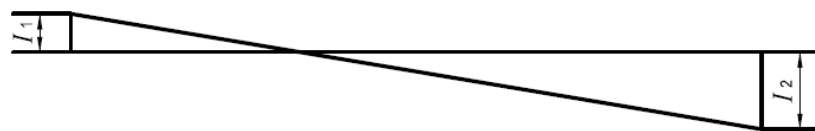
$$n_t = (L_{K(1)} + L_{K(2)}) \cdot 1000 / D_1$$

$$n_p = (L_{K(1)} + L_{K(2)}) \cdot 1000 / D_2$$

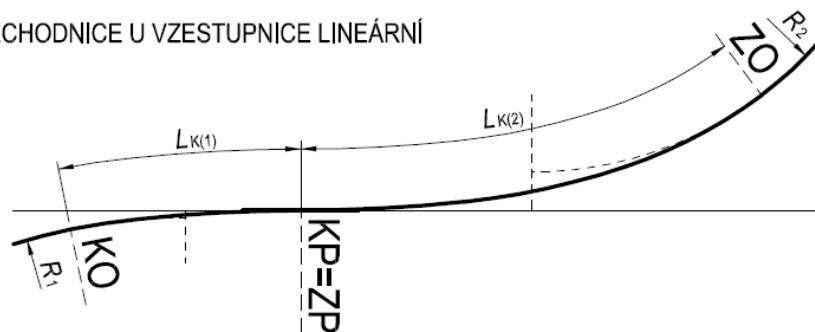
$$h_{KP=ZP} = D_1 \cdot D_2 / (D_1 + D_2)$$

Platí pro  $D_1 \neq 0 \text{ mm}$ ,  $D_2 \neq 0 \text{ mm}$ . Pokud  $D_1 = 0 \text{ mm}$  nebo  $D_2 = 0 \text{ mm}$ , navrhne se vzestupnice jen v přechodnici, přiléhající k oblouku s převýšením.

### NEDOSTATEK PŘEVÝŠENÍ V LINEÁRNÍ VZESTUPNICI



### PŘECHODNICE U VZESTUPNICE LINEÁRNÍ



Obr. 8.2.6.2 - Oblouky opačných směrů s přechodnicemi bez mezilehlé přímé koleje

### Nelineární vzestupnice

Kromě lineární vzestupnice je možno mezi úsekem koleje bez převýšení a úsekem koleje s převýšením (krajní vzestupnice) projektovat nelineární Blossovu vzestupnici. Mezi oblouky opačných směrů s přechodnicemi bez mezilehlé přímé koleje se Blossova vzestupnice nemá navrhovat. Mezilehlá Blossova vzestupnice se nesmí navrhovat mezi oblouky stejného směru, v takovém případě se použije lineární mezilehlá vzestupnice.

Projektování Blossovy vzestupnice se doporučuje v případech, kdy je projektovaná rychlost vyšší než 80 km/h a hodnoty převýšení větší než 80 mm, jestliže není možné projektovat přechodnici s lineární vzestupnicí při dodržení zásad podle kapitoly 7.2.2 a 8.2 normy ČSN 73 6360-1, a to pokud by byly překročeny mezní hodnoty nárůstu převýšení a/nebo nedostatku převýšení v čase.

Nelineární přechodnici lze s výhodou použít tam, kde dochází ke zvýšení převýšení, tedy je požadavek na prodloužení vzestupnice a tím i přechodnice, nicméně není prostor pro s tím spojené zvětšení odsazení kružnicového oblouku od tečny. Blossova přechodnice má, mimo jiné, tu výhodnou vlastnost, že má pro danou délku přechodnice má nejmenší odsazení.

### 8.2.7 Směrové poměry



*Obrázek 8.2.7.1 - Dnes již historický obrázek z žst. Kroměříž s ne zcela optimálně upravenou křivostí oblouku za výhybkou*

#### **Poloměr oblouku**

Novostavba železniční dráhy má být pokud možno přímá, s co nejdelšími přímými a s co největšími poloměry oblouků. Poloměry oblouků musí být navrženy tak, aby bylo možné stanovit převýšení, při kterém bude nedostatek převýšení pro nejvyšší posuzovanou rychlost vozidel a přebytek převýšení pro nejnižší uvažovanou rychlost vlaků splňovat podmínky dané ČSN 73 6360-1. U železničních drah určených pro osobní přepravu se doporučuje nevyužívat mezní návrhové parametry, aby bylo možné případné budoucí zvýšení rychlosti, zejména v místech tunelů a mostů.

Při rekonstrukci koleje lze zachovat i menší poloměry, které vedou k použití mezních, resp. maximálních nebo minimálních návrhových parametrů nebo k nedosažení uvažované rychlosti, pokud zvětšení poloměru oblouku není územně, investičně, urbanisticky nebo z jiného důvodu možné nebo vhodné.

Na dráze celostátní, pokud se zřizuje nové drážní zemní těleso, nesmí být v traťových kolejích poloměr oblouku menší než 500 m, pokud tomu nebrání složitost místních podmínek.



Na dráze celostátní, pokud se nezřizuje nové drážní zemní těleso, má být v průběžných traťových a v dopravních staničních kolejích poloměr oblouku alespoň  $R_{lim} = 300$  m a musí být alespoň  $R_{min} = 190$  m. Na dráze regionální se doporučuje navrhovat v průběžných traťových a hlavních staničních kolejích poloměr oblouku alespoň  $R_n = 300$  m a má být alespoň  $R_{lim} = 190$  m, se souhlasem vlastníka dráhy  $R_{min} = 150$  m. V manipulačních kolejích a na vlečkách má být poloměr oblouku alespoň  $R_n = 190$  m a musí být alespoň  $R_{min} = 150$  m. Oblouky ve výhybkách a výhybkových konstrukcích se posuzují podle toho, do jaké koleje příslušná větev výhybky nebo výhybkové konstrukce směřuje.

Na vlečce a v manipulačních kolejích s omezeným přístupem vozidel smí být se souhlasem vlastníka dráhy výjimečně navržen poloměr oblouku  $R_{min}$  i menší než 150 m. Použití poloměru oblouku menšího než 150 m nezaručuje, že takovéto koleje budou přechodné pro všechna běžná vozidla, popřípadě umožní jejich projetí jen za zvláštních provozních podmínek. Omezení provozu a stanovení zvláštních provozních podmínek musí stanovit projektová dokumentace.

Z hlediska interoperability železničních tratí, není dle TSI INF přípustný poloměr oblouku pod 150 m ani v ostatních kolejích dep nebo tam, kde mohou být odstavovány vlaky. Při návrhu poloměru pod 150 m (typicky kolej do garáže MUV) je třeba určit tuto kolej jako neinteroperabilní se všemi důsledky.

V železniční síti normálně rozchodných drah, se kterými má právo hospodařit Správa železnic, se vyskytují poloměry pod 150 m pouze výjimečně (Tábor – Bechyně, Rybník - Lipno). V těchto případech jsou přijímána speciální opatření provozu jednotlivých typů vozidel. Obecně je vhodné navrhovat poloměry oblouků co nejvyšší s ohledem na význam a druh tratě, nicméně velmi často se jedná o požadavek investičně nerealizovatelný. Z těchto důvodů existuje mnoho tratí kategorie celostátní, kde se vyskytují poloměry oblouků pod 190 m (typicky Hanušovice - Jeseník).

V koleji v oblouku se stanoví maximální rychlost podle odpovídající hodnoty nedostatku převýšení dle tabulky 8.2.4.1. Pro určení traťové rychlosti v daném oblouku, popřípadě v obloucích stejného směru nebo opačných směrů, jsou však důležité i další parametry (převýšení koleje, sklon a typ vzestupnice, délka přechodnic, velikost náhlé změny nedostatku převýšení, délka kružnicové části oblouku a délka přímé koleje mezi oblouky), které mohou omezovat nejvyšší dovolenou rychlost. Rozhodující je vždy nejmenší z určených rychlostí.

Oblouk s malým středovým úhlem má mít tak velký poloměr, aby nebylo třeba ani převýšení, ani přechodnice.

Z hlediska ověřování chování vozidel v obloucích se rozlišují oblouky velkých poloměrů  $R > 600$  m, oblouky středních poloměrů  $400 \text{ m} \leq R \leq 600$  m a oblouky malých poloměrů  $250 \text{ m} \leq R < 400$  m. **Ukazuje se, že chování vozidel se od poloměru 400 m níže mění, dochází k výraznějšímu působení bočních kvazistatických sil, což vede ke zvýšení opotřebování kolejnic.** Nové lokomotivy se konstruují spíše s ohledem na stabilitu chodu v přímé koleji pro vyšší rychlosti, z čehož vyplývá malá poddajnost příčného natáčení podvozků v obloucích, což má za následek zvýšení kvazistatických příčných sil. Proto je potom nutné v těchto případech snižovat dovolený nedostatek převýšení, aby nedocházelo k velkému opotřebení kolejnic. **Z výše uvedených důvodů je žádoucí navrhovat poloměry oblouků v maximální možné míře větší než 400 m.**

Poloměr směrového oblouku se obvykle zaokrouhluje na celé metry, u více kolejových tratí a ve stanicích se zaokrouhluje alespoň v jedné průběžné traťové nebo hlavní staniční koleji.

### Délka směrového prvku konstantní křivosti

Pohyb vozidla v koleji konstantní křivosti je z hlediska kvazistatických sil uklidněný. Změny kvazistatických sil, tedy narušení klidného chodu vozidla, nastávají při změnách křivosti osy koleje. Velikost změny kvazistatických sil je omezena omezením náhlé změny nedostatku převýšení i nárůstem převýšení, resp. nedostatku převýšení po délce vzestupnice, resp. přechodnice. Pro bezpečnou a požadavky komfortu cestujících plnící jízdu je třeba sledovat také vzdálenost změn kvazistatických sil. Každá změna kvazistatické síly vyvolá reakci na vozidle, která může být představována kmitáním vozové skříně. Stanovení minimální vzdálenosti změn křivosti osy koleje by mělo omezit možné scítání účinků odezvy vozidla jimi způsobené.

Délka směrových prvků konstantní křivosti osy koleje je sledována s ohledem na:

- vzdálenost náhlých změn nedostatku převýšení;
- vzdálenost začátků a konců různých vzestupnic;
- vzdálenost změny podélného sklonu koleje.

### Vzdálenost náhlých změn nedostatku převýšení

Soustava vozidlo – kolej je pružnou soustavou. Hlavní pružné prvky jsou: kolejový rošt, vypružení podvozků a vypružení vozové skříně. Místa náhlé změny křivosti trasy působí změnu naklánění vozidla, kdy se tento pohyb může stát kmitavým, který je třeba před dalším místem náhlé změny křivosti uklidnit. Zjednodušeně lze říci, že kmitání příčného naklánění vozidla je jeho odezvou na změnu křivosti dráhy ve svislém nebo příčném směru.

Krátké přímé úseky mezi oblouky stejného směru mají být nahrazeny mezilehlým obloukem o poloměru větším, než je poloměr menšího z nich, krátké přímé úseky mezi oblouky opačného směru by měly být nahrazeny řešením napojení oblouků přechodnicemi stýkajícími se v inflexním bodě.

Minimální délka mezipřímé nebo mezilehlého kružnicového oblouku oddělující dvě místa náhlé změny křivosti pro koleje průběžné traťové a hlavní staniční musí odpovídat hodnotám uvedeným v tabulce 8.2.7.1 Obdobná tabulka platí pro ostatní dopravní a manipulační koleje dle tabulky 8.2.7.2.

Rychlost [km/h]	$L_{s,lim}$ [m]	$L_{s,min}$ [m]
$V \leq 50$	$0,25 \cdot V$	$0,20 \cdot V^a$
$50 < V \leq 120$	$0,25 \cdot V$	$0,20 \cdot V^b$
$120 < V \leq 230$	$0,50 \cdot V$	$0,25 \cdot V$
$230 < V \leq 300$	$0,70 \cdot V$	$0,50 \cdot V$
$300 < V \leq 360$	250	200
<sup>a</sup> Nejméně však 6 m.		
<sup>b</sup> Nejméně však 15 m.		

Tabulka 8.2.7.1 - Minimální délka mezipřímé nebo mezilehlého kružnicového oblouku oddělující dvě místa náhlé změny křivosti pro koleje průběžné traťové a hlavní staniční

Rychlost [km/h]	$L_{s,lim}$ [m]	$L_{s,min}$ [m]
$V < 50$	10 m	podle tabulky B.3.1 a B.4.1 v ČSN 73 6360-1
$V = 50$	10 m	6 m a podle tabulky B.5.1 v ČSN 73 6360-1
$50 < V \leq 70$	$0,20 \cdot V$	$0,15 \cdot V$
$70 < V \leq 120$	$0,25 \cdot V$	$0,20 \cdot V$
$120 < V \leq 230$	$0,30 \cdot V$	$0,25 \cdot V$

Tabulka 8.2.7.2 - Minimální délka mezipřímé nebo mezilehlého kružnicového oblouku oddělující dvě místa náhlé změny křivosti pro ostatní dopravní a manipulační koleje

Není vhodné využívat minimálních délek mezipřímých nebo kružnicových částí oblouku v kombinaci s maximálními hodnotami náhlé změny nedostatku převýšení při náhlé změně křivosti.

Maximální poloměr směrového oblouku je stanoven na  $R_{max} = 100\ 000$  m. Při jeho použití pro vyrovnání malých odchylek směrníků navazujících tečen se neuplatní výše uvedené požadavky na minimální délku kružnicového oblouku.

### Vzdálenost začátků a konců různých vzestupnic

Úseky koleje mezi jednotlivými vzestupnicemi mají být dostatečně dlouhé, aby umožnily utlumení příčného naklánění vozidel, vzniklého změnou vzájemného sklonu kolejnicových pásů. Pro chod vozidel a zejména pro provoz jednotek s naklápacími skříněmi (viz příloha D normy ČSN 73 6360-1) je vhodnější krátké mezipřímé nahrazovat přechodnicemi s bodem obratu, resp. krátkou mezipřímou mezi oblouky stejného směru nahrazovat složeným obloukem. Mezi lineární a nelineární vzestupnicí musí být úsek koleje s konstantním (i nulovým) převýšením vždy. Nejkratší délka úseku koleje mezi dvěma vzestupnicemi (lineárními nebo nelineárními) je stanovena s ohledem na takový požadavek, aby nedošlo k situaci, kdy je vozidlo každým svým podvozkem (resp. dvojkolím) v jiné vzestupnici. V takovém

případě by se mohl sčítat efekt pohybu podvozku po dvou různě zborcených jízdnicích plochách. Potom je tedy nejkratší délka úseku koleje mezi dvěma vzestupnicemi stanovena v tabulce 8.2.7.3.

Rychlost [km/h]	$L_{i,lim}$ [m]	$L_{i,min}$ [m]
$V \leq 80$	20	15
$80 < V \leq 160$	$0,20 \cdot V^a$	20
$160 < V \leq 200$	$0,50 \cdot V$	$0,20 \cdot V^b$
$200 < V \leq 300$	$0,70 \cdot V$	$0,50 \cdot V$
$300 < V \leq 360$	250	200
<sup>a</sup> Pro rychlosti do 100 km/h nejméně 20 m. <sup>b</sup> V případě rekonstrukce na stávajícím zemním tělese 20 m.		

Tabulka 8.2.7.3 - Délka kružnicových částí oblouků a přímých mezi vzestupnicemi

Není vhodné využívat minimálních délek mezipřímých nebo kružnicových částí oblouku v kombinaci s maximálními hodnotami změn převýšení v čase v případě minimálních délek vzestupnic.

### Přechodnice

Přechodnice tvoří plynulý směrový přechod mezi úseky koleje s odlišnou křivostí, to znamená mezi přímou a kružnicovým obloukem (krajní přechodnice) nebo mezi dvěma kružnicovými oblouky stejného směru (mezilehlá přechodnice). Mezi oblouky opačných směrů se projektují dvě krajní přechodnice, které za určených podmínek navazují bez mezipřímé.

Délka přechodnice má být ve shodě s délkou vzestupnice zaokrouhlena na celý metr nahoru. Krajní přechodnice jednoho kružnicového oblouku se navrhnou přednostně stejně dlouhé.

Lineárnímu průběhu křivosti přechodnice by měl v celé její délce odpovídat stejný lineární průběh převýšení vzestupnice. Potom délka přechodnice s lineárním nárůstem křivosti u oblouku s převýšením má souhlasit s délkou vzestupnice.

Přechodnice musí být vložena mezi kružnicový oblouk a přímou nebo mezi dvě části kružnicového oblouku s rozdílným poloměrem tehdy, jestliže náhlá změna nedostatku převýšení by byla větší, než připouští tabulka 8.2.4.4. Přechodnice dále musí být navržena v místě nelineární vzestupnice.

Je žádoucí navrhovat přechodnice v místech lineárních vzestupnic, v nezbytných případech je možné je zde vypustit, ale pouze v mezích, kdy je možné navrhnout vzestupnici v přímé – viz pravidla pro návrh vzestupnice.

Přechodnice je vhodné navrhovat i v případech oblouků v ostatních dopravních kolejích a zejména při rychlostech vyšších než 60 km/h. Přechodnice krajní a mezilehlá se obvykle nevkládají v kolejovém spojení a rozvětvení a u krátkého oblouku za odbočením z přímé koleje s podmínkou dodržení mezní hodnoty  $\Delta l_{lim}$ .

V odůvodněných případech, anebo pokud je projektovaná rychlost větší než 100 km/h, lze přechodnici krajní i mezilehlou v kolejovém spojení a rozvětvení vložít. Pro vysoké rychlosti  $V > 160$  km/h se takové řešení upřednostňuje, zároveň se však sleduje optimální prostorové uspořádání koleje, především s ohledem na délku jednotlivých směrových prvků.

Krajní i mezilehlá přechodnice u soustředných kružnicových oblouků se vypočítá pro průběžnou traťovou nebo hlavní staniční kolej o menším poloměru a v sousední koleji se projektuje ekvidistantní křivka nebo se v případě potřeby vypočítá pro každou kolej samostatně. Na více kolejných tratích se sleduje přednostně zachování stejné osové vzdálenosti v kružnicové části oblouku i v přímé.

### Pravidla pro navrhování přečhodnic

Přečhodnice s lineárním nárůstem křivosti se projektují ve tvaru klotoidy. Přečhodnice s lineárním nárůstem křivosti tvaru kubické paraboly je možno ponechat do následující rekonstrukce koleje. V případech, kdy nebude možné tvar přečhodnice z kubické paraboly na klotoidu změnit, je možné přečhodnici tvaru kubické paraboly ponechat trvale. V takovém případě musí délka  $l_p$  plnit ty podmínky, které jsou stanoveny pro  $L_K$ .

S ohledem na podmínku omezení časové změny nedostatku převýšení, jejíž hodnoty je nutné dodržet podle tabulky 8.2.7.4, se délka přečhodnice posuzuje podle následujících případů:

a) Délka krajní přečhodnice musí vyhovovat vztahu:

$$L_K \geq \frac{n_I \cdot I}{1000} \quad \text{nebo} \quad L_K \geq \frac{V \cdot I}{3,6 \cdot dI/dt} \quad [\text{m}]$$

b) Délka mezilehlé přečhodnice musí vyhovovat vztahu:

$$L_{K,m} \geq \frac{n_I \cdot \Delta I}{1000} \quad \text{nebo} \quad L_{K,m} \geq \frac{V \cdot \Delta I}{3,6 \cdot dI/dt} \quad [\text{m}]$$

kde:

$$\Delta I = \left| \left( \frac{11,8 \cdot V^2}{R_2} - D_2 \right) - \left( \frac{11,8 \cdot V^2}{R_1} - D_1 \right) \right| \quad [\text{mm}]$$

U oblouků s přečhodnicemi s bodem obratu se vzesupnicemi se postupuje podle ustanovení o vzesupnicích s bodem obratu. Doporučuje se dodržet v obou přečhodnicích shodnou hodnotu  $n_I$ , a to i v případě, kdy jeden z oblouků nemá převýšení.

Rychlost [km/h]	Standardní hodnota		Mezní hodnota		Maximální / minimální hodnota	
	$n_{I,n}$	$(dI/dt)_n$	$n_{I,lim}$	$(dI/dt)_{lim}$	$n_{I,min}$	$(dI/dt)_{max}$
$V \leq 160$	10 · V	27,78	4 · V	69,44	4 · V	69,44
160 < V ≤ 200			8 · V	34,72	6 · V	46,30
200 < V ≤ 360			9 · V	30,87		

Tabulka 8.2.7.4 - Hodnoty součinitele změny nedostatku převýšení  $n_I$  a časové změny nedostatku převýšení  $dI/dt$  pro lineární přečhodnice

Přečhodnice s nelineárním nárůstem křivosti se projektují ve tvaru podle Blossa. Přečhodnice s nelineárním nárůstem křivosti se zpravidla neprojektuje u oblouků bez převýšení.

S ohledem na podmínku omezení časové změny nedostatku převýšení, jejíž hodnoty je nutné dodržet podle tabulky 8.2.7.5, musí délka přečhodnice s nelineárním nárůstem křivosti vyhovovat vztahu:

$$L_K \geq \frac{1,5 \cdot n_I \cdot I}{1000} \quad \text{nebo} \quad L_K \geq \frac{V \cdot I}{2,4 \cdot dI/dt} \quad [\text{m}]$$

Rychlost [km/h]	Standardní hodnota		Mezní hodnota		Maximální / minimální hodnota	
	$n_{I,n}$	$(dI/dt)_n$	$n_{I,lim}$	$(dI/dt)_{lim}$	$n_{I,min}$	$(dI/dt)_{max}$
$V \leq 300$	5,3 · V	52,41	4 · V	69,44	3 · V	92,59

Tabulka 8.2.7.5 - Hodnoty součinitele změny nedostatku převýšení  $n_I$  a časové změny nedostatku převýšení  $dI/dt$  pro nelineární přečhodnice ve středu její délky

### Směrové uspořádání kolejových křížení a rozvětvení

Níže uvedená ustanovení platí pro výhybky s tečným uspořádáním jazyků. Pro posouzení vzájemné polohy oblouků a výhybek se sečným uspořádáním jazyků lze do délky mezipřímé zahrnout započitatelné délky přímých ve výhybce.

U dráhy celostátní a u dráhy regionální musí konstrukce výhybek umožňovat:

- a) V hlavních kolejích v přímém, resp. hlavním dopravním směru traťovou rychlost.
- b) V hlavních kolejích v odbočném směru u tratí s traťovou rychlostí 50 km/h a vyšší rychlost nejméně 50 km/h; u tratí s traťovou rychlostí do 50 km/h rychlost nejméně 40 km/h.
- c) U ostatních kolejí v přímém i odbočném směru rychlost nejméně 40 km/h.

Pro zatížené manipulační koleje nebo napojení zatížených vlečkových kolejíšť se doporučuje použití výhybek s většími poloměry oblouků, než jaké vyplývají z maximálních hodnot nedostatků převýšení, a to zejména z důvodu snížení opotřebení výhybek.

**Pro směrové poměry ve větvích výhybky včetně kolejí navazujících na její styky, které leží v hlavní koleji, platí stejná ustanovení jako pro oblouky v hlavních staničních kolejích.**

Pro směrové poměry ve větvích výhybky včetně kolejí navazujících na její styky, které neleží v hlavních staničních kolejích, platí stejná ustanovení jako pro oblouky mimo hlavní staniční koleje.

Je-li rychlost v případě styku dvou oblouků opačných směrů do 50 km/h včetně, mohou se oblouky stýkat jen tehdy, pokud nemusí být mezi nimi přímá podle příloh B.3 až B.5 normy ČSN 73 6360-1. Pro rychlost  $V > 50$  km/h platí kritéria hodnoty náhlých změn nedostatků převýšení dle tabulky 8.2.4.4 a minimální délka mezipřímé dle tabulky 8.2.7.1 a 8.2.7.2.

Největší dovolená rychlost v obloukové větvi výhybky se stanoví podle hodnoty projektovaného převýšení, dovoleného nedostatku a přebytku převýšení a velikosti jejich náhlé změny. U oboustranných výhybek může být zřízené i opačné převýšení.

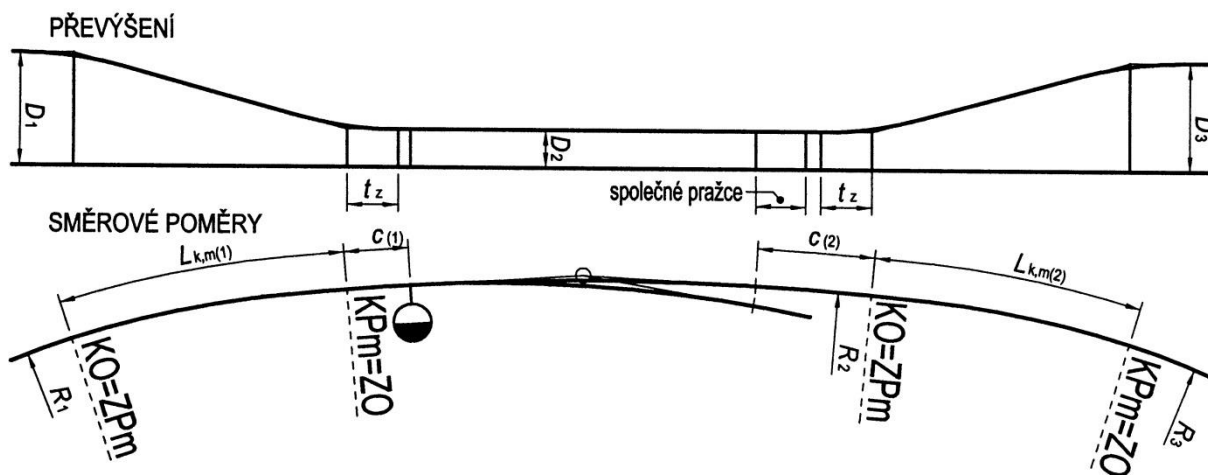
Navazuje-li výhybka výměnovou částí na srdcovkovou část předchozí výhybky, má se vzdálenost obou výhybek zvolit tak, aby výměnová část navazující výhybky **neležela na dlouhých společných a zkrácených pražcích předchozí výhybky**, aby bylo možné použít ve výměnové části první výhybkový pražec základní délky 2,6 m.

Ve stísněných poměrech u výhybek na dřevěných pražcích může výměnová část následující výhybky stejné soustavy navazovat bezprostředně na srdcovkovou část předchozí výhybky, vždy však musí být zachován prostor pro výměnové závěry. Je-li následující výhybka jiné soustavy železničního svršku, musí být vytvořen prostor pro přechod tvaru kolejnic.

### Vzájemná poloha vzestupnic a výhybek

Lineární krajní vzestupnice nebo lineární mezilehlá vzestupnice složeného oblouku, do něhož je výhybka vložena, musí být od styku výhybky vzdálena nejméně tak, aby teoretické zaoblení lomu sklonu u krajního bodu vzestupnice nezasahovalo ani do výhybky (pro variantu mezilehlé vzestupnice viz obrázek 8.2.7.2), ani do částí kolejí navazujících na srdcovku, v níž jsou použity dlouhé společné pražce.





Obr. 8.2.7.2 - Oblouková výhybka ve složeném oblouku s mezilehlými přechodnicemi a vzestupnicemi

Dále se sleduje i sklon vzestupnice před výhybkou, neboť místo přechodu kola z opornice na jazyk je choulostivější na vykolejení, proto nejsou žádoucí strmé vzestupnice velkého sklonu, které způsobují odlehčení nabíhajícího kola.

Je-li pro  $V \leq 200$  km/h sklon lineární krajní nebo lineární mezilehlé vzestupnice složeného oblouku strmější než  $1:8 \cdot V$ , nebo je-li maximální sklon uprostřed délky krajní nelineární vzestupnice strmější než  $1:5 \cdot V$ , nebo je-li sklon vzestupnice (lineární i nelineární uprostřed její délky) strmější než 2 mm/m tj. **1:500** musí vzdálenost  $c$  mezi stykem výhybky a vzestupnicí dosahovat nejméně následujících hodnot. Pro  $V > 200$  km/h platí následující podmínky pro nejmenší vzdálenost  $c$  mezi stykem výhybky a vzestupnicí bez ohledu na sklon vzestupnice.

- mezi vzestupnicí a výměnovým stykem výhybky
 

pro $V \leq 200$ km/h	$c_1 = 0,15 \cdot V$	[m]	a současně min. 6 m
pro $V > 200$ km/h	$c_1 = 0,50 \cdot V_{odb}$	[m]	a současně min. 100 m
- mezi vzestupnicí a koncovým stykem výhybky
 

pro $V \leq 80$ km/h	$c_2 = 0,10 \cdot V$	[m]	a současně min. 6 m
pro $80 \text{ km/h} < V \leq 200$ km/h	$c_2 = 0,15 \cdot V$	[m]	
pro $200 \text{ km/h} < V < 300$ km/h	$c_2 = 50$	m	
pro $300 \text{ km/h} \leq V \leq 360$ km/h	$c_2 = 100$	m	

Pro vzájemnou vzdálenost přechodnice a výhybky dále platí článek 8.2.4 normy ČSN 73 6360-1.

Bez ohledu na sklon vzestupnice musí mít kružnicový oblouk před výměnovým stykem výhybky, jejíž vedlejší větev (tj. větev s menším poloměrem oblouku) se nachází v hlavním dopravním směru délku alespoň:

$$c_1 = 0,15 \cdot V \quad [\text{m}] \quad \text{a současně min. 6 m}$$

kde  $V$  je největší dovolená rychlost v hlavním dopravním směru v km/h.

### 8.2.8 Sklonové uspořádání koleje

Odpor ze stoupání jako složka traťového odporu je přímo úměrný sklonu železniční trati, a proto má vliv na velikost provozních nákladů a hospodárnost provozu. Proto má být sklon trati co nejmenší. Při rekonstrukci dráhy má být sklon takový, aby součet odporu ze stoupání, odporu ze zakřivení koleje a odporu z jízdy tunelem nepřevyšoval stávající směrodatný sklon. Pro novostavby je směrodatný sklon stanoven podle kategorie trati s ohledem na dodržení příslušných specifikací, norem a mezistátních úmluv, podle předpokládaného provozu a uvažované skladby vozidel. Rovnoměrné využití tažné síly hnacích vozidel zajišťuje tzv. trasa konstantního odporu, u níž je součet odporu ze stoupání, odporu ze zakřivení koleje a odporu z jízdy tunelem konstantní. Lomy sklonů, vyplývající ze snížení sklonu

o hodnotu odporu z jízdy obloukem nebo odporu z jízdy tunelem, se nazývají podružné lomy sklonu. Při návrhu sklonového řešení se vždy zohlední možnosti terénu, územního plánování, investiční, ekologické, urbanistické řešení, odvodnění a další vlivy.

Největší sklon koleje se určuje s ohledem na požadovanou největší hmotnost a rychlost jízdy vlaků tak, aby zajišťoval plynulý rozjezd i bezpečné zastavení vlaků.

Podélný sklon kolejí nemá přesahovat hodnotu 40 ‰. Pokud je kolej ve sklonu větším než 40 ‰, musí být stanoveny podmínky provozování dráhy a drážní dopravy.

Sklonové poměry mají zásadní vliv na výkonnostní parametry tratě, kterými jsou normativy hmotností vlaků a odpovídající dosahované rychlosti. Pro nákladní vlaky jsou určující normativy hmotností vlaků, naproti tomu pro osobní dopravu, zvláště při vysokých rychlostech, dynamické rychlosti vlaků závislé na podélném profilu trati vzhledem k jejich trakčním a brzdovým charakteristikám.

Koleje v dopravných s kolejevým rozvětvením a v nákladištích a v jejich blízkosti mají mít takový podélný sklon, aby byl usnadněn rozjezd a zastavování vlaků, posun s vozidly a jejich odstavení, to znamená dodržení následujících podmínek:

V kolejích, kde se odstavují vozidla, má být sklon pokud možno do  $s_n = 1 ‰$ , nejvýše do  $s_{lim} = 2,5 ‰$ . Větší sklon lze navrhnout z důvodu respektování stávajícího stavu se souhlasem vlastníka dráhy a za podmínky, že je ujetí vozů technicky znemožněno, nebo že vlastník dráhy stanoví provozní podmínky zohledňující sklon koleje.

V záhlaví, ve zhlaví, v kolejích sloužících pro průjezd, zastavení nebo řízení sledu a křižování vlaků, lze navrhnout sklon až do hodnoty směrodatného stoupání.

V místě nástupiště, kde se předpokládá pravidelné spojování nebo odpojování vozidel nesmí být podélný sklon větší než  $s_{max} = 2,5 ‰$ .

Koleje na točnicích, přesuvných, váhách a zdvihacích mostech se navrhuje vodorovně.

Spojovací koleje a koleje zvláštního určení mohou mít sklon až 40 ‰.

Sklon ve směrových skupinách seřaďovacích stanic se stanoví na podkladě dynamického modelování. Pro tyto koleje neplatí ustanovení normy ČSN 73 6360-1 o vzdálenostech lomů sklonů a velikosti poloměru zaoblení lomu sklonu.

Pro usnadnění vytyčování a pro zmírnění vertikálního rozhoupávání vozidel a podélného rozkmitání vlaku je vhodné, aby úseky koleje v jednotném sklonu byly co nejdelší.

Návrh sklonového řešení se v některých aspektech odlišuje pro konvenční železniční tratě do rychlosti 200 km/h včetně a pro železniční tratě s rychlostmi vyššími. Z tohoto důvodu je uspořádání této kapitoly rozděleno na společnou část a na části definující zásady pro návrh sklonových poměrů pro rychlosti do 200 km/h včetně a pro rychlosti vyšší.

### **Lomy sklonů a jejich zaoblení pro koleje s rychlostmi do 200 km/h včetně**

Lomy podélného sklonu koleje se zaoblí parabolickými oblouky druhého stupně se svislou osou. Oblouk je potom určen poloměrem výškového zaoblení (poloměr oskulační kružnice ve vrcholu paraboly) nebo délkou zaoblení.

Podle polohy vrcholu lomu sklonu se rozlišují:

- a) vypuklé lomy (vrcholové), které se zaoblují pod lomem sklonu,
- b) vyduté lomy (údolicové), které se zaoblují nad lomem sklonu.

Poloměry zaoblení lomu sklonu mají být:

$$R_{V,lim} \geq 0,40 \cdot V^2 \quad [m]$$

a musí být:

$$R_{V,min} \geq 0,25 \cdot V^2 \quad [m]$$

Hodnota poloměru zaoblení má být zaokrouhlena nahoru na nejbližších 100 m.

Minimální poloměr zaoblení nesmí být pro  $V \geq 80$  km/h menší než  $R_{V,\min} = 2\,000$  m, pro  $V < 80$  km/h nemá být menší než  $R_{V,\lim} = 2\,000$  m a ve stísněných poměrech nesmí být menší než  $R_{V,\min} = 1\,000$  m.

Vlastník dráhy může v případě vleček a manipulačních kolejí rozhodnout o použití nižších hodnot poloměru zaoblení s uvážením, že takové koleje nemusí být přechodné pro všechny typy vozidel a nebudou odpovídat mezinárodním dohodám týkajících se interoperability železničního dopravního systému.

Zaoblení lineární vzestupnice na jejím začátku a konci má být  $R_{V,n} \geq 0,5 \cdot V^2$ .

Největší poloměr zaoblení lomu sklonu je z důvodu údržby obvykle  $R_{V,\max} = 45\,000$  m.

Při návrhu poloměru zaoblení lomu sklonu na elektrizovaných tratích se mají zohlednit požadavky na konstrukci trakčního vedení vyplývající z limitů sklonu trolejového drátu podle ČSN EN 50119 ed. 2. Pro  $V \leq 120$  km/h se uplatní  $R_{V,\lim} = 4\,500$  m a pro  $V > 120$  km/h se uplatní  $R_{V,\lim} = 8\,500$  m. V případech, kdy tyto hodnoty nelze dodržet, je nutno provést prověření průběhu trolejového drátu a případně provést příslušná opatření na trakčním vedení (např. zkrácení stožárových rozpětí). Limity poloměrů zaoblení lomu sklonu na elektrizovaných tratích se netýkají zaoblení vzestupnic.

Lom sklonu má být umístěn v přímé. Pokud je to nezbytné, lze umístit lom sklonu do kružnicového oblouku nebo do přechodnice. Je-li lom sklonu umístěn v oblouku o poloměru  $R < 500$  m nebo v přechodnici v místě s křivostí odpovídající poloměru  $R < 500$  m, musí být poloměr zaoblení alespoň  $R_{V,\min} = 0,4 \cdot V^2$ , nejméně však 2 000 m.

V případě umístění lomu sklonu v přímé nebo v oblouku, musí být umístěn tak, aby jeho zaoblení nezasahovalo do zaoblení sklonu v krajních bodech lineární vzestupnice. Navazuje-li lom sklonu na zaoblení vzestupnice, nemají být výšková zaoblení kolejnicového pásu opačného smyslu.

Ve stísněných poměrech může být lom sklonu umístěn do krajních bodů vzestupnice, přičemž smysl zaoblení lomu sklonu musí odpovídat smyslu zaoblení začátku/konce vzestupnice, vyjma podružných lomů sklonu z důvodu snížení odporu v oblouku, a doporučuje se dodržet hodnotou maximální pořadnice vrcholu zaoblení  $y_v = 0,005$  m. Není-li ani to možné, lze pouze výjimečně umístit lom sklonu do vzestupnice tak, aby jeho zaoblení nezasahovalo do zaoblení lomu sklonu v krajních bodech vzestupnice. **Vypuklý lom sklonu se do vzestupnice nemá navrhovat. Pokud je nezbytné vypuklý lom sklonu do vzestupnice umístit, podléhá takové řešení souhlasu vlastníka dráhy.**

V případě lomů sklonů s velkými poloměry a velkou délkou zaoblení lomů sklonů je možné se souhlasem vlastníka dráhy navrhnout zaoblení lomu sklonu procházející celou délkou přechodnic a odpovídajících lineárních vzestupnic včetně jejich zaoblení, přičemž výše uvedená omezení pro umístění lomu sklonu neplatí.

Lom sklonu ani jeho zaoblení nesmí zasahovat do nelineární vzestupnice.

Lom sklonu může být umístěn na mostě s průběžným kolejovým ložem. Jde-li o vydutý lom sklonu, nemá být zvětšení tloušťky štěrkového lože větší než 100 mm. Lom sklonu nemá být umístěn na mostě s prvkovou otevřenou mostovkou nebo s přímo pojížděnou mostovkou. Takové umístění lomu sklonu a jeho zaoblení vyvolá nutnost úpravy železničního svršku na mostě. Totéž platí pro zaoblení lomu sklonu u krajních bodů lineární vzestupnice. Nelineární vzestupnice nesmí zasahovat na most s prvkovou otevřenou mostovkou nebo s přímo pojížděnou mostovkou.

Zaoblení lomu sklonu nesmí zasahovat do točnice, přesuvny, kolejové váhy, kolejové brzdy, dilatačního zařízení u mostu a zdvihacího pole mostu. Nemá zasahovat na čisticí jámu, k nakládací rampě, do železničního přejezdu s pozemní komunikací, do výhybky a výhybkových konstrukcí. Tato omezení platí i pro zaoblení lomu sklonu u krajních bodů vzestupnice.

Ve stísněných poměrech lze se souhlasem vlastníka dráhy umístit výhybku, kolejovou křižovatku nebo dilatační zařízení do zaoblení lomu sklonu, přitom však poloměr vydutého zaoblení nesmí být menší než  $R_{V,\min} = 3\,000$  m, vypuklého zaoblení nesmí být menší než  $R_{V,\min} = 5\,000$  m. V takovém případě se přednostně umísťuje lom sklonu včetně jeho zaoblení do střední části výhybek tak, aby zaoblení lomu sklonu nezasahovalo do pohyblivých částí výměny a srdcovky.

### Lomy sklonů a jejich zaoblení pro koleje s rychlostmi nad 200 km/h

Lomy podélného sklonu se zaoblí parabolickými oblouky druhého stupně se svislou osou.

Poloměry zaoblení lomu sklonu mají být:

$$\text{pro } V \leq 270 \text{ km/h} \quad R_{V,\text{lim}} \geq 0,35 \cdot V^2 \quad [\text{m}]$$

$$\text{pro } V > 270 \text{ km/h} \quad R_{V,n} \geq 0,35 \cdot V^2 \quad [\text{m}]$$

$$R_{V,\text{lim}} \geq 25\,000 \text{ m}$$

a

pro  $V > 200$  km/h musí být:

$$R_{V,\text{min}} \geq 0,15 \cdot V^2 \quad [\text{m}]$$

Hodnota poloměru zaoblení má být zaokrouhlena nahoru na nejbližších 1 000 m.

Pro rychlosti  $V > 200$  km/h se na začátku a konci lineární vzestupnice navrhuje zaoblení parabolou druhého stupně s pevnou délkou tečny  $t_z = 20$  m.

Největší poloměr zaoblení lomu sklonu je z důvodu údržby obvykle  $R_{V,\text{max}} = 45\,000$  m.

Délka zaoblení lomu sklonu nemá být kratší než  $L_{V,\text{lim}} = 20$  m.

Při návrhu poloměru zaoblení lomu sklonu se mají zohlednit požadavky na konstrukci trakčního vedení vyplývající z limitů sklonu trolejového drátu podle ČSN EN 50119 ed. 2. Pro  $V \leq 250$  km/h se uplatní  $R_{V,\text{lim}} = 10\,000$  m a pro  $V > 250$  km/h se uplatní  $R_{V,\text{lim}} = 17\,000$  m.

Lom sklonu a jeho zaoblení mají být umístěny v přímé, pokud je to nezbytné, mohou být umístěny v kružnicovém oblouku.

Lom sklonu a jeho zaoblení nesmějí být umístěny v místě výhybek a výhybkových konstrukcích, přechodnic a vzestupnic ani v jejich zaoblení. Pouze výjimečně může zaoblení lomu sklonu probíhat celou lineární přechodnicí a odpovídající lineární vzestupnicí za předpokladu, že začátek ani konec zaoblení lomu sklonu nebude zasahovat do přechodnice a vzestupnice. Takové řešení vyžaduje souhlas vlastníka dráhy.

Začátek nebo konec zaoblení lomu sklonu musí být minimálně 30 m od začátku nebo konce přechodnice.

Začátek nebo konec zaoblení lomu sklonu musí být od výměnového styku výhybky vzdálen nejméně  $0,50 \cdot V_{\text{odb}}$ , minimálně 100 m.

Začátek nebo konec zaoblení lomu sklonu musí být od koncového styku výhybky vzdálen nejméně 50 m při rychlosti  $V < 300$  km/h a nejméně 100 m při rychlosti  $V \geq 300$  km/h.

#### 8.2.9 Provoz jednotek s naklápěcími skříněmi

Návrh (posouzení) konstrukčního a geometrického uspořádání koleje železničních drah a její prostorové polohy pro provoz jednotek s naklápěcími skříněmi definuje ČSN 73 6360-1 v příloze D.

Naklápěcí zařízení je plně funkční při rychlostech jednotky  $V_k \geq 70$  km/h v obloucích s převýšením. Pro rychlosti nad 230 km/h se technologie naklápěcích skříní nevyužívá. V úsecích, kde je traťová rychlost pro klasická vozidla menší než 70 km/h, nelze uvažovat se zvýšením rychlosti jednotek s naklápěcími skříněmi vůči traťové rychlosti pro klasická vozidla.

Naklápěcí jednotky jsou homologovány pro provoz v obloucích o poloměru  $R > 250$  m (viz ČSN EN 14363), pro provoz NS v obloucích  $R < 250$  m musí být provedeny zvláštní zkoušky. Zvýšení rychlosti vlivem naklápení je možno uvažovat pouze v případě zřízení bezstykové koleje.

### 8.3 HODNOCENÍ KVALITY GEOMETRICKÝCH PARAMETRŮ KOLEJE

Kvalita geometrie koleje je posuzována jako počáteční, tedy při přejímce stavebních prací a jako provozní, tedy za běžného provozu.





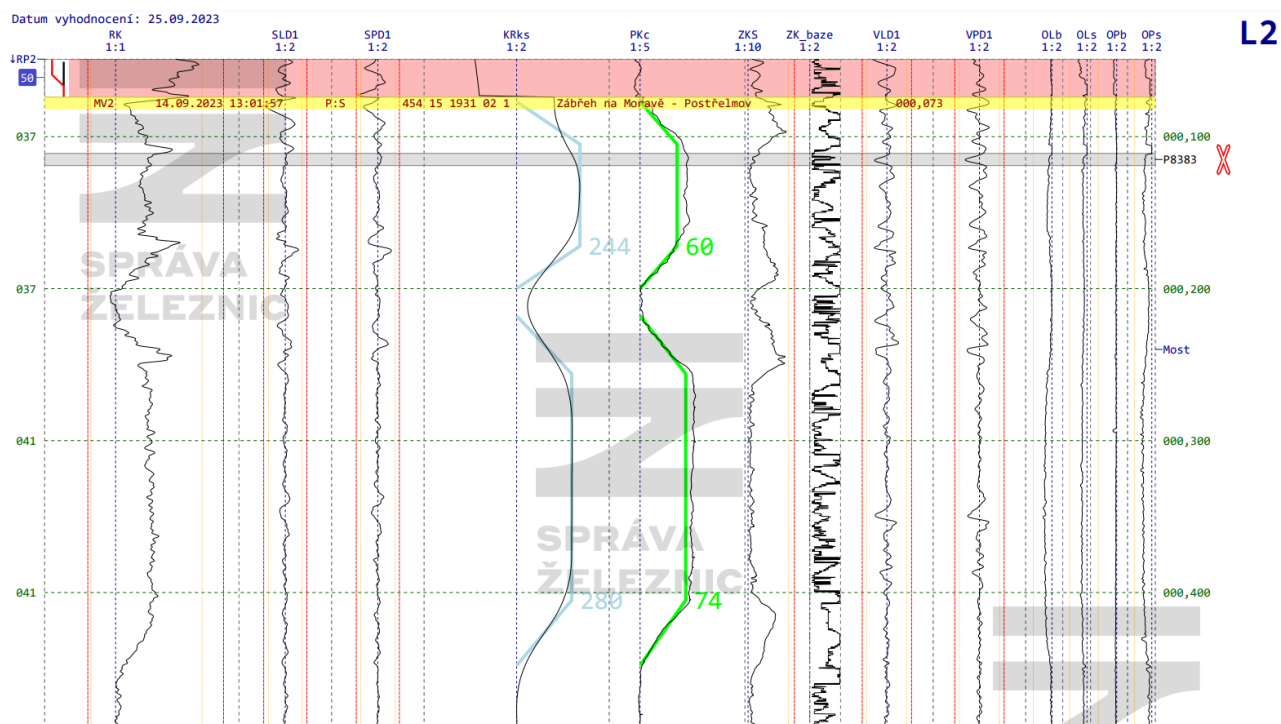
Tyto sestavy jsou následně rozesílány v elektronické podobě na příslušné organizační jednotky. Dále jsou zaznamenány závady odesílány do IS SORUT. Výsledky měření jsou zpracovány pro dané rychlostní pásmo a příslušné provozní a mezní odchylky měřených veličin v souladu s ČSN 73 6360-2 dle druhu prováděných prací a použitého materiálu.

Výstupní sestavy se odlišují pro rychlostní pásma RP0 - RP2 a pro rychlostní pásma RP3-RP5, kdy pro RP3-RP5 jsou hodnoceny parametry směr koleje (SK) a podélná výška koleje (VK) v rozsahu vlnových délek  $D1: 3\text{ m} < \lambda \leq 25\text{ m}$  a  $D2: 25\text{ m} < \lambda \leq 70\text{ m}$ , zatímco pro rychlostní pásma RP0-RP2 jsou hodnoceny parametry směr koleje (SK) a podélná výška koleje (VK) pouze v rozsahu vlnových délek  $D1: 3\text{ m} < \lambda \leq 25\text{ m}$ .

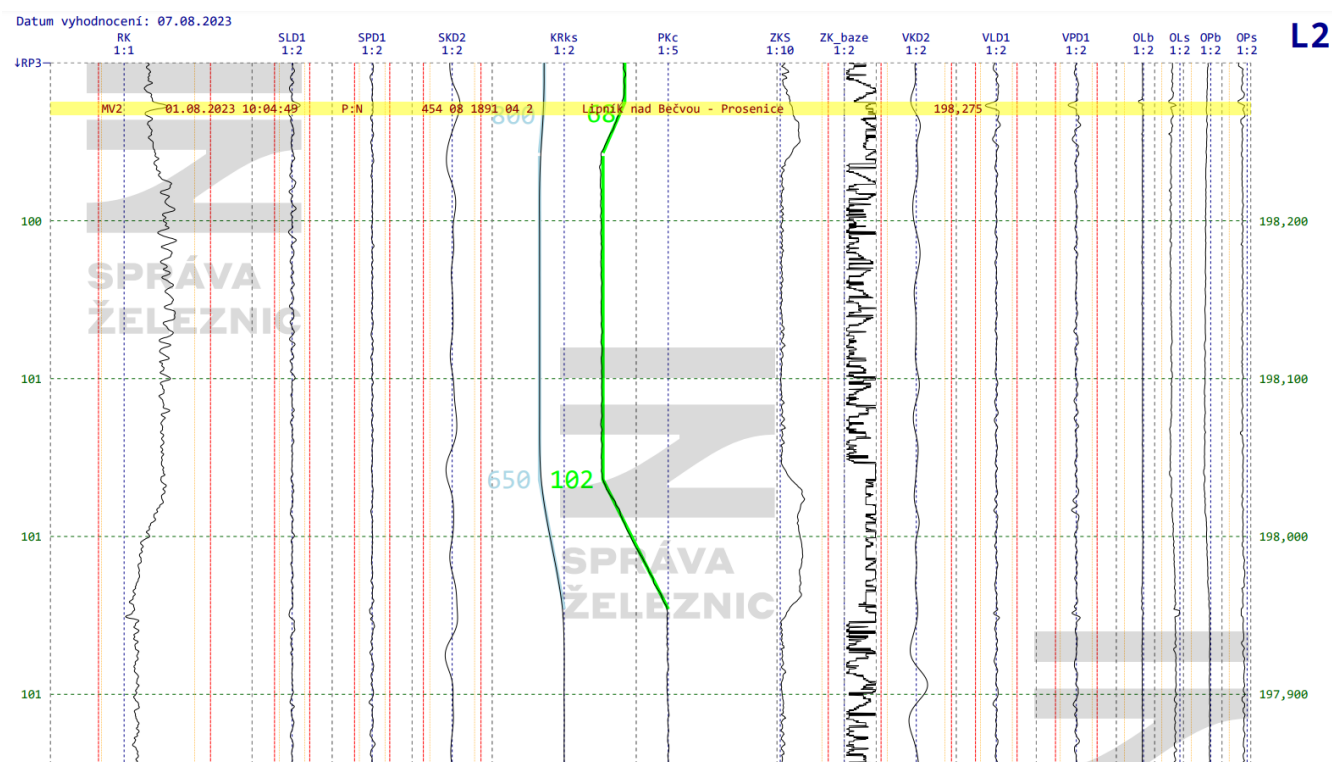
SPRÁVA ŽELEZNIC		Datum vyhodnocení: 25.09.2023		L2	
MV2	Postavení: S	Sběr dat: 14.09.2023 12:52		Strana: 3	
<454 15 1931 02 1>			Zaváděcí soubor: DC2167071.tx		
Zábřeh na Moravě - Postřelmov			Startovací km : 000.073		
000,073 004,579			RP 0-5, v09.91=====MH2010=====		
Km: 0	Příčný směr [mm]	RK	Svislý směr [mm]	VL	VP
SL	SP		ZKS		
075		01+22 /074			
080			02/108 078/04.2/01.5		
081	02-09 /080				
082	04-12:/079		04/124 096/03.0/10.5		
099					
104					Př 533m
171		02+20 /169			
240					Mo 67m
251			03/118 249/03.0/10.5		
567					Př 455m
809					Př 224m
905				02+11 /904	
nHZ	0	0	0	0	0
SDO 20m	0	100	200	300	400
	0	100	200	300	400
Směr	!!	!. !	:	:	.
Rozchod	!!	! !	!	.	.
Převýšení	!!	: !	:	:	.
Výška	!. !	!. !	!	:	! !
Mez.hl. RK100					
Známky kvality	SK	RK	PK	VK	CZK
000.200	5	4.26	3.91	3.89	4.94
000.400	3.48	2.54	2.79	3.30	2.84
000.600	2.31	1.52	2.27	2.36	2.01
000.800	1.48	0.68	2.16	2.58	2.07
001.000	2.38	0.88	2.67	3.77	2.97
Km	3.51	2.15	2.77	3.25	2.73
Ojetí 20m	0	100	200	300	400
	0	100	200	300	400
levé boční					
levé svislé					
pravé boční					
pravé svislé					

Obr. 8.3.2 - Výpis závad

Učební texty pro kurz mistrů tratí - listopad 2024  
Část osmá



Obr. 8.3.3 - Grafická výstupní sestava pro RP0 – RP2



Obr. 8.3.4 - Grafická výstupní sestava pro RP3 – RP5

### Obsah výstupních sestav

Graf základních parametrů koleje se vytváří v následujícím tvaru:

Od levého okraje jsou na grafu zaznamenány:

- rychlostní pásmo;
- rychlost měřící jízdy číselným vyjádřením km/h v místě každého hektometru;
- názvy měřených parametrů spolu s měřítkem;

- operátorem zadané objekty ve tvaru:
  - výhybka           vodorovná čára jednoduchá;
  - přejezd           vodorovná čára dvojitá;
  - most               jednoduchá čára trojitá.

Délka čáry koresponduje s délkou objektu podle zadání operátora.

Veličina	Prostředek			Měřítko	Poznámka
	MVŽSv, MVŽSv2	MD, EM100	MMD		
Celkový rozchod koleje	Ano	Ano	Ano	1:1	Doplněno v grafu o pasportní rozšíření rozchodu
Směr koleje levý (D1)	Ano	Ano	Ano	1:2	
Směr koleje pravý (D1)	Ano	Ano	Ano	1:2	
Směr koleje v ose (D2)	Ano	Ano	Ne	1:2	Pouze pro RP3 a vyšší
Křivost koleje	Ano	Ano	Ano	1:2	Doplněno v grafu o pasportní hodnotu křivosti koleje
Celkové převýšení koleje	Ano	Ano	Ano	1:5	Doplněno v grafu o pasportní hodnotu převýšení
Syntetické zborcení ze třinácti základen	Ano	Ano	Ano	-	
Báze příslušné hodnoty syntetického zborcení	Ano	Ano	Ano	-	
Podélná výška koleje v ose (D2)	Ano	Ano	Ne	1:2	Pouze pro RP3 a vyšší
Podélná výška koleje levá (D1)	Ano	Ano	Ano	1:2	
Podélná výška koleje pravá (D1)	Ano	Ano	Ano	1:2	
Boční ojetí levého kolejnicového pasu	Ano	Ano	Ne	1:2	
Boční ojetí pravého kolejnicového pasu	Ano	Ano	Ne	1:2	
Svislé ojetí levého kolejnicového pasu	Ano	Ano	Ne	1:2	
Svislé ojetí pravého kolejnicového pasu	Ano	Ano	Ne	1:2	
Mikrogeometrie levého kolejnicového pasu v pásmu 10 – 30 mm (P2P)	Ano	Ne	Ne	1:1	Pouze v DSD
Mikrogeometrie levého kolejnicového pasu v pásmu 30 – 100 mm (P2P)	Ano	Ne	Ne	1:1	Pouze v DSD
Mikrogeometrie levého kolejnicového pasu v pásmu 100 – 300 mm (P2P)	Ano	Ne	Ne	1:1	Pouze v DSD
Mikrogeometrie levého kolejnicového pasu v pásmu 300 – 1000 mm (P2P)	Ano	Ne	Ne	1:1	Pouze v DSD
Mikrogeometrie pravého kolejnicového pasu v pásmu 10 – 30 mm (P2P)	Ano	Ne	Ne	1:1	Pouze v DSD
Mikrogeometrie pravého kolejnicového pasu v pásmu 30 – 100 mm (P2P)	Ano	Ne	Ne	1:1	Pouze v DSD
Mikrogeometrie pravého kolejnicového pasu v pásmu 100 – 300 mm (P2P)	Ano	Ne	Ne	1:1	Pouze v DSD
Mikrogeometrie pravého kolejnicového pasu v pásmu 300 – 1000 mm (P2P)	Ano	Ne	Ne	1:1	Pouze v DSD

Tabulka 8.3.1 - Parametry měřené diagnostickými prostředky

Napříč grafem jsou od levého okraje k pravému okraji vytištěny základní údaje o měřeném úseku v následujícím tvaru:

- název měřicího prostředku;
- datum měření, čas;
- postavení měřicího prostředku;
- identifikační číslo ST, TO, TUDU, číslo měřené koleje;
- název MÚ;
- km začátku měření.

Uvedené záhlaví se tiskne vždy na začátku měřeného úseku.

Délkové měřítko je na grafickém záznamu 1:2000 (tzn. 100 m změřeného úseku odpovídá 50 mm na grafu). Každý měřicí úsek začíná výpisem jeho základních údajů od levé k pravé hraně záznamu.

Průběh měřených veličin je zobrazován do pomocných čar, korespondujících s IL a IAL hladinami příslušného rychlostního pásma. Nulová čára je kreslena výrazně. Pro přehlednost grafu nejsou hladiny AL vykresleny. Překroční meze IL je graficky odlišeno oranžovou barvou, meze IAL červenou barvou.

Na pravém okraji grafu jsou umístěny:

- kilometrické popisky;
- značky bodů, pro něž byly zjištěny souřadnice GPS;
- informace o koncích objektů (přejezd, most, výhybka, přídržnice levá a pravá);
- informace o platnosti/neplatnosti měřených dat Data\_OK, Data\_KO, DtD2\_OK, DtD2\_KO.

*Poznámka: Při přejímce provedených prací je místo syntetického zborcení kresleno zborcení na základně 3 m.*

### **Přehled lokálních závad a úsekového hodnocení**

Na přehledu lokálních závad a úsekového hodnocení je v záhlaví uvedeno:

- označení měřicího prostředku (MVŽSv, MVŽSv2, EM100, MD, MMD.1, MMD.2 nebo KRAB);
- postavení měřicího prostředku při měření;
- datum měření;
- strana tištěné sestavy;
- identifikační číslo měřené tratě;
- označení zaváděcího souboru;
- název měřeného úseku;
- kilometrická poloha začátku a konce MÚ včetně pásem rychlostí.

Následuje výpis lokálních závad:

- km poloha;
- pro příčný směr;
  - SL, SP, ZR, RK;
- pro svislý směr;
  - PK, ZK1 až ZK13, VL, VP;
- rychlostní pásmo (RP);
- mezní hladina (MH);
- kilometrická poloha maxima závady;
- objekt a jeho délka.

Lokální závady parametrů v pásmu D2 (SK, VK) jsou vypisovány na samostatných řádcích (jsou hodnoceny pouze pro vyšší rychlostní pásma (RP >= 3)).

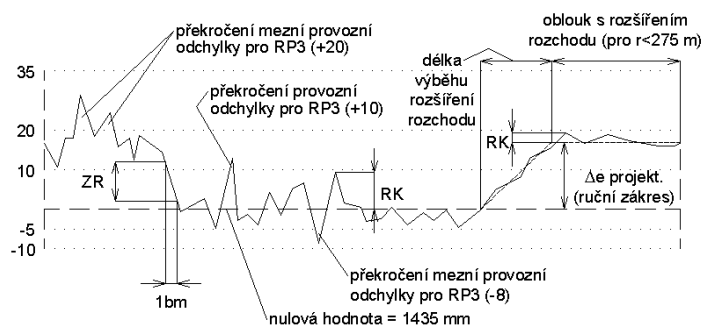
Závada je v příslušném řádku výpisu zapsána ve tvaru (viz příklad):

435 05+12 "mezera" nebo ":" nebo "!"

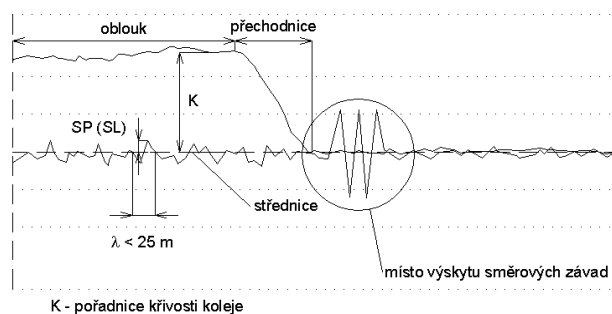




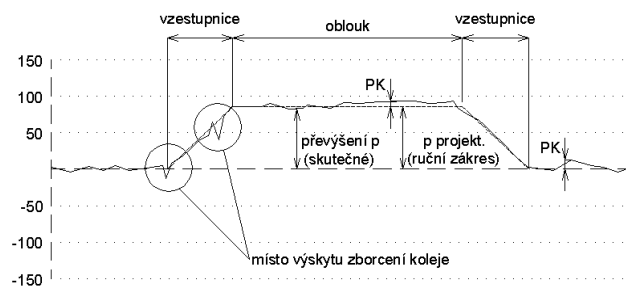
Příklady závad na grafickém výstupu jsou uvedeny na následujících obrázcích:



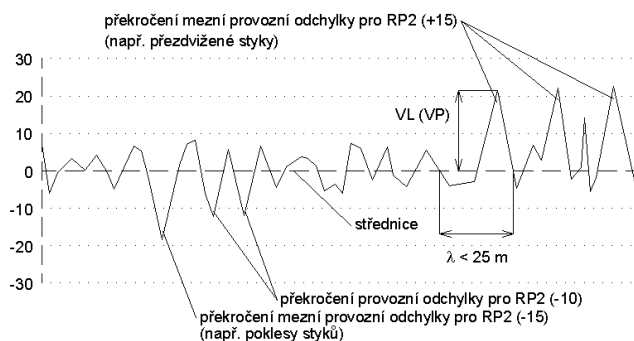
Obr. 8.3.5 - Příklad průběhu rozchodu koleje



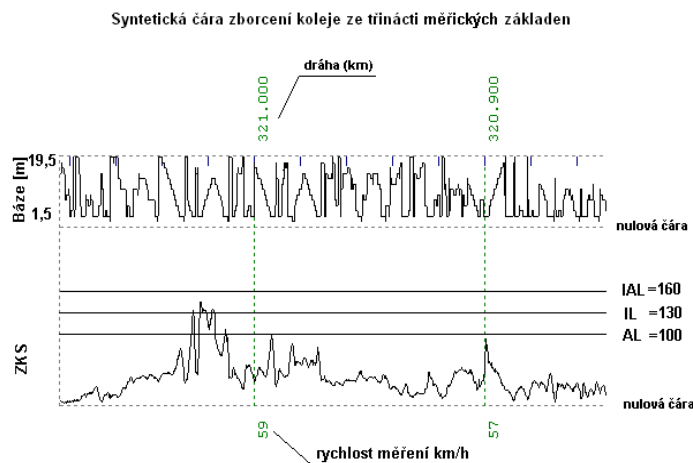
Obr. 8.3.6 - Příklad průběhu křivosti a směru koleje



Obr. 8.3.7 - Příklad průběhu převýšení



Obr. 8.3.8 - Příklad průběhu podélné výšky koleje



### Měření geometrických parametrů koleje jinými diagnostickými prostředky

Pro vyhodnocení kvality GPK lze použít měřicí vozík KRAB, který snímá kontinuálně všechny požadované veličiny GPK (tj. rozchod a převýšení koleje, směr koleje a podélnou výšku kolejnicových pásů) a navíc zaznamenává nefiltrovaný záznam změny rozchodu koleje ZR. Dále pro přejímku prací vyhodnocuje zborcení koleje na základně 3 m. Z hlediska vyhodnocení odchylek GPK za provozu ve smyslu ČSN 73 6360-2 je měření měřicím vozíkem KRAB měření bez zatížení.

Pro měření parametrů konstrukčního uspořádání koleje lze navíc použít elektronickou rozchodku (kontinuální měření rozchodu a zborcení koleje pro jednu měřicí základnu), mechanickou pojízdnou rozchodku (měří rozchod a převýšení koleje) nebo mechanickou ruční rozchodku (bodové měření rozchodu a převýšení).

#### 8.3.1 Geometrické uspořádání koleje

Geometrické uspořádání koleje je dáno směrem, podélnou výškou a sklonem koleje.

#### Provozní a mezní provozní odchylky geometrických veličin

Provozní odchylky geometrických veličin od projektované nebo předepsané hodnoty a provozní hodnoty veličiny zborcení koleje jsou definované ve dvou stupních:

- a) **AL – mez sledování:** pokud je stanovená hodnota překročena, je třeba stav GPK posoudit a vzít v úvahu při plánování udržovacích prací;
- b) **IL – mez zásahu (opravy):** pokud je stanovená hodnota překročena, je třeba provést udržovací práce tak, aby před příští kontrolou nedošlo k překročení mezní provozní odchylky.

Mezní provozní odchylky geometrických veličin od projektované nebo předepsané hodnoty a mezní provozní hodnoty veličiny zborcení koleje jsou definované jako:

**IAL – mez bezodkladného zásahu:** pokud dojde k překročení stanovené hodnoty, je nutné provést bezodkladně opatření k zajištění bezpečnosti provozu.

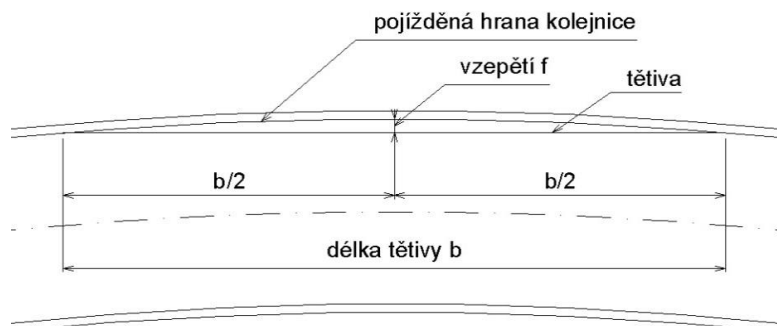
#### Měření vzepětí nad tětivou

V kružnicovém oblouku, přechodnici (měřeno na pojížděné hraně vnějšího kolejnicového pásu) a v přímé koleji (měřeno na pojížděné hraně kolejnicového pásu zpravidla přilehlého k zajišťovacím značkám) se vzepětí měří v RPO až RP3 symetrickou tětivou délky  $b = 10$  m při kroku 5 m. Současně pro rychlostní pásmo RPO až RP3 se posuzuje rozdíl dvou po sobě následujících provozních odchylek vzepětí, naměřených ve vzdálenosti rovné polovině délky tětivy  $b/2 = 5$  m. Pro rychlost větší než 160 km/h se využije vyhodnocení směru koleje vždy podle měřicího prostředku s kontinuálním záznamem veličiny směru koleje. Ve výhybce se křivost vnějšího kolejnicového pásu metodou zjišťování vzepětí nad tětivou oblouku neměří, pokud i jen jeden ze tří měřických bodů je v oblasti mezi výměnovým stykem výhybky a koncem opracované části jazyka výhybky nebo v místě přerušené pojížděné hrany v srdcovce.

Provozní a mezní provozní odchylky od teoretického vzepětí na délce symetrické tětivy  $b = 10$  m a rozdíl dvou po sobě následujících odchylek vzepětí na  $b/2 = 5$  m při délce tětivy  $b = 10$  m v oblouku,

přechodnici a přímé jsou uvedeny v normě ČSN 73 6360-2 v tabulkách 13a a 13b (zavedeno Změnou - č. 1 z února 2013).

Projektované vzepětí v přímé a v kružnicovém oblouku se vypočte podle vzorce:  $f = b^2/(8 \cdot R)$ . V přechodnici a v přilehlých částech přímé a kružnicového oblouku se projektované vzepětí vypočte podle vzorců uvedených v příloze C normy ČSN 73 6360-2.



Obr. 8.3.1.1 - Schéma měření vzepětí nad tětivou.

Hodnoty vzepětí  $f$  [mm] pro délku tětivy 10 a některé hodnoty poloměru

poloměr [m]	150	190	300	400	500	600	700
$b = 10$ m	83,3	65,8	41,7	31,3	25,0	20,8	17,9

poloměr [m]	800	900	1000	1200	2000	4000	přímá
$b = 10$ m	15,6	13,9	12,5	10,4	6,3	3,1	0,0

### Stavební odchylky směru a výšky

Mezní stavební odchylky geometrických veličin od projektované nebo předepsané hodnoty jsou definované ve dvou variantách podle provedení rozsahu stavebních prací a použitého materiálu:

- mezní stavební odchylky při přejímce prací s využitím nového materiálu (i zánovního);
- mezní stavební odchylky při přejímce prací s užitím (i regenerovaným) materiálem a při přejímce ostatních prací.

Rozhodujícím ukazatelem pro posuzování stavebních odchylek je rozsah výměny součástí železničního svršku. Při výměně všech součástí železničního svršku novým (i zánovním) materiálem se posuzují stavební odchylky podle ustanovení ČSN 73 6360-2 pro nový materiál. Při úplné nebo částečné výměně součástí železničního svršku užitým (nebo regenerovaným) materiálem se posuzují stavební odchylky podle ustanovení ČSN 73 6360-2 pro užitý materiál. Při zadání prací se doporučuje dohodnout při přejímce pro užitý materiál zpřísnění odchylek ve vybraných parametrech (podle druhu a kvality použitého materiálu).

Odchylky ve směru a podélné výšce koleje jsou měřeny a vyhodnocovány relativně vzhledem ke střednici vytvořené buď ve skutečné geometrii nebo kontinuálním měření vzepětí. Měření relativních stavebních odchylek v podélné výšce a směru koleje ve skutečné geometrii se uskutečňuje u měřicích prostředků s využitím inerciálního měřicího systému přímo (měřicí vůz). U měřicích prostředků s tětiovým měřicím systémem se využívá přepočít na skutečnou geometrii (měřicí drezína). U měřicích zařízení traťových strojů s tětiovým měřicím systémem vybavených potřebným softwarem se využívá přepočít na skutečnou geometrii ve vlnovém pásmu  $D1: 3 \text{ m} < \lambda \leq 25 \text{ m}$ . Výhodou vyhodnocování odchylek ve skutečné geometrii je vždy jednotná interpretace výsledků. V případě hodnocení odchylek ve vzepětí nad tětivou je velikost odchylek ovlivněna délkou tětivy a jejím rozdělením.

Ve skutečné geometrii jsou hodnoceny relativní stavební odchylky geometrických veličin:

- pro RP0 až RP5 v podélné výšce koleje VL, VP a směru koleje SK jako odchylky ve vlnovém pásmu  $D1: 3 \text{ m} < \lambda \leq 25 \text{ m}$  s maximálním krokem 1 m;
- současně pro RP3 až RP5 v podélné výšce koleje VK a směru koleje SK jako odchylky VK a SK ve vlnovém pásmu  $D2: 25 \text{ m} < \lambda \leq 70 \text{ m}$  s maximálním krokem 1 m. (SK a VK jsou hodnoceny ve vlnovém pásmu  $D2: 25 \text{ m} < \lambda \leq 70 \text{ m}$  pro rychlosti nad 120 km/h také při provozním hodnocení GPK)

V případě měřících zařízení traťových strojů, které nejsou vybaveny přepočtem měření odchylek vzepětí na těživě  $b = 10$  m do skutečné geometrie, lze variantně posoudit stavební odchylky geometrické veličiny v podélné výšce koleje  $VL$ ,  $VP$  a směru koleje  $SK$  zjištěné kontinuálním měřením vzepětí jako odchylky vzepětí na těživě  $b = 10$  m od teoretických hodnot vzepětí (pro směr koleje podle přílohy C) s maximálním krokem 1 m nebo od střední hodnoty vzepětí na délce 40 m. Při hodnocení odchylek vzepětí od střední hodnoty vzepětí je třeba pro  $RP0 - RP2$  vzít v úvahu ovlivnění hodnocení v místech nespojitého průběhu křivosti ( $ZP$  a  $KP$  přechodnice s lineárním průběhem křivosti,  $ZO$  a  $KO$  oblouku bez přechodnice) podle přílohy C.

Mezní stavební odchylky směru a podélné výšky koleje jsou uspořádány do tabulek normy ČSN 73 6360-2 kapitoly 6 „Stavba a přejímka prací“ s rozlišením podle použitého materiálu (práce novým a užitým materiálem), podle rychlostního pásma a podle typu vyhodnocení (skutečná geometrie, odchylky na 10 m těživě).

### Provozní odchylky směru a podélné výšky koleje

Vyhodnocení provozních odchylek směru a podélné výšky koleje se provádí pouze ve skutečné geometrii. Ve skutečné geometrii jsou hodnoceny za provozu lokální odchylky z dynamické části hodnocené veličiny:

- pro  $RP0$  až  $RP5$  relativní odchylky v podélné výšce koleje  $VL$ ,  $VP$  a směru koleje  $SK$  ( $SL$ ,  $SP$ ) jako odchylky ve vlnovém pásmu  $D1$ :  $3 \text{ m} < \lambda \leq 25 \text{ m}$  s maximálním krokem 1 m;
- současně pro  $RP3$  až  $RP5$  relativní odchylky v podélné výšce koleje  $VK$  a směru koleje  $SK$  jako odchylky  $VK$  a  $SK$  ve vlnovém pásmu  $D2$ :  $25 \text{ m} < \lambda \leq 70 \text{ m}$  s maximálním krokem 1 m.

Hodnocení relativních odchylek v podélné výšce a směru koleje ve skutečné geometrii se uskutečňuje u měřících prostředků s využitím inerciálního měřicího systému přímo. U měřících prostředků s těživovým systémem se využívá přepočtení na skutečnou geometrii.

Provozní odchylky směru a podélné výšky koleje jsou uvedeny v tabulkách v ČSN 73 6360-2 v kapitole 7 „Provoz a údržba koleje“ s rozlišením tří mezních hladin  $AL$ ,  $IL$  a  $IAL$ .

### 8.3.2 Konstrukční uspořádání koleje

Konstrukční uspořádání koleje zahrnuje rozchod koleje a vzájemnou výškovou polohu kolejnicových pásů (převýšení, sklon vzestupnice, vzájemný sklon kolejnicových pásů – zborcení koleje).

#### Převýšení koleje

##### Stavební odchylky převýšení koleje

Stavební odchylky převýšení koleje  $\pm PK$  se sledují jako odchylky od projektované hodnoty převýšení.

##### Provozní odchylky převýšení koleje

Provozní a mezní provozní odchylky převýšení  $PK$  od projektované (předepsané) hodnoty v koleji a ve výhybkách jsou uvedeny v tabulce 10.1 normy s doplňujícím upřesněním podle tabulky 10.2 ČSN 73 6360-2 kapitoly 7. Odchylky  $PK$  od projektované hodnoty podle tabulky 10.1 bez posouzení souvislostí nejsou samy o sobě bezpečnostním kritériem, ale vyjadřují žádoucí standard údržby.

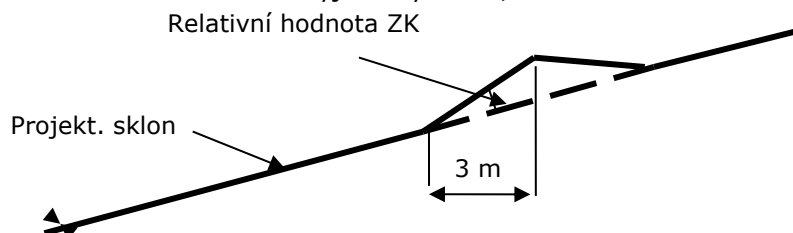
Provozní schopnost se v souvislosti s odchylkou převýšení od projektované (předepsané) hodnoty posuzuje s ohledem na hodnotu nedostatku převýšení. Záporné odchylky  $-PK$  od projektované hodnoty převýšení v obloucích pojížděných rychlostí s projektovaným nedostatkem převýšení blížícím se hodnotě 100 mm a v hlavních kolejích s traťovou rychlostí s projektovaným nedostatkem převýšení pro stanovená vozidla blížícím se hodnotě 130 mm musí být pro  $RP0$  až  $RP3$  kontrolovány podle vztahů uvedených v tabulce 10.2.

Záporné odchylky  $-PK$  od projektované hodnoty převýšení je možné posuzovat jako průměrné hodnoty na délce 2,0 m.

## Zborcení koleje

### Stavební odchylky zborcení koleje

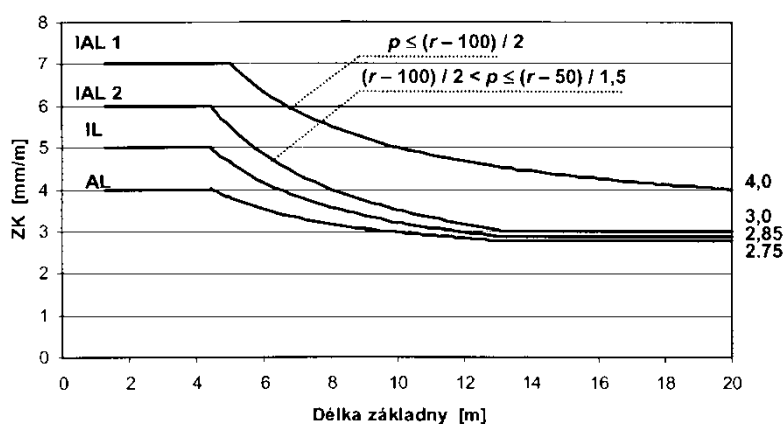
Zborcení koleje se sleduje jako odchylková hodnota ZK, tj. rozdíl skutečné naměřené místní hodnoty a projektované hodnoty, případně střední hodnoty vzájemného sklonu kolejnicových pásů zjištěného měřením vyjádřený v mm/m na měřické základně  $\ell = 3$  m. U měřících prostředků s kontinuálním záznamem hodnoty převýšení lze hodnotit ZK jako rozdíl dynamických odchylek PKD ve vlnovém pásmu  $D1$ :  $3 \text{ m} < \lambda \leq 25 \text{ m}$  na měřické základně 3 m vyjádřený v mm/m s maximálním krokem 1 m. U měřících zařízení traťových strojů, které nejsou vybaveny softwarem pro přepočítání na skutečnou geometrii, lze hodnotit ZK jako rozdíl odchylek převýšení od středních hodnot převýšení určených aritmetickým průměrem na délce úseku 16 m (symetricky situovaným vzhledem k hodnocenému místu) na měřické základně  $\ell = 3$  m vyjádřený v mm/m s maximálním krokem 1 m.



Obr. 8.3.2.1 - Zborcení koleje

### Provozní odchylky zborcení koleje

Provozní hodnoty zborcení koleje jsou vyhodnocovány jako překročení mezní absolutní hodnoty celkového zborcení koleje. Mezní hodnoty v jednotlivých hladinách jsou dány v tabulkách 11.1 až 11.4. v normě ČSN 73 6360-2 s ohledem na jednotlivá rychlostní pásma a měřící základny (13 měřících základen v rozsahu 1,5 m až 19,5 m).



Obr. 8.3.2.2 - Mezní hodnoty ZK

Uplatnění mezních hodnot ZK ve stupni IAL podle tabulek 11.1 až 11.4 je podmíněno trváním mezní hodnoty ZK na délce  $\geq 2,0$  m. Hodnocení zborcení koleje podle tabulky 11.1 až 11.4 normy se uplatňuje při hodnocení měřícími prostředky s kontinuálním záznamem veličiny převýšení koleje. Pro hodnocení provozního zborcení koleje ručními prostředky na 3 měřické základny  $\ell = 2,0$  m,  $6,0$  m a  $12,0$  m (rozdíl převýšení na určených délkách) se použije tabulka 12.

Hodnoty mezních provozních hodnot ZK ve stupni IAL platí podle tabulek 11.1 až 11.4 normy pro měření pod zatížením v plném rozsahu.

Při měření měřícími prostředky bez zatížení v poměrech vyhovujících vztahu „1“  $D \leq (R - 100) / 2$  se využije hodnocení s mezními hodnotami ZK pro RP0 až RP2 podle vztahu „2“  $(R - 100) / 2 \leq D \leq (R - 50) / 1,5$ , pro měřické základny delší než 5 m s rezervou. Pro posouzení této rezervy lze provést pro měřické základny delší než 5 m přehodnocení pro stupeň IAL výpočtem podle vztahu

$$ZK = \max 15,33/\ell + 2,93 \quad [\text{mm/m}]$$



### 8.3.3 Prostorová poloha koleje

Prostorová poloha koleje je množina bodů osy koleje jednoznačně určených v projektu polohopisnými souřadnicemi a nadmořskou výškou, vztažené k platnému referenčnímu systému.

Absolutní odchylky SKa a VKa prostorové polohy osy koleje od její projektované polohy se určují:

- a) vyhodnocením kontinuálního geodetického záznamu měření prostorové polohy koleje a jejího projektu (měřící vozík APK);
- b) z geodeticky ověřené prostorové polohy zajišťovacích značek a k nim měřených osových vzdáleností a výškových rozdílů. Na základě dopisu ředitele O13 o zajištění na neel. tratích (do budoucna zapracováno v S3 Díl III) se již nepředpokládá použití tohoto způsobu kontroly z důvodu rozdílného přístupu k zajištění na neel. tratích a zároveň nemožnosti ověření polohy a výšky ZZ.

Měření a zpracování výsledků se provede ve výškovém a souřadnicovém systému podle projektu stavby v souladu se zněním ČSN 73 0422.

#### Odchytky prostorové polohy koleje při přejímce prací

Přípustné mezní stavební odchylky pro přejímky dokončených prací podle rychlostních pásem jsou uvedeny v ČSN 73 6360-2 kapitola 6 „Stavba a přejímka prací“. Při kontrole absolutní polohy koleje jsou kontrolovány odchylky souřadnic osy koleje projektované od skutečně změřené. Prostorová poloha koleje musí být ověřena před zřízením (svařením) bezстыkové koleje, protože po svaření BK se při změně její příčné polohy mění upínací teplota.

#### Odchytky za provozu

Po zahájení provozu se projektovaná poloha koleje měří podle ustanovení předpisu SŽDC S 2/3. Pokud během záruční doby dojde k překročení odchylek povolených pro provoz podle ČSN 73 6360-2, posuzuje se taková skutečnost jako vada dodávky. Prostorová poloha koleje se ověřuje vždy před koncem záruční doby.

Přípustné provozní odchylky prostorové polohy koleje jsou podle rychlostních pásem uvedeny v ČSN 73 6360-2 kapitola 7 „Provoz a údržba koleje“.

#### Zajištění prostorové polohy koleje

Prostorová poloha koleje je poloha koleje určená polohopisnými souřadnicemi a výškou. Tyto prostorové parametry jsou vztaženy k ŽBP.

Zajištění prostorové polohy koleje se provádí u hlavních kolejí, kolejí na spádovištích seřaďovacích nádraží a u kolejí, které určí přednosta ST OŘ. Požadavky na zajištění prostorové koleje jsou uvedeny v předpisu SŽDC S3 Díl III.

Zpracování projektové dokumentace na zajištění prostorové polohy koleje musí být řešeno ve smlouvě mezi objednatelem a zhotovitelem.

Ověření dokumentace prostorové polohy koleje a jejího zajištění musí být uskutečněno pracovníky oprávněnými podle zákona č. 200/1994 Sb. o zeměměřictví a vyhlášky ČÚZK č. 31/1995 Sb a s odbornou zkouškou dle SŽ Zam1.

Zajištění prostorové polohy koleje se uskutečňuje:

- a) technologiemi geodetického kontinuálního měření (pomocí technických zařízení umožňujících kontinuální záznam polohy podrobných bodů koleje vztažené k ŽBP);
- b) zajištěním polohy osy koleje a výšky nivelety temene nepřevýšeného kolejnicového pásu na zajišťovací značky (stanovenou vodorovnou vzdáleností od zajišťovací značky ve směru normály k ose koleje a výškovým rozdílem zajišťovací značky od projektované nivelety temene kolejnicového pásu. Na základě dopisu ředitele O13 o zajištění na neel. tratích (do budoucna zapracováno v S3 Díl III) se již nepředpokládá použití tohoto způsobu zajištění z důvodu rozdílného přístupu k zajištění na neel. tratích a zároveň nemožnosti ověření polohy a výšky ZZ.

Před uvedením novostaveb a přestaveb do trvalého provozu musí být nejen zajištěna prostorová poloha koleje, ale i zpracována příslušná projektová dokumentace tohoto zajištění.

Pro potřeby stavby a uvedení stavby do zkušebního provozu je možné využít provizorní zajištění prostorové polohy koleje. Pro provizorní zajištění PPK lze použít stávající stabilní, geodeticky zaměřené a ověřené původní vytyčovací sítě.

Při rekonstrukcích musejí být chybějící značky osazeny před zaměřením aktuálního stavu.

U koleje v oblouku se zajišťuje vždy výška temene nepřevýšeného kolejnicového pásu.

### **Odchylky koleje vůči zajišťovacím značkám**

Odchylka koleje vůči zajišťovací značce za provozu během záruční doby je určena provozními odchylkami prostorové polohy koleje podle kapitoly 7 ČSN 73 6360-2. U nástupišť se posuzuje vzájemná výšková vzdálenost spojnice temen kolejnicových pasů a horní plochy nástupiště v projektované výšce 550 mm a vzájemná odchylka příčné vzdálenosti osy koleje a hrany nástupiště. Pokud tyto vzdálenosti nevyhoví dovoleným odchylkám dle ČSN 73 6360-2, musí být zaměřena poloha osy koleje i hrany nástupiště a určeny jejich odchylky od projektovaných poloh.

### **Dokumentace zajištění koleje**

Zhotovitel stavby v rámci dokumentace skutečného provedení stavby je povinen předat objednateli stavby veškeré podklady o zajištění prostorové polohy koleje. Dokumentaci k zajištění polohy předává zhotovitel ve čtyřech vyhotoveních.

**Společná ustanovení o předávané dokumentaci** - pro všechny způsoby zajištění PPK je předávána následující dokumentace:

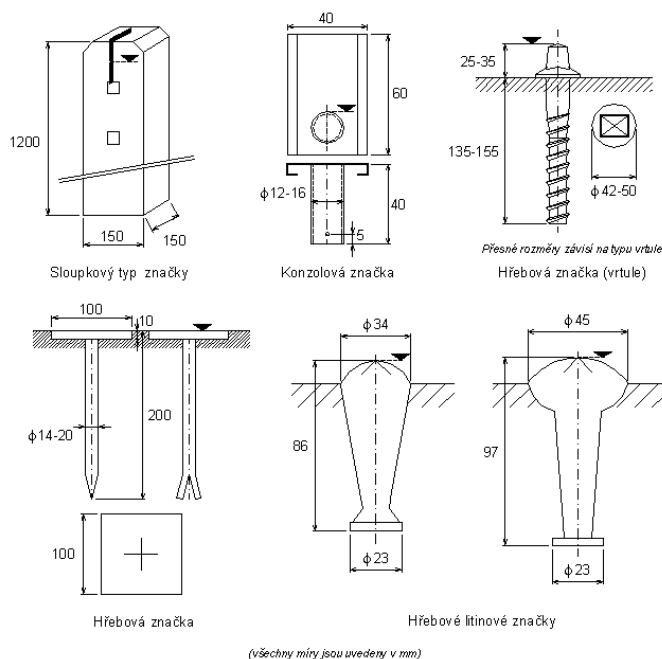
- a) úvodní list s vyznačením zhotovitele a zodpovědných osob, které se podílely na vyhotovení a ověření zajištění prostorové polohy koleje;
- b) seznam použitých bodů vytyčovací sítě (pro polohové a výškové zaměření zajišťovacích značek nebo pro metody geodetického kontinuálního měření). Zde se uvedou i body, které byly během stavby zničeny. Seznam musí obsahovat:
  - TUDU;
  - číslo bodu;
  - souřadnice a nadmořské výšky;
  - polohu v definičním systému staničení (v 1. koleji) a vzdálenost od osy první koleje;
- c) měřická dokumentace:
  - záznam měření;
  - výpočetní protokol;
  - kalibrační protokol měřických prostředků;
- d) seznam souřadnic a výšek projektovaných bodů trasy:
  - označení bodu;
  - staničení v zajišťované koleji;
  - pravoúhlé rovinné nebo prostorové souřadnice;
  - převýšení koleje;
  - poznámka.

Při zajištění PPK na zajišťovací značky je dále předávána následující dokumentace:

- a) Seznam pravoúhlých rovinných souřadnic a výšek zajišťovacích značek (resp. jiných odvozených bodů):
  - TUDU;
  - označení zajišťovací značky;
  - definiční staničení zajišťovací značky (resp. i staničení v zajišťované koleji);
  - souřadnice a výška;
- b) Záznam o projektovaném zajištění koleje na zajišťovací značky:
  - TUDU;
  - označení zajišťovací značky nebo zajišťovaného;
  - definiční staničení zajišťovací značky (resp. i staničení v zajišťované koleji);

- vodorovná vzdálenost mezi osou koleje a zajišťovací značkou;
- rozdíl výšek nivelety temene kolejnicového pásu a zajišťovací značky;
- vzdálenost k charakteristickým bodům osy koleje (resp. vzdálenost mezi jednotlivými body);
- typ zajišťovací značky;
- poznámka.

Při zajištění PPK technologiemi geodetického kontinuálního měření požadavky na dokumentaci stanoví Správce prostorové polohy koleje (SPPK), a to v souladu s předpisem SŽDC S3 Díl III a M20/MP004.



Obr. 8.3.3.1 - Zajišťovací značky

### Typy značek

K zajištění polohy koleje se používají tyto typy značek:

- a) sloupkový typ – slouží k zajištění polohy stávajících tratí, nově se již nepoužívá;
- b) hřebová značka – umísťuje se svisle do betonového základu stožáru TV, parapetů mostu, nástupišť atp.;
- c) konzolová značka – umísťuje se vodorovně a kolmo k ose zajišťované koleje, popis značky je přímo na štítku značky, upevňuje se na stožár TV, ocelový sloupek v betonovém základu nebo na jiný stavební objekt v blízkosti koleje. Připevnění značky se může zpevnit přišroubováním nebo přivařením k podkladu. K ocelovým sloupům TV a k návěstidlům se přivaření nepovoluje.

### Četnost značek

Na neelektrizovaných tratích se k zajištění PPK používají nově výhradně body ŽBP. Konzolová značka na ocelovém sloupku se nově nebude používat, z důvodu nestability a překážení při údržbě trati. Na elektrizovaných tratích se používají zajišťovací značky umístěné zpravidla na podpěrách TV.

### Vzdálenost od osy

Vzdálenost zajišťovacích značek od osy koleje a strana trati, na kterou se značky osadí, se určí podle místních podmínek. Vzdálenost od osy koleje je 3 000 - 10 000 mm (se souhlasem ST 2 600 mm). V obvodu ŽST se stanoví maximální vzdálenost zajišťovacích značek od osy koleje po dohodě se ST, avšak nejvíce 17 500 mm. Výjimečně ve stanicích může být podle místních podmínek i blíže - min. 2 200 mm od osy koleje.

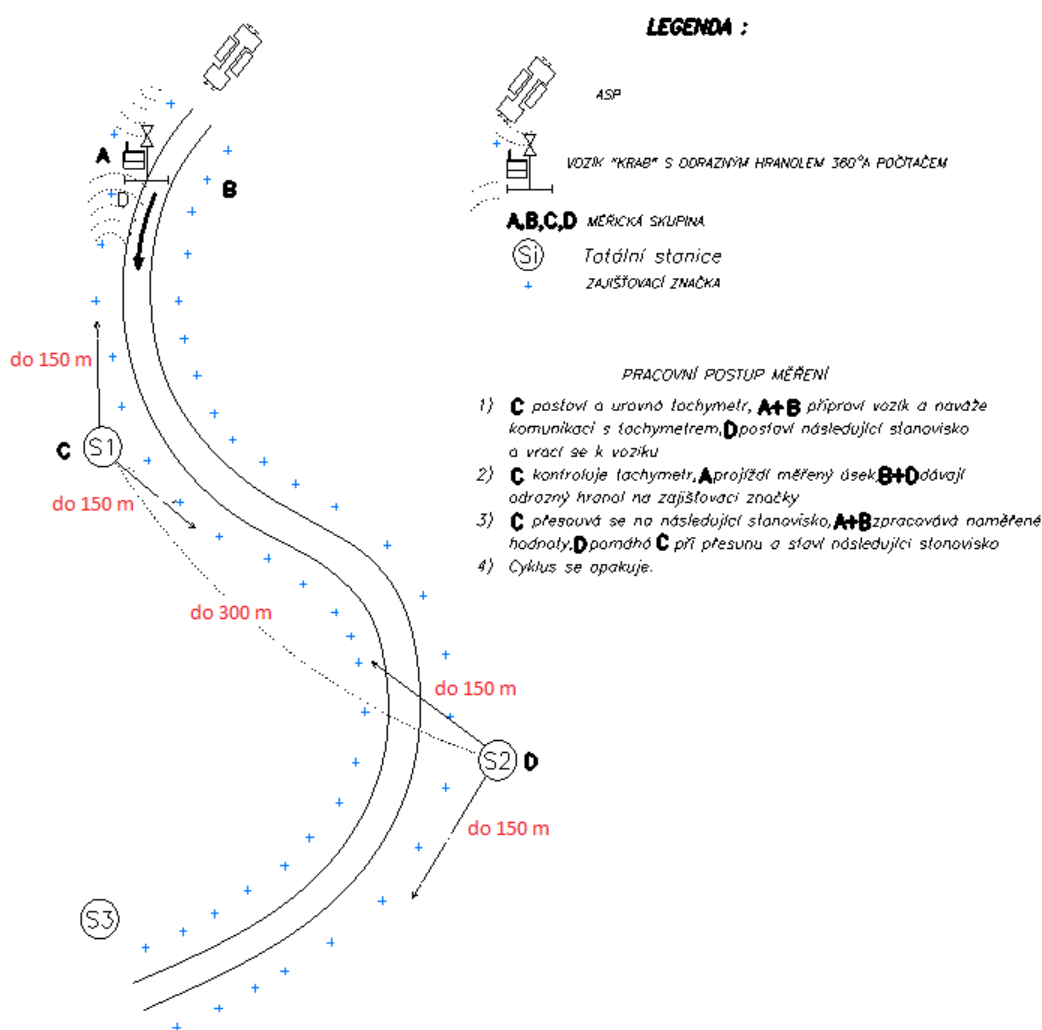
Základy sloupků zajišťovacích značek nesmí zasahovat do průtočného profilu odvodňovacích zařízení.

### Výškové umístění

Zajišťovací značky se výškově umísťují s ohledem na jejich předpokládané využití při měření PPK.

### Kontrolní měření PPK

Kontrolní měření prostorové polohy koleje dodané zhotovitelem ověřuje příslušný SPPK. Technologie geodetického kontinuálního měření terestrickými metodami je zobrazena na níže uvedeném obrázku. Princip spočívá v zaměření souřadnic osy koleje (spolu se záznamem převýšení a rozchodu koleje) pomocí odrazného hranolu umístěného na pohyblivém vozíku, na který je automaticky naváděna totální stanice. Délka osy koleje, kterou je možné zaměřit z jednoho stanoviště je podle místních a povětrnostních podmínek až 300 m. Z geodetické kontinuální metody (systém APK) lze získat hodnoty posunů a zdvihů pro práci ASP přesnou metodou. Práce ASP může být tak prováděna i v nočních hodinách a je efektivnější.



Obr. 8.3.3.2 - Geodetické kontinuální měření zajištění PPK

### 8.3.4 Návrh ukončení kusých kolejí

Návrh ukončení kusých kolejí se provádí dle SŽDC S3/MP03. Návrh ukončení kusé koleje podle tohoto metodického pokynu se provádí na základě zhodnocení rizik. Metodický pokyn také stanovuje postup dimenzování pohyblivých zarážedel dle způsobu využití dané koleje, jejího situování a zabezpečení.

Tento metodický pokyn se vztahuje na všechna nově navrhovaná a rekonstruovaná ukončení kusých kolejí. Krom samotné rekonstrukce koleje se tento metodický pokyn uplatní i v případě, že se mění okolí za koncem kusé koleje nebo v její blízkosti. Typicky se jedná o případy, kdy za koncem koleje vznikají komunikace pro pěší, příp. se umísťují objekty, kde hrozí v případě projetí zarážedla škody na majetku nebo riziko zranění či usmrcení osob.

Návrh ukončení kusé koleje podle tohoto metodického pokynu včetně zhodnocení rizik je zpravidla součástí zpracování příslušné dokumentace pro přípravu a realizaci stavby.

Pro ukončení kusé koleje je možné navrhnout následující druhy zarážedel:

- a) pevné zarážedlo s mechanickými nárazníky,
- b) pevné zarážedlo s hydraulickými nárazníky,
- c) zemní zarážedlo,
- d) pohyblivé zarážedlo s mechanickými nárazníky,
- e) pohyblivé zarážedlo s hydraulickými nárazníky.

Příklady schválených typů pevných zarážedel, viz Vzorový list železničního spodku Ž9:

- a) kolejnicové zarážedlo,
- b) betonové zarážedlo typu SUDOP,
- c) betonové zarážedlo typu DSB.

Dle účelu použití se zarážedla dělí na:

- a) trvalá,
- b) dočasná.

Pro volbu typu zarážedla jsou rozhodující zhodnocení rizik a další faktory:

- a) požadovaná brzdná práce a přípustná zpomalení,
- b) prostorové možnosti,
- c) stavební a provozní náklady.

### **Pevná zarážedla s mechanickými nárazníky**

Jedná se o zarážedla dle VL Ž9 – zarážedlo kolejnicové a zarážedla betonová typu SUDOP a DSB.

Pevná zarážedla s mechanickým nárazníky vyvolávají prostřednictvím své tuhé nepohyblivé konstrukce náhlé zpomalení vozidla, což zhoršuje dopad na cestující při nárazu a způsobuje větší škody na vozidle, nákladu i samotném zarážedlu. Tato zarážedla mají poměrně malou účinnost. Princip absorpce energie je deformací nebo destrukcí zarážedla.

### **Pevná zarážedla s hydraulickými nárazníky**

Tato zarážedla absorbují kinetickou energii postupně stlačováním hydraulických nárazníků a vozidlo je zastaveno plynuleji než u pevného zarážedla s mechanickými nárazníky.

Konstrukce zarážedla se skládá z pevné části a hydraulického systému s hydraulickými tlumiči na výsuvných ramenech. Parametry hydraulického systému jsou omezujícím prvkem pro použití zarážedla a limitují velikost působící kinetické energie. Vzhledem ke krátkým účinným délkám zatlačení nárazníků vede použití těchto zarážedel k velkým brzdným zpomalením. Výhodou těchto zarážedel je automatické navrácení do základní polohy.





Obr. 8.3.4.1 - Příklad pevného zarážedla s hydraulickými nárazníky výrobce RAWIE

### Zemní zarážedla

Jedná se o zarážedlo dle VL Ž9. Zemní zarážedlo lze zřídit na všech kusých kolejích kromě kolejí v halách. Jeho účinnost lze zvýšit prodloužením koleje s pískovou zasypávkou a také prodloužením zemní hrázky tam, kde to prostorové poměry dovolují. Princip absorpce energie je deformací nebo destrukcí zarážedla. Výhodou zemního zarážedla je, že vozidla jsou brzděna postupně hrnutím písku a zeminy hrázky, takže nedochází k většímu poškození vozů. Obnova poškozeného zarážedla je poměrně snadná.

Použití zemního zarážedla může být omezeno z prostorových důvodů, buď při malé osově vzdálenosti sousední koleje (z hlediska zachování volného schůdného a manipulačního prostoru), nebo při malé užitečné délce koleje.

### Pohyblivá (dynamická) zarážedla

Mezi pohyblivá zarážedla se pro účely tohoto metodického pohybu řadí zarážedla absorbující kinetickou energii třením mezi brzdnými prvky zarážedla a kolejnicemi, které vzniká při posunu zarážedla nárazem vozidla.

Pohyblivá zarážedla mohou být v uspořádání:

- s mechanickými nebo hydraulickými nárazníky,
- s postranními nárazníky odpovídajícími poloze nárazníků vozidel nebo se středním nárazníkem pro náraz středního nárazecího a spřáhlového ústrojí nebo kombinace obou,
- s přidavnými brzdami nebo bez přidavných brzd,
- s přidavnými kolejnicemi nebo jiným zařízením zajišťujícím stabilitu kolejového roštu v pracovní délce zarážedla a zvyšující účinnost zarážedla při nárazu.

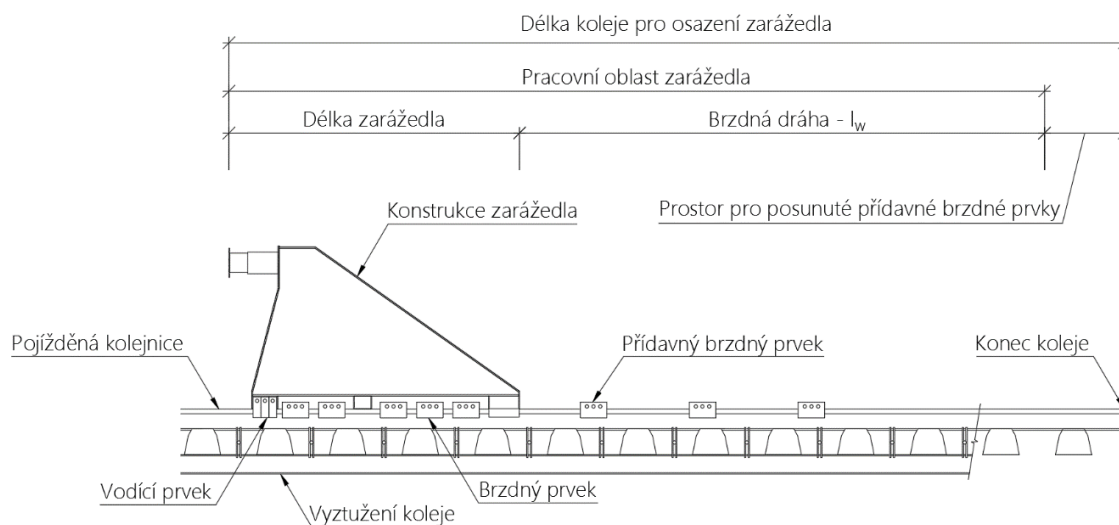
K posunu pohyblivého zarážedla dojde v případě, když síly působící na zarážedlo jsou větší než třecí síly vznikající mezi brzdnými prvky a pojižděnými nebo přidavnými kolejnicemi. Z tohoto důvodu se pohyblivá zarážedla neosazují bezprostředně na konec kolejového roštu, ale v určité vzdálenosti od něj (brzdné dráze zarážedla).

Kinetická energie vozidla se snižuje postupně, po délce brzdné dráhy. Vozidlo je pak možné bez většího poškození vozidla i zarážedla bezpečně zastavit. Při nárazu vznikají menší zpomalení než v případě pevného zarážedla. **Účinnost pohyblivých zarážedel je výrazně vyšší než u všech předchozích uvedených typů.**

Pro zmírnění nárazu vozidla do zarážedla lze použít hydraulické nárazníky. Hydraulické nárazníky absorbují část kinetické energie vlastním stlačením a poté dojde k pohybu těla zarážedla. Při nízkých nárazových rychlostech, kdy je veškerá kinetická energie absorbována v hydraulických náraznicích a nedojde k pohybu zarážedla, není nutné jeho zpětné navrácení. Hydraulické nárazníky se použijí v případě nárazových rychlostí větších než 15 km/h nebo při intenzivním provozu osobních vlaků na kusé koleji.

Brzdné prvky pohyblivého zarážedla i brzdné prvky přídavných brzd se třením opotřebovávají a jejich brzdná síla se s brzdou dráhou snižuje. Z tohoto důvodu je omezena délka brzdné dráhy zarážedla.

Brzdový účinek zarážedla lze zvýšit osazením přídavných brzd do oblasti brzdné dráhy zarážedla.



Obr. 8.3.4.2 - Schematické uspořádání ukončení kusé koleje s pohyblivým zarážedlem s vyznačením jeho hlavních částí

Přídavné brzdy se navrhují v případě, kdy je kinetická energie vozidla větší než maximální brzdná práce zarážedla s maximálním počtem brzdných prvků na zarážedle nebo je potřeba brzdou sílu zvětšovat postupně z důvodu dodržení maximálních brzdných zpomalení působících na vozidla o různých hmotnostech. Konstrukce zarážedla musí použít přídavných brzd umožňovat.

Jedna přídavná brzda je tvořena jedním párem brzdných prvků, které mohou být vzájemně spojeny. Přídavné brzdy se umísťují za zarážedlo do jeho brzdné dráhy. Zarážedlo na přídavné brzdy postupně naráží a uvede je v činnost. Přídavné brzdy se zarážedlem spolupůsobí, čímž se zvýší brzdná síla.

Přídavné brzdy zvýší brzdou sílu zarážedla, ale současně se zvýší tahové síly a ohybové momenty v kolejnicích, které vznikají při přenosu sil ze zarážedla. Těmito ohybovými momenty může být kolejový rošt v oblasti nárazníků při nárazu vozidla nadzdvižen, obzvláště při velkých brzdou silách.

V případě použití přídavných brzd je možné vyztužit kolejový rošt ocelovými profily nebo přídavnými kolejnicemi tak, aby bylo zabráněno nebo sníženo nadzdvižení kolejového roštu při nárazu. Vyztužení kolejového roštu se navrhne pokud maximální brzdou síla  $F_{B,max} > 800$  kN.

Vozidla vybavena středním nárazecím a spřáhlovým ústrojím vyžadují odpovídající konstrukci zarážedla. Pohyblivá zarážedla na kolejích s pravidelnou osobní dopravou musí být vždy vybavena konstrukcí se středním nárazníkem a s postranními nárazníky. Tato konstrukce zarážedla bude použita i v odvrátne koleji, pokud je v ní navrženo pohyblivé zarážedlo.

Návrh a posouzení parametrů pohyblivého zarážedla se provede podle SŽDC S3/MP03. Použití konkrétního typu zarážedla, přídavných brzd a vyztužení kolejového roštu se řídí schválenou dokumentací příslušného zarážedla (zpravidla příslušnými TPD). Jiné řešení je možné navrhnout pouze po projednání se SŽ O13.



Obr. 8.3.4.3 - Příklad pohyblivého zarážedla s hydraulickými nárazníky, středním nárazníkem a přidavnými brzdami výrobce RAWIE



Obr. 8.3.4.4 - Detail brzdňého prvku



Obr. 8.3.4.5 - Příklad pohyblivého zarážedla se středním nárazníkem a vyztužením kolejového roštu výrobce KLOSE

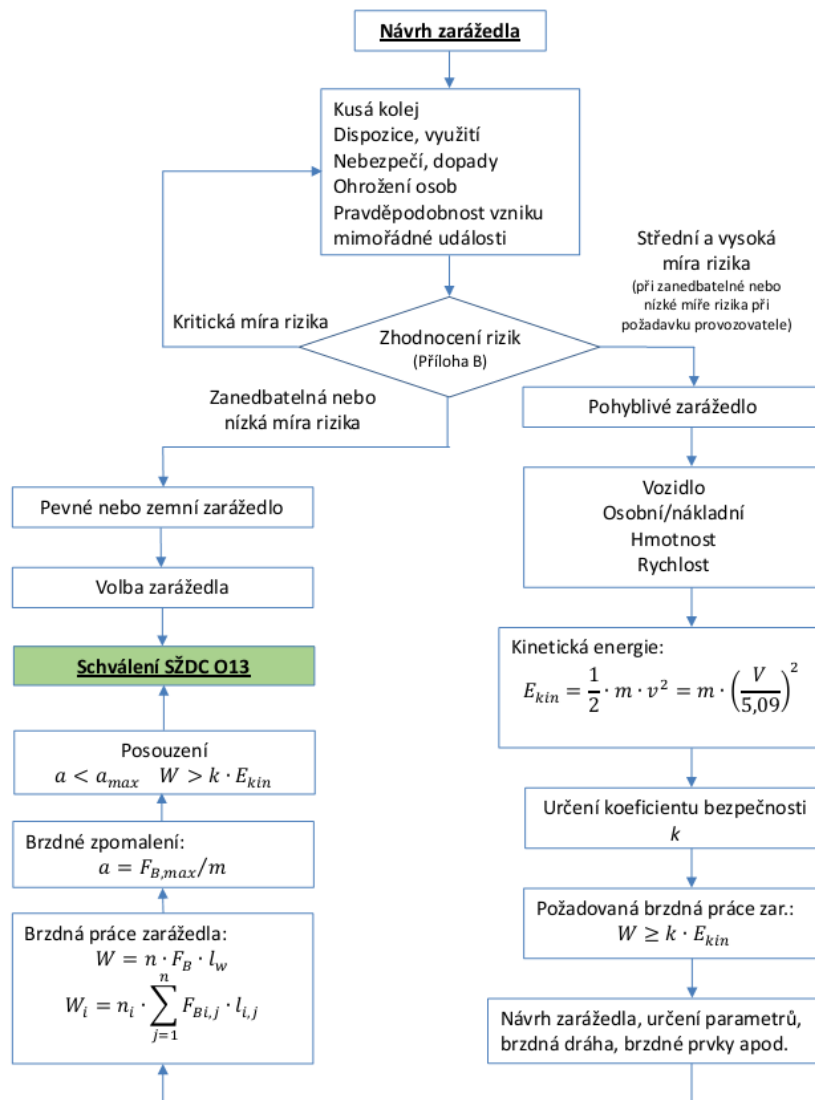
### Návrh ukončení kusých kolejí

Způsob ukončení kusých kolejí se stanovuje na základě hodnocení rizik.

Pevné nebo zemní zarážedlo lze navrhnout v případě, že míra rizika vyplývající ze zhodnocení rizik je zanedbatelná nebo nízká. V případě střední nebo vysoké míry rizika se navrhne zarážedlo

pohyblivé. Kritická míra rizika je nepřijatelná. V takovém případě je nutné zavést další opatření, kterými se míra rizika sníží.

Zhodnocení rizik se neprovádí pro účelová kolejiště provozovatele dráhy v uzavřených areálech a pro odvrtné koleje. V těchto případech lze navrhnout jakýkoliv typ ukončení kusé koleje se zohledněním místních podmínek. Ve zvláštních případech může být na základě požadavku SŽ O13 posouzení rizik požadováno i v těchto případech.



Obr. 8.3.4.6 - Schéma Obecného postupu návrhu druhu zarážedla

### Návrh pohyblivého zarážedla

Pro návrh pohyblivého zarážedla je rozhodujícím parametrem kinetická energie vozidla a požadavek na dodržení brzdného zpomalení.

Pro výpočet maximální kinetické energie se uvažuje hmotnost nejtěžšího vozidla, které do kusé koleje pravidelně zajíždí nebo ve výhledovém stavu bude zajíždět. Druh vozidla a jeho hmotnost se stanoví s ohledem na užitečnou délku příslušné koleje nebo délku příslušné nástupní hrany. Dle charakteru provozu na kusé koleji je nutné při stanovení hmotnosti uvažovat s obsazením vozidla cestujícími nebo s naloženým nákladem.

Rychlost ve výpočtu kinetické energie vozidla se uvažuje následovně:

- 10 km/h pro nákladní vlaky a posun,
- 15 km/h pro vlaky osobní dopravy.



Ve vazbě na navrhované parametry vlakového zabezpečovacího zařízení nebo konkrétní dispoziční řešení stanice je možné po odsouhlasení SŽ O13 stanovit odlišné rychlosti.

Pohyblivé zarážedlo musí být schopno absorbovat působící maximální kinetickou energii, jejíž velikost je závislá na rychlosti a hmotnosti vozidla při nárazu. Maximální brzdná práce pohyblivého zarážedla musí být větší než kinetická energie vozidla zvětšená koeficientem bezpečnosti.

Koeficient bezpečnosti pro výpočet brzdné práce zohledňuje pravděpodobnost výskytu nežádoucí události (projetí zarážedla), závažnost následků po projetí konce kusé koleje, pravděpodobnost vzniku nežádoucí události (možnost zavedení opatření eliminující příčiny projetí zarážedla) a také nejistotu hodnot dalších vstupních parametrů.

Brzdná práce zarážedla musí být větší než maximální kinetická energie vozidla zvětšená koeficientem bezpečnosti.

Dalším parametrem, které musí navržené pohyblivé zarážedlo splnit, je maximální brzdné zpomalení. **Hodnota maximálního zpomalení při nárazu se posoudí pouze pro vozidla osobní dopravy s cestujícími**, která pravidelně zajíždí na kusou kolej. Doporučená hodnota zpomalení pro vozidlo osobní dopravy, je  $1,0 \text{ m/s}^2$ , maximální hodnota je  $2,5 \text{ m/s}^2$ . Při návrhu zarážedla je potřeba přihlížet ke zpomalení působící na cestující ve vozidle osobní dopravy a minimalizovat je. Rozhodující pro návrh je posoudit brzdné zpomalení pro nejtěžší a nejlehčí vozidlo osobní dopravy, které do kusé koleje pravidelně zajíždí nebo ve výhledovém stavu budou zajíždět. Dle charakteru provozu na kusé koleji je potřeba posoudit brzdné zpomalení působící i na další vozidla osobní dopravy v pravidelném provozu. Velikost zpomalení se nesleduje u vozidel nákladní dopravy a u posunu.

### Kontrola a údržba

Konstrukce pevného zarážedla s mechanickými nárazníky neumožňuje posunutí zarážedla bez poškození. Při poškození nebo posunutí (deformaci) zarážedla musí být zarážedlo vyměněno nebo opraveno.

U pevného zarážedla s hydraulickými nárazníky je posun vymezen pracovním zdvihem pístu nárazníku. Po jeho překročení dochází k deformaci zarážedla a zarážedlo musí být vyměněno nebo opraveno. Rozsah a interval provedení kontroly a údržby stanovuje výrobce v manuálu dodaném se zarážedlem (tato zarážedla zatím v síti SŽ nebyla použita).

U pohyblivého zarážedla není nutné, aby se přesouvala do výchozí polohy i po malém posunutí. Přípustné posunutí zarážedla bez nutnosti jeho zpětného přesunutí je 20 % délky brzdné dráhy, nejvýše však 1,0 m. Přípustné posunutí je označeno zajišťovacími značkami uchycenými k patě kolejnice. Zarážedla posunutá nárazem vozidla o větší délku, než je přípustné posunutí se vrátí do výchozí polohy.

Rozsah a interval provedení kontroly a údržby pohyblivého zarážedla stanovuje výrobce v manuálu dodaném se zarážedlem. Interval kontroly je zpravidla 1 rok. V případě, že by docházelo na zarážedlech k většímu počtu nárazů vozidel nebo by se tvořil vlivem počasí či vegetace na hlavách kolejnicích mastný film, doporučuje výrobce tuto periodotu provádět častěji 2 až 4 ročně. Kontrolu zarážedla je nutné provést vždy, pokud dojde k jeho posunu za zajišťovací značku vymezující přípustné posunutí.



## **ČÁST DEVÁTÁ**

### **ŽELEZNIČNÍ PŘEJEZDY**

**Ing. Hana Boubertlová**  
**Generální ředitelství Správy železnic, Odbor traťového hospodářství (O13)**

#### **9.1 DEFINICE**

Železniční přejezd je křížení dráhy s pozemní komunikací v úrovni kolejí, které se označuje výstražným křížem.

#### **9.2 ZÁKLADNÍ LEGISLATIVA**

- ČSN 73 6380 Železniční přejezdy a přechody (účinnost od července 2020)
- SŽDC (ČSD) S4/3 Předpis pro správu a udržování železničních přejezdů a přechodů

(Rozhodnutím GŘ RH-6/2018 byl předpis zrušen – přechodná ustanovení: po zrušení předpisu S 4/3 budou kritéria pro posuzování rozhledových poměrů u přejezdů uvedených do provozu před 1. 1. 1970 nadále posuzovány podle tohoto předpisu, a to do nejbližší rekonstrukce přejezdu),

- SŽ Předpis S4/4 Železniční přejezdy a přechody (účinnost od 1. ledna 2022)
- Vzorové listy železničního spodku Ž 11 Železniční přejezdy a přechody (účinnost od 1. ledna 2023)

#### **9.3 ÚDRŽBA**

Za údržbu přejezdů je odpovědný vlastník dráhy. Na železničních drahách ČR povinnosti související s údržbou přejezdu zabezpečuje příslušná odborná správa.

Podle zákona č.13/1997 Sb. o pozemních komunikacích nejsou přejezdy součástí pozemní komunikace a je povinností vlastníka dráhy spravovat a udržovat prostor u přejezdů bez závor do vzdálenosti 2,5 m od osy krajní koleje a u přejezdů se závorami v úseku mezi závorami, a to v celé šíři tělesa pozemní komunikace. Pokud šířka silnice nebo místní komunikace na přejezdu neodpovídá šířce přilehlých úseků, je správce přejezdu povinen přejezd při jeho rekonstrukci přiměřeně rozšířit, u silnic a místních komunikací užších než 5 m, musí být na přejezdu zachována volná šířka alespoň 5 m.

Vlastník dráhy udržuje přejezdovou vozovku v takovém technickém stavu, aby umožňovala plynulou a bezpečnou jízdu silničních i železničních vozidel.

#### **9.4 ŽELEZNIČNÍ SPODEK A JEHO ODVODNĚNÍ V MÍSTĚ PŘEJEZDU**

Plynulý provoz na přejezdu je závislý na únosnosti zemní pláně a jejím odvodnění v místě přejezdu. V zásadě se lze ztotožnit s obecnými požadavky na únosnost zemní pláně – viz předpis SŽ S4. Pro dosažení parametrů únosnosti zemní pláně, možnost jejího odvodnění se zřizuje zesílená konstrukce pražcového podloží (ZKPP) o minimální tloušťce 0,5 m. Nejběžnější konstrukcí je propustný nenamrzavý materiál – šterkodrt. V místech výskytu neúnosných zemin lze použít také stmelené materiály pomocí silničních hydraulických pojiv. Odvodnění celé plochy přejezdu je nutné řešit vždy s dostatečnou rezervou pro odvedení povrchových vod z přilehlých částí komunikace. Pro odvodnění vrstev ZKPP se používá trativod, který je v místě přejezdové konstrukce podbetonován a obetonován (z důvodů působení neželezničního zatížení). Největší pozornost na stavbu železničního spodku, jeho únosnost a odvodnění je nutno věnovat při řešení přejezdů s provozem těžkých silničních vozidel. U těchto přejezdů je nutné bezesbytku zajistit dokonale únosnou zemní pláň, její dokonalé odvodnění a dokonalé zhutnění šterkového lože těžkými vibračními válci ještě před položením kolejového pole. Zesílená konstrukční vrstva tělesa železničního spodku musí být navržena i v místech přechodu tělesa železničního spodku na přejezd. Navrhuje se zesílená konstrukční vrstva tělesa železničního spodku na délku min. 5,00 m při  $v < 120$  km/h min. 10,00 m při  $v > 120$  km/h. Minimální hodnoty modulu přetvárnosti v přechodové oblasti na pláni tělesa železničního spodku jsou uvedeny v předpise SŽ S4, Příloha 24. Na tratích s maximální traťovou rychlostí  $\leq 80$  km·h<sup>-1</sup> může být, se souhlasem SŽ GŘ O13, použita u přejezdů polních a lesních komunikací nižší hodnota modulu přetvárnosti. Hodnota musí dosahovat minimálně stejné velikosti jako v navazujících částech tratě.

Srážková voda z povrchu komunikace nesmí stékat na přejezd. Toto je možné zajistit např. prahovou vpustí. Voda přiváděna silničními příkopy musí být před přejezdem svedena do kanalizace nebo propustku pod tratí, případně výjimečně může být zaústěna do drážního příkopu.

## 9.5 ŽELEZNIČNÍ SVRŠEK V MÍSTĚ PŘEJEZDU

Silniční vozidla vyvozují na železniční svršek jiná mechanická namáhání, než-li je tomu u kolejového vozidla. V případě poklesu podpory přejezdové konstrukce (pražce nebo šterkového lože), dochází ke spolupůsobení kolejnice pomocí upevňovatel. Nedokonalé zhutnění šterkového lože nebo pozdní diagnostika stavu železničního svršku, jsou nejčastějšími důvody rozpadu geometrické polohy koleje v místě přejezdu.

Konstrukční úpravy železničního svršku v místě přejezdu stanovuje předpis SŽDC S3, ČSN 73 6380, schválené TPD a Vzorové listy železničního spodku Ž 11.

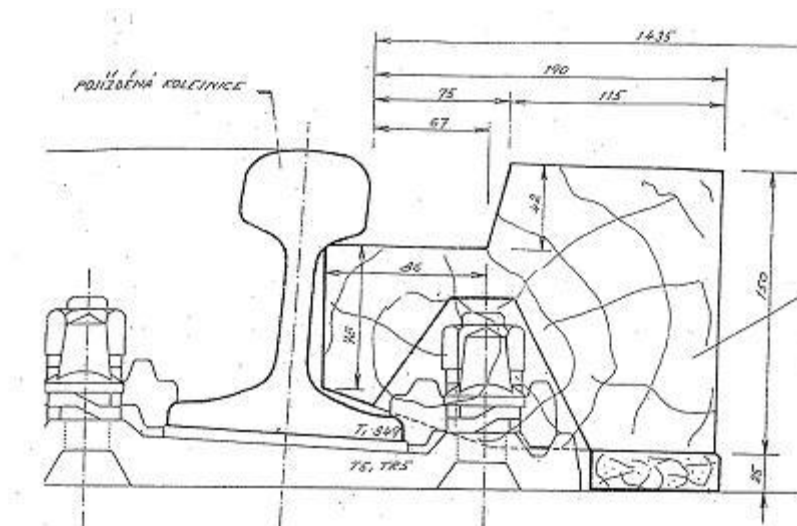
Některé vybrané zásady:

- v koleji na přejezdu nesmí být kolejnicové styky ani sváry s výjimkou svárů zhotovených odtavovacím stykovým svařováním. V případě potřeby se položí před přejezd nebo za něj kolejnice abnormální délky tak, aby na přejezd připadlo celé kolejové pole;
- vzdálenost kolejnicového styku od okraje přejezdu nemá být u stávajících přejezdů menší než 2 m a u novostaveb a rekonstrukcí nesmí být menší než 3,5 m;
- vzdálenost svaru od okraje přejezdu nesmí být menší než 1,0 m s výjimkou svaru zhotoveného odtavovacím stykovým svařováním;
- v koleji na přejezdu se použijí příčné pražce v zásadě stejného druhu jako v přilehlém úseku. Použití měkkých dřevěných pražců se nepřipouští;
- rozdělení pražců v prostoru přejezdu je nutné upravit podle typu použité přejezdové konstrukce (viz schválené TPD pro jednotlivé typy přejezdových konstrukcí);
- kolejové lože na přejezdu nesmí mít menší tloušťku než v přilehlých úsecích koleje. Směrová a výšková úprava koleje musí být provedena zvláště pečlivě s ohledem na obtížnost údržby za provozu.
- přejezd se opatří z obou stran v ose koleje ochrannými náběhy šířky 260 mm ve sklonu 1:3 až 1:5;
- pod přejezdovými konstrukcemi se použijí spojovací a upevňovací součásti železničního svršku se schválenou antikorozií úpravou dle příslušných TPD;
- konstrukce přejezdu musí být rozebiratelná v ploše, umožňující opakovanou rychlou montáž a demontáž pro údržbu geometrické polohy koleje. Požadavek na rozebiratelnost přejezdové konstrukce nespĺňuje použití pouze vnitřních panelů a z vnější strany doasfaltování vozovky až ke kolejnici.

## 9.6 KOLEJNICOVÉ ŽLÁBKY

Na přejezdu musí být vždy zajištěn volný průchod okolků kol kolejového vozidla. K tomu se vytváří tzv. kolejnicový žlábek. Parametry kolejnicového žlábků jsou uvedeny v SŽDC S3 Železniční svršek.

- Žlábek má šířku 75 mm nebo 80 mm (podle typu konstrukce) v úrovni temene přilehlé pojižděné kolejnice. Povolena odchylka šířky žlábků od nominální hodnoty je  $\pm 5$  mm.
- Žlábek má hloubku od TK minimálně 38 mm a maximálně 50 mm.



Obr. 9.6.1 - Dřevěný kolejnicový žlábek

## 9.7 DOPRAVNÍ ZNAČENÍ A ZABEZPEČENÍ PŘEJEZDŮ

Při křížení železniční dráhy s pozemní komunikací v úrovni kolejí má drážní doprava vždy přednost před provozem na pozemní komunikaci.

Křížení dráhy s pozemní komunikací v úrovni kolejí musí být označeno a zabezpečeno. Křížení dráhy celostátní, dráhy regionální a vlečky s pozemní komunikací v úrovni kolejí se označuje svíslou dopravní značkou A 32 a,b „Výstražný kříž“. Výstražný kříž se umísťuje při pravém okraji pozemní komunikace ve směru jízdy vozidel tak, aby žádná část výstražného kříže, nebyla od osy krajní koleje vzdálena méně než 4 m.

O rozsahu a způsobu zabezpečení přejezdu a jeho změně rozhoduje drážní správní úřad po předchozím vyjádření příslušného orgánu Policie České republiky.

## 9.8 VÝSTRAŽNÁ NÁVĚSTIDLA

Na dráze celostátní, regionální, místní, zkušební i vlečce musí být před každým přejezdem zabezpečeným pouze výstražným křížem umístěno výstražné návěstidlo s návěstí „Pískejte“.

Zásady pro umístění výstražného návěstidla s návěstí „Pískejte“, spolu se zásadami umístění dalších návěstidel (např. rychlostník, přejezdník), jsou obsaženy v ČSN 73 6380.

Výstražné návěstidlo s návěstí „Pískejte“ se umístí na trati před přejezdem vpravo od koleje ve směru jízdy na vzdálenost rovnající se předepsané rozhledové délce pro nejpomalejší silniční vozidlo, minimálně však na vzdálenost 250 m před přejezdem.

## 9.9 ROZHLEDOVÉ POMĚRY NA PŘEJEZDECH

Kritéria pro posuzování rozhledových poměrů a způsobu zabezpečení přejezdů uvedených do provozu před 1. 1. 1970 stanovoval SŽDC (ČSD) S4/3 – kapitola VI. Předpis byl rozhodnutím GŘ zrušen. Dle přechodných ustanovení jsou však přejezdy uvedené do provozu před 1. 1. 1970 i nadále posuzovány podle tohoto předpisu, a to do nejbližší rekonstrukce přejezdu.

Zároveň ale platí, že při každé rekonstrukci nebo modernizaci přejezdu, musíme kritéria pro posuzování rozhledových poměrů přehodnotit podle ČSN 73 6380. V termínu od 31. 12. 2030 musí být již posuzovány rozhledové poměry u všech přejezdů pouze podle ČSN 73 6380.

Kritéria pro posuzování rozhledových poměrů a způsobu zabezpečení přejezdů uvedených do provozu po 1. 1. 1970 stanovuje ČSN 73 6380.

### 9.9.1 Rozhledové poměry u přejezdů vybavených přejezdovým zabezpečovacím zařízením (dále jen PZZ)

U takto vybavených přejezdů musí být pro řidiče silničního vozidla zajištěn rozhled na výstražník nebo na sklopené závorové břevno, a to na takovou délku, aby mohl řidič spolehlivě zastavit před přejezdem – tzv. délka rozhledu Dz.

Dz se měří v ose příslušného jízdního pruhu pozemní komunikace od úrovně čelních ploch světél výstražníku nebo od sklopeného závorového břevna.

Pro případ poruchy nebo vypnutí PZZ nesmí být v rozhledovém poli přejezdu umísťovány nové překážky, a to pro rychlost drážního vozidla 10 km/h. Podle možnosti a místních poměrů mají být z těchto rozhledových polí odstraňovány i stávající překážky.

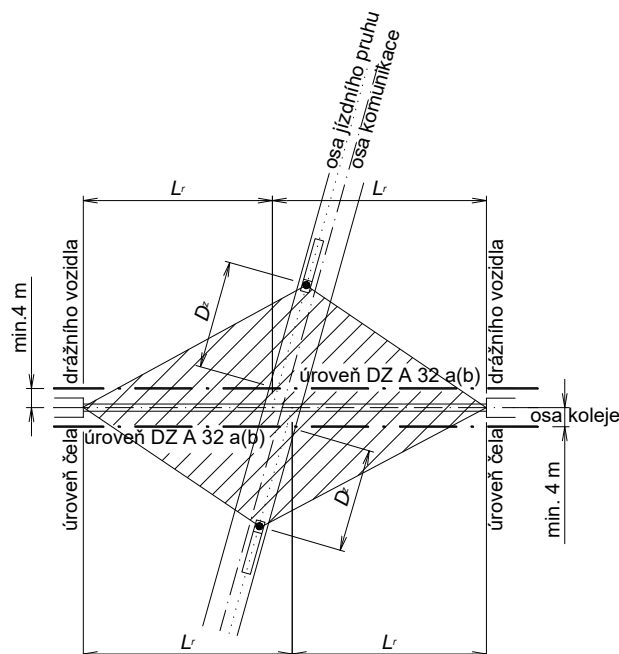
### 9.9.2 Rozhledové poměry u přejezdů zabezpečených pouze výstražným křížem

U přejezdů zabezpečených pouze výstražným křížem musí být zajištěn nerušený rozhled na dráhu, tj. na čelo drážního vozidla, z výše 1,0 m nad vozovkou, a to zároveň:

- v rozhledovém poli pro řidiče silničního vozidla  $L_r$ ;
- v rozhledovém poli pro řidiče nejpomalejšího silničního vozidla  $L_p$ .

Je-li označení přejezdu doplněno dopravní značkou P 6 „Stůj, dej přednost v jízdě“, rozhledové délky  $L_r$  a tím i rozhledová pole se nezajišťují.

V rozhledovém poli nesmí být nic, co by ztěžovalo rozhled. Zejména v něm nesmí být vysazovány stromy a keře, pěstovány vysoké plodiny, zakládány zahrady, zřizovány ploty, zídky nebo protihlukové clony, uskladňovány zásněžky, posypové, stavební a jiné hmoty a prováděny jakékoliv zemní úpravy, pokud by, pro rozhled nepříznivě zasahovaly do výše větší než 0,9 m nad vozovkou.



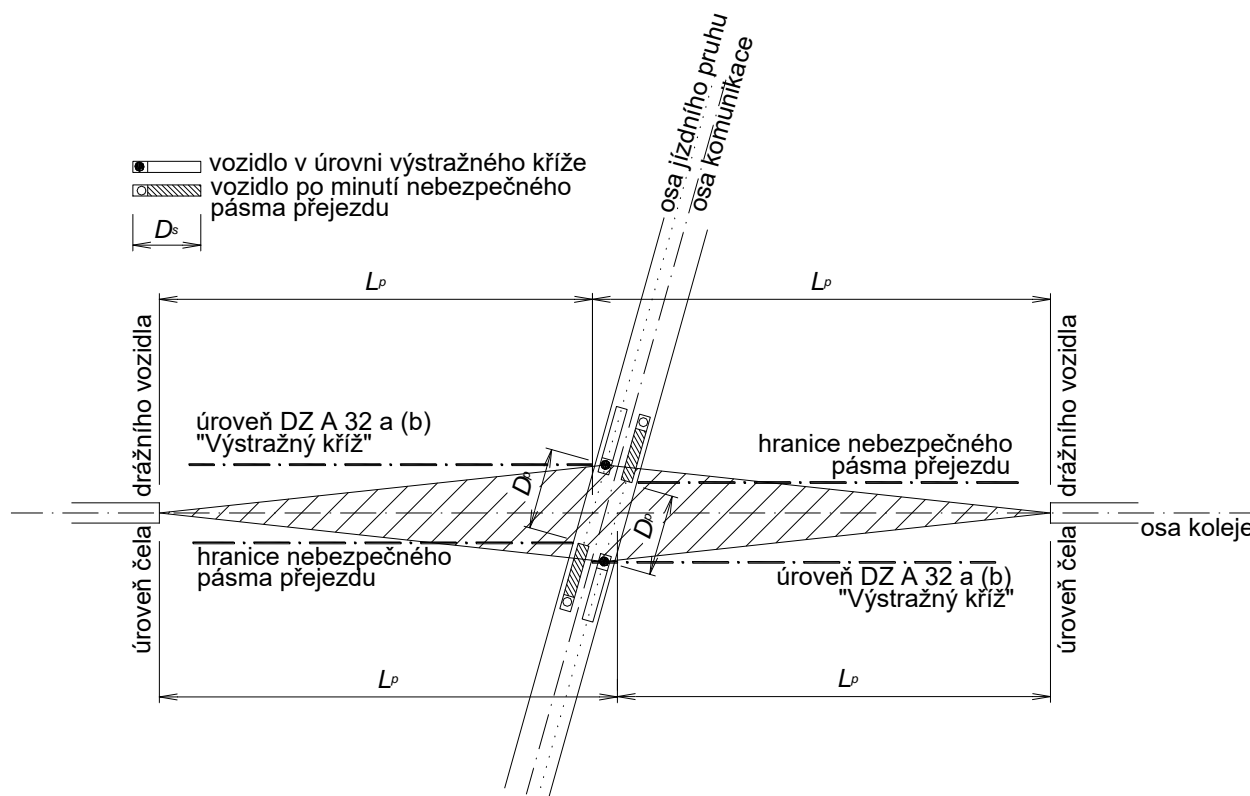
Obr. 9.9.2.1 - Rozhledové pole pro řidiče silničního vozidla

Rozhledová délka pro silniční vozidlo  $L_r$  je délka úseku dráhy před z obou stran, kterou projede čelo drážního vozidla traťovou rychlostí za dobu potřebnou pro řidiče silničního vozidla, aby mohl spolehlivě zastavit na délce rozhledu pro zastavení Dz.

Rozhledová délka  $L_r$  se měří v ose koleje od jejího průsečíku s osou příslušného jízdního pruhu pozemní komunikace.

Rozhledová délka pro nejpomalejší silniční vozidlo  $L_p$  je délka úseku dráhy z obou stran přejezdu, kterou projede čelo drážního vozidla traťovou rychlostí za dobu potřebnou pro řidiče nejpomalejšího silničního vozidla, aby s vozidlem stačil spolehlivě opustit nebezpečné pásmo přejezdu.

Rozhledová délka pro nejpomalejší silniční vozidlo  $L_p$  (m) se měří v ose koleje od jejího průsečíku s osou příslušného jízdního pruhu pozemní komunikace.



Obr. 9.9.2.2 - Rozhledové pole pro řidiče nejpomalejšího silničního vozidla

Podrobněji je postup zajišťování skutečných a předepsaných rozhledových poměrů na přejezdech popsán v ČSN 73 6380 a ve zrušeném SŽDC (ČSD) S4/3.

Stávající přejezdy zabezpečené pouze výstražnými kříži naplňují požadavky bezpečnosti provozu na přejezdu stanovené normou ČSN 73 6380 zavedením vhodných opatření jako je např.:

- výřez porostu a provedení terénních úprav v blízkosti přejezdu tak, aby byla zajištěna rozhledová pole na přejezdu alespoň v rozsahu nejmenších hodnot;
- osazení uzamykatelné zábrany na přejezdech využívaných výhradně při provádění sezónních prací;
- označení přejezdu silniční dopravní značkou P 6 „Stůj, dej přednost v jízdě“ v případě, že nelze zajistit rozhledové pole  $L_r$ ;
- omezení přípustné délky vozidla na přejezdu v případě, že nelze zajistit rozhledové pole pro vozidlo největší přípustné celkové délky.

Zavedená opatření musí řidiči silničního vozidla zajistit potřebnou dobu postřehu a reakce, možnost bezpečného a pohodlného zastavení vozidla před přejezdem a potřebnou dobu pro minulé nebezpečného pásma přejezdu. Navržená opatření musí být ekonomická a provozně i technicky přijatelná.

K 31. 12. 2022 je evidováno 7 646 přejezdů, z toho přejezdů zabezpečených pouze výstražným křížem je 3 377.

Většina přejezdů je stále tvořena klasickou konstrukcí, tj. živičné či betonové přejezdy. K 31. 12. 2022 bylo osazeno 2 869 pryžových konstrukcí, 1 600 železobetonových zádlažbových konstrukcí, 1 566 železobetonových konstrukcí.

Osazení jakékoliv přejezdové konstrukce by měly předcházet přípravné a projekční práce, které na základě zjištění skutečností definují požadovaný technický stav přejezdu. V první fázi přípravných prací je nutné provést ověření již známých údajů o provozu a složení silniční a železniční dopravy, zejména počtu silničních vozidel. Vyhodnocení získaných informací o zatížení přejezdu je nutné zejména pro volbu složení železničního spodku, odvodnění přejezdu a výběr vhodné přejezdové konstrukce.



#### **9.10 SEZNAM PŘEJEZDOVÝCH KONSTRUKCÍ, PRO KTERÉ JSOU V SOUČASNÉ DOBĚ SCHVÁLENY TECHNICKÉ PODMÍNKY DODACÍ**

- STRAIL – celopryžová přejezdová konstrukce  
(STRAIL; STRAIL-S; eco (inno) STRAIL; PedeSTRAIL; PontiStrail)
- ROSEHILL – celopryžová přejezdová konstrukce  
(Se spojovacími podložkami Rosehill Blaseplated; spínaná Rosehill Rodded)
- BODAN – plastbetonová přejezdová konstrukce
- BR – železobetonová přejezdová konstrukce s ocelovými nosiči  
(BR PŘEJEZD 200; BR PŘEJEZD 400; BR PŘEJEZD 35 ELSA)
- UNIS – železobetonová přejezdová konstrukce s ocelovými nosiči  
(UNIS; UNIS-L; UNIS-L1; UNIS-1)
- ŽPSV HJ – 01 - železobetonová přejezdová konstrukce
- ÚRTŘ – železobetonové záďlažbové panely,
- ARMOVNA Otovice – železobetonové panely na dřevěných pražcích,
- LP-A, LP-B – železobetonová záďlažbová konstrukce, nelze použít na pražce B- 91,
- BO-TRACK - železobetonová přejezdová konstrukce s velkoplošnými panely s integrovanými prostupy pro kontinuálně uložené kolejnice.

## **ČÁST DESÁTÁ**

### **MOSTY, PROPUSTKY A TUNELY**

**Ing. Milan Kučera, Ing. Hana Ponczová**  
**Generální ředitelství Správy železnic, Odbor traťového hospodářství (O13)**

#### **10.1 ÚVOD - NÁZVOSLOVÍ**

Předpokladem pro pochopení problematiky staveb železničního spodku je vymezení pojmů - tedy názvosloví. Toto řeší TNŽ 01 0101 a v mostní oblasti ČSN 73 6200. Každá ze součástí obsáhlé mostní problematiky má vlastní názvosloví, je však nutné vyjasnit alespoň základní pojmy (viz též obrázky dále) jako jsou:

- **názvosloví hmotných částí:**

- Stavba železničního spodku,
- mostní objekt,
- most, propustek,
- lávka,
- svršek na mostě,
- nosná konstrukce,
- mostovka,
- spodní stavba (opěry, pilíře, základy),
- základové podloží, těleso železničního spodku apod.

- **názvosloví kvalitativního ohodnocení mostních objektů:**

- VMP (volný mostní průřez),
- průjezdný průřez,
- volný schůdný a manipulační prostor na mostě,
- nutný obrys kolejového lože,
- návrhové parametry mostu (návrhové zatížení mostu, prostorové poměry na mostě a pod mostem, rychlost na mostě) apod.

Z řady těchto pojmů (dle ČSN 73 6200) je účelné vybrat:

mostní objekt - nedílná součást dopravní cesty (pozemní komunikace, dráhy nebo vodní cesty) v místě, v němž je třeba překonat přírodní nebo umělou překážku přemostěním, popř. zvolit obdobné řešení z vodohospodářských, ekonomických, ekologických nebo estetických důvodů; může také sloužit ke stavebně montážním účelům; pojem mostní objekt zahrnuje:

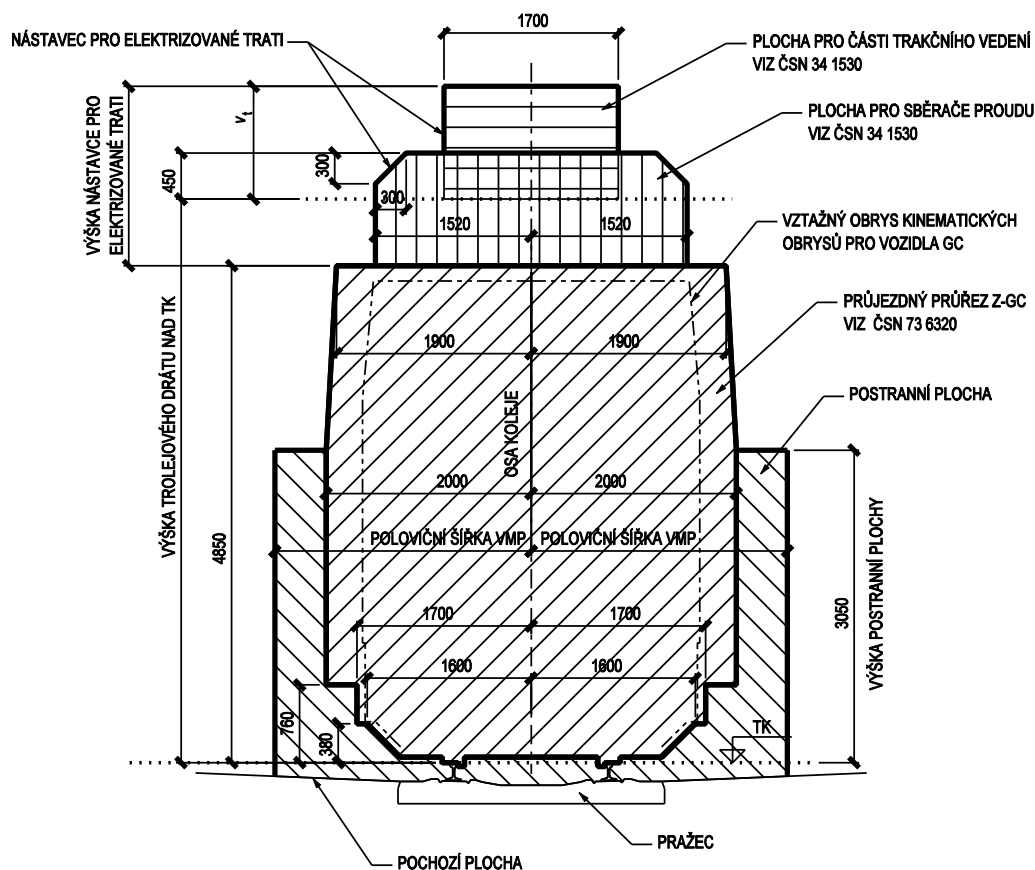
- mosty (mostní objekty se světlostí > 2 m);
- propustky (mostní objekty se světlostí od 0,4 do 2 m včetně)
- lávky (mostní objekty sloužící přednostně přechodu pro pěší).

nosná konstrukce mostu - část mostu, která přenáší účinky zatížení ze svršku na spodní stavbu; je tvořena všemi nebo jen některými z níže uvedených konstrukčních částí: hlavní nosná konstrukce, mostovka, ztužení, ložiska, mostní závěry, spolupůsobící přesypávka, popř. nadezdívka a čelní zeď. Podle výškové polohy železničního svršku nad nosnou konstrukcí se rozeznává nosná konstrukce přesypaná a nepřespaná.

spodní stavba mostu - část mostu tvořená základy, podpěrami (včetně pylonů zavěšených mostů), popř. kotevními bloky pro nosné lano visutých mostů.

svršek na drážním mostě - součást konstrukce jízdní dráhy uložená přímo nebo nepřímo na nosné konstrukci mostu. Skládá se ze všech anebo jen z některých těchto součástí: kolejnice, upevňovací prahce, kolejové lože, mostnice, pozednice, pojistný úhelník s ukončením, kolejnicové dilatační zařízení atd. Skladba součástí je závislá na povaze svršku, tj. zda jde o svršek s kolejovým ložem, nebo bez kolejového lože (na mostnicích, podélných prazích, přímo na nosné konstrukci nebo s pevnou jízdní dráhou). Pokud je na mostě řešení neuvedené v předpisu S3 díl XII, smí být použito se souhlasem O13.

Těchto pojmů jsou desítky a není účelné probírat všechny. Za zmínku však stojí vztah k opěrným, zárubním a obkladním zdem, které jsou rovněž součástí staveb železničního spodku. Pouze opěrné zdi mají k mostním opěrám vztah z hlediska statických výpočtů (počítají se prakticky stejně a platí na nich stejná prostorová úprava), ale jinak jsou plně součástí železničního spodku (viz S4).



Obr. 10.1.1 - Volný mostní průřez (VMP) v přímé dle ČSN 73 6201

## 10.2 SPRÁVA MOSTNÍCH OBJEKTŮ - PŘEDPIS SŽDC S5

Předpis S5 Správa mostních objektů je základním předpisem, ve kterém jsou uvedeny zásady pro výkon jednotlivých činností správy železničních mostů a propustků, lávek pro chodce, kolejových vah, točnic, přesunen a hříží.

Předpis SŽDC S5 byl schválen generálním ředitelem SŽDC dne 21. 9. 2012 pod čj.: S 9244/2012-OTH s účinností od 1. 10. 2012. V elektronické formě – formátu PDF je předpis na intranetových stránkách SŽ, ve složce eDAP – platné a účinné dokumenty a předpisy.

V dalším textu jsou komentovány nedůležitější části předpisu SŽDC S5.

### Rozsah znalosti

Pro všechny zaměstnance, u kterých je vyžadována „mostařská“ zkouška pro činnosti na stavbách železničního spodku dle předpisu SŽDC Zam1 stejně i jako pro další určené zaměstnance OJ je předepsána úplná znalost předpisu. Obdobně u dodavatelů. To znamená, že tito pracovníci musí znát i předepsané číselné údaje, jejichž dodržování přímo ovlivňuje bezpečnost provozu.

### Úvodní ustanovení

Úvodní ustanovení vymezuje rozsah platnosti předpisu. Mostními objekty se v předpisu rozumí především železniční mosty a propustky, pro ostatní mostní objekty (např. lávky) se používá předpis přiměřeně. Správa mostních provizorií (označování, evidence, podmínky vkládání, určování rychlosti dle typu, uložení a železničního svršku, technické prověřování apod.) je řešena samostatným předpisem SŽDC S5/2 Správa mostních provizorií. Pokud je mostní provizorium vloženo do trati jako nosná konstrukce, stává se zatímním mostním objektem dlouhodobým nebo krátkodobým a pro správu těchto objektů platí předpis SŽDC S5.

## Hodnocení mostních objektů

Pro zajištění bezpečnosti železničního provozu na mostních objektech a stanovení priorit činnosti správy železničních mostních objektů je nutné zajistit hodnocení mostních objektů. Hodnocení stavebního stavu objektu slouží potřebám správce pro plánování stavebních zásahů, vedení statistických přehledů za účelem souhrnných sledování vývoje stavu objektů. Hodnocení se provádí na podkladě dohlédací činnosti. Hodnocení stavebního stavu mostů a objektů s konstrukcí mostu podobnou se provádí zpravidla na základě výsledku podrobné prohlídky. U propustků se hodnocení provádí na základě běžné prohlídky.

Mosty se hodnotí jako celek, a to společně za všechny nosné konstrukce a za spodní stavbu (např. K2/S3). Toto celkové hodnocení je definováno hodnocením nejhorší nosné konstrukce a nejhorší části spodní stavby. U propustků se uvádí hodnocení jen jedním údajem společně pro nosné konstrukce i spodní stavbu.

Hodnocení celkového stavebního stavu mostního objektu má tři následující stupně:

**stupeň 1** – objekt vyžaduje jen běžnou údržbu;

**stupeň 2** – objekt vyžaduje opravu přesahující rámec běžné údržby, např. celkovou obnovu nátěru, výměnu podlahy na mostě, lokální výměnu mostnic, popř. i opravu nebo výměnu některých částí, které by mohly postupně začít omezovat provoz;

**stupeň 3** – objekt vyžaduje stavební zásah většího rozsahu, rekonstrukci nebo úplnou přestavbu, přestavbu opěr nebo výměnu nosné konstrukce, popř. jen opravu nebo výměnu některých částí, jejichž stav může být příčinou omezení provozu (např. bylo nutné omezit rychlost na mostě nebo propustku s ohledem na trhliny v podélnících, v klenbě nebo s ohledem na celkový stav mostnic apod.). Hodnocení stupněm „3“ nemusí zavdávat okamžitou příčinu na změnu podmínek provozuschopnosti. Toto hodnocení indikuje správci potřebu vážně se zabývat dalším užíváním objektu, to je například zajistit plánování stavebního zásahu, zajistit zvýšený dohled a nárokovat přidělení finančních prostředků dle příslušných postupů.

## Hlavní prohlídka

Řádné provedení technicko-bezpečnostní zkoušky, která se u staveb a rekonstrukcí na mostech ve smyslu Vyhlášky č. 177/1995 Sb. Ministerstva dopravy ČR vykonává formou provedení hlavní prohlídky, je podstatnou podmínkou pro uvedení stavby dráhy do provozu.

Hlavní prohlídka je základní správní výkon, který musí být proveden před zahájením kolejového provozu na všech trvalých i zatímních mostních objektech a objektech mostům podobných.

Za výsledek hlavní prohlídky je odpovědný vedoucí hlavní prohlídky, podle kompetence stanovené předpisem.

Hlavní prohlídka se provádí na základě žádosti (stavebníka nebo zhotovitele), která má být doručena 10 dnů před plánovaným termínem tomu, kdo ji má provést. K žádosti musí být předloženy všechny potřebné údaje a doklady. Lhůta je stanovena proto, aby vedoucí hlavní prohlídky mohl předložené doklady prostudovat a stanovit jejich případné doplnění. V případě, že při provádění stavby byly použity jiné stavební materiály, než určovala projektová dokumentace nebo výsledky zkoušek materiálu neodpovídají stanoveným hodnotám či jsou závažné pochybnosti o kvalitě provedených prací, může vedoucí hlavní prohlídky rozhodnout např. o provedení zatěžovací zkoušky nebo v daném termínu hlavní prohlídku odmítne pro neúplné doklady vykonat. O novém termínu se rozhodne až po předložení chybějících dokladů nebo výsledků dodatečných zkoušek materiálů apod.

V praxi se může z technologických, dopravních a jiných důvodů stát, že je nutno provést hlavní prohlídku za stavu, kdy na objektu ještě není položen železniční svršek. V tom případě je nutno trvat na tom, aby osa koleje (kolejí) byla alespoň přesně vytyčena. Tuto polohu je pak třeba uvést v zápise o hlavní prohlídce (např. na začátku mostu je osa koleje podle vytyčení 2,75 m od vnější hrany římsy, na konci 2,83 m). Bez toho nelze vyhodnotit prostorové uspořádání na mostě.

Mimořádnou pozornost je třeba věnovat formulaci výsledku hlavní prohlídky, tj. stanovení podmínek:

- přechodnosti (traťová třída zatížení s přidruženou rychlostí, příp. konkrétní provozní zatížení);
- pro zajištění bezpečnosti železničního provozu (rychlost po zahájení provozu, maximální rychlost, pomalé jízdy, trvalé omezení rychlosti);
- pro další správu objektu.

Způsobnost zaměstnanců SŽ k provádění hlavních prohlídek, respektive k výkonu funkce vedoucího hlavní prohlídky, je řešena Přílohou 2. F. Vedoucí hlavní prohlídky mostu podle předpisu SŽDC S5 mohou být:

Zaměstnanci odborného útvaru GŘ SŽ – OMT jde-li o:

- mostní objekty trvalé, lávky a dlouhodobé zatímní mostní objekty, jejichž nosná konstrukce má rozpětí 18,00 m a větší (u spojitých konstrukcí součet rozpětí);
- mostní objekty, na kterých se provádí zatěžovací zkouška nebo zvláštní pozorování;
- mostní objekty z předpjatého betonu;
- novostavby mostních kolejových vah, točnic;
- krátkodobé zatímní mostní objekty o více otvorech nebo s rychlostí vyšší než 50 km/h;
- mostní objekty, které si k provedení hlavní prohlídky vyhradí.

Správcovská OS – SMT OŘ;

- v ostatních případech;
- a u mostních objektů podle bodu a), u kterých byly touto činností pověřeny odborným útvarem GŘ SŽ.

Vedoucí hlavní prohlídky spolu se členy komise v podmínkách drážního provozu zodpovídá za prověření:

- dodržení projektovaných parametrů mostní stavby;
- parametrů dostatečné únosnosti a související přechodnosti a prostorové průchodnosti s ohledem na nebezpečnost;
- připravenosti k provedení zatěžovací zkoušky v případě, že je v rámci hlavní prohlídky uskutečněna.

Vedoucí hlavní prohlídky rozhoduje o závěrečném posouzení vhodnosti objektu nebo jeho části pro zavedení zkušebního provozu, a to s přihlédnutím k výsledkům případné zatěžovací zkoušky.

### **Dohlédací činnost**

Pro zajištění znalosti stavu spravovaných objektů a zajištění bezpečnosti je potřeba znát jejich aktuální stav. K tomu slouží dohlédací činnost, která se na mostních objektech zajišťuje prostřednictvím:

- pravidelných prohlídek - ve smyslu vyhlášky MD č. 177/1995 Sb.:
  - obchůzka trati, popř. kontrolní jízda;
  - běžná prohlídka;
  - podrobná prohlídka.
- nepravidelných prohlídek:
  - mimořádná prohlídka;
  - kontrolní zatěžovací zkouška;
  - zvláštní pozorování, měření a diagnostika, prohlídka při předání prací apod.

**Obchůzku trati, popř. kontrolní jízdu** (čl. 51 až 54), dříve „stálý dohled“ provádí správa tratí (ST). Je třeba, aby přednostové SMT čas od času na to při vhodných příležitostech ST upozornili, zejména u vytypovaných problematických objektů (hodnocených st. 3). Namátkově je nutno se přesvědčovat, že pracovníci, kteří mají tuto formu dohledu provádět, jsou si toho vědomi.

**Běžné prohlídky** (čl. 55 až 62) vykonávají místní správci SMT OŘ ve stanovených lhůtách (mosty jednou ročně, v časovém intervalu 12 měsíců; mosty na poddolovaném území a ve svážlivém území, krátkodobé zatímní mosty a mosty hodnocené stupněm „3“ dvakrát ročně, v časovém intervalu 6 měsíců).

**Podrobné prohlídky** provádí jejich vykonavatel (revizní četa CTD) tak, aby na spravovaných objektech všech tratí byl zajištěn sjednocující pohled při posuzování stavu, závad a poruch. Podrobné prohlídky mostů a objektů s konstrukcí mostům podobných se provádí 1x za 3 roky. Prohlídka se provádí vizuálně a hodnotí se při ní stav jednotlivých částí objektu. O prohlídce se zpracovává protokol o podrobné prohlídce. Po ukončení podrobných prohlídek uceleného úseku se podrobné prohlídky projednávají za



účasti místního správce, vedoucího zaměstnance pověřeného správou mostních objektů a odpovědného zástupce vykonavatele podrobné prohlídky.

**Mimořádné prohlídky** (dříve kontrolní) se provádí v případech stanovených předpisem (čl. 78). Účelem mimořádné prohlídky je aktuální posouzení stavebního a provozního stavu objektu, ev. posouzení z hlediska koncepce a výhledu s ohledem na důvody, pro které se mimořádná prohlídka koná. Příslušná OŘ musí připravit potřebné podklady, tj. evidenční údaje objektu, traťovou třídu, traťovou rychlost, datum zavedení případného omezení traťové rychlosti, protokoly o podrobné prohlídce, původní dokumentaci a případně další doklady, pokud jsou k dispozici (průzkumy, posudky, vyjádření veřejnoprávních institucí, návrh na opravu nebo přestavbu apod.). O kontrolní prohlídce musí být vždy pořízen zápis (nikoliv záznam).

### **Provozní dokumentace**

Nezbytným podkladem pro řádný výkon správy mostních objektů je vedení provozní dokumentace. Rozsah evidence je dán částí pátou předpisu. Provozní dokumentace mostních objektů je dokumentací technického charakteru. Kromě souboru dokumentace mostních objektů obsahuje i evidenci, tj. seznamy a související technické údaje, soubory dokumentů zachycujících stav objektů, přehledy nejdůležitějších technických a ekonomických údajů a další dokumenty (plány údržby, oprav a rekonstrukcí, doklady o zajištění realizace prací atd.).

**Souborem dokumentace mostních objektů** se rozumí soubor dostupné dokumentace jednotlivých stavebních počinů mostního objektu. Základem je dokumentace skutečného provedení stavby pro každý na mostním objektu provedený stavební počin. Soubor dokumentace mostních objektů vedou za svůj obvod správcovské OS. Pro vedení přehledu dokumentace mostních objektů se využívá IS MES. Každý objekt má v souboru dokumentace mostních objektů samostatnou složku (desky, obal) obsahující písemnou a výkresovou, popřípadě fotografickou dokumentaci. Dokumentace mostních objektů je vedena zásadně ve dvojím vyhotovení uložených odděleně na dvou různých místech. Kompletní soubor dokumentace mostních objektů je uložen v centrálním archivu správcovské OS, duplicitní části souboru dokumentace mostních objektů jsou uloženy u jednotlivých správců mimo centrální archiv.

Mostní objekty vznikaly především v průběhu výstavby jednotlivých železničních tratí nebo křížení komunikací (1839 – dosud). V době provozování těchto tratí docházelo a stále dochází ke stavebním úpravám nebo i k úplným přestavbám mostních objektů. V důsledku změn rozsahu a charakteru křížujících komunikací, vodotečí a nejrůznějších sítí a dopravních spojení jsou navíc budovány mostní objekty nové a dle potřeby rušeny původní.

Vzhledem k tomuto složitému stavebnímu vývoji v rámci životnosti mostních objektů musí jejich správci věnovat náležitou pozornost uchování mostní dokumentace. Průběžně aktualizovaná dokumentace musí být trvale k dispozici správcům při rozhodování i pro další provozní potřeby. Soubor dokumentace každého mostního objektu musí obsahovat seznam jednotlivých položek souboru. Soubor se člení chronologicky dle stavebních počinů.

Dokumentace pořízená v listinné podobě musí být uložena v temperované místnosti zabezpečené proti odcizení a situované tak, aby byly minimalizovány případné škody z přírodních katastrof a havárií. Vedením souboru dokumentace mostních objektů musí být pověřen konkrétní zaměstnanec, který rovněž eviduje pohyb dokumentace formou evidence. Zapůjčení dokumentace není možné pro jiné účely než pro potřeby a zakázky SŽ. Žadatel si pořizuje opis či kopii na vlastní náklady.

### **Zatížitelnost a přechodnost.**

Správce mostních objektů sleduje, vyhodnocuje a eviduje dosažené přechodnostní parametry na spravovaných objektech. Za tím účelem vede související agendu a udržuje nezbytné pomůcky. Vedením přechodnostních parametrů mostních objektů musí být pověřen konkrétní zaměstnanec OS správce mostních objektů. Údaje o zatížitelnosti, přechodnosti, traťové rychlosti a případných omezeních rychlosti se vedou prostřednictvím IS MES a v listinné podobě. Přechodnost se vyjadřuje traťovou třídou s přidruženou rychlostí.

### **Bezpečnost provozu a ochrana mostních objektů**

Předpokladem k zajištění bezpečného pohyb osob s právem vstupu do provozované železniční dopravní cesty je dostatečná volná šířka mostních objektů (tj. dodržení normových požadavků a volného schůdného a manipulačního prostoru), výstražné upozornění, případně vybudováním ochranných výklenků. Obdobně je řešena i bezpečnost v podjezdech pod mostními objekty. Šířkové uspořádání na

nových a celkově přestavovaných stávajících mostních objektech a objektech s konstrukcí mostu podobnou se navrhuje podle dle ČSN 73 6201 Projektování mostních objektů část 5.2.

Bezpečný pohyb pracovníků na stávajících mostech a propustcích, které nevyhovují svým prostorovým uspořádáním požadavkům vyhlášky MD č. 177/1995 Sb. se zajišťuje opatřeními uvedenými v Příloze 6. Jsou to varování a upozornění bezpečnostními náťery na mostních objektech, tj. žlutými a černými pruhy nebo varováním pracovníků výstražnými tabulkami osazenými na krajní zábradelní sloupky (čela hlavních nosníků apod.) s nápisem „POZOR ÚZKÝ PRŮŘEZ“.

### Údržba mostních objektů

Mosty jsou rozhodujícími stavbami železničního spodku a představují podstatnou část spravovaného majetku. Každý stavební objekt je nutno pro zachování jeho správné funkce po celou dobu životnosti řádně udržovat. Hlavní zásady a postupy pro výkon údržby na železničních mostech jsou uvedeny v části osmé předpisu SŽDC S5.

IS MES umožňuje jednotné zpracování plánovacích podkladů na základě výsledků dohlédací činnosti. Využití záznamníku je zejména pro sestavení plánu oprav a plánu rekonstrukcí a dále pro dlouhodobé sledování rozsahu potřebných stavebních počinů. Výhledově umožní i statistické vyhodnocování stavebních počinů.

Údržbou se rozumí práce a činnosti, jimiž se zajišťuje bezpečný provoz na mostech, předchází se vzniku větších závad a odstraňují se nebo omezují drobné závady a poruchy vzniklé na těchto stavbách provozem a přírodními vlivy.

Práce prováděné v údržbě na mostech lze rozdělit podle charakteru na údržbu:

- ocelových částí mostů (nosné konstrukce, ocelové části spřažených konstrukcí a konstrukcí ze zabetonovaných nosníků, pojistné a zajišťovací úhelníky, podlahy, zábradlí, ocelová ložiska, ocelové zábrany);
- masivních částí mostů (nosné konstrukce, masivní části spřažených konstrukcí a konstrukcí ze zabetonovaných nosníků, spodní stavba);
- svahů a okolí mostních objektů.

Dlouhodobé nenaplňování údržby vede k postupnému zvyšování počtu omezení rychlosti z důvodu nevyhovujícího stavu mostů a ke stále častějšímu omezování přechodnosti kolejových vozidel po mostech. V dalším období může tento stav vést i k možnému přerušení provozu na tratích nebo traťových úsecích v důsledku havarijního stavu mostních objektů.

Zanedbávání údržby rovněž způsobuje nárůst závad, jejichž neodstranění v údržbě vede k jejich dalšímu rozvoji. Uvádění objektů do řádného technického stavu je pak nutno provádět rozsáhlejšími a podstatně nákladnějšími opravami nebo dokonce i rekonstrukcemi. To s sebou přináší daleko vyšší požadavky na finanční prostředky. Zanedbanou údržbou mohou zůstat skryty i vážné závady, které tak mohou uniknout včasnému zjištění.

Potřebná údržba nebyla prováděna dostatečně ani ve vztahu k okolí mostů, tj. zejména k vodním tokům, pozemním komunikacím, stavbám apod. Nebyla ani důsledně vyžadována ze strany správců těchto vodotečí, komunikací nebo staveb.

Výše uvedené negativní skutečnosti mohou nepříznivě ovlivnit stav mostů a nepřispívají ani k udržení a rozvoji potřebné kvalifikace pracovníků a mají tedy i následný vliv na kvalitu prací prováděných v údržbě.

Údržba mostů po dobu záruky dodavatelů za provedené stavební nebo opravné práce má svá specifika a provádí se (pokud není ve smlouvě se zhotovitelem stanoveno jinak) pouze v tomto rozsahu:

- čištění ploch od spadu;
- pročišťování odvodňovacích zařízení mostů;
- odstraňování vegetace na objektech nebo v jejich bezprostřední blízkosti;
- odstraňování zvětralých a uvolněných hornin v okolí mostů, ohrožujících pádem bezpečnost železničního provozu;
- odstraňování nově vzniklých překážek prostorové průchodnosti;
- udržovací práce na železničním svršku;
- odstraňování sněhu a ledu na mostech.

Po celou záruční dobu je třeba sledovat celkový stav objektu. Veškeré zjištěné závady, zakládající důvod k zahájení reklamačního řízení, musí OŘ bez zbytečného odkladu písemně oznámit zhotoviteli a případně investorovi, aby bylo možno zahájit reklamační řízení.

Před ukončením sjednané doby záruk zhotovitele za dokončené dílo je nutno provést mimořádnou prohlídku mostu.

### 10.3 DÍL XII PŘEDPISU SŽDC S 3 - ŽELEZNIČNÍ SVRŠEK NA MOSTNÍCH OBJEKTECH

Díl XII předpisu SŽDC S3 byl vytvořen v rámci novelizace základního stavebního předpisu SŽDC S3 (Železniční svršek) s účinností od 1. 10. 2008. Tento díl shromažďuje veškeré zásady pro uspořádání železničního svršku na mostních objektech a sjednocuje informace o železničním svršku na mostech uváděné v různých oborových dokumentech (technických normách, vzorových listech aj.) i v ostatních dílech. Navazuje současně na údaje k této problematice obsažené ve vyhlášce č. 177/1995 Sb. Ministerstva dopravy „Stavební a technický řád drah“.

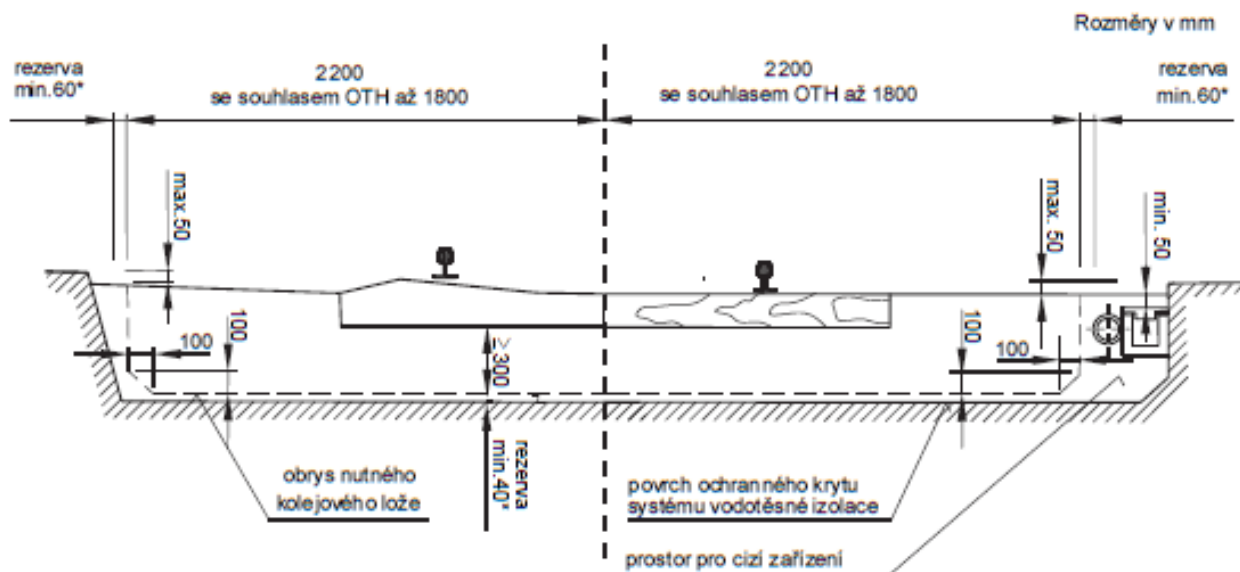
Platí pro železniční svršek na mostních objektech trvalých i zatímních, pro železniční svršek u opěrných zdí a na objektech s konstrukcí mostu podobnou (váhy, přesuvny, točnice apod.) a v přechodových oblastech, a to:

- pro přípravu (návrh) i pro realizaci nového železničního svršku (nejen při rekonstrukcích mostních objektů, ale i při výměně železničního svršku na nich);
- pro posuzování stávajícího železničního svršku na mostních objektech (v průběhu provozování).

#### 10.3.1 Hlavní zásady pro nový železniční svršek na mostních objektech

Na mostních objektech s mostnicemi se používají výhradně podkladnice široké 200 mm tvaru S 4M a R 4M, případně S 4Md a R 4Md.

- Na mostních objektech s kolejovým ložem se používají pražce stejného tvaru jako v přilehlých úsecích. Použití pojistných úhelníků na mostních objektech s průběžným šterkovým ložem se zpravidla neuplatňuje.
- Kolejové lože na mostních objektech může být otevřené nebo ve žlabu KL. Otevřené kolejové lože se zřizuje na mostních objektech s přesypávkou a s římsami v úrovni nebo pod úrovní pláně železničního spodku. Otevřené kolejové lože je možno na mostních objektech zříditi i v případě, že konstrukce objektu umožňuje vytvoření stezky do vzdálenosti  $3\ 000 + a$  (mm) od osy krajní koleje ( $a$  = rozšíření pláně tělesa železničního spodku podle služebního předpisu SŽ S4). Kolejové lože se v tomto případě upraví podle ustanovení dílu X předpisu S3.
- Dle ČSN 73 6201 je **výška obrysu** nutného kolejového lože měřená v příčném řezu svisle dolů od spojnice středů úložných ploch pražce bez ohledu na druh pražců 510 mm. Spodní část nutného obrysu kolejového lože koleje v převýšení lze zalomit v místě konců pražců na vnitřní straně oblouku do vodorovné.
- **Šířka obrysu** nutného kolejového lože je v přímé koleji 2 200 mm na obě strany od projektované polohy osy koleje. V odůvodněných případech lze se souhlasem OTH snížit šířku obrysu nutného kolejového lože až na 1 800 mm od osy koleje. Je-li kolej ve směrovém oblouku (bez ohledu na velikost převýšení koleje), šířka obrysu nutného kolejového lože 2 200 mm se nemění. Průřez nutného kolejového lože je v dolních rozích na výšku i šířku zkosen o 100 mm. Totéž platí i pro kolejové lože u opěrných zdí.
- U nových mostních konstrukcí musí být mezi obrysem nutného kolejového lože a dnem žlabu kolejového lože (např. povrchem izolace) rezerva 40 mm. Mezi obrysem kolejového lože a stěnou žlabu kolejového lože nebo zde umístěným cizím zařízením musí být rezerva 60 mm.
- Při rekonstrukci, optimalizaci nebo modernizaci železničního svršku na stávajících mostních objektech, kdy nedochází k přestavbě mostní konstrukce, nemusí být v odůvodněných případech rezerva zřízena. Toto řešení musí být odsouhlaseno pověřeným zástupcem OTH v průběhu projednávání dokumentace stavby.



Obr. 10.3.1 - Uspořádání kolejového lože ve žlabu

\* platí pro nové mostní konstrukce

- Cizí zařízení (např. kabelová chránička) se umísťuje vždy mimo obrys nutného kolejového lože. Přednostně však prověříme možnost kabelové vedení umístit mimo mostní objekt.
- Nově navrhované výhybky a výhybkové konstrukce se přednostně umísťují mimo mostní objekty. Na mostní objekty bez přesypávky se umísťují pouze jako výjimečné řešení, které musí být odsouhlaseno Odborem traťového hospodářství ředitelství SŽ. Přitom se musí vždy posoudit vliv deformací jednotlivých nosných mostních konstrukcí na jízdní dráhu při variantním zatížení jednotlivých kolejí.

### 10.3.2 Zásady pro zřizování průběžné bezстыkové koleje (BK) na mostních objektech



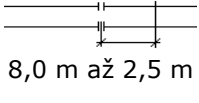
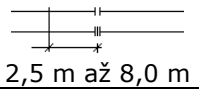
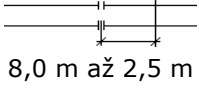
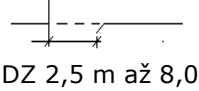
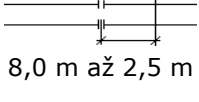
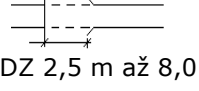
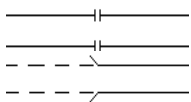
- Na objektech s otevřeným kolejovým ložem platí pro zřizování BK stejné zásady jako na zemním tělese [viz předpis SŽDC (ČD) S3/2 Bezстыková kolej].
- Na objektech se žlabem kolejového lože a konstrukcemi výhradně bez ložisek (klenby, rámy) se zřizuje BK obdobně jako v širé trati.
- Na mostních objektech s konstrukcemi na ložiskách je pro zřízení BK rozhodující materiál nosné konstrukce, umístění ložisek a z toho vyplývající dilatující délky konstrukcí, dále tvar kolnice a způsob jejího uložení na mostních konstrukcích. Největší dovolené dilatující délky nosných mostních konstrukcí (pro jednotlivé případy uspořádání ložisek a otvorů), při nichž lze zřídit na mostě bezстыkovou kolej, jsou uvedeny v tabulce č. 1 dílu XII předpisu SŽDC S3. Tabulka platí pro zřízení BK ve směrových obloucích  $R \geq 400$  m. Případy neuvedené v tabulce 1 musí být projednány a odsouhlaseny s O13.
- Podmínkou zřízení BK na mostě je vyhovující uspořádání koleje pro BK i ve vzdálenosti min. 75 m před a za mostem (dotažení upevňovačů, zašterkování koleje apod.).
- BK na mostech bez kolejového lože se zřizuje a udržuje s dovolenou upínací teplotou 17 až 23 °C.
- Odůvodněné použití pražcových kotev na mostech je podmíněno souhlasem O13.

### 10.3.3 Zásady pro kolej na mostních objektech, na nichž nelze zřídit průběžnou BK

- Ponechání kolejnicových styků na mostních objektech není dovoleno. Pokud styk při kladení koleje vychází na mostní objekt, nutno jej neprodleně odstranit svařením sousedních kolejnicových polí. Na mostech s přesypávkou lze styk výjimečně umístit tam, kde je výška přesypávky větší než 1,0 m a v případě, že styk nelze zcela vyloučit. Výjimku v umístění styků tvoří výhybkové spojení na mostních objektech a krátkodobě vložené zatímní konstrukce o více polích, předpokládají-li stavební postupy manipulace s konstrukcemi a je-li tato úprava schválena Odborem traťového hospodářství ředitelství SŽ.
- Jsou-li dvě nosné konstrukce za sebou následující uloženy na stejném pilíři na pevných ložiskách, kolejnice se zde nepřerušují. Obdoba platí pro spojitě nosné konstrukce s navazujícími dilatujícími délkami.

- Následuje-li od kolejnicového styku nebo KDZ směrem do tratě BK, vkládá se mezi kolejnicový styk nebo kolenovou kolejnici a konec BK alespoň jedno kolejové pole délky nejméně 15 m při pružném upevnění na pražcích s výrobní hmotností 270 kg a více nebo 20,00 m v ostatních případech.
- Kolejnicové dilatační zařízení (KDZ) se umísťuje tak, aby začátek jeho kolenové kolejnice byl na pražci vzdáleném 2,5 ÷ 8,0 m od líce závěrné zdi. Kolejnice pohyblivé části KDZ jsou vždy svařeny s kolejnicemi na konstrukci mostu. Části kolejnic mezi dilatujícím koncem nosné konstrukce a pohyblivou částí KDZ (pohyblivý hrot nebo kolenová kolejnice) je nutno uložit na pražce i pozednici tak, aby byl umožněn kontrolovaný podélný pohyb kolejnice.
- Přejechod koleje za opěru z konstrukce o dilatující délce do 30 m se upravuje kolejnicovými styky na straně pevného i pohyblivého ložiska oddálenými od mostu směrem do tratě (2,5 - 8,0 m od líce závěrné zdi).
- Přejechod koleje za opěru z konstrukce o dilatující délce od 30 do 80 m se upravuje kolejnicovým stykem na straně pevného ložiska a kolejnicovým malým dilatačním zařízením (KMDZ) na straně pohyblivého ložiska. U konstrukcí o dilatující délce od 80 do 400 m se upravuje kolejnicovým stykem na straně pevného ložiska a kolejnicové velké dilatační zařízení (KVDZ) na straně pohyblivého ložiska (viz tabulka 2 dílu XII předpisu SŽDC S3 a obrázek, obojí uvedeno dále).

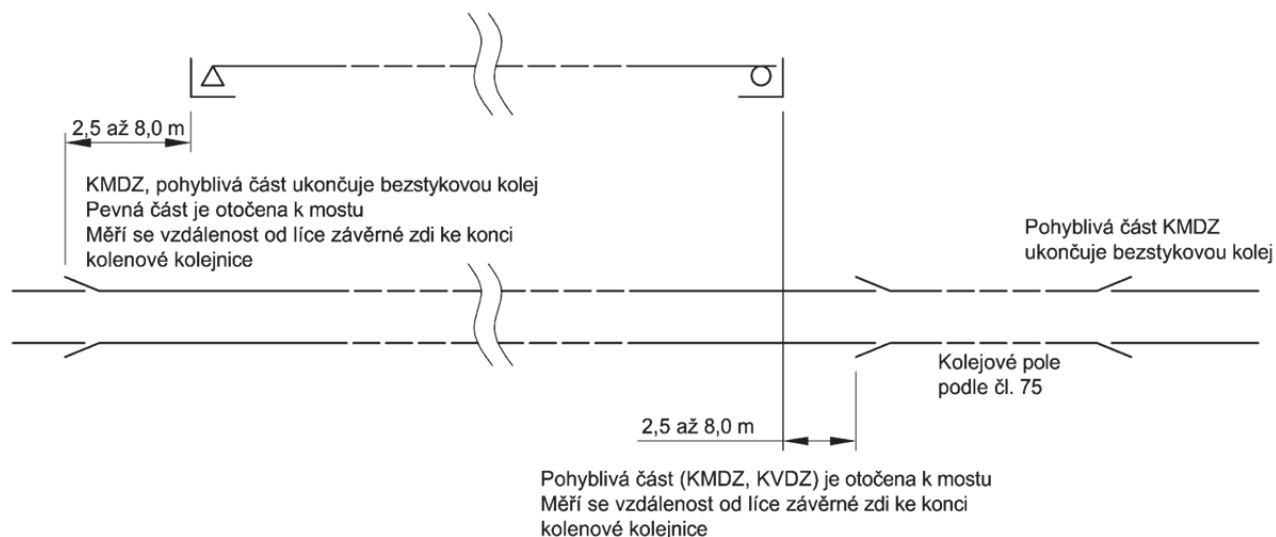
*Tabulka 10.3.1 - Umístění kolejnicových styků a kolejnicových dilatačních zařízení na mostních objektech s konstrukcemi s ložisky ve stykované koleji.*

Případ č.	Dilatující délka nosné konstrukce $L_T$ [m]	Úprava na konci konstrukce u ložiska	
		pevného 	pohyblivého 
1	2	3	4
1	$L_T \leq 30$	 8,0 m až 2,5 m	 2,5 m až 8,0 m
2	$30 < L_T \leq 80$	 8,0 m až 2,5 m	 KMDZ 2,5 m až 8,0 m
3	$80 < L_T \leq 400$	 8,0 m až 2,5 m	 KVDZ 2,5 m až 8,0 m
			
		kolejnicové styky kolejnicová dilatační zařízení	

1) Větší délka se souhlasem O13

2) Se souhlasem vedoucího správce trati lze použít při přerušení bezstykové koleje na straně pohyblivých ložisek při současném splnění čl. 75





Obr. 10.3.2 - Umístění kolejnicových dilatačních zařízení na mostních objektech s konstrukcemi s ložisky při přerušení bezстыkové koleje.

- V konkrétních případech je při uspořádání přechodu z mostu do okolí nutno přihlídnout k uspořádání spodní stavby, zejména druhu křídel, aby spodní stavba nebyla nadměrně zatěžována dynamickými účinky kolejových vozidel.
- Složitější případy kombinací většího počtu konstrukcí za sebou o nesterýných dilatujících délkách a různým umístěním ložisek se vyšetřují individuálně. Mají-li být kolejnicové styky svařeny, je třeba vyšetřit stav napjatosti v koleji na mostě a vzít jej v úvahu při návrhu nebo přepočtu nosných mostních konstrukcí, včetně posouzení pevných ložisek na účinky teplotních změn v kolejnicích.

#### 10.3.4 Zásady umístování pojistných úhelníků (PÚ) na mostech

- PÚ se umísťují jako bezpečnostní zařízení při vykolejení vozidel na mostech bez kolejového lože pojížděných rychlostí větší než 30 km/h, jde-li o most se vzdáleností závěrných zdí větší než 20 m, u mostů s kolejí v oblouku o poloměru menším než 300 m se vzdáleností závěrných zdí větší než 15 m.
- Pojistné úhelníky musí být prodlouženy do trati na vzdálenost nejméně 10,00 m od líce závěrné zdi. Na konci nosných konstrukcí jsou styky PÚ šroubované, nad pohyblivým ložiskem musí být styk upraven pro umožnění dilatačních pohybů.
- U některých typů konstrukcí plní funkci pojistného úhelníku část nosné konstrukce, zpravidla podélná hrana horní pásnice hlavního nosníku. U těchto OK se upravují pouze výběhy PÚ do trati.
- Je-li na mostě o malém poloměru oblouku u vnitřního pasu přídržnice, upravuje se PÚ u vnějšího kolejnicového pasu, je-li převýšení větší než 100 mm
- Vzdálenost mezi pojízdou hranou kolejnice a PÚ je 180 mm. Ve výběžích se PÚ odklání v koncové části v poměru 1:10 k ose koleje. Nově se ukončení provádí přesahem jednoho PÚ bez klínu. Konce PÚ mají svislé příruby zkoseny v poměru 1:3 a jsou upraveny tak, aby byla mezi nimi zajištěna izolační vzdálenost min. 30 mm (viz obr. 5 dílu XII S3 a dále uvedený obrázek).



**mostů.** Uložení koleje na zatímních mostech a mostních provizoriích lze řešit individuálně, např. nahrazením mostnic dřevěnými pražci s úpravou (zmenšením) jejich vzdálenosti. Mostnice se navrhuje na provozní zatížení (traťovou třídu zatížení daného úseku).

Jako pozednici lze použít mostnici nebo dřevěný ostrohranný pražec o nejmenších příčných rozměrech 250 mm x 150 mm. Pozednice smí být i ze zdvojených sešroubovaných tvrdých dřev. Její nejmenší příčný rozměr pak musí být nejméně 250 mm. Uložení pozednice je uvedeno v MVL 311.

Podélné dřevěné prahy (podélná dřeva) se používají u stávajících dvojčítých OK. Po délce nemusejí být prahy stykovány. Délky jednotlivých kusů podélných dřevěných prahů závisí na zatížení, příčných rozměrech prahů, vzdálenosti podpěr podélného prahu (příčnickových spojovacích prvků dvojčitého nosníku), rozmístění podkladnic, připojení podélných dřevěných prahů apod. (u nového železničního svršku pouze na stávajících OK a MP).

#### 10.4.1 Mostnice

Mostnice (definice dle ČSN 73 6200 Mostní názvosloví) je dřevěný příčný hranol, který je uložen na podélnících nebo hlavních nosnících a na který se prostřednictvím podkladnic a upevňovadel upevňují kolejnice drážních mostů.

Materiál mostnic - je dovoleno použití dřeva dubového výjimečně bukového (tvrdé), borového a modřínového (měkké). V zakřivené koleji se používají pouze mostnice tvrdé, na nových konstrukcích pouze mostnice nové, u dosavadních konstrukcí je dovoleno užití mostnic starších, regenerovaných. Je rovněž dovoleno užití dřevěných mostnic lepených, příp. mostnic z netradičních materiálů s vlastnostmi srovnatelnými s dřevěnými mostnicemi.

Rozměry mostnic - jmenovité rozměry se ve výkresové dokumentaci uvádějí vždy v milimetrech, a to: výška x šířka x délka (důležité - nezaměňovat pořadí). TNŽ 73 6261 uvádí v tabulkách nejmenší jmenovité rozměry mostnic pro kolej v přímé (tab.č. 3 normy) v závislosti na zatížení a vzdálenosti podpěr (podélníků resp. hlav. nosníků) pro excentricitu koleje do 20 mm a pro kolej v oblouku (tab.č. 4 normy) v závislosti na uvažovaném oslabení mostnic, zatížení, vzdálenosti podpěr a maximální uvažované excentricitě osy koleje od osy nosníků. Vybočuje-li konkrétní posuzovaný případ i jen jedinou hodnotou

z mezí daných tabulkou, je třeba provést statické posouzení. Normální délka mostnic je (pro vzdálenost podpěr 1 800 až 1 900 mm) 2 400 mm, pro vzdálenost podpěr 2 000 mm je 2 500 mm.

Vzdálenost mostnic - největší světlá vzdálenost mostnic smí být 400 mm (i od pozednice), tj. největší osová vzdálenost 640 mm pro mostnice šířky 240 mm a 620 mm pro mostnice šířky 220 mm.

Výjimky:

- mostnice přilehlé k příčnicku u koleje ve směrovém oblouku - připouští se až 700 mm;
- osová vzdál. mezi poslední mostnicí na OK bez podélníkových konzol a pozednicí - připouští se až 750 mm, stejně tak na koncích OK se šikmým závěrem nebo šikmým přechodem na sousední konstrukci (při tzv. vějířovitém uspořádání).

#### Centrické uložení mostnic

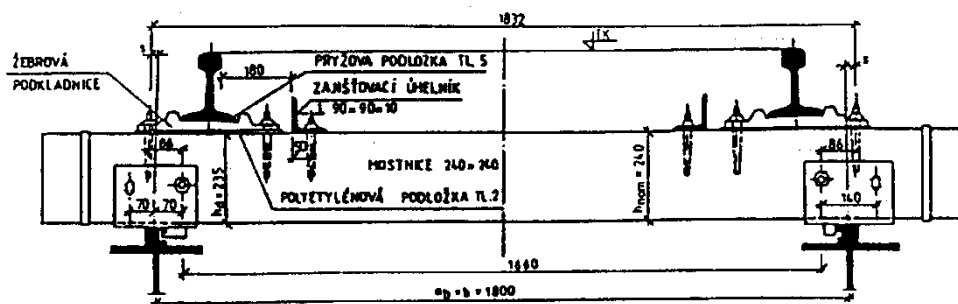
Centrické uložení je přímkové podepření mostnice, zajišťující **zatížení podélníků nebo nosníků kolovými silami centricky** v ose nosníku. Mostnice se ukládají kolmo a symetricky k ose nosníků, na nichž jsou uloženy. Uplatní se **vždy na nových konstrukcích**, na stávajících při opravách, je-li centrické uložení mostnic technicky proveditelné.

Centrické uložení je zprostředkováno dvěma **mostnicovými sedly**, připevněnými ke každé mostnici zpravidla vždy jedním (nejméně jedním) vodorovným mostnicovým šroubem, a to vždy do té díry v mostnicovém sedle, která je vzdálenější od nejbližších vrtulí v podkladnici (pro zajištění izolačního odporu). Mostnice s osazenými mostnicovými sedly se ukládají na **úložné lišty**. Jedno ze sedel na mostnici má zpravidla vodící hák (zajištění proti nadzdvížení mostnice), druhé zarážku (zajištění mostnice v příčném směru s patřičnou vůlí). Sedla s háky a zarážkami se obvykle pravidelně střídají, **proti nadzvedávání koleje mohou být mostnice na koncích konstrukce v potřebném počtu opatřeny sedly s háky na obou stranách mostnice** (odchylka od předchozího znění normy).

Při centrickém uložení koleje se **používají zásadně jen žebrové podkladnice**. V novém znění dílu XII předpisu SŽDC S3 „Železniční svršek na mostech“ se striktně požadují podkladnice **S 4M**, resp. **R 4M** (podkladnice široké 200 mm pro svršek S 49, resp. R 65 nebo UIC 60).

#### Kolej bez převýšení:

Používají se **mostnicová sedla bez vložek**, do mostnic se zásadně nezapouštějí, pouze se zkosí hrana mostnice v místě ohybu sedla. Vodorovný mostnicový šroub se umístí při vzdálenosti podélníků (nosníků) 1 800 mm do vnitřních děr, při vzdálenosti podélníků 1 900 mm nebo 2 000 mm do vnějších děr.



Obr. 10.4.1.1 - Centrické uložení mostnic pro kolej v přímé - bez převýšení

#### Kolej s neměnným převýšením

Nad **oběma** nosníky se užijí mostnicová sedla **bez vložek**, sedla se do mostnic zapouštějí (úložná plocha je vždy vodorovná), **oslabení mostnice** pro zapuštění sedla **maximálně 10 mm** (obr. 2 TNŽ).

Musí být splněny ale současně tyto podmínky:

- převýšení koleje  $\leq 65$  mm;
- výškový rozdíl je zcela vyrovnán v nosné konstrukci (různá výšková úroveň pásů nosníků, nebo různá výška úložných lišt).

V případě, že převýšení koleje  $> 65$  mm, použijí se sedla **s klínovými vložkami** (obr. 3 TNŽ)

#### Kolej s proměnným převýšením

Nad vnějším nosníkem se užijí sedla s plochými vložkami, nad vnitřním nosníkem sedla bez vložek. Sedla s plochými vložkami se rovněž do mostnic zapouštějí - max. oslabení 10 mm.

Musí být splněny tyto podmínky:

- převýšení koleje  $\leq 65$  mm;
- výškový rozdíl není zcela vyrovnán v nosné konstrukci (různá výšková úroveň pásů nosníků, nebo různá výška úložných lišt);
- maximální tloušťka plochých vložek je 50 mm.

Nejsou-li splněny všechny tyto podmínky, užijí se nad vnějším i vnitřním pásem mostnicová sedla **s klínovými vložkami** (do mostnic se nezapouštějí).

**Plná klínová vložka** má na slabším konci tloušťku nejméně 6 mm, na silnějším konci tloušťku nejvíce 50 mm.

**Dutá klínová vložka** smí mít na vyšší straně tloušťku v rozmezí  $50 \div 160$  mm. Pro vytvoření duté klínové vložky se používají ocelové trubky TR 159 X 8 dle ČSN 42 5715.

#### Zajištění polohy mostnic proti posunutí

Vzájemná poloha centricky uložených mostnic musí být po délce konstrukce zajištěna, a to buď pojistnými úhelníky (viz ČSN 73 6201) nebo **zajišťovacími úhelníky** L 90x90x10 mm. Pro polohu, upevnění a stykování zajišťovacích úhelníků platí stejné zásady jako pro pojistné úhelníky, odchylka je

pouze v upevnění ke každé mostnici pouze jednou vrtulí. Odchylně od předchozího znění normy se rovněž provádí ukončení zajišťovacích úhelníků - **ukončují se na krajních mostnicích na konstrukci** (dříve až na pozednicích). Pokud vzájemnou polohu mostnic zajišťují PÚ, musí být provedeny tak, aby umožňovaly potřebnou dilataci mostní konstrukce.

#### Konstrukční a výrobní zásady, výrobní odchylky

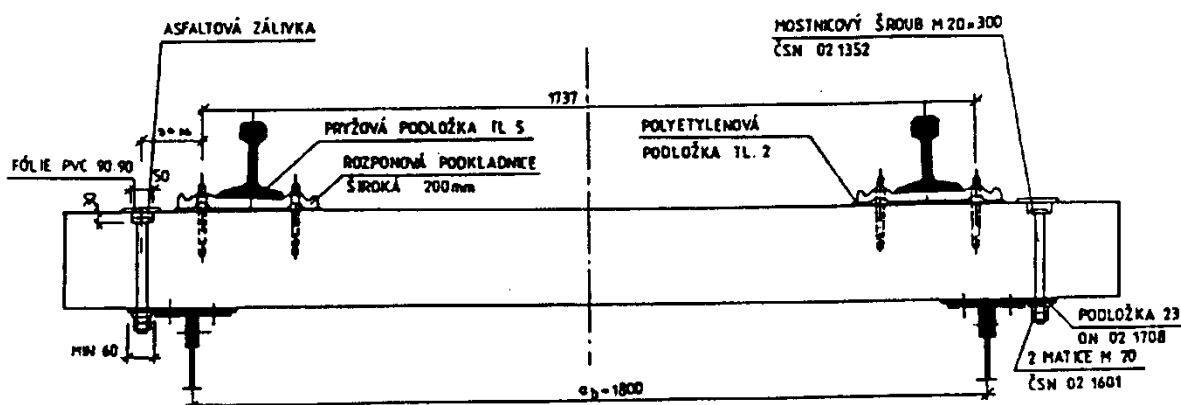
- Šířka úložných lišt je 50 mm, výška 50 ÷ 90 mm. **Nejmenší výška úložné lišty 50 mm musí být vždy zachována**, tj. i v místě největší tloušťky pásu podélníku či hlavního nosníku.
- Úložná lišta se přivařuje k horní pásnici nosníku, ke stykovací nebo přípojné pásnici u stávajícího nýtovaného nosníku. Účinný rozměr svaru se určí výpočtem, **nesmí být však menší než 5,6 mm. Svar je vždy uzavřen po celém obvodu lišty**. Horní plocha úložné lišty je vždy zaoblená s poloměrem zaoblení  $R = 200$  mm. V úložné liště je drážka pro vodící háky mostnicových sedel, vždy na straně obrácené k ose koleje.
- Mostnicová sedla včetně vložek, vodících háků a zarážek se vyrábějí ze svařitelné oceli značky S235 dle ČSN EN 10025-2, zařazují se do třídy provedení EXC2 dle ČSN EN 1090-2. Úložná lišta přivařená k hornímu pásu nosníku je jako součást hlavní nosné části mostu zařazena do třídy provedení EXC3, i když se nepočítá s jejím statickým spolupůsobením s nosníkem. *Rozměry úložných lišt včetně drážek, vodících háků a zarážek mostnicových sedel jsou uvedeny v TNŽ.*
- Mostnicová sedla včetně vložek, háků a zarážek se vždy opatří vhodnou protikorozní ochranou.
- Vzdálenost osy koleje od osy nosníků se nesmí u nového mostu při převzetí koleje lišit z hlediska zatížitelnosti mostnic od hodnot uvedených v projektu **o více než 10 mm**. U předchozího znění normy byla uvedena u stávajících mostů odchylka max. 20 mm, nyní však uvedena není.
- Sedla se na mostnici osazují tak, aby boční části obou sedel na jedné mostnici byly na stejné straně.
- Všechna mechanicky opracovaná místa mostnic (vrtání, seříznutí, zaříznutí nebo zkosení) musí být opatřena impregnačním nátěrem.
- Krátí-li se mostnice nebo se jejich čela opracují, nově se zajistí proti vzniku a rozšíření radiálních trhlin opáskováním nebo protištěpnými sponami.
- Čelo každého dílu úložné lišty je vždy zkoseno (cca 30x30 mm), mezi koncem úložné lišty a místem zvětšení tloušťky pásu nebo ukončením přídavné pásnice nebo stykovací pásnice musí být vzdálenost nejméně 20 mm. Ukončení úložných lišt (nebo jednotlivých kusů) musí být uspořádáno ve vztahu k poloze mostnic tak, aby temeno lišty vždy přesahovalo okraj mostnicového sedla o 20 mm.
- Při osové vzdálenosti sedel 1800 mm (= vzdálenost nosníků) je vzdálenost vnějších líců vodícího háku a zarážky na sedlech u každé mostnice 1748 mm, **odchylka nejvýše +1 mm, -0 mm**.

#### **Plošné uložení mostnic**

Mostnice se ukládají přímo nebo prostřednictvím podložek kolmo a symetricky k ose nosníků, přípouští se (u šikmých závěrů) vějířovité uspořádání. Uplatní se pouze na stávajících konstrukcích, není-li při výměně (obnově) mostnic možné pro značný zásah do konstrukce nebo z jiných zásadních důvodů zřídit centrické uložení mostnic, a to za podmínek:

- v koleji se použijí žebrové nebo rozponové podkladnice, svislý mostnicový šroub nebude půdorysně vzdálen od nejbližší vrtule méně než 100 mm (izolační vzdálenost),
- úložná plocha mostnic vyhoví ustanovením TNŽ (jedná se o velikost úložné plochy s ohledem na namáhání dřeva) nebo bude zvlášť staticky posouzena,
- mostnice smí být oslabena zaříznutím a opracováním dosedací plochy nejvíce o 30 mm.





Obr. 10.4.1.2 - Plošné uložení mostnic pro kolej v přímé

### Kolej bez převýšení

Mostnice se ukládají na pásy nosníků (v přímé podle obr. č. 14.5), odchylky se řeší individuálně. V místě změny tloušťky pásu (začátek přídavné pásnice) se vyrovnání provede **ocelovými podložkami**.

U nýtovaných (šroubovaných) nosníků se provede **samostatné vybrání** v úložné ploše mostnice pro každou hlavu nýtu nebo šroubu. Připojení mostnic se provede zpravidla **svislým mostnicovým šroubem**, dovolují-li to místní podmínky, je vhodné navrhnout jiný způsob připojení, např. **vodorovným mostnicovým šroubem**, procházejícím svíslou přírubou úhelníku (příp. svařence) připevněného k nosníku.

### Kolej s převýšením

Sklon mostnic a potřebný výškový rozdíl se vyrovnává:

- opracováním, příp. zařízením dosedací plochy mostnic. Největší hodnota převýšení, které lze takto realizovat, závisí na šířce pásů nosníků, **nesmí být překročeno největší povolené zařízenutí mostnice 30 mm**;
- klínovými podložkami z tvrdého dřeva na vnějším pásu, případně podložkami i na vnitřním pásu (při příliš velkých šířkách pásů, kdy by došlo k překročení největší povolené hodnoty zařízenutí). **Tloušťka klínové vložky na tenčím konci nesmí být menší než 40 mm.**

### Konstrukční a výrobní zásady, výrobní odchylky

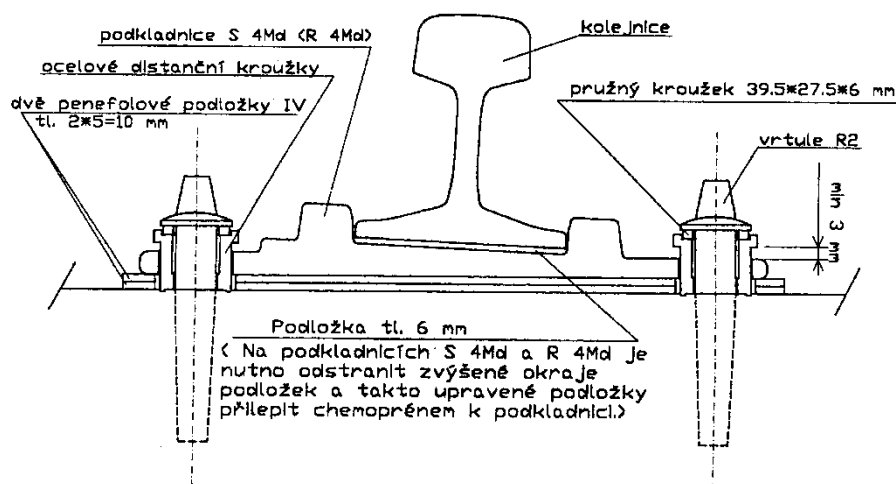
- U koleje v oblouku nemá podkladnice zakrývat hlavu svíslého mostnicového šroubu.
- Hlava svíslého mostnic šroubu se do mostnice zapouští, ochrana se provádí zpravidla asfaltovou zálivkou.
- Není-li dodržena nejmenší půdorysná vzdálenost svíslého mostnicového šroubu a vrtule 100 mm, je nutno díky šroubů opatřit vhodnou izolací.
- Všechna mechanicky opracovaná místa mostnic (vrtání, seříznutí, zařízenutí nebo zkosení) musí být opatřena impregnačním nátěrem.
- Krátí-li se mostnice nebo se jejich čela opracují, nově se zajistí proti vzniku a rozšíření radiálních trhlin opáskováním nebo protištěpnými sponami.
- Mostnice musí být vždy uložena na stejnorodém podkladě, tj. např. při šikmém ukončení mostu (závěru) není povoleno uložení jednoho konce mostnice na OK a druhého konce na závěrné zdi. U stávajících mostnic je toto uspořádání poměrně časté, je třeba ho v rámci výměny mostnic postupně odstraňovat.

### **Zpružňující uložení koleje na mostnicích**

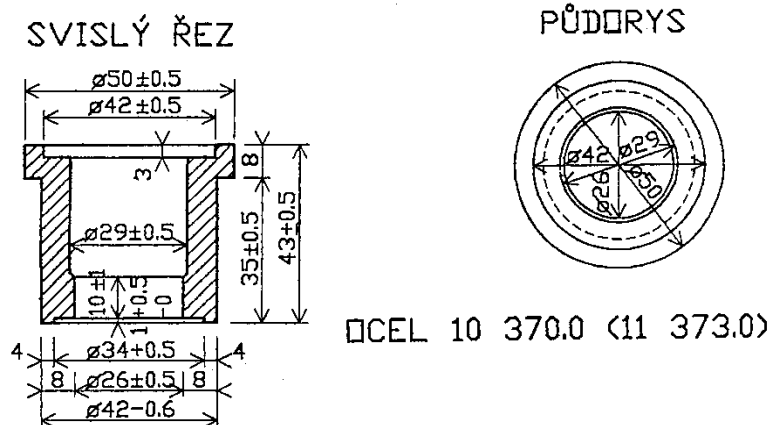
Pro zvýšení pružnosti jízdní dráhy na mostech bez kolejového lože, s uložení koleje na mostnicích, a to jak pro plošné, tak pro centrické uložení mostnic, byl vypracován systém uvedený v MVL 701. Řeší současně i přechody do okolí mostu. Principem řešení je pružné podkladnicové upevnění s ocelovými distančními kroužky a penefolovými podložkami pod podkladnicemi.

Ocelové **distanční kroužky** umožňují svislé pohyby koleje s podkladnicí proti mostnici a zabrání tak poškození mostnice od sil, které vznikají při běžném pevném spojení. **Podložky z penefolu** zvětšují pružnost uložení koleje na mostnicích a zabrání (nebo podstatně zmenší) vytlačování lůžek pod podkladnicemi do mostnic. Použití distančních kroužků dále zabrání zdvihání krajních mostnic na koncích konstrukcí vlivem přechodu do trati přes pozednici, protože umožní volný svislý pohyb kolejnice s podkladnicí a zabrání zdvihání krajních mostnic, resp. zvýšenému namáhání vrtulí a jejich snaze vytrhávat se z mostnic. Ocelové distanční kroužky jsou navrženy tak, aby nedošlo ke zvýšenému namáhání vrtulí na ohyb vlivem příčných sil při použití podložek pod podkladnicemi. Užití tohoto systému předpokládá výrobu distančních kroužků, převrtání podkladnic na S 4M, resp. R 4M a zvětšení děrování penefolových podložek.

Konstrukce pružného uložení koleje na mostnicích je shodná pro plošné i centrické uložení mostnic a je patrná z obrázku:

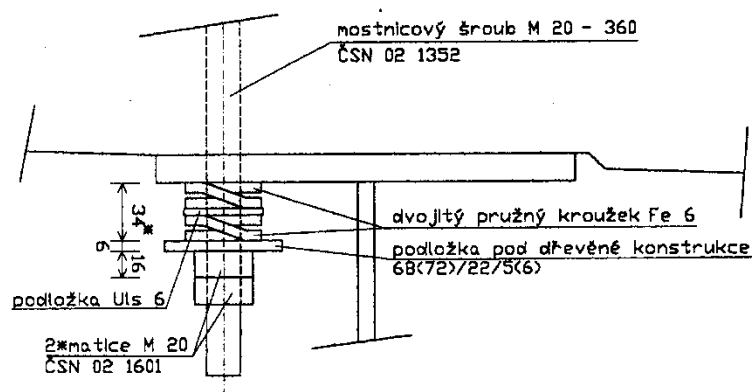


Obr. 10.4.1.3 - Konstrukce pružného uložení koleje na mostnicích



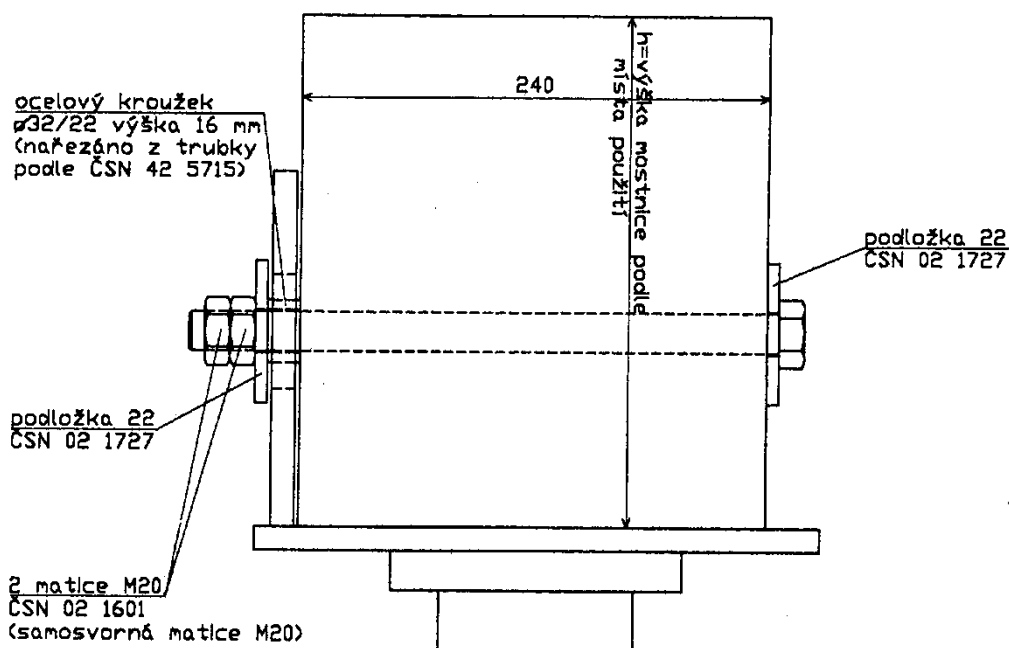
Obr. 10.4.1.4 - Ocelový distanční kroužek

U **plošného uložení mostnic** je pružnost uložení mostnic dále zvětšena vložením dvou pružných kroužků Fe6 pod matice svislého mostnicového šroubu. Uspořádání pružného uložení koleje pro plošně uložené mostnice je uvedeno na obrázku:



Obr. 10.4.1.5 - Uspořádání pružného uložení koleje pro plošně uložené mostnice

U centrického uložení mostnic umožní nutné svislé pohyby mezi mostnicemi a mostnicovými sedly vložení ocelového kroužku o výšce 14 mm mezi matice mostnicového šroubu a mostnici. Úprava předpokládá zvětšení otvorů pro mostnicové šrouby v mostnicových sedlech. Součástí úpravy na stávajících mostnicích je rovněž vymezení provozem vzniklých vůlí mezi dolní plochou mostnice a mostnicovým sedlem. Vůle do 6 mm se vymezují maximálně 3 ks penefolových podložek, větší vůle kombinací s ocelovými vložkami. Úprava pro centrické uložení mostnic je patrná z obrázku:



Obr. 10.4.1.6 - Úprava připevnění mostnic při centrickém uložení

Problematiku pružného uložení koleje řeší mostní vzorový list **MVL 701 „Pružné uložení koleje na mostech s mostnicemi“** účinný od 1. 3. 2000.

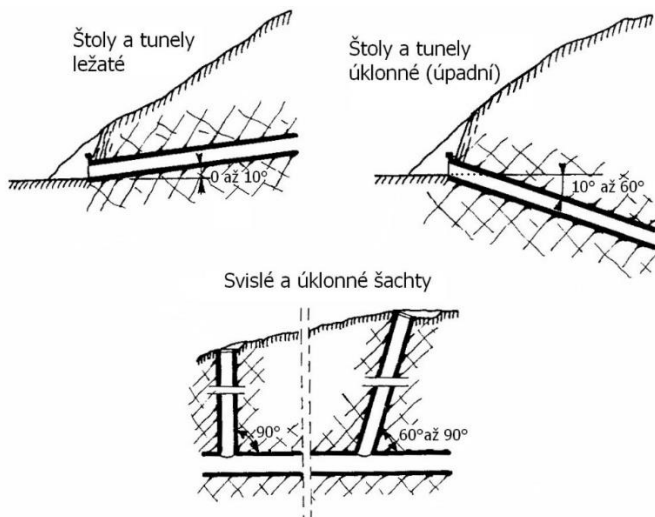
## 10.5 TUNELY – ROZDĚLENÍ A TERMINOLOGIE

Neodmyslitelnou součástí staveb železničního spodku situovaných v členitém terénu jsou tunely. Tyto stavby patří technicky i finančně k jednomu z nejnáročnějších. Funkce tunelů spočívala vždy v překonání přírodní překážky tak, aby bylo dosaženo příznivějších trasovacích parametrů. V současné době, díky snaze o zvyšování jízdních rychlostí zejména při modernizaci koridorových tratí, tato funkce nabývá na významu. V souvislosti s rozvojem výstavby tunelů je stále větší důraz kladen na bezpečný provoz dopravy v nich, a to především po stránce požární bezpečnosti. Problematika tunelů, jejich výstavby, provozování, správy a údržby, se tak stává širokou záležitostí mnoha disciplín.

### 10.5.1 Rozdělení

Tunely patří do kategorie podzemních staveb. Podzemní stavby dělíme podle různých hledisek, například podle dispozičního uspořádání na stavby viz Obr.10.4.1.7:

- Liniové – převládá jeden rozměr (délka). Podle velikosti příčného profilu (A) se dělí na:
  - Štoly -  $A < 16 \text{ m}^2$ , podélný sklon max. do  $10^\circ$ .
  - Tunely -  $A > 16 \text{ m}^2$ , podélný sklon max. do  $10^\circ$ .
  - Šachty – příčný profil bez omezení, podélný sklon  $90^\circ$ .
  - Úklonové štoly a tunely - podélný sklon  $10^\circ$ - $60^\circ$
  - Úklonové šachty – podélný sklon  $60^\circ$ - $90^\circ$ .



Obr. 10.5.1.1 Základní schéma rozdělení liniových podzemních staveb

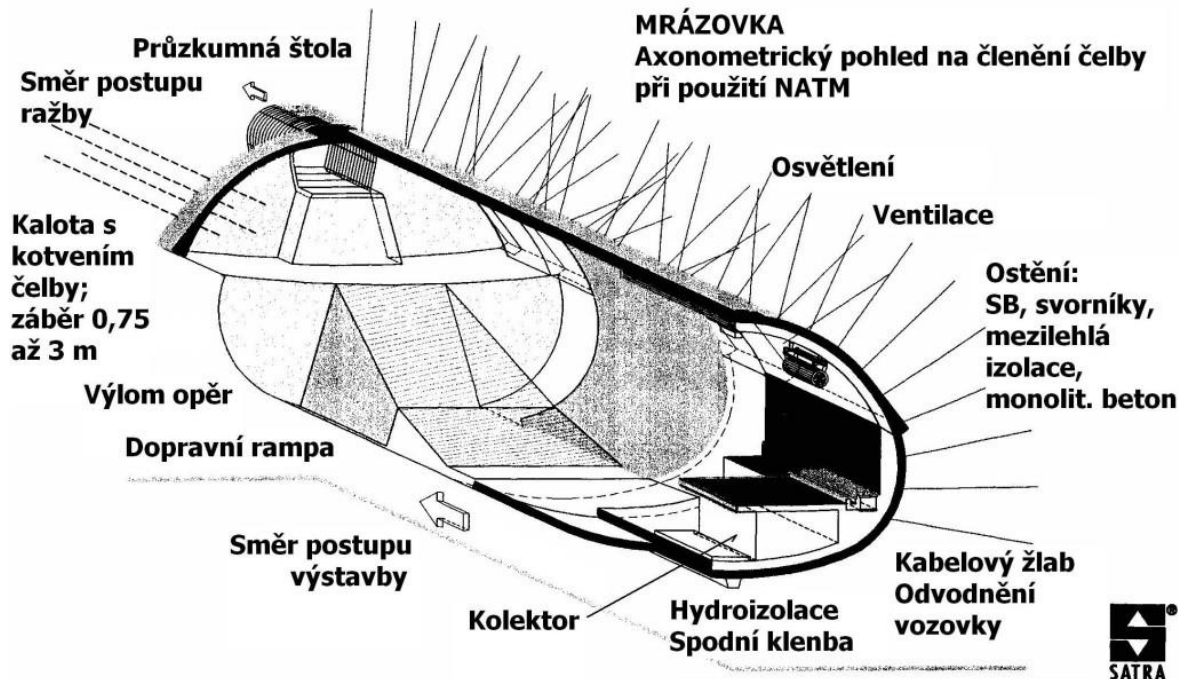
- Plošné – převládají dva rozměry nad výškou:
  - Podzemní garáže,
  - skladiště,
  - uložistiště,
  - podchody.
- Halové – velká půdorysná plocha i výška:
  - Kaverny,
  - mrazírny,
  - ČOV,
  - přečerpávací vodní elektrárny (PVE),
  - hangáry,
  - energetické zásobníky,
  - vojenské objekty.

Podle typu výstavby se tunely dělí na:

- tunely ražené (celá výstavba probíhá v podzemní, bez narušení nadloží),
- hloubené (v otevřené jámě a to pažené nebo svahované, následně zasypané),
- tunely budované kombinací hloubených a ražených technologií (např. metoda „želva“),
- tunely přesýpané.

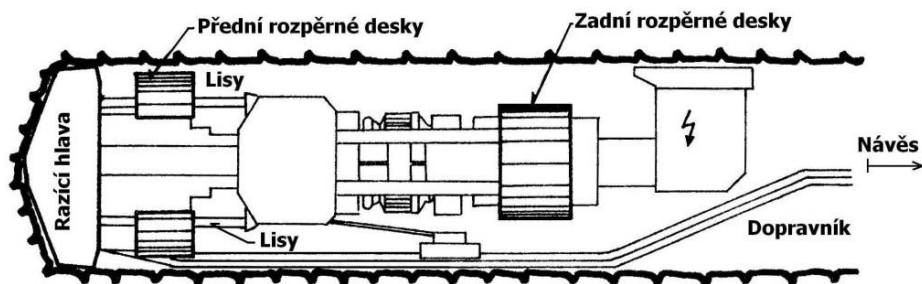
Tunely ražené se dělí podle tunelovací metody na:

- Tunely ražené cyklickou ražbou, např. Nová rakouská tunelovací metoda (NRTM / NATM). Jedná se o konvenční způsob ražby, při kterém se jednotlivé pracovní operace (rozpojování, odtěžování rubaniny a zajištění výrubu) uskutečňují v pevném časovém sledu za sebou. Metoda cíleně využívá nosných vlastností horninového masivu, tj. nosný prvek tunelu tvoří hornina. Nesmírně důležitým prvkem je vliv času (musí být použita jednoduchá a rychlá výstroj, aby se zajistila původní napjatost v okolí výrubu. Při NRTM jsou obvykle používány nekruhové profily.



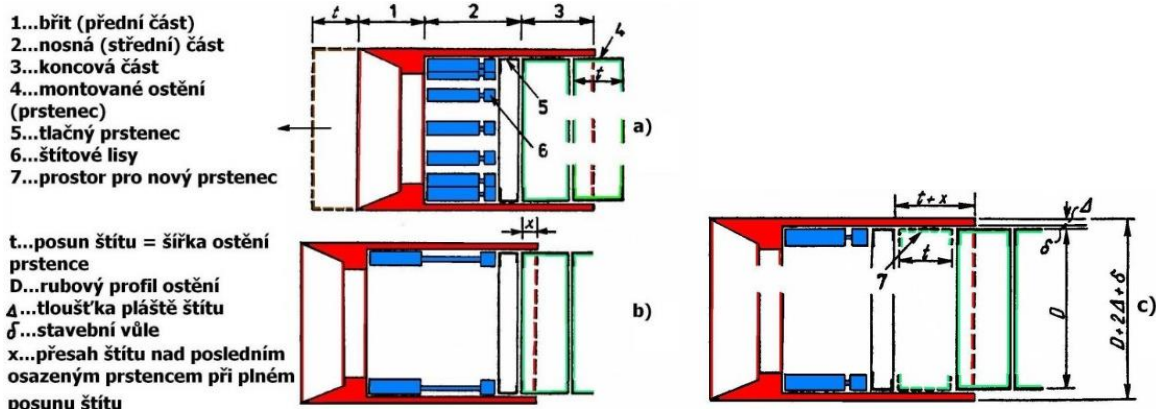
Obr. 10.5.1.2 Vzorové členění čelby NRTM v tunelu Mrázovka.

- Tunely ražené kontinuální ražbou. Jedná se o ražbu tunelovacími stroji (TBM), při které jsou jednotlivé pracovní operace (rozpojování, odtěžování rubaniny a zajištění výrubu) prováděny prakticky současně.



Obr. 10.5.1.3 Schéma TBM do tvrdých hornin.

- Tunely ražené štítováním. Ražba se uskutečňuje zatlačováním pláště štítu (resp. pološtítu). Rozpojování je prováděno různými metodami (rypadlem, frézou, za použití trhacích prací apod.), přičemž plášť štítu zajišťuje stabilitu líce výrubu až do osazení ostění.

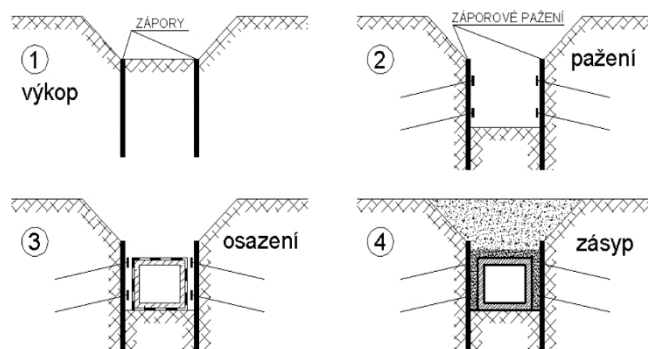


- Obr. 10.5.1.4 Schéma zeminového štítu a postup ražby.



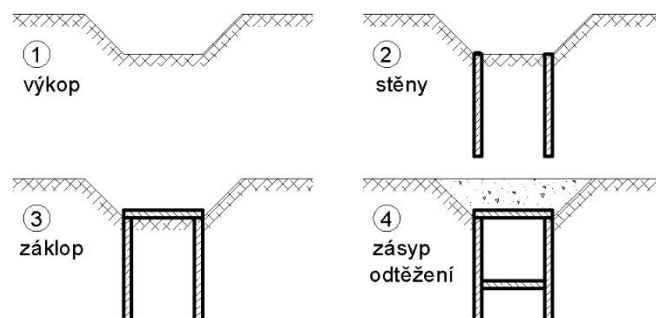
Tunely hloubené se dělí na:

- Tunely budované v otevřené stavební jámě. Konstrukce zajištění stavební jámy není součástí nosné konstrukce tunelu.



Obr. 10.5.1.5 Schéma postupu prací metodou Cut-Cover hloubených tunelů v otevřené jámě.

- Tunely budované ve stavební jámě, kde je oproti výše uvedené metodě využito např. konstrukčních podzemních stěn jako pažící konstrukce a zároveň trvalé konstrukční části tunelu. Pod ochranou takto vzniklé pažící a nosné konstrukce je čelně odtěžován vlastní profil tunelu. Metoda je velmi často využívána v městských aglomeracích pro minimální plošný zábor, rychlost výstavby a brzké obnovení provozu na povrchu. Tímto způsobem byl realizován např. Husovický tunel v Brně, kde zajištění stěn jámy je využito jako součást nosné konstrukce tunelu (podzemní stěny apod.).



Obr. 10. 5.1.6 Schéma realizace metodou Cover-Cut. 1. První se vybudují trvalé podzemní stěny. Schéma realizace metodou top & down. 1. První se vybudují trvalé podzemní stěny. 2. Odtěží se zemina do úrovně stropní desky a následně se vybuduje stropní deska. 3. a 4. Za obnovování povrchu se odtěžuje profil tunelu, jako poslední se realizuje dělicí stěna.

Tunely budované kombinací ražení a hloubení:

Varianta obou výše uvedených metod je varianta „želva“. Spočívá ve vytvoření ochranné klenbové betonové konstrukce tunelu. Bednění klenby tvoří stávající upravený terén a následně se klenba zasype. Odtěžování profilu tunelu je prováděno až pod ochranou této trvalé nosné konstrukce. Výhodou této metody je snížení objemových prací, snížení hloubky stavební jámy a také snížení rizika ztráty stability svahu jámy. Pokud se konstrukce nachází v nesoudržných zeminách, zpevňují se patky klenby nejčastěji tryskovou injektáží. Části tunelů postavené metodou želva jsou často používány v kombinaci s klasickými raženými tunely. Metodou želva bývají realizovány portálové úseky samotných tunelů. V Česku byly tímto způsobem realizovány např. portálové úseky železničního tunelu Malá Huba a Sudoměřice. Tunely ražené se zajištěním přístropí i opěří v předstihu provedenými konstrukcemi (stropní deska nebo klenba v kombinaci s podzemními stěnami, pilotami, tryskovou injektáží apod.).

### 10.5.2 Terminologie

Základní terminologie z oblasti tunelového železničního stavitelství je uvedena v ČSN 73 7501 Navrhování konstrukcí ražených podzemních objektů - Společná ustanovení, ČSN 73 7508 Železniční tunely, názvoslovné normě TNŽ 01 0101 a příloze č. 1 předpisu SŽDC S6.

Železniční tunely rozeznáváme:

- o jednokolejné,
- o dvoukolejné
- o nebo vícekolejné,

přičemž rozlišujeme tunely uvažované při stavbě pro provoz jednokolejný, dvoukolejný nebo vícekolejný a skutečný počet provozovaných kolejí.

**Délka tunelu:** průměrná vzdálenost mezi líci čelních portálových zdí (portálových věnců) vjezdového a výjezdového portálu, měřená po obou tunelových opěrách ve výši 1,0 m nad niveletou koleje.

**Délka tunelového pásu:** průměrná vzdálenost mezipásových dělicích spár, měřená po obou tunelových opěrách ve výši 1,0 m nad niveletou koleje; součtem délek tunelových a portálových pásů je dána délka tunelu.

**Šířka tunelu:** světlá šířka, neboli největší vodorovná vzdálenost mezi tunelovými opěrami (měří se u klasických podkovovitých průřezů v patkách klenby, u nových podkovovitých průřezů mezi svislými opěrami, u atypických průřezů v nejširším místě, např. až v úrovni nivelety koleje).

**Výška tunelu:** svislá vzdálenost od nivelety koleje do vrcholu klenby.

**Světlost tunelu:** poměrné číslo dané největší šířkou tunelu lomené největší výškou tunelu.

**Tunelový pás:** evidenční část tunelu pro správu tunelu, umožňující orientaci v tunelu, obvykle vymezená dělicími spárami v ostění délky od 4 do 15 m a značením dle předpisu SŽDC S6. U nových tunelů se obvykle tyto pásy ztotožňují s bloky betonáže (běžně okolo 10 m). Označují se čísly 1 až n, a to včetně neobezděných částí. Krajiní pásy se nazývají portály (označují se ve směru staničení trati P1 - vjezdový portál a P2 - výjezdový portál). Jejich obezdívka bývá mohutnější než obezdívka vnitřních pásů, protože portály zachycují i tlaky horniny v podélném směru tunelu.

**Tunelový průjezdný průřez (TPP):** obrys obrazce v rovině kolmé k ose koleje, jehož osa je kolmá ke spojnicí temen kolejnic a prochází osou koleje; tunelovým průjezdným průřezem je ve směru osy koleje vymezen volný prostor pro bezpečný průjezd železničních vozidel v jednokolejném tunelu.

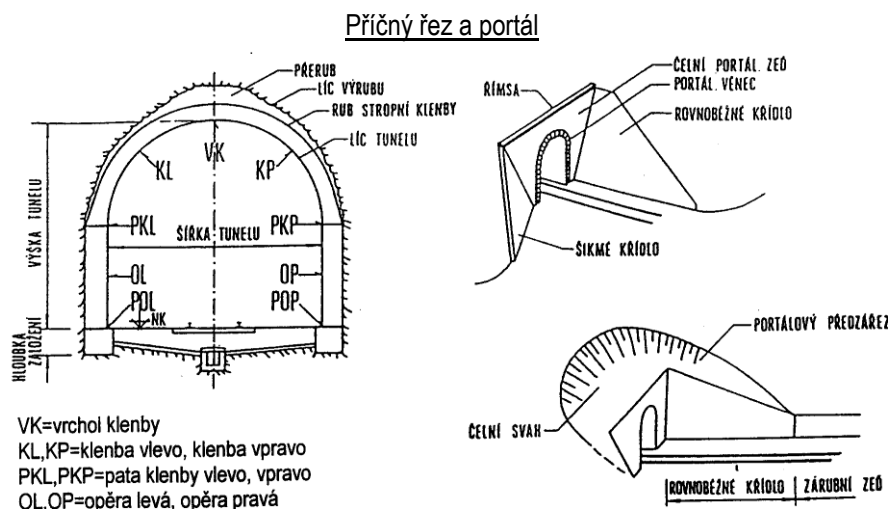
**Sdružený tunelový průjezdný průřez (STPP):** tunelový průjezdný průřez pro dvě nebo více kolejí v tunelu.

**Světlý tunelový průřez (STP):** volná plocha ohraničená lícem tunelového ostění a povrchem železničního svršku v tunelu; měří se ve svislé rovině, kolmé k ose tunelu. Pruh pojistného prostoru je rezervní prostor uvnitř světlého tunelového průřezu u líce ostění pro dodatečné vestavění konstrukcí při opravě tunelu, pro přetvoření trvalého ostění a odchylky při výstavbě díla; část pruhu pojistného prostoru, který je možno vyčerpat odchylkami a přetvořením ostění se stanoví ve „Zvláštních technických podmínkách“ pro konkrétní tunel.

Pro správu železničních tunelů je nutné znát názvosloví tunelů budovaných v historických dobách tunelářského stavitelství. Naprostá většina tunelů ve správě SŽ je starších jak 50 let a mnoho z nich je starších než 100 let. Liší se od nově budovaných tunelů především způsobem výstavby, způsobem zajištění výrubu a v neposlední řadě druhem použitého materiálu konstrukce ostění.

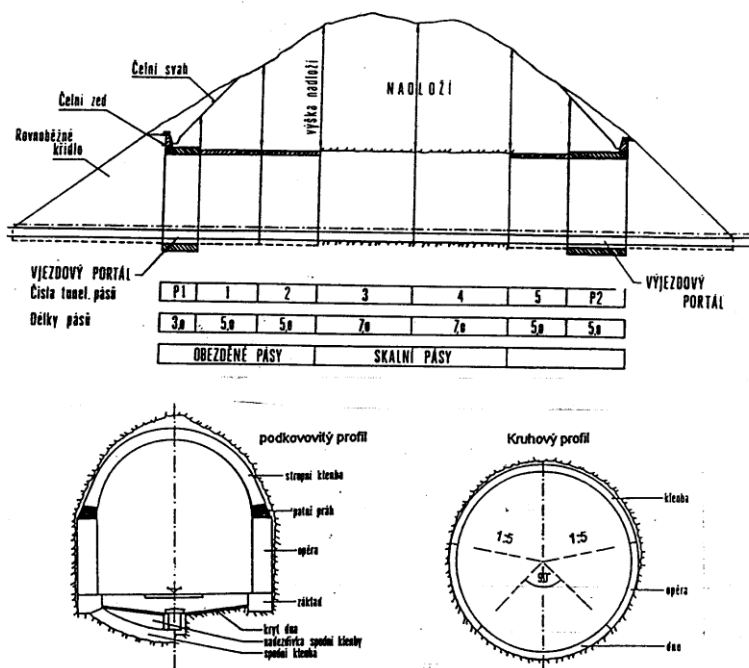
Vnitřní líc tunelové trouby může být obezděn (trvalá obezdívka neboli ostění), nebo v pevných a nesnadno zvětratelných horninách může být ponechán bez obezdívky (skalní výrub). U tunelů s obezdívkou rozlišujeme podle tvaru příčného řezu průřez podkovovitý, podkovovitý se svislými opěrami, nebo kruhový světlý tunelový průřez. Nové tunely se vždy navrhují s obezdívkou, resp. definitivním ostěním.

Názvy jednotlivých částí tunelu jsou patrné z obr. 10.5.2.1 a 10.5.2.2.



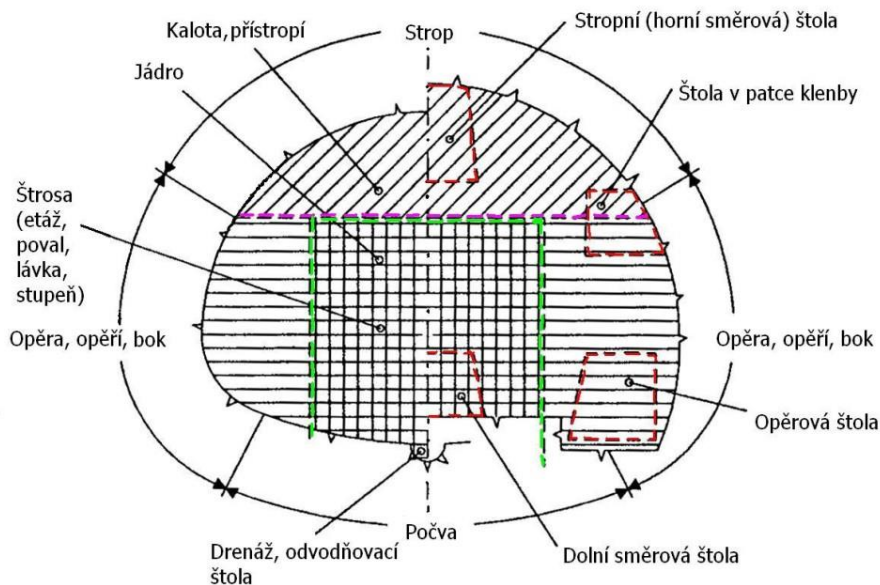
Obr. 10.5.2.1 - Příčný řez a portál

Podélný a příčný řez

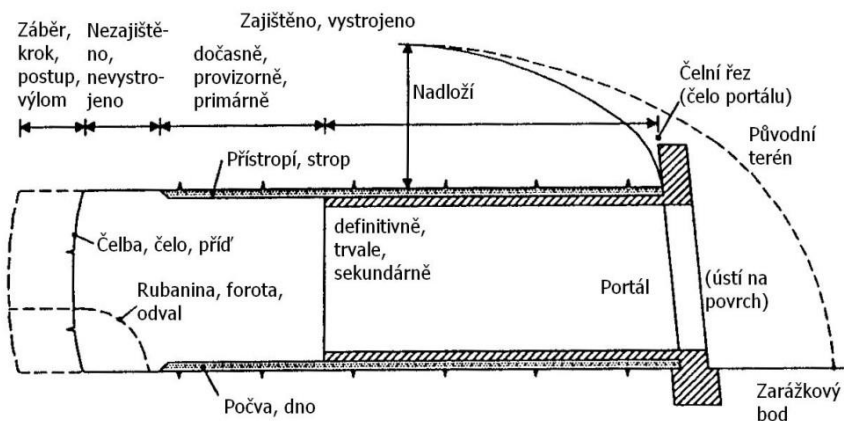


Obr. 10.5.2.2 - Podélný a příčný řez

Na obr. 10.5.2.3 – 10.5.2.5 jsou schematicky uvedeny základní názvy částí výrubu tunelu a částí ostění tunelu dle ČSN 73 7508. Části výrubu tunelu odpovídají horizontálnímu členění při ražbě. Přístropí je běžně v tunelářské praxi nazýváno kalota, opěří jádro, dno počva a spodní klenba primárního ostění invert.

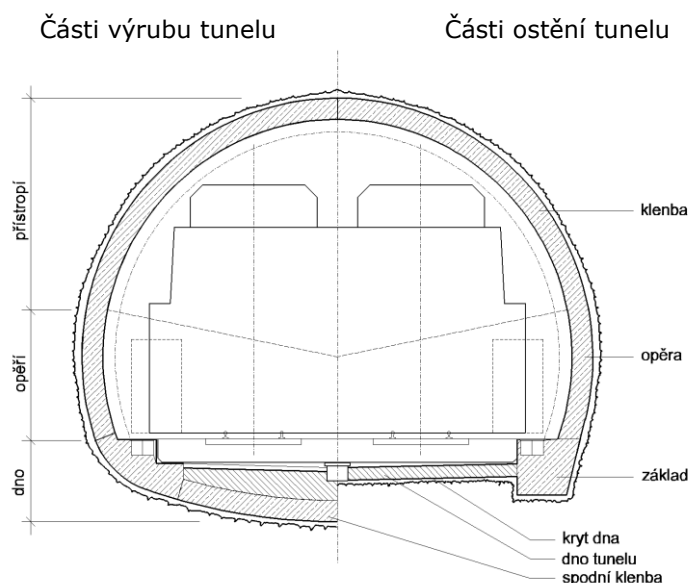


Obr. 10.5.2.3 – Názvy části výrubu a ostění v příčném řezu.



Obr. 10.5.2.4 – Názvy části výrubu a ostění podélném řezu.

Nové železniční tunely jsou obvykle budovány jako dvouplášťové. Nejdříve dojde k primárnímu zajištění výrubu v rámci ražení. Toto zajištění je považováno za dočasné a není s ním uvažováno v statickém výpočtu pro definitivní ostění. Definitivní ostění se potom buduje jako monolitické. Výhodou tohoto postupu je možnost velmi snadné instalace izolačního souvrství mezi oba pláště.



Obr. 10.5.2.5 - Základní části výrubu a ostění tunelu

## 10.6 SPRÁVA TUNELŮ

Správa tunelů je SŽ upravena předpisem SŽDC S6. Správou tunelů ve smyslu tohoto předpisu se rozumí provádění hlavních prohlídek a dohlédací činnosti, vedení evidence a péče o stavebně technický stav tunelů. Předpis je závazný pro SŽ pro správu tunelů na tratích provozovaných i z provozu vyloučených. Předpis neřeší správu cizích zařízení (kabelů, potrubí, chrániček apod.) umístěných na objektech uvedených a v jejich okolí. Tato zařízení spravují jejich správci. Předpis neřeší problematiku bezpečnosti dopravy v tunelech.

Správu tunelů vykonávají a za její výkon odpovídají výkonné jednotky – Oblastní ředitelství (dále jen „správce“) prostřednictvím odborné správy – Správy mostů a tunelů. Konkrétní zaměstnanec provádějící výkon jednotlivých činností se nazývá místní správce.

Pro potřeby evidence je u SŽ zaveden software „Evidenční systém tunelů (EST)“.

### 10.6.1 Hlavní prohlídka

Hlavní prohlídka tunelu se vykonává na tunelech nově vybudovaných, tunelech rekonstruovaných a na tunelech, na kterých byly provedeny opravné práce, bylo-li na ně vydáno stavební povolení.

Hlavní prohlídku je nutno vykonat před zahájením nebo znovuzahájením železničního provozu v tunelu.

Vedoucím hlavní prohlídky je zaměstnanec GŘ O13. Hlavní prohlídka se dále zúčastňuje zástupce investora, stavební dozor, zástupce zhotovitele, zástupce budoucího správce a zástupce HZS SŽ.

Další podrobnosti o provádění hlavní prohlídky viz předpis SŽDC S6.

### 10.6.2 Provozní dokumentace

Provozní dokumentace je dokumentace technického charakteru, která slouží řádnému výkonu správy tunelu. Za vedení provozní dokumentace, její věcnou správnost a za její soustavné doplňování podle skutečného stavu odpovídá správce.

Provozní dokumentace tunelu se člení na:

- evidenci tunelu;
- kroniku tunelu;
- soubor dokumentace z dohlédací činnosti;
- soubor tunelové dokumentace;
- soubor ostatní dokumentace.



Soubor tunelové dokumentace je soubor dostupné projektové dokumentace jednotlivých stavebních počinů tunelu. Základem je dokumentace skutečného provedení stavby pro každý stavební počin.

Naplňování a průběžné doplňování souboru tunelové dokumentace je trvalou povinností správce.

Soubor tunelové dokumentace jednotlivých tunelů je veden pro každý tunel samostatně a musí být označen evidenčním číslem tunelu a jeho názvem.

Soubor tunelové dokumentace se uschovává v digitální nebo listinné podobě. Je veden ve dvou vyhotoveních, uložených odděleně na různých místech.

Dokumentace pořízená v digitální podobě musí být zálohována prostřednictvím paměťového média trvalého charakteru.

Dokumentace pořízená v listinné podobě je uložena samostatně v temperované místnosti zabezpečené proti odcizení a situované tak, aby byly minimalizovány případné škody z přírodních katastrof a havárií.

Součástí souboru tunelové dokumentace je seznam jednotlivých položek souboru. Soubor se člení chronologicky dle stavebních počinů.

Vedení souboru tunelové dokumentace provádí určený zaměstnanec správce, který rovněž sleduje pohyb dokumentace formou písemné evidence.

Zapůjčení dokumentace není možné pro jiné účely než pro potřeby a zakázky SŽ. Žadatel si pořizuje na vlastní náklady opis či kopii.

Po ukončení stavebních počinů na tunelech předají organizační složky SŽ, které plní funkci investora, správci dokumentaci skutečného provedení stavby spolu s další dokumentací trvalého charakteru (ve dvou vyhotoveních) k zařazení do souboru tunelové dokumentace.

Předání veškeré dokumentace musí být ukončeno nejpozději v den kolaudace stavby.

Předání dokumentace skutečného provedení stavby a souvisejících dokumentů je podstatnou podmínkou pro zajištění provozuschopnosti dráhy a zajištění bezpečnosti dopravy ve smyslu právních předpisů (vyhl. MD č. 177/1995 Sb.). Z tohoto důvodu je nepředání dokumentace skutečného provedení stavby a souvisejících dokumentů důvodem k neuvedení stavby do trvalého provozu.

Součástí souboru tunelové dokumentace je zápis z hlavní prohlídky tunelu.

### **10.6.3 Dohlédací činnost**

Pro zjišťování a sledování stavebního stavu tunelů je na nich prováděna dohlédací činnost. Základní požadavky na provádění dohlédací činnosti jsou dány právním předpisem - vyhl. MD č. 177/95 Sb. Správce vypracovává plán dohlédací činnosti na každý kalendářní rok.

Dohlédací činnost na tunelech se člení na:

- stálý dohled;
- běžné prohlídky;
- podrobné prohlídky;
- kontrolní prohlídky;
- zvláštní pozorování;
- kontrolu prostorové průchodnosti.

Podrobná úprava provádění dohlédací činnosti viz předpis S6.

### **10.6.4 Prostorová průchodnost tunelů**

Prostorová průchodnost tunelů (PPT) je určena světlym tunelovým průřezem (STP), jehož skutečný tvar a rozměry se zjišťují zaměřením a vyhodnocením podle předpisu SŽDC S65 (připravuje se změna tohoto předpisu na předpis SŽ S11).

### 10.6.5 Cizí zařízení

Cizí zařízení je soubor zařízení, která slouží jiným než tunelovým účelům. Z hlediska vlastnictví se cizí zařízení dělí na cizí drážní zařízení a mimodrážní cizí zařízení.

Cizí drážní zařízení je soubor zařízení, která neslouží tunelovým účelům, ale jsou ve výhradním vlastnictví SŽ, slouží výhradně potřebám SŽ a jsou nezbytná pro železniční provoz.

Železničním tunelem nemají být vedena a v tunelu ukládána žádná cizí mimodrážní zařízení.

Cizí drážní zařízení lze v krajním případě umístit v tunelu po projednání a odsouhlasení správcem tunelu, a to jen tehdy, nebude-li nepříznivě ovlivněna konstrukce tunelu. Cizí drážní zařízení nesmí nepřiměřeně znesnadňovat prohlídky, údržbu, opravy nebo rekonstrukce tunelu.

Na cizí zařízení v okolí tunelu se pohlíží jako na stavbu v ochranném pásmu dráhy a platí pro ně ustanovení čl. 115-118 předpisu SŽDC S6.

Pokud cizí zařízení nelze situovat mimo území nad a pod tunelem nebo v jeho blízkosti, smějí se zde umísťovat (při dodržení podmínek uvedených v čl. 1, 4 a 7 přílohy předpisu SŽDC S6), pokud budou projednána a odsouhlasena správcem tunelu, a to jen tehdy, nebudou-li finančně, časově či fyzicky znesnadňovat prohlídky, údržbu, opravy, popř. výhledovou stavební úpravu (rekonstrukci, snesení) dosavadního tunelu a bude-li možno zajistit jejich údržbu, opravy i výměnu bez vlivu na tunelové dílo a železniční provoz. Toto musí být před vydáním stavebního povolení zajištěno smluvně.

### 10.6.6 Značení v tunelech

#### Značení záchranných výklenků

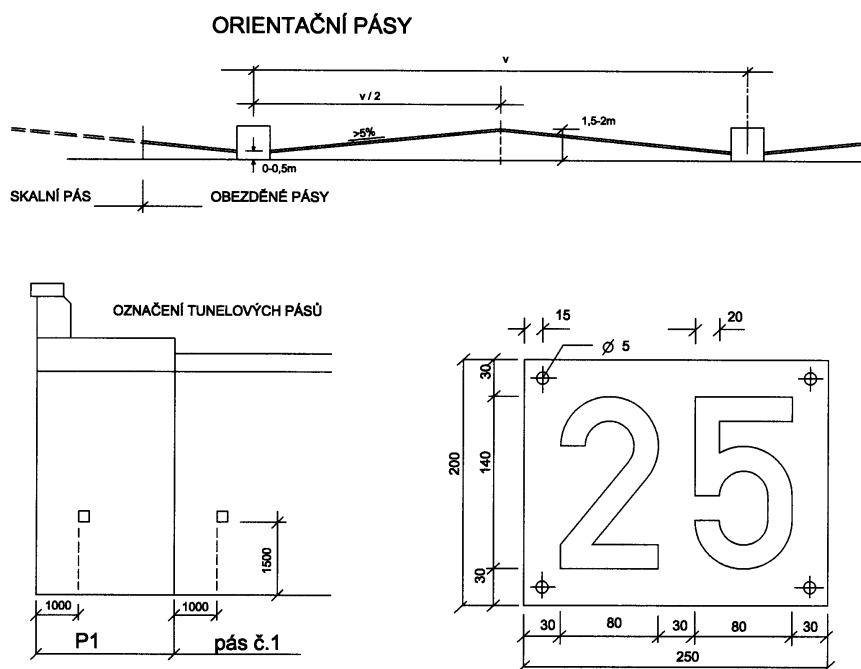
Z bezpečnostních důvodů musí být vnější obrys záchranného výklenku opatřen trvanlivým nátěrem v pruhu tloušťky 0,1 m na líci tunelové trouby a pruhem tloušťky 0,1 m uvnitř výklenku.

#### Značení únikových cest

Pro zajištění bezpečného pohybu a úkrytu pracovníků v tunelu jsou na ostění provedeny orientační pásy. Jsou to šikmé bílé pruhy o šířce 0,2 m propojující vzájemně záchranné výklenky, resp. vedou až k portálům tunelu. Vrchol pruhu je 2 m nad úrovní pochozí plochy uprostřed mezi výklenky a končí u výklenkové obruby 0,5 m nad úrovní pochozí plochy.

#### Značení tunelových pásů

Tabulky s čísly tunelových pásů se umísťují zásadně v levé opěře tunelu, ve výši 1,5 m nad niveletou přilehlé koleje a ve vzdálenosti 10 m od začátku tunelového pásu. Rozměr tabulky pro označení tunelových pásů je 200 x 250 mm (výška x šířka). Minimální výška číslic je 140 mm. Značení tunelových pásů a orientačních pásů podle předpisu SŽDC S6 je znázorněno na obr. 10.6.6.1.



Obr. 10.6.6.1 - Příklad značení orientačních pásů a tunelových pásů

## 10.7 ÚDRŽBA, OPRAVY A REKONSTRUKCE TUNELŮ

Výklad pojmů údržba, oprava a rekonstrukce je dán předpisem SŽDC S6, přičemž je respektován charakter neinvestiční a investiční činnosti. Mimo tyto pojmy je běžně užíván pojem sanace. Tento pojem je nutno chápat spíše jako označení prací z hlediska technologického než ekonomického. Práce sanačního charakteru mohou být prováděny jako opravy i jako rekonstrukce a rozdíl bude dán především kvantitativními parametry a ne kvalitativními.

### 10.7.1 Sanační postupy a materiály

Tunely, jejichž ostění je zděné jsou běžně sanovány pomocí hloubkového spárování, injektáže zdiva nebo těsnící injektáže za rub ostění. V případě těsnící injektáže za rub ostění je nutno provádět injektáž v několika etapách (nejlépe ve třech) a plnoplošně tak, aby bylo zajištěno kontinuální proinjektování tunelové trouby. Tento způsob sanace je obvykle finančně velmi náročný. Vždy je nutno zvážit, zda je vhodné provést injektáž za rub ostění a proinjektovat tak rovnaninu za ostěním, která byla obvykle u starších tunelů součástí odvodnění tunelu, nebo zda provést injektáž zdiva a zajistit tak především zpevnění a zlepšení odolnosti samotné konstrukce při zachování drenážní funkce za rubem ostění. Rozhodnutí musí být provedeno na základě znalosti o současném stavu tunelové trouby a prostoru za ostěním (stavebně technický průzkum).

Při zadávání stavebně technického průzkumu je nutné zvážit rozsah průzkumu. Rozhodující výsledky průzkumu by měly dát obraz o stavu zavodnění a příčinách degradace. Pro sanace zmíněného charakteru obvykle není podstatné zjišťovat mechanické charakteristiky, protože součástí projektu sanace či rekonstrukce nebývají statické posudky. Za dlouhé období provozování tunelu je v naprosté většině případů území v okolí tunelové trouby stabilizováno a problematika sanace není záležitostí zlepšení parametrů konstrukce, ale jejich udržení. Jiná situace může pochopitelně nastat v případě nutnosti rozšířit světlý tunelový průřez apod.

V minulosti byl velmi rozšířen způsob sanace tunelové trouby nástřikem torkretu na líc ostění. Tento druh sanace nepovažujeme v současné době za příliš vhodný, protože při působení vody na tento nástřik má plášť torkretu krátkodobou životnost a po určité fázi degradace dochází k odpadávání torkretu a ohrožení bezpečnosti provozu.

V případě potřeby zesílení stávajícího ostění a je-li světlý tunelový průřez schopen pojmout další vestavbu bez omezení požadovaného průřezného průřezu, lze použít stříkaného betonu v kombinaci s vyztuženými rámy a sítěmi. Taková konstrukce má již vlastní samonosnost a neměla by být zdrojem budoucího ohrožení dráhy.

### 10.7.2 Odvodnění stávajících tunelů

Součástí každé sanace tunelu musí být řešení odvodnění a odvedení vody z prostoru tunelu a z bezprostředního okolí tunelu. Každé sanační opatření, které se nebude touto otázkou důsledně zabývat, bude krátkodobé a z tohoto důvodu neekonomické.

Tunely jsou obvykle vybaveny podélnou tunelovou stokou umístěnou buď uprostřed tunelu, nebo na bocích dna tunelu. Příčně k ose tunelu se v různém rozsahu zabudovávají do ostění svodnice, které svádí vodu z prostoru za rubem ostění a z výronů v samotném ostění. Svodnice jsou osazeny samostatně nebo jsou k nim sváděny odvodňovací vrty. Prostřednictvím odvodňovacích vrtů lze regulovat svod vody z prostoru za rubem ostění na delší vzdálenost.

V závislosti na stáří tunelu je možno přepokládat, že tunely postavené do roku 1949 nebyly speciálně izolovány nebo jejich izolace již zcela degradovala. První rubové izolace se začaly používat po roce 1918. Širší rozšíření rubových a první použití mezilehlých izolací je až z období druhé poloviny 20. století.

Z materiálů na izolace se používaly převážně materiály živичné – asfalty a dehty, různě plastifikované a vyztužené kovovými deskami. Tyto živичné hmoty se působením vody po čase vyluhují a dochází k jejich porušení. Oprava těchto izolací je prakticky nemožná a většina těchto izolací dávno ztratila svou funkci.

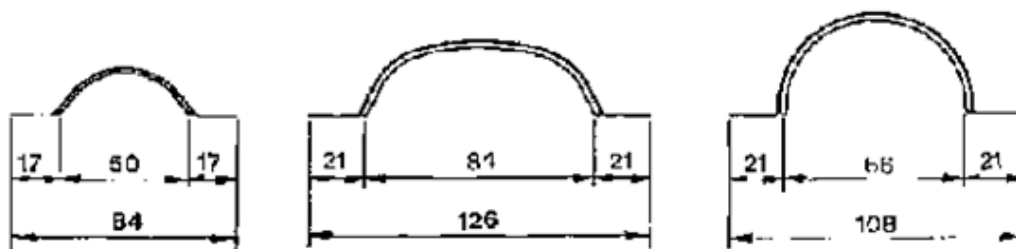
V současné době se začínají rozšiřovat sanační hmoty krystalizačního charakteru, které ve vlhkém nebo mokřém prostředí zvětšují svůj objem a tím utěsňují zvodnělé dutiny a póry. Účinkem těchto hmot dojde k vytěsnění vody z konstrukce a následně tak i k zlepšení mechanických vlastností.

Na obr. 10.7.2.1 je uveden náčrt svodnice.

Pro konstrukci svodnice jsou vyráběny speciální flexibilní žlábků. Flexibilní žlábků z měkčeného PVC, vyztužené ocelovým drátem, jsou na obou podélných krajích opatřeny patkami pro montáž. Lze je podle potřeby snadno dělit na požadovanou délku a následně libovolně tvarovat.

Žlábků jsou určeny především pro nastřelení na primární ostění, ale lze je osadit do vysekané nebo vyřezané drážky například na rozhraní pásů tunelu. Žlábků lze doplnit tepelnou ochrannou proti zamrznání.

Odvodnění tunelu musí být napojeno na odvodnění trati nebo být z prostoru tunelu odvedeno jiným způsobem tak, aby nedocházelo k hromadění vody v prostoru tunelu nebo před tunelem. Čištění odvodnění je náplní běžné údržby zajišťované správcem.



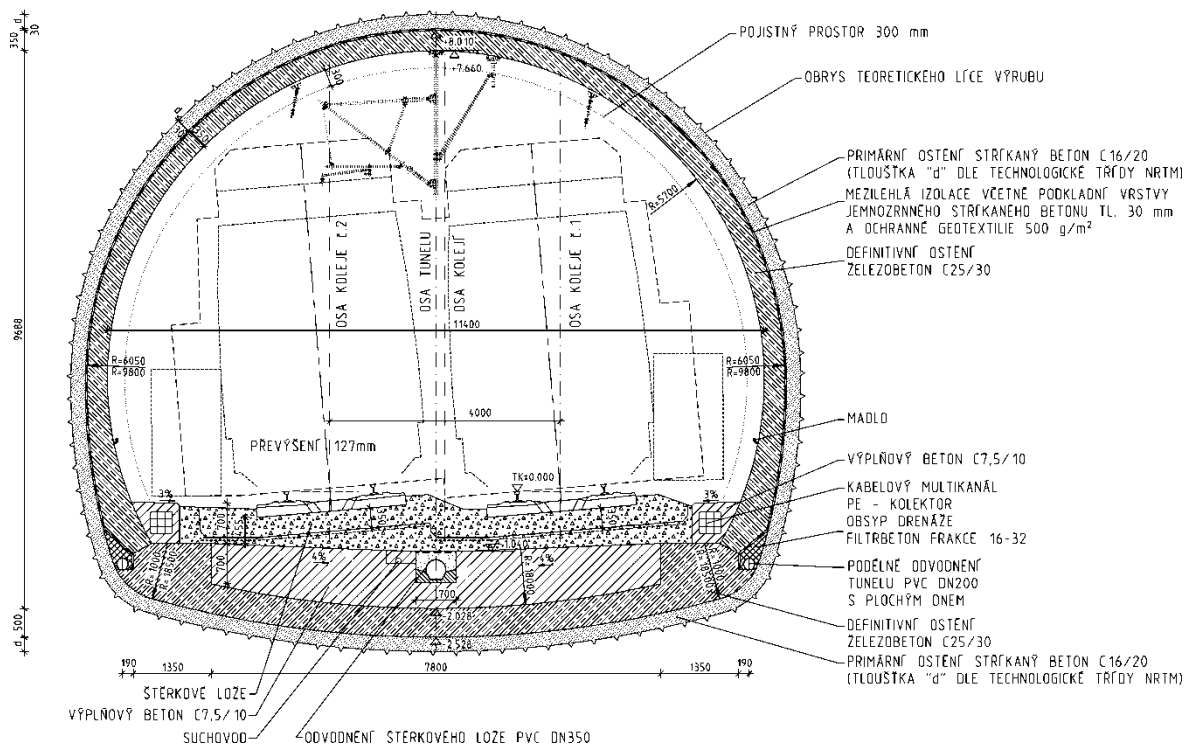
Obr. 10.7.2.1 Typy žlábků pro svodnice





Při rychlostech nad 200 km/h je nutné posoudit světlý tunelový průřez z hlediska limitů hygieny při jízdě vlakovou soupravou, tj. posouzení na rozdíl vnějších a vnitřních tlaků.

### VZOROVÝ PŘÍČNÝ ŘEZ – RAŽENÝ TUNEL M 1:50



Obr. 10.8.1 - Příklad vzorového příčného řezu raženým tunelem

## 10.9 NÁVRH SVĚTLÉHO TUNELOVÉHO PŘÍČNÉHO PRŮŘEZU

Světlý tunelový průřez musí být navržen s ohledem na všechny prostorové požadavky dopravy a při zohlednění nároků na bezpečnost provozu tunelů. Světlý tunelový průřez musí být navržen tak, aby vyhovoval tunelovému průjezdnému průřezu (viz obr. 10.9.1), resp. sdruženému tunelovému průjezdnému průřezu (viz obr. 10.9.2); ustanovením o volném schůdném a manipulačním prostoru, požadavku na minimální šířku pojistného prostoru, směrovému vedení trati, konstrukci železničního svršku, vzdálenosti os kolejí ve dvukolejném a vícekolejném tunelu; umístění vybavení tunelu a přípustným odchylkám a tolerancím.

Od roku 2004 platí pro návrh světlého tunelového průřezu vzorový list „Světlý tunelový průřez dvukolejného tunelu“, který stanoví pro dvukolejné tunely jednotný tvar vnitřního líce ostění tunelu. Tento vzorový list je od 1. 2. 2012 nahrazen novým zněním. Pro jednokolejné tunely platí vzorový list „Světlý tunelový průřez jednokolejného tunelu“ vydaný v roce 2010.

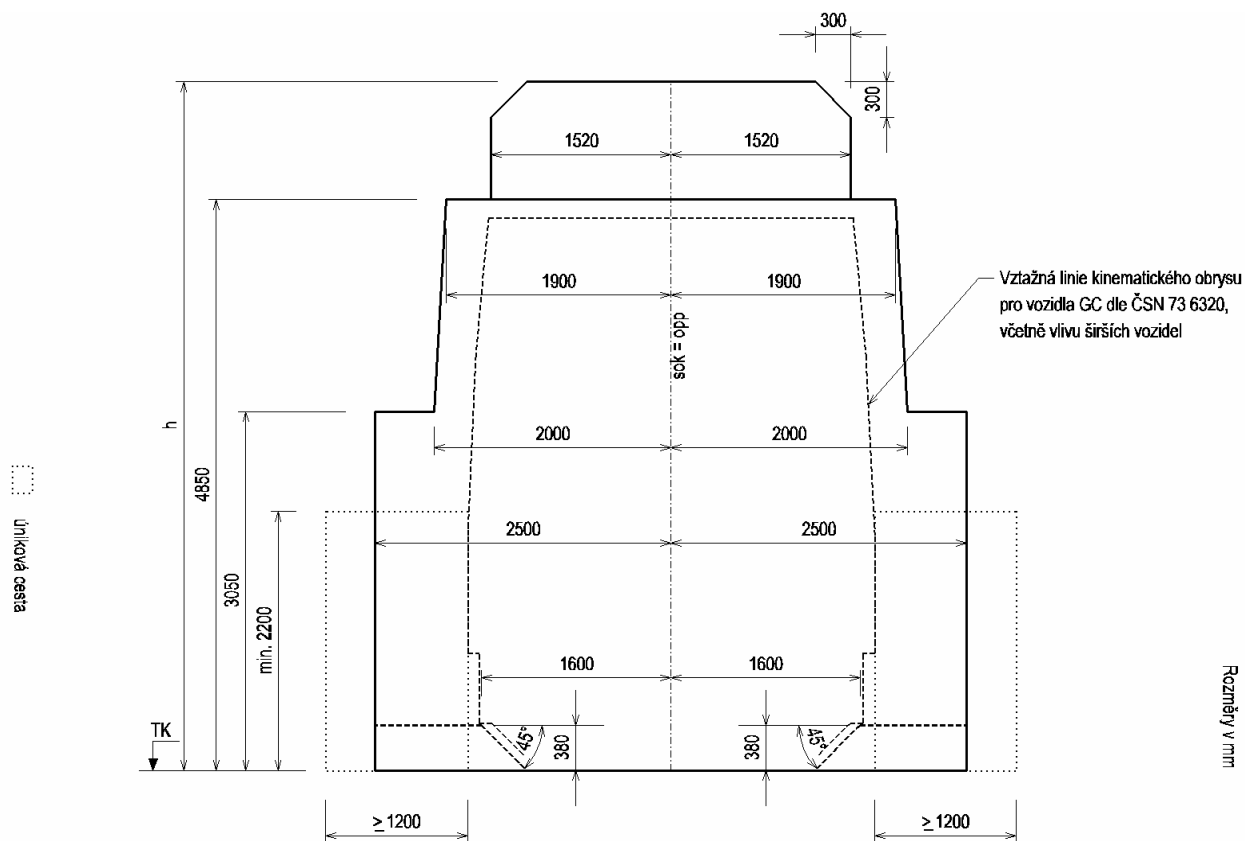
### 10.9.1 Konstrukční pokyny

Normální osová vzdálenost v nově navrhovaných a rekonstruovaných tunelech je 4 000 mm.

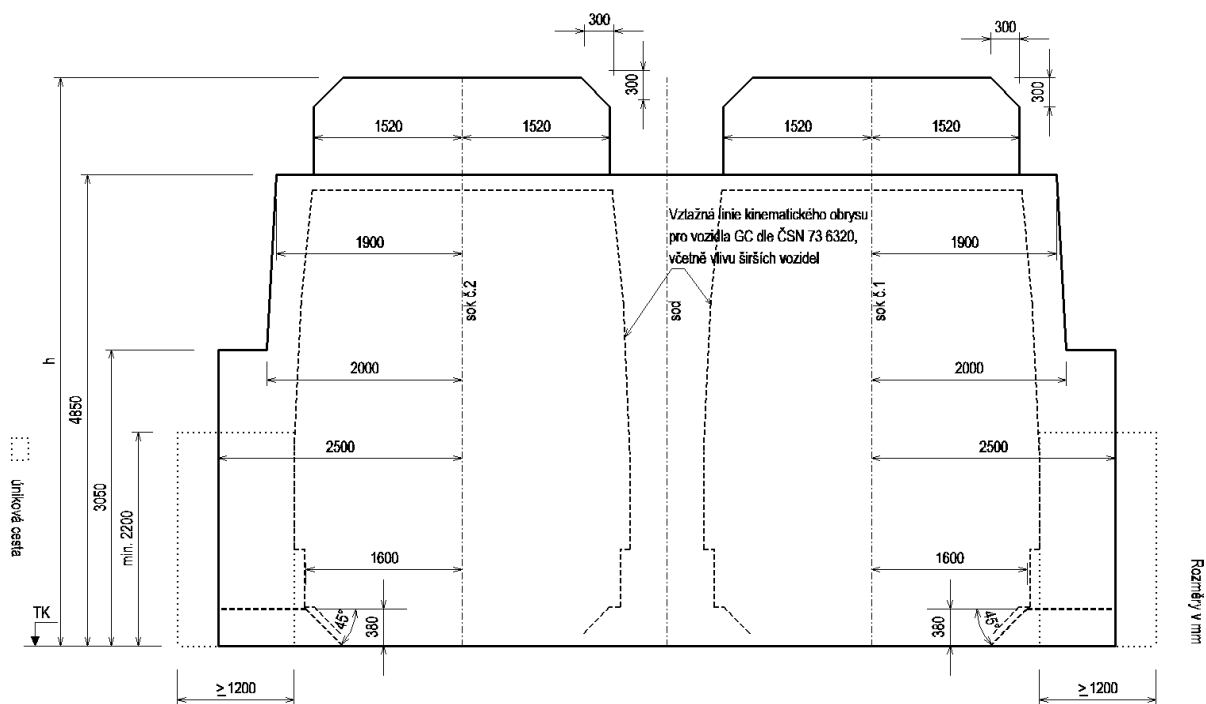
Minimální šířka pojistného prostoru je 300 mm, přičemž se předpokládá, že část tohoto prostoru může být vyčerpána na deformace definitivního ostění a tolerance. Část, kterou je možno takto vyčerpát je třeba stanovit v projektové dokumentaci, resp. v zadávacích podmínkách.

Výška  $h$  tunelového průjezdného průřezu na elektrizovaných tratích je 6 000 mm, na neelektrizovaných tratích 4 850 mm.

Šířka únikové cesty je 1 200 mm a počítá se od vztažné linie kinematického obrysu vozidla, resp. od gabaritu vozidla.



Obr. 10.9.1 - Tunelový průjezdný průřez



Obr. 10.9.2 - Sdružený tunelový průjezdný průřez

## **10.10 VYBAVENÍ NOVĚ NAVRHOVANÝCH ŽELEZNIČNÍCH TUNELŮ (ČSN 73 7508)**

### **10.10.1 Služební chodník**

Nově navrhované tunely musí být vybaveny při obou stranách ostění služebním chodníkem s pochozí plochou minimálně 0,5 m. Prostor pod služebním chodníkem se obvykle využije pro vedení kabelových kanálů, požárního suchovodu, k osazení šachet apod. Prostor chodníku, kabelových tras a dalších zařízení nesmí zasahovat do obrysu nutného žlabu pro kolejové lože.

Při rychlostech nad 140 km/h se tunel z důvodu bezpečnosti vybaví na obou stranách pevnými madly. Madlo má být do konstrukce ostění zakotveno nevodivým spojem, aby nedošlo k umožnění toku bludných proudů. Madlo by nemělo být z vodivého materiálu. V opačném případě je nutno splnit podmínky bezpečnosti z hlediska možného úrazu elektrickým proudem.

### **10.10.2 Odvodnění**

Systém odvodnění tunelu se obvykle navrhuje s podélnou drenáží umístěnou mezi primárním a sekundárním ostěním, na obou stranách tunelu. V prostoru pod kolejovým ložem obvykle ve středu dna se umísťuje průběžná středová stoka. Podélné odvodnění se u kratších tunelů navrhuje bez propojení do středové stoky. Při tomto řešení slouží středová stoka pouze pro zachycení možné technologické vody, například v případě havárie nebo požáru. U delších tunelů může být podélné odvodnění propojeno se středovou stokou a tou potom odvedeno mimo prostor tunelové trouby. V obou případech se zřizují čistící šachty pro čištění podélné drenáže i čistící šachty pro čištění středové stoky. Čistící šachty se zřizují maximálně ve vzdálenosti 50 m od sebe. Čistící šachty podélné drenáže se umísťují do prostoru bezpečnostních výklenků. V šachtě je na drenážní potrubí nasazen čistící kus, který umožní pravidelnou údržbu. Do stejné šachty se umísťuje vývod pro požární suchovod.

Sklon tunelové odvodňovací stoky má být dle ČSN 73 7508 minimálně 3 ‰. Příčný sklon střechovitě upraveného krytu dna k centrální stoce činí minimálně 2,5 ‰.

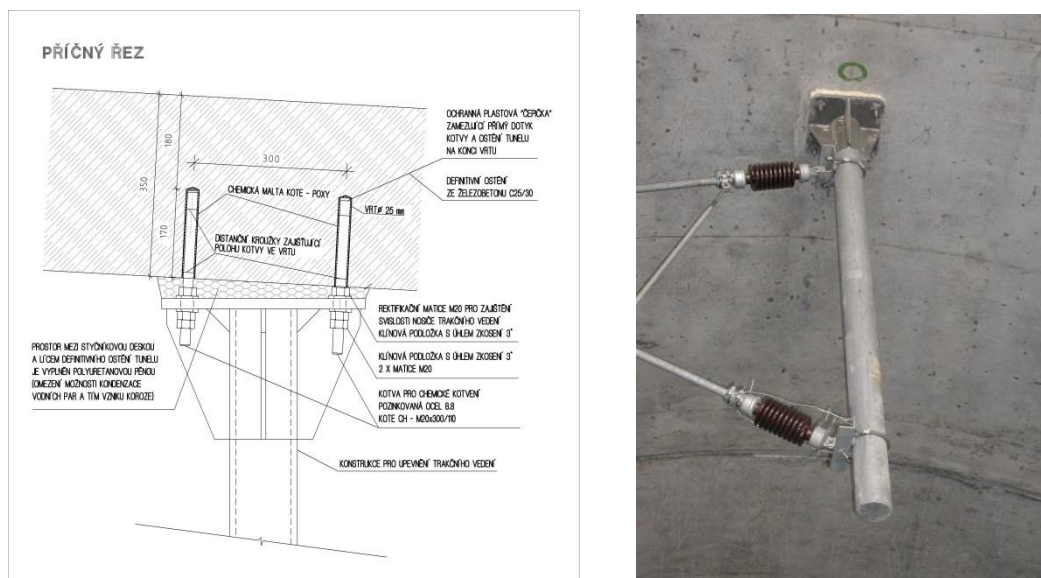
Při návrhu trasy je vhodné volit sklon tunelu (tedy i koleje) tak, aby k odvodnění nemusela být prováděna další opatření. Optimální hodnota z požadavků na odvodnění tak na provoz v tunelu se potom pohybuje mezi 5 až 10 ‰.

### **10.10.3 Upevnění závěsů trakčního vedení, ochrana proti dotyku, bludné proudy**

Upevnění závěsů trakčního vedení by mělo být konstrukčně řešeno tak, aby se zásahy (vrty) do ostění omezily na minimum. V případě, kdy nelze zaručit absolutně suchý beton ostění (a to je prakticky vyloučeno vzhledem ke kondenzaci vodních par na líci ostění), je nutno uvažovat ostění jako polovodič. Konstrukce závěsu trakčního vedení musí být z hlediska ochrany proti účinkům bludných proudů s ostěním spojena nevodivě, resp. s požadovaným odporem. Proto je nutno izolovat každý bod upevnění a zvětšování počtu bodů zvyšuje riziko chybného odizolování celé konstrukce.

Ukolejnění závěsu trakčního vedení doporučujeme provádět pomocí ukolejňovacího lana vedeného pod vrcholem klenby tunelu. Lano je vytaženo před tunel na „bránu“ a vlastní ukolejnění je provedeno před tunelem. Vedení ukolejňovacího lana od závěsu ke kolejnici chráničkou v ostění je vzhledem k průměru lana problematické. Vedení lana po líci ostění znamená další zásah do ostění a komplikace při zajištění ochrany proti účinkům bludných proudů. Lano rovněž nesmí volně křížovat pochozí stezku nebo únikovou chodbu.

Ochrana proti dotyku se živými částmi trakčního vedení se navrhuje dle ČSN 73 6223 a ČSN EN 50122-1. Ochrana proti účinkům bludných proudů se navrhuje dle ČSN EN 50122-2 (34 1520) a podle pokynů předpisu SŽ S13.



Obr. 10.10.3.1 - Upevnění závěsu trakčního vedení

#### 10.10.4 Osvětlení tunelu, elektrické rozvody, vybavení komunikačním zařízením

Nově navrhované tunely se z důvodu bezpečnosti vybavují osvětlením. Základní požadavky jsou uvedeny v ČSN 73 7508. Nouzovým osvětlením se vybavují únikové cesty a záchranné chodby.

Zásuvkovým rozvodem se tunely vybavují na žádost stavebníka. Zásuvkové rozvody se obvykle instalují i z důvodů umožnění diagnostiky (především měření z titulu bludných proudů).

Telefonní přístroje se obvykle umísťují v blízkosti hlavních návěstidel. V tunelu se mají přednostně umísťovat do tunelových výklenků, které musí být náležitě zvětšeny.

#### 10.10.5 Záchranné výklenky

Tunely a galerie musí být vybaveny záchrannými výklenky. Záchranné výklenky se navrhují v osové vzdálenosti maximálně 25 m a umísťují se vstřícně po obou stranách tunelu. U jednokolejných tunelů lze v odůvodněných případech umístit výklenky po jedné straně tunelu, avšak v maximální vzdálenosti 20 m.

Tunelový výklenek má mít výšku 2 200 mm, šířku 2 000 mm a hloubku 750 mm. Dno tunelového výklenku se navrhuje ve spádu 3 % k ose tunelu.

Provozní zařízení dráhy lze do výklenku umístit jenom v tom případě, že výklenek je prostorově příslušně upraven a zařízení neohrožuje bezpečnost ukryvaných osob.

#### 10.10.6 Únikové cesty

Při návrhu únikových cest je třeba rozlišovat mezi dvěma typy únikových cest. Příčný řez nově navrženého tunelu a světlý tunelový průřez musí vždy zohlednit požadavky na únik osob podél stojící vlakové soupravy. Jedná se o únikovou cestu jako součást světlého tunelového průřezu v celé délce tunelu o šířce 1,2 m a výšce 2,2 m.

Únikové cesty mimo prostor tunelové trouby nebo spojující dvě tunelové trouby mezi sebou označujeme jako záchranné chodby. Záchranné chodby mohou být zakončeny šachtou. Při hloubce šachty nad 30 m je nutno v šachtě zřídit výtah. Dveře spojovací chodby propojující souběžné tunely musí mít navrženo otevírání tak, aby byl umožněn únik oběma směry. Záchranná chodba musí mít zajištěno přetlakové větrání.

Záchranné chodby se navrhují na základě výsledků požárně bezpečnostní koncepce a v rámci systému bezpečnostního řešení tunelového objektu. Další požadavky viz ČSN 73 7508.

#### **10.10.7 Vybavení pro zásah při mimořádné události**

V každém tunelu přesahujícím délku 500 m musí být instalováno nezavodněné požární potrubí (suchovod) s osazenými výtokovými ventily. Suchovod je ukončen v prostoru nástupní a záchranné plochy.

Nástupní a záchranná plocha se zřizují u portálů tunelu a v místě východů ze záchranných chodeb. K těmto plochám musí být umožněn přístup silničními vozidly pro možnost zásahu v případě havárie.

Tunely je třeba vybavit technickým zařízením pro přenos rádiového signálu mezi zasahujícími záchrannými jednotkami a místem provozního dohledu mimo tunel a rovněž pro dorozumívání mezi oběma portály.



## **ČÁST JEDENÁCTÁ** **ZAŘÍZENÍ TRATI**

**Ing. Tomáš Hartman**

**Generální ředitelství Správy železnic, Odbor traťového hospodářství (O13)**

### **11.1 ÚVOD**

Dráhu je nezbytné pro její provozování a pro provoz drážní dopravy vybavit příslušným zařízením. Pro tyto účely se používají traťové značky, což jsou návěstidla určená k informování o traťových poměrech a k označení důležitých míst na trati, která nejsou označena jiným způsobem.

Typickým představitelem těchto traťových značek jsou neproměnná návěstidla (rychlostníky, předvěstníky, sklonovníky, ...) – návěstidla jen s jednou viditelnou návěstí (dle definice předpisu SŽDC D1 Dopravní a návěstní předpis). Ta se dělí na přenosná a neprenosná.

Povinností správce je udržovat tato návěstidla tak, aby byla dobře čitelná, viditelná a nezasahovala do průjezdného průřezu.

### **11.2 ZÁKLADNÍ LEGISLATIVA**

Neproměnná návěstidla, jejichž údržba spadá pod správu tratí, musí svými rozměry, tvarem, barevným provedením a umístěním odpovídat **vzorovým listům** (označují se písmeny ZT a číslem) a předpisu **SŽDC D1**. Pokud pro návěstidla není vydán vzorový list, řídí se dodávky platnými **technickými podmínkami dodacími**.

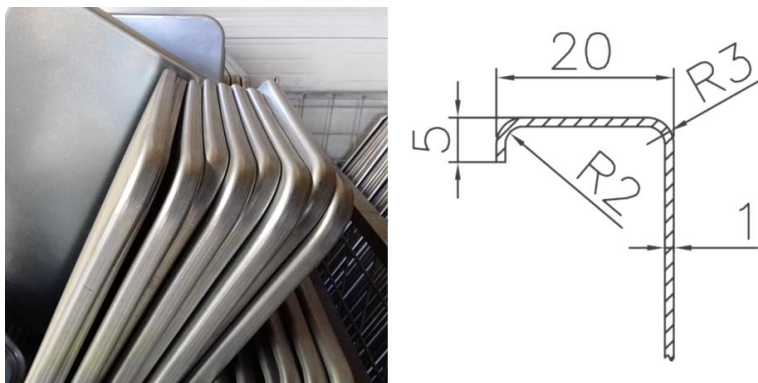
Provedení neproměnných návěstidel musí odpovídat **Obecným technickým podmínkám** pro neproměnná návěstidla čj. S 816/2017-SŽDC-O13.

Neproměnná návěstidla mohou dodávat pouze výrobci, kteří mají se státní organizací Správa železnic uzavřené **technické podmínky dodací**.

### **11.3 PROVEDENÍ NÁVĚSTIDEL**

Tato návěstidla se skládají z několika částí – štít, upevňovací součásti, materiál činné plochy, sloupek, základ. Výjimku tvoří železobetonové staničníky, hraničníky a železobetonové staničníky.

Štít návěstidla se vyrábí z žárově povlakovaného plechu minimální tloušťky 1 mm, přičemž okraje plechu jsou po celém obvodu štítu opatřeny dvojitým ohybem.



*Obr. 11.3.1 - Dvojitý ohyb štítu návěstidel*

Na štít návěstidla je výrobcem nalepena retroreflexní (světlo odrážející) samolepící fólie třídy RA1. Na zadní straně štítu jsou pomocí návarových šroubů a samojistných matic připevněny lišty ve tvaru C, jejichž pomocí se štít návěstidla upevňuje ke sloupku nebo nosné konstrukci. **Do upevnění C-lišty na štítu se při montáži nezasahuje.** Provedení C-lišty může být u každého výrobce odlišné.



### 11.5 ZNAČENÍ NÁVĚSTIDEL

Na zadní straně návěstidla je vždy umístěn štítek s názvem výrobce, vyznačením měsíce a roku výroby, a označením TPD, kterým výrobek odpovídá.



Obr. 11.5.1 - Příklad štítku na zadní straně návěstidla

### 11.6 SEZNAM VÝROBCŮ, PRO KTERÉ JSOU V SOUČASNÉ DOBĚ SCHVÁLENY TECHNICKÉ PODMÍNKY DODACÍ

- ASIG s.r.o.
- GS PLUS s.r.o.
- ARAPLAST spol. s r.o.

POZOR: Výrobci dodávající návěstidla v gesci O14 a O24 nemají vždy uzavřené TPD pro dodávky neproměnných návěstidel v gesci Odboru traťového hospodářství O13. Návěstidla v gesci O14 a O24 jsou schvalována v jiném režimu.

## **ČÁST DVANÁCTÁ**

### **PŘECHODNOST VOZIDEL A PROSTOROVÁ PRŮCHODNOST TRATÍ**

**Ing. Vladimír Saňák, Ing. Jiří Lelek  
Centrum techniky a diagnostiky (CTD)**

#### **12.1 PŘECHODNOST VOZIDEL**

##### **12.1.1 Metodika určování přechodnosti**

###### **Úvod**

Úkolem služebního odvětví je a vždy bude zajistit potřebnou přechodnost konkrétních kolejových vozidel požadovanou na dané trati.

Pro porovnávání účinnosti jednotlivých kolejových vozidel byly dříve používány Tabulky účinnostních poměrů, které pro konkrétní kolejová vozidla vydával odbor traťového hospodářství FMD a později odbor tratí a budov ÚŘ ČSD. Obsahem těchto tabulek jsou účinnostní poměry momentů, posouvajících sil a reakcí na příčník, pro prosté nosíky o rozpětí od 1 do 100 m. V dnešní době je tato pracovní metoda posouzení nahrazena použitím programu MQA, který je značně univerzální a lze s jeho pomocí posoudit přechodnost každého kolejového vozidla nebo soupravy vozidel.

Pro mimořádnou přepravu (tj. nikoliv pro běžný železniční provoz dle tabulek traťových poměrů) určuje přechodnost železničních vozidel pověřený pracovník oddělení organizace provozování dráhy pro každý případ zvlášť, s tím, že objednavatel přepravy zajistí úplné závazné podklady o rozměrech a hmotnosti železničního vozidla.

Pro posouzení jednotlivých částí tratě na účinky svislého zatížení platí ustanovení norem a předpisů ČSN EN 1991-2 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 2: „Zatížení mostů dopravou“, SŽDC MP č. S30135/2015-O13 „Metodický pokyn pro určování zatížitelnosti železničních mostních objektů“, SŽDC S3 „Železniční svršek“ (posuzuje se podle zásad dílu XII, předpis SŽDC S5 Správa mostních objektů (v souladu s články 103 - 106).

Pro přepravu těžkých zásilek platí předpis SŽDC D31 – Mimořádné zásilky. Tento předpis je souhrnem zásad pro projednávání, posuzování průchodnosti, stanovení podmínek a povolování přeprav zásilek s překročenou ložnou mírou (dále je PLM) a těžkých nebo dlouhých (dále jen TDZ) a vytvoření výchozích předpokladů pro využití výpočetní techniky.

Pro základní pochopení problematiky přechodnosti vozidel je nutné rozumět přesně 4 základním pojmům:

- A) Zatížení
- B) Účinnost
- C) Zatížitelnost
- D) Přechodnost

Dále budou tyto pojmy spolu s dalšími vysvětleny a zejména vztah mezi nimi.

#### **Základní pojmy**

##### **A) ZATÍŽENÍ**

Zatížení železničního svršku a železničního spodku (tj. hlavně mostů) je základní problém železničního stavitelství. V našem případě jde o zatížení kolejovými vozidly, současně však nesmíme opomenout i další vlivy, jako jsou vítr, sníh, změny teploty, voda, zemětřesení, atd. Vzhledem k tomu, že nejčastějším limitujícím prvkem jsou mostní objekty a ne vždy jsou k dispozici dokonalé podklady, je nutné znát zatížení, na jaké byly tyto objekty navrženy. Z historie návrhu mostu a znalosti stavebního stavu pak správce může odvodit i jaké zatížení mostní objekt unese.

Historie stavby železnice se u nás datuje ke konci třicátých let 19. století, a proto se dále budeme zabývat historií návrhových zatížení od roku 1839 do dnešní doby.

### Historie návrhových zatížení:

- 1839-1870 Návrhové zatížení stanovováno jednotlivě podle rozhodnutí provozovatele dráhy s přihlédnutím k hnacím vozidlům a obvykle přepravovaným vozům.
- 1870 První pokus o stanovení návrhového zatížení.
- 1887 Vydáno nařízení říšského rakouského ministerstva obchodu stanovující pro různé tratě návrhové zatížení ve výši 100 % - 80 % - 60 % dle kategorie trati.
- 1904 Nařízení ministerstva železnic z 28. 8. 1904:
- zatěžovací vlak I (tratě hlavní);
  - zatěžovací vlak II (tratě místní).
- 1921 Dodatek čs. ministerstva železnic k mostnímu řádu z roku 1904 zavádějící tzv.:
- lokomotivu s nápr. tlakem 25 tun (s dalšími vozy);
  - lokomotivu s nápr. tlakem 20 tun (s dalšími vozy).
- 1937 „Jednotný mostní řád“ prohlášený v květnu 1937 pro část I. „Navrhování mostů“ za ČSN 1230-1937 stanovující :
- zatěžovací vlak I pro mosty I. třídy;
  - zatěžovací vlak II pro mosty II. třídy.
- Poznámka: Tento mostní řád zavádí do výpočtů pojem dynamický součinitel, proto lze od tohoto návrhového mostního řádu převádět do pozdějších návrhových řádů údaje o zatížitelnosti s vysokou přesností.*
- 1939 Násilné zavedení mostního řádu "Deutsche Reichsbahn" s členěním:
- vlak "N" dle DR 804 -34;
  - vlak "E" dle DR 804 -34;
  - vlak "G" dle DR 804 -34.
- 1945 Pokračování platnosti ČSN 1230 - 1937 doplněné řadou úředních výnosů v letech 1945 - 1949 respektujících DR 804 -34
- 1950 Směrnice pro navrhování mostů čj. 7309/11-1950 z 19. 6. 1950 Ministerstva dopravy s členěním:
- vlak "N" pro mosty I. kategorie;
  - vlak "E" pro mosty II. kategorie;
  - vlak "G" pro mosty III. kategorie.
- 1953 ČSN 73 6202 (Zatížení a statický výpočet mostů) z 30. 3. 1953 zavádějící:
- zatěžovací vlak "A";
  - zatěžovací vlak "B";
  - zatěžovací vlak "C".
- 1968 ČSN 73 6203 (Zatížení mostů) z 13. 3. 1968 účinná od 1. 7. 1969 s členěním:
- zatěžovací vlak "A";
  - zatěžovací vlak "B";
  - zatěžovací vlak "C".
- 1986 ČSN 73 6203 (Zatížení mostů) z 2. 6. 1986 účinná od 1. 9. 1987 zavádějící:
- těžký zatěžovací vlak ČSD T pro mosty 1. a 2. třídy;
  - základní zatěžovací vlak ČSD Z pro mosty 3. třídy;
  - zatěžovací vlak UIC-71 pro MP a mosty 4. třídy.
  - speciální zatěžovací schéma (SZS ČSD) pro mosty 1. třídy



- 1997 ČSN P ENV 1991-3 (736203) - Eurokód 1: Zásady navrhování a zatížení konstrukcí – část 3 Zatížení mostů dopravou) účinná od 05/1997 do 12/2008 a definující tzv. modely zatížení:
- model zatížení 71 (a model zatížení SW/0 pro spojitě mosty) pro tratě s normální dopravou na hlavních tratích (obdoba UIC-71+ SW/0);
  - SW/2 pro tratě s těžkou dopravou (obdoba SZS ČSD);
  - HSLM pro tratě s osobními vlaky o rychlostech překračujících 200 km/h;
  - „nezatížený vlak“ reprezentuje účinek nezatíženého vlaku.
- 2005 ČSN EN 1991-2 (Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – část 2 Zatížení mostů dopravou) vč. národní přílohy určující parametry platné na území České republiky – účinnost v ČR od 1. 4. 2010 (*Kapitola 6 stanoví: - užitná zatížení od kolejové dopravy na mostech; - jiné zatížení specifická pro navrhování drážních mostů a konstrukcí přílehlajících k železniční trati*)

#### **Zatížení lze rozdělit podle různých hledisek např.:**

- stálé - tvořené vlastní tíhou;
- nahodilé - tvořené tíhami a průvodními jevy plynoucími z dopravního používání - dále se dělí na pohyblivé a průvodní;
- normové - výchozí zatížení, z něhož se odvozují hodnoty výpočtového zatížení používané při výpočtu konstrukce;
- výpočtové - hodnota zatížení, které se používá při výpočtu konstrukce podle mezních stavů

#### **A1) ZATĚŽOVACÍ KOMBINACE**

- **Základní** - kombinace zatížení stálého a nahodilého
- **Mimořádné** - kombinace celkového zatížení a mimořádného (bez vlivu tepelných změn)

#### **A2) DALŠÍ DRUHY ZATÍŽENÍ**

- Podle směru působení:
  - svislé;
  - vodorovné;
  - šikmé.
- Podle rozlohy jeho působení:
  - bodové;
  - přímkové;
  - plošné.

#### **A3) SOUVISEJÍCÍ POJMY**

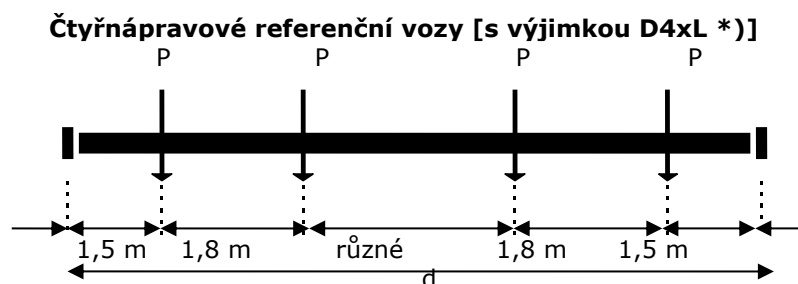
- **Svislá kolová síla (nesprávně kolový tlak).**  
Část tíhové síly vozidla přenášená na vodorovnou kolejnici.
- **Hmotnost na nápravu (nesprávně nápravový tlak).**  
Svislá složka tíhové síly vozidla přenášená koly dvojkolí na vodorovnou kolej.
- **Hmotnost na běžný metr vozu.**  
Celková hmotnost vozidla dělená celkovou délkou vozu měřenou přes nárazníky.
- **Zatížení nosného prvku.**  
Veškeré síly působící na namáhaný prvek stále, nebo nahodile.
- **Podélný odpor koleje.**  
Síla působící proti pohybu koleje ve směru její osy.
- **Příčný odpor koleje.**  
Síla působící proti pohybu koleje kolmo k její ose.

#### A4) TRAŤOVÁ TŘÍDA ZATÍŽENÍ

Vyhláškou č. 177/95 Sb. byly u nás oficiálně zavedeny traťové třídy zatížení (platí ČSN EN 15528 – viz A5).

- Traťová třída zatížení jako výsledek klasifikačního procesu reprezentuje schopnost infrastruktury (koleje, kolejového podloží, zemního tělesa, mostů a staveb) odolat svislému zatížení, kterým vozidla působí na trať nebo části trati při pravidelném provozu.
- Trať se klasifikují do různých traťových tříd zatížení. Každá traťová třída zatížení (A, B1, B2, C2, C3, C4, D2, D3, D4, D4xL a také E4 a E5) je definována schopností trati odolat zatížení, které reprezentují modely zatížení sestavené z referenčních vozů definovaných třemi parametry uvedenými v závazné příloze A ČSN EN 15528:
  - hmotností na nápravu;
  - hmotností na jednotku délky;
  - geometrickými charakteristikami vzdálenosti náprav.

Pro zjištění do které třídy je třeba trať zařadit se použije vlak složený z příslušných referenčních vozů se dvěma dvounápravovými podvozky, které odpovídají konfiguraci náprav v souladu s ČSN EN 15528.



\*) **TTZ D4xL** u nás není běžně používána – tzv. lokomotivní TTZ

Obr. 12.1.1.1 - Čtyřnápravové referenční vozy

#### Parametry traťových tříd dle ČSN EN 15528

		Hmotnost na nápravu [ kN / nápravu ]				
		160	180	200	225	250
Hmotnost Na běžný metr vozu [t / bm ]	50 kN/ bm	<b>A</b>	<b>B1</b>			
	64 kN/ bm		<b>B2</b>	<b>C2</b>	<b>D2</b>	
	72 kN/ bm			<b>C3</b>	<b>D3</b>	
	80 kN/ bm			<b>C4</b>	<b>D4</b>	<b>E4</b>
	88 kN/ bm					<b>E5</b>

Poznámka: 10 kN = 1t

Tabulka 12.1.1.2 - Parametry traťových tříd dle ČSN EN 15528

#### A5) ČSN EN 15528

##### „Železniční aplikace – Traťové třídy zatížení pro určení vztahu mezi dovoleným zatížením infrastruktury a maximálním zatížením vozidly“

- Od února 2008 platí EN 155282) (Railway applications – Line categories for managing the interface between load limits of vehicles and infrastructure), která byla v říjnu 2008 do systému českých technických norem převzata v anglické verzi jako ČSN EN 15528. Na základě smlouvy Správy železnic s České agentury pro standardizaci bylo zajištěno zpracování a překlad této ČSN EN do češtiny. Autorem překladu vč. „NÁRODNÍCH POZNÁMEK“ je bývalý pracovník OTH.
- Norma kromě zavedení jednoznačného názvosloví zezavazuje používání „traťových tříd zatížení (dále uvádíme TTZ)“ a související „přidružené rychlosti (dále uvádíme PRy)“ sdružených do jednotky přechodnosti (TTZ+PRy) např. E5-100) v rámci EU pro zajištění jednotného pohledu v rámci TEN a souvisejících TSI pro konvenční tratě.
- Menší část normy se týká posuzování železniční infrastruktury, větší část posuzování kolejových vozidel a informativních příkladů ze zemí EU (lokomotivní třídy).
- Především jsou zde vysvětleny změny (rozdíly) oproti původní Vyhlášce UIC 700 aplikované do přílohy č. 6 platné vyhlášky č. 177/95 Sb.

2) V současné době se projednává

- Podstatné je ustanovení části článku 5.3 tj.: „**Výsledek klasifikace infrastruktury musí obsahovat dovolenou traťovou třídu (třídy) zatížení a její (jejich) přidruženou (přidružené) maximální rychlost (rychlosti) každé trati nebo části trati**“.
- Pro optimalizaci kolejového provozu je účelné uvést 2 souběžně platné jednotky přechodnosti tj. jednak s maximální klidovou účinností (tj. pro nákladní vlaky) a jednak s maximální reálnou rychlostí tratě (pro lehkou rychlou osobní dopravu).

#### A6) Pojem „PŘIDRUŽENÁ RYCHLOST (PRy)“, dopad do dopravních předpisů

- Jde o pojem zavedený posledními Vyhláškami UIC 700 a ČSN EN 15528.
- Věcně jde o rychlost příslušející dynamickému součiniteli, který byl použit ve výpočtu při posuzování přechodnosti (či únosnosti) konkrétního prvku či úseku trati (samozřejmě s pozitivním výsledkem = ... kolejnice je únosná, mostní prvek má dostatečnou zatížitelnost atd...).
- Jako příklad lze uvést hypotetický příklad tratě (tj. nelze to brát obecně !), kdy stejnou trať je možno současně charakterizovat různými jednotkami přechodnosti tj. kombinací TTZ + PRy - např. E5-100  $\cong$  D4-120  $\cong$  C3-160  $\cong$  B2-200 - a je pouze na odpovědném zástupci provozovatele dráhy, jakou vhodnou reálnou jednotku přechodnosti zvolí tj. reálnou a potřebnou hodnotu TTZ a reálnou a potřebnou hodnotu PRy tj. přidružené rychlosti.
- Tento postup je obzvláště nutný při vyplňování dotyčných tabulek TTP.
- Obvykle postačí na tratích s nejvyšší traťovou rychlostí  $\leq 120$  km/hod uvést jedinou jednotku přechodnosti, na tratích s nejvyšší traťovou rychlostí  $> 120$  km/hod  $\leq 160$  km/hod uvést dvě jednotky přechodnosti - viz A5).
- Odpovědní pracovníci OŘ stanovují výslednou jednotku přechodnosti části trati výběrem z teoreticky možných jednotek přechodnosti samostatného vyhodnocení železničního svršku, spodku a mostních objektů (u mostních objektů většinou i jednotlivých částí mostního objektu).

## B) ÚČINNOST

Každé kolejové vozidlo vyvozuje svislé a příčné účinky na trať a přeneseně i na železniční spodek a jeho jednotlivé prvky, jako jsou mosty, propustky, atd.

Svislé účinky lze vyjádřit traťovou třídou zatížení nebo procentuální hodnotou účinnosti zatěžovacího vlaku LM 71.

Účinnost je závislá na dynamických účincích vozidel. Zjednodušeně lze prohlásit, že jde o vztah mezi zatížením a rychlostí.

Nově platná ČSN EN 15528 zavádí nový pojem **PŘIDRUŽENÁ RYCHLOST**, který představuje dynamické účinky. Traťovou třídou zatížení a přidruženou maximální rychlost je třeba považovat za **jednotku** sdružené veličiny. Např.: B2/100; D4/120; C3/160; E4/100 atd.

Příkladem vlivu rychlosti na účinnost může být čtyřnápravový vůz **Zaes (Rah)** se zátěžovou tabulkou (pro rychlost do 90 km/hod., S (100) a 120 km/hod.):

	A	B1	B2	C
<b>90</b>	37,0 t	39,5 t	45,5 t	<b>53,5 t</b>
<b>S</b>	37,0 t	39,5 t	<b>45,5 t</b>	
<b>120</b>	<b>00,0 t</b>			

Poznámka: S odpovídá rychlosti 100 km/hod.

Tabulka 12.1.1.3 - Zátěžová tabulka

Z výše uvedené zátěžové tabulky vyplývá, že účinnost loženého vozu je závislá nejen na traťové třídě zatížení, ale i na rychlosti (údaj pro TTZ C/90 a C/S). Pro rychlost S (100 km/hod. je vůz možno naložit jen na 45,5 t, oproti 53,5 t pro rychlost 90 km/hod.

## C) ZATÍŽITELNOST

Zatížitelnost prvku je dána poměrem účinků svislého pohyblivého zatížení odpovídajícího dosažení meze únosnosti nebo použitelnosti posuzovaného prvku k účinkům vyvozeným na tomto prvku zatěžovacím schématem LM 71. Pro rychlé rozhodování (např. pracovníků dopravy) o přechodnosti postačí již zatřídění mostu do traťové třídy (zatížení). Z hlediska principu zatřídování je však zřejmé, že pro přesnější posuzování je nutno přímo porovnávat účinnost kolejového vozidla s rezervami, které má nejslabší článek mostního objektu tj. s tzv. zatížitelností.

## Kategorie zatížitelnosti

Podle přesnosti určení se rozlišují čtyři kategorie zatížitelnosti:

- kategorie A - zatížitelnost určená odhadem (zvláště zatížitelnost generovaná, určená za podpory programů expertního systému Casandra, tj. vycházející jen z evidenčních údajů;
- kategorie B - zatížitelnost odvozená z předchozích statických výpočtů nebo přepočtů;
- kategorie C - zatížitelnost určená novým přepočtem;
- kategorie D - zatížitelnost určená novým přepočtem na základě diagnostických průzkumů, nebo zatěžovací zkoušky a s ověřením výsledků měřením, příp. též s použitím nadstandardního výpočetního modelu (statického, příp. i dynamického).

Podrobněji viz SŽDC MP čj. S30135/2015-O13 Metodický pokyn pro určování zatížitelnosti železničních mostních objektů.

## D) PŘECHODNOST VOZIDLA

Definice (z hlediska svislých a příčných účinků):

Vozidlo je přechodné, pokud jeho účinnost je menší než zatížitelnost příslušného pojižděného prvku – pojižděné tratě.

### 12.1.2 Zatřídění tratí do traťové třídy

Pro tuto úlohu musíme znát:

- ◆ tvar svršku a jeho stav - k příslušnému tvaru svršku je přisouzen určitý maximální nápravový tlak <sup>1)</sup> viz tabulka 10.1.2.1;
- ◆ zatížitelnost mostních objektů [běžně je udávána v % schématu LM 71<sup>2)</sup> pro  $\beta = 1,21$  viz ČSN EN 1991-2 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – část 2 Zatížení mostů dopravu];
- ◆ únosnost konstrukce pražcového podloží (stanoví se dle předpisu SŽ S4 - Železniční spodek). Stav spodku je brán do úvahy jako doplňkový parametr pro určení traťové třídy.

Poznámky:

<sup>1)</sup> Tento vztah byl určen odborníky na svršek, za předpokladu normového stavu svršku, tzn., že určitý tvar svršku při udaném nápravovém tlaku nevykazuje zvýšené stavebně udržovací náklady a je uveden v předpise SŽDC S3 Železniční svršek díl IV, kapitola IV, Tab. 1a (v tomto materiálu viz tab.10.1.2.1)

<sup>2)</sup> Vzhledem k vývoji zatěžovacích vlaků jsou někdy údaje o zatížitelnosti vztaženy k jinému zatěžovacímu vlaku, a proto je nutno tyto hodnoty přepočítat k schématu LM 71, nebo je lze přímo převést na traťovou třídu pomocí programu MQA – viz 12.1.4

Tvar kolejnice	Nejvyšší přípustná traťová třída zatížení / Související (přidružená) rychlost v km/hod.	
	Srovnatelné výškové ojetí nepřekračuje ¾ ojetí přípustného	Srovnatelné výškové ojetí nepřekračuje ojetí přípustné
UIC 60; NP 4; R 65	D4 / 200, E 5 / 100	D4 / 200, E 5 / 100
S 49; BS 100 R.; T	D4 / 120, E 5 / 80	D4 / 100, E 5 / 80
A; BS 90R ind.; 15 prus.; S 45; VI sas.; 13 prus.; S 49 DR <sup>2)</sup>	C4 / 90, D4 / 50	C4 / 70, D4 / 50
S 41; 8a prus.; 8b,d prus.; IM maď.; X bavor <sup>2)</sup>	C4 / 70	C4 / 70
Xa <sup>2)</sup>	A / 60, B2 / 40	A / 60, B2 / 40
X <sup>1)</sup> <sup>2)</sup>	B2 / 60	A / 60, B2 / 40
XI (VIII-KBD); 33kg č.s.d.; V/Va SZD; C maď., 6d prus.; 6e,f prus.; BDŽ; V sas. <sup>1)</sup> <sup>2)</sup>	A / 60	A / 60
XXIV, XXIVa <sup>1)</sup> <sup>2)</sup>	14 t na nápravu / 35	14 t na nápravu / 35

<sup>1)</sup> rozdělení pražců „b“

<sup>2)</sup> pouze stykovaná kolej

Tabulka 12.1.2.1 - Vztah tvaru svršku a traťové třídy zatížení

### 12.1.3 Posouzení přechodnosti vozidla, či soupravy vozidel po konkrétní již zatříděné trati

Pro tuto úlohu je nutno rozlišit kolejová vozidla na:

hnací	- činná	jednoduše	
		dvojmo	
	- nečinná	(konvoj)	
		nákladní vozy	2 a 4 nápravové
			6 nápravové
			8 a vícenápravové

Základní předpoklad:

**Vozidlo je přechodné, pokud jeho účinky nepřesahují účinky traťové třídy odpovídající příslušné trati.**

- hnací vozidla - zatřídění provedeme pomocí SW programu MQA (viz 12.1.4).
- nákladní vozy - 2 a 4 nápravové - zatřídí se dle výše uvedené tabulky č. 10.1.1.1 parametrů traťových tříd
- nákladní vozy 6 nápravové - zatřídí se dle příslušné tabulky EN ČSN 15528, nebo pomocí programu MQA
- nákladní vozy 8 a vícenápravové - zatřídí se pomocí programu MQA

Poznámka: - k určení zatřídění 2-8 nápravových vozů lze také použít příloha EN ČSN 15528, posouzení osobních vozů je stejné jako u nákladních  
- Program MQA je součástí systému CASANDRA, který byl vyvinut v letech 1992 - 1994, používat ho může pouze statik, který má odpovídající znalosti

### 12.1.4 Postup posouzení pomocí programu MQA

Postup je možno zkráceně naznačit takto:

- naeditujeme si požadovaný vůz;
- z výše uvedeného vozu si vytvoříme soupravu vozů o celkové délce 100 m;
- zatřídíme pomocí rutiny programu MQA, nebo porovnáme s nejbližší vyšší traťovou třídou;
- u rutinního zatřídění programem je v programu omezení na max. TTZ D4. V případě, že vozidlo vykazuje vyšší účinky, vozidlo porovnáme s ekvivalentem vyšší traťové třídy zatížení.

### 12.1.5 Určení přechodnosti mimořádné těžké zásilky

#### Mimořádné zásilky

- Za mimořádnou zásilku se považují zásilky předmětů, které pro svoje rozměry, svoji hmotnost nebo pro svoji povahu se zřetelem na železniční zařízení nebo vozy způsobují zvláštní potíže železnici (nebo jen některé železnici zúčastněné na přepravě), a proto mohou být převzaty k přepravě jen za zvláštních technických nebo provozních podmínek.
- Pro přepravu mimořádných zásilek platí předpis SŽDC D31.

V tomto případě platí samozřejmě stejný základní předpoklad jako 11.1.3 (Vozidlo je přechodné, pokud jeho účinky nepřesahují účinky traťové třídy odpovídající příslušné trati) a dále se využívá skutečnosti, že s klesající rychlostí přepravy klesá i účinnost kolejového vozidla. Proto se pomocí programu MQA hledá taková rychlost vozidla, či soupravy vozidel, kdy účinnost nepřekračuje zatížitelnost jednotlivých mostních objektů. Proto se pro tyto případy zpracovávají podmínky přepravy, kde jsou uvedeny po úsecích trasy přepravy příslušná omezení, za kterých může být mimořádná zásilka přepravována. V tomto případě se provádí více kroků (posouzení), protože účinnost vozidla nebo soupravy vozidel je odlišná pro různá rozpětí a různé rychlosti. Proto, abychom nemuseli při posuzování pomocí programu MQA zdlouhavě zkoumat tabelované výsledky účinků (poměry MQA vůči posuzované traťové třídě, či zatěžovacímu vlaku) s výhodou využijeme grafického znázornění výsledků. Na x - ové souřadnici jsou rozpětí prostých nosníků od 1 do 100 m a na svislé y - nové souřadnici je poměr příslušné veličiny (MQA) zkoumaného vozidla či soupravy. Z tohoto grafu je na první pohled patrné, zda vyšetřovaná souprava je přechodná.

Projednávání těžkých zásilek provádí u Odboru řízení provozu - oddělení organizace provozování dráhy – skupina URMIZA.



## 12.2 PROSTOROVÁ PRŮCHODNOST TRATÍ

### 12.2.1 Úvod

**Prostorová průchodnost tratí** (dále jen **PPT**) jsou základní parametry každé tratě a vymezují její komerční využitelnost.

Dokumenty prostorové průchodnosti:

- Vyhláška č.177/1995 Sb. „Stavební a technický řád drah“;
- ČSN EN 15273-1 Železniční aplikace – Průjezdny průřezy tratí a obrysy vozidel – Část 1: Společná pravidla pro infrastrukturu a vozidla;
- ČSN EN 15273-3 Železniční aplikace – Průjezdny průřezy tratí a obrysy vozidel – Část 3: Průjezdny průřezy tratí;
- ČSN 73 6320 „Průjezdny průřezy na dráhách celostátních, dráhách regionálních a vlečkách normálního rozchodu“;
- Předpis SŽ S11 „Prostorová průchodnost tratí“;
- ČSN 73 4959 „Nástupiště a nástupištní přístřešky na drahách celostátních, regionálních a vlečkách“.

### 12.2.2 Průjezdny průřez, prostorová průchodnost

**Průjezdny průřez** je obrys obrazce v rovině kolmé k ose koleje, jehož osa je kolmá ke spojnicí temen kolejnic a prochází středem koleje a který vymezuje vzdálenosti vně ležících staveb, zařízení a předmětů od osy koleje a od spojnic temen kolejnic, kromě případů, kdy z funkčních důvodů musí dojít ke styku těchto zařízení s drážním vozidlem.

Tuto definici je třeba chápat tak, že jde vždy o obrazec v normálové rovině k ose koleje.

Schéma stanovení průjezdného průřezu je na obrázku č. 12.2.2.6.

V normě ČSN 73 6320 Průjezdny průřezy na dráhách celostátních, jsou definovány vztažné obrysy kinematických obrysů pro vozidla (vozidla typu GC, GCZ3, G2\* a GB), ze kterých jsou odvozeny průjezdny průřezy užívané na tratích Správy železnic v ČR (základní tvary průjezdných průřezů jsou Z-GC, Z-GCZ3, Z-G2\*, Z-GB - viz obr. 12.2.2.1 až 12.2.2.4). Průjezdny průřezy zde uváděné jsou popsány tak, že jejich osa prochází středem koleje.

**Prostorová průchodnost** je pojem, týkající se tratě (koleje). Prostorová průchodnost tratě (úseku, koleje) se eviduje vždy pro určitý obrys, např. pro průjezdny průřez, obrys evidenčního prostoru apod.

### 12.2.3 Pojmy vztahující se k mimořádné zásilce

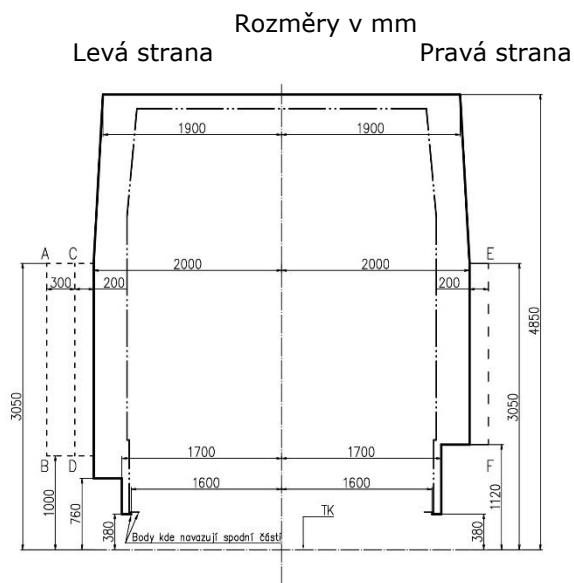
**Ložná míra** je pojem definovaný v technické normě pro obrysy vozidel.

**Obrys zásilky** je povrchová křivka myšleného řezu zásilkou vedeného v rovině kolmé na podélnou osu železničního vozu.

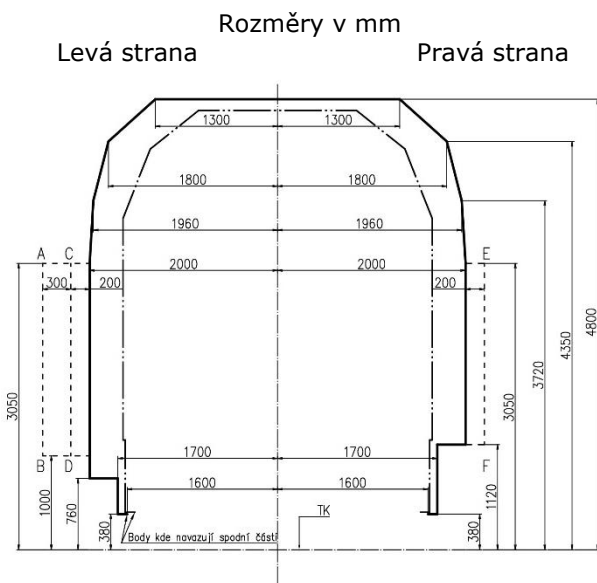
**Kritický obrys zásilky** je takový obrys zásilky, který je pro přepravu zásilky v použitelném prostoru nejneprůzračnější. Po délce zásilky se určují a posuzují kritické obrysy samostatně v úsecích mezi nápravami nebo otočnými čepy železničního vozu a samostatně v úseku vně náprav nebo vně otočných čepů železničního vozu.

---

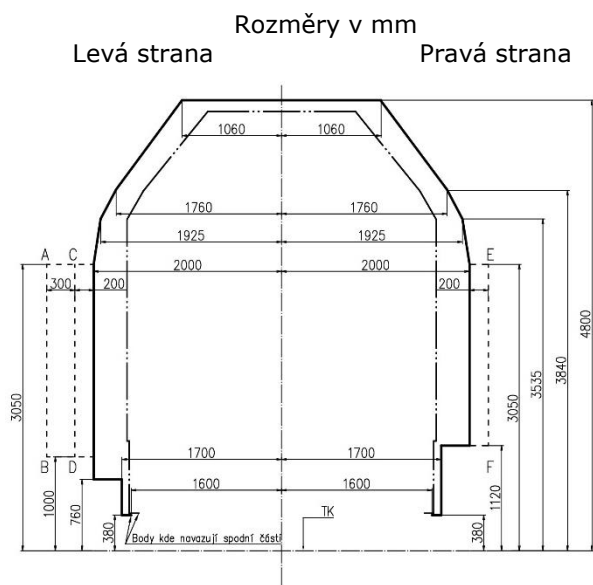
\*V normě ČSN 736320 (vydáno 02/2019) došlo k přejmenování názvů vztažného obrysu a průjezdného průřezu z GČD na G2 a z Z-GČD na Z-G2, rozměry jsou (zůstávají) stejné.



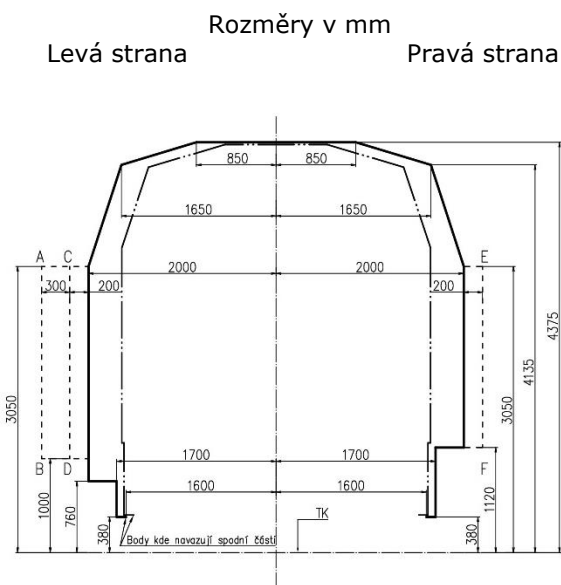
Obr. 12.2.2.1 - Průjezdový průřez Z-GC



Obr. 12.2.2.2 - Průjezdový průřez Z-GCZ3



Obr. 12.2.2.3 - Průjezdový průřez Z-G2



Obr. 12.2.2.4 - Průjezdový průřez Z-GB

V obrázcích 12.2.2.1 – 12.2.2.4 platí:

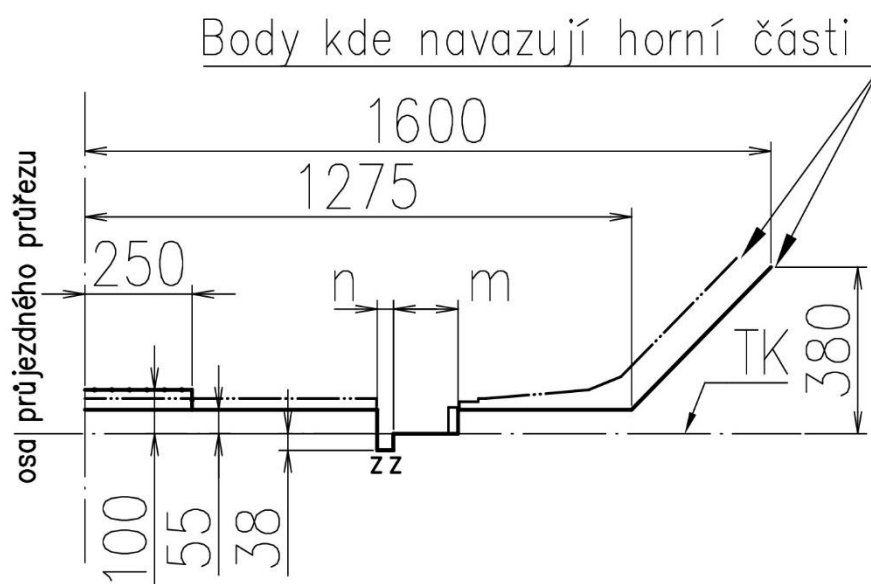
- dvojitá tečkovaná čára = příslušný referenční profil

**levá strana - pro traťové koleje (i v zastávkách)**

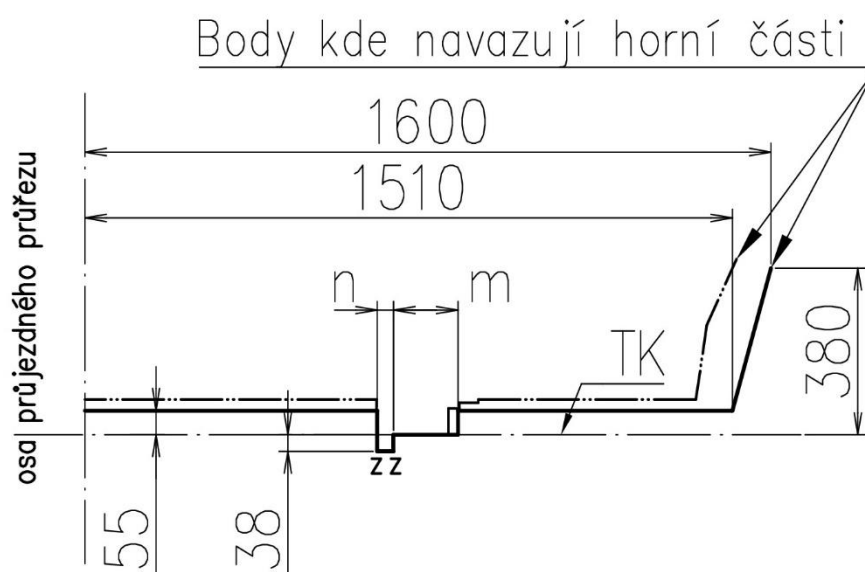
- pro hlavní koleje ve stanicích a výhybnách;
- pro hlavní koleje v manipulačních kolejištích vleček;
- pro dopravní koleje poježděné vlaky pro přepravu cestujících;
- A - B pro zařízení a stavby na vnější straně krajních kolejí;
- C - D pro zařízení mezi kolejemi;

**pravá strana -**

- pro ostatní koleje ve stanicích a výhybnách;
- pro ostatní koleje v manipulačních kolejištích vleček;
- E - F pro všechny stavby a zařízení;




Obr. 12.2.2.5 - Spodní část průjezdného průřezu GIC2 (kombinovatelná se všemi průjezdnými průřezy)



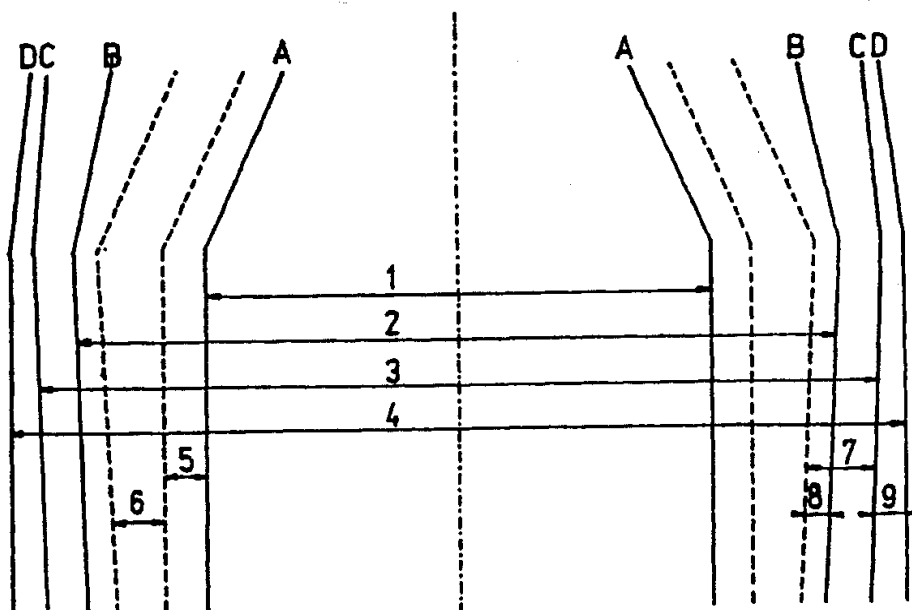
Obr. 12.2.2.6 - Spodní část průjezdného průřezu GIC3 (kombinovatelná se všemi průjezdnými průřezy)

V obrázcích 12.2.2.5 – 12.2.2.6 platí:

- dvojitá tečkovaná čára = příslušný referenční profil
  - m 135 mm pro nepohyblivé předměty, které jsou pevně spojeny s poježděnou kolejnicí
  - m 150 mm pro nepohyblivé předměty, které nejsou pevně spojeny s poježděnou kolejnicí
  - n 38 mm pro zařízení, která vedou kolo vozidla na jeho vnitřní ploše
  - z je zaoblení koutů poloměrem 10 mm
  -  dovolené omezení pro ozubnicové tratě (GIC2)

Pro místa s kolejovými brzdami je definován normou průjezdný průřez GIC1.

Spodní část průjezdného průřezu GIC3 se zavádí na tratích SŽ, tam kde je definovaná síť TENT-T, podrobnosti jsou v článku 6 předpisu S11. Na ostatních tratích se pak používá GIC2. Pro spádoviště v místech kolejových brzd se používá GIC1.



- A je referenční obrys pro vozidla;  
B mezní průjezdný průřez;  
C jmenovitý průjezdný průřez;  
D základní průjezdný průřez;  
1 šířka vztažného referenčního obrysu pro vozidla;  
2 šířka mezního průjezdného průřezu;  
3 šířka jmenovitého průjezdného průřezu;  
4 šířka základního průjezdného průřezu;  
5 šířková přírážka na vnější (vnitřní) straně oblouku  $S_e$ ,  $S_i$ , vyvolaná přesahem vozidel, který je dán polohou vozidel v oblouku a rozchodem koleje;  
6 šířková přírážka na vnější (vnitřní) straně oblouku  $Q_e$ ,  $Q_i$ , vlivem kvazistatického náklonu vozidla;  
7 souhrn šířkových přírážek na vnější (vnitřní) straně oblouku  $T_1$  až  $T_5$ ;  
8 souhrn šířkových přírážek k referenčnímu brysu pro vozidla  $T_1$  až  $T_5$ ;  
9 rozdíl mezi stanoveným základním průjezdným průřezem a vypočítaným jmenovitým průjezdným průřezem.

Obr. 12.2.2.7 - Schéma stanovení průjezdného průřezu

#### 12.2.4 Evidenční prostor (EP) a vybrané tratě

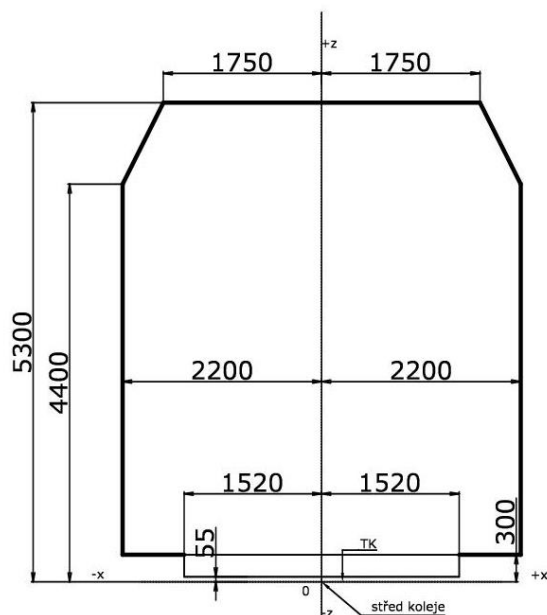
**Evidenční prostor** je dán pohybem obrysu EP po délce koleje. Je to prostor, ve kterém se evidují stavby, zařízení a přírodní útvary (souhrnně objekty).

**Obrys EP** je tvarově i rozměrově stejný v koleji bez převýšení i v koleji s převýšením.

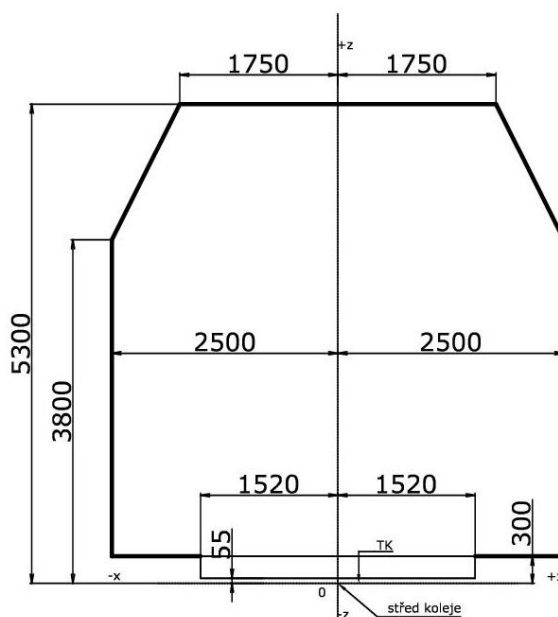
Pro přepravu mimořádných zásilek jsou u Správy železnic zavedeny dva základní (horní části) obrysy EP, a to:

- **Obrys EP 2,2** s poloviční šířkou 2 200 mm. Platí na všech tratích (na všech úsecích), které nejsou součástí žádné přepravní trasy s EP 2,5 (viz obr. 12.2.3.1).
- **Obrys EP 2,5** s poloviční šířkou 2 500mm. Platí na všech tratích (na všech úsecích), které jsou součástí některé z přepravních tras s EP 2,5 (viz obr. 12.2.3.2).

*Poznámka: Přepravní trasy s EP 2,5 jsou uvedeny v příloze F předpisu SŽ S11.*



Obr. 12.2.3.1 - Obrys evidenčního prostoru EP 2,2 s poloviční šířkou 2 200 mm



Obr. 12.2.3.2 - Obrys evidenčního prostoru EP 2,5 s poloviční šířkou 2 500 mm

Spodní část EP je pak doplněna dvěma typy evidenčního prostoru (EP 45 a EP GIC3), které se volí podle použití průjezdného průřezu GIC2 a GIC3. Podrobnosti jsou uvedeny v článku 5 předpisu S11.

### 12.2.5 Překážky prostorové průchodnosti tratě

**Překážkou PPT pro obrys EP** je stavba, zařízení nebo přírodní útvar, souhrnně objekt, nacházející se i jen svou částí v EP nebo dotýkající se EP, a to i jen jedním bodem.

Za **překážku** prostorové průchodnosti tratě pro obrys EP **se považuje i nástupiště s pevnou hranou**, i když nezasahuje do EP.

**Nehmotnou překážkou** PPT je nepatříčná osová vzdálenost sousední koleje, tj. vzdálenost geometrických os kolejí.



Zeleň (tráva, stromy a keře) se jako překážky neevdují, ale figurují jako **závada v PPT**. Závady v podobě zeleně je nutné odstraňovat jako zeleň dle 8611/2021-SŽ-GR-O15 Metodický pokyn pro údržbu stromoví.

### 12.2.6 Pojmy vztahující se k trati (traťové pojmy)

Pojmy trať, traťový úsek (TÚ), definiční úsek (DÚ), úsek tratě, staničení, kilometrická poloha atd. jsou používány v souladu s předpisem M12.

Označení polohy vlevo – vpravo od osy koleje (od koleje, od tratě) je vždy orientováno podle směru stoupajícího staničení.

Označení levý oblouk, pravý oblouk je vždy orientováno podle směru stoupajícího staničení.

### 12.2.7 Několik poznatků z hlediska prostorové průchodnosti tratí v praxi

#### Obecné zásady:

Na každé správě tratí (ST) je minimálně jeden **Lokální správce** („překážkář“) prostorové průchodnosti tratí, který se této agendě věnuje.

Pro evidenci překážek PPT slouží IS PPPT (informační systém překážek prostorové průchodnosti tratí).

Všechna zařízení umísťovat tak, aby pokud možno netvořila překážku prostorové průchodnosti tratí (PPT) – tedy nejbližší bod zařízení ve vzdálenosti přes 2 500 mm od osy přilehlé koleje.

Ve stísněných poměrech (zejména mezi kolejemi v žst.) umístit překážku tak, aby v žádném případě nezasahovala do základního průjezdného průřezu ani do jeho postranních prostorů (tedy nejbližší bod překážky přes 2200 mm od os obou přilehlých kolejí – pokud je překážka ve výšce od 1 000 do 3 050 mm nad temenem kolejnice /TK/).

Umístění rychlostníků, předvěstníků a jiných návěstí, tabulí, terčů atd. (dále jen „terče“):

- Na širé trati a u krajních kolejí v žst. – na vnější straně koleje ve vzdálenosti nejbližšího bodu terče (nikoli sloupku) přes 2 500 mm od osy koleje (tím nebude zároveň terč tvořit překážku PPT).
- Mezi kolejemi – umístit terč do výřezu ve spodní části průjezdného průřezu, tj. s horní hranou terče max. 759 mm nad TK a současně s nejbližšími body terče přes 1 700 mm od os obou sousedních kolejí. (Pokud to prostorové poměry dovolí, je možno terč umístit s horní hranou přes 760 mm nad TK, avšak musí být současně zachována vzdálenost nejbližších bodů terče min. 2 200 mm od os obou sousedních kolejí).

#### Nástupiště výšky 550 mm nad TK:

Nástupištní hrana se projektuje podle ČSN 734959 v minimální vzdálenosti 1 670 mm od osy přilehlé přímé koleje (v oblouku + přírážka). Podle čl. 5.3 této normy však „Při provozu nesmí v žádném případě dojít ke zmenšení vypočtené vzdálenosti nástupištní hrany od osy koleje“. Protože předpis SŽDC S3 díl XVI povoluje za provozu toleranci -0, +50 mm od projektované hodnoty, doporučuje se zřídit nástupištní hrana ve vzdálenosti 1 690 mm od osy koleje.

Zábradlí u trati i na nástupištích, informační tabule na nástupištích – nejbližší bod ve vzdálenosti přes 2500 mm od osy přilehlé koleje.

### 12.3 ZÁVĚR

**Je třeba mít neustále na zřeteli, že problematiku přechodnosti a prostorové průchodnosti je nutno sledovat soustavně. Není to jen nárazová činnost, kterou je třeba se zabývat v době, když to od nás „NĚKDO“ chce. Zde se protínají všechny činnosti traťového hospodářství, to musí mít na mysli nejen ředitelé, náměstci OŘ, ale i všichni pracovníci odborných správ. Tato činnost je odrazem naší práce, kterou představujeme a také prodáváme**

## **ČÁST TŘINÁCTÁ**

### **DIAGNOSTICKÉ PROSTŘEDKY NA MĚŘENÍ**

### **GEOMETRICKÝCH PARAMETRŮ KOLEJE**

**Ing. Miloslav Volejník a kolektiv**  
**Správa železnic, Centrum telematiky a diagnostiky**

#### **13.1 ÚVOD**

Měření a hodnocení stavu GPK má své nezastupitelné místo při kontrole stavu tratě za provozu, přejímkových a opravných pracích. Centrum telematiky a diagnostiky (CTD) pro tyto účely provozuje následující mobilní diagnostické prostředky s kontinuálním záznamem měřených parametrů:

1. měřicí vůz pro železniční svršek - zabezpečuje měření koridorových a celostátních tratí (MVŽSv2);
2. měřicí drezínu - zabezpečuje měření celostátních a regionálních tratí (EM100);
3. malé měřicí drezíny - zabezpečuje měření ostatních staničních kolejí (MMD.1 a MMD.2).

Jednotlivá OŘ (ST) jsou provozovateli měřidel s kontinuálním záznamem měřených parametrů GPK - jedná se o měřicí vozíky KRAB a EPR (elektronické pojízdné rozchodky). Tato měřidla a další (ruční) měřidla jsou využívána i pro měření GPK ve výhybkách.

Diagnostické prostředky CTD poskytují údaje o základních parametrech GPK a dále pak údaje o profilu kolejnice (včetně hodnocení velikosti ojetí MVŽSv2, EM100) a data mikrogeometrie - povrch hlavy kolejnic jako podklad pro plánování brousících prací (pouze MVŽSv2). Souhrnné technické údaje, popisy vozidel a měřících principů jsou podrobně uvedeny v předpise SŽ S2/4.

Měření výše uvedenými prostředky se uskutečňuje na základě:

- vyhlášky č. 177/1995 Sb. Stavební a technický řád drah;
- předpisu SŽDC (ČD) S2/3-Organizace a provádění kontrol tratí Českých drah;
- předpisu SŽDC S3 - Železniční svršek;
- předpisu SŽ S4 - Železniční spodek;
- předpisu SŽ S2/4 - Předpis pro zajišťování diagnostiky železničního svršku a spodku měřícími prostředky s kontinuálním záznamem;
- normy ČSN 73 6360-2 Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha (včetně samostatně vydaného Komentáře k této normě);
- TKP - Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah.

Vlastní měření GPK je plánováno a organizováno CTD v intervalech a lhůtách odpovídajících vyhlášce 177/1995 Sb. a je v souladu s Prohlášením o dráze pro příslušný rok:

Traťové a hlavní staniční koleje pro rychlost vyšší než 120 km/h	každé 4 měsíce
Traťové a hlavní staniční koleje pro rychlost 60-120 km/h	každých 6 měsíců
Traťové a hlavní staniční koleje pro rychlost do 60 km/h	každých 12 měsíců
Ostatní dopravní koleje (MMD, KRAB, EPR) km/h	každých 12 měsíců

(stanovené lhůty měření je nutno dodržet s tolerancí  $\pm 1/6$  délky intervalu)

Měření pojízdými vozíky, rozchodkami a ostatními ručními prostředky plánuje a organizuje příslušný správce.

#### **13.2 MĚŘENÍ GPK**

##### **13.2.1 Měřicí vůz pro žel. svršek**

je určen pro:

- bezkontaktní měření geometrických parametrů koleje;
- měření vertikální mikrogeometrie kolejnic;
- měření příčného profilu kolejnic;
- hodnocení odezvy vozidla.

V průběhu měřicí jízdy je snímán digitální kamerou reálný obraz trati za měřícím vozem (po 20 m je sekvenčně ukládána digitální fotografie s popisem a lokalizací). Digitální záznamy jsou uloženy na serverech Správy železnic a jsou k dispozici v Datovém skladu diagnostiky (DSD).

### **Základní technické parametry MVŽSv2**

- |   |                |
|---|----------------|
| - délka přes nárazníky                                  | 26 400 mm      |
| - měřicí rychlost                                       | 5 ÷ 200 km.h-1 |
| - minimální jmenovitý poloměr oblouku koleje při měření | 150 m          |
| - minimální jmenovitý průjezdný poloměr oblouku         | 120 m          |

### **Měřené, respektive hodnocené parametry koleje**

- rozchod koleje;
- směr koleje (D1, D2);
- převýšení koleje;
- syntetické zborcení koleje (počítané z převýšení PK);
- podélná výška levého a pravého kolejnicového pasu (D1, D2);
- průměrná hodnota rozchodu RK100 (okolí 50 m na obě strany);

vzorkovací interval 0,25 m;

hodnocený základní úsek délky 200 m, 1000 m.

### **Vertikální mikrogeometrie kolejnic**

v pásmu vlnových délek 0,03 ÷ 0,3 m;

vyjádřená SDO v délce hodnoceného úseku 20 m na grafickém výstupu.

### **Příčný profil kolejnic**

vyjádřený vykresleným profilem příslušného tvaru kolejnice

s vyhodnocením ojetí kolejnic a velikosti převalků v intervalu vzorkování 1 m.

### **13.2.2 Měřicí drezína EM100**

je dvounápravové speciální vozidlo určené pro:

- bezkontaktní měření základních geometrických parametrů koleje;
- měření příčného profilu kolejnic.

Digitální obrazové záznamy jsou uloženy na serverech Správy železnic a jsou k dispozici společně s prohlížečem (SW DMW MAP).

Základní technické parametry MD.1

- |   |                |
|---|----------------|
| - délka přes nárazníky                                  | 19 600 mm      |
| - jmen. hmotnost  | 58 000 kg      |
| - měřicí rychlost                                       | 5 ÷ 100 km.h-1 |
| - minimální jmenovitý poloměr oblouku koleje při měření | 150 m          |
| - minimální jmenovitý průjezdný poloměr oblouku         | 90 m           |

### **Měřené parametry respektive hodnocené koleje**

- rozchod koleje;
- směr koleje;
- převýšení koleje;
- syntetické zborcení koleje (počítané z převýšení PK);
- podélná výška levého a pravého kolejnicového pasu;
- střední hodnota rozchodu RK100 (okolí 50 m na obě strany);

vzorkovací interval 0,25 m

hodnocený základní úsek délky 200 m, 1000 m

### **Příčný profil kolejnic**

- výškové i boční ojetí obou kolejnicových pasů graficky vyjádřený ve čtyřech samostatných stopách na grafu z jízdy MD.1

### **13.2.3 Malá měřicí drezína MMD.1 (MMD.2)**

je dvounápravové speciální vozidlo určené pro:

- kontaktní měření základních geometrických parametrů ostatních staničních kolejí (ve zbytkové kapacitě pro doměření regionálních tratí)

Digitální obrazové záznamy tratě společně s lokalizačním popisem fotek jsou uloženy na serverech Správy železnic jsou k dispozici společně s prohlížečem (SW DMW MAP).

Základní technické parametry MMD.1 (MMD.2)

- délka přes nárazníky	7,08m (7,56 m)
- jmen. hmotnost	14 t (15 t)
- měřicí rychlost	5 ÷ 50 km.h-1
- max. rychlost během přeprav	75 km.h-1
- minimální jmenovitý poloměr oblouku koleje při měření	120 m
- minimální jmenovitý průjezdný poloměr oblouku	90 m
- maximální převýšení	200 mm
- rozmezí pracovních teplot	-5 °C až +40 °C

### **Měřené parametry respektive hodnocené koleje**

- rozchod koleje;
- směr koleje;
- převýšení koleje;
- syntetické zborcení koleje (počítané z převýšení PK);
- podélná výška levého a pravého kolejnicového pasu;
- střední hodnota rozchodu RK100 (okolí 50 m na obě strany);

vzorkovací interval 0,25 m

hodnocený základní úsek délky 200 m, 1000 m

- **Pokyn SŽDC PO-12/2018-GŘ (zásady pro zajištění měření GPK dopravních kolejí žel. stanic malou měřicí drezínou MMD (účinnost od 24. 5. 2018)**
- **Měření vybraných železničních stanic zařazených v síti tratí TEN-T**

### **13.3 HODNOCENÍ GPK**

Metodika hodnocení GPK vychází ze statistické analýzy hodnot směrodatných odchylek jednotlivých základních veličin pro 200 m úseky trati. Pro digitální výstup jsou místo směrodatných odchylek GPK použity bezrozměrné parametry, tzv. známky kvality, které převádějí hodnoty SDO na číselné hodnoty se stejným významem pro libovolné rychlostní pásmo a zvolený parametr koleje.

Hodnocení lokálních závad je prováděno hodnocením odchylek ve smyslu tzv. skutečné geometrie. Výsledky 3-bodových měření (pomocí optických tětív) a pomocné inerční jednotky se přepočítávají na tzv. skutečnou geometrii, tj. na výsledky, které by byly získány měřicí soustavou s jednotkovou přenosovou funkcí pro zadané vlnové pásmo (D1 nebo D2).

Pro všechna rychlostní pásma je definováno tříúrovňové hodnocení odchylek za provozu.

#### **Rozlišujeme:**

Mez sledování **AL**;

Mez zásahu – opravy **IL**;

Mez bezodkladného zásahu **IAL (mezní provozní odchylka)**.

Známky kvality jsou rozděleny do tří skupin:

- známky kvality definovaných parametrů (ZKV);
- celková známka kvality (CZK);
- známka podbíjení (ZP).

Mezní hladinou pro hodnocení vyhovujících tratí za provozu pro jednotlivé známky je **hodnota 4** (včetně) - pro všechny uvedené parametry.

Hladiny jednotlivých ZKV a CZK pro přejímku dokončených prací v koleji jsou:

- |                                       |            |
|---------------------------------------|------------|
| a) při rekonstrukci novým materiálem  | <b>2,4</b> |
| b) při rekonstrukci užitým materiálem | <b>3,0</b> |
| c) ostatní práce v koleji             | <b>3,3</b> |

### **Tištěné výstupní sestavy:**

- **úsekové hodnocení:**

Výpis úsekového hodnocení obsahuje lokální závady parametrů GPK, včetně jejich popisu a lokalizace.

Na konci každého kilometru nebo definičního úseku je vypsáno úsekové hodnocení, které obsahuje výpis počtu překročení závad 2 a 3. úrovně pro příslušné RP u jednotlivých parametrů.

Pro názornost je na tištěném záznamu uvedeno tzv. semigrafické vyjádření výskytu překročení mezních hodnot SDO z délky úseku 20 m pro parametry:

- směr v geometrické ose koleje;
- rozchod koleje;
- převýšení koleje;
- podélná výška v geometrické ose koleje.

Semigrafické zobrazení je použito i pro výsledky hodnocení RK100. Překročení mezních hladin AL,IL,IAL hodnoty RK 100 v úseku 20 m je indikováno znaky +, p, P pro kladné a -, m, M pro záporné odchylky.

Výpis hodnoceného úseku je ukončen tiskem známek kvality dynamických parametrů:

- směr koleje SK;
- rozchod koleje RK;
- převýšení koleje PK;
- podélná výška v geometrické ose koleje VK;
- celková známka kvality CZK;
- známka podbíjení ZP;

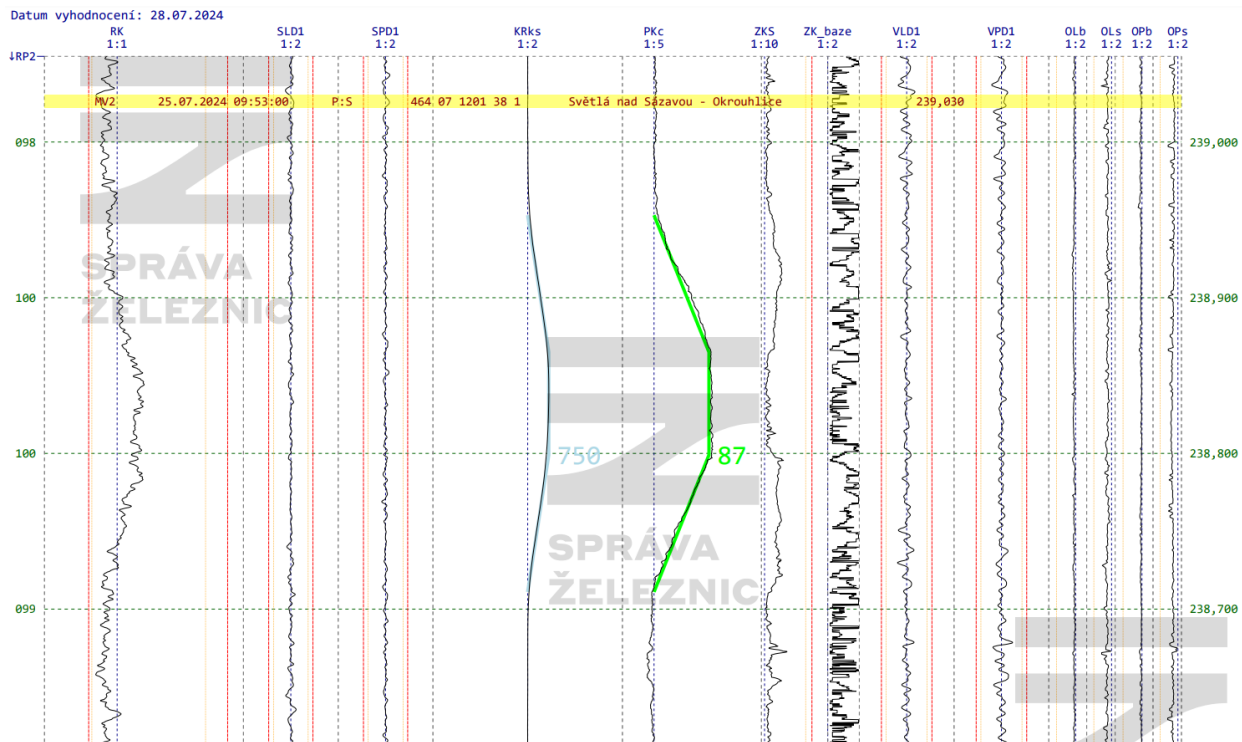
a to v délce úseku 200 m a celého kilometru.

- **grafický výstup:**

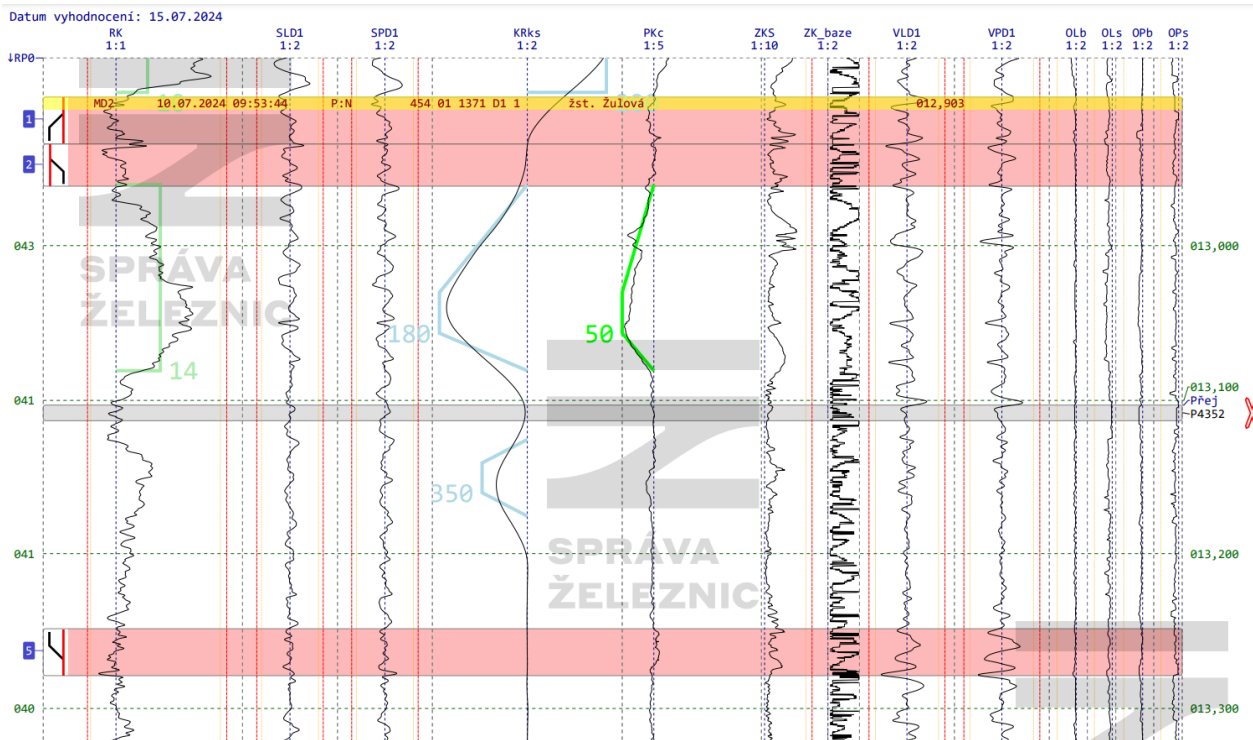
Na grafickém výstupu je vyjádřen průběh jednotlivých parametrů GPK, včetně příslušných mezních hladin IL, IAL.



Učební texty pro kurz mistrů tratí - listopad 2024  
Část třináctá



Obr. 13.1 - PDF výstupní grafická sestava MVŽSv2



Obr. 13.2 - PDF výstupní grafická sestava EM100



Datum vyhodnocení: 28.07.2024

L2

MV2 Postavení: S Datum sběru dat: 25.07.2024 09:57

<464 07 1201 S1 1>

žst. Okrouhlice

233,613 232,636

Změřeno: 233,613 232,636

RP 0-5, v09.98 MH2010

KM: 233

Příčný směr [mm]			Svislý směr [mm]			RP1	MH1
SL	SP	RK	ZKS	VL	VP	Objekt	
492					02-16 /493		
490			02/144:491/05.4/01.5				
nHZ 0	0	0	0	0	0	Km+	615m

SDO 20m 1000 900 800 700 600 500 400 300 200 100 0

Směr :  
Rozchod ! !! !:  
Převýšení .:!  
Výška .! !:.

Mez.hl. RK100

Známky kvality	SK	RK	PK	VK	CZK	ZP
233,400	3.48	4.17	3.73	4.15	3.72	3.72
233,200	1.80	3.59	2.69	1.70	2.16	1.83
233,000	1.99	3.64	3.02	2.08	2.30	2.19
Km	2.64	3.83	3.21	3.02	2.80	2.80

Ojetí 20m 1000 900 800 700 600 500 400 300 200 100 0

Levé boční -----

Levé svislé - -

Pravé boční

Pravé svislé --

Obr. 13.3 - PDF výpis závad MVŽSv2

## **ČÁST ČTRNÁCTÁ**

### **DROBNÁ MECHANIZACE A SPECIÁLNÍ VOZIDLA**

### **PRO PRÁCE NA ŽELEZNIČNÍM SVRŠKU A SPODKU**

**Ing. Miroslav Hollan, Ing. Miloš Veselý, Igor Mokroš**  
**Generální ředitelství Správy železnic, Odbor provozuschopnosti (O15)**

#### **14.1 ÚVOD**

Pro údržbu koleje má drobná mechanizace a speciální vozidla nezastupitelnou úlohu. Současně se stoupajícími parametry železniční dopravní cesty se musí tyto mechanizační prostředky zdokonalovat, a to nejen po stránce výkonu a kvality práce, ale musí splňovat i stále přísnější požadavky české a evropské legislativy. Problematika speciálních vozidel a drobné mechanizace je velice rozsáhlá, proto je v těchto učebních textech uveden stručný přehled mechanismů ve vlastnictví SŽ. Speciální vozidla firem jsou zmíněna pouze okrajově.

Při údržbě a opravách koleje používáme tři skupiny mechanizace:

- drobná mechanizace a lehké kolejové prostředky
- speciální drážní vozidla
- dvoucestná vozidla

#### **14.2 LEGISLATIVA**

Drobná mechanizace a lehké kolejové prostředky:

Zákon č. 22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky

Zákon č. 102/2001 Sb. o obecné bezpečnosti výrobků

Nařízení vlády ČR č. 176/2008 Sb. (vychází ze Směrnice EP a Rady 2006/42/ES)

ČSN EN ISO 12100 Bezpečnost strojních zařízení - Všeobecné zásady pro konstrukci - Posouzení rizika a snižování rizika

Speciální drážní vozidla a dvoucestná vozidla:

**Zákon č. 266/1994 Sb. o dráhách** a jeho prováděcí vyhlášky:

Vyhláška 100/1995 Sb. – Řád určených technických zařízení;

Vyhláška 101/1995 Sb. – Řád pro zdravotní způsobilost osob při provozování dráhy a drážní dopravy;

Vyhláška 16/2012 Sb. – Odborná způsobilost osob řídících drážní vozidlo a osob provádějících revize, prohlídky a zkoušky UTZ;

Vyhláška 173/1995 Sb. – Dopravní řád drah;

ČSN EN 15746-1,2,3 – Dvoucestné stroje a jejich přídatná zařízení.

Z vnitřních předpisů Správy železnic se především jedná o:

SŽ V1 - Provoz, údržba a opravy drážních vozidel;

S8/3 – Předpis pro provoz speciálních vozidel podle typů;

D2 – Předpis pro provozování drážní dopravy dopravce Správa železnic, státní organizace;

Zam1 - Předpis o odborné způsobilosti a znalosti osob při provozování dráhy a drážní dopravy

IS REVOZ – informační systém Registr vozidel;

Směrnice SŽ SM52 – Směrnice pro provádění technických kontrol speciálních vozidel.

Pro navrhování a konstrukci speciálních drážních vozidel platí řada norem ČSN EN (řeší jednotlivé části vozidel – kola, nápravy, pružiny, elektronická zařízení, ...) a nařízení Komise EU, např. 1302/2014 (TSI LOC&PAS).

### 14.3. DROBNÁ MECHANIZACE A LEHKÉ KOLEJOVÉ PROSTŘEDKY

Pro stroje **drobné mechanizace** je charakteristická zejména nízká hmotnost, která umožňuje snadnou manipulaci při dopravě na místo určení a jednoduchá a nenáročná obsluha a údržba. K jejich obsluze většinou stačí zaškolení pracovníka. Jako zdroj energie pro pohon je používána buď lidská síla, nebo některý z lehkých energetických zdrojů, tj. spalovací motor, elektromotor, pneumatický pohon nebo hydraulický pohon.

Pro obsluhu drobné mechanizace platí zásada, že pracovník musí být řádně seznámen s návodem pro obsluhu od výrobce, případně dodavatele a při práci musí dodržovat obecná pravidla bezpečnosti práce uvedená v návodu pro obsluhu. Stroje během provozu podléhají pravidelným odborným prohlídkám a revizím, hlavně pokud se jedná o zařízení mající charakter ÚTZ (zdvihadla, elektrická zařízení, tlaková zařízení). Další důležitou podmínkou je dodržení specifických požadavků pro drážní provoz, tj. např. neovlivňování kolejových obvodů, rychlé odstranění zařízení z koleje, možnost práce při zapnutém trakčním vedení apod.

**Lehké kolejové prostředky** jsou přenosné stroje a vozíky nebo jiná zařízení pro přepravu materiálu, náradí a/nebo různého zařízení po trati pohybující se na kolech nebo pojezdových kladkách a provozované lidskou silou, které pro jejich konstrukci (hmotnost, jednoduchý pojezd apod.) nelze zařadit mezi SV. Lehký kolejový prostředek musí být vždy uzpůsoben tak, že jej lze nasazovat na kolej a z koleje odstraňovat ručně. Lehké kolejové prostředky nejsou speciální vozidla.

Na základě konstrukčních vlastností dělíme lehké kolejové prostředky na:

- a) lehké kolejové prostředky snadno odstranitelné z průjezdného průřezu koleje;
- b) lehké kolejové prostředky obtížně odstranitelné z průjezdného průřezu koleje.

Lehké kolejové prostředky snadno odstranitelné z průjezdného průřezu koleje musí splňovat všechny tyto podmínky:

- a) musí být vybaveny držadly pro zvedání, která musí být umístěna tak, aby bylo zajištěno rovnoměrné rozložení hmotnosti, případně musí být konstruovány tak, aby je bylo možné pohodlně uchytit a zvednout, přičemž by bylo zajištěno rovnoměrné rozložení hmotnosti;
- b) musí být k dispozici tolik osob ke zvedání lehkého kolejového prostředku, aby byla splněna podmínka maximálního povoleného zatížení jednotlivé osoby 20 kg, u lehkého kolejového prostředku uzpůsobeného pro manipulaci jednou osobou 25 kg. Do hmotnosti lehkého kolejového prostředku je vždy nutné počítat i hmotnost případného nákladu.
- c) doba potřebná pro odstranění z koleje nesmí být delší než 15 s.

V případě, že není splněna i jen jedna z podmínek, je nutné považovat lehký kolejový prostředek za **lehký kolejový prostředek obtížně odstranitelný z koleje**.

Zařízení drobné mechanizace lze rozdělit z hlediska použití na:

- a) zařízení pro práci s kolejnicemi – manipulační zařízení, pily, vrtačky kolejnic, ohýbačky kolejnic, brusky, stroje na úpravu dilatací, napínáky kolejnic, defektoskopy atd.;
- b) zařízení pro práci s pražci - manipulátory a ruční jeřábky, páskovače, vrtačky pražců, teslice, zařízení na regeneraci otvorů pro vrtule apod.;
- c) zařízení po práci s upevňovacími - zatáčečky vrtulí a šroubů;
- d) zařízení pro kontrolu a úpravu geometrické polohy koleje - pojezdové a ruční rozchodky, vodováhy, ruční hřebenové nebo hydraulické zvedáky, malé podbíjecí zařízení atd.;
- e) ostatní.

#### 14.3.1 Práce s kolejnicemi

Nejpoužívanější mechanizace při práci s kolejnicemi jsou **zařízení pro manipulaci a převoz** na místo určení. Toto zařízení na přepravu kolejnic ZPK (starší provedení je známé pod názvem ZPK-56 „Mamatěj“) tvoří nízký čtyřkolový nebrzděný podvozek, který má na konstrukci 4 závěsy na kolejnice. Součástí je i lehký jeřábek s řetězovým kladkostrojem, kterým je možno manipulovat s kolejnicemi ve vertikálním a horizontálním směru. Používá se 3 až 6 podvozků dle délky přepravovaných kolejnic. Maximální délka přepravovaných kolejnic je 55 m. Celková hmotnost podvozků, včetně přepravovaných kolejnic, nesmí přesáhnout 7,5 t. Max. rychlost při tažení je 30 km/hod. Ložené podvozky soupravy ZPK jsou navzájem spojeny zavěšenými kolejnicemi. Propojení soupravy ZPK s hnacím drážním vozidlem je

pomocí schváleného táhla spojeného čepem ve vyvrtaném otvoru ve středové přepravované kolejnici. Další přepravní podmínky jsou uvedeny v IS REVOZ. Práce se ZPK se řídí Návodem k použití. ZPK nové konstrukce nelze kombinovat se starými podvozky ZPK-56. Staré podvozky ZPK-56 jsou postupně z důvodu neopravitelnosti vyřazovány a šrotovány.



Obrázek 14.3.1.1 – ZPK nové konstrukce

**K dělení kolejníc** se používají buď rozbrušovací motorové pily, kde se řez provádí rozbrušovacím kotoučem při vysokých otáčkách (5 000 ot/min.). Váha zařízení je cca 20 kg, doba řezu jedné kolejnice cca 2 minuty a životnost kotouče je na 5 až 6 řezů. Dále jsou k dispozici AKU elektrické rozbrušovací pily. Technické parametry jsou následující: max. otáčky (5370 ot/min.), hmotnost vč. baterie 13,4 kg. Na obrázku jsou příklady používaných pil: Robel 13.86, Husqvarna K 1270, MILWAUKEE MXF COS350G2-0 (AKU).



Obrázek 14.3.1.2 – rozbrušovací pily

**K děrování kolejníc** se používaly vrtačky s rychloupínacím zařízením a strojním posuvem do řezu, kde nástrojem byl klasický spirálový vrták. Hmotnost je cca 60 kg, doba vrtání asi 60 s a pohon je spalovacím motorem. Při vrtání se musí vrtací nástroj chladit řeznou kapalinou.



Obrázek 14.3.1.3 – Motorová vrtačka kolejnic se spirálovým vrtákem



Klasický spirálový vrták pro děrování kolejnic pro spojkové otvory klade velký odpor a je třeba ho stále udržovat řádně nabroušený. Aby se zmenšily osové síly a snížil se potřebný výkon vrtačky, používají se dnes k děrování kolejnic převážně vrtačky s korunkovými vrtáky. Nástrojem je čelní fréza. K čelnímu odfrézování mezikružjí jsou potřeba menší osové síly, a tím i vrtačka nemusí být tak mohutná. Hmotnost těchto vrtaček se pohybuje kolem 20 kg. Také jsou nabízeny AKU elektrické vrtačky kolejnic. Hmotnost bez baterie je v rozmezí 13–16 kg. Na obrázku jsou uvedeny vrtačky MILWAUKEE M18 FMDP (AKU), Rotabroach RD 074 HSG, Geismar PR-2 a RailMAB-965.



Obrázek 14.3.1.4 – Vrtačky kolejnic s korunkovým vrtákem

K **úpravám deformovaných pojižděných částí kolejnic** nebo k přebroušení svárů při svařování kolejnic se používají různé druhy brousících strojů. Rozšířené jsou brusky vyráběné firmami Geismar nebo Robel. Na lehkém podvozku je pracovní zařízení poháněné spalovacím motorem. Toto lze vůči podvozku naklápět v rovině kolmé na osu koleje a současně bočně a výškově nastavovat. Opakovaným pojezdem brusky a postupnou úpravou sklonu kotouče se opracuje hlava kolejnice na požadovaný tvar. Bruskou do výhybek se opravuje geometrie pojižděných částí výhybek (jazyky, srdcovky, opornice).



Obrázek 14.3.1.5 – Motorové brusky na hlavy kolejnic a do výhybek

Pro **odstranění návarků** při termické svařování kolejnic se používají seřezávače návarků. Stroj je poháněn buď ručním čerpadlem, nebo hydraulickým agregátem. Seříznutím návarku se minimalizuje následné broušení. Seřezávání je prováděno tvarovými čelistmi na temeni a bocích hlavy kolejnice.



Obrázek 14.3.1.6 – Seřezávač návarků



Pro úpravy kolejnic na velmi malé poloměry se používají ohýbačky kolejnic. Princip je většinou u všech stejný: proti dvěma pevným kladkám je tlačena posuvná kladka a při posunu se kolejnice deformuje do požadovaného poloměru. Posuv se provádí buď ručně, nebo motorem.

Na vyrovnávání propadlých styků nebo na jiné deformace kolejnic se používají hydraulické ohýbačky, které zajišťují ohyb kolejnice dvěma hydraulickými válci s roztečí 1000 mm proti střední pevné opěře. Tlakový olej je dodáván ručním čerpadlem.

Pro práce na kolejích, kde není bezstyková kolej, se vyrábí zařízení pro úpravu dilatačních spár. Zařízení se nasadí na konce kolejnic dvěma čelistmi, které jsou propojeny hydraulickým válcem. Pomocí ruční hydraulické pumpy se tlakový olej dostane do válce, a tento upraví dilatační spáru do požadované vzdálenosti.

### 14.3.2 Práce s pražci

Pro práci s pražci, ať již dřevěnými nebo betonovými, je nutno mít na paměti vždy jejich hmotnost, a tím i nebezpečí úrazu při ruční nebo strojní manipulaci.

Při práci s pražci jsou používány vrtačky, které jsou používány buď **k vrtání otvorů pro vrtule do dřevěných pražců**, nebo pro regeneraci úchytných elementů v betonových pražcích. V provozu u Správy železnic jsou používány vrtačky následujícího uspořádání:

- ruční vrtačky: elektrické nebo pneumatické vrtačky ruční, případně vrtačky osazené dvoutaktním benzínovým motorem. Jejich váha je do 10 kg. Upíná se do nich spirálovitý vrták do dřeva a mají zařízení pro nastavení hloubky vrtaného otvoru;
- vrtačky pražců s kolejovým podvozkem - na lehkém kolejovém podvozku je kloubově upevněna vrtačka s pohonným agregátem, který může být spalovací motor nebo elektromotor. Přes převodovou jednotku umožňující obvykle reverzaci je poháněn vřeteník, do kterého se upíná spirálovitý vrták. Na vřeteníku je zařízení pro nastavení hloubky vrtaného otvoru.

### 14.3.3 Práce s upevňovacími

Potřebné stroje rozdělujeme na zatáčečky na kolejovém podvozku a na ruční rázové zatáčečky.

Nyní používané zatáčečky jsou většinou vybaveny mechanickým přenosem výkonu na vřeteník a možností nastavení dotahovacího momentu. Představitelem je zařízení firmy Robel typ 30.82 RKS. Pohonnou jednotkou je zážehový motor o výkonu 4,9 kW při 3800 ot/min. Krouticí moment je nastavitelný s kontrolou na digitálním ukazateli. Pro povolování zarezavělých upevňovacích momentů až 1 000 Nm. Zatáčečka spočívá na podvozku vybaveném dvěma izolovanými koly s oboustrannými okolky a stabilitu zajišťuje tyč opřením válečkem o druhý kolejnicový pas. Hmotnost stroje je 92 kg. Zatáčečka může být vybavena příčným podvozkem, který umožňuje přejet z jednoho kolejnicového pásu na druhý.



Obrázek 14.3.3.1 – Motorová zatáčečka upevňovadel 30.82 RKS

Starším představitelem **rázové zatáčečky** je výrobek MTH Praha, typ EZ - 76. Zatáčečka má v horní části umístěn elektromotor, který prostřednictvím převodovky pohání rázový mechanismus spojený zubovou spojkou s vřeteníkem. Rázový mechanismus dává 1000 úderů za minutu, a tím provádí požadované utažení nebo povolení šroubu. Hmotnost je 20 kg. Na podobném principu pracují i rázové zatáčečky dodávané firmami Airtec (typ Master 35) nebo Vesel (typ GT 3500) a Robel (typ 30.10, shodný s GT 3500), které jsou osazeny spalovacími motory. Rázové zatáčečky v AKU provedení jsou k dispozici například od společnosti Milwaukee. Dokáží vyvinout až 2500 úderů za minutu a váží 7,8 kg (s baterií).



Obrázek 14.3.3.2 – Rázové zatáčečky upevňovadel MILWAUKEE M18 M18 FHIWF1R-122C 6, Master 35, GT 3500

#### 14.3.4 Zařízení pro zjišťování a opravy geometrické polohy koleje

Pro zjišťování geometrické polohy koleje používáme ruční rozchodky nebo ruční vodováhy. Tato zařízení nám umožňují zjistit požadované hodnoty bodově na místě. Pro kontinuální zjišťování geometrické polohy koleje drobnou mechanizací používáme pojízdnu rozchodku typ RP - 2, která nám snímá rozchod koleje a převýšení koleje a pomocí grafického záznamu lze zjistit i strmost.



Obrázek 14.3.4.1 – Univerzální ruční rozchodka

Firma KŽV Praha vyrábí pro měření geometrické polohy koleje měřící vozík KRAB, který měří následující veličiny GPK:



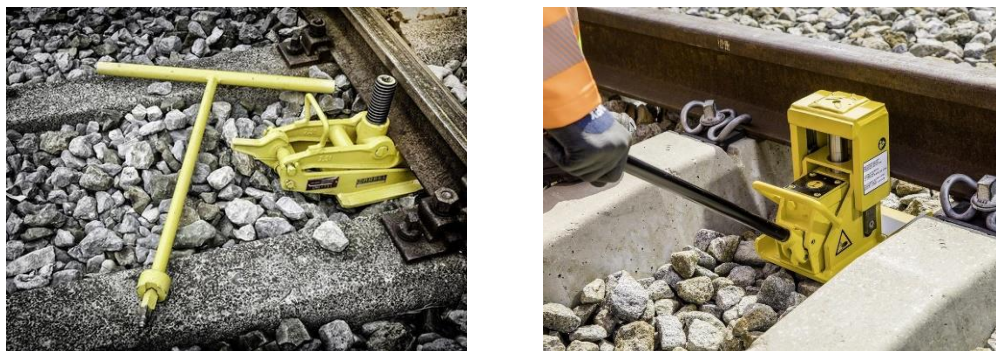
- rozchod;
- změna rozchodu na 1 m;
- převýšení;
- zborcení na volitelné základně;
- vzepětí výšky na pravém kol. pásu;
- vzepětí směru na pravém kol. pásu;
- poloměr oblouku R;
- ujetá dráha (kilometrůž).

Obrázek 14.3.4.2 – Zařízení pro měření geometrie koleje



Poskytuje informace o veličinách GPK během měření na trati i jejich digitální záznam pro další vyhodnocení po měření.

**Ruční úpravu geometrické polohy koleje** provádíme především pomocí zvedáků. V dřívějších dobách byly nerozšířenější hřebenové zvedáky nosnosti 5 až 7 t. Pro velkou hmotnost (35 až 45 kg) se již používají jen málo. Šroubové mimoprofilové zvedáky, které umožňují v pracovní poloze průjezd kolejových vozidel. Firma Robel vyrábí zvedák typ 47.14 (mechanický, šroubový) nosnosti 7,5 t při hmotnosti 15,5 kg nebo typ 47.17 (hydraulický) nosnosti 6,5 t při hmotnosti 17 kg. Firma Geismar vyrábí mimoprofilový zvedák hydraulický CH 65 o nosnosti 7 t a hmotnosti 29 kg.



Obrázek 14.3.4.3 – Zvedák 47.14 a 47.17

Nejpoužívanějším zvedákem je hydraulický zvedák HRZ 70 o nosnosti 10 t. Hmotnost zvedáku je 20 kg, není však mimoprofilový, hlava zasahuje do průjezdného profilu.

**Ruční podbití koleje** se provádí jednodužnými podbíječkami. Nejvíce rozšířené jsou podbíjecí kladiva Cobra TT od firmy Atlas Copco a BH 55 rw od Wacker Neuson. Jedná se o podbíjecí kladiva upravená z bouracích kladiv (výkon, frekvence) vybavená podbíjecím pěchem. Při práci dochází k mechanickému natlačení šterku podbíjecím pěchem pod pražec. U betonových pražců je riziko odštípnutí spodní hrany pražce. Dále se používají ruční motorové podbíječky, příkladem je Robel 62.5. Jedná se o podbíječku pracující na principu vibrací v horizontální rovině, vyvozených výstředníkem v dolní části vibračního trnu. Principem podbíjení se blíží velkým strojním podbíječkám. Vibracemi dochází k rozvibrování šterku v okolí trnu a jeho hutnění (zaujme stabilnější polohu). Naklápěním zabořeného trnu dochází k natlačení šterku pod pražec. Podbíječka je vhodná do čistého šterkového lože. Ve znečištěném šterku dochází k útlumu vibrací a snížení účinku podbíjení.



Obrázek 14.3.4.4 –  
Podbíjení pražců motorovými podbíječkami  
Robel 62.05



Obrázek 14.3.4.5 –  
Ruční motorová podbíječka  
Robel 62.5



Obrázek 14.3.4.6 –  
Ruční motorová podbíjecí kladiva  
Wacker BH 55 rw, Atlas Cobra TT

V poslední době se začíná prosazovat elektrický akumulátorový pohon drobné mechanizace. Výraznějšímu rozšíření zatím brání vyšší cena.

## 14.4 SPECIÁLNÍ DRÁŽNÍ VOZIDLA

**Speciální vozidla (SV) jsou drážní vozidla konstruovaná pro údržbu, opravy a rekonstrukce dráhy nebo pro kontrolu stavu dráhy, odstraňování následků nehod a mimořádných událostí. Je-li speciální vozidlo vybaveno vlastním pohonem umožňujícím vozidlu vyvinout rychlost vyšší než 10 km/h, nebo je-li jeho jmenovitá hmotnost vyšší než 20 t, jedná se o speciální hnací vozidlo (SHV).**

### 14.4.1 Způsobilost speciálních drážních vozidel

Na drahách lze provozovat drážní vozidla, která svojí konstrukcí a technickým stavem odpovídají požadavkům bezpečnosti drážní dopravy, obsluhujících osob a věcí a jejichž technická způsobilost byla prokázána shodou se schváleným typem. Hnací drážní vozidla a drážní vozidla tažená s rychlostí vyšší než 160 km/hod. musí mít vydán **průkaz způsobilosti drážního vozidla**.

Podmínkou pro vydání průkazu způsobilosti je:

- shoda s typem (schváleným typem);
- vydané průkazy způsobilosti na určená technická zařízení;
- provedení technické kontroly v rozsahu přílohy č. 6 vyhlášky. MD č. 173/1995 Sb.;
- technicko-bezpečnostní zkouška (TBZ).

Všechna speciální vozidla (hnací i tažená) podléhají **v provozu** pravidelným technickým kontrolám. Technické kontroly u speciálních vozidel SŽ jsou prováděny odborně způsobilými osobami podle SŽ SM52 – Směrnice pro provádění technických kontrol speciálních vozidel, v časových intervalech podle přílohy č. 5 a v rozsahu přílohy č. 6 vyhlášky MD č. 173/1995 Sb. Odborně způsobilé osoby jsou vyjmenované v přílohách SM52. Technické kontroly mimo časový interval podléhají drážní vozidla po nehodě nebo mimořádné události s vlivem na jejich technickou způsobilost a dále vozidla, která nebyla více než 6 měsíců používána při provozování.

**Speciální hnací vozidlo nebo speciální tažené vozidlo nesmí být používáno:**

- jestliže na něho nebyl vydán průkaz způsobilosti (platí pro SHV do roku výroby 2022) nebo nemá schválení typu vozidla a povolení k uvedení na trh;
- nebyla provedena v určeném termínu technická kontrola;
- byl na stroji proveden zásah do konstrukce, který znamenal odchylku od schváleného typu (změny, které znamenají odchylku od schváleného typu, jsou uvedeny ve vyhlášce MD č. 173/1995 Sb. § 62 odstavce 2.);
- na určených technických zařízeních nebyly provedeny technické prohlídky a zkoušky podle vyhlášky MD č. 100/1995 Sb. nebo nejsou na UTZ (na stroji instalovaná) vystavené průkazy způsobilosti.

SHV bez průkazu způsobilosti (do roku výroby 2022) nebo neschváleného typu může být používáno pouze ve zkušebním provozu. Povolení ke zkušebnímu provozu vydává drážní úřad (DÚ).

### 14.4.2 Určená technická zařízení

**Určená technická zařízení** jsou technická zařízení konstruovaná a vyráběná pro provozování dráhy nebo pro provozování drážní dopravy, která slouží k zabezpečení provozování dráhy nebo drážní dopravy.

Jsou to:

- zařízení tlaková;
- zařízení plynová;
- zařízení elektrická silová;
- elektrická zařízení na drážních vozidlech;
- zařízení zdvihací;
- zařízení dopravní;
- kontejnery a výměnné nástavby na drážních vozidlech.

Podmínkou pro provozování UTZ je:

- platný průkaz způsobilosti UTZ;
- provádění pravidelných revizí dle vyhlášky MD č. 100/1995 Sb. oprávněnou osobou;

- oprávněnost obsluhy (obsluha musí být s ovládáním řádně seznámena a prakticky zacvičena);
- dodržování parametrů podle technické dokumentace a návodu výrobce.

**Určené technické zařízení, které ohrožuje život nebo zdraví osob nebo které může způsobit škodu na majetku, musí být spolehlivě zabezpečeno tak, aby nemohlo být používáno.**

#### 14.4.3 Způsobilost k řízení a obsluze speciálních vozidel

Otázka způsobilosti k řízení drážních vozidel je řešena v Zákoně č. 266/1994 Sb. o dráhách v platném znění, dále pak je podrobněji rozebrána ve vyhlášce MD č. 16/2012 Sb., o odborné způsobilosti osob řídících drážní vozidlo a osob provádějících revize, prohlídky a zkoušky určených technických zařízení. Podmínky pro řízení speciálních vozidel na drahách dopravce Správa železnic jsou uvedeny v předpisu SŽ Zam1.

Podmínky pro získání odborné způsobilosti k řízení SHV:

- a) dosažení věku 20 let;
- b) ukončené střední vzdělání s výučním listem strojního, elektrotechnického, stavebního nebo dopravního zaměření;
- c) zdravotní způsobilost;
- d) zácvik v obsluze, údržbě a opravách;
- e) výuka v odborných technických znalostech;
- f) jízdní výcvik a výcvik v obsluze;
- g) zkouška všeobecné odborné způsobilosti pro získání licence strojvedoucího před DÚ;
- h) zkouška zvláštní odborné způsobilosti pro získání osvědčení strojvedoucího před komisí Správy železnic.

Pracovník oprávněný řídit SHV smí při pracovní činnosti vykonávat dopravní činnost s vozidlem, tj. jezdit jako vlak, posun, posun mezi dopravnami a jízdu na vyloučenou kolej. Při pracovní činnosti musí mít u sebe licenci a osvědčení strojvedoucího.



Obrázek 14.4.3.1 - Vzor licence strojvedoucího





#### 14.4.4 Základní řady speciálních vozidel podle technologie práce

##### 14.4.4.1 Stroje pro čištění kolejového lože

**Strojní čističky.** V ČR se převážně používala čistička SČ 600. Jedná se o celoprofilovou strojní čističku, kde těžení kolejového lože zajišťuje těžící řetěz vedený žlaby a lištou, která žlaby propojuje pod pražci. Třídič je dvojitě vibrační síto. Vyčištěný materiál je veden krátkými dopravníky do koleje. Odpad je dopravníkem sypán mimo kolej nebo do zásobníkových vozů. Šířka záběru je až 4,25 m, s bočními pluhy plus 2x0,35 m, hloubka záběru až 0,8 m. Výkon stroje je 400 m<sup>3</sup>/hod. Jako zdroj elektrické energie je používán hnací agregát PA 300. Celá souprava má délku přes nárazníky 38,5 m.

Modifikací této čističky je čistička SČ 600S, která umožňuje zvyšování únosnosti pražcového podloží vkládáním sanační vrstvy.



Obrázek 14.4.4.1.1 – Celoprofilová čistička šterkového lože

V současné době je čištění šterkového lože prováděno dodavatelsky (SŽ čističky nevlastní) převážně za použití strojů výrobce Plasser-Theurer.

##### 14.4.4.2 Stroje pro dopravu osob a materiálu a ostatní stroje mající charakter vozidel normální stavby

Do této skupiny patří speciální vozidla vybavená normálním narážecím a tažným ústrojím. Jsou to:

**MPV 22** – vozidlo přestavěné z původního DGKu-5. Je v provedení s elektrickým přenosem výkonu od spalovacího motoru, velkou kabinou, hydraulickou rukou. Maximální rychlost je 80 km/hod. Všechna vozidla (8 ks) jsou vybavena sekačkou porostů, zametadlem nástupišť od sněhu a sněhovým pluhem.



Obrázek 14.4.4.2.1 – Motorový pracovní vůz MPV 22

**MVTV 2** jsou motorové vozy pro kontrolu a údržbu trakčního vedení. Většina byla dodána v roce 1983. Vozidlo vychází z konstrukce motorového vozu řady M 152 a bylo vyrobeno pod označením M 153. V současné době je označeno MVTV 2. Původně bylo vozidlo osazeno atmosférickým motorem Liaz ML 634 o výkonu 150 kW a hydromechanickou převodovkou Praga 2M70. V několika posledních letech byla u většiny strojů provedena výměna původního agregátu za náhradní přeplňovaný Tedom TD 152 AH TX 01 o výkonu 152 kW. Poháněna je jedna náprava. Rychlost vozidla je 80 km/h. Na střeše je umístěna pevná izolovaná plošina a kontrolní sběrač. V letech 2022 - 2023 proběhla montáž palubních jednotek ETCS.

**MVTV 2.2** vznikla modernizací MVTV 2 v počtu 10 kusů. Byl změněn přenos výkonu na elektrický s pohonem obou náprav. Vozidlo bylo osazeno spalovacím motorem TEDOM TD 265 RHTA26 o výkonu 265 kW, trakčním generátorem a trakčními motory na obou nápravách. Na střechu vozidla byla umístěna izolovaná zdvihací otočná pracovní plošina a ramena pro manipulaci s trolejovým drátem a nosným lanem. Dále bylo vyrobeno nové prostornější čelo vozidla o vyšší pevnosti a opatřeno bezpečnostním sklem vyhovujícím platné legislativě. Rychlost byla zvýšena na 90 km/h. V letech 2022 - 2023 byla vozidla dovybavena palubními jednotkami ETCS.

**MVTV 2.3** vznikla modernizací MVTV 2 v počtu 8 kusů. Vozidlo bylo osazeno novým spalovacím motorem TEDOM TD 265 RHTA26 o výkonu 265 kW a hydromechanickou převodovkou Voith Diwa 884.5. Na střechu vozidla byla umístěna ramena pro manipulaci s trolejovým drátem a nosným lanem. Původní pevná plošina byla z toho důvodu zkrácena. Rychlost byla zvýšena na 90 km/h, pohon jedné nápravy zůstal. V letech 2022 - 2023 byla vozidla dovybavena palubními jednotkami ETCS.



Obrázek 14.4.4.2.2 – MVTV 2.2



Obrázek 14.4.4.2.3 – MVTV 2.3

**MTW 100** - speciální vozidla pro kontrolu a údržbu trakčního vedení. Vozidla v počtu 3 kusů byla dodána v závěru roku 2017. Byla vyrobena firmou Plasser & Theurer. Vozidla jsou vybavena vysokozdvížnou hydraulickou plošinou s výškovým dosahem 15 m nad TK a nosností 800 kg, nakládacím jeřábem s dosahem 15 m nad TK s možností osazení pracovním košem, polohovacími rameny pro manipulaci s trolejovým drátem a nosným lanem, zařízením na nastavování výšky troleje a kontrolním sběračem. Ve vozidle je dílna a úložné prostory pro potřebný materiál, dále oddělená odpočinková místnost s kuchyňkou. Vozidlo je vybaveno vakuovým WC. Převážní rychlost vozidla je 120 km/h. V roce 2023 byla vozidla dovybavena palubními jednotkami ETCS.





Obrázek 14.4.4.2.4 - MTW 100



Obrázek 14.4.4.2.5 - MTW 100



Obrázek 14.4.4.2.6 - MTW 100

**MTW 100.1** - speciální vozidla pro kontrolu a údržbu trakčního vedení. Dodávka těchto vozidel v počtu 6 kusů proběhla ve druhém pololetí roku 2024. Byla vyrobena firmou Plasser & Theurer. Trakční ústrojí s hydrodynamickým přenosem výkonu je složeno ze spalovacího motoru Liebherr o výkonu 750 kW a hydrodynamické převodovky Votih T312 BRE. Umožňují vozidlu max. přepravní rychlost 120 km/h. Pracovní pojezd je zajištěn pomocí hydrostatického přenosu a umožňuje pracovní rychlost v rozmezí 0 – 10 km/h. Vozidla jsou vybavena dvěma vysokozdvíhými hydraulickými plošinami Plafinger – Pa 135 s nosností 650 kg a Pa 360 s nosností 280 kg. Dále je vozidlo vybaveno polohovacími rameny pro manipulaci s trolejovým drátem a nosným lanem, zařízením na nastavování výšky troleje a kontrolním sběračem. Ve vozidle je dílna a úložné prostory pro potřebný materiál, dále oddělená odpočinková místnost s kuchyňkou. Vozidlo je vybaveno vakuovým WC.



Obrázek 14.4.4.2.7 - MTW 100.1

#### 14.4.4.3 Stroje pro úpravu geometrické polohy koleje

Pro práce na úpravu směru a výšky jsou používány automatické strojní podbíječky různých typů, převážně od firmy Plasser & Theurer. Princip práce je u všech těchto strojů podobný, při pracovní činnosti upravují kolej do správného směrového a výškového postavení. Uvedené stroje mohou pracovat buď automaticky, tedy metodou zmenšování chyb (potom nám stroj provede zmenšení lokální chyby nivelety přibližně na jednu pětinu) nebo přesnou metodou podle předem nastavených parametrů. Nastavení provádí obsluha, a to buď podle rozepsaných zdvihů na pražcích, nebo je stroj veden opticky radiem nebo laserovým paprskem. Totéž platí i o směrové úpravě koleje, kde při automatickém režimu dochází ke zmenšení chyby směrové polohy koleje na jednu šestinu. Starší stroje jsou dovybaveny zařízením na automatickou úpravu přečhodnic, vzestupnic a oblouků včetně lomů sklonu s kružnicovým zaoblením. Zde platí zásada, že vstupní data pro stroj musí odpovídat skutečnosti na trati, jinak se vytvoří na trati chyby. Při práci ASP je důležité, aby obsluha stroje měla v podbíjecích skříních instalované podbíjecí pěchy, které mají činnou plochu sniženou maximálně o 20 procent (na každém stroji by měla být šablona). Pěchy mají být seřízeny tak, aby horní hrana činné části byla při podbíjení 15 až 20 mm pod spodní hranou pražce. V současné SŽ již podbíječky neprovozuje, stroje zakupují stavební firmy a práce jsou prováděny dodavatelsky.



Obrázek 14.4.4.3.1 – Automatická strojní podbíječka



#### 14.4.4.4 Stroje pro přepravu materiálu a osob nemající charakter kolejových vozidel normální stavby (bez narážecího a spráhlového ústrojí normální stavby)

Jedná se o rozsáhlou skupinu vozidel.

**MUV 69** je motorový univerzální vozík se všemi modifikacemi, které na něm byly použity. Modifikace jsou označovány jako MUV 69.1 až MUV 69.9. Při modernizacích byly použity silnější a ekologičtější motory, osazeny vyšší kabiny, nové typy nakládacích jeřábů atd. Vozík je dvounápravový, nosnosti 7,5 tuny, do kabiny se vejde 6 pracovníků + strojvedoucí. Na vozíky byly osazovány nástavby - pluh na úpravu štěrkového lože PUŠL 71, sněhová fréza KSF 70 a zhutňovač štěrku ZŠ 72. Vozidla typu MUV 75 jsou dodatečně vybavována palubní částí systému ETCS (evropský zabezpečovač) tak, aby byla připravena k provozování na tratích s výhradním provozem pod dohledem ETCS od roku 2025. U starších typů MUV není možné z prostorových důvodů ETCS osadit.

Vozíky typu MUV 69 jsou postupně nahrazovány novými typy – MUV 71.1, MUV 74.1, MUV 77, MUV 74.2, MUV 75.



Obrázek 14.4.4.4.1 – Motorový univerzální vozík

**SVP 74** (starší varianta SVP 60.1) je stroj na výměnu pražců. Je to univerzální dvounápravový stroj, na který lze namontovat různé nástavby. V kabině je místo pro dva pracovníky. Obsluhu zajišťuje pouze jeden strojník. Stroj lze vybavit:

1. zařízením pro výměnu pražců;
2. podkopovou lžící;
3. drapákem;
4. vrtacím zařízením do země do průměru 500 mm;
5. sekačkou porostů.



Obrázek 14.4.4.4.3 – Stroj na výměnu pražců SVP 74

#### 14.4.4.5 Stroje pro kladení a snímání kolejových polí a pojízdné svařovny kolejnic

Jeřáb UK 25/18 je šestinápravový stroj, určený ke snímání a kladení kolejových polí délky až 25 metrů a váhy do 18 tun. K jeřábu v soupravě patří ještě motorová plošina, která je používána k přetahování kolejových polí po válečkové dráze na vozech Smmp (Pao). Souprava jeřábu UK 25/18 + MPD je přepravována jako zásilka s překročenou ložnou mírou.

PKP 25/20 – Pokladač kolejových polí je traťový stroj, sestávající z příhradové jeřábové konstrukce osazené třemi kladkostroji tažené dvoucestným vozidlem TATRA. Vozidlo TATRA má na korbě elektrický agregát, který napájí zařízení jeřábu. Stroj je používán ke kladení a snímání kolejových polí, která jsou na stavenišť dopravována na podvozcích Rollad vzor 53 nebo 77. Stroj má omezenou stabilitu s ohledem na sílu větru a převýšení v oblouku, proto musí být vybaven anemometrem.

Novější typ pokladače má typové označení PKP 25/20 i.

SUM 1000 CS je obnovovací vlak, výrobek firmy Plasser & Theurer. Vyměňuje kompletně pražce a kolejnice přímo na trati.

Pojízdné svařovny kolejnic PRSM 3 a PRSM 4 jsou stroje pro budování bezстыkové koleje. Svařovat kolejnice mohou tyto stroje buď přímo v ose koleje, nebo mimo osu koleje. Pracují elektrokontaktním způsobem. Na stroji, který je samopojízdný, je elektroagregát a elektronické zařízení pro programování svařovacího pochodu. Svařování se provádí svařovací hlavicí, která má vyměnitelné čelisti podle tvaru svařovaných kolejnic.

Výše uvedené stroje SŽ nevládní, byly odprodány stavebním firmám. U firem jsou využívány minimálně nebo vůbec.

Stavební firmy se vybavují novými stroji, které využívají nové technologie – souvislá výměna pražců, výměna kolejnic, výměna stěrkového lože spojená s čištěním a zřizování podkladních vrstev, vkládání geotextilií, případně první podbití a stabilizace apod. Jedná se o ucelené linky doplněné o speciální vozy pro odvoz odpadu a přísun nového materiálu. V oblasti svařování kolejnic se používají dvoucestné svařovny. Jedná se o svařovací nástavby na těžkém automobilním podvozku (většinou 4 nápravy) schopném pomoci kolejových adaptérů i jízdy po koleji. Popis těchto strojů není uveden, přesahuje rámec této publikace.

Do této skupiny strojů patří dále stroje na kladení výhybek, např. Desec TL 50, kterým lze pokládat celé svařené výhybky, aniž se naruší větší měrou provoz po sousední koleji.

Dále sem patří všechny druhy kolejových jeřábů používaných pro kladení výhybek, mostních konstrukcí a odstraňování následků mimořádných událostí a nehod.



#### 14.4.4.6 Stroje pro úpravu štěrkového lože

Mezi moderní stroje provozované v ČR patří pluhy pro úpravu štěrkového lože do profilu SSP 2005 SW. Tato vozidla mají už přepravní rychlost 100 km/hod.

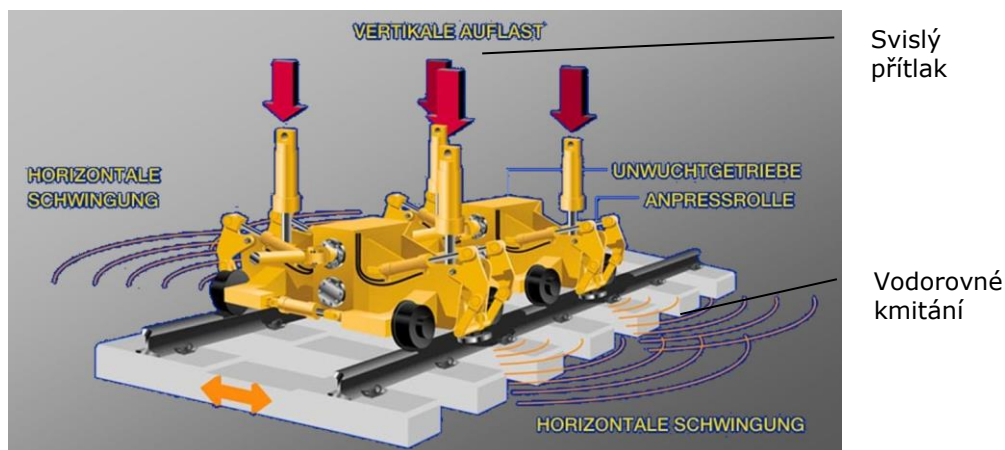


Obrázek 14.4.4.6.1 – Univerzální štěrkový pluh

#### 14.3.4.7 Stroje pro provádění dynamické stabilizace koleje

Jedná se o stroje, které po opravě geometrie koleje, čištění kolejového lože, případně obnově koleje nahradí přirozenou stabilizaci koleje průjezdem vlaků a umožní po ukončení opravných prací zavést traťovou rychlost. Dynamické stabilizátory mohou být integrovány v automatických strojních podbíječkách. Představitelem těchto strojů jsou DGS 90 N a DGS 62 CZ

Princip práce stroje:



Obrázek 14.4.4.7.1 – Znárodnění práce dynamického stabilizátoru



Obrázek 14.4.4.7.2 – Dynamický stabilizátor koleje

#### 14.3.4.8 Dvoucestné stroje

Stále větší význam v údržbě, opravách a stavbě koleje mají dvoucestná vozidla a mezi nimi nejvíce dvoucestná rypadla. Jedná se o vozidla, která mají normální kolový nebo plazový podvozek a kolejové adaptéry, které jim umožňují pohyb po kolejích. Vozidla jsou rozšířená především u stavebních firem. Pro SŽ byla v roce 2023 zakoupena 3 dvoucestná rypadla Liebherr A 922 společně s přídatným nářadím, které umožňuje provádět řadu prací při údržbě dopravní cesty buď v poloze na koleji, nebo mimo kolej (svahovací polohovatelná lžice, drapáky – úzký, široký, na klest, vyměňovač pražců, paletizační vidle, mulčovací hlava, hák). Stroj je schválen i jako zdvihadlo a je vybaven plnohodnotnou radiostanicí VS 67 s dálkovým stopem. Rychlost při jízdě po koleji je 30 km/h.



Obrázek 14.4.4.8.1 – Dvoucestné rypadlo Liebherr A 922

**Pozor! Pohybuje-li se dvoucestný stroj po pneumatikách nebo plazech, nejedná se o drážní vozidlo. Jakmile najede na kolej a aktivuje kolejové adaptéry, je drážním vozidlem a musí pro provoz i obsluhu splňovat všechny podmínky dané zákonem č. 266/1994 Sb. a prováděcími vyhláškami Ministerstva dopravy z roku 1995 v platném znění.**

## ČÁST PATNÁCTÁ

### TECHNOLOGIE PRACÍ NA ŽELEZNIČNÍM SVRŠKU

**Ing. Fiala Pavel, Ph.D. a kolektiv**  
**Správa železnic, Centrum techniky a diagnostiky**

#### **15.1 PŘEDPISY, DOPORUČENÁ LITERATURA**

SŽ S3/1	Práce na železničním svršku
SŽDC	Sborník prací a výkonů TH
SŽDC (ČD) SR103/2	Pracovní postupy pro drobnou údržbu, souvislé propracování, střední opravy a komplexní rekonstrukce žel. svršku – koleje
SŽDC (ČD) S111	Pracovní postupy pro udržování, hlavní opravy a obnovy železničního svršku – výhybky
SŽ SM014	Plánování, příprava a realizace opravných a údržbových akcí
Doporučená literatura	Zásady pro zřizování konstrukčních vrstev pražcového podloží technologiemi bez snášení kolejového roštu Škach, Komín, Kovařík, Technická příručka TH ČSD Hájek, Škach, Vysloužil, Cyklické opravy žel. svršku Hamada, Pazdera, Technologie traťových montáží Kovařík, Škach, Tvorba a technologie prací

#### **15.2 ZÁKLADNÍ POJMY**

Každý zaměstnanec, který se zúčastní stavby dráhy a stavby na dráze, a to i při souvisejících činnostech které nejsou v této učebnici popsány, je povinen jednat podle svého nejlepšího vědomí a svědomí tak, aby nebyla ohrožena bezpečnost provozování dráhy a drážní dopravy

Vztahy **zadavatele /objednatel/ a zhotovitele** prací řeší obecně platné právní předpisy, zejména Občanský zákoník, a k nim vydaná opatření Správy železnic, státní organizace. Při pracích investičního charakteru, opravách i údržbě musí být respektovány zásady a ustanovení uvedená v zákonu č.266/1994 Sb., Vyhlášce č.177/1995 Sb., Nařízení vlády č.163/2002 Sb., a dalších souvisejících obecně platných právních předpisech. U železničního svršku tratí zařazených do Evropského železničního systému musí být respektována ustanovení Nařízení vlády č.133/2005 Sb.

- (1) Železniční svršek** je jednou ze základních částí železniční dopravní cesty. Železniční svršek tvoří jízdní dráhu, která nese a vede kolejová vozidla. Skládá se ze základní konstrukce tvořené kolejemi, výhybkami a výhybkovými konstrukcemi a ze zvláštních (účelových) konstrukcí nebo konstrukčních článků, které ji doplňují. Základní součástmi železničního svršku jsou kolejnice, kolejnicové podpory, drobné kolejívo a kolejové lože.
- (2) Reprofilace (opracování, broušení) kolejnic v kolejích a v pojížděných částech výhybek** odstraňuje nedokonalosti, vady a nerovnosti jejich pojížděné plochy a vytváří optimální podmínky pro vzájemné působení vozidel a jízdní dráhy s cílem prodloužení životnosti kolejnic (pojížděných částí výhybek), snížení úrovně emitovaného hluku a zvýšení jízdního komfortu.
- (3) Čištění kolejového lože** představuje pročištění kameniva kolejového lože v plném profilu spojené zpravidla s jeho doplněním. Současně s čištěním kolejového lože je možné zřítit konstrukční vrstvy tělesa železničního spodku speciálním strojem pro zvyšování únosnosti pražcového podloží.
- (4) Čištění kolejového lože za hlavami pražců** představuje pročištění kameniva kolejového lože za hlavami pražců.
- (5) Diagnostika železničního svršku a spodku** je činnost shromažďující a vyhodnocující údaje o stavu železničního svršku a spodku. Zahrnuje jak získávání měřitelných údajů, tak i výsledků dohlédací činnosti dle předpisu SŽ S2/3.

- (6) **Geometrické parametry** koleje je souhrnný název pro:
- konstrukční uspořádání koleje (**KUK**): rozchod koleje, vzájemná výšková poloha kolejnicových pásů (převýšení, sklon vzestupnice, vzájemný sklon kolejnicových pásů – zborcení koleje);
  - geometrické uspořádání koleje (**GUK**): směr, podélná výška a sklon koleje;
  - prostorová poloha koleje (**PPK**): množina bodů osy koleje jednoznačně určených v projektu polohopisnými souřadnicemi a nadmořskou výškou.
- (7) **Kolejové pole** (KP) je tvořeno kolejovým roštem, zpravidla v délce jedné standardně vyráběné kolejnice, a u výhybkových konstrukcí zpravidla v délkách jednotlivých výhybkových částí.
- (8) **Kolejový rošt** je konstrukce, jejímž prostřednictvím se přenáší zatížení od kolejových vozidel do pražcového podloží. Sestává se z kolejnicových pásů, kolejnicových podpor, upevňovadel a drobného kolejiva.
- (9) **Upevňovací uzel** je název pro sestavu upevňovadel (šroub, vrtule, svěrka, spona, podložka atd.).
- (10) **Následné podbití** je úprava směrového a výškového uspořádání koleje a výhybek, o kterém podle vývoje GPK (doložené výstupem z MV nebo jiného diagnostického prostředku) rozhodne ST. Termín pro zahájení následné úpravy GPK nemá překročit dobu 13 měsíců po ukončení stavebních prací – viz opatření čj. 166/2017-SŽDC-O7. Následné podbití provede zhotovitel přesnou metodou práce ASP.
- (11) **Dopravní zaměstnanec** – zaměstnanec úseku řízení provozu Správy železnic nebo příslušný zaměstnanec Správy železnic, který je zodpovědný za organizování nebo řízení drážní dopravy. Pro účely tohoto předpisu pojem dopravní zaměstnanec zahrnuje pouze tyto funkce: výpravčí, výpravčí DOZ, traťový dispečer, dirigující dispečer, dispečer radiobloku a výhybkář (případně jiný zaměstnanec Správy železnic) s přiděleným obvodem pro zjišťování volnosti vlakové cesty, popř. posunovacím obvodem.
- (12) **Zadavatel** (v jiných legislativních dokumentech uváděno jako objednatel) je ve smyslu tohoto předpisu Správa železnic, státní organizace zastoupená místně příslušnou **stavební správou** nebo místně příslušným **oblastním ředitelstvím**. Pod pojmem „zadavatel“ se rozumí rovněž „stavebník“ či „investor“ dle stavebního zákona.
- (13) **Zhotovitel** je jednou ze smluvních stran smlouvy o dílo ve shodě s Občanským zákoníkem. Je jím právnická nebo fyzická osoba mající příslušná oprávnění k podnikání ve výstavbě a odbornou způsobilost k předmětu díla, jejíž nabídka na zhotovení díla byla Správou železnic přijata, případně která přijala objednávku na zhotovení díla. Zhotovitel se zavazuje k provedení díla a má právo na zaplacení jeho ceny. Ve smluvním vztahu se Správou železnic musí odpovídat i za činnost svých podzhotovitelů.
- Z hlediska technologií uváděných v tomto předpise se za zhotovitele považuje i organizační jednotka Správy železnic, která provádí práci (stavbu) sama bez zadání CPS.
- (14) **Vedoucí prací zhotovitele** pro potřeby tohoto předpisu je zaměstnanec splňující zdravotní a odbornou způsobilost. Po skončení prací ve výluce, kde nebude zahajován provoz na základě TBZ, odpovídá odpovědnému zástupci objednatele výluky za sjízdnost kolejí a výhybek a za provozuschopnost dotčeného zařízení bez ohledu na to, zda protokolární přejímka prací proběhne až za několik dní. V případě zjištěných závad je povinen realizovat opatření k jejich odstranění.
- (15) **Odpovědným zástupcem objednatele výluky** (OZOV) je zaměstnanec Správy železnic s odbornou zkouškou stanovenou provozovatelem dráhy, který plní povinnosti související se zahájením, přerušením, ukončením výluky a v průběhu výluky ve smyslu platných DAP.
- (16) **Osvědčení způsobilosti** k vykonávání zvláštních procesů a určených prací ve smyslu tohoto předpisu je doklad vydaný pověřeným útvarem Správy železnic. Bez tohoto dokladu nesmí zhotovitel tyto práce provádět.
- (17) **Zvláštní procesy** jsou činnosti, u kterých je problematické zpětně prokázat kvalitu provedené práce. Zvláštní proces je osvědčován a řízen, přestože zručnost pracovníků je deklarována oprávněním (průkazem) k této činnosti. Jsou to například svářečské práce na železničním svršku a zřizování bezстыkové koleje.

**(18) Určené práce** jsou činnosti, které mají kontrolovatelnou kvalitu provedení, ale navíc vyžadují specifickou řemeslnou zručnost. Na výuku těchto prací zpravidla neexistuje učební obor, ani kurz. Dále jde o činnosti, u nichž se prokazuje schopnost strojního zařízení nebo speciálních traťových strojů dosáhnout deklarovaných parametrů.

Určené práce zahrnují reprofilaci pojižděných součástí výhybek, demontáž a montáž čelistových závěrů, práce ASP přesnou metodou, montáž konzolových zajišťovacích značek a další stanovené práce, pro které jsou zhotovitelé certifikováni a Správy železnic jim vydává Osvědčení k vykonávání určené práce.

U speciálních traťových strojů je například podle SŽ PO-08/2022-GŘ (prozatímní) zadavatel povinen požadovat po provozovateli vyjmenovaných speciálních vozidel určených pro údržbu, opravy a stavby ŽDC „Osvědčení“ pro technologické využití typu stroje, včetně „Protokolu“ o provozní zkoušce konkrétního stroje.

### 15.3 TRAŤOVÉ OKRSKY, ROZDĚLENÍ PRACÍ, BEZPEČNOST PŘI PRÁCI

**Traťové okrsky** jsou zřízeny v rámci jednotlivých místně příslušných Správ tratí a převážně jsou složeny ze zaměstnanců ve funkcích vedoucí provozního střediska tratí (VPS, dříve vrchní mistr tratí), mistr tratí a z dělnických profesí např. pracovníků údržby a oprav tratí, strojvedoucích SHV, četařů a traťových dělníků. Jejich hlavní pracovní náplní je vykonávat dohledací činnost a provádět údržbu železničního svršku z hlediska předpisu SŽ S3/1. Práce většího rozsahu jsou zajišťovány dodavatelským způsobem.

Převzetí prací se uskutečňuje přejímacím řízením, které svolává objednatel po oznámení zhotovitele, že dokončil příslušný objekt, provozní soubor, úsek nebo celou stavbu. Účastníkem převzetí je vždy organizační jednotka Správy železnic, které bude příslušet správa předávaného díla nebo jeho části. Nedílnou součástí práce VPS nebo vrchního mistra je kontrolní činnost s měřením v rámci pravidelných i mimořádných prohlídek železničního svršku svěřeného úseku tratě.

**Práce na železničním svršku** se podle předpisu SŽ S3/1 člení:

#### **Z hlediska plánování a organizace na:**

- **údržbu – odstranění** lokálních závad v krátkém časovém horizontu nebo provozní činnosti (posyp nástupišť, kosení trávy apod.), plánované ošetření (mazání výhybek, hubení plevelu apod.);
- **opravu – odstranění** následků poškození nebo fyzického opotřebení za účelem uvedení do předepsaného stavu. Do oprav lze zahrnout také obnovu – obnovení konstrukcí nebo dílů s jejich demontáží, montáží nebo výměnou;
- **stavbu – zde** jsou zahrnuty novostavby, rekonstrukce, modernizace a podobné činnosti, které představují zřízení nebo výměnu jak celých konstrukcí železničního svršku, tak mnohdy i železničního spodku podle nově projektovaných parametrů tratě.
- **Z hlediska provádění prací na:**
- **zřízení – nové** zřízení konstrukcí a dílů, jejichž součástí je montáž včetně dodávky materiálu;
- **demontáž – odtěžení** suti, demontáž konstrukcí, dílů nebo součástí;
- **montáž – montáž** konstrukcí, dílů nebo součástí;
- **výměnu – demontáž**, výměna a montáž konstrukcí, dílu nebo součástí. Výměna může být souvislá nebo ojedinělá;
- **ruční – ručním** náradím nebo ruční drobnou mechanizací;
- **strojní – kontinuálně** stavebními stroji nebo mechanizací.

#### **Bezpečnost práce:**

Povinností Správy železnic je zajistit bezpečnost a ochranu zdraví svých zaměstnanců při práci vytvořením pracovních podmínek, které umožní bezpečný výkon práce s ohledem na rizika možného ohrožení života a zdraví, která se týkají výkonu práce.

Každý zaměstnanec Správy železnic je povinen dbát podle svých možností o svou vlastní bezpečnost, o své zdraví i o bezpečnost a zdraví osob, kterých se bezprostředně dotýká jeho jednání. Znalost základních povinností vyplývajících z právních a ostatních předpisů a požadavků Správy železnic k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci je nedílnou a trvalou součástí kvalifikačních předpokladů každého zaměstnance.



Před zahájením prací v obvodu železničních stanic (dopraven) a v kolejišti ostatních organizačních složek vedoucí prací odevzdá bezpečnostní štítek příslušnému výpravčímu (předáním bezpečnostního štítku se vedoucí práce nezbavuje odpovědnosti za bezpečnost svou a svých spoluzaměstnanců).

Dopravnímu zaměstnanci (výpravčímu, dispečerovi) je vedoucí pracovní skupiny povinen oznámit druh a místo vykonávané práce a domluvit se na způsobu dorozumívání (staniční rozhlas, vysílačka, mobil...). Ve stanici se výstražné terče nestaví.

V trati se výstražné terče nestaví pouze pokud jde o ucelenou pracovní skupinu nejvýše 5 zaměstnanců (včetně vedoucího prací a případné bezpečnostní hlídky), která se během pracovní doby soustavně přesunuje. Od dopravního zaměstnance si mistr vyžádá podrobné informace o dopravní situaci. Před zahájením práce mistr rozhodne o postavení bezpečnostní hlídky. Hlídku provádí osobně nebo pověří jiného zaměstnance, kterého musí poučit a určit mu stanoviště, určí pracovní četě směr vystupování z kolejiště a nechá si převzetí funkce bezpečnostní hlídky písemně potvrdit (podrobněji v Předpisu o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci Bp1).

#### 15.4 ČINNOST MISTRA TRATÍ PŘI ÚDRŽBĚ ŽELEZNIČNÍHO SVRŠKU

Pro názornost uvádím příklad běžně používaného pracovního postupu při údržbě železničního svršku z pohledu mistra traťového okrsku:

Jedná se o odstranění **závady zborcení koleje** (ZK) zjištěné jízdou měřicího vozu (MV).

**Zborcení** je rozdíl převýšení naměřený na jednotlivých měřických základnách vyjádřený v mm/m. Např. pokud ručním měřením zjistíme na začátku dvoumetrové základny převýšení plus 8 mm a na jejím konci minus 4 mm, je rozdíl převýšení 12 mm, tj. 6 mm/m.

Mistr zjišťuje převýšení ručním měřením s krokem měření 1 metr a vyhodnocuje na 3 měřických základnách (2, 6 a 12 m podle tabulky 12 v normě ČSN 73 6360-2) zborcení koleje.

Příklad: traťový okrsek (TO) obdržel výpis z MV, ve kterém je mimo jiné zápis o překročení provozní odchylky s překročenou hodnotou IL (tj. mez zásahu – tzn. že závada musí být opravena do další jízdy MV).

Mistr TO zahájí svoji činnost tím, že si na místě ověří měřením rozchodkou s libelou udané hodnoty z MV. Někdy se neshoduje udaná kilometrická poloha závady se skutečností – to je dané nepřesnostmi v zaznamenávané poloze MV (jedná se o několik metrů, takže závadu je nutné dohledat).

Po ověření a označení závady si mistr zajistí v předstihu minimálně 1 den přes dispečera ST vlakovou cestu pro speciální hnací vozidlo (SHV), které na místo závady dopraví pracovní četou v optimálním složení 1+ 4 (mistr + 4 dělníci) s potřebným nářadím pro práci (klíče na dotažení upevňovadel, hydraulické zvedáky, vidle, podbíjáky, rozchodku). Strojvedoucí SHV zajistí příkaz vlaku (Pv), případně všeobecný rozkaz pro posun mezi dopravnami (PMD) k jízdě do určeného km a návratu do ŽST.

Vlastní práce na odstranění závady musí začít dotažením všech upevňovadel (vrtule i šrouby) v opravovaném úseku a případným povolení pražcových kotev. Pokračuje přípravou místa v mezipražcovém prostoru pro umístění hydraulických zvedáků a pro vyloučení poškození spodní plochy pražců se v místech podbíjení pražců odstraní štěrk až do hloubky cca 50 mm pod spodní hranu pražce. Při zvedání a podbíjení se postupuje ze středu propadlého místa směrem k jeho okrajům, tak aby došlo k plynulému přechodu nivelety do stávajícího stavu. V místě největšího propadu nivelety je vhodné přezvednout kolej asi o +10 mm s ohledem na rychlostní pásmo (RP) a s tím, že ruční podbíjení na tratích RP 3 a vyšších se provádí výjimečně. Přizvednutí se postupně snižuje směrem k okrajům opravovaného místa tak, aby došlo k plynulému navázání na danou niveletu. Přezvednutí se provádí z důvodů konsolidace štěrkového lože po následných průjezdech vlaků. Pro stanovení zdvihů včetně potřebného přezvednutí (cca 10 mm) pro vyrovnání lokální deformace se používá souprava záměrných křížů nebo nivelační přístroj. Mistr si dopředu rozpočítá potřebné zdvihy koleje, které se provádí pomocí hydraulického zvedáku, a tyto kontroluje v místě zvedu rozchodkou s vodní váhou. Kolej se v potřebné poloze zajistí oboustranným podbitím pražců ručním nebo strojním podbíjákem do vzdálenosti asi 30 cm na obě strany od kolejnice. Podbíjením se původní lavička pod úložnou plochou pražce rozruší a vzniklá mezera je vyplněna novým kamenivem. Přitom platí zásada, že prostřední část pražce se nepodbíjí.

Po úpravě nivelety v celém potřebném úseku mistr vyčká průjezdu vlaku přes opravované místo a kontrolním měřením si ověří kvalitu provedené opravy. V případě nedostatků odstraní s pracovní četou zjištěné závady. Po odstranění závad opět vytvoří profil kolejového lože a případně upnou pražcové kotvy.



## 15.5 KONTROLNÍ ČINNOST – VYUŽITÍ JEDNODUCHÝCH POMŮCEK

### 15.5.1 Seřízení rozchodky

Nejjednodušším zařízením pro měření rozchodu a převýšení koleje je přenosná ruční rozchodka s vodováhou. V běžném provedení je rozchodka vybavena teleskopicky posuvnou částí, dotlačovanou rozpěrnou pružinou tak, aby snímala rozchod koleje, jehož hodnota se odečítá na stupnici s přesností  $\pm 0,5$  mm. Převýšení koleje se zjišťuje libelou, vybavenou šroubem s kruhovou stupnicí pro odečítání hodnot převýšení, opět s přesností  $\pm 0,5$  mm. Provedení ručních rozchodek může být doplněno přípravkem k měření žlábků přídržnic i srdcovek ve výhybkách a stupnicí k určení hodnot A a L. Některá novější zařízení mají digitální odečítání těchto veličin. Lze používat jen rozchodku s platnou kalibrací (1x ročně), kterou je nutno na místě měření seřídít.

Seřízení se provede tak, že křídou označíte na hlavách protilehlých kolejnic místo měření. Na označeném místě změříte převýšení, otočíte rozchodku o  $180^\circ$  a provedete druhé měření. Naměřené převýšení by mělo být stejné, pouze s opačným znaménkem. V případě, že není stejné, musíme vypočítat poloviční hodnotu součtu plusových a minusových hodnot, přiložit rozchodku na kolej na označené místo a nastavit vypočtené převýšení jako naměřené a seřizovacím šroubem seřídít libelu do „nulové“ polohy. (příklad: naměřené hodnoty jsou plus 10 mm a v opačné poloze minus 15 mm – součet činí  $25/2 = 12,5$  mm, a to je hodnota kterou nastavíme na stupnici vodováhy a seřizovacím kolečkem nastavíme vodoznak do středové polohy). Seřízení ověříme novým měřením převýšení.

Pro každodenní kontrolu seřízení rozchodky je vhodné určit si stabilní místo v méně pojížděné koleji, které si označíme barvou na obou kolejnicových pásech a které nám v provozních podmínkách nahrazuje kalibrační přípravek. Ošetřování měřidel je třeba věnovat náležitou pozornost.

### 15.5.2 Měření vzepětí $f$

Vzepětí koleje v obloucích se měří v nejprostší formě pomocí tenké pevné šňůry, nejlépe silonové a přesného pravítka. K dodržení zásady měření 14 mm pod temenem hlavy kolejnice se použije upravených příložek na koncích šňůry a speciálního měřítka na měření vzepětí uprostřed šňůry - tj. tětivy.

**Příklad vzepětí** v následující tabulce platí pro desetimetrovou **symetrickou** tětivu (tzn. že vzepětí na tětivě měříme v jejím středu, to je v 5 metrech):

R (m)	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400
f (mm)	125	62	42	31	25	21	18	16	14	12	11	10	10	9

V ostatních případech vypočítáme vzepětí  $f$  podle vzorce:

$$f = \frac{b^2}{8R}$$

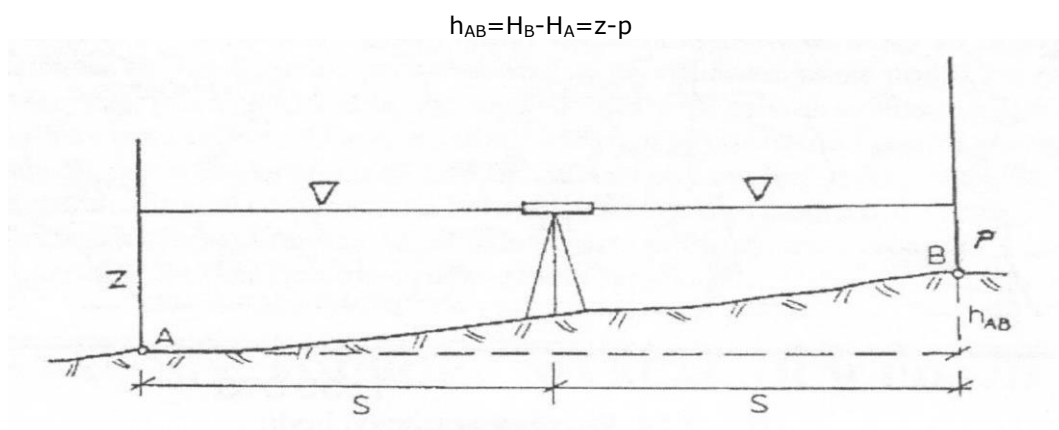
,kde  $b$  je délka tětivy a  $R$  je poloměr oblouku.

### 15.5.3 Kontrola výškové polohy koleje.

Výšková poloha koleje se kontroluje pomocí soupravy tří záměrných křížů stejně vysokých, natřených různou barvou. Přesnější kontroly se docílí použitím soupravy záměrných křížů s průzory. Souprava se skládá ze 2 černobílých křížů s průzory a 1 červeného s výřezy. Červený kříž je umístěn v místě prováděného zvedu kolejnice, černobílé kříže jsou umístěny na začátku a na konci měřeného úseku. Zaměřuje se z černobílého kříže přes červený do středu druhého černobílého kříže.

### 15.5.4 Geometrická nivelace

Principem metody geometrické nivelace je měření výškového rozdílu dvou bodů A, B pomocí vodorovné záměry, realizované nivelačním přístrojem, umístěným mezi body A, B. Na bodech A, B se umístí svíse nivelační latě, opatřené stupnicí. Urovnaná vodorovná záměra (nivelační přístroj) umožňuje čtení na lati A ( $z$ ) a čtení na lati B ( $p$ ). Rozdíl čtení na latích dává výškový rozdíl mezi body A, B.



Jestliže  $z > p$  a  $z - p > 0$  bude převýšení  $h_{AB}$  kladné, bod B je vyšší než bod A. V případě  $z < p$  a  $z - p < 0$  je převýšení záporné, bod A leží výše než bod B.

Při práci s nivelačním přístrojem je důležité, aby odrazná lať byla vybavena krabicovou libelou a figurant dbal na správné držení latě.

## 15.6 ČINNOST MISTRA TRATÍ PŘI SOUVISLÉM PROPRACOVÁNÍ ŽELEZNIČNÍHO SVRŠKU

**Opravy železničního svršku** ve smyslu obecně platných pojmů jsou činnosti, kterými se odstraňují následky jeho poškození nebo fyzického opotřebení za účelem uvedení do předepsaného stavu (podrobněji v předpise SŽ S3/1, Část druhá)

Do oprav železničního svršku je zahrnuto broušení, svařování, výměna všech částí svršku, čištění kolejového lože a úprava směrového a výškového uspořádání koleje.

**Přípravné a dokončovací práce** – největší díl zodpovědnosti za včasné a kvalitní provedení přípravných prací zůstává na příslušném traťovém okrsku. Přípravné práce musí zajistit co nejlepší podmínky pro nasazení jednotlivých strojů a pro bezproblémový průběh výluk.

Zajistit co nejlepší podmínky znamená, že pracovníci TO odstraní z kolejiště nepotřebný materiál (např. upevňovač a kolejnice po výměně) a jiné překážky pro práci strojů. Podle možností pročistí zabahněný nebo jinak znečištěný štěrk a následně ho doplní, provedou výměnu vadných pražců, dotažení a doplnění chybějících upevňovačů. Provedou přípravu na potřebnou demontáž a zpětnou montáž přechodů a přejezdů, krytů a magnetů, MIB a ostatních zařízení tvořících překážky v práci strojů (viz předpis SŽ S3/1, Část druhá).

Na objednateli práce zůstává příprava podkladů pro práci všech strojů. Například pro práci ASP je třeba znát a zadat platný projekt tratě, předem označit ZP, ZO, VZO a určit začátek a konec práce stroje. Automatická strojní podbíječka nesmí začínat nebo končit práci v přechodnici, vzestupnici nebo v oblasti lomu nivelety (vrcholu zakružovacího oblouku – VZO). Zahájení a ukončení práce ASP se provádí tzv. výběhem (rampou) v poměru 1:1000.

Dokončovací práce po úpravě směrového a výškového uspořádání koleje spočívají ve zpětné montáži všech zařízení (přechody, přejezdy, MIB atp.) které byly překážkou pro práci strojů. Jejich součástí musí být zprovoznění dotčených zařízení a ověření jejich funkce. Součástí dokončovacích prací je ruční upravení profilu kolejového lože v místech pro stroj nepřístupných.

**Úpravou směrového a výškového uspořádání koleje** se budeme zabývat podrobněji. Jedná se o práci, která se dělá dodavatelským způsobem zpravidla při vyloučení koleji, a mistr traťového okrsku se na ní podílí velmi významně, především v oblasti přípravných a dokončovacích prací. Odpovědnost za provedení přípravných prací (pokud není ve smlouvě se zhotovitelem stanoveno jinak) má objednatel práce. Kvalitně provedené přípravné práce mají velký vliv na průběh výluky a na její celkový výsledek. Na TO a na ST se rozhoduje o tom, co se bude opravovat, v jakém rozsahu a v které době, o tom, kdo bude opravu provádět, jaký bude technologický postup prací. Technici TO a ST přímo při práci kontrolují a ovlivňují kvalitu prováděné práce. Při výlukových pracích by se mistr TO neměl nikdy dostat do pozice pracovníka pro řízení sledu.

Musí se aktivně zajímat o kvalitu prováděné práce a dodržování technologických postupů. To znamená, že umí zadat požadavky na práci stroje a je seznámen s platným projektem - tj. poloha ZP, ZO, VZO a s požadavky na směrové a výškové posuny. Dále by se měl zajímat o technické a technologické možnosti jednotlivých pracovních strojů dle předpisů SŽ S8/3 a SŽ S3/1, např. výkon stroje, omezení pro zdvihy a posuny, přípustné teploty atd.

V rámci své pravomoci může u ASP zkontrolovat opotřebení podbíjecích pěchů a hloubku podbíjení, používání zhutňovačů za hlavami pražců a kontrolovat, zda stroj **skutečně provádí** požadované posuny a zdvihy (možnosti kontroly jsou blíže popsány v kapitole o **ASP**).

**Opravné práce – souvislé propracování – požadavek** na ně vychází z vyhodnocení závad zjištěných jízdami MV a z vlastní dohlédací činnosti TO (bližší rozdělení závad a oprav v předpise SŽ S3/1, část druhá). Úlohou souvislého propracování je bez podstatné výměny materiálu obnovit projektovanou polohu koleje (PPK) nebo výhybek a opravit jejich geometrické parametry. Přitom musí být odstraněny závady na železničním svršku (oprava rozchodu, uvolněná nebo chybějící upevňovadla, vady kolejnic a pražců, chybějící šterk atd.). Zjištěné závady odstraníme během přípravných prací anebo v průběhu výluky pro.

Pro určení rozsahu prací **provede vedoucí provozního střediska (VPI) nebo určený pracovník ST pěší pochůzku** se zaměřením na zjištění a posouzení skutečného stavu zajišťovacích značek, množství a znečištění kameniva, stavu kolejnic a pražců, držebnosti upevňovadel a překážek pro práci strojní linky. Na základě sběru informací o úseku je sepsán požadavek na provedení práce, ve kterém musí být upřesněno, o jaké závady a v jakém rozsahu se jedná, zároveň s navrhovaným řešením přípravných a vlastních prací (sled jednotlivých výkonů a opatření). V návrhu řešení je napsáno, zda se oprava dá uskutečnit ve vlakových přestávkách nebo v rozšířených vlakových přestávkách (jízdy po nesprávných kolejích, odklon trasy), anebo je nutné vyloučení koleje. Dále návrh obsahuje nasazení a složení strojní linky dle konkrétních požadavků na stroje pro úpravu směrového a výškového uspořádání koleje (ASP, ASPv), na stroje pro úpravu kolejového lože (kolejový pluh se zásobníkem nebo Púšl bez možnosti převozu přebytečného šterku), a stroje na hutnění kolejového lože v mezipražcovém prostoru (ZŠ) nebo dynamickou stabilizaci DTS (VKL nebo DGS).

Po sepsání požadavku na opravu následuje jeho předání na ST (OŘ), kde proběhne vyhodnocení z pohledu potřebnosti a možnosti zadání opravy, vyhodnocení priorit, vypracování ekonomické rozvahy (tzv. kontrolní rozpočet pro vyhodnocení veřejné soutěže), vypsání výběrového řízení (veřejná soutěž) a vybrání zhotovitele požadovaných prací.

Tato činnost probíhá v souladu s ustanoveními Směrnice SŽ SM014. Pro práce vyžadující výluky zařízení infrastruktury (koleje, zabezpečovací zařízení, elektrická trakce apod.) pověřený pracovník ST (OŘ) před vypsáním soutěže a zároveň před termínem pro objednání výluk vypracuje TPVP, na jehož základu se stanoví potřebný čas pro objednání výluk. Tento TPVP pak bývá zařazen do výzvy na veřejnou zakázku.

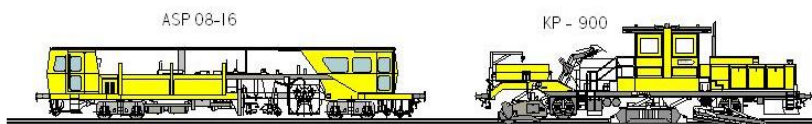
**Zajištění prostorové polohy koleje – předpokladem** kvalitní úpravy stávající koleje je zajištění její předepsané prostorové polohy. OŘ musí v dostatečném předstihu požadovat od Střediska železniční geodézie (SŽG) informaci o stavu zajišťovacích značek nebo provedení jejich kontroly. Na základě zjištěných potřebných výškových a směrových posunů u zajišťovacích značek je možné v přímé koleji navádět ASP opticky (rádio nebo laser). Tuto metodu **nelze** využít na tratích s traťovou rychlostí  $V \geq 120 \text{ km.h}^{-1}$ , v hlavních kolejích po provedené optimalizaci nebo modernizaci a v obloucích. (podrobněji v předpise SŽ S3/1, část druhá). Na tratích s traťovou rychlostí  $V \geq 120 \text{ km.h}^{-1}$  a na ostatních vyjmenovaných úsecích je nutné použít přesnou metodu úpravy směrového a výškového uspořádání. V současné době provádí SŽG změření prostorové polohy koleje zařízením APK. Pomocí tohoto zařízení provede kontinuální měření PPK (měření vychází z ověřených zajišťovacích značek) v souřadnicovém systému a jejich automatické porovnání s projektem tratě. Rozdíl mezi naměřenými hodnotami a projektem tratě jsou směrové a výškové posuny pro podbíječku v nastaveném pětimetrovém kroku. Naměřené údaje vložíme do počítače ASP a na jejich základech stroj pracuje tzv. **přesnou metodou**. Tento způsob řízení ASP přináší výrazné zrychlení a zpřesnění práce, umožňuje bezpečnou práci v noci a za nepříznivého počasí. Další využití naměřených hodnot zjištěné zařízením APK je v jejich využití pro konkrétní zadání zhotoviteli prací a pro provedení přípravných prací. Pokud bude prostorová poloha koleje změřena v dostatečném časovém předstihu, tak výsledky měření slouží jako podklad pro zadání zhotoviteli prací, tzn. že budou známy potřebné posuny a zdvihy koleje. Ze zdvihů a posunů odvodíme potřebné množství šterku a vyvolané vícepráce (posuny mostních konstrukcí, demontáž přechodů a silničních přejezdů, návaznost na uzavření silničních přejezdů apod.). Na základě těchto výsledků a možností finančních vstupů mohou správy tratí rozhodovat o uplatnění zdvihů

a posunů k dosažení normového stavu, tj. zadávání rozsahu prací zhotoviteli a zpětně posuzování předložených technologií a požadavků na množství a rozsah výluk tak, aby se výsledek stavebních prací co nejvíce přiblížil k cílovému (projektovanému) stavu.

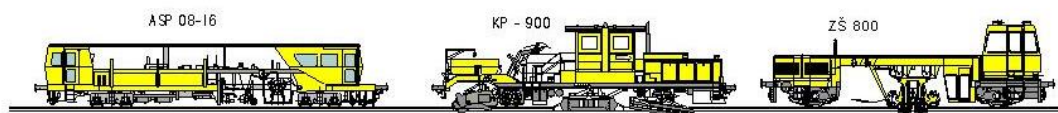
## 15.7 STROJNÍ LINKY

### 15.7.1 Strojní linky pro úpravu směrového a výškového uspořádání koleje s nejvyšší povolenou rychlostí (dle předpisu SŽ S3/1):

$V \leq 120 \text{ km.hod}^{-1}$  (RP 0 - RP 2) zajišťuje strojní linka sestávající standardně z ASP hutnící kolejové lože za hlavami pražců a pluhu na úpravu kolejového lože.



Jedná-li se o úpravu bezстыkové koleje v obloucích o malém poloměru (dle SŽDC S3/2), je doporučeno nasazení zhutňovače kolejového lože (např. ZŠ 800).



$V > 120 \text{ km.hod}^{-1}$  (RP 3) a všech úseků po provedené modernizaci nebo optimalizaci zajišťuje strojní linka sestávající z ASP hutnící kolejové lože za hlavami pražců, pluhu na úpravu kolejového lože a dynamického stabilizátoru.



Při úpravě bezстыkové koleje o malém poloměru je doporučeno doplnit linku o zhutňovač řazený před pluhem a stabilizátorem,

Klasicky sestavená strojní linka: měření APK, ASP, kolejový pluh, dynamický stabilizátor.

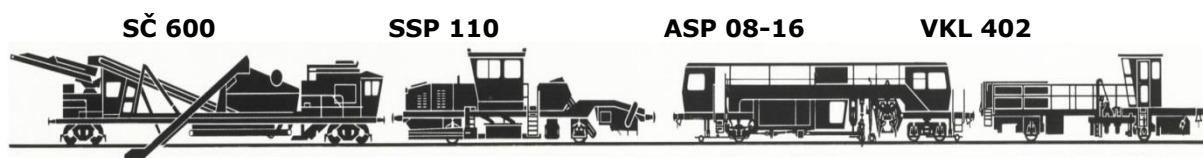


Pro pružnější a lepší **využití** pracovních strojů a omezeného času ve výlukách je vhodné uvažovat například o možnosti práce kolejového pluhu před ASP (včasné zašterkování v potřebných úsecích, nepřekážení dynamickému stabilizátoru v práci, po dokončení práce před ASP možnost objetí vyloučeného úseku, následná úprava profilu a zemetání pražců na konci strojní linky před DTS).

### 15.7.2 Strojní linka při čištění kolejového lože

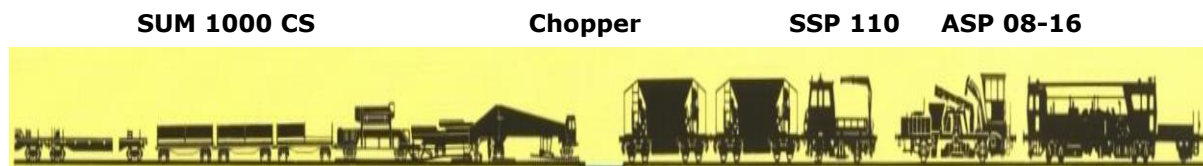
Strojní čištění kolejového lože v plném profilu lze uskutečnit v případech, kdy průzkumem ověřená únosnost pláče železničního spodku vyhověla podmínkám stanoveným objednavatelem pro danou trať (podrobněji v SŽ S3/1, část druhá).

Strojní linka sestává z celoprofilové strojní čističky (možnost více variant šíře záběru v závislosti na překážkách, s možností sypání znečištěného materiálu do výsypných vozů, u sanačních SČ možnost pokládky geotextilie nebo geomřížky pod konstrukční vrstvu – podrobněji v předpise SŽ S8/3), dále ze šterkového pluhu a podbíječky. Z důvodu dočasného snížení stability bezстыkové koleje je na konci linky dynamický stabilizátor.



### 15.7.3 Strojní linka při výměně kolejového roštu

Výměna pražců a kolejnic může být provedena také kontinuální metodou nasazením obnovovacího stroje (např. strojem SUM 1000 CS a soupravou SDK II – technické a technologické údaje v předpise SŽ S8/3). V lince za obnovovacími stroji je nutné obvykle doplnit pomocí výsypných vozů Chopper kamenivo, které do profilu upraví šterkový pluh a následuje ASP a dynamický stabilizátor.



Výše uvedené příklady nezahrnují vyčerpávajícím způsobem všechny možnosti sestavení strojních linek. Reálné sestavení a nasazení strojních linek odpovídá možnostem jednotlivých zhotovitelů, a především finančním možnostem objednatele.

### 15.8 AUTOMATICKÉ STROJNÍ PODBÍJEČKY (ASP)

ASP pracují dvěma metodami, metodou **zmenšování chyb** (v principu přední konec tětiny kopíruje stávající kolej), nebo **přesnou metodou** (přední konec tětiny je při práci nastavován na projektovanou polohu koleje).

**Přesnou metodu** je nutno použít v kolejích a ve výhybkách (s doplněním o úpravu obloukových výhybek v hlavní koleji) při:

1. úpravě kolejí s traťovou rychlostí  $V \geq 120 \text{ km.hod}^{-1}$  a v hlavních kolejích po provedené modernizaci nebo optimalizaci;
2. následné úpravě směrového a výškového uspořádání koleje nebo výhybky po čištění nebo výměně kolejového lože, rekonstrukci koleje apod.;
3. úpravě přechodnic a vzestupnic podle Blossie;
4. úpravě výběhů k pevným bodům a překážkám;
5. úpravě kolejí, u nichž odchylka skutečné prostorové polohy od polohy projektované je rovna nebo větší než provozní odchylka podle normy ČSN 736360-2;
6. úpravě před zřízením bezстыkové koleje – zhotovitel předloží dle Technických kvalitativních podmínek staveb státních drah, kap. 8 zástupci místně příslušného OŘ doklad, že práce ASP byla **provedena přesnou metodou**, a doklad o provedeném měření PPK s hodnotami vyhovujícími ČSN 736360-2 na mezní stavební odchylky PPK při přijímce prací.

**Všechny ASP** provozované na tratích Správy železnic **pracují s omezením zdvihu a posunu koleje** dle předpisu SŽ S3/1 (omezení vychází ze schválených technických podmínek stroje a z předpisu SŽDC S3, díl IV – posuzování únosnosti kolejnic):

- **minimální zdvih** nivelety je 10 mm (s výjimkou výběhu, ty se dělají plynule od „0“ v poměru 1:1000);
- **max. zdvih** nivelety 50 mm, při první výškové úpravě 60 mm (optimální zdvih 15-30 mm);
- **max. směrový posun** koleje 50 mm (optimální je do 30 mm).

**Větší zdvihy a směrové posuny** musí být prováděny **postupně** několikanásobnou úpravou.

Při výškové úpravě výhybek platí zásada, že nivelujeme jen přímou větev, odbočnou větev je nutno podbít bez zvedu. Aby byla zajištěna potřebná kvalita práce, je třeba současně při zvedání výhybky v oblasti srdcovky podbít odbočnou větev, nebo tuto polohu zajistit pomocí mimoprofilových zvedáků (předpis SŽ S3/1, příloha E).



Začátek podbíjení koleje musí být nejméně 50 m před výhybkou, je nesprávné dělat rampu (nebo výběh – méně než 30 m) na začátku nebo konci výhybky (z důvodu eliminace nesprávného postavení ASP ve sklonu tratě).

Je vhodné, aby si vedoucí práce (stavbyvedoucí, mistr) na začátku a v průběhu výluky kontroloval výsledky práce stroje:

- kontrola spočívá v porovnání požadovaných hodnot zdvihů a směrových posunů nastavených na stroji s hodnotami zjištěnými při kontrole např. vodováhou v „nule“ nebo v převýšení (viz kap. kontrolní činnost);
- kontrola nivelačním přístrojem před a za strojem a ověření osové vzdálenosti koleje vůči zajišťovacím značkám (metr, olovnice, nivelační přístroj lze nahradit vodováhou s laserem);
- před zahájením práce zkontrolovat opotřebením podbíjecích pěchů (šablona má být na každém stroji), nechat případně provést výměnu opotřebených podbíjecích pěchů;
- kontrola nastavení hloubky podbíjecích pěchů (z důvodu různého uspořádání konstrukce železničního svršku – rozdílné výšky pražců), přičemž optimální hloubka podbíjení je v rozsahu 15-20 mm pod ložnou (spodní) plochou pražce;
- u strojů vybavených zhutňovači za hlavami pražců kontrolovat jejich používání (spojené s kontrolou průchodnosti mechanizace ve smyslu přípravných prací dle SŽ S3/1);
- v neposlední řadě je ze strany odběratele nutná kontrola hodinových výkonů strojů podle předpisu SŽ S8/3 a s ohledem na skutečné podmínky pro práci stroje. Na druhé straně nelze obsluhu stroje nutit k porušování technologie práce např. požadavky na překročení maximálních zdvihů a posunů.

V případě zjištění závad přerušit práci stroje a trvat na jejich odstranění – to platí zejména při práci přesnou metodou (v opačném případě dochází k nadměrnému namáhání součástí železničního svršku a mnohdy k nevratným dějům ovlivňujícím konečný výsledek práce stroje).

ASP nebo dynamický stabilizátor, který provádí poslední úpravu směrového nebo výškového uspořádání koleje, musí v průběhu úpravy zaznamenávat graficky průběh stanovených veličin GPK. Přehledný popis záznamových zařízení, popis vyhodnocení grafického záznamu, tabulky lokálních závad a úsekového hodnocení jsou uvedeny v předpise SŽ S3/1, příloha C. Mezní stavební odchylky pro přejímku prací stanovuje ČSN 736360-2, Tab. č. 1 a č. 2 (příp. Tab. č. 3 a č. 4 pro práci ve výhybkách).

Informaci o grafickém záznamu a způsobu jeho hodnocení osádka stroje předá současně s grafickým záznamem po ukončení práce vedoucímu prací. Záznamové zařízení strojů (ASP a dynamických stabilizátorů) je schváleno pro přejímku provedených prací sloužící k zahájení provozu ve smyslu TBZ.

Pro kvalitní práci ASP je velmi podstatné, jak přesně je provedené zaměření a označení charakteristických bodů koleje. Určení a přesné vyznačení kilometrické polohy bodů (začátek a konec přechodnice, vstoupnice, oblouku, vrchol zaoblení lomu sklonu, bod obratu) je rozhodující pro kvalitu jeho provedení. Tyto body zpravidla určuje a pro ASP označuje mistr TO, který se proto musí velmi dobře orientovat jak v používaných zkratkách, tak i ve čtení dokumentů s názvem Záznam o zajištění koleje, Situace a Podélný profil (bližší popis v předpise SŽDC S3, díl III). V praxi by se mistr nikdy neměl spoléhat na původní označení charakteristických bodů barvou např. na pražcích. Na rekonstruovaných tratích je dobrá orientace podle plechových štítků připevněných na stožárech trakčního vedení, na kterých jsou vyraženy údaje o směrové a výškové poloze koleje od zajišťovací značky, přesná kilometrická poloha značky a vzdálenost k charakteristickému bodu (bližší popis v předpise SŽDC S3, díl III).

SŽG se při vytyčování prostorové polohy koleje (dále jen „PPK“) řídí Metodickým pokynem SŽDC M20/MP004, čl. 6,4, ve kterém jsou mimo jiné stanoveny tyto zásady pro měření PPK:

Vyhodnocování výškové složky v úsecích bez převýšení:

- a) v obloucích bez převýšení a k nim přilehlých přechodnicích bude výšková složka PPK hodnocena vždy k vnitřnímu kolejnicovému pásu ve stoupajícím směru staničení;
- b) v přímých úsecích bude hodnocení výškové složky PPK prováděno ke kolejnicovému pásu, který navazuje na vnitřní kolejnicový pás předcházejícího oblouku ve stoupajícím směru staničení;
- c) v úsecích, kde nelze zjistit orientaci přecházejícího oblouku bude hodnocení prováděno k pravému kolejnicovému pásu ve stoupajícím směru staničení.

CTD vydala v duchu tohoto opatření zásady pro volbu řídicího pásu stroje při práci automatických strojních podbíječek pro všechny provozovatele ASP.

Pro doplnění uvádím několik nejčastěji používaných zkratk:

- ZP** – začátek přechodnice, pro zadání do ASP s hodnotou převýšení;
- KP = ZO** – konec přechodnice je začátek kružnicového oblouku, pro ASP zadat s poloměrem oblouku a údaj, zda je oblouk (-) levý nebo (+) pravý ve směru staničení;
- KO = ZP** – konec kružnicového oblouku je začátek přechodnice + údaj o převýšení;
- KP** – konec přechodnice
- ZVZ (KVZ)** – začátek (konec) vzestupnice, používá se tam, kde není shodný začátek (konec) vzestupnice se začátkem (koncem) přechodnice;
- BO** – bod obratu oblouků opačných směrů (např. přechod levého oblouku do pravého oblouku tzv. inflex, bez mezilehlé přechodnice);
- VZO** – vrchol zaoblení lomu sklonu, bývalé označení LN, při zadávání do ASP jsou nutné údaje o poloměru zakružovacího oblouku (kladné nebo záporné), délce tečny (tau) a podélného sklonu (s).

### 15.9 TVORBA TECHNOLOGICKÝCH POSTUPŮ VÝLUKOVÝCH PRACÍ

Udržovací a opravné práce na tratích jsou práce menšího rozsahu a lze pro ně vytvářet technologické postupy výlukových prací (dále jen „TPVP“). Vytváření TPVP vychází ze Směrnice SŽ SM014 a je předpokladem pro stanovení optimálního rozsahu výluk.

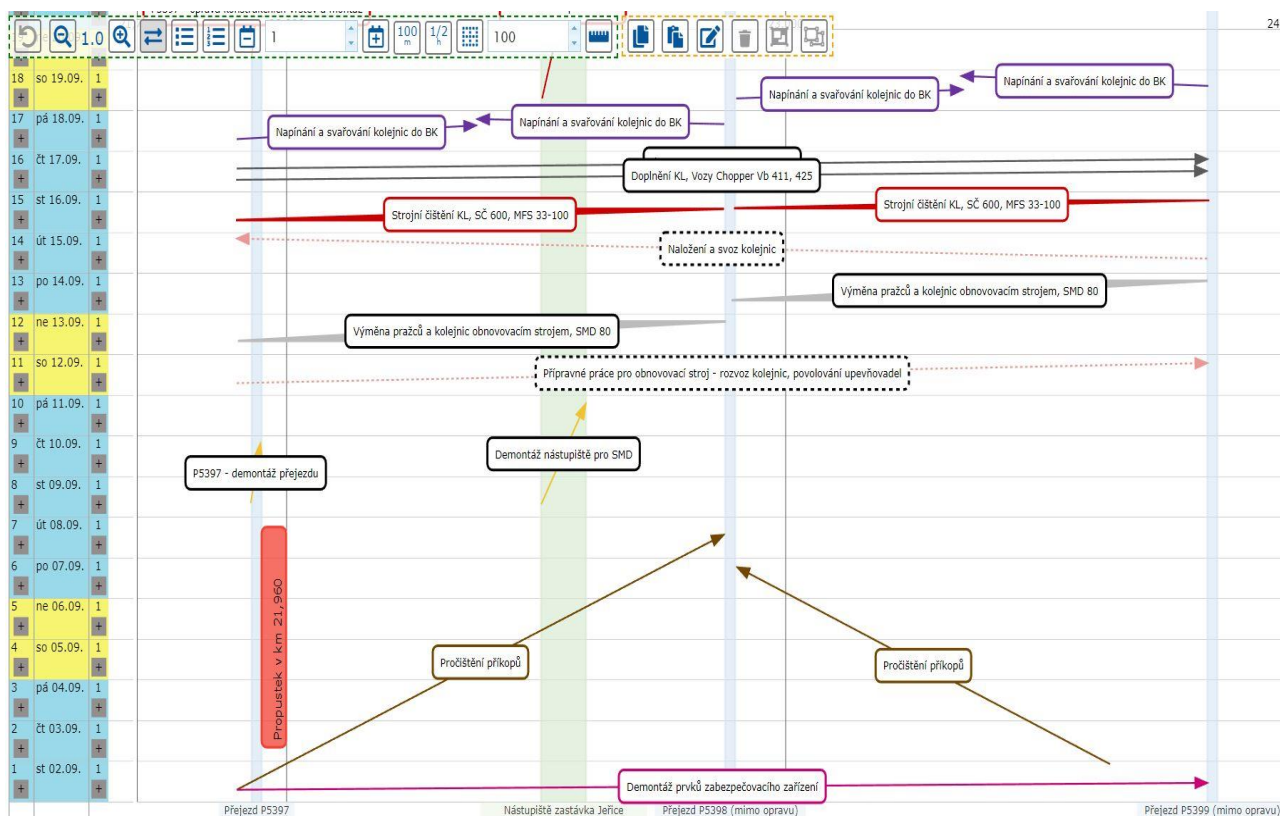
Opravy tratí se skládají z mnoha dílčích výkonů konaných většinou speciálními traťovými stroji a podílí se nich vždy větší počet pracovníků. Tyto výkony se vzájemně liší podle různých traťových poměrů, podle rozsahu prováděných prací a v závislosti na odlišných pracovních podmínkách. Základním předpokladem pro správně vypracovaný technologický postup je podrobná prohlídka plánovaného úseku. Smyslem prohlídky je zjistit všechny závady na železničním svršku co do rozsahu, druhu a místa. Při prohlídce se určí možné překážky, např. přejezdy, umělé stavby, oblouky malých poloměrů a prověří se geometrická poloha koleje. Součástí této technologické přípravy je seznámit se s místními poměry, prověřit přístupové komunikace, vyhledat případné deponie materiálu atp. TPVP nelze zaměňovat s technologickými postupy, které jsou součástí projektové dokumentace nebo je požadují jiné předpisy Správy železnic, obecná legislativa nebo speciální požadavky na kvalitu. Také je nemůžeme zaměňovat s harmonogramy prací z projektů na velké stavby, kde jde jen o sled činností v závislosti na časové ose. TPVP musí obsahovat i technologické náležitosti jako: typy strojů, jejich výkony, překážky ovlivňující jejich výkon, ovlivnění činností v jejich souběhu, technologické překážky atd. To vše je třeba znát k naplánování odpovídajícího času průběhu a trvání výluky a případně ke zpětné kontrole hospodárného využití výlukových časů. TPVP je sestavení jednotlivých činností pro splnění předmětu díla do časové a technologické návaznosti a jejich záznam do grafického nebo psaného formátu. Podle složitosti a časové náročnosti požadovaných prací se vyhotovuje:

- **Technologický postup výlukových prací psaný.** Tento TPVP je vhodný pro práce s malým množstvím činností nebo pro krátké výluky (např. do 6 hodin) a malé rozsahy prací s lokálním pracovištěm;
- **Technologický postup výlukových prací grafický pro lokální pracoviště.** Tento TPVP je vhodný pro provádění rozsáhlejších prací vícehodinových a vícedenních výluk, kdy tyto práce probíhají v jednom místě s malým km rozsahem;
- **Technologický postup výlukových prací grafický s lineárním rozvinutím km osy.** Tento TPVP je vhodný pro více prováděných činností na delším úseku a zejména pro delší a vícedenní výluky;

V letech 2021–2022 vznikl na datovém skladu diagnostiky (DSD) CTD modul pro vytváření TPVP s jednotným výstupem. Modul umožňuje naplánovat práce středního až velkého rozsahu od jednodenních prací po práce trvající několik měsíců na konkrétním úseku. V modulu se nachází databáze používaných strojů na tratích Správy železnic s technologickými výkony.

### Soupis strojů

Název	Výkon	Délka	Čas sbalení	Čas rozbalení
UST 78 U	200-m/hod	16	15	15
AHM 800 R	110 m/hod	102,34	90	90
ASP 07-16	550 m/hod	22,5	5	5
ASP 08 - 16	700 m/hod	22,5	5	5
ASP 08-32 Duo	750-800 m/hod	23,47	5	5
ASP 09-16 CSM	750-800 m/hod	27,64	5	5
<b>ASP 09-32 CSM</b>	<b>750-800 m/hod</b>	<b>27,64</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
ASP 09-3X	1200-1500 m/hod	29,99	10	10
ASP 09-4X Dynamic	až 1800 m/hod	44,54	10	10



Obr. 15. 9. 1 – Ukázka editace z modulu pro tvorbu TPVP

**Orientační přehled omezení provozu na pracovní a na sousední koleji při pracích speciálních strojů pro stavbu a údržbu železničního svršku**

Typ stroje	Omezení na pracovní koleji		Omezení na sousední koleji		Pozn.
	výluka koleje	napěťová výluka	max. rychlost	zakázáno PLM *)	
strojní čističky (SČ)	X	X	50	-	1
AHM 800 R	X	X	50	-	
Podbíječky (ASP)	X	-	-	-	
UK 25/18	X	X	50	X	
MPD	-	-	-	-	
PKP 25/20	X	X	50	X	3
PKP 25/20 i, H	X	X	50	X	4
SUM 1000 CS	X	X	50	X	6
Desec TL50	X	X	50	X	
Valditera T28	X	-	50	X	7
Stroje pro hutnění kolejového lože (ZŠ)	X	-	-	-	
Pluhy pro úpravu štěrkového lože (Púšl, KP, SSP, USP.)	X	-	50	X	6
Chopperdozátor typy 411 Vb, 425 Vb	-	-	-	-	10
SVP 74 (60.1)	X	X	50	-	2,6,8
PRSM 3.1, PRSM4, DAF	X	X	50	X	
SDK II	X	X	50	-	
Vozy Ua-Dumpcar	X	-	-	-	11
SMV 1 (MZV, MVV), MFS	X	X	50	-	
MV 79, 79.1, 79.2	X	X	-	-	6
MV 80, 80.1, 80.2	X	X	-	-	6
Jeřáby řady EDK	X	X	-	-	6
GEK 80	X	X	-	-	11
Dvoucestné stavební stroje	X	X	50	-	6
Dvoucestná víceúčelová vozidla	X	X	-	-	6

**Poznámky k tabulce:**

\*) není povolena přeprava zásilek s PLM po sousední koleji

- 1 - SČH 150 může na neelektrizované trati pracovat i v přestávkách mezi vlaky bez výluky koleje
- 2 - smí pracovat i v přestávkách mezi vlaky bez výluky koleje
- 3 - při práci i jízdě na vícekolejných tratích a souběžích v oblouku o poloměru  $R < 300$  m nesmí po sousední koleji jet žádné vozidlo, pro poloměr  $r < 500$  m nesmí jet vozidlo s PLM
- 4 - při práci i jízdě na vícekolejných tratích a souběžích v oblouku o poloměru  $R \geq 400$  m a s osovou vzdáleností menší než 4000 mm nesmí být pracovní kabina zavěšena na straně k sousední koleji, na sousední kolej nesmí být vypraven vlak s PLM; pro  $R < 400$  m se nesmí setkat s žádným vlakem
- 5 - nesmí se potkat s vlakem s cestujícími nebo s vojenským vlakem
- 6 - v případě, že stroj bude při práci zasahovat do průjezdného průřezu sousední koleje, je vedoucí pracoviště povinen zajistit, aby veškeré části stroje byly při průjezdu vlaku po sousední koleji odstraněny z jejího průjezdného průřezu. Pokud nebude možno tuto podmínku zajistit, je vedoucí pracoviště povinen se předem dohodnout s výpravčím o vlakové přestávce, případně výluce sousední koleje, není-li v ROV uvedeno jinak
- 7 - břemeno při práci zasahuje do průjezdného průřezu sousední koleje. Vedoucí pracoviště musí projednat potřebná omezení příp. i nutnost výluky na sousední koleji s výpravčím
- 8 - stroj smí pracovat bez napěťové výluky za podmínek stanovených SŽDC(ČD) S8/3, při osové vzdálenosti  $< 4000$  mm stanoví podmínky předpis SŽDC(ČD) S8/3
- 9 - rychlost je omezena rozkazem V
- 10 - při vyklápění vozu směrem k sousední koleji je nutná výluka sousední koleje pouze tehdy, zasahuje-li výklopná korba nebo vysypaný materiál do jejího průjezdného průřezu
- 11 - výluka sousední koleje závisí na místních podmínkách a rozměru břemene, musí být určeno v ROV

### 15.10 POSTUP A PŘEVZETÍ ÚDRŽBOVÝCH PRACÍ

Při uvedení tratí do provozu po pracích, které **mají vliv na polohu a stabilitu** železničního svršku, musí být zajištěno měření GPK schváleným měřícím zařízením s kontinuálním záznamem (podle požadavků předpisu SŽ S3/1 část druhá a pátá). V podmínkách Správy železnic se jedná o měřící zařízení Krab a záznamové zařízení pobíječek (ASP) a dynamických stabilizátorů (DTS).

Mezní stavební odchylky pro přejímku prací musí být specifikovány s ohledem na charakter prací, traťovou rychlost (RP) a materiál železničního svršku a také podle zvláštních požadavků objednatele. Všechny tyto skutečnosti musí být uvedeny ve smlouvě mezi objednavatelem a zhotovitelem.

Pro převzetí **ostatních údržbových prací** postačuje měření nivelačním přístrojem, šablonou PŠR, rozchodkou a podobnými speciálními měrkami a šablonami.

**K lepší orientaci a využití předpisů a norem** slouží následující tabulka „Postup a převzetí údržbových prací“. Je zde rozdělena údržba železničního svršku podle jednotlivých typů práce a postupů s přiřazením odkazů na příslušné předpisy a normy. Dále je uvedeno použité měřící zařízení včetně způsobu měření a kontroly stavebních odchylek. V posledním sloupci je napsáno, kdo vyhodnotí při převzetí prací naměřené hodnoty.



## Postup a převzetí údržbových prací (1. část)

kolej po zhotovení musí vyhovět parametrům ČSN 736360-2 přejímka po rekonstrukci užitým materiálem a při přejímce ostatních prací v koleji

Údržba železničního svršku	Dělení dle typu práce	Odkaz na předpisy, normy (včetně předpisu SŽ Zam1 „Předpis o odborné způsobilosti a znalosti osob při provozování dráhy a drážní dopravy)	Měřicí zařízení	Vyhodnocení kvality práce (způsob měření a kontroly stavebních odchylek)	Převzetí prací (Podmínky převzetí dle S3/1-Část pátá)
Úprava směrového a výškového uspořádání kolejí a výhybek	<b>Strojní</b> (ASP, ASPv, DTS)	S3/1 – Část čtvrtá, Kap.III; TKP Kap.1, 7.3.4 a 8.6.4 ČSN 73 6360-2. Při práci přesnou metodou (S3/1 čl.17) spolupráce se SPPK (SŽG)	Záznamové zařízení ASP, DTS; S3/1 čl.12 a čl.13 a příloha C	Mezní stavební a relativní odchylky GPK a PPK, ČSN 736360-2 tabulky 2, 5 a čl.6.4	Záznam z ASP (DTS) vyhodnotí vedoucí prací zhotovitele (vnitřního zhotovitele) S3/1 čl. 3, bod 32 a 37, příloha C
	<b>Strojní</b> (ASP, ASPv) <b>Lokální závady do cca 100 m</b>	-dtto- Navádění ASP rádiem (laserem)	Záznamové zařízení ASP, DTS; S3/1 čl.12 a příloha C	Odstraňovaná závada je vyhodnocena dle ČSN 736360-2 tab.2, 5 a čl.6.4 Ostatní na provozní odchylky	Záznam z ASP vyhodnotí vedoucí práce zhotovitele (vnitřního zhotovitele)
	<b>Ruční</b> (včetně přenosných strojů) <b>Lokální závady</b>	SR 103/2,	Nivelační přístroj, vodováha, metr, tětiva	Odstraňovaná závada je vyhodnocena dle ČSN 736360-2 tab.2, 5 a čl.6.4 Ostatní na provozní odchylky	Vedoucí prací zhotovitele (vnitřního zhotovitele) S3/1 čl.31, 36
Čištění kolejového lože	<b>Strojní</b> (SČ) plný profil, sanace	Čištění dle S3/1 čl.18-23, S3 díl X, TKP 7.3.2, 7.3.4 Podbíjení S3/1 – Část druhá, Kap. III Při druhém podbití práce přesnou metodou (spolupráce se SPPK)	Záznamové zařízení; S3/1 čl.12 a příloha C	Mezní stavební a relativní odchylky GPK a PPK, ČSN 736360-2 tabulky 2, 5 a čl.6.4	Záznam z ASP (DTS) vyhodnotí vedoucí práce zhotovitele (vnitřního zhotovitele)
	<b>Strojní</b> (SČH) <b>za hlavami pražců</b>	S3/1 čl. 18	Práce neovlivňuje GPK	S4-úprava stezek	Vedoucí prací zhotovitele (vnitřního zhotovitele)
	<b>Ruční</b> (včetně mechanizace /bagr, vysavač)	SR 103/2	Nivelační přístroj, vodováha, metr, tětiva	Odstraňovaná závada je vyhodnocena dle ČSN 736360-2 tab.2, 5 a čl.6.4 Ostatní na provozní odchylky	Vedoucí prací zhotovitele (vnitřního zhotovitele)
<b>Výměna kolejnic</b>	<b>Jednotlivé kolejnice</b> <b>Kolejnicové pásy</b>	S3/1 Část druhá, kap. VI a Část čtvrtá, S3/2, ČSN 34 3109, S3 díl IV- kolejnice, díl VII – podložky, díle XI-Úspořádání stykované a bezstykované koleje, SR103/2, T 120	Rozchodka, svodová admitance ISB-1 nebo voltampérovou metodou	RK-ČSN 736360-2 tab.2, svodová admitance – Vyhláška 177/95 Sb. §18, ČSN 342613 čl.6.1.1	Vedoucí prací zhotovitele (vnitřního zhotovitele)
<b>Výměna komponentů výhybek</b>	<b>Kolejnice, opornice, jazyky, srdcovky</b>	S3/1 čl.31 a Část pátá S3 díl IX, příslušné vzorové listy, ČSN 736360-2	Výhyb. rozchodka Šablona PŠR 1 a 3, Ocelové pravítko, klínky	Odstraňovaná závada je vyhodnocena dle ČSN 736360-2 tab. 5 a čl.6.4 Ostatní na provozní odchylky	Vedoucí prací zhotovitele (vnitřního zhotovitele)

## Postup a převzetí údržbových prací (pokračování)

kolej po zhotovení musí vyhovět parametrům ČSN 736360-2 přejímka po rekonstrukci užitým materiálem a při přejímce ostatních prací v koleji

Údržba železničního svršku	Dělení dle typu práce	Odkaz na předpisy, normy (včetně předpisu SŽ Zam1)	Měřicí zařízení	Vyhodnocení kvality práce (způsob měření a kontroly stavebních odchylek)	Převzetí prací (Podmínky převzetí dle S3/1-Část pátá, )
<b>Výměna pražců</b>	<b>Strojní a kontinuální</b>	S3/1 kapitola III , S3/2	Měří se po směrové a výškové úpravě (nivelace, rozchodka)	S3/1 kapitola III , S3 díl V,XI a XV, ČSN 736360-2	Vedoucí prací zhotovitele (vnitřního zhotovitele)
	<b>Ruční</b>	SR 103/2(S), S3/1 kapitola VII ,	Měří se po směrové a výškové úpravě (nivelace, rozchodka)	S3/1 čl.34, S3 díl V, XI a XV, ČSN 736360-2	Vedoucí prací zhotovitele (vnitřního zhotovitele)
<b>Výměna mostnic</b>	<b>Ruční</b>	S3/1 kapitola VIII, TNŽ 736261, MVL701, SR5/7(S)	Nivelační přístroj, rozchodka	S3/1 čl.36, TNŽ 736261, ČSN 736360-2	Vedoucí prací zhotovitele (vnitřního zhotovitele)
<b>Výměna ostatních částí kolej. roštu</b>	<b>Závěry, stoličky, opěrky a ostatní</b>	S3/1 kapitola IX , ČSN 736360-2, S3 díl IX, přísl. vzorové listy,	Rozchodka, vodováha	S3/1 čl.40, S3 díl XI a XV, S3/2	Vedoucí prací zhotovitele (vnitřního zhotovitele)
<b>Broušení v kolejkách a výhybkách</b>	<b>Ruční</b>	S3/1 kapitola XI , Osvědčení způsobil. k broušení výhybkových součástí (ev. v době záruky),	Výhyb. rozchodka, šablona PŠR 1 a 3, ocel. pravítko, klínky	ČSN736360-1,2; S3 díl IX; kontrolní měřidla(šablony) viz. S3/1 čl.46, čl.47.	Vedoucí prací zhotovitele (vnitřního zhotovitele)
	<b>Strojní (např. Speno)</b>	S3/1 kapitola XI ;	Přístroj na grafický záznam	Porovnání s normalizovanými šablonami; S3/1 čl.46, čl.47	Denně za účasti technického dohledu
<b>Svářečské práce na žel. svršku</b>	<b>Součásti žel. svršku</b> (stykové svařování s odtavením a AT (aluminotermické)	S3/1 kapitola X ; S3/5; schválené TP svařování; Osvědčení způsobilosti ke svařování;	Elektronické pravítko, ocel. pravítko, listové měrky, kontrola ultrazvukem nebo prozářením	Odborný dohled, kontrola geometrie svarů, vnější kontrola vzhledu svaru, mechanické zkoušky; S3/5 čl.125	Vedoucí prací zhotovitele (vnitřního zhotovitele)
	<b>Svařování kolejnic na BK; svařování výhybek</b>	Svařování na BK a svař. výhybek je „zvláštním procesem“ (S3/1 čl. 3/14); Požadavky na zhotovitele S3/2 čl.35-61; Oprava lomů kolej. dle S3/2 čl.173-178	Elektronické pravítko ocel. pravítko, listové měrky, šablony, ultrazvukem nebo prozářením	Následné kontrola jakosti a zkoušky svarů (tím ale nelze potvrdit, že byly dodrženy požadované normy kvality)	Vedoucí prací zhotovitele (vnitřního zhotovitele)

## **ČÁST ŠESTNÁCTÁ**

### **ORGANIZACE PRACÍ NA ŽELEZNIČNÍM SVRŠKU, SPODKU A PŘEJEZDECH**

**Ing. Pavel Krejsa**

**Generální ředitelství Správy železnic, Odbor provozuschopnosti (O15)**

#### **16.1 ÚVOD**

Organizace prací na železničním svršku, spodku a přejezdech se řídí ustanoveními obecně platných právních předpisů, interních předpisů, technickými a kvalitativními podmínkami, technickými normami, vzorovými listy a ostatními dokumenty Správy železnic.

Pro potřebu prací v oblasti Traťového hospodářství musíme připomenout důležitost interního předpisu **S3 – Železniční svršek** na který dále navazují:

- S2/3** – Organizace a provádění prohlídek a měření na železničních dráhách celostátních a regionálních
- S3/1** – Práce na železničním svršku
- S3/2** – Bezstyková kolej
- S3/4** – Nedestruktivní zkoušení kolejnic
- S3/5** – Svářečské práce na součástech železničního svršku
- S4** – Železniční spodek
- S4/4** – Železniční přejezdy
- SR103/2** – Pracovní postupy pro drobnou údržbu, souvislé propracování, střední opravy a komplexní rekonstrukce železničního svršku – koleje
- SR103/3** – Výkresy materiálu pro železniční svršek – kolej
- SR103/6** – Výkresy materiálu železničního svršku – výhybky soustavy R65, S49 a T
- SR103/6-2** – Výkresy materiálu železničního svršku – výhybky soustavy UIC60 a S49 2. generace
- TKP** – Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah

Dále předpis **SŽ Bp1, BP 2 a Bp 3** o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci, dopravní a návěsní předpis **D1** a celá řada souvisejících předpisů, norem atd. (jsou uvedeny v předpise S3, díl I, nebo v TKP).

#### **16.2 ROZDĚLENÍ PRACÍ PODLE ČINNOSTÍ**

Dle charakteru prováděných prací rozdělujeme práce na **neinvestiční a investiční**.

Práce **neinvestičního** charakteru jsou stavby a činnosti menšího rozsahu:

- a) **správcovská činnost**
- b) **údržba**
- c) **opravy**

Práce **investičního** charakteru jsou většího rozsahu. Dochází zde k technickému zhodnocení majetku, ke změně technických parametrů. Jsou to:

- a) **rekonstrukce (modernizace, optimalizace** – platí zde stejné technologické zásady jako u rekonstrukcí)
- b) **novostavby**

Jednotlivé činnosti obsahují celou řadu výkonů, které se mohou v některých případech navzájem prolínat. Například výměnu pražců můžeme provádět v rámci údržby, oprav i rekonstrukce. Každý případ je specifický a obecně se jedná o rozsah provedených nebo požadovaných výkonů.

## 16.3 POPIS ČINNOSTÍ

### 16.3.1 Správcovská činnost

Správcovská činnost představuje mimo správy majetku i způsob zajištění splnění technických podmínek k provozuschopnosti dráhy. Tyto činnosti členíme na:

- dohled**, který obsahuje především kontroly a prohlídky zařízení, výhybek, obchůzky trati, kontrolní jízdy, měření, kontrolu prostorové průchodnosti atd.
- diagnostiku**, která obsahuje měření GPK kontinuálními nebo ručními prostředky, nedestruktivní kontroly kolejnic a jazyků, kontinuální měření prostorové průchodnosti a prostorové polohy koleje, měření tělesa žel. spodku nedestruktivní georadarovou metodou atd.
- ostatní správcovské činnosti** jako je správa a ochrana majetku a zařízení železniční dopravní cesty, jednání se složkami státní správy apod.

**Základní rozsah, způsob a interval kontrol stanovuje vyhláška č. 177/95 Sb.** Předpis S2/3 určuje, případně rozšiřuje povinnost provádět kontroly z důvodu zajištění bezpečného a plynulého provozování dráhy. Předpis je závazný pro všechny organizační složky Správy železnic, které se podílejí na zajišťování provozuschopnosti dráhy.

**Za organizování kontrol** podle Předpisu odpovídá v přiděleném obvodu vedoucí zaměstnanec OJ a jím pověření zaměstnanci.

**Za provádění kontrol** odpovídá zaměstnanec pověřený k výkonu této činnosti, který musí splňovat požadavky na odbornou a zdravotní způsobilost a zároveň mít technickou znalost místních a traťových poměrů potřebnou pro výkon kontroly.

Kontroly a jejich výsledky musí být **evidovány**. Primárně se záznamy pořizují v informačním systému Provozní stav sítě tratí (dále jen „**IS PSST**“), případně se záznam pořizuje jiným způsobem.

**Termín odstranění** případné závady – není-li stanoveno jinak, rozumí se přijatým opatřením posouzení stavu závady při kontrole v následujícím pravidelném termínu. Rozhodujícím faktorem pro stanovení termínu odstranění závady je její závažnost a vliv na provozování dopravní cesty. Např. norma ČSN 736360-2 stanovuje **provozní odchytky** geometrických veličin od projektované nebo předepsané hodnoty, a to:

**AL – mez sledování:** pokud je stanovena mez překročena, je třeba stav posoudit a vzít v úvahu při plánování údržbových prací

**IL – mez zásahu (opravy):** pokud je stanovená hodnota překročena, je třeba údržbové práce provést tak, aby před příští kontrolou nedošlo k překročení mezní provozní odchytky

Dále je stanovena definice **mezní provozní odchytky** jako:

**IAL – mez bezodkladného zásahu:** pokud dojde k překročení stanovené hodnoty, je nutné provést bezodkladně opatření k zajištění bezpečnosti provozu

Na jednotlivých Správách tratí (ST) musí být vedena „**Evidence kontrolní činnosti ST**“. Obsahuje mj.:

- plán defektoskopické činnosti dle předpisu S3/4
- rozpis kontrolních jízd
- rozpis prohlídek a měření výhybek
- plán komplexních prohlídek

### 16.3.2 Údržba

Údržba je činnost k uchování normového stavu, zpomaluje se proces opotřebení. Jedná se o odstranění lokálních závad v krátkém časovém horizontu nebo provozní činnosti (posyp nástupišť, kosení trávy, chemická likvidace plevelů a údržba stromoví apod.), plánované ošetření (mazání výhybek, hubení plevelů apod.).

Členíme ji na:

- a) **operativní údržbu**, kterou se odstraňují závady a poruchy, ohrožující bezpečnost nebo plynulost železničního provozu s krátkou reakční dobou (zpravidla do 6 hodin) nebo nutnou dobou reakce (zpravidla do 30 dnů)
- b) **plánovanou údržbu**, kterou se odstraňují závady indikované správcovskou činností – (dohledem nebo diagnostikou) zpravidla v období do 3 měsíců
- c) **preventivní údržbu**, jejímž cílem je předcházení vzniku závad a omezování vnějších vlivů na zařízeních železniční dopravní cesty. Patří sem i ošetřování tratí – např. hubení a likvidace nižší a vyšší zeleně apod.

### 16.3.3 Opravy

Při opravách je třeba upřednostnit práce souvislého charakteru, jež umožňují efektivní využití kapacit, a kterými se odstraňují následky poškození nebo fyzického opotřebení za účelem uvedení do předepsaného stavu. Do oprav lze zahrnout také obnovu dráhy ve smyslu zákona 266/1994 Sb..

Údržbu a opravy provádí provozní jednotky Správ tratí vlastní kapacitou nebo na OŘ Správy tratí (objednatel, zadavatel, stavebník) zadávají potřebné výkony dodavateli (nebo též zhotoviteli).

### 16.3.4 Rekonstrukce a novostavby

Rekonstrukce, novostavby, modernizace a podobné činnosti, které představují zřízení nebo výměnu jak celých konstrukcí železničního svršku, tak mnohdy i železničního spodku podle nově projektovaných parametrů tratě. Dochází u nich k technickému zhodnocení. Tímto zhodnocením se rozumí zlepšení jízdních parametrů, například zvýšení rychlosti, nápravového tlaku apod. Představují zpravidla výměnu celé konstrukce žel. svršku i spodku a dále i práce s tím související na ostatních zařízeních dopravní cesty (např. zabezpečovací zařízení, trakční vedení, apod.). Rekonstrukce a novostavby jsou prováděny dodavatelským způsobem podle nové projektové dokumentace. Investor zadává rekonstrukce nebo novostavby zhotovitelům.

## 16.4 ROZDĚLENÍ PRACÍ PODLE VÝKONŮ

Údržba a opravy se odlišují rozsahem prováděných prací.

Popis jednotlivých výkonů je v mnoha případech stejný. Liší se pouze rozsahem jejich provedení. U údržby se jedná o práce menšího rozsahu a odstranění jednotlivých (bodových) závad. Opravné práce (opravy) jsou plánovány jako souvislé provedení i několika výkonů, z nichž jeden je hlavní v uceleném úseku zpravidla delším než 150 metrů nebo se jedná o komplexní práce na kratším úseku vyžadující soustředění kapacit (strojů a mechanizace) – opravy výhybek, mostů, přejezdů apod.

Pro vlastní provedení jsou rozhodující hlavní výkony dle předpisu **S3/1**:

- úprava směrového a výškového uspořádání kolejí a výhybek;
- čištění kolejového lože;
- zřízení nového kolejového lože;
- výměna kolejnic;
- výměna pražců;
- výměna mostnic;
- výměna ostatních částí žel. svršku;
- svářečské práce na žel. svršku, zřizování bezстыkové koleje;
- broušení kolejnic v kolejích a výhybkách;

a dle předpisu **S4** to jsou údržby, opravy, sanace, rekonstrukce a modernizace:

- tělesa žel. spodku (zemní těleso, podkladní a konstrukční vrstvy, odvodňovací zařízení);
- staveb žel. spodku (propustky, mosty, tunely, opěrné a zárubní zdi, protihlukové stěny);
- dopravních ploch a komunikací (nástupiště, nákladiště, rampy, přejezdy);
- drobných staveb (prohlídkové a čistící jámy, oplocení, zarážedla, zábradlí);
- a další výkony, jejichž popis najdete v pracovních postupech interních předpisů.



## 16.5 PODMÍNKY PRO REALIZACI PRACÍ

Za provozuschopnost dopravní cesty a bezpečnost železniční dopravy a z toho plynoucí zajišťování údržby a oprav železničního svršku železničních tratí ČR odpovídají příslušná Oblastní ředitelství.

Zaměstnanci zhotovitele včetně jejich podzhotovitelů musí mít zdravotní a odbornou způsobilost stanovenou vyhláškou č. 101/1995 Sb. a předpisem Správy železnic Zam1. Vedoucí prací zhotovitele po ukončení prací ve výluce odpovídá odpovědnému zástupci objednatele výluky (OZOV) za sjízdnost kolejí a výhybek a za provozuschopnost dotčeného zařízení. V případě zjištěných závad je povinen realizovat opatření k jejich odstranění.

Pro realizaci prací musí zadavatel vytvořit podmínky, a to zejména:

- definovat místo, druh práce a její objem;
- zajistit technickou dokumentaci, její rozsah se liší dle objemu prováděných prací;
- zajistit staveniště a jeho předání zhotoviteli najednou nebo po částech, včetně zápisu o předání staveniště;
- zajistit výluky, případně dodávky materiálu, jež nebyly součástí zadávací dokumentace;
- v průběhu realizace provádět kontrolní činnost včetně zápisů do stavebních deníků;
- po ukončení prací provést převzetí díla

## 16.6 PODMÍNKY PRO REALIZACI PRACÍ ZA MIMOŘÁDNÝCH PODMÍNEK

V těchto případech jde o odstraňování následků mimořádných událostí (nehody) a odstranění překážek způsobených vyšší mocí (orkány, vichřice, záplavy, sesuvy apod.).

Tyto práce vyžadují odborné řízení, organizaci prací a disciplínu na pracovišti. U mimořádných událostí, kde dochází k poškození zdraví osob (jejich vyprošťování), vysokým škodám na majetku, odstranění překážek většího rozsahu, úniku ropných látek, chemikálií apod., řídí práce určený zaměstnanec složek HZS (velitel zásahu).

V rámci těchto prací je nutná koordinace prací jednotlivých složek, které řídí zkušení zaměstnanci.

## 16.7 ZÁVĚR

**Organizace prací oprav a údržby železniční dopravní cesty je pro správce železniční dopravní cesty činností náročnou. Správce (mistr, vrchní mistr, VPS, VPI) musí neustále předvídat a mít přehled o stavu kolejí, výhybek a zařízení ve svém svěřeném obvodu. Jedním z hlavních podkladů pro plánování oprav, údržby nebo rekonstrukcí je zápis z komplexní prohlídky trati, dále výpis z jízd MD, MV, zápis z prohlídky kolejí a výhybek apod. Za kvalitu prací a bezpečnost na pracovišti odpovídá vedoucí pracovník, jenž musí být na pracovišti vždy přítomný! V případě provádění prací zhotovitelem je zástupce objednatele povinen veškeré prováděné práce řádně zkontrolovat a jejich správnost potvrdit zápisem do stavebního deníku.**

## **ČÁST SEDMNÁCTÁ**

### **DŮLEŽITÁ USTANOVENÍ Z BEZPEČNOSTNÍCH PŘEDPISŮ SPRÁVY ŽELEZNIC**

#### **URČENÁ PŘEDEVŠÍM PRO ČINNOSTI MISTRA TRAŤOVÉHO OKRSKU**

**Ing. Tomáš Fuchsa**  
**Generální ředitelství Správy železnic, Odbor personální (O10)**

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci je v rámci Správy železnic řešena od 1. ledna 2021 třemi předpisy:

- SŽ Bp1 Pokyny provozovatele dráhy k zajištění bezpečnosti a k ochraně zdraví osob při činnostech a pohybu v jeho prostorách a v prostorách železniční dráhy provozované Správou železnic, státní organizací,
- SŽ Bp2 Předpis o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci zaměstnanců Správy železnic, státní organizace,
- SŽ Bp3 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci na stavbách a při stavebních činnostech v prostorách Správy železnic, státní organizace.

Tento učební text neobsahuje všechny zásady bezpečnosti práce obsažené v uvedených předpisech. Zaměřuje se především na hlavní zásady bezpečnosti práce při běžné každodenní činnosti mistra traťového okrsku.

Pro bezpečný výkon všech pracovních činností je proto nutné seznámit se ve stanoveném rozsahu znalostí s vlastními předpisy. Při výkonu pracovních činností je rozhodující ustanovení výše uvedených předpisů.

#### **17.1 DEFINICE NEJDŮLEŽITĚJŠÍCH ZÁKLADNÍCH POJMŮ**

**Bezpečnostní hlídka** – jedna nebo více osob určených ke střežení ostatních osob pracujících v provozované dopravní cestě.

**Bezpečnostní štítek** – upamatovávací pomůcka, která upozorňuje dopravního zaměstnance v daných případech na přítomnost osamělého zaměstnance nebo pracovní skupiny v provozované železniční dopravní cestě. Bezpečnostní štítek je oranžové nebo červené barvy rozměru 105 x 155 mm (± 5 mm), s nápisem „Bezpečnostní štítek“ a uvedením organizační složky nebo názvu cizího právního subjektu (dále i „CPS“) a jména a příjmení osoby.

**Dopravna** – místo na dráze, které slouží k řízení jízdy vlaků, posunu a posunu mezi dopravami. Dopravny mohou být s kolejovým rozvětvením nebo bez kolejového rozvětvení.

**Osamělý zaměstnanec** – osoba, která provádí práce na zařízení sama v provozované železniční dopravní cestě.

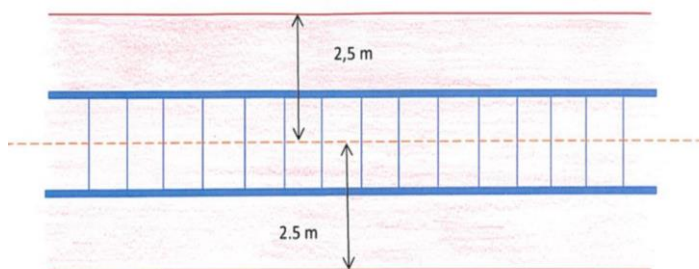
**Práce na zařízení** – činnost osob v provozované železniční dopravní cestě, při které je prováděna oprava, úprava, modernizace, montáž, demontáž, údržba, kontrola nebo měření součástí staveb dráhy. Za práci na zařízení se rovněž považuje práce s lehkými kolejovými prostředky. Naopak za práci na zařízení není považována běžná a standardní obsluha zařízení železniční infrastruktury.

**Pracovní skupina** – dvě nebo více osob, které provádějí společně práci v provozované železniční dopravní cestě, přičemž jedna z osob musí být vedoucím prací.

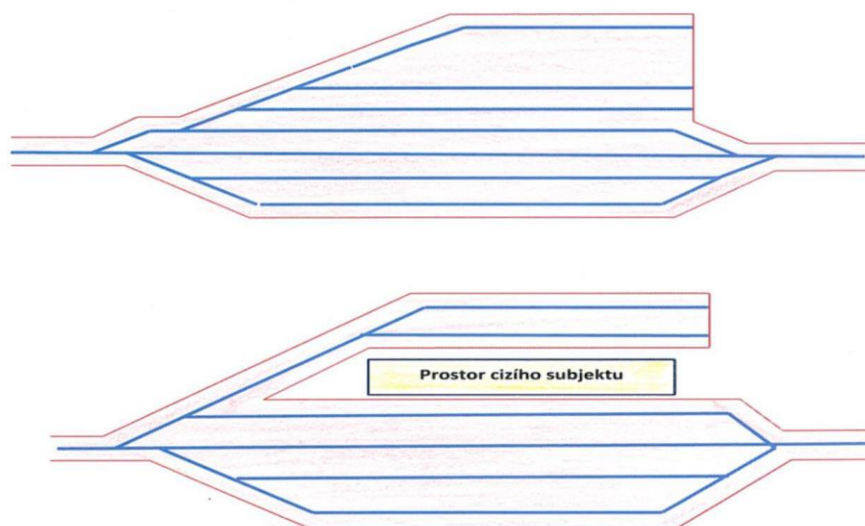
**Stezka** – část pláně tělesa železničního spodku nebo povrchu zapuštěného kolejového lože, která slouží k pohybu osob v železniční dopravní cestě.

**Vedoucí prací** – zaměstnanec určený vedoucím zaměstnancem, který řídí činnost skupiny zaměstnanců, popř. vedoucí zaměstnanec sám.

**Železniční dopravní cesta** – část dráhy, která je určena k pohybu drážních vozidel. Je v horizontálním směru vymezena hranicemi 2,5 m od osy koleje.



V dopravě s kolejovým rozvětvením je dopravní cesta vymezena vnější hranicí 2,5 m od os krajních kolejí v případě, že mezi kolejemi nejsou prostory, které patří jiným subjektům. Pokud tam takové prostory jsou, je dopravní cesta ohraničena vnější hranicí 2,5 m od os kolejí sousedících s uvedenými prostory.



Ve všech případech je to včetně prostor veřejně přístupných, pokud v nich dochází k práci na zařízení nebo k práci s možností vzájemného ohrožení bezpečnosti zaměstnanců a železničního provozu.

## 17.2 ZÁKLADNÍ PRINCIPY BEZPEČNOSTI A OCHRANY ZDRAVÍ PŘI ČINNOSTECH, POHYBU A POBYTU V PROSTORÁCH SPRÁVY ŽELEZNIC NEBO NA DRÁZE PROVOZOVANÉ SPRÁVOU ŽELEZNIC

Všechny osoby oprávněné vykonávat činnosti v prostorách Správy železnic a na dráze provozované Správou železnic musí splňovat podmínky předepsané zdravotní a odborné způsobilosti.

Vstup do míst veřejnosti nepřístupných je povolen jen na základě vydaného Průkazu zaměstnance Správy železnic nebo Průkazu pro cizí právní subjekt, příp. dokladů vydávaných jednotlivými dopravci na základě dohody se Správou železnic.

Všechny osoby v prostorách Správy železnic a na dráze provozované Správou železnic jsou povinny podle svých možností dbát o svou vlastní bezpečnost, o své zdraví i o bezpečnost a zdraví fyzických osob, kterých se bezprostředně dotýká jejich jednání.

Je zakázáno svévolné zasahování do jakéhokoli zařízení Správy železnic, poškozovat jeho kryty, označení, a zavěšovat nebo jinak upevňovat a umísťovat na zařízení jakékoli neschválené předměty.

Není dovolené přibližovat se a dotýkat se přetržených a poškozených vodičů elektrického vedení a jiných poškozených elektrických zařízení.

Při nálezů injekční jehly, injekční stříkačky, případně jiného nebezpečného infekčního odpadu je nutné neprodleně kontaktovat Policii ČR nebo obecní policii, která zabezpečí jejich bezpečnou likvidaci vyškolenou osobou, případně poskytne informace, jak s nebezpečným infekčním odpadem dále nakládat.

V jakékoli situaci, kdy dojde ke zranění osob, jsou osoby, které byly svědky tohoto zranění, případně se o zranění dozvěděly, povinny zajistit bezodkladné poskytnutí první pomoci a případ ohlásit nadřízenému zaměstnanci, případně nadřízenému zaměstnanci postiženého zaměstnance.

### 17.3 ZÁKLADNÍ PODMÍNKY BEZPEČNOSTI A OCHRANY ZDRAVÍ V PROVOZOVANÉ ŽELEZNIČNÍ DOPRAVNÍ CESTĚ

Chůze v provozované dopravní cestě smí být konána mimo kolej – zpravidla po stezce. Koleje je dovoleno přecházet pouze kolmo k ose koleje. Zaměstnanci, kterým je přidělena ruční návěštní svítlna, ji musí mít za snížené viditelnosti rozsvícenou.

Při chůzi na dvoukolejných tratích je nutno jít podél koleje proti předpokládané jízdě vozidel, na vícekolejných tratích a při souběžně vedených traťových kolejích vždy na vnější straně kolejí.

Před očekávaným průjezdem drážních vozidel musí zaměstnanci zaujmout takové postavení, při kterém nebude ohrožena jejich bezpečnost.

Při chůzi v provozované dopravní cestě musí zaměstnanci při zhoršených povětrnostních podmínkách, kdy je snížena slyšitelnost a viditelnost, přizpůsobit svoji činnost těmto podmínkám.

Všechna zařízení, pracovní pomůcky, nářadí a ostatní materiál musí být uloženy vždy tak, aby nezasahovaly do průjezdného průřezu. Do schůdného a manipulačního prostoru (s přihlédnutím k podmínkám daným předpisem SŽDC D1, Dopravní a návěštní předpis) je možné ukládat uvedené předměty jen ve výjimečných případech.

Za včasné a řádné odklizení nářadí z koleje před jedoucím vozidlem odpovídá nejen vedoucí prací, ale i ten zaměstnanec, který s nářadím pracoval.

Všichni zaměstnanci v provozované dopravní cestě při výkonu práce a při pohybu souvisejícím s přímým výkonem pracovních povinností jsou povinni používat, a to minimálně na horní polovině těla, pracovní oděv výstražné barvy nebo výstražnou vestu. Ty nesmějí být nadměrně znečištěné, promaštěné či nasáklé hořlavinou. Výstražný oděv i výstražná vesta musí být zapnuté. Pro zajištění veškerých funkčních vlastností oděvů výstražných barev a výstražných vest je zakázáno zakrývání těchto oděvů jinými součástmi nevýstražných barev (jiné oděvy, batohy, deštníky apod.).

Další podmínky BOZP jsou dány v případě vykonávání práce na zařízení.



## 17.4 PRÁCE NA ZAŘÍZENÍ

Práce na zařízení v provozované železniční dopravní cestě s sebou přináší vyšší riziko možného ohrožení života nebo zdraví osob. Proto jsou pro tuto činnost stanoveny z pohledu zajišťování bezpečnosti osob přísnější podmínky činnosti.

Zásady bezpečné činnosti uvedené v ostatních kapitolách jsou ovšem v nezměněné podobě (pokud není výslovně uvedeno jinak) platné i pro práce na zařízení.

Práce na zařízení (pokud je to možné) se musí provádět v době, kdy v co nejmenší míře narušuje plynulost a pravidelnost železniční dopravy (např. ve vlakových přestávkách, v sedlech provozního zatížení nebo v noční době).

Každá práce na zařízení (v nevyložené dopravní cestě) musí probíhat z pohledu zajišťování bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v těchto základních rovinách:

- sjednání podmínek práce na zařízení,
- zajišťování bezpečnosti pracovního místa,
- zajišťování bezpečnosti osob na pracovním místě,
- odhlášení práce na zařízení.

### 17.4.1 Sjednání podmínek práce na zařízení

Základní podmínkou veškeré práce na zařízení je povinnost sjednání podmínek práce na zařízení mezi osamělým zaměstnancem nebo vedoucím prací a dopravním zaměstnancem. Tento akt obsahuje:

- oznámení potřeby vykonávat práci na zařízení osamělým zaměstnancem nebo vedoucím prací dopravnímu zaměstnanci,
- sdělení názvu OS nebo CPS osamělého zaměstnance/vedoucího prací,
- sdělení druhu práce, místa práce na zařízení, případný vliv práce na zařízení na organizování dopravy a standardní obsluhu železničního infrastrukturního zařízení, času potřebného k vyklizení pracovního místa a způsobu zajišťování bezpečnosti pracovního místa,
- souhlas dopravního zaměstnance s požadovanou prací na zařízení dle dohodnutých podmínek,
- provedení zápisu dopravním zaměstnancem o souhlasu a sjednaných podmínkách práce na zařízení do telefonního zápisníku, předání bezpečnostního štítku (zavedení varovného štítku) nebo umístění upamatovávací pomůcky, pokud ZDD nebo příslušný obecný postup zajišťování bezpečnosti zaměstnanců při práci na zařízení nestanoví jinak.

### 17.4.2 Zajišťování bezpečnosti pracovního místa

Zajišťování bezpečnosti pracovního místa je myšlen proces, který stanoví pravidla pro zajišťování bezpečnosti směrem k provozování drážní dopravy a nastaví podmínky pro řádné zajišťování bezpečnosti všech osob na pracovním místě.

Zajištění bezpečnosti pracovního místa je možné následujícími způsoby:

- na základě signalizace zařízení automatického varování (dále jen „ZAV“),
- na základě informací o plánované jízdě vozidel přes pracovní místo od dopravního zaměstnance,
- na základě informací od bezpečnostní hlídky (včetně předsunuté bezpečnostní hlídky) o jízdě vozidel,
- na základě smyslů vedoucího prací (vizuálně).

### 17.4.3 Zajišťování bezpečnosti na pracovním místě

Osamělý zaměstnanec musí být při práci na zařízení vždy informován od dopravního zaměstnance o jízdě vozidel přes pracovní místo. Na základě této informace a vyhodnocení situace musí splnit všechna ustanovení předpisu SŽ Bp1, která se věnují základním podmínkám BOZP v železniční dopravní cestě.

Za zajištění bezpečnosti členů pracovní skupiny na pracovním místě odpovídá vždy vedoucí prací. Vedoucí prací je při pracích na zařízení vykonávaných pracovními skupinami povinen:

- být znalý poměrů na pracovním místě a v jeho blízkosti, být prokazatelně seznámen s příslušnými ustanoveními ZDD a zároveň musí splňovat podmínky stanovené dokumenty pro práci v provozované dopravní cestě,
- vydávat vždy samostatně pokyn k zahájení práce na zařízení i po jakémkoliv případném přerušení,
- v případě blížícího se vozidla k pracovnímu místu zajistit plnění podmínek ustanovení týkajících se základních povinností BOZP v železniční dopravní cestě.,

- zajistit prověřování funkčnosti rádiového spojení, je-li použito k zabezpečení pracovního místa nebo stanovit konkrétním členům pracovní skupiny (včetně bezpečnostní a předsunuté bezpečnostní hlídky) povinnost prověřovat tuto funkčnost,
- pokud zajišťuje bezpečnost osob na pracovním místě na základě informací od bezpečnostní hlídky (včetně předsunuté bezpečnostní hlídky):
  - určit jejím členům místa tak, aby mohli zajistit bezpečnost osob na pracovním místě a bezpečnost provozu a zároveň měli ze stanoveného místa bezpečný výhled na úsek tratě, který střeží,
  - zakázat předávání informací směrem k pracovnímu místu o pohybu vozidel (předsunutou) bezpečnostní hlídkou mobilním telefonem,
  - sdělit všem osobám na pracovním místě způsob vyhlášení pokynu k bezpečnému vyklizení pracovního místa, určit způsob odklizení a místo pro uložení techniky a pracovních nástrojů.

Vedoucí prací dále zajistí:

- určení bezpečného místa, kam mají zúčastnění zaměstnanci na širé trati i v dopravně s kolejovým rozvětvením vystoupit před blížícími se vozidly,
- zapisování důležitých okolností zajišťujících bezpečnost zúčastněných osob do služební knížky, příp. jiného dokumentu (např. poučení zaměstnanců před započítím práce o mimořádnostech, zabezpečení pracoviště, určení bezpečného místa k výstupu apod.),
- v případě potřeby informování se před začátkem práce na zařízení nebo i v jejím průběhu na aktuální dopravní situaci. Sledování vlaků nebo vozidel jedoucích z obou stran k pracovnímu místu a včasné přijetí všech opatření k zajištění bezpečnosti osob,
- bezpečnost zaměstnanců tak, že blíží-li se vozidlo, dá vedoucí prací (bezpečnostní hlídka) včas návěsti dané předpisem SŽDC D1 k vyklizení pracoviště a přesvědčí se, zda je zachován průjezdný průřez pro jízdu vozidla. Vedoucí prací dá pokyn ke vstupu do provozované koleje, až když se přesvědčí, že celé vozidlo projelo a že za ním nejede další vozidlo. Na vícekolejné trati, na souběžně vedených tratích a ve stanici musí vedoucí prací pozorovat i sousední koleje na obě strany.

#### **17.4.4 Odhlášení práce na zařízení**

Ukončení práce na zařízení musí být dopravnímu zaměstnanci ohlášeno. Na základě uvedeného musí dojít k odhlášení práce na zařízení. Odhlášení obsahuje tyto úkony:

- provedení zápisu dopravního zaměstnance o ukončení práce na zařízení na základě oznámení o ukončení prací na zařízení do telefonního zápisníku,
- odstranění (odebrání) bezpečnostního štítku nebo dané upamatovací pomůcky v případě, kdy byl(a) předán(a) nebo nastaven(a).



Tabulka 17.4.1 - Souhrnné vyjádření základních podmínek práce na zařízení v závislosti na umístění pracovního místa a v závislosti na tom, kým je práce na zařízení vykonávána

		Bezpečnostní štítek	Zajištění bezpečnosti prac. místa	Označení prac. místa varovnými návěstidly
Osamělý zaměstnanec	Dopravna s kolejovým rozvětvením, kde je fyzicky přítomen dopravní zaměstnanec	Pokud je sjednání provedeno osobně ANO*	na základě informací o plánované jízdě drážního vozidla přes prac. místo od dopr. zaměstnance	neprovádí se
	Širá trať a dopravna s kolejovým rozvětvením, kde není fyzicky přítomen dopravní zaměstnanec	Pokud je sjednání provedeno osobně ANO*	na základě informací o plánované jízdě drážního vozidla přes prac. místo od dopr. zaměstnance	neprovádí se
Pracovní skupina	Dopravna s kolejovým rozvětvením, kde je fyzicky přítomen dopravní zaměstnanec	Pokud je sjednání provedeno osobně ANO*	na základě informací o plánované jízdě drážního vozidla přes prac. místo od dopr. zaměstnance	neprovádí se
	Širá trať a dopravna s kolejovým rozvětvením, kde není fyzicky přítomen dopravní zaměstnanec	Pokud je sjednání provedeno osobně ANO*	volba ze všech možností (nutnost dodržení případných omezení)	provádí se**

\* pokud není v tomto předpise nebo v ZDD určeno jinak

\*\* výjimku určuje čl. 13 odst. 7 předpisu Bp1, přesné podmínky stanoví předpis SŽDC D1

#### 17.4.5 Práce na zařízení, při které se neuplatňují obecné postupy

Obecné postupy pro zajištění bezpečnosti při práci na zařízení se neuplatňují v těchto případech:

- práce na zařízení v případě vyloučené koleje,
- vizuální kontrola,
- čištění a mazání výhybek a prohlídka výhybek, kolejových křižovatek a výkolejek dopravním zaměstnancem ve svém obvodu (platí jen pro zaměstnance Správy železnic – Bp2)
- při pravidelných kontrolách a kontrolní činnosti (platí jen pro zaměstnance Správy železnic – Bp2).

#### 17.5 BEZPEČNOST OSOB PŘI POUŽÍVÁNÍ TELEKOMUNIKAČNÍHO ZAŘÍZENÍ

Jakékoli použití telekomunikačního zařízení při činnostech v provozované dopravní cestě (mimo práci na zařízení a činností při posunu a technické i přepravní prohlídce vlaku) musí probíhat mimo průjezdný průřez provozované koleje.

Při použití telekomunikačního zařízení při práci na zařízení je nutno v případě spojení s dopravním zaměstnancem ze širé tratě nebo dopravní s kolejovým rozvětvením, kde není fyzicky přítomen dopravní zaměstnanec přednostně použít pro rádiovou komunikaci základního traťového rádiového spojení daného tabulkou č. 01 TTP. V případě poruchy či nemožnosti komunikace v základním rádiovém spojení je povinností použít náhradní rádiové spojení. Nelze-li komunikovat ani v náhradním rádiovém spojení, je možné pro komunikaci použít jiných telekomunikačních zařízení, která splňují podmínky pro danou činnost.

Při použití mobilního telefonu jako sjednaného spojení mezi pracovním místem a dopravním zaměstnancem je zaměstnanec povinen při práci na zařízení v provozované dopravní cestě zdržet se jakýchkoliv hovorů na sjednaném spojení a být neustále připraven přijmout volání dopravního zaměstnance. Potřebuje-li zaměstnanec v provozované dopravní cestě vyřídit hovor pomocí mobilního telefonu mimo sjednané spojení s dopravním zaměstnancem, je povinen přerušit práci na zařízení, vyklidit provozovanou dopravní cestu a odhlásit práci na zařízení.

## **17.6 KOORDINACE PRACÍ**

V případě, že na jednom pracovišti vykonávají činnosti osoby různých subjektů, nebo osoby jednoho subjektu, ale jiných organizačních složek, případně osoby jedné organizační složky, které ovšem vykonávají činnosti nezávisle na sobě, musí být veškeré činnosti organizovány, prováděny a koordinovány tak, aby byla zajištěna bezpečnost a ochrana zdraví při práci pro všechny zúčastněné osoby na pracovišti. Za zajištění BOZP v tomto případě odpovídají vedoucí zaměstnanci jednotlivých subjektů (OS), případně jimi určení vedoucí prací.

Při požadavku současné činnosti subjektů na jednom pracovišti, kdy tyto činnosti se vzájemně vylučují nebo není možnost zajištění BOZP všech osob na pracovišti, rozhodne vedoucí zaměstnanec nadřízené OS o tom, která činnost se bude provádět, a to na základě priorit konkrétních prací.

Není dovoleno, v případě prací na zařízení v provozované železniční dopravní cestě, sjednávat podmínky práce na zařízení pro další pracovní místo, kde již probíhá sjednaná práce na zařízení nebo pro další pracovní místo, které se překrývá s pracovním místem již sjednané práce na zařízení.

## **ČÁST OSMNÁCTÁ**

### **DOHLÉDACÍ A KONTROLNÍ ČINNOST**

**Ing. Miroslav Šolc**  
**Správa železnic, Centrum telematiky a diagnostiky**  
**Ing. Petr Vévoda,**  
**Generální ředitelství Správy železnic, Odbor proovzuschopnosti (O15)**  
**Ing. Květoslav Glos**  
**Generální ředitelství Správy železnic, Odbor traťového hospodářství (O13)**

#### **18.1 ÚVOD**

Zásadní je jednoznačná definice a rozlišení působností Správy železnic jako správce majetku státu, dohledu na dráze, provozovatele dráhy, zástupce investora a stavebníka, vlastníka staveb, zadavatele prací.

**Správa majetku** má zahrnovat jeho řádnou evidenci, střežení, inventarizaci a zajišťování prodeje v rozsahu pověření,

##### **Správa železnic dále:**

- dohlíží na dráhu a její okolí, aby dráha nebyla ohrožovaná a neohrožovala okolí a aby nedocházelo k újmě na majetku;
- kontroluje a hodnotí stav dráhy z hlediska proovzuschopnosti, bezpečnosti a hospodárnosti;
- vykonává dozor nad činnostmi na dráze a v jejím okolí, které by ji mohly ohrozit nebo omezit;
- vykonává dozor v průběhu realizace zadaných prací, zejména tam, kde nelze při převzetí z důvodu zakrytí již stav posoudit, nebo hrozí neopravitelná vada díla a dílo přejímá;
- vykonává dozor za zvláštních přeprav, mimořádných situací.

**Činnosti přímo a bezprostředně souvisejí s bezpečností dráhy, osob a ostatním veřejným zájmem, s právními předpisy, působností orgánů státu a odpovědností.**

Tyto činnosti je třeba posuzovat jako nezadatelné (nepřenositelné), pokud je:

- **smluvně nepřenosná právní odpovědnost** za proovzuschopnost dráhy na jiný právní subjekt z hlediska činnosti a jejích návazností;
- **zpochybnitelná (i objektivně) kvalita výsledků** této činnosti, zajišťovaná jiným právním subjektem, nebo by při předání dokumentace z měření, prohlídek či hlášení chyběly nezbytné souvislosti pro objektivní posouzení stavu;
- nezbytné, **aby ten, kdo rozhoduje** o bezpečnostních opatřeních a zadání prací podle závažnosti **osobně znal stav dráhy v širších souvislostech** (odpovídal za stav) a objektivně rozhodoval.

Pokud cizí právní subjekt zajišťuje **dílčí úkoly** v této oblasti, musí být smluvně **jednoznačně vymezeny včetně odpovědností za výsledky a případné následky**. Správa železnic zde musí stanovit podmínky právní a odborné způsobilosti k činnosti, subjekt má mít dokumentovaný řízený a spolehlivý systém jakosti pro tuto činnost. Způsobilost subjektu (systému managementu, řízení procesů, způsobilosti personálu, kontrolního systému včetně metrologického předpisu) pro jeho dodávky má být přezkoumána. O aplikaci rozhoduje řídicí útvar Správy železnic.

V případě využití cizího právního subjektu musí být **smluvní závazky formálně i věcně v souladu v právem, jinak jsou neplatné, v případě nejednoznačnosti jsou potom nevymahatelné**. Jde zejména o přenos a následně vymáhání odpovědnosti.

#### **18.2 ZNALOST A VĚDOMÍ PŮSOBNOSTI STÁTU Z HLEDISKA VEŘEJNÉHO ZÁJMU**

Ve věci bezpečnosti dráhy má stát:

- **moc zákonodárnou:** vydává související právní předpisy;
- **moc soudní:** soudí porušení práva a spory;

– **moc výkonnou:**

- stavební úřady, dozor na dráze (Dražní úřad);
- šetření příčin mimořádných událostí na dráze (Dražní inspekce);
- dozor nad dodržováním povinností plynoucích z pracovněprávních předpisů včetně předpisů o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci (Státní úřad inspekce práce);
- dozor nad životním prostředím (Česká inspekce životního prostředí) atd.

Orgány státní moci konají pouze v předmětu a způsobem, stanoveném právními předpisy.

Součástí právního řádu ČR jsou i mezinárodní smlouvy a dokumenty EU, které je stát povinen převzít nebo aplikovat do národního práva, včetně harmonizovaných technických norem.

Právní subjekt, tedy i Správa železnic může jednat jménem státu pouze v rozsahu zmocnění zákonem nebo podle podmínek stanovených zákonem.

### 18.3 ORGANIZOVÁNÍ ÚČINNÉHO DOHLEDU, DOZORU A KONTROL

- plán a příprava kontroly;
- vybavení potřebné pro výkon kontroly, personální zajištění;
- provedení kontroly, její dokumentování, výsledky a vyhodnocení;
- opatření pro odstranění závad;
- následné ověření účinnosti a trvanlivosti opatření.

### 18.4 POJMY

- dohled - dohledem na dráze se zjišťuje nepovolená (i povolená, ale neoznámená) činnost na dráze a v jejím okolí a zdroje ohrožení dráhy. Vliv na dráhu mohou mít i vzdálené stavby, úpravy ploch, vodních děl a toků, změny v přilehlém povodí. Správce projednává příčiny ohrožení dráhy, odstranění škodlivého, protiprávního jednání s jeho původcem, v případě negativního výsledku oznámí případ Dražnímu úřadu, případně zajistí bezpečnostní opatření na dráze. Zjištění případně hlásí příslušnému odbornému správci, nadřízenému. Podle povahy případ dokumentuje, o podání orgánu státní správy či policie a projednávání vede složku.
- dozor - zpravidla konkrétní kontrolování, ke kterému je zmocněn pracovník právními předpisy, rozhodnutími orgánů státní správy nebo smlouvami (např. stavební dozor) a má delegovanou pravomoc účinně zasahovat v zájmu organizace. Přitom musí mít k dispozici potřebné dokumenty a povolení včetně rozsahu zmocnění k nápravě zjištění. Při ohrožení provozu na dráze zajistí dopravní opatření z hlediska zajištění bezpečnosti a provozuschopnosti dráhy.
- kontroly - definuje předpis SŽ S2/3 v souladu s vyhl. 177/1995 Sb. jako prohlídky a měření, kterými se zjišťuje a zajišťuje stav tratí s ohledem na technické požadavky.

### 18.5 DOHLÉDACÍ ČINNOST

Úkolem je, **aby provoz dráhy nebyl rušen a ohrožován** a rušivé vlivy dráhy na okolí byly minimální. Lze ji rozdělit na:

- a) dohled na trať a její okolí** (v obvodu dráhy /na pozemcích/ a jejím ochranném pásmu, v inundačním území, povodí);
- **stav, který se postupně vyvíjí** od přírodních vlivů a nepovolenou drobnou činností na dráze a v jejím ochranném pásmu; na styku s vodními toky a díly;
  - **podstatné činnosti na dráze** a v jejím širším okolí, pokud v povolení provádět činnost není právě správce tratí zmocněn provádět dozor;
  - **vliv dráhy**, provozu a jejího udržování na okolí;
  - zachování ploch, přístupových a souběžných cest k dráze, umožňující **přístup prostředků integrovaného záchranného systému.**
- b) dohled za mimořádných situací:**
- **za mimořádných klimatických podmínek** - teplot, dešťů a záplav, větru, sněhu a ledu, jeho tání a možnosti lavin, závějí a padání skal);
  - **při požárech** na dráze, přilehlých pozemků a objektů;
  - **při ekologických haváriích** (únik chemikálií apod.);

- **při nehodových a jiných mimořádných událostech** (ochrana místa a důkazů, první pomoc, ohlášení, organizace činností, ochrana majetku).
- c) **ochrana majetku ve správě Správy železnic** z hlediska provozování a udržování dráhy a proti činnosti osob poškozující stav dráhy a ostatní majetek ve správě Správy železnic (trestná a přestupková činnost).

## 18.6 KONTROLY - MĚŘENÍ A PROHLÍDKY STAVU TRATÍ

- a) Základním úkolem je **provozní schopnost tratí - technický stav zaručující bezpečné a plynulé provozování dráhy (zákon č. 266/1994 Sb., o dráhách)**;
- b) Technický stav stanovují zejména tyto dokumenty:
  - **vyhláška č. 177/1995 Sb.;**
  - **technické normy;**
  - **dokumenty a předpisy Správy železnic (dále jen DAP Správy železnic);**
- c) pro kontrolu se vyžaduje zdravotní a **odborná způsobilost pracovníků pro posouzení stavu tratí** a jeho pravděpodobný vývoj s ohledem na místní poměry, charakter provozu, povětrnostní podmínky apod.;
- d) Platí **předpis SŽ S2/3** „Organizace a provádění prohlídek a měření na dráze celostátní a dráhách regionálních“, který:
  - naplňuje podmínky stanovené vyhláškou č. 177/1995 Sb. v platném znění;
  - stanovuje **„Základní měření a prohlídky kolejí a výhybek Správy železnic“**, kterými je zajištěn jednotný celosíťový přehled o stavu a vývoji tratí;
  - určuje řediteli OŘ vydat dle specifických místních podmínek a stavu úseků tratí **„Stanovené kontroly tratí“**, (číslování kontrol je shodné s vyhláškou č. 177/1995 Sb.);
  - ukládá úkoly **CTD v souladu s její působností** a centrálním diagnostickým vybavením;
  - ukládá úkoly **SŽG v souladu s její působností;**
  - předpis ukládá vést **evidenci o kontrolách a stavu tratí v centrální evidenci IS PSST** (informační systém provozní stav sítě tratí), kde jsou k dispozici části (MV, SORUT) a moduly podle působností, činností a potřeb. Má tvořit komplexní pohled na stav tratí v místě, příčiny stavu pro jejich včasné odstranění;
  - u závady, která vyžadují **okamžité odstranění, nebo v následujícím období, se uvede opatření a termín**. Není-li stanoven termín odstranění závady, rozumí se přijatým opatřením posouzení stavu závady při následující řádné kontrole. Dále se ještě evidují zjištění, která nejsou závadami, ale jejich evidence je využívána pro plánování opravných prací.
  - **Evidenci prací v IS PSST** se dokumentuje souvislé odstranění závad, odstranění jednotlivé závady se uvádí u příslušného záznamu;
  - evidence stavu umožňuje **plánování prací s podporou programu, který v úsekovém dělení zobrazuje veškeré hodnoty a záznamy** z evidence stavu. Zásadní je, že veškeré plánované práce jsou **dokumentované diagnostikou** objektivní, podle katalogů vad, jednotných kódovníků;
  - Evidence zahrnuje evidenci stavu a jeho vývoje pro:
    - hodnocení kvality schválených **typových stavebních výrobků;**
    - sledování kvality výrobků a prací **v záruční lhůtě pro reklamaci;**
    - **predikci vývoje stavu součástí tratí po mez hospodárné obnovy;**
    - **odstranění závad na mezi bezpečnosti** v termínu podle její závažnosti;
    - **strategické plánování pravidelných ročních objemů údržby oprav a rekonstrukcí součástí tratí;**
    - **pro komplexní hodnocení kvality evidence, vývoje stavu tratí a součástí tratí pro včasné předložení dokumentovaných požadavků správou tratí do ročních plánů OŘ .**

Evidence má tedy obsahovat veškeré údaje o stavu a vývoji tratí, které jsou potřebné k výše uvedeným účelům.

V informačním systému je informace zaznamenána stanoveným způsobem a pouze jednou. Evidence stavu tratí je pouze doplňována změnami (aktualizována) a musí být zajištěno, aby v evidovaný stav odpovídal skutečnosti. Výsledkem kontroly tratí proto může být záznam, že „Nebyly zjištěny nové a výrazně změněné již evidované závady“. Evidovanými závadami v centrální evidenci jsou i údaje z centrálních měřicích prostředků (CTD).

Pokud je **příčinou zjištěného stavu tratí vliv okolí dráhy**, uvede se taková závada **v evidenci a rozliší se**, že jde o případ dohledu na dráze. Pokud je třeba, založí se k případu složka (dlouhodobá řešení).

System vyžaduje i kvalitní kontrolu a hodnocení stavu železničního spodku, který je převážně důvodem rozsáhlých poškození železničního svršku a jeho prioritní oprava je proto zásadní.

Předpis S2/3 do kontrol zahrnuje **měření a prohlídky** tratí a rozlišuje na:

- **objektivní diagnostiku** (diagnostické systémy umístěné na měřicím voze, měřicí drezině, malých měřicích prostředcích, defektoskopické přístroje apod.);
- **hodnocení stavu odborně způsobilou osobou** (ocel. součásti, pražce a upevňovač, kolejové lože, železniční spodek, výstroj tratí,...);
- dokumentace snímky souvisle pořizovanými centrálními diagnostickými prostředky, nebo účelovými snímky;
- stav tratí lze dokumentovat i expertízami specializovaných firem (např. Železniční spodek).

Objektivním hodnocením stavu a kvalitní evidencí lze potom prokazovat finanční náročnost oprav, údržby i dlouhodobou investiční dostatečnost.

### **18.7 DOZOR PŘI PROVÁDĚNÍ UDRŽOVACÍCH A OPRAVNÝCH PRACÍ, REKONSTRUKCÍ TRATÍ A SOUVISEJÍCÍCH ČINNOSTÍ,**

Účinnost, kvalita, a stabilita provedených prací rozhoduje o budoucích nákladech. Přitom práce musí být prováděny tak, aby nebyl ohrožen provoz dráhy. Proto Správa železnic v DAP stanovuje kvalitativní podmínky i způsobilost organizací a osob k provádění prací.

Kontroly Správy železnic se zaměřují na:

- **kvalitu výrobků (původ užitých, regenerovaných) včetně dokladů**, manipulaci s nimi, přepravu a skladování;
- odbornou způsobilost a kvalifikace personálu pro provádění prací;
- **použití stavebních výrobků, splňujících požadavky na kvalitu a její dokumentování**;
- dodržování podmínek pro montáž konstrukcí a instalaci do staveb (tratí);
- dodržování technologických zásad a podmínek pro zvláštní procesy (svařování, zřizování BK, homogenizace konstrukčních vrstev, oprava geometrie apod.); dodržování podmínek pro vzorkování, měření a zkoušení, vyhodnocování a dokladování výsledků;
- vliv prací na jiná zařízení dráhy a na okolí;
- soulad prováděných prací se schválenou projektovou dokumentací;
- ostatní kvalitativní podmínky a požadavky, stanovené právními předpisy, technickými normami a DAP Správy železnic jako i další podmínky obsažené ve smlouvě a stanovené výrobcí součástí a montovaných celků.
- Dodržování podmínek BOZP v souladu s předpisy Bp1 – Bp3

V průběhu stavby nebo oprav a údržby musí být zejména **kontrolovány ty části, které budou v průběhu další práce zakryty**, neopravitelně spojeny, nebo stav, který nelze jinak ověřit (např. UT BK) nebo pokračováním by došlo k značnému (reálně neopravitelnému) rozsahu vadných prací. **Za část zakrytou pokračováním prací je třeba chápat i spodní vrstvu kolejového lože při jejím postupném zřizování, kterou po konečné úpravě do profilu nelze již řádně zkontrolovat.**

Zjištěné závady musí oprávněný zástupce objednatele **zapsat do stavebního deníku nebo obdobného dokumentu** a musí je podepsat zmocněný zástupce zhotovitele. V dokumentu se uvádí i způsob a termín vyřešení nedostatků;

**Odstranění nedodělků a vad díla k termínu převzetí nebo v záruční lhůtě (nejdříve, kdy mohl přejímající nedodělky či vady zjistit).**

Závady musí být při zahájení provozu evidovány v členění:

- **ohrožující bezpečnost dopravy a osob** (jejich odstranění nebo opatření musí být provedeno neprodleně);
- **nesplňující kvalitativní podmínky** pro převzetí díla nebo prací, řeší se mezi objednatelem a zhotovitelem, či jeho subdodavateli.



### **18.8 DOZOR PŘI CIZÍ STAVEBNÍ ČINNOSTI NA DRÁZE A V JEJÍM OKOLÍ**

Povolení ke stavební či jiné činnosti na dráze a v jejím okolí povoluje zpravidla Drážní úřad. Součástí povolení potom musí být podmínky provádění a bezpečnostní opatření. Pokud je **v povolení orgánem státu stanovena povinnost dozoru** (dohledu) správcem při provádění práce na dráze a v jejím okolí, **musí stavebník tuto podmínku zajistit.**

Správci musí být pro výkon dozoru k dispozici **potřebná projektová dokumentace, popis technologie prací, bezpečnostní opatření a stanovené podmínky, na stavbě potom pro dozor dostupný stavební deník.**

Jde zejména o **práce, které mohou způsobit vážné závady na trati**, může dojít k ohrožení stability tělesa dráhy, zásahu do provozované části dráhy (např. výkopy v blízkosti tělesa dráhy, protlaky, trhací práce, přemostění dráhy apod.). V takových případech správce sleduje dodržování podmínek, prohlíží přilehlou trať a případně zajišťuje potřebná průkazná měření a zkoušky ze strany stavebníka. Pokud dojde k ohrožení bezpečnosti provozu, zajistí nutná dopravní opatření i případné střežení místa, či vyloučení provozu.

Případné spory a neschválené změny proti podmínkám provádění činnosti (díla) písemně oznámí orgánu, který jej úkolem pověřil, nebo uvedl ve schválení.

### **18.9 DOZOR V RÁMCI ZVLÁŠTNÍCH PŘEPRAV**

Je upraven předpisy a opatřeními Správy železnic a uskutečňuje se na základě rozhodnutí příslušného útvaru. Jde zejména o technický stav trati, průjezdný průřez apod. při přepravě zásilek s překročenou ložnou mírou a dlouhých zásilek

## **ČÁST DEVATENÁCTÁ**

### **VYKAZOVÁNÍ ČINNOSTÍ, ZADÁVÁNÍ, DOZOR A PŘEJÍMKA UDRŽOVACÍCH PRACÍ PROVÁDĚNÝCH NA ŽELEZNIČNÍM SVRŠKU, SPODKU A PŘEJEZDECH**

**Ing. Pavel Krejsa**  
**Generální ředitelství Správy železnic, Odbor provozuschopnosti (O15)**

#### **19.1 OBECNĚ**

Správce tratí v rámci své činnosti provádí udržovací práce (údržbu a opravy) železničního svršku, spodku a přejezdů kapacitou vlastních zaměstnanců, nebo je zadává třetím osobám (zhotovitelům).

Práce vlastní kapacitou provádí pracovní skupina provozního střediska pod vedením odpovědného zaměstnance, např. mistra tratí nebo vrchního mistra tratí. Protože kapacita vlastních pracovních skupin je omezena, zadává se většina udržovacích prací k provedení zhotovitelům. Zadávání, dozor a převímka těchto zadávaných udržovacích prací je složitý proces, který vyžaduje zkušené a odborně zdatné provozní zaměstnance.

#### **19.2 VYKAZOVÁNÍ ČINNOSTÍ – CENOVÉ DATABÁZE**

K určení ceny za prováděné práce nám slouží tzv. cenové databáze.

Při investičních pracích velkého objemu je používán Oborový třídník stavebních konstrukcí a prací - OTSKP. Tyto investice jsou prováděny výhradně dodavatelským způsobem. Organizuje a zajišťuje především Stavební správa (východ nebo západ).

Při opravných a údržbových pracích rozdělujeme tyto práce na dvě skupiny.

První jsou **práce prováděny zaměstnanci Správy železnic** tzv. okrskovou činností, tj. vlastními kapacitami. K tomu nám slouží **Sborníky prací a výkonů** – SPV. Každá odborná správa Oblastního ředitelství používá k vykazování výkonů svůj vlastní SPV. Jedná se o TH (Traťové hospodářství), SMaT (Správa mostů a tunelů), SPS (Správa pozemních staveb), SEE (Správa elektrotechniky a energetiky), SZT (Sdělovací a zabezpečovací technika). Položky zde uvedené jsou podkladem k zápisům do denních hlášenek. Denní hlášenka je prvotním dokumentem k pracovní době a provedeným výkonům zaměstnanců. Následně k vykazování financí pro SFDI.

Druhou skupinou jsou **opravné a údržbové práce prováděny dodavatelským způsobem (zhotoviteli)**. K vytvoření výkazu výměr a předpokládané hodnoty veřejné zakázky nám slouží **Sborník ÚOŽI** (údržby a opravy železniční infrastruktury). Zde rozpočtáři jednotlivých správ (případně projektanti specializovaných firem) vyhledávají požadované práce a materiál a ty následně slouží jako jeden z podkladů k určení ceny zakázky. Součástí projektové dokumentace stavby bývá také Technická zpráva, která upřesňuje požadavky na požadované práce a dodává i podrobnější informace o místní situaci.

#### **19.3 ZADÁVÁNÍ PRACÍ**

Zadávání prací je proces pro výběr nejvhodnějšího zhotovitele, ve kterém musí uchazeči o zakázku splnit podmínky uvedené v zadávací dokumentaci zadavatele. V dalším postupu na základě výběrového řízení zadavatel vybere nejvhodnějšího uchazeče jako zhotovitele stavebních prací. Celý proces zadávacího řízení se řídí ustanovením právních předpisů (zákonů) a interních předpisů Správy železnic. V této kapitole se budeme věnovat soupisu a popisu prací, které musí zadavatel (správa tratí) provést. Tuto důležitou činnost většinou provádí pracovníci provozních středisek. V případě opravných prací většího rozsahu je možno nechat zpracovat projekt specializovanými projektantskými firmami.

**Prvním krokem** je rozhodnutí o provedení prací a stanovení, zda se jedná o odstranění jednotlivých závad v krátkém časovém horizontu a jde o údržbu nebo zda se jedná o ucelenou práci většího rozsahu a jde o opravu.

**Druhým krokem** je identifikace místa prací - název tratí, mezistaničního úseku, železniční stanice, číslo koleje, výhybky nebo konstrukce, kilometrickou polohu od km do km, apod.

**Třetím krokem** je vytvoření Technické zprávy. Zde se uvedou veškeré požadavky zadavatele na rozsah požadovaných prací, upřesní se jejich objem. Současně je zde možno vypsát specifické požadavky např. na kvalitu vkládaného materiálu. Dále na jiné práce související s opravou, jako např. úprava rozchodu na okolních pražcích po výměně, úpravu upínací teploty při zhotovení nebo úpravě bezстыkové koleje atd.

**Čtvrtým krokem** je vytvoření soupisu prací a propočet objemů těžných hmot, kameniva, počty svrškového materiálu (pražců, kolejnic, drobného kolejiva atd.), tzv. výkaz výměr.

**Pátým krokem** je informace o výzisku a o odpadu, určení skládek nebo složišť, kam budou uloženy, informace o množství kontaminovaného odpadu a jeho uložení na speciální skládku.

Výše uvedené kroky jsou podstatné pro popis prací. Tento popis je velmi důležitý pro rozpočtáře, který sestavuje rozpočet podle položek. Popis (zpráva) a soupis položek prací (rozpočet) s výkazem výměr jsou velmi důležitou součástí zadávací dokumentace. Rozpočtář odborné zprávy (případně projektant specializované firmy) vyhotoví tzv. kontrolní rozpočet, který slouží jako jeden z podkladů pro výběrové řízení a je informativním ukazatelem předpokládané výše hodnoty zakázky.

Zadavatel si do výběrového řízení může vložit i další podmínky pro potenciálního zhotovitele. Např. určitý počet zaměstnanců s odbornou zkouškou dle předpisu ZAM1, zkušenosti s předchozí zakázkou v určité finanční výši apod. Další specifika, která slouží k výběru nejvhodnějšího zhotovitele mohou být: nejnižší cena zakázky, splnění určitého termínu dokončení zakázky atd.

Pro vyhledání vhodného zhotovitele (při respektování Zákona o zadávání veřejných zakázek), uzavření smlouvy o dílo, řádné provedení díla a vytvoření požadovaného předmětu díla se použijí tyto podklady:

- a) dokumentace, která definuje předmět díla, tj. specifikaci místa stavby, rozsahu, druhu prací, konstrukcí, technologií a další údaje;
- b) technické a kvalitativní požadavky na provedení díla (zhotovení);
- c) soupis prací, výkonů a dodávek udávající výčet placených prací, výkonů dodávek a způsob jejich oceňování;
- d) dodací smluvní podmínky upravující závazkové vztahy mezi zadavatelem a zhotovitelem podle obchodně právních hledisek.

Po konečném výběru vítězného zhotovitele následuje podpis Smlouvy o Dílo, harmonogramu prací, předání staveniště, zajištění výluk apod.

U prací většího rozsahu je možno dodavatelským způsobem řešit koordinátora BOZP, popř. TDI (technický dozor investora - zadavatele), jež je nápomocen při dozorování prováděných prací.

#### **19.4 DOZOR NAD PROVÁDĚNÍM PRACÍ**

Zhotovitel díla postupuje při provádění prací samostatně, je však povinen plnit pokyny technického dozoru stavebníka týkající se způsobu provedení díla.

Technický dozor stavebníka, dále jen technický dozor, průběžně sleduje a kontroluje kvalitu prací při respektování požadavků platné dokumentace, technických kvalitativních podmínek staveb státních drah a závazných předpisů. Kontroluje dodržování technologické kázně zhotovitele, kvalitu prací, kvalitu materiálů, dodržování technologických postupů a harmonogramu prací, na výzvu zhotovitele kontroluje a prověřuje práce, které budou v dalším postupu zakryty, stanou se nepřístupnými, ovlivňují nebo mohou ovlivnit stav zařízení nebo vyžadují kvalifikované řízení a dozor (zvláštní procesy). Žádné práce nesmějí být zakryty nebo zneprístupněny bez souhlasu stavebního dozoru objednatele.

Technický dozor stavebníka kontroluje a odsouhlasuje pravidelně zápisy do Stavebních deníků. Ty musí být psány každý den. Obsahují především jména a příjmení osob pracujících na staveništi, klimatické podmínky, popis a množství provedených prací, dodávky materiálů, nasazení mechanizačních prostředků.

#### **19.5 HOSPODAŘENÍ S MATERIÁLEM**

Hospodaření s materiálem se řídí směrnicí Správy železnic. Pověřený zaměstnanec zadavatele, zpravidla technický dozor, předává zhotoviteli materiál z vlastních zásob (materiál, který není předmětem dodávky od zhotovitele) k provedení díla a přejímá vyzískaný materiál nebo doklady o likvidaci, zajišťuje kategorizaci a provádí výpočty hmotnosti v protokolu o kategorizaci. Součástí hospodaření je i dohled nad efektivním vytríděním, uložením materiálu a likvidací výzisků.

## 19.6 PŘEVZETÍ DÍLA – PŘEJÍMACÍ ŘÍZENÍ

Přejímací řízení je proces, při kterém zhotovitel předává a pověřený zástupce zadavatele přejímá provedené dílo. Pověřený zástupce zadavatele, zpravidla technický dozor přejímá od zhotovitele veškeré práce a dodávky materiálu podle dokumentace, stavebního deníku a soupisu provedených prací, který definuje rozsah prací a dodávek provedených na stavbě za příslušné časové období. Současně od zhotovitele přejímá veškeré doklady a výsledky zkoušek (atesty, prohlášení).

Po ukončení a převzetí prací uzavře pověřený zaměstnanec zadavatele, přejímací řízení vystavením „**Protokolu o převzetí díla**“ s uvedením více nebo méně prací, vad a nedodělků s termínem jejich odstranění.

Dokumenty k fakturaci:

- a) soupis provedených prací v písemné a elektronické podobě formátu \*.xls;
- b) protokol o dílčím předání a převzetí díla;
- c) protokol o závěrečném předání a převzetí díla;
- d) zjišťovací protokol.

Zástupce zadavatele a zástupce zhotovitele potvrdí předání a převzetí díla podpisem výše uvedených dokumentů.

## 19.7 ZÁRUČNÍ DOBA

Počátek běhu záruční doby je dán datem zápisu o předání a převzetí díla, nebo jeho dílčí části.

Doba trvání záruční doby vyplývá především z uzavřené Smlouvy o Dílo a ustanovení obchodních podmínek a technických podmínek.

Reklamace v záruční době - vady díla zjištěné v záruční době musí objednatel reklamovat v souladu se smlouvou o dílo. V případě, že reklamovaná vada ohrožuje bezpečnost a provozuschopnost železniční dopravní cesty, zajistí zadavatel její neprodlené odstranění na náklady zhotovitele. Tyto vady a opatření k zajištění bezpečnosti a provozuschopnosti (např. omezení rychlosti, zvýšení dohledu apod.) musí prokazatelně dokumentovat.

## **ČÁST DVACÁTÁ**

### **EVIDENCE, VYKAZOVÁNÍ, VYUŽITÍ INFORMAČNÍCH SYSTÉMŮ**

**Ing. Miroslav Šolc**  
**Správa železnic, Centrum telematiky a diagnostiky**

#### **20.1 EVIDENCE A JEJÍ ÚČEL**

Evidence a jejich správa představuje značné náklady a musí proto být účelná, kvalitní a dostupná podle působností a potřeb organizačních útvarů členěných podle úrovní řízení i odborností, úkolů zaměstnanců a pro komunikaci mezi nimi.

Se zaváděním „štíhlé organizace“ má být zaváděna i „štíhlá administrativa“. Evidenci organizace lze rozdělit z hlediska působnosti na:

- závaznou, jak plyne z právních předpisů;
- vnitropodnikovou, stanovenou interními DAP Správy železnic;
- pracovní, účelovou, zpravidla plynoucí ze stylu práce jedinců nebo jejich seskupení (zpravidla osobní nebo pro neformální organizační vazby).

Z hlediska zaměření jde o evidenci:

- odbornou - stavební, technickou, provozní, speciální;
- organizační a režijní (servisní) oblasti;
- hospodářskou a obchodní.

Evidence mají význam:

- dokumentování plnění povinností a úkolů organizací, útvarů a zaměstnanci;
- okamžitý, pro operativní řízení a zajišťování úkolů;
- pro plánování;
- pro analýzy, zlepšování a strategická rozhodování.

Základními povinnostmi jsou dokumenty a evidence k zajištění a prokazování:

- **bezpečnosti osob;**
- **bezpečnosti železniční dopravní cesty;**
- **majetku, který je státu – není předmětem tohoto textu;**
- **ostatních povinností organizace stanovených právním řádem nebo oprávněnými orgány státní správy.**

Za správnost dokumentace a evidence, jeho ochranu a archivaci odpovídá vždy příslušný útvar a zaměstnanec, kterému to bylo uloženo. Osoba neznalá významu a závažnosti informace v širších souvislostech s ní nesmí nakládat a zneužít např. zasahováním do řízení a organizace činností v rámci Správy železnic.

#### **20.2 BEZPEČNOST OSOB**

Vždy musí být jednoznačné a pokud možno prokazatelně dokumentované pro každý okamžik, kdo je vedoucím pracoviště, za které zaměstnance odpovídá a kteří vědí, že pouze tento vedoucí jim smí dávat úkoly a pokyny, případně pravidla pro práci. Zároveň musí být stanoveno kdo zajišťuje koordinaci více skupin (včetně technologických linek, TV,...) na jednom pracovišti. **Pokud dostane zaměstnanec úkol od jiného nadřízeného, nejprve informuje přímého nadřízeného na pracovišti, který definitivně rozhodne.**

Právní předpisy a DAP Správy železnic upravují podmínky k zajišťování bezpečnosti zaměstnanců na pracovištích a na veřejných místech, pro pracoviště jiných subjektů se musí zajistit smluvně a zaměstnanec je potom povinen dodržovat podmínky platné pro tento prostor.

Zejména musí být dokumentovaná:

- zdravotní a odborná způsobilost zaměstnanců (vedoucí musí prokazatelně znát případná omezení pracovníků, které řídí, tedy i cizích);
- znalost úkolů, místo, čas a podmínky nástupu a ukončení pracovní směny (zpravidla ve veřejném prostoru) včetně přístupu na pracoviště, podmínky bezpečnosti na pracovišti;

- znalost technologií a omezení, potřebného vybavení a jeho obsluhy, jeho provozuschopný stav zaměstnancem a bezpečnostní podmínky;
- každá mimořádnost v pracovní směně.

Je v zájmu všech vedoucích a zaměstnanců řádně vést a potvrzovat evidenci.

### 20.3 BEZPEČNOST A STAV ŽELEZNIČNÍ DOPRAVNÍ CESTY

Podmínky pro bezpečnou a spolehlivou dopravní cestu upravují právní předpisy, technické normy a DAP Správy železnic.

Vyhláška 177/1995 Sb., v platném znění stanovuje kontroly tratí, jejich evidenci a stanovuje jejich minimální četnost.

Aplikaci vyhlášky na podmínky státních drah ve správě Správy železnic upravuje předpis SŽ S2/3 Organizace a provádění prohlídek a měření na železničních drahách celostátních a regionálních. Zde jsou stanoveny minimální četnosti měření a prohlídek v rámci celé sítě pro celopodnikové řízení a dále ředitel OŘ (přednosta ST) podle stavu kolejí a potřeby určuje četnější měření a kontroly.

V přílohách předpisu jsou potom rozděleny úkoly na celostátně zajišťované, zpravidla CTD a SŽG, a úkoly lokálně zajišťované správci, tj. OŘ, resp. ST ve svých obvodech.

Dělba diagnostiky tratí vychází z vývoje techniky a diagnostických prostředků. Je zpracovaná Koncepce diagnostiky tratí, která je zaměřena zejména na vybavení diagnostickými a měřicími zařízeními s nezávislou registrací výsledků a na získávání objektivních a hodnotitelných údajů o stavu tratí. Kde nelze využít tyto prostředky se diagnostika zajišťuje formou ručního měření a prohlídek tratí s využitím katalogů vad apod.

Musí být evidovány provedené kontroly (měření), výsledky a případná opatření, odstranění závad i práce zlepšující stav tratí. Evidují se veškeré závady proti normovému stavu a rozlišuje se jejich význam a závažnost. Předpis SŽDC S2/3 proto upravuje, že pokud u méně závažných závad nestanoví kontrolující termín a opatření, za opatření se považuje následné měření nebo prohlídka ve stanoveném intervalu, při kterém se závažnost závady opětovně posoudí.

Stanovená diagnostika je zajišťována i **při převzetí nových staveb a obnov**, přitom se ověřuje kvalita prací podle příslušných kritérií (ČSN EN 736360 apod.). **Pro vývoj stavu objektů je výchozí.**

Všechna používaná měřidla musí být schválena, evidována a spravována metrologem organizačního útvaru, musí mít potřebnou přesnost a spolehlivost. Při možném poškození musí být přesnost ověřena i mimo kalibrační lhůty.

### 20.4 EVIDENCE STAVU TRATÍ

Trvalá a kvalitní evidence výsledků diagnostiky tratí je zhodnocením značných nákladů a pracovních kapacit. Její maximální využívání v rámci celé organizace je žádoucí.

**Správy železnic zavádí informační technologie do všech oblastí a činností.** To vyžaduje od všech zaměstnanců zcela nový přístup zejména při pořizování informací ve kvalitě vedených evidencí v IS. To platí i pro zaměstnance, kteří **sice údaje do IS nezadávají, ale zjišťují a hlásí je**. Informace se zapisuje do IS pouze jednou a mnoho dalších uživatelů v různých programech **s informací potom pracuje – s dobrou nebo špatnou = rozhoduje dobře nebo špatně!** Údaje z databáze nelze odstranit, lze je pouze zneplatnit nebo případně opravit, pokud to aplikace umožňuje.

Pro evidenci výsledků diagnostiky je zaveden **IS PSST „Provozní stav sítě tratí“ a DSD „Datový sklad diagnostiky“**.

Jeho základními kameny jsou:

- **číselník M12**, který pomocí TUDU (definičních úseků tratí) popisuje celou síť tratí, a to jednotně pro všechna odvětví;
- **technické pasporty**, které obsahují technické údaje o jednotlivých pasportních prvcích – kolejích, výhybkách a přípojných polích, dále úsekové vlastnosti (sklon koleje, oblouk, zátěž a pod.);
- **organizační číselník**, obsahující organizační strukturu správců, (Správa železnic-OJ-ST-TO);
- **trasový (kolejový) popis sítě tratí**, tak jak je znám z dopravní praxe, vyjádřený seznamem navazujících pasportních prvků a tuto část pracovní nazýváme integrační modul („společné



číselníky"). Aktualizují se v kampaních. Mezi kampaněmi mají být **soustředěny veškeré chybné / správné údaje**, aby je bylo možné v rámci nejbližší kampaně DIS ŽSv opravit.

Modul IS PSST využívá výše uvedené číselníky a **vytváří společné datové úložiště údajů**, využitelných bez ohledu na jednotlivé jeho části. Je potom možné podle různých údajů třídit, zpracovávat a zobrazovat data podle potřeby uživatelů.

Nad pasportem železničního svršku je již dnes k dispozici množství uživatelských aplikací – Nákrešný přehled železničního svršku, Nákrešný přehled železničního spodku, Statistiky – výkazy o druhu, rozsahu a počtu konstrukcí a součástí, Výpočet udržovacích jednotek, ale i Digitální přehledová mapa a další. **Pasport je dnes srdcem IS TH a na kvalitě jeho správy a zpřesňování závisí množství navazujících využití, výpočtů, funkcí a uživatelských programů.**

Systém IS PSST je chráněn a uživatelé mají přidělena různá oprávnění z hlediska zápisu, prohlížení, předmětu a obvodu dat.

Programy, pomocí kterých se vkládají do databází **PSST** údaje, mají dvojí základní charakter a pracovní se rozlišují jako část **SMV a SORUT**:

- **SMV** (původně středisko měřících vozů) z diagnostických prostředků s automatickou registrací výsledků, které se **pomocí speciálních programů na specializovaných pracovištích** upravují, ověřují, upřesňují a doplňují a následně jsou předány do centrálního datového úložiště PSST a datového skladu diagnostiky (DSD);
- **SORUT** (Systém operativního řízení údržby tratí) z měření a prohlídek prováděných **z jednotlivých pracovišť OŘ, ST a TO**, kde zaměstnanci zapisují údaje nebo načítají data z malých měřících prostředků a doplňují tak komplex veškerých dat o stavu tratí do jednoho společného datového skladu. **Přístup se řídí souborem OŘ, ST, TO – TUDU.** Při změně hranic obvodů musí být soubor upraven. Působnost je pro všechny role funkce) definovaná **v IS výčtem TO**. Moduly s vazbou na technický stav tratí, evidenci prací a kontrolní činnosti jsou závazné a tvoří jejich základní předepsanou evidenci. Ostatní moduly mají podpůrnou funkci.
- **DSD** (Datový Sklad Diagnostiky) je informační systém určený pro dlouhodobou archivaci dat z diagnostických prostředků, pro zpracování dat z Digitální Přehledové Mapy (DPM) a Topologických Schémat Kolejiště (TSK) a jako prezentační vrstva PSST-SMV. Uživatelé mají jednotlivé analýzy zpracované ve formě reportů, které lze zobrazovat přímo v počítačovém prohlížeči. Adresa: **DSD.TUDC.CZ**.

Data musí být ukládána ve stejném formátu, **aby nebylo omezeno vzájemné využívání údajů jakýmkoliv uživatelským programem**, ukládají se v časových řadách, v základních hodnotách. To umožňuje zpětné zpracování a výpočty s novými nebo upravenými vzorci a pod.

Dalším podstatným hlediskem zpracování dat je, zda jsou údaje pořizeny:

- **souvisle**, potom se např. hrubé závady v evidenci „odloží“ a dále se **pracuje s jejich novou evidencí z posledního měření**;
- **lokálně**, např. defektoskopie, vadný pražec, zanesený příkop, poškozený rychlostník, potom se **při změně stavu musí vyhledat konkrétní zápis a změněné informace doplnit**. Systém omezujícími výběry a funkcemi usnadňuje nalézt příslušný záznam závady.

Veškeré záznamy jsou lokalizovány na Základní provozní trasu, pasportní prvek a staničení. Popis sítě je kompletní a zahrnuje i všechny polohy/větve výhybek. Jsou sem ukládány i záznamy z měřících prostředků, aby si je správce mohl zobrazit společně s dalšími záznamy a dát do souvislosti.

V příloze jsou dva příklady pracovních obrazovek z obou částí IS PSST a DSD.

**Nutnost znalosti a ovládnutí jednotlivých programů a související úkoly vycházejí z pracovních náplní zaměstnanců.** Ti musí být **z obsluhy řádně vyškoleni** a musí být zacvičení. Musí být zajištěn servis, technická podpora a Helpdesk.

Z hlediska zajišťování potřebných obnov, oprav a údržby má objektivní evidence o stavu tratí zásadní význam pro kalkulaci potřebných financí, pro včasnost realizace účinných prací i sledování jejich životnosti. Z dlouhodobého hlediska lze potom hodnotit dostatečnost investičních i provozních prostředků v rámci celé sítě i pro vybrané skupiny tratí.

Význam centrální evidence se potvrzuje i při probíhajících reorganizacích, kdy při splnění podmínek včasných hlášení změn může mít nový správce již 1. den k dispozici evidenci podle nového obvodu a může se velmi rychle se stavem tratí i jejich parametry seznámit.

Zejména pro vedoucí pracovníky je zásadní vést precizně zejména evidence, které jakkoliv souvisí s bezpečností osob (vlastních i cizích) na pracovištích, s bezpečností dopravy, s majetkem a financemi a ostatní evidence stanovené právními předpisy. Často může jít o evidence, které zdánlivě s těmito podstatnými úkoly nesouvisí, ale doplňuje důkazy, že organizace a její vedoucí pracovníci vyvinuli dostatečné úsilí, aby nebyl ohrožen tento veřejný zájem. Při vyšetřování případů se zjišťuje, zda organizace zná rizika a zda má účinná opatření na jejich odstranění a zda je v dostatečné míře zajišťuje.

### **V současnosti část SORUT obsahuje:**

- **Evidenci kontrol tratí;**
- **Evidenci stavu tratí;**
- **Evidenci prací;**
- **Evidenci výměn a oprav vybraných výhybkových součástí;**
- **Plánování prací;**
- **Evidenci kategorizovaného materiálu.**



Obr. 20.1 - Titulní obrazovka IS PSST

Hlášení	Km od	Km do	Objekt	Popis závady	Opatření pro odstranění závady	Plánovaný termín	Odstřeno
Zdroj dat: všechny závady mimo lokálních závad GPK 2021, Jen neodstraněné závady Razení: provozní trasa, Tu a km poloha							
OK	Rok: 2021	Datum od - do:	VJ:	Trasa:	TuDu: 1501AA žst. Česká Třebová os.n.-(sudé kol. 8-18)		
AGP	Vše					Všechny	Neodstraněné
<b>TuDu: 1501AA žst. Česká Třebová os.n. - (sudé kol. 8-18), Traťový okrsek: 67520</b>							
Dej	245,281	245,312	výhybka 13	Defektoskopická vada jazyku výhybky (2252 D. L., pr.6-9,)			...
<b>TuDu: 1501A1 žst. Česká Třebová os.n. - (kol. 1,2,3a,3b,4a,4b,5,6), Traťový okrsek: 67520</b>							
Dej	245,284	245,320	výhybka 10	Defektoskopická vada jazyku výhybky (2223 D. P2, pr.3-4,)			...
Def	245,309		výhybka 10	Defektoskopická vada kolejnice (533 C. L, DJ NDT, konec km 245,31, mp_km 245,335)		17.02.2023	...
Dej	245,358	245,395	výhybka 17	Defektoskopická vada jazyku výhybky (2215 D. P2, pr.3-5,)			...
Def	245,380		výhybka 17	Defektoskopická vada kolejnice (431 B. L, DJ NDT, konec km 245,381, mp_km 245,38)		01.09.2021	P 10.08.2021
Def	245,382		výhybka 17	Defektoskopická vada kolejnice (431 B. L, DJ NDT, konec km 245,383, mp_km 245,383)		01.09.2021	P 10.08.2021
Dej	245,402	245,433	výhybka 18	Defektoskopická vada jazyku výhybky (2251 D. L., pr.11-12,)			...
<b>TuDu: 1501AA žst. Česká Třebová os.n. - (sudé kol. 8-18), Traťový okrsek: 67520</b>							
Def	245,454		výhybka 22	Defektoskopická vada kolejnice (431 B. L, DJ NDT, konec km 245,455, mp_km 245,478)		30.08.2021	P 13.08.2021
Def	245,466		kolej 14A	Defektoskopická vada kolejnice (2251 D. L, DJ NDT, konec km 245,467, mp_km 245,48)			...
Def	245,467		kolej 14A	Defektoskopická vada kolejnice (2251 D. P, DJ NDT, konec km 245,468, mp_km 245,481)			...
Def	245,469		kolej 14A	Defektoskopická vada kolejnice (2251 D. P, DJ NDT, konec km 245,47, mp_km 245,483)			...
so245.021 Počet závad v sestavě: 297 so245.001 Aktuální stav k: 08.10.2021 11.26							
Terminování   Opravy   Pdf   Změna řazení   Vše -> Spodek   Výstupní sestavy   Protokol   Seznam závad   V termínu   Neodstraněné   Po termínu   Neterminované   Přehled   Export GPX Porosty   Zápis závady:   Ins   Pra   Pra ús   Por   Díl   Def   Lom   Sty   Sva   LIS   IS   NUT   Dej   Loj   Des   Los   Ost							

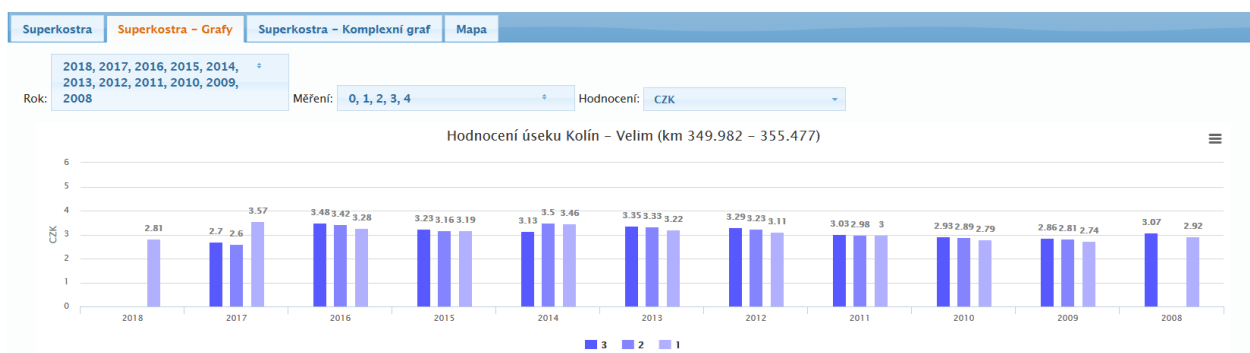
Obr. 20.2 - Přehled závad v TUDU, jeden z uživatelských výstupů z IS PSST, části SORUT

**V současnosti DSD obsahuje:**

- **Report DPM a TSK;**
- **Report Výstupy z měření;**
- **Report Úseková hodnocení;**
- **Report Závady GPK a analýzy**
- **Report Profily ojetí kolejnic;**
- **Report VMDM (digitální graf měření);**
- **Report Broušení výhybek.**

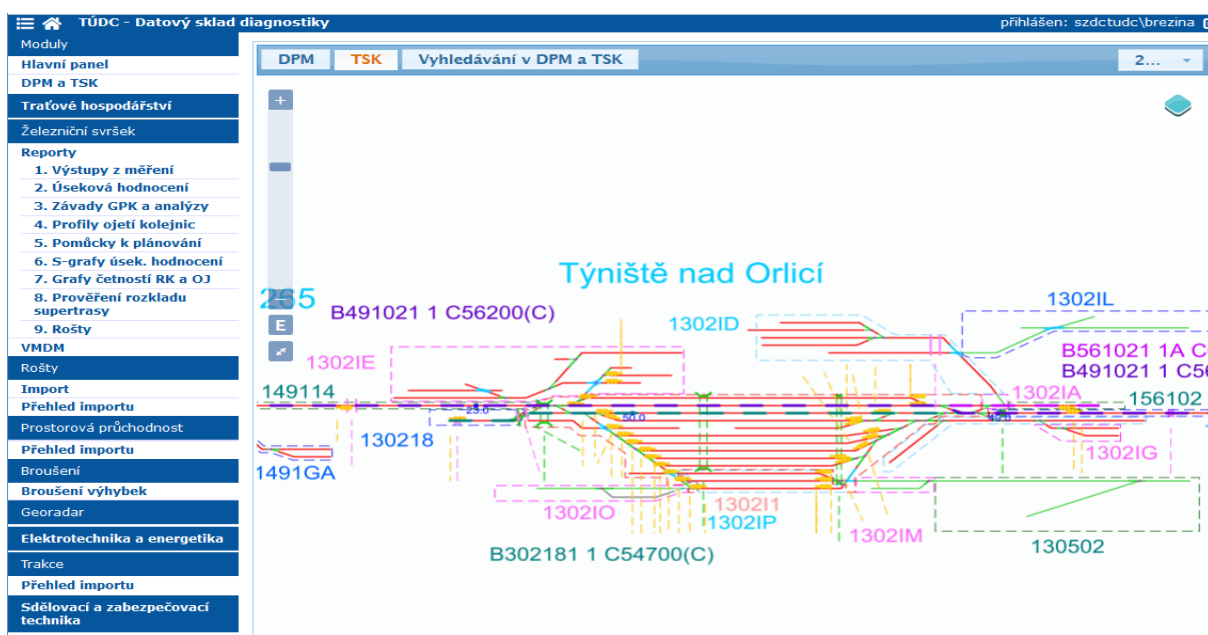
The screenshot shows the web application interface for 'Datový sklad diagnostiky' (DSD). The top navigation bar includes the application name and a user login status 'přihlášen: szdctudc\brezina'. A left sidebar contains a menu with categories like 'Hlavní panel', 'DPM a TSK', 'Traťové hospodářství', 'Železniční svršek', 'Reporty', 'VMDM', 'Rošty', 'Import', 'Přehled importu', 'Prostorová průchodnost', 'Broušení', 'Broušení výhybek', 'Georadar', 'Elektrotechnika a energetika', 'Trakce', 'Přehled importu', and 'Sdělovací a zabezpečovací technika'. The main content area is titled 'Hlavní panel' and features a 'Kontakty' section with the SZDC and TUDC logos, the text 'Správa železniční dopravní cesty', and 'Datový sklad diagnostiky DSD'. Below this is a 'Dokumenty' section with a link to the user manual 'Datový sklad diagnostiky - uživatelská příručka'.

Obr. 20.3 - Titulní obrazovka DSD s jednotlivými reporty po přihlášení.

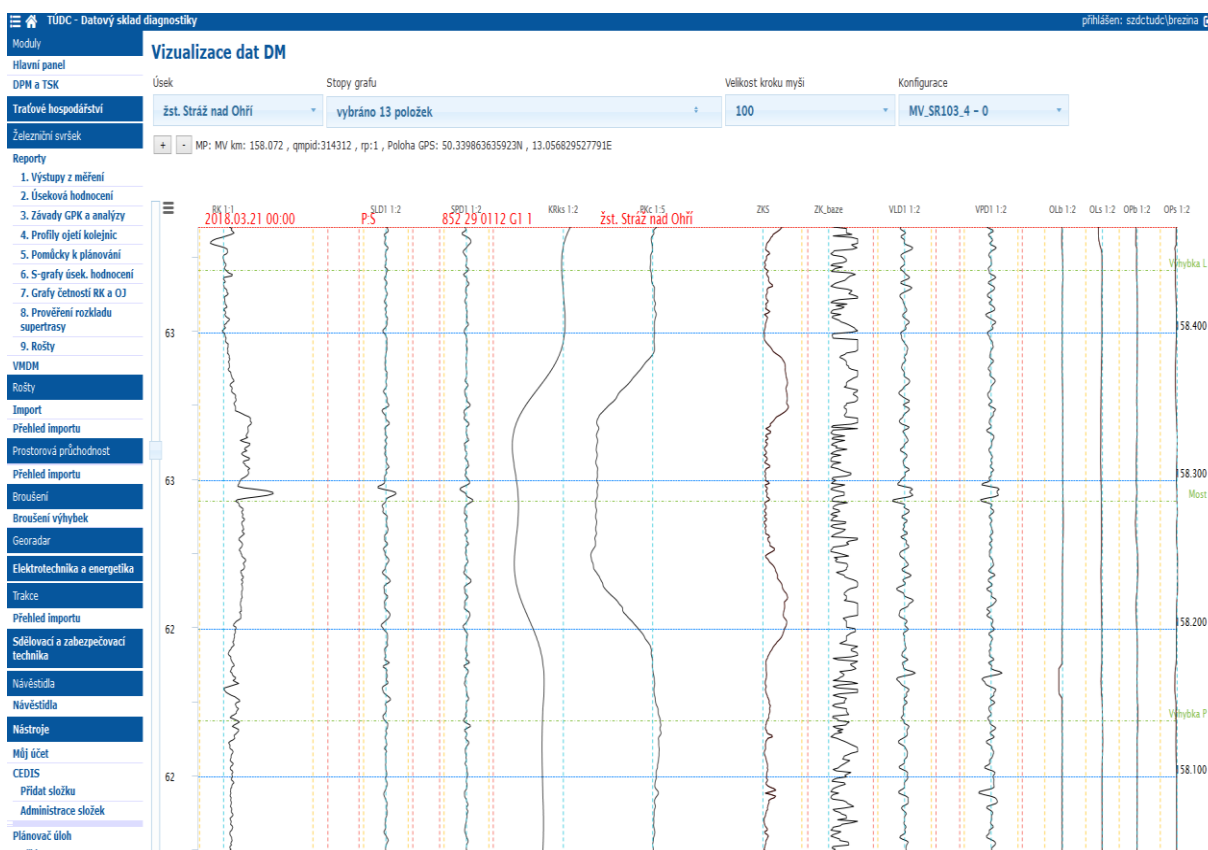


Obr. 20.4 - Ukázka Reportu Úsekového hodnocení (sloupcové grafy CZK) v DSD.

Učební texty pro kurz mistrů tratí - listopad 2024  
Část dvacátá



Obr. 20.5 - Ukázka schémat TSK v DSD.



Obr. 20.6 - Ukázka Reportu VMDM (digitálního grafu měření) v DSD.

## **ČÁST DVACÁTÁ PRVNÍ**

### **PŘEDPISY PRO ORGANIZOVÁNÍ A PROVOZOVÁNÍ DRÁŽNÍ DOPRAVY**

**Marcela Štrinclová**  
**Generální ředitelství Správy železnic, Odbor řízení provozu (O11)**

#### **21.1 ZÁKLADNÍ POJMY**

##### **21.1.1 Všeobecně**

**Předpis SŽ D1 ČÁST PRVNÍ – Dopravní a návěstní předpis pro tratě nevybavené evropským vlakovým zabezpečovačem** – obsahuje vnitrostátní bezpečnostní předpisy ve smyslu legislativy Evropské unie pro provozování dráhy a organizování drážní dopravy na dráhách nevybavených evropským vlakovým zabezpečovačem, na kterých je provozovatelem dráhy Správa železnic.

Stanovuje vzájemné povinnosti zaměstnanců provozovatele dráhy a dopravců.

Jednotlivá ustanovení předpisu jsou odvozena od prováděcí vyhlášky Ministerstva dopravy (Dopravního řádu drah) a jsou doplněna o další vnitřní pokyny k zajištění činností při provozování dráhy a organizování drážní dopravy. Jednotlivá ustanovení těchto předpisů jsou odvozena od pravidel pro provozování dráhy podle Dopravního řádu drah, který rovněž stanoví základní návěsti.

Pro tratě se zvláštními provozními poměry se podle potřeby mohou vydávat předpisy nebo prováděcí nařízení s upřesňujícími nebo odchylnými ustanoveními. Takovými předpisy jsou:

- **předpis SŽ D3 – Předpis pro zjednodušené řízení drážní dopravy** – tento předpis obsahuje odchylná ustanovení pro tratě se zjednodušeným řízením drážní dopravy na jednokolejných tratích s jednoduchými provozními poměry, na nichž není povolena rychlost větší než 60 km/h (na tratích, na kterých byla před účinností tohoto předpisu povolena rychlost vyšší, je možno ponechat rychlost až 90 km/h);
- **předpis SŽ D4 – Předpis pro řízení drážní dopravy na tratích vybavených radioblokem** – tento předpis obsahuje odchylná ustanovení pro tratě vybavené radioblokem, na nichž není povolena rychlost větší než 100 km/h.

Další tratě, na kterých platí zvláštní předpisy nebo prováděcí nařízení, jsou např. pohraniční tratě, tratě s dálkově obsluhovaným zabezpečovacím zařízením nebo tratě vybavené radioblokem.

V dalším textu jsou (kromě zkratk vysvětlených přímo v textu) používány následující zkratky:

HZS	=	hasičská záchranná služba
OZOV	=	odpovědný zástupce objednavatele výluky
OŘ	=	oblastní ředitelství
OS	=	organizační složka
OSPD	=	organizační složka provozovatele dráhy
PZZ	=	přejezdy vybavené přejezdovým zabezpečovacím zařízením
PZM	=	přejezdy vybavené přejezdovým zabezpečovacím zařízením mechanickým
PZS	=	přejezdy vybavené přejezdovým zabezpečovacím zařízením světelným
RB	=	radioblok
TTP	=	tabulky traťových poměrů
ZDD	=	základní dopravní dokumentace (staniční řády, obsluhovací řády, prováděcí nařízení)

##### **21.1.2 Bezpečnost železniční dopravy**

Je-li na vlaku závada, která by mohla ohrozit bezpečnost dopravy (např. horké ložisko, ploché kolo, části vozu nebo nákladu zjevně přesahující průjezdný průřez), musí zaměstnanec, který takovou závadu zjistil, učinit opatření, aby byl vlak co nejdříve zastaven.

Zpozoruje-li zaměstnanec nějakou závadu nebo zpozoruje-li mimořádné jevy na trakčním vedení, na elektrických hnacích vozidlech nebo na napájecích, popř. spínacích stanicích jakoukoli poruchu nebo

závadu na trakčním vedení, oznámí ji co nejdříve výpravčímu, pokud není třeba jednat ihned, hrozí-li nebezpečí z prodlení. V hlášení uvede druh a místo poruchy.

**Bez odpojení trakčního vedení od napětí a zkratování je na elektrizovaných tratích a kolejích zakázáno vystupovat na střechy vozidel, na kotlové vozy, na náklady vozů za jakýmkoliv účelem a pracovat nebo se pohybovat s dlouhými předměty a mechanismy v blízkosti trakčního vedení.**

Stane-li se neočekávaně nesjízdna v některém místě kolej ve stanici, musí zaměstnanec, který to zjistí, případ ohlásit ihned výpravčímu. Stane-li se nesjízdna v některém místě traťová kolej, musí zaměstnanec, který nesjízdné místo zjistil, případ ohlásit ihned výpravčím obou sousedních stanic a pokud možno i všem traťovým stanovištím. V hlášení uvede polohu nesjízdného místa, příčinu a rozsah nesjízdnosti. Není-li možné dorozumění, musí tento zaměstnanec učinit taková opatření, aby zastavil vlaky (posunové díly), blížící se k nesjízdnému místu. Na dvou a více kolejích nebo souběžných tratích zaměstnanec zastaví nejbližší vlak (jedoucí po sousední koleji) a jeho prostřednictvím zpraví traťová stanoviště a výpravčí o nesjízdnosti místa.

### 21.1.3 Pokyny

Organizování a provozování drážní dopravy se provádí pokyny. Pokyny v dopravní službě musí být stručné a srozumitelné, aby bylo vyloučeno jakékoliv nedorozumění, nesmí ohrožovat bezpečnost drážní dopravy a musí být v souladu s pracovní smlouvou a odbornou způsobilostí zaměstnance, který má pokyn vykonat. Pokyny dávané zaměstnancům v souvislosti s mimořádnými událostmi však nemusí být s pracovní smlouvou v souladu.

Za daný pokyn odpovídá ten, kdo jej dal, za provedení ten, kdo jej má vykonat. Kdyby provedení pokynu odporovalo ustanovením předpisů, musí zaměstnanec, který má pokyn vykonat, ihned vznést námitky. Trvá-li nadřazený na provedení pokynu a pochybnost zaměstnance není vyvrácena, vyžádá si zaměstnanec písemný rozkaz. Kdyby však pokyn zřejmě ohrožoval bezpečnost dopravy, nesmí jej zaměstnanec splnit a případ ohlásí vyššímu nadřízenému i bez zachování nařízeného služebního postupu.

Pokyn s pominutím bezprostředně nadřízeného se smí dát jen k odvrácení hrozícího nebezpečí.

Je-li nařízeno dát pokyn **osobně**, musí se tak stát při osobním styku zúčastněných zaměstnanců.

Pokud předpis stanoví, kdo návštěv dává a komu jí dává, je tím nařízeno dávat tento pokyn **přímo**. Je-li nařízeno dát pokyn přímo, může se tak stát osobně, telekomunikačním zařízením, zabezpečovacím zařízením nebo technickým zařízením, ale vždy bez prostředníka.

Při vydávání pokynů při výkonu dopravní služby prostřednictvím telekomunikačního zařízení musí být zřejmé, kdo je vydává a kdo je přijímá. Pokyn nelze spojovat s jinými sděleními.

Kdo přijímá pokyn týkající se dopravních opatření daný telekomunikačním zařízením, musí jej opakovat, není-li uvedeno jinak, na důkaz, že jej správně pochopil.

Žádný zahájený dopravní úkon nesmí být přerušen jinou činností, s výjimkou případů odvrácení hrozícího nebezpečí. Dopravním úkonem se rozumí činnost, prováděná zaměstnancem při plnění pokynu, daného předpisem pro organizování a provozování drážní dopravy nebo jiným zaměstnancem.

Jakýkoliv pokyn, dávaný ústně, písemně nebo telekomunikačním zařízením, může být nahrazen návštějí, pokud je tato návštěv předpisem SŽ D1 ČÁST PRVNÍ stanovena.

Pod pojmem **pokyn** se rozumí i rozkaz, příkaz, hlášení, informace, popř. sdělení.

Za správný chod veškeré služby ve stanici odpovídá přednosta provozního obvodu, popř. jeho zástupce. Jeho pokynů musí proto uposlechnout všichni zaměstnanci zúčastnění na provozování dráhy a drážní dopravy pracující ve stanici a v přiděleném služebním obvodě.

Pokyny, týkající se výkonu dopravní služby, dává výpravčí.

Pokynů výpravčího, týkajících se výkonu dopravní služby a bezpečnostních opatření, musí uposlechnout všichni zaměstnanci činní ve výkonu dopravní služby, jakož i ostatní osoby pracující ve stanici a přiděleném služebním obvodě.

ZDD může nařídit výkon některých činností (vlakotvornou činnost, organizaci posunu, atp.) i jinému odborně způsobilému zaměstnanci. Výkon dopravní služby však řídí a za něj odpovídá výpravčí.



#### 21.1.4 Vozidla

**Drážní vozidlo** (dále i „vozidlo“) je společný název pro hnací vozidla, speciální hnací vozidla, tažená vozidla, speciální tažená vozidla, dvoucestná vozidla v poloze na koleji a řídicí vozy, tzn. dopravní prostředek závislý při svém pohybu na stanovené součásti dráhy (kolej nebo kolej a trakční vedení). Drážním vozidlem není vozidlo pro technologickou obsluhu výroby provozované na zvlášť k tomu vyhrazených kolejích vlečky, jakož i lehký dopravní prostředek, který není konstrukčně uzpůsoben pro spojování s drážními vozidly a při svém pohybu je závislý na lidské síle.

**Hnací drážní vozidlo** (dále jen „hnací vozidlo“) je vozidlo schopné vyvíjet tažnou, případně brzdící sílu pro pohyb a brzdění, vlastní a zpravidla i jiných vozidel. Je to společný název pro hnací a speciální hnací vozidla. Za hnací vozidla označujeme lokomotivy, elektrické a motorové vozy, elektrické a motorové jednotky, speciální hnací vozidla a dvoucestná vozidla v poloze na koleji.

**Vozidlo závislé trakce** je pro potřeby tohoto předpisu hnací vozidlo, jehož pohon je závislý na napájení z trakčního vedení, popř. vozidlo, jehož pohon není na napájení z trakčního vedení závislý, ale má během jízdy zdvižený sběrač (např. měřící vůz).

**Vozidlo nezávislé trakce** je pro potřeby tohoto předpisu hnací vozidlo, jehož pohon není závislý na napájení z trakčního vedení.

**Tažené vozidlo** (vůz) je vozidlo, které není hnací nebo speciální, bez ohledu na způsob, kterým je uváděno do pohybu (tažením, sunutím, samotíží apod.). Je to společný název pro vozy osobní dopravy, nákladní vozy a vozy speciálního určení.

**Speciální vozidlo** je vozidlo konstruované pro stavbu, údržbu, opravy a rekonstrukce dráhy nebo pro kontrolu stavu dráhy, odstraňování následků mimořádných událostí.

**Speciální hnací vozidlo** je speciální vozidlo vybavené vlastním pohonem o hmotnosti vyšší než 20 t nebo s vlastním pohonem, umožňujícím vozidlu rychlost vyšší než 10 km/h bez ohledu na hmotnost vozidla. Platí pro ně stejná ustanovení jako pro hnací vozidlo, není-li v konkrétních ustanoveních stanoveno jinak.

**Vlak** je sestavená a svěšená (kromě případného nezavěšeného postrku) skupina vozidel (i speciálních), tvořená alespoň jedním hnacím a jedním taženým vozidlem, označená stanovenými návěstmi, s doprovodem vlaku a jedoucí podle jízdního řádu nebo podle pokynů odborně způsobilé osoby řídící drážní dopravu. Vlakem se rozumí také samostatné hnací vozidlo (i speciální) nebo svěšená hnací vozidla (i speciální), označená stanovenými návěstmi, s doprovodem vlaku a jedoucí podle jízdního řádu nebo podle pokynu odborně způsobilé osoby řídící drážní dopravu.

**Posunový díl** je společný název pro jedno nebo více svěšených vozidel, se kterými je nebo bude:

- a) prováděn posun v dopravně s kolejovým rozvětvením;
- b) prováděn posun v dopravně D3, v dopravně RB bez kolejového rozvětvení;
- c) prováděn posun v místě s kolejovým rozvětvením na širé trati (nákladiště, zaústění vlečky do širé tratě);
- d) prováděn posun v místě, kde se přivěšuje posun mezi dopravnami (dále jen „PMD“) k uvázlému vlaku (PMD) nebo části vlaku (PMD) na širé trati nebo;
- e) prováděn pohyb na pracovním místě na vyloučené koleji. Pro potřeby tohoto předpisu je pohybem na pracovním místě na vyloučené koleji myšlen i pohyb přes vyloučenou výhybku.

#### 21.1.5 Tratě, dopravní, stanoviště

**Železniční síť Správy železnic** je souhrn jednotlivých železničních tratí provozovaných Správou železnic na území ČR.

**Trat'** je vymezená část dráhy, určená pro jízdu vlaku (posunového dílu, PMD), zpravidla rozdělená na traťové úseky mezi dopravnami s kolejovým rozvětvením a na koleje v dopravnách.

**Dopravna** je místo na dráze, které slouží k řízení jízdy vlaků, posunu a PMD. Dopravní s kolejovým rozvětvením jsou železniční stanice, výhybny a odbočky. Dopravní bez kolejového rozvětvení jsou hradla, hlásky, oddílová návěstidla automatického bloku a automatického hradla, návěstidla dopravní Portál nebo neproměnná návěstidla, označující hranice prostorového oddílu.

**Železniční stanice** (dále jen stanice) je dopravna s kolejovým rozvětvením umožňujícím křižování a předjíždění vlaků a se stanoveným rozsahem poskytovaných přepravních služeb.

**Výhybna** je dopravna s kolejovým rozvětvením umožňujícím křižování a předjíždění vlaků. Ustanovení platná pro stanice se vztahují vždy i na výhybny, pokud není v jednotlivých případech stanoveno jinak.

**Odbočka** je dopravna s kolejovým rozvětvením bez staničních kolejí. Je obsluhována buď výpravčím, nebo zaměstnancem s odbornou způsobilostí a povinnostmi výhybkáře a strážníka oddílu. Odbočka umožňuje přechod vlaků (PMD):

- a) z jedné trati na druhou bez přerušení jízdy;
- b) z jedné traťové koleje na jinou traťovou kolej téže trati bez přerušení jízdy;
- c) z trati s automatickým blokem (dále jen „trať s AB“) na vlečku či nákladiště;
- d) z vlečky či nákladiště na trať s AB.

Odbočky se označují názvem doplněným o zkratku dopravní např. „Odb. Obora“. Podle výlukového rozkazu (dále jen „VR“) může být zřízena i dočasná odbočka.

**Hláška** je dopravna na širé trati bez kolejového rozvětvení a bez závislostí traťového zabezpečovacího zařízení. Je obsazena hláškářem.

**Hradlo** je dopravna na širé trati bez kolejového rozvětvení s poloautomatickým zabezpečovacím zařízením, které obsluhuje hradlář.

**Oddílové návěstidlo automatického bloku a automatického hradla** je neobsazená dopravna na širé trati bez kolejového rozvětvení zapojená do traťového zabezpečovacího zařízení se samočinnou obsluhou závislou na obsazení a uvolnění traťového oddílu.

**Dopravna Portál** je neobsazená dopravna na širé trati bez kolejového rozvětvení, zapojená do traťového zabezpečovacího zařízení.

**Traťové stanoviště** je společný název pro stanoviště závorářů a strážníků oddílů.

**Širá trať** je úsek trati, ohraničený na každé straně buď:

- a) stanicí. Hranicí mezi širou tratí a stanicí je vjezdové návěstidlo; u traťové koleje bez vjezdového návěstidla je to úroveň vjezdového návěstidla u správné koleje, nebo;
- b) výhybnou. Hranicí mezi širou tratí a výhybnou je vjezdové návěstidlo; u traťové koleje bez vjezdového návěstidla je to úroveň vjezdového návěstidla u správné koleje, nebo;
- c) dopravnou D3 nebo dopravnou RB. Hranicí mezi širou tratí a dopravnou D3 nebo dopravnou RB je lichoběžníková tabulka, nebo;
- d) koncem dráhy. Zakončením tratě např. na zastávce, na nákladišti.

**Prostorový oddíl** je část širé trati mezi dvěma sousedními dopravnami nebo mezi dopravnou a zakončením tratě na zastávce, popř. na nákladišti.

**Mezistaniční oddíl** je prostorový oddíl ohraničený z obou stran stanicemi.

**Traťový oddíl** je prostorový oddíl, ohraničený alespoň z jedné strany:

- a) oddílovým návěstidlem nebo;
- b) návěstidlem dopravní Portál nebo;
- c) vjezdovým návěstidlem odbočky.

**Mezistaniční úsek** je širá trať bez zřetele, zda je rozdělena na traťové oddíly.

Dále mohou být zřízena též stanoviště, která slouží k obsluze vleček, nákladišť, zastávek a přejezdových zabezpečovacích zařízení.

**Vlečka** je dráha, která slouží vlastní potřebě provozovatele vlečky nebo jiného podnikatele a je zaústěna do dráhy celostátní, dráhy regionální nebo do jiné vlečky.

**Nákladiště** je místo na širé trati s kolejovým rozvětvením určené pro manipulaci s vozidly, nejedná-li se o odbočení vlečky. Nákladiště je vymezeno:

- a) na průběžné traťové koleji:
  - aa) návěstidly s návěstí **Hranice obvodu nákladiště nebo vlečky** (jsou-li umístěna);
  - ab) odbočnou výhybkou (krajními odbočnými výhybkami a traťovou kolejí mezi nimi), nejsou-li umístěna návěstidla s návěstí **Hranice obvodu nákladiště nebo vlečky**;
  - ac) návěstidlem s návěstí **Hranice obvodu nákladiště nebo vlečky** a odbočnou výhybkou (krajními odbočnými výhybkami a traťovou kolejí mezi nimi);
- b) na ostatních traťových kolejích:
  - ba) odbočnou výhybkou (krajními odbočnými výhybkami);
  - bb) příslušným návěstidlem označujícím zakončení kusé koleje (kusých kolejí);
  - bc) stykem drah v případě zaústěné vlečky do nákladiště.

**Zastávka** je označené místo na dráze, určené pro nástup a výstup cestujících do/z drážního vozidla.

Pro označení polohy **vpravo** nebo **vlevo** je rozhodující směr od začátku ke konci trati. Začátek a konec trati je uveden v TTP. Pro označení vpravo nebo vlevo za jízdy vozidel je rozhodující směr jejich jízdy.

#### 21.1.6 Návěsti a návěstidla

**Návěstidlo** – technické zařízení, pomůcka nebo předmět, kterým se dává návěst. Každé návěstidlo musí být vyrobeno podle zaváděcích nebo vzorových listů. Nové zaváděcí a vzorové listy musí být zpracovány na základě ověřovacího provozu. Odpovědnost za jejich vydání má ta organizační složka Správy železnic, která nové návěstidlo požaduje. OŘ odpovídá za údržbu, obnovu, opravu, zajištění dohlednosti nepřenosných návěstidel a viditelnosti jejich značení.

**Návěst** – viditelné nebo slyšitelné vyjádření pokynu stanoveným způsobem. Znak, provedení, tvar, barva a zvukové vyjádření je uvedeno v předpise SŽ D1 ČÁST PRVNÍ.

**Denní návěst** – návěst, používaná za viditelnosti alespoň na vzdálenost 100 m.

**Noční návěst** – návěst, používaná za snížené viditelnosti.

**Snížená viditelnost** – viditelnost, při níž nejsou nejméně na vzdálenost 100 m zřetelně viditelné předměty a osoby (v době od soumraku do svítání, za mlhy, sněžení, silného deště, v tunelu a v uzavřených neosvětlených prostorech).

**Pochybná návěst** – taková návěst, která je nejasná, sporná, nejistá, návěstěná v rozporu s předpisem SŽ D1 ČÁST PRVNÍ.

**Umístění vpravo, vlevo, nad kolejí, začátek vlaku, konec vlaku, přední strana vozidla, zadní strana vozidla, apod.** – pojem, který vyjadřuje umístění návěsti ve vztahu ke směru jízdy vozidel.

**Vnější strana** – prostor vně pojížděné (krajní) koleje na vícekolejné širé trati, při souběhu dvou a více kolejí různých tratí nebo v záhlaví dopraven.

**Přenosné návěstidlo** – návěstidlo bez trvalého umístění nebo neproměnné návěstidlo s trvalým umístěním, které ale nedává příslušnou návěst trvale (v případě potřeby se zakrývá, otáčí, sklápí apod.). Ruční návěstidlo ale není za přenosné návěstidlo považováno.

**Nepřenosné návěstidlo** – návěstidlo s trvalým umístěním; v případě neproměnného návěstidla dává příslušnou návěst trvale.

**Ruční návěstidlo** – návěstidlo, které zaměstnanec musí při návěstění držet v ruce.

**Zvukové návěstidlo** – stanovené technické zařízení, pomůcka nebo předmět, kterým se dává slyšitelná návěst. Zvuková návěstidla jsou píšťalka, houkačka, houkačka s jedním hlasem, houkačka se dvěma hlasy a lokomotivní houkačka.

**Vstřícné návěstidlo** – návěstidlo, které při umístění v kolejišti dává pokyny pro jízdu vozidel jedoucích směrem k němu ze všech stran.

**Pomalá jízda** – přechodné omezení traťové rychlosti.

**Dočasná pomalá jízda** – přechodné omezení traťové rychlosti, s časově vymezenou platností.

**Předvěstní štít** – přenosné návěstidlo, které předvěstí rychlost pomalé jízdy od nejbližšího následujícího návěstidla s návěstí **Začátek pomalé jízdy** nebo **Začátek dočasné pomalé jízdy**.

**Tabule Z** – přenosné návěstidlo pro dávání návěsti **Začátek pomalé jízdy**, **Začátek dočasné pomalé jízdy**, **Začátek nepředvěstěné pomalé jízdy** nebo **Začátek nepředvěstěné dočasné pomalé jízdy**.

**Tabule K** – přenosné návěstidlo pro dávání návěsti **Konec pomalé jízdy** nebo **Konec dočasné pomalé jízdy**.

**Pracovní místo** – místo na trati, kde ve volném schůdném a manipulačním prostoru vykonávají osoby činnost potřebnou pro provozování dráhy, provozování drážní dopravy nebo činnosti, v jejichž důsledku dochází k ovlivňování provozování dráhy nebo provozování drážní dopravy.

**Varovné návěstidlo** – návěstidlo, které svými návěstmi přikazuje dávat návěst **Pozor** k varování osob a/nebo upozorňuje zaměstnance na pracovním místě na jízdu vozidel.

**Světelný výstražný terč** – je přenosné varovné návěstidlo s jedním zábleskovým světlem. Toto návěstidlo se umísťuje před pracovním místem.

**Varovné návěstidlo s jedním zábleskovým světlem** – je přenosné varovné návěstidlo, které se umísťuje u pracovního místa jak na širé trati, tak i v dopravnách. Za varovné návěstidlo s jedním zábleskovým světlem se považuje i přenosné varovné návěstidlo ZAV.

**Výstražný kolík** – varovné nepřenosné návěstidlo. Toto návěstidlo je umístěno před přejezdem, který nemá PZZ. Přenosné návěstidlo výstražný kolík se za podmínek, stanovených předpisem SŽ D1 ČÁST RPNÍ, umísťuje před přejezd, jehož PZZ je v poruše (popř. je vyloučeno), není-li porucha (výluka) PZZ návěstěna přenosným přejezdníkem.

**Výstražný kolík s dočasnou platností pro pracovní místa** – varovné nepřenosné návěstidlo. Toto návěstidlo je umístěno na širé trati tam, kde není zajištěn volný schůdný a manipulační prostor a má platnost jen při zpravení písemným rozkazem nebo telekomunikačním zařízením.

**Výstražný kolík s dočasnou platností pro přejezdy** – varovné nepřenosné návěstidlo. Toto návěstidlo je umístěno pro aktivaci dočasně zřízeného přejezdu nebo přejezdu trvale opatřeného uzamykatelnou zábranou a má platnost jen při zpravení písemným rozkazem.

**Vjezdové návěstidlo** – hlavní návěstidlo pro krytí stanice (odbočky) a pro vjezd do stanice (odbočky).

**Cestové návěstidlo** – hlavní návěstidlo pro odjezd z obvodu stanice (odbočky) do jiného obvodu stanice, do sousední dopravní nebo pro zákaz další jízdy v dopravně.

**Odjezdové návěstidlo** – hlavní návěstidlo pro odjezd ze stanice (odbočky).

**Oddílové návěstidlo** – hlavní návěstidlo pro vjezd vlaku do traťového oddílu.

**Seřad'ovací návěstidlo** – nepřenosné návěstidlo platné jen pro posun.

**Námezník** – nepřenosné návěstidlo pro stanovení hranice mezi dvěma kolejemi, za kterou je zakázáno, aby přesahovalo vozidlo stojící na jedné z kolejí.

**Hraničník** – je nepřenosné návěstidlo, které stanovuje místo, kde na styku drah dochází ke změně provozovatele dráhy..

**Lichoběžníková tabulka** – nepřenosné návěstidlo, které stanovuje na trati se zjednodušeným řízením drážní dopravy hranici dopravní.

### 21.1.7 Odborná způsobilost

Všichni zaměstnanci musí trvale ovládat ustanovení předepsaná pro jejich službu. Musí si proto obnovovat a doplňovat znalosti předpisů a souvisejících opatření, seznamovat se s jejich změnami, zúčastňovat se školení a podrobovat se nařízeným zkouškám v rozsahu nezbytném pro předepsanou odbornou způsobilost.

Ve smyslu předpisů pro provozování dráhy Správy železnic je nutné jednat podle nejlepšího vědomí a svědomí i v těch případech, které v nich nejsou výslovně uvedeny, a to tak, aby byla vždy zaručena bezpečnost provozování dráhy a drážní dopravy.

**Výpravčí** je společný název pro zaměstnance s odbornou způsobilostí k řízení drážní dopravy.

**Strojvedoucí** je společný název pro zaměstnance s odbornou způsobilostí k řízení hnacího (speciálního hnacího) vozidla bez zřetele na jeho typ.

**Výhybkář** je společný název pro všechny zaměstnance určené k obsluze výhybek.

**Strážník oddílu** je společný název pro hláskáře, hradláře, na odbočce pro výpravčího nebo zaměstnance s odbornou způsobilostí a povinnostmi výhybkáře a hláskáře (hradláře).

**Závorář** je společný název pro všechny zaměstnance, kterým přísluší obsluha přejezdového zabezpečovacího zařízení (i místní nouzová), nebo kteří vyhodnocují na svém stanovišti jeho kontrolní zařízení. Závorářem není zaměstnanec, určený ke střežení přejezdu.

### 21.1.8 Vstup do obvodu dráhy

Vstup do služebních místností je dovolen pouze těm zaměstnancům, kteří tam vykonávají službu nebo dozor, a těm zaměstnancům, kteří do nich vstupují ze služebních důvodů, popř. cizím osobám, které se prokáží dokladem opravňujícím ke vstupu do prostor veřejnosti nepřístupných.

Vstup a vjezd do prostor Správy železnic veřejnosti nepřístupných je cizím osobám zakázán. Pohybovat se v kolejišti, resp. po provozované dopravní cestě mohou jen zaměstnanci Správy železnic, kteří jsou držiteli Průkazu zaměstnance Správy železnic, který je k tomu opravňuje, zaměstnanci dopravců, příslušníci integrovaného záchranného systému při zásahu a osoby, které se prokáží příslušným oprávněním.

Prostory veřejnosti přístupné jsou:

- a) dráha v místě jejího křížení s pozemní komunikací;
- b) prostory určené pro veřejnost, nástupiště a přístupové cesty k nim a prostory v budovách nacházejících se v obvodu dráhy, pokud jsou v nich poskytovány služby související s drážní dopravou;
- c) veřejně přístupné účelové komunikace v obvodu dráhy;
- d) volné plochy, vzdálené nejméně 2,5 m od osy krajní koleje.

### 21.1.9 Průjezdný průřez a volný schůdný a manipulační prostor

**Volný schůdný a manipulační prostor** mezi stavbami, pevnými zařízeními nebo jinými překážkami a průjezdným průřezem, který je stanoven pro přilehlou kolej a který musí být zachován pro bezpečný pohyb osob a manipulaci s materiálem.

Ukládání materiálu v blízkosti kolejí (do volného schůdného a manipulačního prostoru) nebo mezi kolejnice je povoleno pouze výjimečně a na nezbytně nutnou dobu. Uložení materiálu v blízkosti kolejí (do volného schůdného a manipulačního prostoru) nebo mezi kolejnice v dopravně s kolejovým rozvětvením, musí odsouhlasit přednosta provozního obvodu (dále jen „PO“) nebo jeho zástupce. V případě, že přednosta PO nebo jeho zástupce odsouhlasí uložení materiálu v blízkosti kolejí (do volného schůdného a manipulačního prostoru) nebo mezi kolejnice, musí zajistit, že zaměstnanec, který se v místě uložení tohoto materiálu bude pohybovat, bude o této skutečnosti zpraven. V místech, kde jsou svěšována a rozvěšována vozidla, nesmí přednosta nebo jeho zástupce ukládání předmětů ani jiných materiálů povolit

Volný schůdný a manipulační prostor je vymezen šířkou, tj. vzdáleností od osy koleje a výškou nad temenem kolejnice a musí být dodržen do šířky 3 000 mm a výšky 3 050 mm.

Na širé trati, kde se nepředpokládá pravidelný posun, je přípustná šířka volného schůdného a manipulačního prostoru 2 500 mm. Tato šířka může být též kdekoliv na dráze, pokud délka překážky podél koleje je nejvýše 3 000 mm. Na druhé straně koleje však musí být zachován volný schůdný a manipulační prostor podle předchozího odstavce nebo osa další koleje musí být vzdálena nejméně 4 750 mm. V tomto prostoru nesmí být kolejová spojka nebo výhybka.

Pro nerušený průjezd vozidel na trati i ve stanici musí být zachován stanovený volný prostor - **průjezdny průřez**. Podrobnosti stanoví stavební a technický řád drah.

Hromady šterku, uhlí a jiného sypkého materiálu složeného vedle kolejí musí být vzdáleny od vnitřní hrany kolejnice nejméně 80 cm a jejich sklon ke koleji nesmí být větší než 45 stupňů. V koleji mezi kolejnicemi musí být při jejich vnitřních hranách volný prostor o šířce 20 cm a hloubce 5 cm; sypký materiál nesmí přesahovat temena hlav kolejnic o více než 5,5 cm. Na tratích ozubnicových a úzkorozchodných však musí být celý prostor mezi kolejnicemi volný.

Jiné předměty, uložené vedle koleje nebo mezi kolejnicemi, musí být uloženy a zajištěny tak, aby při vnitřních hranách kolejnic byl volný prostor podle předchozího odstavce, aby při vnějších hranách kolejnic do vzdálenosti 80 cm od vnitřní hrany kolejnice nepřesahovaly úroveň temena hlav kolejnic a v ostatních místech aby nepřesahovaly úroveň temena hlav kolejnic o více než 5,5 cm. Předměty, uložené vedle koleje a svou výškou přesahující úroveň temena hlav kolejnic o více než 5,5 cm, musí být vzdálené od vnitřní hrany nejbližší kolejnice nejméně 130 cm.

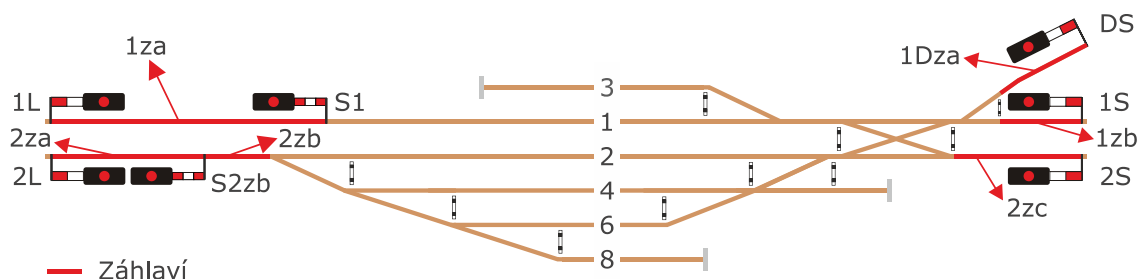
Každý zaměstnanec na trati nebo v kolejišti musí dbát, aby neporušil průjezdny průřez. Poruší-li jej, musí se postarat o odstranění překážky. Nemůže-li průjezdny průřez uvolnit, anebo zjistí-li jeho porušení, musí jednat tak, aby se předešlo mimořádné události nebo aby se její následky zmírnily. Vedoucí pracovní skupiny odpovídá při práci skupiny za uvolnění průjezdného průřezu nebo za krytí místa.

Místa, kde není dodržen volný schůdný a manipulační prostor, se označí způsobem stanoveným předpisem SŽ Bp1.

#### 21.1.10 Koleje, výhybky, výkolejky, stavědla a stanoviště

**Záhlaví** je kolej mezi vjezdovým návěstidlem (jeho úrovní) nebo lichoběžníkovou tabulkou a krajní výhybkou. Jedná se o zaústění traťové koleje do dopravní s kolejovým rozvětvením.

Koleje na záhlaví se označují číslem traťové koleje zaústěné do stanice na příslušném záhlaví a malým písmenem index „z“ a postupně index „a“, „b“ (např. „1za“, „1zb“) od začátku tratě v obvodu dopravní s kolejovým rozvětvením (v dopravně D3 nebo dopravně RB bez kolejového rozvětvení) ; viz znázornění na obrázku 27 tohoto článku. V písemných rozkazech (ve VR, v Edps apod.) se pro opatření na záhlaví uvede označení kolejí a označení záhlaví např. „na koleji 1za na záhlaví směr Bor“. V případě, že do stanice je zaústěno více traťových kolejí různých tratí, je před index „z“ doplněno velké písmeno, které je uvedeno na označovacím štítku vjezdového návěstidla před písmenem „S“ nebo „L“ (např. „1Dza“, „1Dzb“).



Záhlaví, která nejsou ještě označena podle předchozího odstavce se na jednokolejných tratích označuje názvem sousední nebo jiné vhodné stanice, např. „záhlaví ze směru Liberec“. Na dvou a více kolejných tratích se kromě toho označí ještě číslem navazující traťové koleje, např. „záhlaví 1. traťové koleje ze směru Přerov“.

**Zhlaví** je část kolejiště s výhybkami navazující bezprostředně na záhlaví stanice stanice, výhybny odbočky, dopravní D3, dopravní RB (vjezdové, odjezdové zhlaví) nebo rozdělující staniční kolejiště na části (střední zhlaví).

Každá kolej ve stanici se nazývá **staniční kolej**. Staniční koleje se rozdělují na koleje dopravní, manipulační a pro zvláštní určení (např. záchytné, odvrtné). Staniční koleje mohou být průběžné i kusé.

**Dopravní koleje** jsou staniční koleje primárně určené pro vjezdy, průjezdy nebo odjezdy vlaků. Na těchto kolejích se mohou uskutečňovat i jízdy PMD a posunu. Dopravní koleje, které jsou přímým



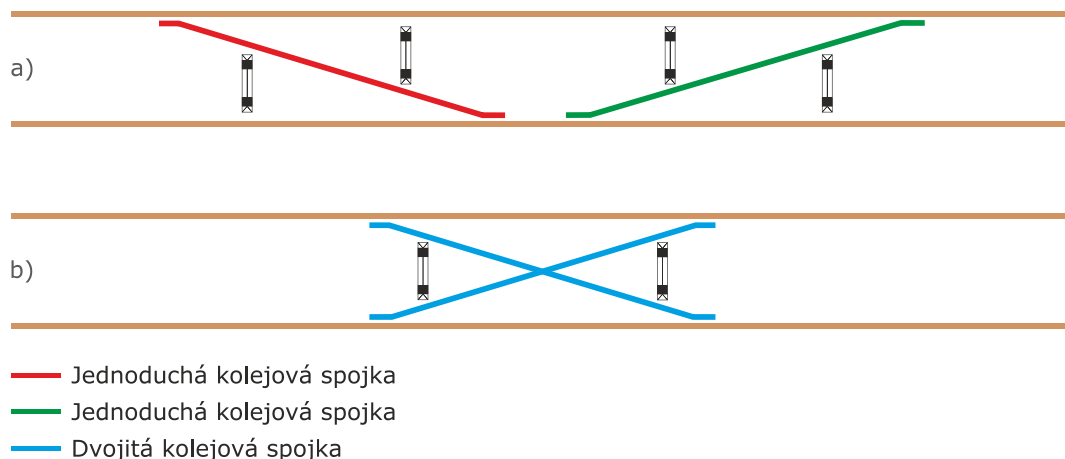
pokračováním průběžných traťových kolejí alespoň na jednom zhlaví, se nazývají hlavní koleje. Není-li možno určit tímto způsobem hlavní kolej, rozhodne schvalovatel ZDD, která dopravní kolej se označí jako hlavní kolej.

**Manipulační koleje** jsou staniční koleje určené pro manipulaci s vozidly, případně staniční koleje pro jiné účely. Podrobnosti stanoví ZDD.

**Odvrtná kolej** je manipulační kolej zřízená za účelem zabránění nežádoucímu vjetí vozidel do vlakové, popřípadě posunové cesty. Odvrtná kolej může být i kusá.

**Spojovací kolej** je dopravní, nebo manipulační kolej spojující jednotlivé obvody stanice nebo na ně navazující kolejiště, popřípadě spojující stanice v železničním uzlu nebo stanice s vlečkou (nejedná-li se o traťovou kolej).

**Kolejová spojka** je spojení dvou sousedních kolejí pomocí výhybek. je spojení dvou sousedních kolejí pomocí výhybek. Kolej mezi výhybkami v kolejové spojce se nečísluje.



Koleje ve stanici se označují číslicí, popřípadě se číslice doplní i písmenem nebo názvem koleje. V jedné dopravně se stejné označení nesmí opakovat.

Hlavní kolej ve stanici na jednokolejně trati se označí číslem 1. Ve stanicích na dvoukolejně nebo vícekolejně trati se hlavní koleje číslují jako koleje traťové. Ostatní staniční koleje se očíslovávají postupně od hlavních kolejí, a to **vlevo čísla lichými a vpravo čísla sudými**. Výjimečně mohou být číslovány postupně od krajní (určené) koleje čísly 1, 2, 3 atd. Čísla kolejí v obvodech jiných jednotek a v jednotlivých staničních obvodech se navzájem mohou odlišovat stovkovými sériemi. V odbočných stanicích se koleje číslují podle nejdůležitější trati.

Spojovací koleje se ve stanici označují číslicemi 90-99.

Části staničních kolejí oddělené hlavními návěstidly, seřaďovacími návěstidly nebo spojovacími kolejemi a kusé koleje se rozlišují, je-li to třeba, písmenným indexem (např. kolej 3a, 3b atd.).

Kolej na širé trati (průběžná, odvrtná, manipulační) se nazývá **traťová kolej**.

Traťová kolej, která spojuje dvě sousední dopravní s kolejištěm, se nazývá **průběžná traťová kolej**.

Koleje na širé trati se číslují takto:

- na jednokolejně trati se kolej číslem neoznačuje. Pro potřeby provozních aplikací nebo při sepisování písemného rozkazu se kolej označí arabským číslem 1;
- na dvoukolejně a tříkolejně trati se označí:
  - levá traťová kolej arabským číslem 1;
  - pravá traťová kolej arabským číslem 2;
  - střední traťová kolej arabským číslem 0.
- na čtyřkolejně (šestikolejně) trati se označí:
  - levá střední traťová kolej arabským číslem 1;
  - pravá střední traťová kolej arabským číslem 2;

- cc) ostatní traťové koleje se očíslovují postupně od středních traťových kolejí, a to vlevo čísla lichými a vpravo čísla sudými.
- d) na pětikolejně (sedmikolejně) trati se označí:
  - da) střední traťová kolej arabským číslem 0;
  - db) ostatní traťové koleje se očíslovují postupně od střední traťové koleje, a to vlevo čísla lichými a vpravo čísla sudými.

Označení traťových kolejí se uvede v TTP, kde se uvede i číslování traťových kolejí vícekolejných tratí. V TTP musí být uvedeno i číslování traťových kolejí, pokud je odchylné od výše uvedených zásad.

V odůvodněných případech mohou být čísla traťových kolejí různých tratí rozlišena stovkovými sériemi.

Traťové koleje v obvodu nákladiště se číslovají stejným způsobem jako koleje ve stanicích.

**Výhybkou** se rozumí kolejové zařízení umožňující přechod drážních vozidel z jedné koleje na druhou bez přerušení jízdy. Je vymezena úsekem koleje od hrotů jazyků (u křížovatkové výhybky od námezníku) na straně jedné k námezníku na straně druhé.

**Ručně přestavovaná výhybka** je výhybka, přestavovaná přímo zaměstnancem (rukojetí závaží výměníku).

**Místně přestavovaná výhybka** je výhybka, přestavovaná technickým zařízením, které musí být umístěno v blízkosti této výhybky (např. řadičem z pomocného stavědla).

**Ústředně přestavovaná výhybka** je výhybka, přestavovaná technickým zařízením, které je umístěno na určeném obslužném pracovišti.

**Odvratná výhybka** je výhybka, která tvoří boční ochranu jízdní cesty tím, že je přestavena na jinou kolej, než po které je postavena jízdní cesta.

Část výhybky s pohyblivými jazyky se nazývá **výměna**.

Část výhybky nebo kolejové křížovanky s pohyblivými hroty srdcovky se nazývá **srdcovka s pohyblivými hroty**, popř. **srdcovka s pohyblivým hrotem (PHS)**.

**Výkolejka** je zařízení boční ochrany jízdních cest sloužící k vykolejení vozidel při jejich nežádoucím pohybu.

**Stavědla** (pracoviště obsazená signalistou, popř. i výpravčím), výhybkářská a závorářská stanoviště ve stanicích se číslovají v každé stanici postupně od začátku ke konci trati počínaje číslem jedna, bez ohledu na určení. Pro vnější označení se stavědla označí zkratkou „St“ a arabským číslem, výhybkářská stanoviště zkratkou „St“ a římským číslem, závorářská stanoviště zkratkou „Zv“ a římským číslem. Jsou-li dvě stavědla nebo stanoviště ve stejné úrovni, označí se nižším číslem stavědlo nebo stanoviště, které leží vlevo.

**Samostatná závorářská stanoviště** na širé trati se označují arabskou číslici vyjadřující kilometrickou polohu stanoviště.

#### 21.1.11 Trať se zjednodušeným řízením drážní dopravy

**Trať se zjednodušeným řízením drážní dopravy (trať D3)** - trať, na které se vykonává dopravní služba podle předpisu SŽ D3 a která je vymezena vjezdovými návěstidly dirigující nebo přilehlé stanice nebo ukončením koncové dopravní D3.

**Trať vybavená radioblokem (trať RB)** - trať, na které se v současné době vykonává dopravní služba podle předpisu **SŽ D4** a která je vymezena vjezdovými návěstidly autonomních dopraven nebo ukončením koleje v koncové dopravě RB.

**Prováděcí nařízení k předpisu SŽ D3 (PND3)** - souhrn opatření k předpisu SŽ D3 pro výkon dopravní služby pro konkrétní trať D3.

**Dirigující dispečer** - osoba odborně způsobilá, která má pravomoc řídit drážní dopravu na určené trati s organizováním drážní dopravy dirigováním.

**Přilehlá stanice** - stanice (odbočka), ve které se vykonává dopravní služba podle předpisu SŽ D1 ČÁST PRVNÍ, do které je zaústěna trať D3.

**Dopravna D3** - místo na trati D3, určené k řízení jízdy vlaků a PMD, které není obsazeno výpravčím.

**Dispečer radiobloku** (dispečer RB) - zaměstnanec s odbornou způsobilostí k organizování a řízení drážní dopravy na určené trati (tratích), vybavených radioblokem a který provádí obsluhu radioblokové centrály.

**Autonomní dopravna** - stanice (odbočka), ve které se vykonává dopravní služba podle předpisu SŽ D1 ČÁST PRVNÍ, na kterou navazuje v úrovni vjezdového návěstidla řízená oblast RB. Autonomní dopravna může být současně i sídlem dispečera RB.

**Dopravna RB** - dopravna s kolejovým rozvětvením na trati RB, určená k řízení jízdy vlaků a PMD, která není obsazena výpravčím, výhybkářem ani strážníkem oddílu.

#### 21.1.12 Ostatní

**Telekomunikační zařízení** je telefon, rádiové zařízení (včetně mobilního telefonu) fax, výpočetní technika s příslušným vybavením a v obvodu stanice staniční rozhlas. Staniční rozhlas lze použít k udělení pokynů, u kterých je nutná oboustranná komunikace, jen pokud je vybaven zpětným dotazem.

**Telekomunikačním zařízením** se rozumí:

- a) technické zařízení, které umožňuje vzájemný telefonní styk zaměstnanců zajišťujících provoz na železniční dopravní cestě ve správě Správy železnic (včetně bezdrátového telefonu veřejného operátora GSM);
- b) rádiové zařízení (včetně mobilního telefonu GSM-R);
- c) výpočetní technika;
- d) staniční rozhlas v obvodu dopravní s kolejovým rozvětvením. Staniční rozhlas lze použít k udělení pokynů, u kterých je nutná oboustranná komunikace, jen pokud je vybaven zpětným dotazem.

Dopravní služba se řídí středoevropským časem (SEČ) a ve stanoveném období letním časem (LČ) s rozdělením od 0.00 do 24.00 hodin.

Všichni zaměstnanci dopravní služby, pokud to výkon jejich služby vyžaduje, musí mít ve službě správně jdoucí hodinky.

Ve služebních místnostech staničních a traťových zaměstnanců dopravní služby musí být umístěny hodiny. Pro stanovení časových údajů při výkonu dopravní služby jsou pak tyto hodiny rozhodující. Dojde-li k poruše těchto hodin, jsou rozhodující hodinky výpravčího.

#### 21.2 POUŽÍVANÁ NÁVĚSTIDLA A NÁVĚSTI

Každý zaměstnanec musí znát návěst **Stůj, zastavte všemi prostředky**; tuto návěst je povinen dát vždy, když je ohrožena bezpečnost drážní dopravy nebo lidské životy.

Dávat pokyny návěstmi nebo umísťovat přenosná návěstidla je dovoleno jen zaměstnanci, který je pro tuto činnost odborně způsobilý.

Pokyny při organizování a provozování drážní dopravy vyjádřených návěstmi musí zaměstnanec včas uposlechnout mimo případy, kdy by jejich provedení mohlo ohrozit bezpečnost drážní dopravy nebo lidské životy. Jsou-li dávány zároveň návěsti od sebe odchylné, musí se zaměstnanec řídit tou návěstí, která je nejzávažnější.

Za správné používání návěstí odpovídá ten zaměstnanec, který je dává; vždy musí být jednoznačné a zřejmé, komu jsou návěsti určeny, aby nedošlo k záměně.

Za správné umístění přenosného návěstidla odpovídá ten zaměstnanec, který toto návěstidlo umístí.

Návěsti se smějí používat jen pro účel stanovený předpisem SŽ D1 ČÁST PRVNÍ, a to u viditelných návěstí v předepsaném tvaru, velikosti, barvě a u návěstí slyšitelných způsobem provedení.

**Přenosná návěstidla** [pokud předpis SŽ D1 ČÁST PRVNÍ nestanoví jinak] **se umísťují** na jednokolejně širé trati a ve stanici přímo vpravo od koleje, pro kterou platí; na vícekolejně širé trati, při souběhu dvou a více kolejí různých tratí nebo v záhlaví dopraven se umísťují pro krajní koleje na jejich vnější straně přímo u koleje, pro kterou platí; pro ostatní koleje se umísťují vpravo přímo u koleje, pro kterou platí.

Přímo vpravo nebo přímo vlevo od koleje, pro kterou platí, je dovoleno umístit přenosná varovná návěstidla (mimo výstražných terčů).

Přenosná návěstidla musí být umístěna vždy i pro případ jízdy proti správnému směru nebo po nesprávné koleji (s výjimkou vyloučené koleje).

### 21.2.1 Návěsti zakazující jízdu

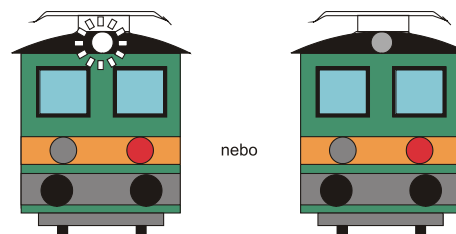
Návěst **Stůj, zastavte všemi prostředky** (kroužení praporekem, jakýmkoli předmětem nebo jen rukou [denní návěst]); kroužení svítilnou se světlem jakékoli barvy kromě zelené [noční návěst]) je viditelnou návěstí a přikazuje zastavit pohyb vozidel všemi dostupnými prostředky.



Návěst **Stůj, zastavte všemi prostředky** (tři krátké zvuky několikrát opakované, dávané houkačkou, píšťalkou nebo lokomotivní houkačkou) je slyšitelnou návěstí a přikazuje zastavit pohyb vozidel všemi dostupnými prostředky.

několikrát opakovaně:  
● ● ●  
píšťalkou, houkačkou,  
lokomotivní houkačkou

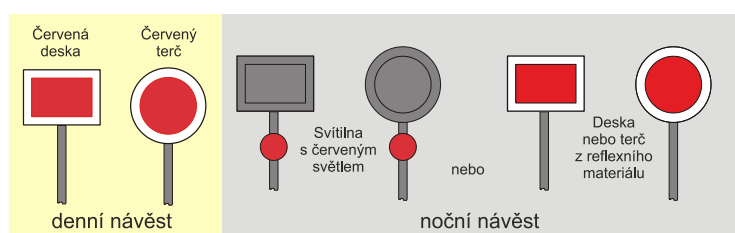
Návěst **Stůj, zastavte všemi prostředky** (jedno červené světlo svítilny na hnacím vozidle, podle možnosti doplňované o přerušované rozsvěcování reflektorové svítilny nebo horního návěstního světla hnacího vozidla) je viditelnou návěstí a přikazuje na širé trati zastavit pohyb vozidel všemi dostupnými prostředky.



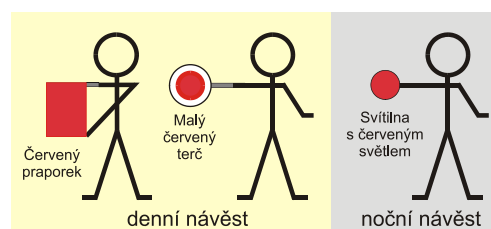
Zaměstnanec dávající návěst **Stůj, zastavte všemi prostředky** běží (jede) podle možnosti co nejdále od místa ohrožení vstříc vlaku nebo posunovému dílu, který je nutno zastavit; po zastavení oznámí strojvedoucímu důvod dávání návěstí. Strojvedoucí vlaku nebo posunového dílu musí na hnacím vozidle rozsvítit návěst **Stůj, zastavte všemi prostředky**.

Návěst **Stůj, zastavte všemi prostředky** se podle možnosti a potřeby dává současně jako viditelná a slyšitelná, avšak i každá z nich sama o sobě je platná.

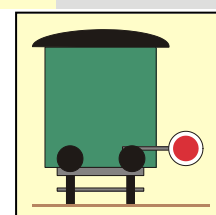
Návěst **Stůj** (červená, na delší straně postavená obdélníková deska s bílým okrajem nebo červený terč s bílým okrajem [denní návěst]; červené světlo umístěné na návěstidle s denní návěstí [noční návěst]) je dávána přenosným návěstidlem a přikazuje zastavit pohyb vozidel před označeným místem.



Návěst **Stůj** (červený praporek, držený oběma rukama tak, aby byl rozvinutý ve svislé poloze, přímo u koleje a kolmo k této koleji, popř. malý červený terč s bílým okrajem držený přímo u koleje a kolmo k této koleji [denní návěst] nebo červené světlo držené přímo u koleje ve výši ramen [noční návěst]) je ruční návěstí a přikazuje zastavit pohyb vozidel co nejbližší před touto návěstí.



Malý červený terč z odrazek smí být za snížené viditelnosti použit jen jako přenosné návěstidlo ke krytí vozidel.



Při krytí koleje je dovoleno umístit přenosné návěstidlo s návěstí **Stůj** i uprostřed koleje.

Přenosné návěstidlo s návěstí **Stůj**, kryjící odstavená vozidla, zakazuje najetí na tato vozidla, uvést je do pohybu, či na ně odrážet a spouštět jiná vozidla. Toto návěstidlo musí být umístěno před vozidla, uprostřed nebo přímo vpravo koleje, na které stojí, či na vozidla mimo jejich obrys.

### 21.2.2 Použití návěstí ke krytí nesjízdných míst a pracovních míst

Při předpokládané výluce **odpovídá za zajištění krytí vyloučeného místa** OZOV, pokud k tomu není VR určen jiný zaměstnanec Správy železnic. Při nepředpokládané výluce odpovídá **za zajištění krytí vyloučeného místa** OZOV.

Odpovědnost za krytí pracovního místa má zaměstnanec odpovědný za bezpečnost na pracovním místě. Tento zaměstnanec odpovídá za krytí pracovního místa a jedině s jeho souhlasem je dovozen pohyb vozidel na pracovním místě.

Vyloučená kolej ve stanici se kryje znemožněním náhodného postavení všech jízdních cest na vyloučené místo a uzamčením výhybek a výkolejek (pro krytí vyloučeného místa).

Pokud není možné krytí vyloučeného místa znemožněním náhodného postavení všech jízdních cest na vyloučené místo a uzamčením výhybek a výkolejek, kryje se vyloučené místo:

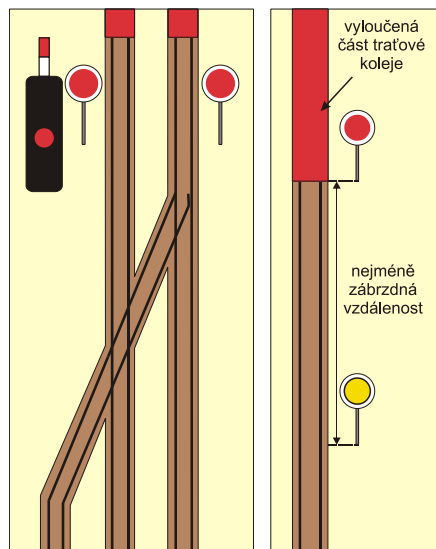
- přenosným návěstidlem s návěstí **Stůj** ze strany možné jízdy vozidel na provozované koleji;
- pevným umístěním pražce přes koleje v případě, že umístěním přenosného návěstidla s návěstí **Stůj** by došlo k záměně u provozované koleje (např. umístění v kolejové spojce).

V případě krytí vyloučených kolejí uzamčením výhybek (výkolejek) se klíče od zámků uzamčených výhybek (výkolejek) vydají zaměstnanci odpovědnému za krytí vyloučeného místa. Musí být dodržena podmínka, že hlavní klíč od zámku výhybky (výkolejky) není nutný pro kontrolu správného postavení jízdní cesty určené závěrovou tabulkou. Pokud hlavní klíč od zámku výhybky musí mít výhybkář na svém stanovišti z důvodu kontroly správného postavení jízdní cesty, výhybka se navíc uzamkne přenosným uzamykatelným zámkem a klíč od tohoto zámku má v úschově zaměstnanec odpovědný za krytí koleje.

O náhle vzniklé nesjízdnosti místa na širé trati musí co nejdříve zpravit zaměstnanec, který toto zjistil, alespoň jednoho výpravčího některé sousední stanice (odbočky). Pokud zjistí strojvedoucí nesjízdné místo na širé trati, musí dávat strojvedoucím jedoucím po sousedních kolejích návěst **Stůj**, **zastavte všemi prostředky**.

Při výluce traťové koleje se krytí provádí přenosným návěstidlem s návěstí **Stůj**, umístěným na odjezdovém záhlaví; je-li vyloučena jen část traťové koleje, umístí se přenosné návěstidlo s návěstí **Stůj** v místě, vymezujícím tuto část traťové koleje, a před ním se nejméně na zábrzdnou vzdálenost umístí přenosné návěstidlo s návěstí **Výstraha**.

Při současné výluce traťové koleje a napěťové výluce trakčního vedení se umísťuje přenosné návěstidlo s návěstí **Stůj** před elektrickým dělením směrem z dopravní. Pokud však bude nutno posunovat směrem z dopravní až za elektrické dělení, může se přenosné návěstidlo s návěstí **Stůj** umístit na odjezdovém záhlaví nejdále v úrovni vjezdového návěstidla a před elektrickým dělením musí být umístěno přenosné návěstidlo nebo indikátor s návěstí **Stáhněte sběrač**.



Pokud pomine důvod krytí, musí zaměstnanec odpovědný za krytí zajistit vrácení klíčů od zámků výhybek a výkolejek a odstranění přenosných návěstidel s návěstí **Stůj**.

### 21.2.3 Ostatní návěsti a ruční návěsti pro posun

Návěst **Převzetí pokynu** (*zvednutí předloktí a dlaně ruky [denní návěst] nebo s ruční svítilnou s bílým světlem [noční návěst]; jeden dlouhý zvuk lokomotivní houkačkou [slyšitelná návěst]*) informuje o převzetí pokynu při organizování a provozování drážní dopravy.

Převzetí pokynu může strojvedoucí stojícího hnacího vozidla potvrdit taktéž slyšitelnou návěstí **Pozor**.

Návěst **Vzdálit** (*svislé dlouhé pohyby červeným praporkem [denní návěst] nebo ruční svítilnou s bílým světlem [noční návěst]; podle potřeby doplněné o jeden dlouhý zvuk píšťalky*) přikazuje pohyb vozidel směrem od zaměstnance, který tuto návěst dává.

Slyšitelný pokyn smí strojvedoucí uposlechnout, jen když je dáována současně s návěstí viditelnou.

Návěst **Přiblížit** (*vodorovné dlouhé pohyby červeným praporkem [denní návěst] nebo ruční svítilnou s bílým světlem [noční návěst]; podle potřeby doplněné o dva dlouhé zvuky píšťalky*) přikazuje pohyb vozidel směrem k zaměstnanci, který tuto návěst dává.

Slyšitelný pokyn smí strojvedoucí uposlechnout, jen když je dáována současně s návěstí viditelnou.

Návěst **Popotáhnout** (*svislé krátké pohyby rukama zdviženými vzhůru, v jedné ruce drží zaměstnanec červený praporek [denní návěst] nebo ruční svítilnou s bílým světlem [noční návěst]*) přikazuje strojvedoucímu kratší pohyb vozidel.

V případě stojících vozidel se viditelná návěst musí vždy doplnit jedním nebo dvěma dlouhými zvuky (jako u návěsti **Vzdálit** nebo **Přiblížit**) podle požadovaného směru pohybu vozidel.

Návěst **Pomalů** (*šikmo vzhůru ruka s červeným praporkem [denní návěst] nebo ruční svítilnou s bílým světlem [noční návěst]; podle potřeby doplněné opakovaně o dlouhý zvuk píšťalky*) přikazuje strojvedoucímu snížit rychlost vozidel na nejvýše 5 km/h a předvéstí ruční návěst pro posun **Stůj**.

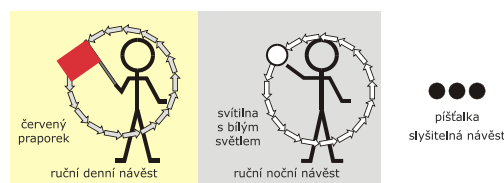
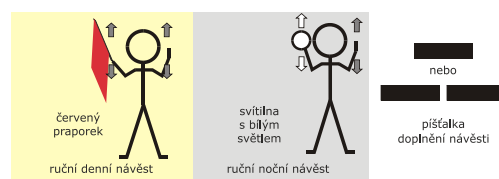
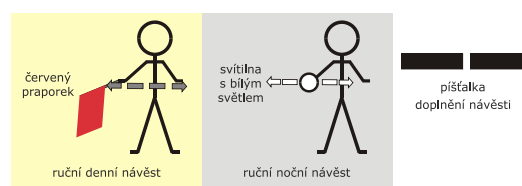
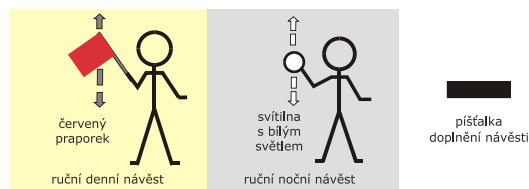
V případě potřeby lze návěst **Pomalů** dávat i jen jako slyšitelnou návěst.

Ruční návěst pro posun **Pomalů** musí být dáována nejméně 100 m (odhadem) před místem zastavení sunutého posunového dílu, pokud strojvedoucí před započítáním posunu nerozhodne jinak. Bude-li sunutí prováděno na vzdálenost kratší než 100 m, musí vedoucí posunové čety na tuto skutečnost strojvedoucího upozornit.

Nenásleduje-li bezprostředně po návěsti **Pomalů** snížení rychlosti vozidel, je zaměstnanec povinen dát neprodleně návěst **Stůj, zastavte všemi prostředky**.

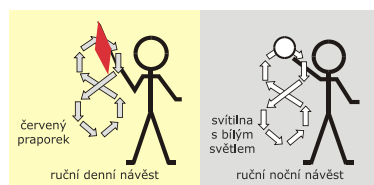
Návěst **Stůj** (*kruhové pohyby nataženou rukou s červeným praporkem [denní návěst] nebo ruční svítilnou s bílým světlem [noční návěst]; podle potřeby doplněné o tři krátké zvuky píšťalky*) přikazuje strojvedoucímu neprodleně zastavit pohyb vozidel.

V případě potřeby lze návěst **Stůj** dávat i jen jako slyšitelnou návěst.





Návěst **Souhlas k posunu** (opisování svíslé osmičky červeným praporkem [denní návěst] nebo ruční svítilnou s bílým světlem [noční návěst]) dává výhybkář a informuje zaměstnance řídicího posun o postavené posunové cestě a dovoluje uvést posunový díl do pohybu. Návěstí **Souhlas k posunu** může dále dát člen doprovodu vlaku pokyn k jízdě vlaku, popř. PMD do (z) dopravní D3 nebo dopravní RB.



#### 21.2.4 Návěsti slyšitelné

Návěst **Pozor** (jeden dlouhý zvuk lokomotivní houkačkou v délce nejméně dvě sekundy nebo píšťalkou) upozorňuje osoby na pohyb vozidel.

Tato návěst může být dávana opakovaně.



píšťalka,  
lokomotivní houkačka

Návěst **Svolávání všech zaměstnanců** (skupina dlouhého a tří krátkých zvuků, opakovaná nejméně po dobu jedné minuty lokomotivní houkačkou, houkačkou, píšťalkou) přikazuje zaměstnancům dostavit se k zaměstnanci, který tuto návěst dává.

opakovaně po dobu jedné minuty



píšťalka, houkačka,  
lokomotivní houkačka

Návěst **Požární poplach** (skupina dlouhého a dvou krátkých zvuků, opakovaná nejméně po dobu jedné minuty lokomotivní houkačkou) upozorňuje zaměstnance na požár.

opakovaně po dobu jedné minuty

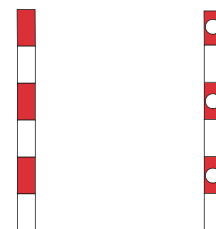


lokomotivní houkačka

#### 21.2.5 Návěsti nepřenosných varovných návěstidel

Návěst **Pískejte** (kolík nebo obdélníková deska, postavená na kratší straně, se střídavě červenými a bílými pruhy; nejsou-li pruhy z odrazek, jsou v červených pruzích bílé odrazky) přikazuje strojvedoucímu (zaměstnanci v čele sunutého vlaku nebo sunutého posunového dílu) dávat návěst **Pozor**.

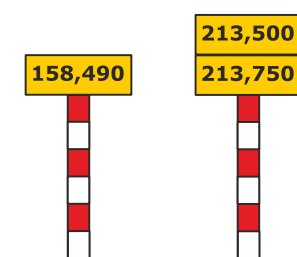
Výstražný kolík



pruhy z odrazek

v červených pruzích odrazky

Návěst **Pískejte** (kolík nebo obdélníková deska, postavená na kratší straně, se střídavě červenými a bílými pruhy, na vrcholu jedna nebo více žlutých desek s černými čísly uprostřed, které uvádějí kilometrickou polohu přejezdu; nejsou-li pruhy z odrazek, jsou v červených pruzích bílé odrazky) přikazuje strojvedoucímu (zaměstnanci v čele sunutého vlaku nebo sunutého posunového dílu) dávat návěst **Pozor**. Tato návěst má platnost jen při zpravení písemným rozkazem o aktivaci dočasně zřízeného přejezdu nebo přejezdu trvale opatřeného uzamykatelnou zábranou.

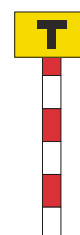


pro jeden přejezd

pro dva přejezdy

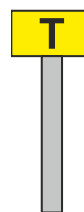
Pokud je nutné od výstražného kolíku s dočasnou platností pro přejezdy dávat opakovaně návěst **Pozor** pro více přejezdů, musí být tyto přejezdy uvedeny kilometrickými polohami na žlutých deskách v pořadí od nejbližšího přejezdu shora dolů.

Návěst **Začátek pracovního místa** (kolík nebo obdélníková deska, postavená na kratší straně, se střídavě červenými a bílými pruhy; nejsou-li pruhy z odrazek nebo reflexního materiálu, jsou v červených pruzích bílé odrazky, na vrcholu žlutá deska s černým písmenem „T“ uprostřed; žlutá deska může být z odrazového materiálu) je návěst s dočasnou platností pro pracovní místa a přikazuje strojvedoucímu (zaměstnanci v čele sunutého vlaku nebo sunutého posunového dílu) dávat návěst **Pozor**, je-li zpraven písemným rozkazem o pracovním místě. Návěstidlo s černým písmenem „D“ musí být nahrazeno návěstidlem s černým písmenem „T“ nejpozději do 31. prosince 2022.



Výstražný kolík s dočasnou platností pro pracovní místa

Návěst **Konec pracovního místa** (kolík nebo obdélníková deska šedé barvy, postavená na kratší straně, na vrcholu žlutá deska s černým písmenem „T“ uprostřed; žlutá deska může být z odrazového materiálu) je návěst s dočasnou platností pro pracovní místa, která informuje o konci pracovního místa. Návěstidlo s černým písmenem „D“ musí být nahrazeno návěstidlem s černým písmenem „T“ nejpozději do 31. prosince 2022.



Návěst **Konec pracovního místa** je na jednokolejných tratích nebo jednokolejných záhlavích dovoleno umístit i vlevo, pokud je na vstřícném návěstidle s návěstí **Začátek pracovního místa**.

### 21.2.6 Světelný výstražný terč

Světelné výstražné terče mají značení jen označovacími pásy s červenými a bílými pruhy stejné délky, které musí být z reflexního materiálu.



Návěst **Práce na trati** (žluté zábleskové světlo nad označovacím pásem) upozorňuje na pracovní místo a přikazuje strojvedoucímu (příp. i zaměstnanci v čele sunutého vlaku, PMD nebo sunutého posunového dílu) dávat návěst **Pozor**.



Světelný výstražný terč

Světelný výstražný terč se umísťuje:

- na jednokolejných tratích vpravo přímo u koleje, pro kterou platí;
- na vícekolejné širé trati, při souběhu dvou a více kolejí různých tratí nebo v záhlaví dopraven se umísťuje pro krajní koleje na jejich vnější straně přímo u koleje, pro kterou platí; pro ostatní koleje se umísťují vpravo přímo u koleje, pro kterou platí;
- v dopravnách s kolejovým rozvětvením (v dopravnách D3 nebo dopravnách RB bez kolejového rozvětvení) vpravo přímo u koleje, pro kterou platí.

O umístění výstražného terče musí být zpraven výpravčí, který v dotčeném úseku tratě organizuje a řídí drážní dopravu.

**Světelný výstražný terč je dovoleno použít bez omezení počtu případů.**

### 21.2.7 Návěsti varovných návěstidel pro pracovní místa

Návěst **Vlak se blíží** (žluté zábleskové světlo varovného návěstidla s jedním zábleskovým světlem) je viditelnou návěstí a:

- informuje zaměstnance pohybující se na pracovním místě o blížícím se vozidle;
- přikazuje zaměstnancům pohybujícím se na pracovním místě jednat podle pokynu zaměstnance odpovědného za bezpečnost na pracovním místě.



zábleskové světlo ZAV

Návěst **Vlak se blíží** (jeden dlouhý zvuk houkačky s jedním nebo s dvěma hlasy nebo jeden kolísavý zvuk houkačky ZAV) je slyšitelnou návěstí, informuje o jízdě vozidel a přikazuje osobám jednat podle pokynu zaměstnance odpovědného za bezpečnost na pracovním místě.

houkačka s jedním hlasem	
houkačka se dvěma hlasy	
houkačka ZAV	

Návěst **Vykliďte pracovní místo** (dva dlouhé zvuky houkačky s jedním nebo se dvěma hlasy nebo dva kolísavé zvuky houkačky ZAV) je slyšitelnou návěstí a přikazuje zaměstnancům podle pokynů zaměstnance odpovědného za bezpečnost na pracovním místě odstranit nářadí nebo jiné předměty a vystoupit na určené místo.

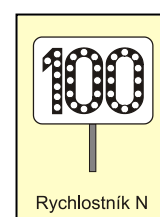
houkačka s jedním hlasem	
houkačka se dvěma hlasy	
houkačka ZAV	

Návěst **Urychleně vykliďte pracovní místo** (opakované dávání dlouhého zvuku houkačky s jedním nebo se dvěma hlasy nebo opakované dávání kolísavého zvuku houkačkou ZAV) je slyšitelnou návěstí a přikazuje zaměstnancům podle pokynů zaměstnance odpovědného za bezpečnost na pracovním místě urychleně odstranit nářadí nebo jiné předměty a urychleně vystoupit na určené místo.

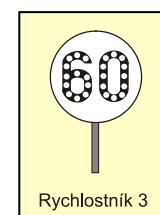
houkačka s jedním hlasem	opakovaně
houkačka se dvěma hlasy	opakovaně
houkačka ZAV	opakovaně

### 21.2.8 Návěsti pro traťovou rychlost

Návěst **Traťová rychlost** (bílá, na delší straně postavená obdélníková deska a na ní černé číslo; není-li návěstidlo z odrazek, je číslo s bílými odrazkami) přikazuje strojvedoucímu nepřekročit rychlost udanou číslem od tohoto návěstidla - rychlostníku N.

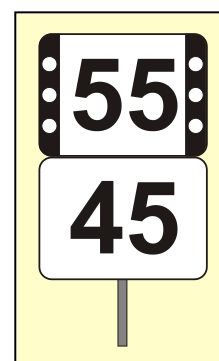


Návěst **Traťová rychlost** (bílý terč a na něm černé číslo; není-li návěstidlo z odrazek, je číslo s bílými odrazkami) přikazuje strojvedoucímu nepřekročit od tohoto návěstidla rychlost udanou číslem při jízdě vlaku, PMD nebo posunového dílu, ve kterém je zařazeno hnací vozidlo skupiny přechodnosti 3. Stejným způsobem musí strojvedoucí postupovat, pokud je rychlostník 3 seskupen s jiným rychlostníkem. **Rychlostník 3 je návěstidlo dočasně ponechané v provozu a může se nově zřizovat pouze z důvodu poškození původního rychlostníku 3.**



Ukončení rychlosti nařízené rychlostníkem 3 stanovuje rychlostník N, který není seskupen s rychlostníkem 3 nebo další rychlostník 3.

Pokud jsou na horním rychlostníku N (při umístění dvou rychlostníků N nad sebou) svislé černé pruhy na levém a pravém okraji a v obou černých pruzích vždy tři pod sebou umístěné bílé kruhy (návěstidlo je vyrobeno z reflexního materiálu), přikazuje strojvedoucímu nepřekročit od tohoto návěstidla rychlost udanou číslem horního rychlostníku N se svislými černými pruhy, jestliže:



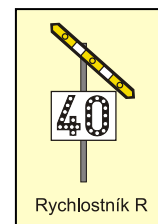
- všechna vozidla vlaku jsou schopná průjezdu obloukem při působícím nedostatku převýšení 130 mm nebo vyšším;
- jsou u všech hnacích vozidel řazených ve vlaku splněny podmínky dané v aplikaci IS REVOZ nebo v tabulce 1j předpisu D2/1);
- jsou splněny podmínky stanovené výrobcem vozidla;
- rozhodné zatížení na nápravu u všech vozidel nepřekračuje 18 tun (pro posouzení rozhodného zatížení na nápravu se pro hnací vozidla použije údaj maximální hmotnosti na nápravu, uvedený v aplikaci IS REVOZ nebo v tabulkách 1a-h předpisu D2/1).

Splnění podmínek pro možnost využití rychlosti podle horních rychlostníků N se svislými černými pruhy oznámí strojvedoucímu dopravce. Způsob oznámení stanoví dopravce svým vnitřním předpisem.

Pokud je při umístění dvou rychlostníků N nad sebou horní rychlostník N se svislými černými pruhy, předvéstí případný předvěstník N vždy jen traťovou rychlost dolního rychlostníku N. Předvěstění dvěma předvěstníky N se v tomto případě nesmí použít.

Traťová rychlost pro vozidla, umožňující využití rychlosti podle horních rychlostníků N se svislými černými pruhy musí být uvedena v TTP.

Návěst **Traťová rychlost** (bílá, na delší straně postavená obdélníková deska s černým číslem, nad ní žluté rameno s bílými příčnými pruhy a s černým okrajem, směřujícím vpravo šikmo dolů; není-li návěstidlo z odrazek, je číslo s bílými odrazkami a ve žlutých polích ramene jsou žluté odrazky) přikazuje strojvedoucímu nepřekročit rychlost udanou číslem od tohoto návěstidla – **rychlostníku R** v případech, stanovených tabulkou traťových poměrů.

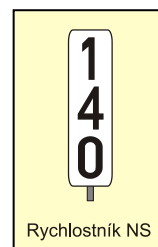


**Rychlostník R je návěstidlo dočasně ponechané v provozu a může se nově zřizovat pouze z důvodu poškození původního rychlostníku R.**

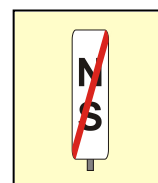
Ukončení rychlosti nařízené rychlostníkem R stanovuje rychlostník N, který není seskupen s rychlostníkem R.

Je-li třeba v jednom úseku současně umístit více rychlostníků R s různou rychlostí, které se vzájemně překrývají, tak se smí umístit pouze jeden rychlostník R s nejnižší rychlostí.

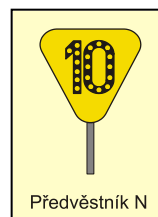
Návěst **Traťová rychlost** (bílá, na kratší straně postavená obdélníková deska, na ní černé číslo sestavené z černých číslic umístěných ve sloupci) přikazuje strojvedoucímu s naklápěcími skříňemi nepřekročit rychlost udanou číslem od tohoto návěstidla – **rychlostníku NS**. Traťové úseky, na kterých platí pro strojvedoucího rychlostníky NS, musí být uvedeny v TTP.



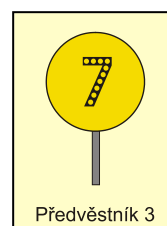
Návěst **Konec platnosti rychlostníků NS** (bílá, na kratší straně postavená obdélníková deska, na ní pod sebou umístěná černá písmena „NS“ a červený pruh z levého dolního do pravého horního rohu) ukončuje úsek, ve kterém platí rychlostníky NS. Od tohoto návěstidla se strojvedoucí řídí rychlostníky N.



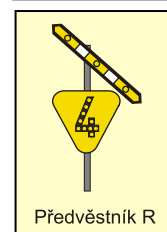
Návěst **Očekávejte traťovou rychlost** (žlutý, na vrcholu postavený trojúhelníkový štít, na štítu černé číslo, mající hodnotu desetiný čísla následující traťové rychlosti; není-li návěstidlo z odrazek, je číslo se žlutými odrazkami) předvěstí na návěstidlo – **předvěstníku N** strojvedoucímu snížení rychlosti od nejbližšího následujícího rychlostníku N.



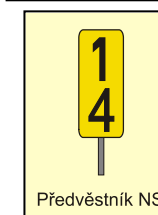
Návěst **Očekávejte traťovou rychlost** (žlutý terč, na terči černé číslo, mající hodnotu desetiný čísla následující traťové rychlosti; není-li návěstidlo z odrazek, je číslo se žlutými odrazkami) předvěstí na návěstidlo – **předvěstníku 3** strojvedoucímu snížení rychlosti od nejbližšího následujícího rychlostníku 3.



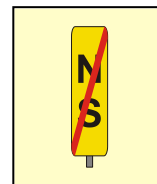
Návěst **Očekávejte traťovou rychlost** (žlutý, na vrcholu postavený trojúhelníkový štít, na štítu černé číslo, mající hodnotu desetiný čísla následující traťové rychlosti, nad ním žluté rameno s bílými příčnými pruhy a s černým okrajem směřujícím vpravo šikmo dolů; není-li návěstidlo z odrazek, je číslo se žlutými odrazkami a ve žlutých polích ramene jsou žluté odrazky) předvěstí na návěstidlo – **předvěstníku R** strojvedoucímu snížení rychlosti od nejbližšího následujícího rychlostníku R.



Návěst **Očekávejte traťovou rychlost** (žlutá, na kratší straně postavená obdélníková deska, na ní černé číslo sestavené z černých číslic, umístěných pod sebou, mající hodnotu desetiný čísla následující traťové rychlosti) předvěstí na návěstidlo – **předvěstníku NS** strojvedoucímu snížení rychlosti od nejbližšího následujícího rychlostníku NS.



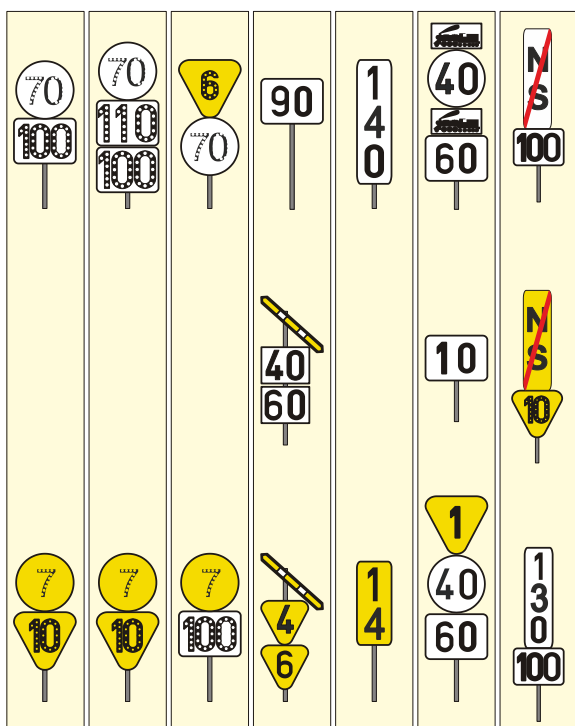
Návěst **Očekávejte konec platnosti rychlostníků NS** (žlutá, na kratší straně postavená obdélníková deska, na ní pod sebou umístěná černá písmena „NS“ a červený pruh z levého dolního do pravého horního rohu) předvěští strojvedoucímu ukončení platnosti rychlostníků NS.



Je-li celý rychlostník nebo předvěstník vyroben z odrazového materiálu, odrazky se na návěstidle neumisťují.

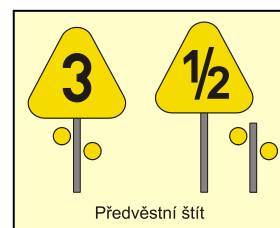
Nově zřizované nebo opravované předvěstníky N, předvěstníky 3 a předvěstníky R nemusí již mít bílý okraj.

Příklady seskupení návěstidel pro traťovou rychlost:

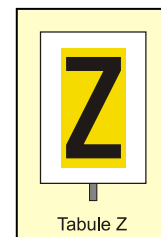


### 21.2.9 Návěsti pro pomalou jízdu

Návěst **Očekávejte pomalou jízdu** (žlutý trojúhelníkový štít postaven na základně, na štítu černé číslo, mající hodnotu desetiny čísla následující pomalé jízdy, na stožáru návěstidla dvě žluté odrazky kruhového tvaru šikmo pod sebou, levá výše, při nedostatku místa na zvláštním stožáru vpravo vedle návěstidla) předvěstí strojvedoucímu návěst **Začátek pomalé jízdy** a rychlost pomalé jízdy. Pomalá jízda nejvýše 5 km/h se vyjádří zlomkem  $\frac{1}{2}$ .



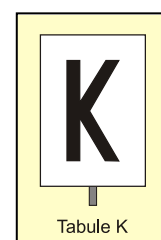
Návěst **Začátek pomalé jízdy** (žlutá, na kratší straně postavená obdélníková deska s bílým okrajem a s černým písmenem „Z“) přikazuje strojvedoucímu od tohoto návěstidla nepřekročit rychlost pomalé jízdy. Tato tabule Z s černým písmenem „Z“ je návěstidlo dočasné ponechané v provozu a může se používat do 31. prosince 2022.



Návěst **Začátek pomalé jízdy** (žlutá, na kratší straně postavená obdélníková deska s bílým okrajem a s černým číslem mající hodnotu desetiny čísla rychlosti pomalé jízdy; návěstidlo může být vyrobeno z reflexního materiálu) přikazuje strojvedoucímu od tohoto návěstidla nepřekročit rychlost pomalé jízdy.



Návěst **Konec pomalé jízdy** (bílá, na kratší straně postavená obdélníková deska s černým písmenem „K“) upozorňuje strojvedoucího na místo, kde končí pomalá jízda nebo nepředvěstěná pomalá jízda. Strojvedoucímu je dovoleno zvyšovat rychlost teprve tehdy, až poslední vozidlo soupravy mine návěst **Konec pomalé jízdy**.



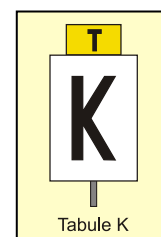
Návěst **Očekávejte dočasnou pomalou jízdu** (návěst **Očekávejte pomalou jízdu** doplněná nad ní o žlutou obdélníkovou desku, uprostřed s černým písmenem „T“) má časově vymezenou platnost písemným rozkazem a předvěstí strojvedoucímu návěst **Začátek dočasné pomalé jízdy** a rychlost dočasné pomalé jízdy.



Návěst **Začátek dočasné pomalé jízdy** (návěst **Začátek pomalé jízdy**, doplněná o žlutou obdélníkovou desku, uprostřed s černým písmenem „T“ umístěnou nad ní; návěstidlo může být vyrobeno z reflexního materiálu) má časově vymezenou platnost písemným rozkazem a přikazuje strojvedoucímu od tohoto návěstidla nepřekročit rychlost dočasné pomalé jízdy.



Návěst **Konec dočasné pomalé jízdy** (návěst **Konec pomalé jízdy** doplněná nad ní o žlutou obdélníkovou desku, uprostřed s černým písmenem „T“) má časově vymezenou platnost písemným rozkazem a upozorňuje strojvedoucího na místo, kde končí dočasná pomalá jízda. Strojvedoucímu je dovoleno zvyšovat rychlost teprve tehdy, až poslední vozidlo soupravy mine tuto návěst.

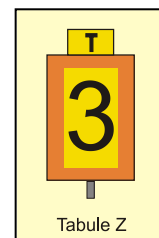




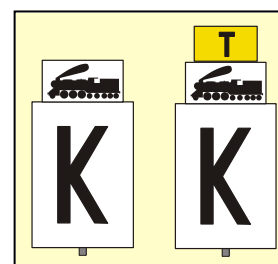
Návěst **Začátek nepředvěstěné pomalé jízdy** (žlutá, na kratší straně postavená obdélníková deska s oranžovým okrajem a s černým číslem mající hodnotu desetiny čísla rychlosti pomalé jízdy) přikazuje strojvedoucímu od tohoto návěstidla nepřekročit rychlost pomalé jízdy.



Návěst **Začátek nepředvěstěné dočasné pomalé jízdy** (návěst **Začátek nepředvěstěné pomalé jízdy** doplněná nad ní o žlutou obdélníkovou desku, uprostřed s černým písmenem „T“) má časově vymezenou platnost písemným rozkazem a přikazuje strojvedoucímu od tohoto návěstidla nepřekročit rychlost dočasné pomalé jízdy.



Je-li dovoleno strojvedoucímu zvyšovat rychlost, jakmile návěst **Konec pomalé jízdy** nebo **Konec dočasné pomalé jízdy** mine čelo vlaku nebo posunového dílu, doplní se tabule K tabulkou s černým obrazem lokomotivy v bílém poli.



Nově zřizované nebo opravované předvěstní štíty nemusí již mít bílý okraj.

Za označení každé pomalé jízdy návěstmi pro pomalou jízdu a dodání podkladů pro zpravování strojvedoucího odpovídá pověřený a oprávněný zaměstnanec OŘ.

Strojvedoucí (zaměstnanec v čele sunutého vlaku nebo sunutého posunového dílu) jedoucí v den platnosti dočasné pomalé jízdy, musí být o této pomalé jízdě vždy zpraveni písemným rozkazem včetně časového vymezení její platnosti (od – do hodin).

Návěstidla pro dočasnou pomalou jízdu smí být v kolejišti umístěna pouze ve dnech, ve kterých je uvedeno časové vymezení jejich platnosti. V těchto dnech návěstidla pro dočasnou pomalou jízdu, v době mimo časové vymezení platnosti dočasné pomalé jízdy pro strojvedoucího vlaku nebo PMD (zaměstnanec v čele sunutého vlaku nebo sunutého posunového dílu), neplatí.

Ve dnech, kdy nebude dočasná pomalá jízda zavedena, musí být tato návěstidla zakryta nebo odstraněna.

V případě, že je nutno umístit v kolejišti návěstidla pro dočasnou pomalou jízdu ještě před dnem platnosti časového vymezení (z důvodu, že první den začátku platnosti dočasné pomalé jízdy bude v čase od 0:00 hod. do 6:00 hod.), musí o této skutečnosti zaměstnanec OSPD prokazatelně zpravit výpravčího ještě před umístěním příslušných návěstidel. Výpravčí zajistí zpravení strojvedoucího (zaměstnance v čele sunutého vlaku nebo sunutého posunového dílu) písemným rozkazem o umístění nezakrytých (nezneplatněných) návěstidel pro dočasnou pomalou jízdu a jejich neplatnosti.

U tabule Z je dovoleno zvyšovat rychlost teprve tehdy, až poslední vozidlo mine tabuli Z a pouze v případě následují-li za sebou dvě pomalé jízdy (nebo následuje-li nepředvěstěná pomalá jízda), kde dochází u druhé pomalé jízdy (u nepředvěstěné pomalé jízdy) ke zvýšení traťové rychlosti.

Tabuli K je dovoleno umístit i vlevo na jednokolejných tratích nebo jednokolejných záhlavích, pokud je na vstřícném návěstidle s tabulí Z.

Tabulí K se označuje i konec nepředvěstěné pomalé jízdy nebo nepředvěstěné dočasné pomalé jízdy.

**Předvěstní štít** se umísťuje před nejbližší následující návěstidlo s návěstí **Začátek pomalé jízdy** nebo **Začátek dočasné pomalé jízdy** na vzdálenost nejméně:

- a) 400 m – pro tratě s rychlostí 60 km/h a nižší;
- b) 700 m – pro tratě s rychlostí vyšší než 60 km/h do rychlosti 100 km/h;
- c) 1000 m – pro tratě s rychlostí vyšší než 100 km/h do rychlosti 120 km/h; pro tratě s rychlostí vyšší než 120 km/h do rychlosti 160 km/h, jen pokud je nařízeno snížení rychlosti maximálně o 50 km/h;
- d) 1550 m – pro tratě s rychlostí vyšší než 120 km/h do rychlosti 160 km/h, pokud je nařízeno snížení rychlosti o více než 50 km/h.

Pokud za sebou následují dvě pomalé jízdy různých rychlostí a rychlost druhé pomalé jízdy je buď vyšší než rychlost první pomalé jízdy, nebo je nižší nejvíce o 10 km/h a současně je rychlost první pomalé jízdy 120 km/h nebo nižší, je dovoleno, aby pro druhou pomalou jízdu:

- a) buď byla vzdálenost za předvěstním štítem kratší než stanovená vzdálenost, nebo;
- b) nebyl předvěstní štít umístěn, následují-li pomalé jízdy bezprostředně za sebou; na začátku druhé pomalé jízdy pak musí být umístěno návěstidlo s návěstí **Začátek nepředvěstěné pomalé jízdy**.

Je-li však rychlost druhé pomalé jízdy nižší, musí být v případě potřeby první pomalá jízda prodloužena proti směru jízdy.

Tabule K pro první pomalou jízdu se neumísťuje, jestliže bezprostředně navazuje druhá pomalá jízda.

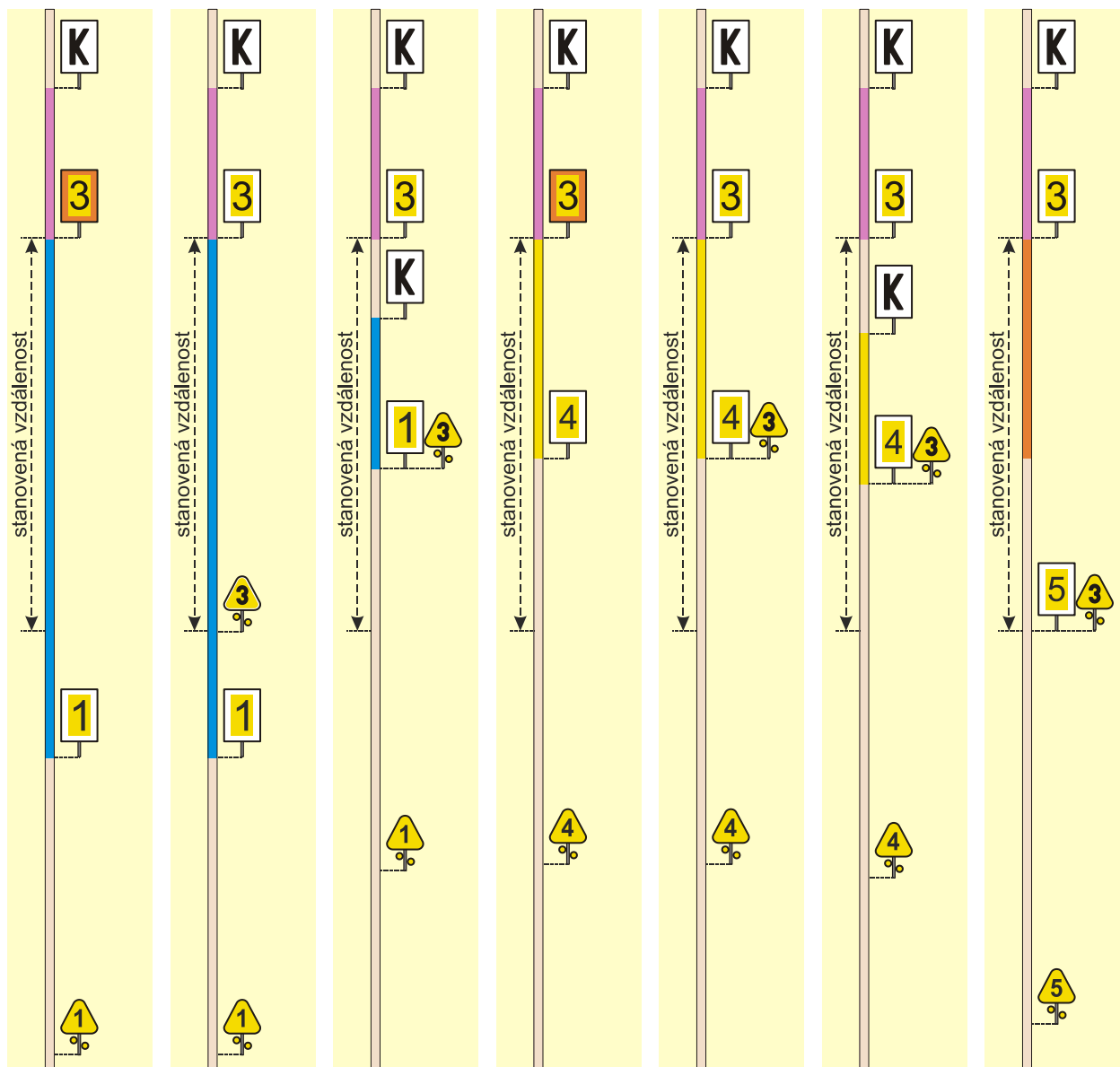
V obvodu ŽST, odbočky, dopravní D3 nebo dopravní RB nemusí být předvěstní štít umístěn, pokud:

- a) nelze předvěstní štít umístit na stanovenou vzdálenost tak, aby neovlivňoval jízdu po jiných kolejích a traťová rychlost nebo omezení rychlosti návěstmi hlavních návěstidel při všech vlakových cestách kolem začátku této pomalé jízdy nedovoluje rychlost vyšší než 50 km/h nebo;
- b) nelze předvěstní štít umístit na stanovenou vzdálenost tak, aby neovlivňoval jízdu po jiných kolejích a traťová rychlost nebo návěstí hlavních návěstidel při všech vlakových cestách kolem začátku této pomalé jízdy nedovolují rychlost vyšší než 120 km/h, přikazuje-li předvěstní štít snížení rychlosti nejvýše o 10 km/h nebo;
- c) je délka úseku trati před začátkem pomalé jízdy kratší, než stanovená vzdálenost (např. úvratě dopravní) nebo;
- d) traťová rychlost nebo návěstí hlavních návěstidel při všech vlakových cestách kolem začátku této pomalé jízdy dovolují rychlost stejnou, jako je rychlost pomalé jízdy, nebo nižší.

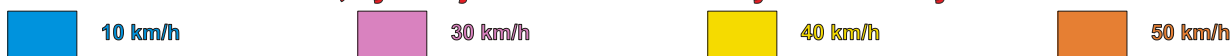
V těchto případech musí být na začátku pomalé jízdy umístěno přenosné návěstidlo s návěstí

#### **Začátek nepředvěstěné pomalé jízdy.**

Příklady umístování návěstidel, následují-li za sebou dvě pomalé jízdy. Poslední příklad znázorňuje situaci, kdy nejsou splněny podmínky k tomu, aby pro druhou pomalou jízdu byl předvěstní štít umístěn na vzdálenost kratší, než je stanoveno, nebo k tomu, aby nebyl umístěn vůbec, a je proto nutné první pomalou jízdu prodloužit proti směru jízdy:

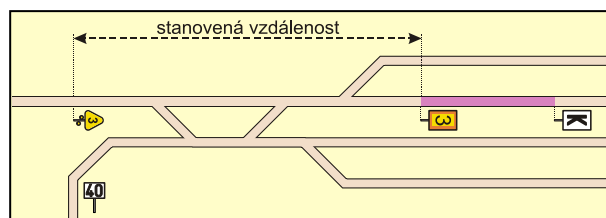


### Úsek trati, vyžadující snížení traťové rychlosti na rychlost



Při současném umístění návěstidel pro pomalou jízdu a návěstidel pro dočasnou pomalou jízdu není dovoleno umístit návěstidla tak, aby návěstidla pro dočasnou pomalou jízdu zvyšovaly rychlost návěstěné pomalé jízdy.

Jsou-li v odbočných stanicích splněny podmínky pro nepředvěštění pomalé jízdy jen z některého směru, umístí se na začátku pomalé jízdy návěstidlo s návěstí **Začátek nepředvěštěné pomalé jízdy** a ze směru, pro který nejsou podmínky splněny, se před návěst **Začátek nepředvěštěné pomalé jízdy** umístí na stanovenou vzdálenost i návěstidla s návěstí **Očekávejte pomalou jízdu**.

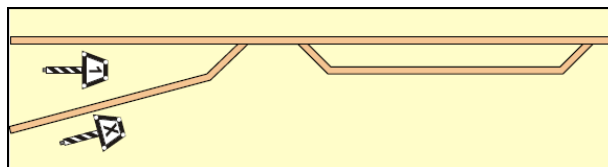


### 21.2.10 Návěsti označující místo na trati

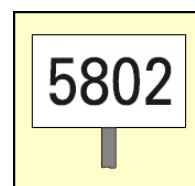
Návěst **Hranice dopravní** (bílá lichoběžníková deska s černým okrajem, postavená na nejdelší straně, uprostřed desky je černé číslo; není-li návěstidlo z odrazového materiálu, jsou v rozích bílé odrazky) upozorňuje na hranici dopravní D3 nebo dopravní RB a černým číslem na číslo koleje, na kterou jsou v základní poloze přestaveny výhybky.



Nejsou-li v základní poloze výhybky pro jízdu z této traťové koleje přestaveny, je uprostřed desky písmeno **X**.



Návěst **Číslo dopravní** (bílá obdélníková deska, postavená na delší straně, uprostřed černé čtyřciferné číslo) informuje na tratích RB o čísle dopravní, které strojvedoucí zadává do radioblokového terminálu na vedoucím hnacím vozidle pro účely určení polohy.



Je-li celá deska vyrobena z odrazového materiálu, odrazky se neumísťují.

### 21.2.11 Zásady pro umísťování návěstidel

Za správné umístění nepřenosných návěstidel, jejich značení, dohlednost a zaručení čitelnosti návěstí a značení návěstidla odpovídá oprávněný zaměstnanec OŘ.

**Přenosná návěstidla**, která nemají stanoven stožár, se musí na stavby drah umísťovat tak, aby spodní okraj znaku návěstí byl nejméně 0,15 m a nejvýše 4 m nad úroveň temene hlavy kolejnice a jeho bližší okraj nejdále 5 m od osy koleje. Pokud by však návěstidlo zasahovalo do průjezdného průřezu a nebyla jiná možnost pro jeho umístění, nemusí být ustanovení o nejnižší poloze dodrženo. Do trakčního vedení lze přenosná návěstidla umístit jen tehdy, není-li je možno umístit jinde.

**Rychlostník doplněný tabulkou s lokomotivou** (případně tabule K) musí být umístěn za místem, přes které je omezení traťové rychlosti pro nedostatečné rozhledové poměry, pro nedostatečnou délku přibližovacího úseku nebo na tom místě, odkud je možné zvyšovat traťovou rychlost, pokud jej mine čelo vlaku nebo posunového dílu.

**Výstražné terče, světelné výstražné terče, světelné rampy s řadou cyklicky rozsvěcovaných zábleskových světel** se umísťují nejméně 400 m před pracovním místem na širé trati. Je-li však pracovní místo poblíž ŽST, postaví se na odjezdové záhlaví ŽST i na vzdálenost kratší než 400 m. Přitom je však třeba dodržovat předpisy pro bezpečnost práce. Jsou-li umístěna uvedená přenosná varovná návěstidla, musí být použit shodný typ (vzájemná kombinace není dovolena) a umístění musí být provedeno pro všechny možné směry jízd vozidel.

Pokud z důvodu stavebně technických parametrů staveb dráhy nebo staveb na dráze nelze umístit výstražný kolík na vzdálenost stanovenou normou ČSN 73 6380, může být umístěn před přejezd i na vzdálenost kratší než 250 metrů. Vzdálenost se stanoví výpočtem podle normy ČSN 73 6380 dle traťové rychlosti.

**Výstražný kolík** se v případě potřeby může umístit i před centrálním přechodem pro přístup cestujících na poloostrovní nástupiště.

**Výstražný kolík s dočasnou platností** pro přejezdy se umísťuje podle zásad umísťování výstražných kolíků stanovených normou ČSN 73 6380 před dočasně zřízený přejezd nebo před aktivovaný přejezd trvale opatřený uzamykatelnou zábranou.

**Výstražný kolík s dočasnou platností pro pracovní místa** se umísťuje na širé trati nejméně 400 m před místem, kde není zajištěn volný schůdný a manipulační prostor. Je-li však pracovní místo poblíž ŽST, postaví se na odjezdové záhlaví ŽST i na vzdálenost kratší než 400 m. Ředitel OŘ rozhodne o umístění výstražných kolíků s dočasnou platností pro pracovní místa na širé trati a určí, který zaměstnanec bude odpovídat za zpravení ŽST o aktivaci výstražných kolíků s dočasnou platností pro pracovní místa na širé trati.

## 21.3 ORGANIZOVÁNÍ A PROVOZOVÁNÍ DRÁŽNÍ DOPRAVY

### 21.3.1 Jízdní řád

**Jízdní řád** (JŘ) je souhrnný pojem pro všechny trasy pravidelných vlaků a pomůcek, které souvisí s vlakovou dopravou. JŘ je sestavován pro období určené legislativou (zpravidla jeden rok); v průběhu tohoto období může být v odůvodněných případech změněn.

Podle určení rozeznáváme:

- a) vlaky s přepravou cestujících;
- b) vlaky bez přepravy cestujících.

Podle druhu dopravy rozeznáváme:

- a) vlaky **osobní dopravy** - zajišťují dopravu cestujících, případně další služby pro cestující:
  - **Expresní vlaky (Ex)** jsou vlaky nejvyšší kvality;
  - a) **Rychlíky (R)** jsou vlaky pro rychlou přepravu na velké vzdálenosti;
  - **Spěšné vlaky (Sp)** jsou vlaky pro přepravu na střední vzdálenosti;
  - b) **Osobní vlaky (Os)** jsou vlaky, které zajišťují přepravu do většiny stanic a zastávek pojížděné trati;
  - **Soupravové vlaky (Sv)** jsou vlaky zajišťující přemístění souprav vozů osobní dopravy, elektrických a motorových vozů a jednotek.
- b) vlaky **nákladní dopravy** - vlaky určené pro dopravu ložených nebo prázdných nákladních vozů:
  - **Expresní nákladní vlaky (Nex)** jsou vlaky určené pro přepravu přednostních zásilek;
  - c) **Průběžné nákladní vlaky (Pn)** jsou vlaky určené pro přepravu běžné zátěže;
  - **Manipulační nákladní vlaky (Mn)** jsou vlaky určené k rozvozu a svozu zátěže do/z sousedních nebo mezilehlých stanic;
  - d) **Vlečkové vlaky (Vleč)** jsou vlaky určené pro jízdu na vlečku;
  - **Lokomotivní vlaky (Lv)** - samotná nebo spojená hnací vozidla nebo speciální hnací vozidlo (vozidla) a případně k němu přivěšená příslušející vozidla (např. ubytovací vozy) tvořící s ním provozní jednotku.
- c) **Služební vlaky (Služ)** jsou vlaky zaváděné pro potřeby provozovatele dráhy, mezi něž patří i nutné pomocné vlaky, které se označí zkratkou Pom.

Podle pravidelnosti se vlaky dělí na vlaky jedoucí v:

- e) **pravidelných trasách**, tj. trasy, které jsou zapracovány do těchto pomůcek JŘ:
  - aa) Seznam vlaků pro staniční zaměstnance;
  - ab) Seznam vlaků pro traťové zaměstnance.
- b) **mimořádných trasách** (ad hoc), tj. trasy, které nesplňují podmínky písm. a).

**Rušící vlaky** jsou vlaky pravidelné nebo mimořádné, jejichž jízda plánovaně narušuje trasu jiného vlaku.

### 21.3.2 Posun, posun mezi dopravami

Pod pojmem **posun** se rozumí každá úmyslně a organizovaně prováděná jízda vozidel, nejde-li o jízdu vlaku nebo posun mezi dopravami. Pro každý posun musí být stanoven dopravce a zaměstnanec řídící posun.

**Jednoduchým posunem** se rozumí ruční posun nebo posun silničními vozidly a mechanizačním zařízením (prostředky). Jednoduchý posun se sjednává, ale souhlas k zahájení posunu se nedává.

Podle toho, jakým způsobem jsou při posunu uváděna vozidla do pohybu, rozeznáváme posun:

- a) hnacími vozidly (včetně SHV);
- b) silničními vozidly;
- c) ruční;
- d) mechanizačními zařízeními a prostředky (např. vrátkem, navijákem, strkačem apod.).

#### **Zaměstnancem řídícím posun je:**

- a) strojvedoucí vedoucího vozidla při posunu bez posunové čety, kromě případů uvedených v písm. c) - f); pokud je v posunovém dílu více hnacích vozidel obsazených strojvedoucími, musí dopravce určit svým vnitřním předpisem, který strojvedoucí bude plnit povinnosti zaměstnance řídícího posun;
- b) vedoucí posunové čety při posunu s posunovou četou, kromě případu uvedeného v písm. d);
- c) zaměstnanec, dávající při vjezdu vlaku na obsazenou kolej (popř. na kolej obsazenou vozidly v dopravně D3) strojvedoucímu pokyn k najetí na stojící vozidla;
- d) zaměstnanec, dávající pokyny k jízdě při posunu za námezník (tímto zaměstnancem není zaměstnanec, dávající ruční návěst Posun za námezník);
- e) zaměstnanec pro řízení sledu;
- f) zaměstnanec, který při jednoduchém posunu rozhoduje o pohybu vozidel a tento pohyb řídí.

Pod pojmem **posun mezi dopravnami (PMD)** se rozumí každá úmyslně prováděná jízda vozidel na široké trati, ze široké trati nebo na široké trati, nejde-li o jízdu vlaku nebo posun.

Posunem mezi dopravnami se může provádět obsluha vleček, nákladišť nebo jiná činnost sloužící potřebám provozovatele dráhy nebo provozovatele drážní dopravy. Jako posun mezi dopravnami se mohou uskutečňovat jízdy speciálních hnacích vozidel, samostatných hnacích vozidel a posunujících dílů.

#### **21.3.3 Přejezdy**

**Přejezdem** se rozumí křížení dráhy celostátní a dráhy regionální s pozemní komunikací v úrovni kolejí. Toto křížení musí být označeno na pozemní komunikaci výstražnými kříži.

Za přejezd se nepovažuje přechod v železničních stanicích určený pro železniční manipulaci anebo pro pohyb cestujících a zaměstnanců provozovatele dráhy nebo drážní dopravy.

Při křížení železniční dráhy s pozemními komunikacemi v úrovni kolejí má drážní doprava přednost před provozem na pozemních komunikacích.

Ze strany dráhy se k varování uživatelů pozemních komunikací použije některého z následujících způsobů:

- výstraha činností přejezdového zabezpečovacího zařízení;
- f) výstraha opakováním návěsti **Pozor**;
- sklopení břevna závor;
- g) zabezpečení přejezdu výstražnými kříži;
- střežení přejezdu zaměstnancem provozovatele dráhy nebo dopravce.

**Střežení přejezdů** se provádí pouze v případech nařízených předpisem SŽ D1 ČÁST PRVNÍ. Zaměstnanec, provádějící střežení přejezdu, musí mít na hlavě stejnokrojovou (pracovní) čepici, popř. ochrannou přilbu (nemá-li zaměstnanec přidělenou čepici ani přilbu, musí být označen identifikačním štítkem). Má-li tento zaměstnanec k dispozici výstražné oblečení (popř. vestu), musí je vždy použít. Střežení provádí zaměstnanec tak, že upozorňuje blížící se uživatele pozemní komunikace na zákaz vjezdu nebo vstupu na železniční přejezd kroužením červeným nebo žlutým praporkem a za snížené viditelnosti červeným světlem, a to dokud čelo vlaku nebo posunového dílu nevjede na přejezd. Chodce varuje zaměstnanec navíc i ústně.

Přejezdy s **přejezdovým zabezpečovacím zařízením** (dále jen **PZZ**) jsou vybaveny:

- a) přejezdovým zabezpečovacím zařízením světelným se závorami;
- b) přejezdovým zabezpečovacím zařízením světelným bez závor;
- c) přejezdovým zabezpečovacím zařízením mechanickým se závorami.

Přejezdové zabezpečovací zařízení světelné (se závorami i bez závor) je v předpisech označováno jako **PZS**, přejezdové zabezpečovací zařízení mechanické je v předpisech označováno jako **PZM**.



Pro **jízdy vozidel** jedoucích **na vyloučenou kolej, na vyloučené koleji a z vyloučené koleje** musí OZOV zajistit uzavření PZZ. Není-li to možné, musí být strojvedoucí zpraveni písemným rozkazem o jejich neúčinkování, nebo musí být přejezdy střeženy.

Má-li při výluce koleje pracovat vozidlo v ovládacím obvodu PZS, vyloučí se závislosti jen na žádost OZOV. Po dobu vyloučení závislosti PZS zajistí OZOV v případě nutnosti jeho obsluhu. Není-li to možné, musí být strojvedoucí zpraveni písemným rozkazem o jejich neúčinkování, nebo musí být přejezdy střeženy.

#### 21.3.4 Přejezdy otevírané podle potřeby

Přejezdy s PZM mohou být trvale uzavřeny a otevírány jen podle potřeby za předpokladu, že tento způsob obsluhy dovolí správní orgán svým rozhodnutím a je OŘ smluvně dohodnut s vlastníkem pozemní komunikace.

PZM musí být uzavřeno a uzamčeno. Klíče musí být uloženy na místě, které je stanoveno ZDD obou sousedních stanic.

Obsluhovat PZM smí jen osoba, která písemně vzala na vědomí poučení o podmínkách a obsluze PZM. Poučení musí být součástí smlouvy mezi OŘ a touto osobou. Seznam osob, oprávněných k obsluze PZM, musí být v ZDD obou sousedních stanic.

PZM se smí otevřít jen se souhlasem výpravčích obou sousedních stanic. Tento souhlas může dát i jen jeden výpravčí, pokud k tomu dostal od výpravčího druhé stanice svolení. Při udělení souhlasu musí být určen i čas, kdy musí být PZM znovu uzavřeno.

PZM musí být uzavřeno v nařízeném čase. Uzavření se ohlásí výpravčím sousedních stanic. Nedojde-li hlášení o uzavření přejezdu, musí být strojvedoucí zpravováni jako při poruše PZZ.

#### 21.3.5 Výluky

Při opravách, údržbě, přestavbě nebo k obnovení sjízdnosti koleje nebo odstranění překážky způsobující nesjízdnost koleje mohou být z provozu vyloučeny traťové nebo staniční koleje, výhybky, točny apod., pevná zařízení elektrické trakce, anebo může být vypnuto zabezpečovací zařízení, a to zcela, nebo jen z části.

Výluky mohou být **předpokládané** nebo **nepředpokládané**.

Pro organizování výluk platí předpis SŽ D7/2.

**Při výluce staniční koleje se za vyloučený úsek považuje celá délka koleje uvedená v ZDD. Má-li být vyloučena pouze část staniční koleje, musí být ve VR přesně vymezeno, mezi kterými prvky (např. návěstidly) je část staniční koleje vyloučena (popř. může být vymezena i pomocí km polohy).**

**Za napětovou výlukou trakčního vedení koleje se pro potřeby tohoto předpisu považuje výluka v délce trakčního vedení dle platného schématu plánu trakčního vedení ve stanicích.**

Výluky na trati s řízením provozu podle **předpisu SŽ D3** se řídí podle předpisů SŽ D7/2 a SŽ D1 ČÁST PRVNÍ, není-li stanoveno v předpise SŽ D3 jinak. Povinnosti za výluky, předepsané těmito předpisy výpravčímu, platí v plném rozsahu i pro dirigujícího dispečera.

Výluky na trati s řízením provozu podle **předpisu SŽ D4** se řídí podle předpisů SŽ D7/2 a SŽ D1 ČÁST PRVNÍ, není-li stanoveno v předpise SŽ D4 jinak. Povinnosti za výluky, předepsané těmito předpisy výpravčímu, platí v plném rozsahu i pro dispečera RB.

Pro **předpokládané výluky** musí být zpracován a vydán výlukový rozkaz podle předpisu SŽ D7/2.

**Nepředpokládanou výlukou** traťové koleje zavede výpravčí stanice přednostního směru. Výlukou ve stanici zavede výpravčí příslušné stanice. Při nepředpokládané výluce je odpovědný zástupce OŘ povinen oznámit výpravčímu zápisem do telefonního zápisníku v jedné ze sousedních stanic jméno zaměstnance, který bude plnit povinnosti odpovědného zástupce objednavatele výluky a zaměstnance pro řízení sledu, včetně způsobu komunikace s nimi (číslo mobilního telefonu apod.).

Bez výlukového rozkazu **se smí konat** nepředpokládaná výluka:

- a) k odstranění překážky, poruchy, kterou by byl přerušen provoz,
- b) pokud mu bylo ohlášeno, že stav zařízení ohrožuje bezpečnost železniční dopravy nebo bezpečnost osob,

### 21.3.6 Zahájení, ukončení a přerušování výluky

Před zahájením předpokládané výluky oznámí OZOV výpravčímu, zápisem do telefonního zápisníku, že podmínky určené VR k zahájení výluky jsou splněny a že výluka může být zahájena, tzv. připravenost. Skutečnost o připravenosti k zahájení výluky může OZOV ohlásit i telekomunikačním zařízením. Telefonické hlášení o připravenosti k zahájení výluky výpravčí vždy dokumentuje v telefonním zápisníku.

Oznámení o připravenosti k zahájení výluky **musí obsahovat**:

- a) číslo VR (včetně etapy), podle kterého může být výluka zahájena;
- b) jméno a příjmení OZOV (včetně kontaktu), ZPŘS (je-li ustanoven včetně kontaktu) a příp. VVP;
- c) podpis OZOV, je-li oznámení prováděno zápisem do telefonního zápisníku.

Oznámení je možné i telekomunikačním zařízením; OZOV je povinen výpravčímu oznámit i telefonní číslo, ze kterého volá. Provádí-li OZOV oznámení ze stanoviště jiného dopravního zaměstnance, provede zápis o tom, že může být výluka zahájena na tomto pracovišti. Výpravčí pak provede do telefonního zápisníku zápis (včetně sděleného telefonního čísla) sám.

Po skončení práce a návratu vozidel z pracovního místa odpovídá OZOV za sjízdnost a volnost koleje v celém vyloučeném úseku.

Volnost koleje a provozuschopnost výlukou dotčených součástí dráhy (případně za jakých podmínek je možné provozovat drážní dopravu) oznámí OZOV výpravčímu stanice určené VR, při nepředpokládané výluce traťové koleje výpravčímu jedné ze sousedních stanic a při nepředpokládané výluce staniční koleje výpravčímu příslušné stanice. Oznámení provede buď zápisem do telefonního zápisníku, nebo telekomunikačním zařízením za podmínky, že je hovor zaznamenáván záznamovým zařízením; výpravčí tento hovor zapíše do telefonního zápisníku.

Odchylný způsob zápisu (např. do telefonního zápisníku na stanovišti jiného dopravního zaměstnance než výpravčího) se může povolit ve VR, příp. v elektronické depeši ke zmocnění k zahájení výluky.

Přerušit výluku a dovolit jízdu vlaku přes pracovní místo je možné jen tehdy, dá-li k tomu svolení OZOV, který stanoví podmínky pro tuto jízdu, popř. pokud to nařizuje rozkaz o výluce. Pro přerušování výluky platí stejná ustanovení jako pro ukončení a zahájení výluky.

Na vyloučenou kolej mohou jet pouze vozidla, kterými se zajišťuje:

- provádění nebo zabezpečení prací při údržbě nebo opravě, rekonstrukci nebo modernizaci dráhy a staveb na dráze;
- h) provádění nebo zabezpečení jiných prací na trati a v její bezprostřední blízkosti (např. odstranění překážky, způsobující nesjízdnost koleje, zdroje ohrožení bezpečnosti provozování dráhy);
- zásah Integrovaného záchranného systému.

### 21.3.7 Jízdy vozidel na vyloučené koleji

OZOV musí zaměstnancům pro řízení sledu a vedoucím **výlukových** prací stanovit podle technologické potřeby obvodu pro pohyb vozidel na vyloučené koleji. Tito zaměstnanci se pak vzájemně dohodnou tak, aby pohyb vozidel byl účelný a bezpečný.

OZOV odpovídá za včasné zahájení a ukončení výluky.

Za organizaci práce a posunu posunových dílů (hnacích vozidel a speciálních vozidel) na vyloučené koleji plně odpovídají vedoucí **výlukových** prací ve spolupráci se zaměstnancem pro řízení sledu.

Pohyb na vyloučené koleji ve stanici je dovolen jen k místu, kde je umístěno přenosné návěstidlo s návěstí **Stůj**, kryjící vyloučené místo, nebo k námezníku výhybky (k hrotům jazyků výhybky, k výkolejce), bezprostředně sousedící s vyloučenou kolejí.

Pohyb na vyloučené traťové koleji je dovolen jen do úrovně vjezdového návěstidla. Při současné výluce traťové koleje a záhlaví se postupuje jako při výluce koleje ve stanici.

Posun z vyloučené koleje (traťové i ve stanici) na provozovanou kolej je dovolen jen se svolením výpravčího, daném zaměstnanci pro řízení sledu přímo nebo prostřednictvím výhybkáře. Toto svolení nemusí být dáno v případě, že je zaměstnanci pro řízení sledu dáována výhybkářem návěst **Souhlas k posunu**.

Na dvou a více kolejné trati (nejsou-li vyloučeny všechny traťové koleje) zajistit OZOV bezpečnost cestujících na zastávkách při jízdě PMD na/z vyloučené koleji i při jízdě vozidel na pracovním místě (včetně technologické koleje) v době, kdy po nevyložené koleji pojedou po nesprávné koleji nebo proti správnému směru vlak s přepravou cestujících, zastavující na příslušné zastávce.

### 21.3.8 Nesjízdnost koleje na tratích D3 a tratích RB

Zaměstnanec, který zjistil nesjízdnost koleje, musí učinit taková opatření, aby zastavil vlaky blížící se k nesjízdnému místu. Kromě toho ohlásí dirigujícímu dispečerovi i výpravčímu přílehlé stanice polohu nesjízdného místa a jaká opatření učinil pro krytí nesjízdného místa.

### 21.3.9 Napěťové výluky trakčního vedení

Napěťová výluka trakčního vedení smí být zahájena jen se souhlasem elektrodispečera.

Pro napěťové výluky trakčního vedení platí obdobně ustanovení o výlukách kolejí.

Rozmístění potřebných návěstidel pro elektrický provoz podle předpisu SŽ D1 ČÁST PRVNÍ zajistí zaměstnanci OŘ. Za jejich umístění odpovídá OZOV. Je-li napěťová výluka trakčního vedení pouze nad kolejemi, které jsou vyloučeny, přenosná návěstidla pro elektrický provoz se neumísťují.

Ukončení prací oznámí vedoucí **výlukových** prací OŘ nebo dozor OŘ přímo elektrodispečerovi.

### 21.3.10 Lehké kolejové prostředky

Lehké kolejové prostředky (maderony, lehké zatáčečky, diplory, ruční pojízdné rozchodky, zařízení pro nanášení reflexních barev na kolejnice apod.) se svým charakterem (malou hmotností, příp. jednoduchým pojezdem) přibližují pracovním nástrojům a nejsou považovány za speciální vozidla.

Pro jízdy lehkých kolejových prostředků neplatí ustanovení o jízdách vlaků a speciálních vozidel jako posun mezi dopravami. Lehké kolejové prostředky se dopravují bez dopravních opatření.

O nasazení lehkého kolejového prostředku na kolej ve stanici a směru jeho jízdy se dohodne vedoucí pracovní skupiny s výpravčím. Pokud by lehké kolejové prostředky mohly ovlivnit kolejové úseky, musí to vedoucí pracovní skupiny výpravčímu oznámit.

Za snížené viditelnosti je jízda lehkých kolejových prostředků na provozované koleji zakázána.

Lehké kolejové prostředky musí na provozovaných kolejích doprovázet alespoň dva zaměstnanci. Vždy musí být určen vedoucí pracovní skupiny, který musí mít odbornou zkoušku alespoň obchůzkáře. Blíží-li se vozidlo, odstraní společně lehký kolejový prostředek z koleje. Zaměstnanec, který netlačí lehký kolejový prostředek, plní funkci bezpečnostní hlídky. Vedoucí pracovní skupiny je povinen informovat se u výpravčího, příp. na jiných obsazených stanovištích, na dopravní situaci. V místech s nepříznivými rozhledovými nebo stísněnými poměry (most, tunel, zářez, budova apod.) musí lehký kolejový prostředek doprovázet ještě předsunuté bezpečnostní hlídky.

Na vyloučené koleji doprovází lehký kolejový prostředek zaměstnanec, který je vedoucím práce určen a o práci s ním náležitě poučen. Při výkonu práce s tímto prostředkem zaměstnanec dbá příkazů mistra, případně vedoucího práce.

### 21.3.11 Mimořádné události

**Nehoda** je událost, jejímž následkem je smrt, újma na zdraví nebo jiná újma.

**Vážná nehoda** je nehoda způsobená srážkou nebo vykolejením drážních vozidel, jejímž následkem je smrt, újma na zdraví alespoň 5 osob nebo škoda velkého rozsahu podle trestního zákoníku na drážním vozidle, dráze nebo životním prostředí, nebo jiná nehoda s obdobnými následky.

**Incident** je jiná událost než nehoda.

**Každý zaměstnanec je povinen ohlásit** neprodleně (i když mu nejsou známy všechny podrobnosti) všechny mimořádné události, které zjistil, i když je sám nezpůsobil, ani se na jejich vzniku nepodílel:

- vzniklé ve stanici ohlásit výpravčímu;
- i) vzniklé na širé trati ohlásit výpravčímu jedné ze sousedních stanic;
- vzniklé v obvodu kolejiště DKV ohlásit strojmistrovi;
- j) v obvodu jiné OS s vlastním kolejištěm nebo na vlečce ohlásit určenému zaměstnanci OS nebo provozovatele vlečky.

Při ohlašování je tento zaměstnanec povinen ohlásit:

- svoje příjmení, pracovní zařazení, výkonnou jednotku a místo, odkud volá;
- k) místo vzniku mimořádné události a **popis jejího průběhu**;
- druh a čísla postižených vlaků, pokud je zná;
- l) následky mimořádné události (**počet usmrcených a zraněných osob, počet vykolejených vozidel, poškození zařízení Správy železnic nebo dopravce a přepravovaného zboží, ekologické následky, únik nebezpečných věcí a látek apod.**);
- rozsah nesjízdnosti kolejí;
- m) upozornění na místní zvláštnosti (tunel, most apod.);
- zda je nutné vypnout napětí trakčního vedení na elektrizovaných tratích;
- n) povětrnostní podmínky.

Tyto mimořádné události je poté povinen ohlásit svému bezprostřednímu nadřízenému.

**Pokud zaměstnanec zjistí** v objektu Správy železnic nebo v jeho blízkém okolí předmět nebo zařízení, u kterého lze přímo rozpoznat nebo jen předpokládat, že se může jednat o **nástražný výbušný systém**, musí toto neprodleně ohlásit. Údaje, které ohlašuje jsou shodné s údaji, které zaměstnanec ohlašuje při vzniku mimořádné události. Zaměstnanci, kterým byl takový případ ohlášen, pak musí postupovat podle bezpečnostních opatření příslušné OS.

Každý zaměstnanec, který ve své pracovní době zjistil, že v souvislosti s pohybem vozidla došlo k **zachycení nebo přejetí osoby**, je povinen učinit všechna opatření k zastavení tohoto vozidla.

Všichni zaměstnanci ve své pracovní době, kteří zjistí, že došlo k:

- srážce vlaků;
- o) vykolejení vozidel;
- střetnutí kolejového vozidla se silničním vozidlem;
- p) nedovolené jízdy vozidel proti sobě nebo za sebou;
- roztržení vlaku;
- q) najetí na překážku na dopravní cestě;
- poškození trakčního vedení

a není možné spolehlivě zjistit, že na dvou- a vícekolejných tratích (souběhu tratí) je sjízdna sousední kolej (koleje), musí ve všech těchto případech zabránit, aby nebylo do prostorového oddílu ani po sousední koleji vpuštěno žádné vozidlo. Pokud se tam již nachází, musí učinit vše k zabránění srážky nebo alespoň ke snížení následků mimořádné události.

Stejnou povinnost mají všichni zaměstnanci, kteří o takové skutečnosti dostanou ve své pracovní době zprávu, ve které není sjízdnost sousedních kolejí výslovně uvedena.

Bezprostředně po vzniku mimořádné události je povinností všech zaměstnanců, kteří se ve své pracovní době nacházejí v místě události, dle okolností a možností zamezit dalšímu nebezpečí nebo zvětšení škody.

Došlo-li ke zranění osob, zjistí se rozsah ublížení na zdraví a zaměstnanci musí poskytnout nebo zajistit první pomoc.

Je-li třeba vyprostit osoby nebo došlo-li k požáru nebo úniku nebezpečných látek nebo lze toto nebezpečí předpokládat, přivolá se bezodkladně HZS Správy železnic.

**Stopy po mimořádné události se musí ponechat nezměněny až do zahájení šetření.**

S odklizovacími a obnovovacími pracemi se smí započít pouze po jasném a jednoznačném souhlasu daném Policií ČR, HZS a zaměstnanců Správy železnic a dopravce, kteří mimořádnou událost šetří. K pracím nutným k záchraně lidských životů, není tohoto svolení třeba a musí se zahájit neprodleně. I při těchto pracích je třeba dbát toho, aby stopy nebyly zbytečně znehodnoceny.

Zaměstnanec, který upozoruje nebo zjistí, že **ujela vozidla** a nemůže je sám zastavit, zpraví o tom co nejdříve staniční a traťové zaměstnance nebo zařídí, aby byli zpraveni. Neprodleně je třeba zpravit i sousední stanici a oznámit:

- zda jsou vozidla obsazena osobami;
- počet vozidel (je-li to možné zjistit);
- zda se jedná o vozidla ložená nebo prázdná (je-li to možné zjistit).

Na vícekolejné trati musí oznámit, po které koleji vozidla jedou.

## **ČÁST DVACÁTÁ DRUHÁ**

### **VÝLUKOVÁ ČINNOST**

**Ing. Jiřina Imramovská**  
**Generální ředitelství Správy železnic, Odbor provozuschopnosti**

#### **22.1 ÚVOD**

Základním předpisem pro organizování výluk je předpis **SŽ D7/2 „Organizování výlukových činností“**. Dalším souvisejícím předpisem je **předpis SŽ D1 ČÁST PRVNÍ „Dopravní a návěštní předpis pro tratě nevybavené evropským vlakovým zabezpečovačem“**.

Předpis SŽ D7/2 je závazný pro:

- zaměstnance Správy železnic, kteří se jakýmkoliv způsobem podílejí na výlukové činnosti a na činnostech s ní souvisejících;
- dopravce, kteří na dráhách provozovaných Správou železnic provozují drážní dopravu;
- zaměstnance dodavatelských a servisních organizací podílejících se na údržbě zařízení dopravní cesty, kteří se jakýmkoliv způsobem podílejí na realizaci výlukové činnosti na základě rámcových dohod;
- právnické a fyzické osoby (zpracovávající projektové dokumentace, podílející se na přípravě a realizaci výlukové činnosti), které na základě smluvního vztahu se Správou železnic organizují a realizují výlukovou činnost;
- právnické a fyzické osoby, které na základě smluvního vztahu konají pro Správu železnic práce na zařízení, přičemž se podílejí na výlukové činnosti, kterou zajišťuje Správa železnic;
- cizí právní subjekt (dále jen „CPS“) požadující výlukou na základě smluvního vztahu se Správou železnic.

#### **Úloha Správy železnic:**

- vlastník železniční dopravní cesty,
- přidělcce kapacity železniční dopravní cesty,
- provozovatel dráhy (zajištění provozuschopnosti železniční dopravní cesty, obsluha dráhy a řízení provozu).

#### **Úloha ČD, a.s.:**

- provozovatel drážní dopravy (dopravce) v oblasti osobní dopravy a nákladní dopravy (ČD Cargo – dceřiná společnost ČD, a.s.). Jsou to významní zákazníci Správy železnic ve vztahu k přidělování kapacity železniční dopravní cesty. V oblasti osobní dopravy zajišťují základní dopravní obslužnost státu, regionu.

#### **22.2 ZÁKLADNÍ POJMY**

- **Výluka** je úprava způsobu dopravního a provozního použití zařízení dopravní cesty, vyžadující přijetí zvláštních technologických a technických opatření, při které může dojít k omezení kapacity dráhy, tj. omezení provozování dráhy a případně i k omezení provozování drážní dopravy.
- **Předpokládaná výluka** je výluka, která je zahrnuta v „Přehledu povolených výluk na týden XY“ a pro kterou je vydán VR podle předpisu SŽ D7/2.
- **Nepředpokládaná výluka** je výluka, která nesplňuje podmínky pro předpokládanou výlukou a může se konat pouze za účelem odstranění nevyhovujícího stavu zařízení dopravní cesty, který omezuje nebo ohrožuje provozování dráhy nebo může ohrozit bezpečnost osob. Při nepředpokládané výluce lze provádět i práce zajišťující opravy a údržbu v případě, že doba konání neomezí provozování drážní dopravy, tzn. práce jsou provedeny v době, kdy není na daném úseku přidělena kapacita dráhy a nesmí dojít k úpravám vyžadujícím změny ZDD, resp. TTP. (definuje ji předpis SŽ D1 ČÁST PRVNÍ).
- **Centrální systém výluk** je informační systém (dále jen „IS CSV“) určený pro zadávání a editaci dat spojených s plánovaným omezením provozování dráhy. V IS CSV je zajišťována tvorba dokumentů pro plánování, koordinaci, projednávání a realizaci předpokládaných výluk



i elektronických depeší pro nepředpokládané výluky. Data o výlukách jsou z IS CSV předávány do dalších IS a provozních aplikacích.

- **Noční výluka** pro potřeby zadávání a plánování výluk v IS CSV je výluka konaná v noční době přes 0:00 hodin (kdykoliv v časové poloze od 18:00 hodin do 06:00 hodin).
- **Nepřetržitá výluka** pro potřeby zadávání a plánování výluk v IS CSV je výluka konaná v nepřetržitém režimu přesahující parametry noční výluky.
- **Denní výluka** pro potřeby zadávání a plánování výluk v IS CSV je výluka konaná pouze v jednom kalendářním dni.
- **Operativní výluka** pro potřeby zadávání a plánování výluk v IS CSV je předpokládaná denní nebo noční výluka konaná v předem určeném časovém rozmezí, počtu a v době konání výluk stanovených VR, přičemž její začátek a konec je určován provozním dispečerem v závislosti na aktuální provozní situaci.
- **Výluka pro CPS** je výluka konaná na žádost a pro potřeby cizího právního subjektu (CPS), nemající přímou souvislost s udržením provozuschopnosti dráhy, nebo výluka požadovaná subjekty (zhotoviteli) pro odstranění reklamační závady, v rámci záruční doby, po uplynutí účinnosti smluvního vztahu se Správou železnic na realizaci díla a výluky.
- **Objednavatel výluky** je ředitel Oblastního ředitelství (dále jen „OŘ“), nebo jeho statutární zástupce, do jehož obvodu spadá zařízení dopravní cesty, které má být vyloučeno. Objednavatele výluky může rovněž stanovit ředitel O12.
- **Objednavatel** je zaměstnanec pověřený náměstkem ředitele OŘ pro provoz infrastruktury (dále jen „OŘ/UIP“), provádějící příjem a koordinaci žádostí o výluky a následné zařazení požadavků na výluky do sestav požadavků ke schválení spadající do obvodu jeho působnosti.
- **Centrální objednavatel** je zaměstnanec Odboru provozuschopnosti (dále jen „O15“), zabývající se výlukovou činností a odpovědný za organizování a vedení regionálních výlukových porad.
- **Dílčí objednavatel** je role pro práci v IS CSV přidělená na základě rozhodnutí centrálního objednavatele žadatelům o výluky (např. odborné správy OŘ).
- **Schvalovatel** je zaměstnanec O12, odpovědný za plánování a koordinaci výluk v přiděleném obvodu.
- **Odpovědný zástupce objednavatele výluky** (dále „OZOV“) je zaměstnanec Správy železnic s odbornou zkouškou stanovenou provozovatelem dráhy. OZOV vykonává veškeré činnosti nařízené předpisem SŽ D7/2 a předpisem SŽ D1 ČÁST PRVNÍ v souvislosti se zahájením, přerušením, ukončením a realizací výluky.
- **Výlukový rozkaz (VR)** je dokument určující podmínky pro vyloučení, aktivaci (např. nového ZZ), obnovení správné činnosti (např. obnova šuntové citlivosti) příslušného zařízení dopravní cesty a v případě potřeby obsahující konkrétní opatření k provedení předpokládané výluky. VR je určen pro organizování provozování dráhy a drážní dopravy po dobu realizace výluky s uvedením případných opatření nutných k přijetí před zahájením výluky a po ukončení výluky.
- **Výlukové rameno** je pro účely předpisu SŽ D7/2 stanovený úsek trati, vycházející z platného označení tratí pro tabulky traťových poměrů (dále jen „TTP“), přidělené schvalovatelům pro plánování a koordinaci výluk. Mapa výlukových ramen je zveřejněna na webových stránkách provozovatele dráhy Správy železnic s názvem „Portál provozování dráhy“ a v IS CSV.  
Výluky jsou řazeny v požadavcích a plánech výluk podle výlukových ramen.
- **Výlukový nákrešný jízdní řád** (dále „VNJR“) je nákrešný jízdní řád zkonstruovaný pro danou výlukou nebo souběh výluk s ohledem na omezení provozování drážní dopravy po dobu realizace výluky, resp. výluk.
- **Zařízení dopravní cesty** dle předpisu SŽ D1 ČÁST PRVNÍ je společný název pro železniční spodek, železniční svršek, železniční přejezdy, telekomunikační zařízení, zabezpečovací zařízení, elektrická zařízení (trakční vedení, napájecí stanice, osvětlení venkovních prostor, ohřev výhybek apod.), zařízení systému ERTMS/ETCS, zařízení systému pro automatické vedení vlaku, stavby a pevná zařízení nutná k ochraně proti nepříznivým vlivům dráhy, pevná zařízení pro měření, údržbu a opravu dráhy, technologie tunelu, budovy a zařízení ve správě Správy železnic určené k organizování a řízení drážní dopravy a k uspokojování přepravních potřeb veřejnosti (např. nástupiště, podchody atd.), včetně inženýrských sítí nutných k jejich provozování.
- **Žadatel o výlukou** může být OS Správy železnic nebo CPS. Žádosti o výluky uplatňuje žadatel o výlukou vždy u místně příslušného objednavatele výluky.
- **Žádost o výlukový rozkaz** (dále jen „žádost o VR“) je dokument zpracovaný v IS CSV, obsahující podklady pro vypracování VR.

## 22.3 VÝLUKOVÉ ČINNOSTI

Mezi hlavní výlukové činnosti patří:

- příprava a plánování výluk;
- povolování výluk;
- realizace výluk.

### 22.3.1 Příprava a plánování výluk

Plánování výluk zahrnuje výlukové plány a výlukové rozkazy.

Plánování a koordinace výluk je zajišťována na výlukových poradách v následujících úrovních:

- dlouhodobé plánování – sestava dočasných omezení kapacit a výluk;
- roční plánování - roční plán výluk;
- střednědobé plánování – plán výluk na měsíc;
- týdenní plánování – přehled výluk povolených na týden.

Cílem koordinace výluk je minimalizace vlivu výluk na provozování drážní dopravy. Při koordinaci jsou zohledňovány následující pravidla:

- zamezit dvojímu dopravnímu opatření u vlaků osobní dopravy (dvakrát v trase náhrada vlaku náhradní dopravou (dále ND), ND a odklon, odklon a odřeknutí v části trasy apod.), omezit souběh výluk s ND do jedné stanice; výjimky jsou možné jen po projednání s dopravcem;
- omezit konání výluk v době zvýšené poptávky po přepravě (v osobní dopravě při začátku a konci prázdnin či prodloužených víkendech, u nákladní dopravy při zvýšené nakládky v daném období a lokalitě, je-li tato skutečnost známa);
- zajistit průjezdnost případné odklonové trasy;
- konat výluky podle rozkazů o výluce B, C, D (dále jen „ROV B“, „ROV C“ a „ROV D“) v čase, kdy není potřeba opatření dopravců (např. v noční době);
- organizovat výluky na vícekolejných tratích tak, aby nebyly souběžně konány výluky se značným dopadem na plnění JŘ.

**Žadatelem o výluku** mohou být:

- OŘ – jednotlivé odborné správy;
- Centrum telematiky a diagnostiky (CTD) nebo Správa železničních informačních technologií (SZT);
- Stavební správy (SS);
- CPS.

OŘ plánují výluky na opravné a údržbové práce na základě plánu opravných prací, pravidelných zákonných prohlídek dle vyhlášky MD č. 177/1995 Sb., kterou se vydává stavební a technický řád drah

Výluky pro modernizační a rekonstrukční akce plánují stavební správy Správy železnic (Plán modernizace a rozvoje ŽDC).

### 22.3.2 Výlukové plány

Požadavky výluk na zařazení do výlukových plánů a výlukové plány jsou sestavovány prostřednictvím IS CSV. Tento informační systém zahrnuje modul plánování výluk (požadavky výluk, výlukové plány, povolování výluk, statistika výluk) a modul pro tvorbu výlukových rozkazů (žádosti o vyhotovení výlukového rozkazu a samotná tvorba výlukového rozkazu).

OŘ objednává výluku v IS CSV u příslušného schvalovatele na základě platného již vydaného výlukového rozkazu nebo na základě žádosti o vypracování výlukového rozkazu. Požadavky na výluky jsou v CSV řazeny do výlukových ramen. Plány výluky zpracovávají jednotliví schvalovatelé O12 vždy pro přidělený obvod působnosti (pozn. v současné době je železniční síť rozdělena na devět obvodů).

#### Plán výluk na následující rok - roční plán výluk

- Časový harmonogram k projednávání dlouhodobých plánů a ročního plánu výluk zpracovává a zveřejňuje O12 (nejpozději do 31. 12. běžného roku).
- Roční plán výluk musí obsahovat všechny nepřetržité výluky (delší než 24 hodin), s nimi související denní výluky a všechny denní výluky delší než 6 hodin konané více než 5 dnů

bezprostředně po sobě a výluky, u nichž se předpokládá zastavení provozu závislé trakce, popř. úplné zastavení provozu nebo delší než 6 hodin a konané v rámci jedné tratě pro dílčí mezistaniční úseky konané za sebou 5 a více kalendářních dní.

- OŘ a SS shromažďují všechny požadavky na provedení výluk v obvodu jejich působnosti v následujícím roce.
- Koordinace ročních požadavků výluk probíhá na regionálních výlukových poradách svolaných Odborem provozuschopnosti (O15).
- Návrh ročního plánu výluk sestavuje O15 na základě požadavků od OŘ. Tento návrh slouží jako podklad pro jednání na roční celostátní výlukové poradě.
- Roční celostátní výlukovou poradou svolává náměstek generálního ředitele pro řízení provozu. Této porady se účastní zástupci OS Správy železnic, zástupci Ministerstva dopravy ČR, koordinátoři integrovaných dopravních systémů a zástupci dopravců.
- Účelem celostátní výlukové porady je koordinace a odsouhlasení návrhu plánu výluk pro následující rok. Na poradě probíhá koordinace výluk z pohledu vhodného souběhu výluk, resp. omezení provozování dráhy s cílem minimalizace doby konání omezení, koordinace omezení z pohledu vlivu na plnění JŘ v celé síti.
- Poradu s dopravci k projednání plánu výluk na následující rok svolává ředitel O12. Této porady se účastní určení zaměstnanci O12, O15, SS, zástupci dopravců a objednavatelů osobní dopravy ve veřejném zájmu a žadatelů o kapacitu dráhy.
- Účelem porady je projednání plánu výluk pro následující rok s dopravci. Výsledkem porady je plán výluk, který je podkladem pro plán omezení provozování dráhy na rok XXXX, který schvaluje Úřad pro přístup k dopravní infrastruktuře (dále Úřad).
- Výluky z ročního plánu výluk, které pohlédají schvalování (všechny výluky delší než 24 hod. a na stavební povolení - sestava Plán omezení provozování dráhy na rok xxxx O12 postoupí Úřadu s žádostí o vydání Rozhodnutí ve smyslu příslušných ustanovení Zákona č. 266/1994 Sb., o dráhách.

#### Plán výluk na období jednoho měsíce

Je to plán všech výluk zpracovávaný na období jednoho kalendářního měsíce:

- **plán výluk projednáváný 4 měsíce** před termínem konání výluky (1. projednání);
- **plán výluk projednáváný 3 měsíce** před termínem konání výluky (2. projednání včetně jeho změn);
- **plán výluk projednáváný 2 měsíce** před termínem konání výluky (3. projednání včetně jeho změn).

Např. výluky plánované na listopad se musí prvotně projednat již začátkem července, zároveň jsou projednávány změny na měsíce říjen (2. projednání) a září (3. projednání).

Při sestavě plánu se vychází ze schváleného ročního plánu výluk upraveného na základě aktuálních požadavků.

Při sestavě plánu výluk projednáváného 3 a 2 měsíce před termínem konání výluky se vychází z plánu výluk z předcházejícího projednání. Je povoleno provádět dílčí změny již zařazených výluk a současně zařadit nově vzniklé požadavky na výluky.

Pro projednání změn do již projednaných plánů výluk zpracuje objednavatel změnové tabulky za příslušné OŘ.

Z výše uvedeného vyplývá, že OŘ začíná sumarizovat žádosti o výluky více než **120 dní** před plánovaným zahájením výluky.

Lhůty pro střednědobé plánování výluk určují jednak smlouvy uzavřené s provozovateli drážní dopravy (doprovci) a také souvisí s implementací Rozhodnutí komise v přenesené pravomoci (EU) 2017/2075 ze dne 4. září 2017, kterým se nahrazuje příloha VII směrnice Evropského parlamentu a Rady 2012/34/EU o vytvoření jednotného železničního prostoru, jakož i z důvodu zvýšení efektivity organizace a plánování dočasných omezení kapacity (výluky, pomalé jízdy).

Žádosti o výluky na zařazení do plánu výluk na období jednoho měsíce shromažďují a sumarizují OŘ. **Výlukové porady na úrovni OŘ** za účelem sumarizace žádostí o výluky svolávají objednavatelé jednotlivých OŘ podle termínů konání regionálních výlukových porad (obvykle se konají v 1. týdnu běžného měsíce). Těchto porad se účastní zástupci odborných správ OŘ, pozvaní zástupci investorů a zhotovitelů.

Účelem porad je projednání žádostí o výluky v rámci svého obvodu, slučování prací jednotlivých odborných správ OR za účelem minimalizace počtu výluk a jejich koordinace. Po této poradě je souhrn žádostí o výluky zpracován na úroveň požadavků na výluky v IS CSV a jsou připraveny na regionální výlukovou poradou.

**Regionální výlukové porady** svolává Odbor provozuschopnosti (dále jen O15) pro oblasti určené ředitelem O15 a vedou ji centrální objednavatelé. Těchto porad se účastní určení zástupci Správy železnic (OR, O15, O12, CDP, SS), zhotovitelé významných staveb a dopravci provozující pravidelnou drážní dopravu na tratích v projednávané oblasti. Účelem porad je koordinace požadavků na výluky s cílem minimalizace dopadů na provozování drážní dopravy. Tyto porady se uskutečňují ve **2. týdnu běžného měsíce**.

Objednavatelé provedou úpravy požadavků na výluky na základě závěrů z regionálních výlukových porad a uzavrou je v IS CSV do plánu výluk nejpozději 3 pracovní dny po konání regionální výlukové porady.

Pro výluky delší než 24 hod. a výluky vyžadující vydání stavebního povolení doplněné nad rámec ročního projednání (nebyly součástí rozhodnutí Úřadu) nebo změny oproti plánu omezení (navýšení rozsahu výluky, změna termínu konání) nárokové na úrovni střednědobého plánování (tj. minimálně 4 měsíce před začátkem konání), zajistí O12 projednání a odsouhlasení změn v plánu omezení provozování dráhy pro příslušný měsíc s Úřadem k vydání rozhodnutí Úřadu ve smyslu příslušných ustanovení Zákona č. 266/1994 Sb., o dráhách.

V případě těchto doplněných výluk nad rámec ročního projednání na úrovni střednědobého plánování 3 měsíce před začátkem konání (2. projednání), předloží objednavatel výluky nebo investorský útvar Správy železnic nejpozději **70 kalendářních dnů** před požadovaným termínem zahájení výluky písemně na O12 individuální žádost o projednání omezení provozování dráhy s Úřadem. O12 zajistí projednání změny s Úřadem.

Plány výluk na období jednoho měsíce projednané na regionálních poradách O15 se dále řeší na celostátní koordinační výlukové poradě, kterou svolává O12. Této poradě se účastní určení zaměstnanci O12, O15, CTD, SŽT, CDP, SS a OR/ÚPI, zástupci dopravců a objednavatelů osobní dopravy ve veřejném zájmu a žadatelů o kapacitu dráhy.

**Harmonogram výlukových porad** (regionálních a celostátních) pro střednědobé plánování pro daný kalendářní rok vydává O12 a je zveřejněn do 30. listopadu běžného roku.

### Týdenní plánování

**Přehled povolených výluk na týden „xy“** je dokument, vypracovaný schvalovatelem, jehož vydáním ředitel Odboru plánování a koordinace výluk (O12) **povoluje konání výluk pro konkrétní týden** podle platných výlukových rozkazů.

Při sestavě Přehledu povolených výluk na týden „xy“ se vychází z plánu výluk projednaného 2 měsíce před termínem konání výluky (poslední 3. projednání).

Jednotlivé požadavky na výluky jsou objednavatelem doplněny o jména OZOV. Doplnit nové požadavky na výluky lze pouze o výluky pro odstranění náhle vzniklého nežádoucího stavu zařízení dopravní cesty, který by mohl ohrozit bezpečnost provozování dráhy a drážní dopravy.

Objednavatel zadání nových požadavků na výluky neprodleně projedná s příslušným schvalovatelem, vyžádá si souhlas se zařazením výluky s ohledem na koordinaci. Schvalovatel je odpovědný za odsouhlasení doplněné výluky v rámci O12. Objednavatel ve spolupráci s hlavním zpracovatelem VR ověří platnost VR.

Pro zařazení nových požadavků výluk do přehledu povolených výluk na týden „xy“ je povoleno využít ROV B, ROV C, ROV D zpracovaných v příslušných Složkách. V případě, že takto zařazená výluka vyžaduje opatření dopravce, musí být v přehledu u této výluky doplněna poznámka upozorňující na „existenci“ vlastního opatření dopravce. Za projednání s dopravci odpovídá zpracovatel ROV B, ROV C, ROV D na základě žádosti od objednavatele.

Jednotliví objednavatelé výluk zašlou požadavky na výluky prostřednictvím IS CSV, vždy **nejpozději 11. kalendářních dní** před začátkem týdne, pro který nárokuji své požadavky na výluky, příslušnému schvalovateli. Pro výluky, které jsou zařazovány do požadavků na povolení konání výluky, musí být vydaný platný VR.

Schvalovatelé odpovídají za uzavření výluk schválených do Přehledu v IS CSV, a to nejpozději **ve středu běžného týdne do 12:00 hodin**.

Požadavek objednavatele musí pro každou výlukou obsahovat následující údaje:

- a) druh a číslo výlukového rozkazu;
- b) označení výluky a vyloučených zařízení (traťový úsek, železniční stanice, čísla kolejí, čísla výhybek, rozsah vypnutí napětí trakčního vedení nebo změny závislosti ZZ atd.);
- c) důvod výluky;
- d) požadovaný termín a doba trvání výluky (časové vymezení v hodinách);
- e) jméno a příjmení zaměstnance ve funkci OZOV;
- f) případné další požadavky a upřesnění.

### 22.3.3 Výlukové rozkazy (VR)

Tvorba žádostí o VR a tvorba VR je zajišťována prostřednictvím informačního systému Centrální systém výluk (IS CSV).

#### Druhy výlukových rozkazů:

- Rozkaz o výluce (ROV) je výlukový rozkaz pro výlukou, která vyžaduje přijetí dopravních opatření. ROV určuje podmínky pro vyloučení příslušného zařízení dopravní cesty z provozu nebo případné změny závislostí a změny způsobu obsluhy ZZ a sdělovacího zařízení. ROV platí vždy jen po dobu platnosti jednoho JŘ a jeho platnost nelze prodloužit.
  - ROV se vypracovává, pokud není možné využít některý z níže uvedených druhů VR.
- Rozkaz o výluce A (ROV A) je zjednodušený výlukový rozkaz pro výlukou kolejí (vyjma TV), výhybek a ostatních zařízení dráhy (nástupiště, podchody apod.) v obvodu dopravní, která nevyžaduje přijetí rozsáhlých dopravních opatření a opatření dopravců. ROV A platí vždy jen po dobu platnosti jednoho JŘ a jeho platnost nelze prodloužit.
  - Rozkaz o výluce B (ROV B) je zjednodušený výlukový rozkaz pro výlukou kolejí a napětí TV, která nevyžaduje přijetí rozsáhlých dopravních opatření a opatření dopravců. ROV B má trvalou platnost.
- Rozkaz o výluce C (ROV C) je zjednodušený výlukový rozkaz pro výlukou, při níž dojde ke změně, popř. vypnutí závislostí zabezpečovacího zařízení nebo sdělovacího zařízení, z důvodu vypnutí hlavního a současně náhradního napájení, která nevyžadují přijetí rozsáhlých dopravních opatření a opatření dopravců. ROV C má trvalou platnost. Výlukou dle ROV C může být konaná maximálně v délce, po kterou je zabezpečovací nebo sdělovací zařízení napájeno nouzovým napájením.
  - Rozkaz o výluce D (ROV D) je zjednodušený výlukový rozkaz pro výlukou evropského vlakového zabezpečovače (ETCS) a s těmito výlukami související výlukou sdělovacího zařízení (např. GSM-R), která nevyžaduje přijetí rozsáhlých dopravních opatření a opatření dopravců. ROV D má trvalou platnost.

**ROV B, ROV C a ROV D** jsou zařazeny do jednotlivých složek ROV (dále též „SROV“), které se nazývají SROV B, SROV C a SROV D. Seznam SROV včetně vymezení úseku tratí, pro který je vydán, je zveřejněn na Portále provozování dráhy. Seznamy vložených ROV musí být zpracované do dané SROV.

Výluky konané podle ROV B, ROV C, ROV D mohou být výjimečně povoleny v případech, kdy je nutné zavedení opatření dopravce, na základně projednání s dopravcem, který zajistí vydání vlastního opatření. Výjimkou povoluje ředitel O12.

Jednotlivé druhy výlukových rozkazů (vyjma ROV A) včetně příloh **zpracovává a vydává příslušné OŘ**, jehož ředitel je ustanoven jako objednavatel výluky a podepisuje ředitel OŘ.

Vydání ROV A **zajišťuje přednosta PO**, do jehož obvodu vylučované zařízení patří. ROV A zpracovává zpracovatel ROV A a podepisuje přednosta PO.

#### Příprava a vydání výlukových rozkazů

- Hlavním zpracovatelem žádosti o VR je objednavatel, který žádost předkládá prostřednictvím IS CSV hlavnímu zpracovateli VR. Tento postup musí být dodržen i v případech, kdy výlukou, pro niž je zpracování výlukového rozkazu požadováno, má být provedena v zájmu jiného žadatele, např. CPS.
- Žádost o vyhotovení VR včetně odborných vyjádření musí být v IS CSV předána a uzavřena příslušnému hlavnímu zpracovateli VR nejpozději 70 dnů před prvním plánovaným dnem výluky.
- Termín pro předložení podkladů ke zpracování ROV A, ROV B, ROV C a ROV D je stanoven na 65 dnů před prvním plánovaným dnem konání výluky.
- Žádost o VR schvaluje a podepisuje náměstek OŘ/ÚPI.

- Ředitel OŘ v odůvodněných případech může povolit termín pro zpracování rozkazů kratší než jsou stanovené.
- Zpracovaný výlukový rozkaz včetně jeho změn musí být vydán a expedován nejpozději 20 dnů před plánovaným termínem konání výluky a zveřejněn na Portále provozování dráhy. Dodržení tohoto termínu je závazné.

#### **Jednotlivé body výlukového rozkazu typu ROV:**

1. **Místo výluky** (výlukové etapy): kolejově (traťová/staniční kolej), napěťově (traťová/staniční, kolej/skupina), zabezpečovací a sdělovací zřízení, ostatní zařízení dopravní cesty (nástupiště, podchody apod.);
2. **Doba konání výluky:** začátek a konec výluky dle výlukových etap (bod 1) a operativní výluka;
3. **Termíny a souběhy etap výluk:** plánované termíny konání výluky a požadované souběhy výlukových etap;
4. **Dopravna nebo pracoviště určené k zahájení, přerušení a ukončení výluky:** pracoviště, kde bude OZOV plnit povinnosti potřebné k zahájení, přerušení a ukončení výluky nebo způsob, jak bude oznamovat připravenost k zahájení výluky, volnost a provozuschopnost kolejí nebo zařízení dopravní cesty po výluce;
5. **Účel a rozsah prováděných prací:** účel a stručný popis prováděných prací, použitá mechanizace, čísla kolejí pro odstavení mechanizace (projednané s PO), uvedení postradatelných zařízení;
6. **Provozní, dopravní a přepravní opatření:**
  - a) *provozní a dopravní opatření* (předpokládané omezení provozování dráhy omezení jízd vlaků, omezení dopravy mimořádných zásilek, u napěťových výluk použití postrkových hnacích vozidel, prodloužení jízdních dob ...);
  - b) *opatření dopravce v osobní dopravě* (opatření zpracovávají výlukou dotčení dopravci);
  - c) *opatření dopravce v nákladní dopravě* (opatření zpracovávají výlukou dotčení dopravci);
  - d) *opatření provozovatele k přidělu kapacity dráhy* (výlukové nákretné jízdní řády: odřeknuté vlaky, u kterých se z části odebírá kapacita dráhy);
7. **Opatření pro TV a silnoproudá zařízení:** rozsah vypnutí trakčního vedení a napájení trakčního vedení (kilometrická poloha ÚO, popis děličů apod.), nutné úpravy trakčního vedení před a po výluce, změny ve sjízdnosti trakčního vedení, opatření pro silnoproudá zařízení;
8. **Opatření pro zabezpečovací a sdělovací zařízení:** úpravy a změny v závislostech a obsluze TZZ, SZZ, PZZ a ETCS, použití provizorního ZZ, rušená a aktivovaná ZZ, nesjízdnost kolejových spojek (např. podmínky pro vypínání přejezdů dotčených výlukou, požadavek na vytyčení kabelových tras apod.);
9. **Zpravování doprovodu vlaku:** uvede se pokyn pro zpravování vlaků;
10. **Omezení rychlosti:** omezení rychlosti před, při a po ukončení výluky (pomalé jízdy z důvodu bezpečnosti, konsolidační pomalé jízdy);
11. **Bezpečnostní opatření:** (např. související se zajištěním bezpečnosti cestujících, bezpečnosti na přejezdu ve vztahu k veřejnosti (zajištění dopravních značek), bezpečnosti plynoucí z obsluhy ZZ, zajištění průjezdného průřezu);
12. **Zřízení dočasných přejezdů:** (např. u modernizačních staveb mohou být zřízeny dočasné přejezdy, podmínky pro jejich zřízení stanovuje Drážní úřad);
13. **Jiná závazná opatření:** (opatření závazná pro zhotovitele, ostatní opatření a úprava ZDD);
14. **Příjem rozkazu:** způsob potvrzení příjmu výlukového rozkazu.

Pro žádost o ROV jsou zpracovány body 1., 2., 3., 4., 5., 6.a), 7, 8, 10, 11, 12, 13.

ROV může být na žádost objednavatele použit opakovaně v době své platnosti za podmínky, že platnost opatření ve VR byla posouzena jak objednavatelem, tak hlavním zpracovatelem VR. Současně musí být ustanovení příslušných bodů VR projednány:

- a) objednavatelem s dílčími správci zařízení, a v případě potřeby s provozovatelem navazující dráhy;
- b) hlavním zpracovatelem VR s dotčenými dopravci a příslušná opatření jsou platná.



#### 22.3.4 Rušení výluk, zákaz konání výluky a odvolání výluky

**Rušení výluky** je stav, kdy na straně objednavatele výluky či zhotovitele není možné uskutečnit výluky, která byla zařazena do plánu výluk na měsíc s ukončeným projednáváním a ještě není povoleno jejich konání (tzn., není vydán přehled povolených výluk pro dotčený týden).

Za zajištění rušení výluky je odpovědný objednavatel, objednavatel je povinen:

- a) zpracovat tuto změnu stavu neprodleně do IS CSV, jako rušení výluky;
- b) oznámit neprodleně tuto skutečnost schvalovateli, hlavnímu zpracovateli VR, resp. zpracovateli ROV A, podle kterého je výluka plánována.

V případě, že je pro výluky požadováno zpracování VNJR, odpovídá za informování příslušného zpracovatele VNJR schvalovatel.

V případě zahájené přípravy zpracování opatření dopravce je hlavní zpracovatel VR zodpovědný za informování dotčených dopravců.

**Zákaz konání výluky** je situace, kdy z důvodu zachování provozování drážní dopravy odpovědný zaměstnanec úseku řízení provozu rozhodne, na základě projednání s náměstkem ředitele OŘ/ÚPI, popř. se zaměstnancem nehodového dozoru OŘ, nebo OZOV o nekonání výluky, která již byla povolena.

Zakázat výluky je možné v případech zjištění nevhodných souběhů výluk, nevhodných souběhů výluk s poruchou nebo jinou mimořádnou událostí, z důvodu nezajištění náhradní dopravy apod.

Zákaz konání výluky mohou vydat ředitel O12 nebo provozní dispečer v den konání výluky. Ředitel O12 odpovídá za vydání zákazu konání výluky formou Edps.

**Odvolání výluky** je stav, kdy na straně objednavatele či zhotovitele není možné uskutečnit výluky:

- a) která již byla povolena v Přehledu povolených výluk nebo
- b) nepředpokládanou, jejíž termín konání byl oznámen Edps ve smyslu ustanovení předpisu SŽ D1 ČÁST PRVNÍ.

Za zajištění odvolání výluky je odpovědný objednavatel nebo OZOV, oznámit odvolání výluky musí formou Edps.

#### 22.4 USKUTEČNOVÁNÍ VÝLUK

Na organizaci, přípravě a řízení výluk se přímo podílí:

- a) zaměstnanci Správy železnic:
  - odpovědný zástupce objednavatele výluky (OZOV),
  - zaměstnanci odborných správ dotčeného zařízení,
  - výpravčí (resp. dirigující dispečer, dispečer RB) výlukou dotčených dopraven.

Poznámka: v případě, že je zhotovitelem OJ Správy železnic, plní povinnosti zhotovitele určení zaměstnanci příslušné OJ Správy železnic.

- b) zaměstnanci zhotovitele:
  - organizační zástupce zhotovitele (OZZ),
  - vedoucí výlukových prací (VVP),
  - zaměstnanec pro řízení sledu (ZPŘS);

Vzhledem k rozsahu a složitým technologickým procesům při výluce mohou být ustanoveni:

- organizační zástupce zhotovitele (OZZ) – zaměstnanec zhotovitele,
- koordinátor – zaměstnanec Správy železnic.

Pro každou výluky je určen vždy **pouze jeden OZOV**.

Pro jednu výluky mohou být určení **maximálně dva ZPŘS**. Jsou-li pro jednu výluky určení dva ZPŘS, musí být stanoveny obvody jejich působnosti. V případě souběhu výluk mohou být určení maximálně dva ZPŘS v obvodu jednoho výpravčího (dirigujícího dispečera, dispečera RB), resp. v řízené oblasti traťového dispečera.

Pro každou výlukou musí být dále určen:

- a) jeden VVP, nebo
- b) dva VVP a jeden OZZ, nebo
- c) více VVP (vždy maximálně dva na jednoho OZZ) a více OZZ (maximálně tři).

Stanovení více OZZ v rámci jedné výluky podle odrážky c) je povoleno pouze v případě, že je v rámci jedné výlukové etapy v příslušném ROV realizováno více staveb na základě samostatných smluv. Pokud je uplatněno toto ustanovení, musí být za každého zhotovitele ustanoven vždy OZZ, a to i v případě, že je na výluce pouze jeden VVP za zhotovitele.

Při výlukách menšího rozsahu může OZOV vykonávat i funkci VVP a ZPŘS, pokud splňuje podmínky odborné způsobilosti výkonu těchto funkcí a pokud není toto zařazení v rozporu s jinými ustanoveními předpisů.

Jména a příjmení zaměstnanců ve funkci OZOV musí být uvedeny v provozních aplikacích (podle provozního řádu příslušné aplikace) tak, aby při zahájení výluky byly dostupné zaměstnanci oprávněnému zahájit, přerušit, ukončit výlukou. V případě, že není v některé aplikaci tato funkce aktivní, musí být při zahájení výluky jméno a příjmení OZOV uvedeno v Přehledu povolených výluk na týden „xy“.

Jména a příjmení ZPŘS, VVP popř. i OZZ (je-li ustanoven) s telefonními kontakty oznámí zhotovitel prokazatelně na příslušné OŘ **nejpozději 12 kalendářních dnů před** začátkem týdne, ve kterém se mají výluky konat. OŘ odpovídá za to, že jména a příjmení ZPŘS, VVP popř. i OZZ (je-li ustanoven) budou včas předána OZOV.

#### 22.4.1 Změny v ustanovení zaměstnanců podílejících se na výluce

Změna OZOV je zajišťována:

- a) prostřednictvím IS určených ředitelem O11, nebo
- b) zaměstnancem určeným ředitelem OŘ formou Edps, nebo
- c) zaměstnancem ve funkci OZOV (končící, nebo začínající).  
O změně OZOV musí být prokazatelně informováni dotčení výpravčí (resp. dirigující dispečery, dispečery RB).

V případě, že změnu OZOV zajišťuje OZOV podle odrážky c) předchozího článku, nahlašuje změnu:

- a) při zjištění změny OZOV před zahájení výluky – při, resp. těsně před oznamování připravenosti;
- b) v průběhu realizace, tzn. již zahájené výluky – neprodleně.

Je-li změna OZOV zajišťována podle předchozího článku, musí být u nepřetržitých výluk zajištěno:

- a) V případě, že je OZOV zveřejněn v určené aplikaci, musí OZOV (končící, nebo začínající) prostřednictvím objednavatele nebo jiného určeného zaměstnance (např. dispečer ŽDC), zajistit změnu OZOV neprodleně.
- b) V případě, že je OZOV zveřejněn v Přehledu povolených výluk na týden, musí objednavatel zajistit změnu OZOV v následujícím Přehledu.

Ustanovení nového OZOV se vždy považuje za změnu OZOV. Ředitelé OŘ zapracují do vlastních opatření k výlukové činnosti nastavení postupů pro určení kontaktů úseku provozuschopnosti při změně OZOV ve svém obvodu.

Za včasné nahlášení změny ZPŘS, VVP, případně OZZ v průběhu realizace výluky odpovědnému zástupci objednavatele výluky zodpovídá VVP nebo OZZ, je-li ustanoven. Nahlášení musí být zaevidováno v protokolu o výluce. OZZ zodpovídá i za nahlášení těchto změn všem zaměstnancům zhotovitele podílejících se na výluce.

Změnu ZPŘS, VVP, případně OZZ v průběhu realizace výluky nahlašuje OZOV zaměstnanci určenému k zahájení a ukončení, resp. přerušování výluky prokazatelným způsobem (ve smyslu ustanovení předpisu SŽ D1 ČÁST PRVNÍ) a vždy nejpozději v okamžiku začátku změny.

### 22.4.2 Povinnosti zaměstnanců a subjektů zapojených do realizace výluk

Pro zaměstnance Správy železnic přímo se podílející na výluce jsou dokumenty potřebné pro realizaci výluky uloženy ve složkách „Výluky“. Ředitel OŘ vydá vlastní opatření, ve kterém stanoví způsob vedení jednotlivých složek (např. elektronicky) a jejich uložení, včetně určení zaměstnance odpovědného za jejich zpracovávání a aktualizaci.

Složku „**Výluky pro OZOV**“ zajišťuje OŘ/ÚPI a musí obsahovat přehled povolených výluk na týden „xy“, platný VR, dokumenty související s uzavírkami přejezdů, jména a příjmení zaměstnanců ustanovených do funkcí ZPŘS, VVP, OZZ a odpovědných zaměstnanců jednotlivých odborných správ podílejících se na realizaci výluky (včetně kontaktů na tyto zaměstnance).

**Odpovědný zástupce objednavatele výluky (OZOV)** odpovídá za provedení opatření souvisejících s případným přerušením výluky. Pro přerušování výluky platí stejná ustanovení jako pro ukončení a zahájení výluky.

**OZOV** odpovídá za včasné provedení všech úkonů, zápisů (včetně případných přechodných omezení v provozování dráhy) k ukončení výluky. Uvedené skutečnosti oznámí (resp. zaeviduje) ve smyslu ustanovení předpisu SŽ D1 ČÁST PRVNÍ a služební rukověti SR101/1(D).

Při konání předpokládaných výluk na více kolejných úsecích tratí musí být na zastávkách umístěny vývěsky upozorňující cestující veřejnost na nástup a výstup cestujících na jiném než obvyklém místě (opačné nástupiště apod.). Za včasné umístění těchto vývěsek odpovídá **OZOV**.

Odpovědní zaměstnanci jednotlivých odborných správ, podílejících se na výluce, musí před termínem ukončení výluky informovat OZOV o tom, že zařízení, které mají ve správě, je provozuschopné bez omezení, nebo s případným omezením včetně jeho specifikace.

**Zhotovitel** odpovídá za to, že všechny právnické a fyzické osoby, které se účastní realizace výlukových prací a budou přítom realizovat pohyb drážních vozidel a mechanismů po koleji provozované Správou železnic, musí mít se Správou železnic uzavřenou smlouvu o provozování drážní dopravy.

**Zhotovitel** je povinen zajistit odbornou a zdravotní způsobilost zaměstnanců, kteří se podílejí na provozování dráhy a drážní dopravy v souvislosti s realizací výluky.

**Zhotovitel** je povinen dodat objednavateli harmonogram prací včetně seznamu mechanizace, a upozornění zda a jak při provádění prací omezuje provozování drážní dopravy po sousední koleji (např. pomalé jízdy, zákaz jízdy vlaků s PLM do šířky, vyloučení sousední koleje) včetně termínu, kdy bude provoz omezován.

**Zhotovitel** odpovídá za včasnou a úplnou realizaci všech stavebních opatření ve vyloučené koleji, potřebných pro bezpečný výstup a nástup cestujících (zachování předepsané délky nástupiště, vybudování přístupových cest, zachování přechodů přes vyloučenou kolej apod.) a opatření, které stanoví VR nebo DAP.

**Zhotovitel** odpovídá za bezpečnost cestujících v případech, kdy je jejich pohyb dovolen v místě nebo v těsné blízkosti stavby, resp. vyloučeného místa.

**Vedoucí výlukových prací (VVP)** je zaměstnanec s příslušnou odbornou zkouškou stanovenou provozovatelem dráhy. Řídí a organizuje práce na vyloučeném zařízení dopravní cesty podle schválených technologických postupů.

**VVP** v určeném obvodu odpovídá za bezpečnost jemu podřízených zaměstnanců, za to, že výlukovými pracemi nebude ohroženo bezpečné provozování drážní dopravy po sousedních nevyločených kolejích a v součinnosti se ZPŘS za organizaci pohybu drážních vozidel po vyloučených kolejích.

Dále odpovídá za to, že přípravné práce na výluky, průběh realizace a dokončení výluky budou provedeny včas a nejsou překážkou bezpečnosti, pravidelnosti a plynulosti provozování dráhy a drážní dopravy po ukončení výluky. Tyto skutečnosti je povinen prokazatelně oznámit OZZ, pokud není ustanoven, oznámí je přímo OZOV (pokud provádí oznámení přímo OZOV musí být evidováno v protokolu o výluce).

**Zaměstnanec pro řízení sledu (ZPŘS)** je odborně způsobilý zaměstnanec Správy železnic nebo zhotovitele podle příslušné odborné zkoušky provozovatele dráhy.

**ZPŘS** řídí a organizuje, ve spolupráci s VVP a OZZ (je-li ustanoven), jízdy PMD a posunových dílů na vyloučenou kolej ve smyslu ustanovení DAP, primárně předpisu SŽ D1 ČÁST PRVNÍ.

**ZPŘS** odpovídá za řízení sledu jízd PMD na/z vyloučené koleje, za zajištění bezpečnosti při jízdách vozidel na vyloučené koleji (resp. na pracovním místě) a přes přejezdy. Odjezd a návrat PMD a posunových dílů na/z vyloučené koleje zajišťuje po svolení výpravčího (resp. dirigujícího dispečera, dispečera RB). Zajišťuje sepsání písemných rozkazů pro jednotlivé PMD na/z vyloučené koleje. Před ukončením výluky je ZPŘS povinen prokazatelně (eviduje se v protokolu o výluce) oznámit OZOV volnost vyloučené koleje.

V případech, kdy je přístup pro cestující na/z nástupiště zajištěn přes vyloučenou kolej, zodpovídá **ZPŘS** při pohybu vozidel stavby přes tento přechod za bezpečnost cestujících.

**Organizační zástupce zhotovitele (OZZ)** je odborně způsobilý zaměstnanec zhotovitele s příslušnou odbornou zkouškou provozovatele dráhy. OZZ se ustanovuje u výluk, na jejichž realizaci se podílí více VVP. OZZ vrcholově komunikuje za jednotlivé VVP s OZOV.

**OZZ** vrcholově odpovídá za činnost všech jemu podřízených VVP zhotovitele na výluce a koordinuje jejich práci. OZZ odpovídá za dodržování ustanovení interních předpisů Správy železnic zaměstnanci zhotovitele.

**OZZ** po obdržení informací od všech VVP v souvislosti se zahájením a ukončením, resp. přerušením výluky, včetně případných přechodných omezení v užívání součástí dráhy, je povinen tyto skutečnosti prokazatelně (eviduje se v protokolu o výluce) oznámit OZOV.

**Koordinátor** je zaměstnanec provozovatele dráhy, který je při organizačně složitých výlukách po stránce organizování provozování dráhy touto činností pověřen ředitelem příslušného OŘ.

V období přípravy výluky se koordinátor účastní přípravných porad před výlukou a přímo spolupracuje na tvorbě VR. V předstihu před zahájením výluky kontroluje funkčnost opatření uvedených ve VR. Stanovením funkce koordinátora nejsou žádným způsobem dotčeny povinnosti a odpovědnost ostatních zaměstnanců podílejících se na přípravě a realizaci výluk.

Kontroluje a hodnotí průběh výluky, při realizaci výluky zprostředkovává komunikaci mezi zaměstnanci podílejícími se na přípravě a realizaci výluk a zaměstnanci řízení provozu. V žádném případě nesmí vykonávat činnosti za OZOV, ZPŘS a VVP.

### 22.4.3 Zahájení, přerušení a ukončení výluky

Stanovuje předpis SŽ D1 ČÁST PRVNÍ, viz učební texty část dvacátá první.

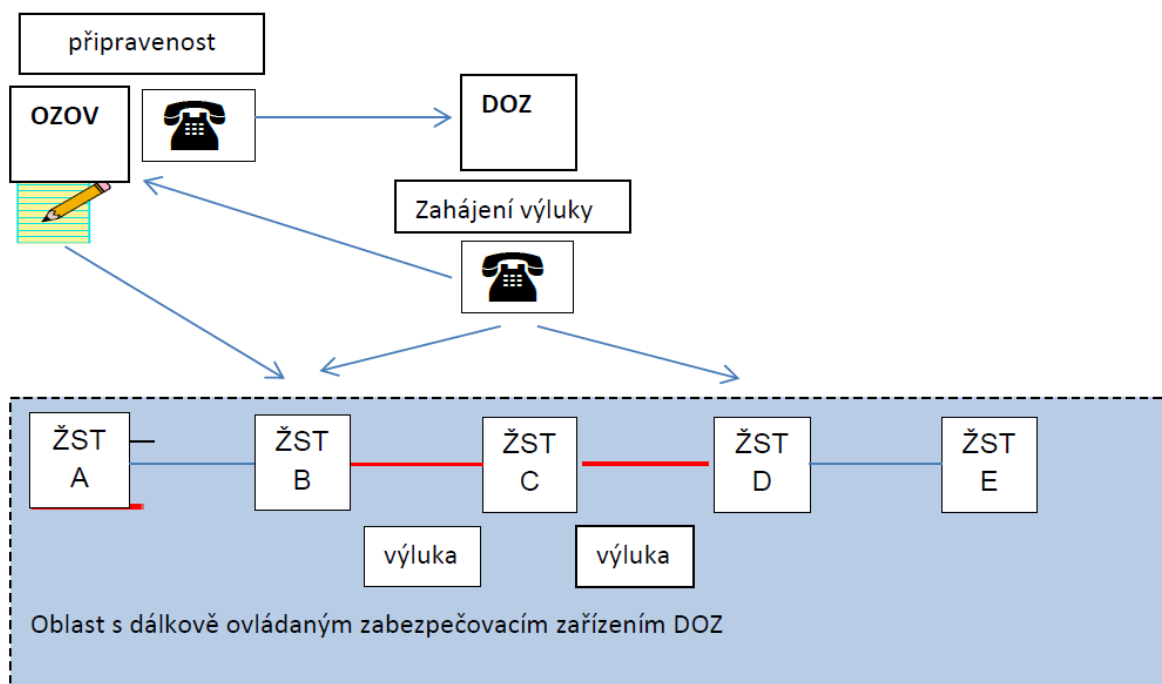
#### Zahajování a ukončování výluk na tratích dálkově ovládaných

Zahájení, přerušení a ukončení výluky na tratích s dálkově ovládaným zabezpečovacím zařízením (DOZ např. z CDP nebo z určené železniční stanice) – případ, kdy VR neurčuje předání dopravy na místní řízení.

Pro přerušení výluky platí stejná ustanovení jako pro ukončení a zahájení výluky.

Zahájení výluky:

- OZOV oznámí připravenost k výluce na pracoviště určené VR k zahájení výluky; je-li OZOV na pracovišti obsazeném dopravním zaměstnancem, zapíše připravenost do telefonního zápisníku;
- výpravčí (resp. dirigující dispečer, dispečer RB) zahájí výluky;
- zahájení výluky ohlásí výpravčí (resp. dirigující dispečer, dispečer RB) zaměstnanci v obsazené dopravě a OZOV.



#### Popis a vysvětlivky:

- DOZ – pracoviště určené k zahájení, přerušení a ukončení výluky v řízené oblasti DOZ (v dopravně případně v mezistaničním úseku);
- ŽST A, C, E – dálkově řízená neobsazená dopravna;
- ŽST B, D – dálkově řízená obsazená dopravna;
- ŽST B je určena ve VR jako pracoviště pro zápis OZOV.

#### Výluky na tratích s dálkově ovládaným zabezpečovacím zařízením

Dojde-li v průběhu realizace výluky k závadě či jiné mimořádnosti a dopravna na trati s DOZ bude mimořádně obsazena výpravčím, přičemž tato skutečnost není řešena ve VR, řídí se výpravčí v místně řízené stanici pokyny k zahájení a ukončení, resp. přerušení výluky davanými zaměstnancem, který řídí úsek trati s DOZ sousedící s místně řízenou stanicí.

#### 22.4.4 Protokol o výluce

**Protokol o výluce** je dokument, kterým se zajišťuje prokazatelné předávání informací mezi zástupcem Správy železnic (OZOV) a zástupci zhotovitele (ZPRS, VVP případně OZZ) při realizaci výluky, případně i mezi zaměstnanci Správy železnic.

Vzor protokolu o výluce, včetně základních náležitostí, je uveden **v příloze R** předpisu SŽ D7/2.

Základní definování prokazatelnosti mezi zaměstnanci Správy železnic při použití protokolu o výluce stanoví předpis SŽ D1 ČÁST PRVNÍ. Za prokazatelné předání mezi zaměstnanci Správy železnic a zhotovitele se považuje pouze vlastnoruční podpis.

**Protokol** je veden v jednom vyhotovení. Za zpracování protokolu zodpovídá OZOV. Protokol o výluce musí být archivován minimálně 1 rok. Způsob archivace protokolu o výluce určí ředitel OŘ v opatření k výlukové činnosti.

První strana Protokolu o výluce je vyhrazena pro povinné údaje, na straně druhé je možné uvádět údaje stanovené ředitelem OŘ nebo jiné prokazatelně předávané informace neuvedené na první straně.

Doplňující údaje, pro které je určeno prokazatelné předání a nelze je zapsat na první straně protokolu, jsou předávány v dalších údajích (druhá strana protokolu). V případě, že by bylo nutné doplnit protokol o další volný list, musí být zavedení nového (druhého) listu zaevidováno v dalších údajích protokolu a nový list musí být označen názvem protokolu (resp. výluky), počtem stran a tento list musí být s protokolem neoddělitelně spojen.

V protokolu je povoleno použít pro definování „místa výluky“ odkaz na „název“ výluky z VR, tj. číslo VR a příslušná etapa, nebo v případě nepředpokládané výluky na číslo Edps (je-li vydána). V případě, že je místo výluky odchylné od VR, nebo Edps, nebo se jedná o nepředpokládanou výlukou, pro kterou není vydána Edps, musí být vypsán celý rozsah vyloučeného místa.

V případě změny OZOV musí být zajištěno předání protokolu novému OZOV, který potvrdí převzetí volnou formou a podpisem na druhé straně protokolu (další údaje). Pokud není předání protokolu možné, vyhotoví nový OZOV nový protokol, přičemž vyplní pouze aktivní položky a do položky další uvede poznámku, že se jedná o navazující protokol a uvede jméno a příjmení OZOV, který vyhotovil předcházející protokol. Bude-li vyhotoven nový protokol, musí být následně při archivaci tyto dokumenty spárovány, tzn. archivovány společně.

V případě změny ZPŘS, VVP (případně OZZ) musí být změna zaevidována v protokolu a nově nastupující zaměstnanec musí vlastnoručním podpisem potvrdit platná v protokolu předávaná opatření.

V případě souběhu dvou výluk, které na sebe navazují (případně se technologie zařízení překrývá) a současně je stanoven pro každou výlukou jiný OZOV, musí oba OZOV v rámci obvodu výlukových prací v protokolu o výluce prokazatelně vymezit obvody pohybu vozidel a odpovědnosti zaměstnanců (viz ustanovení předpisu SŽ D1 ČÁST PRVNÍ).

OZOV smí nahlásit volnost koleje a provozuschopnost výlukou dotčených zařízení dopravní cesty až poté, co má prokazatelné potvrzení ukončení prací, resp. souhlas s ukončením výluky od všech subjektů (odpovědní zástupci odborných správ Správy železnic a za zhotovitele ZPŘS, VVP nebo OZZ,) podílejících se na realizaci.

Za prokazatelné potvrzení se považuje:

- a) prokazatelné předání (resp. přijetí) informace ve smyslu ustanovení předpisu SŽ D1 ČÁST PRVNÍ; a dále
- b) evidence komunikace mezi OZOV a odpovědným zástupcem příslušné odborné správy dokumentovaná v Protokolu o výluce, nebo OZOV v Protokolu o výluce a odpovědný zástupce v dokumentaci stanovené ředitelem OŘ v opatření ředitele OŘ k výlukám.

#### **22.4.5 Činnosti související s realizací výluky**

##### **Zajištění bezpečnosti při výlukách**

Pro zajištění bezpečnosti při výlukách je nutné:

- a) zajistit umístění varovných návěstidel, přenosných návěstidel pro elektrický provoz, návěstidel pro krytí vozidel, návěstidel pro krytí pracovního místa nebo vyloučeného místa, návěstidel pro pomalou jízdu, přenosných přejezdníků nebo návěstních upozorňovadel;
- b) ve stanovených případech provést zneplatnění návěstidel;
- c) upozornit zúčastněné zaměstnance na výlukovou činnost;
- d) provést další bezpečnostní opatření, která jsou stanovena pro jízdu vozidel s mimořádnými zásilkami a pro jízdu nebo práci speciálních vozidel podle příslušných interních předpisů nebo DAP pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci.

Zjistí-li OZOV, že nejsou splněny podmínky pro řádnou realizaci výluky, oznámí neprodleně tuto skutečnost zaměstnanci pracoviště určeného k zahájení výluky. Tento zaměstnanec neprodleně informuje provozního dispečera. Provozní dispečer vyrozumí dopravce o odvolání výluky a prověří u něho, zda opatření zpracovaná pro tuto výlukou budou zrušena nebo realizována.

Zaměstnanec obsluhující ZZ, uvedený v ZDD, smí obsluhovat ZZ ve vyloučené koleji (přestavovat výhybky a výkolejky, provádět obsluhu PZZ apod.) pouze se souhlasem ZPŘS. Výhybky a výkolejky ve vyloučené koleji, jejichž závislosti zasahují do provozované koleje (např. odvrtné výhybky nebo výkolejky), smějí být přestavovány pouze se souhlasem výpravčího, případně výhybkáře.

Zavedení, resp. zrušení pomalých jízd (dočasných pomalých jízd), které jsou avizovány v bodě 10 VR, musí být při realizaci výluky zajištěno vždy v souladu s ustanovením předpisu SŽ D1 ČÁST PRVNÍ platných pro pomalé jízdy (dočasné pomalé jízdy).

Před zahájením výluky ZZ je přednosta PO povinen dodat na všechna pracoviště obsluhujících zaměstnanců, dotčená vypnutím zabezpečovacího zařízení, schválenou dokumentaci pro obsluhu



zabezpečovacího zařízení po dobu výluky (Závěrovou tabulku, situační schéma, tabulku uzamčení výhybek, návod na obsluhu apod.).

Před ukončením výluky je přednosta PO povinen dodat schválenou dokumentaci pro obsluhu zabezpečovacího zařízení v případě, že po ukončení výluky dojde k trvalým změnám v provozované dopravní cestě nebo v obsluze zabezpečovacího zařízení.

Vypnutí ZZ nebo změny závislostí ZZ smí být provedeny až po zahájení výluky. Změny závislostí PZZ na vyloučené koleji provede zaměstnanec udržující ZZ na žádost OZOV.

Zaměstnanec udržující ZZ může před zahájením úprav ZZ u obsluhujícího zaměstnance nebo OZOV ověřit skutečnost, že byla výluka zahájena, a s obsluhujícím zaměstnancem projednat zásahy do zařízení a dokončení úprav závislostí ZZ.

Úpravy ZZ pro změny závislostí PZZ ve vyloučené koleji na více kolejných tratích a v souběhu dvou a více různých tratí, při kterých by mohlo dojít k ovlivnění činnosti PZZ v provozované koleji, provede zaměstnanec udržující ZZ. Tyto úpravy je možné provést až po dohodě s obsluhujícím zaměstnancem ve vhodné provozní přestávce podle podmínek stanovených DAP.

OZOV je odpovědný za organizaci realizace výluky tak, aby změny závislostí ZZ byly ukončeny ještě předtím, než ohlásí souhlas s ukončením výlukových prací.

Nebudou-li po ukončení výluky zajištěny podmínky pro správnou činnost PZZ, SZZ nebo TZZ, např. z důvodu nedostatečné šuntové citlivosti, musí být jízda drážních vozidel zajištěna na základě opatření uvedeného ve VR, tzn. zahájení bezprostředně navazující výlukové etapy pro obnovu šuntové citlivosti, viz Obnovení šuntové citlivosti kolejových obvodů.

Objednavatel výluky je povinen zajistit vydání Edps o zákazu jízdy vlaků s PLM do šířky z důvodu práce strojů podle REVOZ nebo na základě upozornění zhotovitele. Tato Edps musí být vydána **nejpozději 5 kalendářních dní** před termínem zahájení omezení. Edps musí obsahovat úsek tratě a termín, kdy bude omezen provoz. Edps musí být adresována O12, URMIZA, CDP, dotčeným PO a všem dopravcům. Vzor Edps je uveden v příloze P předpisu SŽ D7/2.

#### 22.4.6 Úprava času ukončení výluky

Dojde-li při realizaci výluky ke stavu, kdy **nebude možné ukončit výluku** v čase uvedeném v přehledu povolených výluk na týden „xy“ (dále i překročená výluka) musí OZOV informovat zaměstnance pracoviště určeného k zahájení výluky neprodleně, jakmile mu bude informace známa.

Pokud je předpoklad překročení výluky:

- a) **maximálně o 24 hodin.** Zaměstnanec, kterému je předpoklad překročení výluky nahlášen, projedná skutečnost s příslušným provozním dispečerem ve vztahu k provozování drážní dopravy. Provozní dispečer projedná s dopravci opatření pro vlaky dotčené překročenou výlukou;
- b) **o více než 24 hodin** objednavatel zajistí neprodleně úpravu dokumentů vydaných k povolené výluce v Přehledu povolených výluk na týden xy (VR, opatření ředitele OŘ, opatření přednosta PO apod.). Schvalovatel na základě žádosti objednavatele zajistí vydání Edps „Oznámení o překročení výluky“ a případně zapracování do přehledu povolených výluk a plánů výluk.

Dojde-li při realizaci výluky k situaci, že **může být výluka ukončena dříve**, než je uvedeno ve VR, OZOV neprodleně informuje zaměstnance pracoviště určeného k ukončení výluky a ten projedná tuto skutečnost s příslušným provozním dispečerem. Při zkrácení doby výluky projedná provozní dispečer opatření pro dotčené vlaky s příslušným dopravcem.

#### 22.4.7 Obnovení šuntové citlivosti kolejových obvodů

Před ukončením výluky, při níž došlo ke snížení šuntové citlivosti, např. z důvodu výměny kolejnic nebo z důvodu delšího neprovozování drážní dopravy (parametr délky stanoví zaměstnanec OŘ/ÚPI na základě technického stavu kolejí), musí zhotovitel zajistit obnovení šuntové citlivosti, pokud má tuto povinnost nařízenou projektovou dokumentací, popř. smluvním vztahem s investorem.

Pokud zhotovitel nemá tuto povinnost nařízenou projektovou dokumentací ani smluvním vztahem mezi investorem a zhotovitelem, musí být pro každý takový případ v žádosti o VR

objednavatelem požadována bezprostředně navazující etapa výluky ZZ, které bude ovlivněno nespolehlivou spoluprací kolejového vozidla a kolejového obvodu. Délka této výluky smí být požadována pouze na dobu nezbytně nutnou pro zajištění obnovení šuntové citlivosti.

Povolená výluka pro zajištění obnovení šuntové citlivosti:

- a) může být zahájena dříve, pokud je výluka, na kterou navazuje, dříve ukončena;
- b) nemusí být zahájena, pokud ZZ po ukončení předcházející výluky vykazuje správnou činnost;
- c) může být předčasně ukončena, jakmile ZZ vykazuje správnou činnost.

#### **22.4.8 Organizace náhradní dopravy**

**Náhradní doprava** (ND) je nahrazení železniční osobní dopravy jiným dopravním prostředkem z důvodu výluky.

**ND zajišťuje dopravce** odřeknutého vlaku, včetně projednání trasy a zastávek ND podle platných právních předpisů.

Doprovce vypracuje podklady pro zajištění ND s kontaktem na dopravce zajišťující ND.

Opatření k ND je součástí opatření dopravce zpracovaného v ROV, nebo je vydáno jako vlastní opatření dopravce.

Doprovce projedná s příslušným přednostou PO (popř. ředitelem OŘ), nebo ředitelem CDP na tratích dálkově řízených z CDP, způsob organizování ND. Na základě tohoto projednání následně dopravce stanoví svému odpovědnému zaměstnanci povinnost ohlašování potřebných informací příslušnému výpravčímu (resp. dirigujícímu dispečerovi, dispečerovi RB). Podmínky pro dávání pokynů k odjezdu ND musí být uvedeny v ROV.

Označování prostředků ND **zabezpečuje dopravce**, v případě ND více dopravců musí být na označení ND i název dopravce.

Za řádné označení zastávek ND **odpovídá dopravce**, výjimka může být sjednána na základě uzavřeného smluvního vztahu mezi Správou železnic a dopravcem. Správa železnic umožní dopravci označení zastávek ND na majetku Správy železnic.

## **ČÁST DVACÁTÁ TŘETÍ**

### **MIMOŘÁDNÉ UDÁLOSTI A NEHODY V ŽELEZNIČNÍM PROVOZU**

**Hynek Lejsal**  
**Generální ředitelství Správy železnic, Odbor provozuschopnosti (O15)**

#### **23.1 ÚVOD K MIMOŘÁDNÝM UDÁLOSTEM**

Mimořádnou událostí je nehoda nebo incident, ke kterým došlo v souvislosti s provozováním drážní dopravy na dráze nebo pohybem drážního vozidla na dráze nebo v obvodu dráhy a které ohrozily nebo narušily bezpečnost drážní dopravy, bezpečnost osob, bezpečnou funkci staveb nebo zařízení, nebo životní prostředí. Mimořádné události se rozdělují podle velikosti následků a po ukončení šetření se pro statistické potřeby Správy železnic zařazují do skupin A, B, C.

**MU skupiny A - Vážná nehoda** je nehoda způsobená srážkou nebo vykolejením drážních vozidel, jejímž následkem je smrt, újma na zdraví alespoň 5 osob nebo škoda na drážním vozidle, dráze nebo životním prostředí ve výši nejméně 2 000 000 EUR, nebo jiná nehoda s obdobnými následky. Za „jinou nehodu s obdobnými následky“ se považuje i MU, kde jsou škody velkého rozsahu (10 000 000,- Kč a více).

**MU skupiny B - Nehoda** je událost, jejímž následkem je smrt, újma na zdraví nebo jiná újma (značná škoda), což je 1 000 000,- Kč a více (do 9 999 999,- Kč). Například vykolejení při posunu se zaviněním cizího dopravce, kdy dojde ke škodě na výhybce za 1 650 000,- Kč i když nedošlo ke zranění zúčastněných.

**MU skupiny C - Incident** je událost, jejímž následkem je jiná újma než u vážné nehody nebo nehody. Například lom kolejnice, při kterém došlo k ohrožení pohybujícího se drážního vozidla, nebo vykolejení DV při posunu přes zarážku, se škodou 45 000,- Kč.

Blíže jsou pravidla pro hlášení, šetření a zařazování MU do skupin stanovena v předpisu SŽ D17 a SŽ D17-1, který je jeho prováděcím opatřením.

#### **23.2 POSTUP PŘI ZJIŠTĚNÍ MIMOŘÁDNÉ UDÁLOSTI**

Každou mimořádnou událost je nutné bezodkladně ohlásit na ohlašovací pracoviště. Je tak možné zabránit dalším následkům. Například když není včas ohlášeno střetnutí vlaku s autem na železničním přejezdu a auto zůstane v průjezdném průřezu sousední koleje, může nastat další srážka s daleko většími následky.

**Ohlašovací pracoviště** je pracoviště, kam se hlásí všechny MU. U Správy železnic jsou to vždy obecně pracoviště výpravčích. Každý zaměstnanec by měl být seznámen s umístěním ohlašovacího pracoviště v obvodu organizační jednotky, ve které je zaměstnán. Z ohlašovacích pracovišť dále výpravčí jednotným způsobem oznamují MU na jednotky integrovaného záchranného systému.

**Ohlášení mimořádné události.** Každý zaměstnanec Správy železnic je povinen vznik mimořádné události ohlásit na ohlašovací pracoviště. Pokud je na místě více zaměstnanců, oznámí ji po domluvě funkčně nejvýše zařazený zaměstnanec. Zaměstnanec na ohlašovacím pracovišti, který zprávu o vzniku MU přijal, učiní v první řadě a pokud je to nutné, opatření k zabránění dalších následků (například zastaví provoz).

**Způsob komunikace.** Ohlášení MU je ideální provést osobně na ohlašovacím pracovišti. Běžně se může stát, že se pracovní skupina údržby infrastruktury nachází v obvodu železniční stanice, nebo na trati. V takovém případě je nutné využít komunikačních prostředků, na kterých se vedoucí práce s výpravčím, nebo traťovým dispečerem před započatím práce dohodl. V ŽST je to většinou staniční rozhlas, na trati pak traťový telefon, radiostanice, mobilní telefon. Nastavení způsobu komunikace je v závislosti na typu práce blíže popsána v předpise SŽ Bp1.

Zásadní však je podat hlášení o vzniku mimořádné události neprodleně bez zřetele na denní či noční dobu a bez zbytečných průtahů při zjišťování níže uvedených podrobností.

**Co hlásit a obsah zprávy** na ohlašovací pracoviště pro MU:

- jméno, pracovní zařazení a organizační složku zaměstnance, který MU hlásí;
- místo vzniku MU, kilometrická poloha koleje, přejezd, most, nadjezd apod.;
- stručný popis události;
- popis následků, tj. usmrcení, zranění, vykolejení nebo poškození drážních vozidel, poškození železničního svršku, zabezpečovacího zařízení, trolejového vedení, případné ekologické následky, jako únik ropných a jiných chemických látek, požár apod.;
- rozsah omezení provozuschopnosti (lze jezdit jen krokem, kolej je nesjízdná, kolej je elektricky nesjízdná, kolej chybí, tzn. že je nutné provoz zastavit atd...);
- zda je nutné vypnout trolejové vedení.

**Činnost před příjezdem složek IZS**

- Zajistit blížící se drážní vozidla pomocí návěsti Stůj, zastavte všemi prostředky! (viz předpis SŽ D1). Ve dne se dává kroužením praporkem, jakýmkoli předmětem, nebo jen rukou. V noci se dává kroužením svítícím předmětem jakékoli barvy, kromě zelené. Tato návěst přikazuje zastavit drážní vozidlo všemi dostupnými prostředky.
- Poskytnout první pomoc zraněným a v případě nutnosti provádět laickou resuscitaci (je-li to třeba).

### 23.3 KOMUNIKACE S MÉDII A ZÁSTUPCI TISKU

Všeobecně, nejen na místě mimořádné události, smí podávat informace zástupcům médií **pouze generální ředitel Správy železnic a jeho náměstci, pověřené osoby, které MU šetří, tiskový mluvčí Správy železnic a někteří další pověřeni zaměstnanci Správy železnic**. Pokud je přesto zaměstnanec požádán sdělovacími prostředky o informace, nebo jen soukromý názor, musí je odkázat na osoby pověřené poskytováním informací u Správy železnic.

## **ČÁST DVACÁTÁ ČTVRTÁ**

### **ÚDRŽBA VYŠŠÍ ZELENĚ PODÉL DOPRAVNÍ CESTY**

#### **A HUBENÍ NEŽÁDOUCÍ VEGETACE**

**Ing. Miroslav Bulant**  
**Generální ředitelství Správy železnic, Odbor provozuschopnosti (O15)**

#### **24.1. ÚDRŽBA VYŠŠÍ ZELENĚ**

##### **24.1.1 Úvod**

Cílem této kapitoly, jež staví na Metodickém pokynu pro údržbu stromů ze dne 4. 3. 2021 pod čj. 8611/2021-SŽ-GR-O15, upozornit na nejdůležitější body a postupy týkající se zejména ořezu a kácení dřevin.

Dřeviny lze jednoduše rozdělit na 2 základní skupiny

- a) dřeviny tvořící lesní porost (les);
- b) dřeviny vyskytující se mimo les, tzv. mimolesní zeleň.

Na lesní porost (les) se vztahuje zákon č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně a doplnění některých zákonů (lesní zákon) ve znění pozdějších předpisů který nám bohužel velmi stěžuje zejména kácení těchto dřevin. Dřeviny vyskytující se mimo les spadají do působnosti zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny ve znění pozdějších předpisů (dále jen „ZoPK“), jehož úplné znění bylo vyhlášeno pod č. 381/2009 Sb., ve znění pozdějších předpisů a prováděcí vyhlášky č. 189/2013 Sb., o ochraně dřevin a povolování jejich kácení.

K odstraňování dřevin jsme nuceni přistoupit z hlediska tzv. negativního působení vyšší zeleně, které má za následek **narušování železničního svršku i spodku** nadzemními a podzemními částmi. Zeleň se dále negativně projevuje **opadem** nadzemních částí dřevin do kolejiště způsobeným stářím a nemocemi dřevin, mimo to dochází k **vývratům** a ke **zhoršování rozhledových podmínek** na trati.

Nově je tato problematika také řešena novelou zákona o drahách č. 367/2019 Sb., (dále jen „ZoD“), jedná se o **§10 odst. 3 - nový pojem stromů**, tato novela nabyla účinnosti od 15. 1. 2020.

Z výše citovaného vyplývají pouze 2 možnosti

- ořez
- skácení

##### **24.1.2 Ořez**

Předem je nutno zvážit zda provést ořez a nebo raději strom skácet. K ořezu přistupujeme spíše v nejnnutnějších případech, pokud se jedná o památný nebo jinak významný strom, neboť vede ke vzniku dalších problémů souvisejících se stabilitou stromu (mj. souvisí i s odborností řezu, novými nárůsty, popř. nemocemi). Pokud se k němu již rozhodneme, je důležité, aby byl proveden odborně, nejlépe renomovanou firmou (certifikovaný arborista). Jelikož z praxe víme, že orgán státní správy může prohlásit i několik let zpětně, že ořez byl proveden neodborně a uložit tím nápravná opatření spolu s pokutou od 10 tisíc korun výše.

Pokud se k ořezu přistoupí, pak není potřeba ho předem ohlašovat orgánu státní správy (obecní úřad obce s rozšířenou působností - ORP).

##### **24.1.3 Skácení**

**Všechny dřeviny** jsou dle ustanovení § 7, odst. 1 ZoPK **chráněny před poškozováním a ničením**, pokud se na ně nevztahuje ochrana přísnější nebo ochrana podle zvláštních předpisů. Do této skupiny předpisů spadá také ZoD ve znění pozdějších předpisů, kdy je nutno dát přednost veřejnému zájmu ochrany dráhy před ochranou dřevin, které jsou zdrojem ohrožování dráhy a tím zajištění bezpečného a plynulého provozování dráhy a drážní dopravy před veřejným zájmem ochrany vyšší zeleně. ZoD proto v novele §10 nově řeší ochranu dráhy z hlediska práv a povinností ve vztahu k dřevinám (stromům) rostoucím v obvodu a ochranném pásmu dráhy ve vazbě na ZoPK spolu s jeho

prováděcí vyhláškou č. 189/2013 Sb., o ochraně dřevin a povolování jejich kácení, ve znění pozdějších předpisů. Stejný postup lze uplatnit i pro případ dráhy, která se nachází v sousedství lesa, a povinnosti vlastníků pozemků v ochranném pásmu dráhy, včetně vlastníků pozemků, na nichž se nachází les.

Nicméně by mělo být kácení dřevin plánováno s dostatečným předstihem a prováděno v největším rozsahu v období tzv. vegetačního klidu, tj. od měsíce listopadu až po konec měsíce března.

Důležité pro skácení jsou 2 následující pojmy:

- povolení
- oznámení

## Povolení

Týká se především ochranného pásma dráhy, nebo takových případů, kde odstranění dřevin (kácení vyšší zeleně) nesouvisí s účelem zajištění provozuschopnosti železniční dráhy nebo zajištění plynulé a bezpečné drážní dopravy na této dráze<sup>3</sup>.

Povolení, které má formu správního rozhodnutí. Toto rozhodnutí vydává příslušný orgán ochrany přírody (obec, město). **Takové rozhodnutí může v případě vyjádření souhlasu s kácením uložit Správě železnic povinnost k provedení náhradní výsadby a stanovení její péče až do doby pěti let od její výsadby.**

Povinnost získat povolení orgánů státní správy, jež je nutné pro pokácení dřevin u:

- **zvláště chráněných druhů rostlin;**
- **památných stromů;**
- **dřevin, které dosahují ve 130 cm nad zemí obvodu kmene nad 80 cm a keřového porostu o rozloze nad 40 m<sup>2</sup>;**
- **pro zapojené porosty dřevin, pokud celková plocha kácených zapojených porostů dřevin přesahuje 40 m<sup>2</sup> <sup>4</sup>;**
- **stromořadí <sup>5</sup>;**

Povolení má své jasné náležitosti, které musí obsahovat: jméno a adresu žadatele, doložení vlastnického či nájemního vztahu žadatele k pozemkům a dřevinám rostoucím mimo les, které mají být káceny, zejména jejich druh, počet, velikost plochy keřů včetně situačního zákresu, udání obvodu kmene stromu ve výšce 130 cm nad zemí a zdůvodnění žádosti.

Vždy je možné ho získat na příslušném obecním nebo městském úřadě, který dané území spravuje. Žádost o povolení je nutné podat vždy minimálně **30 dní před samotným skácením dřevin**. V této lhůtě má orgán státní správy možnost vyjádřit se či si stanovit určité podmínky.

## Oznámení

Na základě novely ZoD č. 319/2016 Sb<sup>6</sup>. je možné od 1. 4. 2017 provádět kácení nežádoucích dřevin formou oznámení dle § 8 odst. 2 ZoPK<sup>7</sup>.

<sup>3</sup>) § 8 odst.2 zák.č. 114/1992 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

<sup>4</sup>) Zapojeným porostem dřevin soubor dřevin, v němž se nadzemní části dřevin jednoho patra vzájemně dotýkají, prorůstají nebo překrývají, s výjimkou dřevin tvořících stromořadí, pokud obvod kmene jednotlivých dřevin měřený ve výšce 130 cm nad zemí nepřesahuje 80 cm; jestliže některá z dřevin v souboru přesahuje uvedené rozměry, posuzuje se vždy jako jednotlivá dřevina.

<sup>5</sup>) Stromořadím souvislá řada nejméně deseti stromů s pravidelnými rozestupy; chybí-li v některém úseku souvislé řady nejméně deseti stromů některý strom, je i tento úsek považován za součást stromořadí; za stromořadí se nepovažují stromy rostoucí v ovocných sadech a plantážích dřevin

<sup>6</sup>) § 56a odst.2 Drážní správní úřad vydává závazné stanovisko v řízení o pozastavení, omezení nebo zákazu kácení dřevin podle zákona o ochraně přírody a krajiny, jde-li o kácení dřevin za účelem zajištění provozuschopnosti železniční dráhy nebo zajištění plynulé a bezpečné drážní dopravy na této dráze. Pokud by pozastavením, omezením nebo zákazem kácení došlo k ohrožení tohoto účelu, vydá drážní správní úřad nesouhlasné závazné stanovisko.

<sup>7</sup>) Povolení není třeba ke kácení dřevin z důvodů pěstebních, to je za účelem obnovy porostů nebo při provádění výchovné probírky porostů, při údržbě břehových porostů prováděné při správě vodních toků, k odstraňování dřevin v ochranném pásmu zařízení elektrizační a plynárenské soustavy prováděném při provozování těchto soustav, **k odstraňování dřevin za účelem zajištění provozuschopnosti železniční dráhy nebo zajištění plynulé a bezpečné drážní dopravy na této dráze a z důvodů zdravotních, není-li v tomto zákoně stanoveno jinak.** Kácení z těchto důvodů musí být oznámeno písemně nejméně 15 dnů předem orgánu ochrany přírody, který je může



V tomto případě je nutné provést tzv. ohlašovací povinnost formou oznámení.

Při oznamování kácení dřevin v obvodu a na stavbě dráhy není nutno dokládat vlastnické právo, nájemní nebo užitelský vztah oznamovatele k příslušným pozemkům ani souhlas vlastníka pozemku s kácením, není-li vlastník pozemku oznamovatelem. (podle § 5 odst. 1 ZoD, není stavba dráhy součástí pozemku).

Oznámení má stejné náležitosti jako povolení, tj: jméno a adresu žadatele, doložení vlastnického či nájemního vztahu žadatele k pozemkům a dřevinám rostoucím mimo les, které mají být káceny, zejména jejich druh, počet, velikost plochy keřů včetně situačního zákresu, udání obvodu kmene stromu ve výšce 130 cm nad zemí a zdůvodnění žádosti, opět musí být oznámeno minimálně **15 dní před samotným skácením dřevin na příslušnou ORP** (obecní úřad s rozšířenou působností).

**V případě odstraňování dřevin za účelem zajištění provozuschopnosti železniční dráhy nebo zajištění plynulé a bezpečné drážní dopravy je možné oznamovat i dřeviny nadlimitní.**

**V případě nesouhlasného stanoviska orgánu ochrany přírody ke kácení dřevin má rozhodující slovo Drážní správní úřad<sup>8</sup>.**

**Oznamovací povinnost je bez možnosti uložení náhradní výsadby** oproti zmiňovanému povolení, **čímž je pro potřeby Správy železnic daleko výhodnější.**

### **Zvláštním případem je tzv. provedení okamžitého skácení**

Tuto možnost lze uplatnit, je-li stavem dřevin zřejmě a bezprostředně ohrožen život či zdraví nebo, hrozí-li škoda značného rozsahu. Tato škoda je definována v trestním zákoně č. 140/1961 Sb., ve znění pozdějších předpisů (§ 89 odst. 11 citovaného zákona), a to od částky nejméně 500 000 Kč. Což v případě Správy železnic znamená kácení nežádoucích dřevin v obvodu a na stavbě dráhy.

Zde je nutné oznámit skácení do 15 dní po provedení zásahu opět příslušnému orgánu státní správy v návaznosti na ust. § 8 odst. 4 ZoPK. viz vzor (příloha č.1).

*Pozn.: Vždy je dobré si předem pořídít fotodokumentaci jako důkazního materiálu pro případné řízení. Upozorňujeme, že „havarijní kácení“ je nutné provádět bezprostředně po zjištění! Při delším časovém prodloužení nemusí být tato argumentace ze strany OOP uznána.*

Povolení ke kácení ani ohlašovací povinnost není třeba v ostatních případech pokud dřeviny nesplňují stanovenou velikost či jinou charakteristiku a zároveň nejsou-li součástí významného krajinného prvku (více viz **Metodický pokyn pro údržbu stromů** čj. 8611/2021-SŽ-GR-O15<sup>9</sup>).

### **Likvidace vzniklé dřevní hmoty**

Vzniklou dřevní hmotu lze odstranit v současnosti 2 způsoby:

- pálením
- štěpkováním

### **Pálení**

Větve a kmeny stromů o větších průměrech lze odprodat zaměstnancům či případným zájemcům jako palivové dříví pro vlastní potřebu<sup>10</sup>. Ostatní biologický materiál, o který není zájem je pak za

---

pozastavit, omezit nebo zakázat, pokud odporuje požadavkům na ochranu dřevin; v případě odstraňování dřevin za účelem zajištění provozuschopnosti železniční dráhy nebo zajištění plynulé a bezpečné drážní dopravy na této dráze tak může učinit jen na základě závazného stanoviska drážního správního úřadu.

<sup>8</sup>) § 56a odst.2 Drážní správní úřad vydává závazné stanovisko v řízení o pozastavení, omezení nebo zákazu kácení dřevin podle zákona o ochraně přírody a krajiny, jde-li o kácení dřevin za účelem zajištění provozuschopnosti železniční dráhy nebo zajištění plynulé a bezpečné drážní dopravy na této dráze. Pokud by pozastavením, omezením nebo zákazem kácení došlo k ohrožení tohoto účelu, vydá drážní správní úřad nesouhlasné závazné stanovisko.

<sup>9</sup>) Poslanecká sněmovna Parlamentu ČR schválila v třetím čtení dne 13. 9. 2019 novelu zákona o dráhách, kterou se mění zákon o dráhách a související předpisy. Tato novela zasahuje i do problematiky ohrožení dráhy, zejména dřevin rostoucích v okolí dráhy a její účinnost je od 15.1.2020. Novela mění ustanovení § 10 zákona o dráhách jež byla zapracována do Metodického pokynu.

<sup>10</sup>) Nutno však vést evidenci o množství vytěženého dříví dle Systém náležitá péče (MP pro údržbu stromů – část čtvrtá)

předem stanovených podmínek možné spálit na předem určených místech za dohledu HZS a povolení státní správy.

Podotýkám, že v současnosti je pálení na předem stanovených místech dosti problematické díky novému zákonu o ovzduší a ve větších městech je vesměs orgány státní správy zakázáno.

### **Štěpkování**

Jde o velmi efektivní způsob likvidace dřevní hmoty. Výhodou je, že rozštěpkovaný materiál lze ponechat přímo na místě kácení. Zde tento materiál po rozprostření, poslouží jako inhibitor růstu ostatních rostlin, případně lze použít pro výrobu dřevěných briket případným zájemcům.

#### **24.1.4 Křoviny**

Nežádoucí druhy křovin, zvláště slabšího průměru kmínku a vzrůstu, se likvidují vesměs totálně za použití ručního náradí nebo mechanizace (cepáky, křovinořezy, zahradnické nůžky, mačety nebo i řetězové pily). Je snaha dosáhnout co nejnižšího pařízku, aby nevadil při následném ošetřování. Na svazích a zářezech se neprovádí klučení těchto pařízků, neboť by mohlo dojít k narušení stability a následné erozi. Pro potlačení výmladnosti z kořenů a obrůstání pařezů je účelné chemické ošetření arboricidy.

Na keřových porostech lze provádět tytéž úkony jako u stromů tj. ořez, zmlazování, kácení. Avšak v důsledku časové náročnosti a odbornosti se na pozemcích železniční dopravní cesty v majetku státu a ČD, provádí vesměs ořez s následnou likvidací těchto dřevin, proto zde ostatní postupy nejsou rozvedeny tak, jako tomu je u stromů. Tyto postupy jsou shodné.

**Při všech výše citovaných postupech je nutné dodržovat postupy stanovené nařízením vlády č. 28/2002 Sb., kterým se stanoví způsob organizace práce a pracovních postupů, které je zaměstnavatel povinen zajistit při práci v lese a na pracovištích obdobného charakteru.**

#### **24.2 HUBENÍ NEŽÁDOUCÍ VEGETACE NA ŽELEZNIČNÍCH TRATÍCH**

Cílem této kapitoly, jež staví na směrnici **SŽ SM079 Hubení nežádoucí vegetace** ze dne 2. 5. 2024 pod čj. 21765/2024-SŽ-GR-O15,, je upozornit na nejdůležitější body a postupy týkající se zejména chemického hubení nežádoucí vegetace.

##### **24.2.1 Definice nežádoucí vegetace**

Obecně se nežádoucí vegetací rozumí nežádoucí rostliny, jež svým vzhledem a velikostí narušují vzhled krajiny a v důsledku jejich přemnožení může vzniknout škoda jiným osobám, nebo může dojít k poškozování životní prostředí či zdraví osob a zvířat.

##### **24.2.2 Legislativa**

Na volně rostoucí rostliny se obecně vztahuje zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny ve znění pozdějších předpisů, jehož úplné znění bylo vyhlášeno pod č. 460/2004 Sb., ve znění pozdějších předpisů. Nicméně danou problematiku řeší zákon č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči, ve znění pozdějších předpisů a jeho příslušné vyhlášky. Dále je to Směrnice Evropského parlamentu a Rady č. 2009/128/ES, kterou se stanoví rámec pro činnost Společenství za účelem dosažení udržitelného používání pesticidů.

K odstraňování nežádoucí vegetace jsme nuceni přistoupit z hlediska povinností vyplývajících ze zákona č. 326/2004 Sb., tak i zákona o dráhách, jež přímo nařizuje odstraňování těchto rostlin ze železničních tratí pro zabezpečení bezpečnostního průřezu tratě.

##### **24.2.3 Způsoby hubení**

- biologické
- mechanické
- chemické

##### **Biologické hubení**

Se pro potřeby Správy železnic neprovádí.

## Mechanické hubení

Je nejšetrnější vůči složkám ŽP. Jedná se o mechanickou likvidaci rostlin (kosení, sečení, pletí apod.). Pro svou časovou a zejména fyzickou náročnost se provádí pouze v případech, kde není povolena chemická likvidace, tj.: pásma hygienické ochrany vod I.stupně, významné krajinné prvky, národní parky apod. Vždy záleží na domluvě s příslušným správním orgánem.

## Chemické hubení

Jedná se o nejrychlejší a neúčinnější způsob likvidace nežádoucích rostlin. Bohužel, ale zároveň jde o vysoké riziko ohrožení složek ŽP při nesprávné aplikaci těchto cizorodých látek. Proto je nutné dodržovat stanovené postupy před i při samotné aplikaci (viz. níže), aby se předešlo střetům s orgány státní správy. Provádí se zpravidla 2 fázově: jaro – podzim.

Při realizaci chemického hubení nežádoucí vegetace musí být dodrženy následující zásady:

1. Činnosti související s hubením nežádoucí vegetace mohou vykonávat pouze zaměstnanci Správy železnic nebo mimodrážní dodavatelé, kteří mají odbornou způsobilost - osvědčení 1., 2. nebo 3. stupně odborné způsobilosti pro nakládání s přípravky na ochranu rostlin dle § 86 vyhlášky č. 206/2012 Sb., ve znění pozdějších předpisů a § 2a zákon č. 455/1991 Sb., ve znění pozdějších předpisů.
2. Na území NP, v I. a II. zóně CHKO a na území národních přírodních rezervací, přírodních rezervací a jejich ochranných pásmech, jsou-li vyhlášena (není-li ochranné pásmo vyhlášeno, je jím území do vzdálenosti 50 m od hranic ZCHÚ) – dle ZoPK, ve znění pozdějších předpisů) je zakázána jakákoli aplikace biocidních prostředků. Za „biocid je obecně považována jakákoli chemická látka způsobující smrt živočichů nebo úhyn rostlin a sloužící převážně k likvidaci živočišných škůdců nebo nežádoucích rostlin“. Aplikace herbicidů je možná pouze při získání výjimky. Vzhledem k uvedeným skutečnostem jsou na portálu Správy železnic do aplikace ISPD Mapy, která je dostupná na adrese <http://ispdmapy.szdc.cz> nově zapracovány 4 mapové vrstvy zonací ZCHÚ v rámci celé ČR, které po propojení s vrstvou železniční sítě jasně stanoví výčet tratí, na kterých není možná aplikace chemických látek na ochranu rostlin (herbicidů) bez splnění výše uvedených podmínek.
3. O provedeném chemickém hubení musí být vedena písemná evidence po dobu 5 let zpětně (viz. směrnice a příloha).
4. Při hubení nežádoucí vegetace prováděné chemickým způsobem musí být používány pouze přípravky uvedené v „Seznamu registrovaných prostředků na ochranu rostlin – pro daný rok“, které ve schválených etiketách mají uvedeno, že jsou doporučeny k hubení nežádoucí vegetace na železnici. Jejich použití musí být v souladu s návodem v příslušné závazné etiketě.
5. Používat osobní ochranné prostředky, které jsou vždy uváděny na etiketách přípravků a které je nutné při práci s herbicidy použít.
6. Skladovat a používat se smějí pouze přípravky povolené, tak aby nedošlo ke snížení jejich biologické účinnosti pod předepsanou hodnotu (viz vyhláška MZE č. 132/2018 Sb. o přípravcích a dalších prostředcích na ochranu rostlin).
7. Používat pouze schválené mechanizační prostředky (postřikovače), které technologické požadavky stanovené vyhláškou č. 207/2012 Sb., o profesionálních zařízeních pro aplikaci přípravků.
8. Pokud bude hubení provádět mimodrážní zhotovitel musí jeho mechanizační prostředky, používané k hubení nežádoucí vegetace na žel. tratích nebo pozemcích v majetku státu, vyhovovat požadavkům stanovených ZoD ve znění pozdějších předpisů a všem prováděcím vyhláškám, dále drážním předpisům a normám (zejména „Předpisu pro provoz, údržbu a opravy speciálních vozidel“ - ČD S 8, platné od 1.4.2001). Kromě toho musí být postřikovače speciálně upraveny a seřizeny k aplikaci herbicidů pro železniční tratě, staniční koleje a ostatní pozemky dráhy.

Další náležitosti týkající se problematiky čištění a asanace postřikovačů, rezistence rostlin či používání pomocných látek je uvedeno v citované směrnici (Směrnice SŽ SM079 Hubení nežádoucí vegetace).

### ZKRATKY A ZNAČKY

CHKO	Chráněná krajinná oblast
ČD	České dráhy, a. s.
ČIŽP	Česká inspekce životního prostředí
MZE	Ministerstvo zemědělství
NP	Národní park
OOP	Orgán ochrany přírody
ORP	Obecní úřad obce s rozšířenou působností
SŽ	Správa železnic, s.o.
ZCHU	Zvláště chráněné území
ZoD	Zákon o dráhách
ZoPK	Zákon o ochraně přírody a krajiny
ŽP	Životní prostředí

	<b>SPRÁVA ŽELEZNIC</b>	Příloha H (informativní) vzor k MP pro údržbu stromoví
---	----------------------------	--

+			
Váš dopis zn.	000/000		
Ze dne	0. 0. 0000		
Naše zn.	/2020-SŽ-OS-000		Rozdělovník
Listů/příloh	2/4		
Vyřizuje	Jméno <u>Příjmení</u>		
Telefon	+420 000 000 000		
Mobil	+420 000 000 000		
E-mail	@spravazeleznic.cz		
Datum	10. října 2022		

#### Oznámení o záměru kácení dřevin

Dle § 8 odst. 2 zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny

**Oznamovatel:** Správa železnic, státní organizace se sídlem Dlážďená 1003/7, Praha 1, PSČ 110 00, IČ: 70994234, prostřednictvím Oblastního ředitelství....., adresa.....

**Katastrální území:** Holasovice

**Parcela číslo:** 746

**Žkm:** 100,410-101,470

**Vlastník pozemku:** Česká republika, právo hospodaření Správa železnic, státní organizace se sídlem Dlážďená 1003/7, Praha 1

**Specifikace dřevin:** viz příloha

#### Důvody zásahu do dřevin:

Správa železnic, státní organizace, plní funkci provozovatele dráhy, je povinná provozovat dráhu podle pravidel pro provozování dráhy a úředního povolení ve smyslu ust. § 22 odst. 1 písm. a) zákona č. 266/1994 Sb., o drahách, ve znění pozdějších předpisů (dále „zákon o drahách“).

Ve smyslu výše uvedeného Vám tímto oznamujeme záměr pokácení 12 ks dřevin a 8 630 m<sup>2</sup> zapojených porostů za účelem zajištění provozuschopnosti železniční dráhy, zajištění plynulé a bezpečné drážní dopravy na této dráze na základě požadavků právních předpisů. *Předmětné dřeviny jsou zdrojem ohrožení dráhy. Dřeviny jsou v havarijním stavu – poškození kmene, výskyt jmelí, podélné praskliny na kmeni. Dřeviny rostou v obvodu dráhy kdy svou výškou, nakloněné směrem k trati a dopadovou vzdáleností zasahují do prostoru dráhy.*

Dřeviny svým vzrůstem, zdravotním stavem, stářím, nakloněním a dopadovou vzdáleností ohrožují drážní dopravu. Dřeviny je nutné vykácet z důvodu plnění povinnosti provozovatele dráhy dle § 22 zákona o drahách.

Dřeviny uvedené v oznámení budou káceny v období vegetačního klidu, tzn. od 1. listopadu v závislosti na kapacitních možnostech provozovatele dráhy.

S pozdravem

.....

ředitel Oblastního ředitelství .....

#### Přílohy

- Příloha 1 – Seznam dřevin navržených ke kácení
- Příloha 2 – Fotodokumentace
- Příloha 3 – Mapa pozemku se situačním zákresem
- Příloha 4 – Výpis z katastru nemovitostí

Příloha 1 – Seznam dřevin navržených ke kácení



Poř. č.	Druh	Obvod v cm	Průměr d	km	Strana L/P	Sklon terénu (rovina R svah S)	Poznámka
1	Vrba	94	30	100,481	P	S	
2	Vrba	88	28	100,577	P	S	
3	Slivoň	151	48	101,041	P	R	
4	Třešeň	104	33	101,284	P	S	
5	Třešeň	100	32	101,284	P	S	
6	Třešeň	100	32	101,284	P	S	
7	Slivoň	135	43	101,346	P	R	
8	Slivoň	138	44	101,354	P	R	
9	Slivoň	148	47	101,363	P	R	
10	Lípa	88	28	101,438	P	S	
11	Lípa	126	40	101,440	P	S	
12	Lípa	85	27	101,440	P	S	

Příloha 2 – Fotodokumentace





Příloha 3 – Mapa pozemku se situačním zákresem dřevin a zapojených porostů



Příloha 4 – Výpis z katastru nemovitostí

**ÚZK** Nahlížení do katastru nemovitostí

Parcela Stavba Jednotka Právo stavby Řízení Mapa LV Kat. území

### Informace o pozemku

Parcelní číslo:	<a href="#">746</a>
Obec:	<a href="#">Holasovice [5071131]</a>
Katastrální území:	<a href="#">Holasovice [640786]</a>
Číslo LV:	<a href="#">297</a>
Výměra [m <sup>2</sup> ]:	33989
Typ parcely:	Parcela katastru nemovitostí
Mapový list:	DKM
Určení výměry:	Ze souřadnic v S-JTSK
Způsob využití:	dráha
Druh pozemku:	ostatní plocha

Sousední parcely

### Vlastníci, jiní oprávnění

Vlastnické právo	Podíl
Česká republika,	
Právo hospodařit s majetkem státu	Podíl
Správa železnic, státní organizace, Dílčoděná 1003/7, Nové Město, 11000 Praha 1	

### Způsob ochrany nemovitosti

Nejsou evidovány žádné způsoby ochrany.

Tabulka 1 - Vzor pro evidenci používaných přípravků (dle §11 vyhlášky č. 132/2018 sb.) v rámci SŽ – ruční postřik

pozemek	identifikace ošetřovaného objektu - drážní těleso	datum aplikace (den, měsíc, rok)	úplný obchodní název přípravku	způsob aplikace - Údaj o použití ve směsi (Samostatná aplikace: S, Použití přípravku nebo pomocného prostředku ve směsi s POR, PP: tank mix TM)	Rozsah ošetření (ha, m <sup>2</sup> )	dávka na jednotku (l, kg) na 3 desetinná místa	identifikace cílového ŠO (etiketa POR)	účinnost opatření (1 - účinné, 0 - neúčinné)	provedl	poznámka
p. č.	č. trati:	datum:	název:	postřik (S):	ha:				jméno:	
k. ú.	traťový úsek:			tank-mix (TM):	m <sup>2</sup> :					
ha	šíře záběru:			nátěr:					podpis:	
(m <sup>2</sup> )	délka v km:									
p. č.	č. trati:	datum:	název:	postřik:	kg:				jméno:	
k. ú.	traťový úsek:			tank-mix:	l:					
ha	šíře záběru:			nátěr:					podpis:	
(m <sup>2</sup> )	délka v km:									
p. č.	č. trati:	datum:	název:	postřik:	kg:				jméno:	
k. ú.	traťový úsek:			tank-mix:	l:					
ha	šíře záběru:			nátěr:					podpis:	
(m <sup>2</sup> )	délka v km:									

Vysvětlivky: **p. č.** - parcelní číslo; **k. ú.** - katastrální území; **výměra pozemku** - uvádět v hektarech nebo m<sup>2</sup>; **traťový úsek** - zde uvádět zda jde o stanici, zastávku či mezistaniční úsek; **šíře záběru** - zde uvádět zda se jedná o celou šíři tj. 5 m nebo 2,5 m od osy koleje; **datum** - vždy uvádět ve formátu den, měsíc, rok; **úplný obchodní název přípravku** - např. Roundup Rapid, Dicopur M 750 apod., v případě použití tank mixu se uvedou v tomto sloupci všechny použité přípravky; **Tank-mix** - byl-li přípravek aplikován spolu s jiným přípravkem nebo pomocným prostředkem; **Celkové množství aplikovaného přípravku** - skutečné množství přípravku, které bylo použito na ošetřovanou plochu; **Dávka na jednotku** (l, kg, ks) - dávka přípravku na 1 ha plochy pozemku nebo na 1m<sup>2</sup> jiné plochy; **Identifikace cílového ŠO (etiketa POR)** - identifikace cílového škodlivého organismu v souladu s označením uvedeným na etiketě přípravku nebo pomocného prostředku, např. u Roundup Klasik Pro je to pro železnici „nežádoucí vegetace“; **Účinnost opatření (1 - účinné, 0 - neúčinné)** - evidence účinku použitého přípravku nebo pomocného prostředku. V případě, že je aplikace přípravku nebo pomocného prostředku prováděna formou služby v ochraně rostlin, povinnost vést záznamy o aplikaci má také uživatel pozemku, který tuto službu objednal.



## **ČÁST DVACÁTÁ PÁTÁ**

### **PROVOZOVÁNÍ DRÁHY BĚHEM NEBEZPEČNÝCH METEOROLOGICKÝCH JEVŮ**

#### **A V ZIMNÍCH PODMÍNKÁCH**

**Hynek Lejsal**  
**Generální ředitelství Správy železnic, Odbor provozuschopnosti (O15)**

Činnost složek Správy železnic, které řídí provoz na dráze a odpovídají po celý kalendářní rok za provozuschopnost dráhy během nebezpečných meteorologických jevů a ve specifických zimních podmínkách upravuje, kromě předpisu SŽ D1 ČÁST PRVNÍ – dopravní a návěštní předpis pro tratě nevybavené evropským vlakovým zabezpečovačem, zejména směrnice SŽ SM099.

Směrnice SM099 konkretizuje činnosti složek infrastruktury a řízení provozu zejména na:

- přípravu na nebezpečné meteorologické jevy;
- činnost během nebezpečných meteorologických jevů;
- postupy při omezení provozuschopnosti a zastavení provozu;
- postupy nutné pro obnovení provozuschopnosti a provozu na dráze.

V oblasti přípravy se směrnice věnuje organizační a materiální schopnosti oblastního ředitelství a dispečerského aparátu Správy železnic pohotově reagovat na nebezpečné meteorologické jevy. Základním organizačním článkem je na OŘ po celý kalendářní rok Štáb ochrany před nebezpečnými meteorologickými jevy. Vedoucím štábu OŘ je zpravidla náměstek ředitele OŘ pro provoz infrastruktury případně jiný zaměstnanec určený ředitelem OŘ. Předmětem činnosti štábu je organizační zajištění odstraňování následků, materiální a mechanizační připravenost k zásahu, smluvní zajištění zhotovitelů na pomocné i specifické práce nutné ke zprovoznění dráhy. Do organizační připravenosti náleží zejména vedení, aktualizace a distribuce kontaktů a Pomůcek štábu NMJ uvedených ve směrnici SM099.

Činnost během nebezpečných meteorologických jevů a specifických zimních podmínek se podřizuje jejich síle, územnímu rozsahu a následkům na provozování dráhy a drážní dopravy. Nepřesáhnou-li vlivy území OŘ, je v kompetenci vedoucího štábu OŘ jak a kde budou nasazeny síly a prostředky k odstranění následků. Přesáhnou-li vlivy více OŘ, nebo jsou-li vlivy globální, rozhoduje o nasazení sil a prostředků Ústřední dispečer Správy železnic.

Nastane-li meteorologický stav, jehož následkem jsou například vlivem větru silně kymácející se stromy padající do provozované dráhy, rozkymáčené trakční vedení, vzdouvající se hladiny vodních toků, nádrží apod. ohrožující provozovanou dráhu, vzduchem poletující předměty nebo části drážního zařízení, ale také mrznoucí déšť s následkem ledovky na předmětech drážního zařízení, silné sněhové srážky, kdy nelze sněhovou pokrývkou běžnými silami OŘ a zhotovitelů odstraňovat a další nejmenované následky vlivem nebezpečných meteorologických jevů, je nutné k ochraně zdraví, životů a majetku Správy železnic, provozovatelů drážní dopravy a cestujících veřejnosti zastavit provoz na dráze. Pro tento případ se vyhláší KALAMITA. Při kalamitě JE VŽDY ZASTAVEN PROVOZ, a to v rozsahu od jedné železniční stanice nebo celý železniční uzel, případně přes více mezistaničních úseků nebo celý provozní obvod, až po celý obvod OŘ, nebo i více částí území České republiky najednou.

Rozsahu zastavení provozu odpovídají i postupy, kterými mohou být stanice, tratě, nebo celé územní celky znovu uvedeny do provozu. Specifické podmínky mají během uvádění do provozu tratí s dálkovým ovládním z dispečerských pracovišť, nebo tratí se zjednodušeným řízením provozu D3.

Směrnice SŽ SM099 specifikuje postup, jak udržet alespoň omezený provoz na dráze za ztížených meteorologických podmínek. Uvedeny jsou pro tyto případy postupy za řízení provozu i za úsek provozuschopnosti.

## **ČÁST DVACÁTÁ ŠESTÁ**

### **DOPORUČENÉ PŘEDPISY PRO ZÍSKÁNÍ ELEKTROTECHNICKÉ**

### **KVALIFIKACE OSOBA POUČENÁ**

**Drahomír Klapka**  
**Správy železnic, Oblastní ředitelství Hradec Králové**

Přednáška je určena pro základní orientaci v oblasti technické normalizace v elektrotechnice při činnosti mistra tratí.

Pro bližší informace je nutná práce s technickou normou. Dále je nutno sledovat požadavky právních předpisů, které do naší oblasti zasahují.

Možné ohrožení (rizika) od elektrických zařízení:

- Úraz elektrickým proudem (průchod proudu přes tělo).
- Popálení od elektrického zařízení při přehřátí při poruše (přetížení, zkratové proudy).
- Popálení od elektrického oblouku.
- Při špatné činnosti na elektrickém zařízení můžete ovlivnit bezpečnost provozu na železniční dopravní cestě.
- Při špatném provozování strojního zařízení, elektrického ručního nářadí a elektrický spotřebičů může dojít k úrazu.
- Při bouřce (přepětím při přímém úderu blesku).

**Otázky + odkaz na předpis:**

**Jaký význam má barva na tabulkách označující pracoviště?**

ČSN ISO 3864-1 (01 8011) - čl. 3 až 6,8;

Grafické značky - Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky - Část 1: Zásady navrhování bezpečnostních značek a bezpečnostního značení

**Umíte správně pojmenovat elektrické zařízení?**

ČSN 33 0010 ed.2;

Elektrická zařízení - Rozdělení a pojmy

**Pro ovládání strojů se používají tlačítka a signalizace. Jak se tyto ovladače a sdělovače označují?**

ČSN EN 60073 (33 0170) ed.2 čl. 4.2.1.1 tab.2, 5.2.1.1 až 5.2.1.5.2;

Základní a bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk-stroj, značení a identifikaci - Zásady kódování sdělovačů a ovládačů

**Znáte odpovědnost za elektrické zařízení? Kdo je osoba odpovědná za elektrické zařízení na vašem pracovišti?**

ČSN EN 50110 ed.3 (34 3100);

Obsluha a práce na elektrických zařízeních - Část 1: Obecné požadavky

**Umíte pojmenovat jednotlivé části trakčního vedení?**

ČSN EN 50 119 ed.3 (34 1531) Pevná trakční zařízení - informativně čl. 3.1.1, 3.1.1.2.,  
Drážní zařízení - Pevná trakční zařízení - Trolejová vedení pro elektrickou trakci

**Jak dlouhá může být prodlužovačka? Jakým maximálním proudem ji můžete zatěžovat?**

ČSN 34 0350 ed.2;  
Bezpečnostní požadavky na pohyblivé přívody a šňůrová vedení

**Jaká opatření musí splňovat prozatímní elektrické zařízení?**

ČSN 34 1090 ed.2  
Elektrické instalace nízkého napětí – Předpisy pro prozatímní elektrická zařízení.

**Víte jak zacházet s elektrickým zařízením při požáru a záplavě?**

ČSN 34 3085 ed.2;  
Elektrická zařízení - Ustanovení pro zacházení s elektrickým zařízením při požárech nebo záplavách

**Na jakou vzdálenost a za jakých podmínek se můžete přiblížit k trakčnímu vedení?  
Za jakých podmínek můžete rozpojit kolejnici?**

TNŽ 34 3109;  
Bezpečnostní předpisy pro činnost na trakčním vedení a v jeho blízkosti na železničních dráhách celostátních, regionálních a vlečkách.

**Znáte princip ukolejňování? K čemu slouží KSUaTP?**

ČSN 34 1500 ed.2 - informativně čl. 5.4.3, příloha A,  
Drážní zařízení - Pevná trakční zařízení - Předpisy pro elektrická trakční zařízení SŽDC SM33  
Správa koordinačních schémat ukolejňování a trakčního propojení

**Znáte výšku trolejového vodiče?**

ČSN 34 1530 ed.2 čl. 6.1.2 – 6.1.6, 6.4.1 tabulka 3,  
Drážní zařízení - Elektrická trakční vedení železničních drah celostátních, regionálních a vleček

**Víte, že se nesmí nikdo rýpat v elektroinstalaci budovy bez následného ověření měřením a zápisem naměřených hodnot?**

ČSN 33 1500 - informativně část 2 a 3 ;  
Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení

**Kdo dělá na vašem pracovišti revize elektrických ručních nářadí a kdo dělá kontroly elektrických ručních nářadí?**

ČSN 33 1600 ed.2 - inf. ;  
Revize a kontroly elektrických spotřebičů během používání



**Kdo dělá kontroly strojího zařízení?**

NV 378/2001 Sb.

Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí

**Umíte poskytnout první pomoc při úrazu elektrickým proudem?**

EP ESČ 00.01.12

První pomoc při úrazu elektrickou energií;

**Víte, kde jsou hranice EOv mezi správou tratí a správou elektro?**

Předpis SŽDC E2:

Předpis pro obsluhu a údržbu zařízení pro elektrický ohřev výhybek

Vyhláška č. 177/1995 Sb.

Vyhláška Ministerstva dopravy, kterou se vydává stavební a technický řád drah

**Lze odstavit dílenské a podobné vozy na koleje s trakčním vedením?**

Předpis SŽ Bp1:

Pokyny provozovatele dráhy k zajištění bezpečnosti a k ochraně zdraví osob při činnostech a pohybu v jeho prostorách a v prostorách železniční dráhy provozované Správou železnic, státní organizací

Část třetí, článek 6 (31)

**K čemu jsou potřeba MPBP?**

MPBP příslušného obvodu (zařízení) v platném znění

**Víte jak se barevně označují fázové vodiče?**

ČSN 33 0165 ed.2,

Značení vodičů barvami a nebo číslicemi - Prováděcí ustanovení

**Proč se dává barevná fólie nad kabel?**

ČSN 73 6005,

Prostorové uspořádání sítí technického vybavení

ČSN 73 6006,

Výstražné fólie k identifikaci podzemních vedení technického vybavení

**Víte něco o ochraně před bleskem? Nutný výklad podle fotek.**

ČSN 34 1390, ČSN EN 62305-1, 2, 3, 4 ed.2

Ochrana před bleskem

**Dodržuje se na vašem pracovišti odborná způsobilost v elektrotechnice?**

Zákon číslo 250/2021 Sb.

Zákon o bezpečnosti práce v souvislosti s provozem vyhrazených technických zařízení a o změně souvisejících zákonů

- Od 1.7.2021 ruší vyhlášku č.50/1978 Sb. – tato vzháška je nahrazena viz nařízení vlády k tomuto zákonu.

NV. č. 194/2022 Sb.,

Nařízení vlády o požadavcích na odbornou způsobilost k výkonu činnosti na elektrických zařízeních a na odbornou způsobilost v elektrotechnice.

Vyhl.č.100/1995 Sb. příloha č. 4,

Řád určených technických zařízení

**Co to znamená, že má kabel ochranné pásmo?**

Zákon 458/2000 Sb. §46,

energetický zákon

**Od jaké výšky se musíte jistit na žebříku proti pádu?**

NV 362/2005 Sb.,

Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

**Znáte svoje povinnosti?**

262/2006 Sb. Zákoník práce §101,102,103 povinnosti organizace.

262/2006 Sb. Zákoník práce §106 (4) povinnosti zaměstnance.

**Máte přehled o vydaných opatřeních ředitele, přednosty?**

Sdělení, opatření, pokyny ředitele OŘ:

Podle místních podmínek jednotlivých OŘ.

Opatření přednostů (SBBH, SMT, ST, SSZT, SEE):

Podle místních podmínek jednotlivých OŘ.

**Umíte pojmenovat úseky trakčního vedení, které lze vypnout?**

Staniční řád:

SŽ D 5-1 příloha Staničního řádu č. 2: Schéma napájení a dělení trakčního vedení.

**Víte jak se provádí náhradní vodivé propojení a náhradní ukolejnění?**

SŽ S3/1 Práce na železničním svršku

Příloha G(informativní) Příklady provedení náhradního vodivého propojení a náhradního ukolejnění.

## **ČÁST DVACÁTÁ SEDMÁ**

### **OPERATIVNÍ ŘÍZENÍ PROVOZUSCHOPNOSTI**

**Hynek Lejsal**  
**Generální ředitelství Správy železnic, Odbor provozuschopnosti (O15)**

#### **27.1 SYSTÉM OPERATIVNÍHO ŘÍZENÍ PROVOZUSCHOPNOSTI**

Pro zajišťování provozuschopnosti je u Správy železnic zavedeno dispečerské řízení provozuschopnosti a operativní přenos informací o provozních událostech (dále jen „PU“). Na OŘ je dispečerské řízení provozuschopnosti zajišťováno systémem dispečinků, pohotovostí a dozorů. Operativní přenos informací o PU je v systému operativního řízení provozuschopnosti nezbytnou podpůrnou činností.

Systém operativního řízení provozuschopnosti sestává z:

- a) dispečinků provozuschopnosti (DŽIn, DŽDC, ED)
- b) poruchové pohotovosti odborných správ
- c) nehodové pohotovosti odborných správ
- d) nehodového dozoru OŘ

#### **27.2 DŽIN – DISPEČINK ŽELEZNIČNÍ INFRASTRUKTURY**

DŽIn je dispečink infrastruktury na OŘ a dispečer DŽIn je zaměstnanec OŘ. Na jednom OŘ je vždy jeden dispečink DŽIn a jeden nebo více dispečerů infrastruktury ve službě v nepřetržitém režimu 24/7.

DŽIn je centrum OŘ zajišťující přenos informací o PU mezi odbornými správami OŘ a výpravčím. Hlavní úlohou DŽIn je přijmout od výpravčího informaci o poruše a zorganizovat odborné správy tak, aby byla co nejdříve obnovena provozuschopnost a provoz na dráze.

Pokud předpis SŽ nestanoví jinak, musí být DŽIn jako první bezodkladně informován o vzniku a dále o průběhu, postupu při obnovování provozuschopnosti a všech okolnostech souvisejících s PU v obvodu správy tratí OŘ (dále jen „ST“). Informaci o poruše DŽInovi hlásí zpravidla výpravčí.

Většina poruch se projevuje jako porucha zabezpečovacího zařízení, proto DŽIn avizuje jako první zpravidla zaměstnance SSZT. Pokud se zjistí nutnost zásahu ze strany ST, avizuje DŽIn místního správce trati nebo poruchovou pohotovost ST. Někdy je avizován správce ST přímo zaměstnancem SSZT nebo výpravčím. V tomto případě se správce ST telefonicky ohlásí DŽInovi se sdělením, že výzvu ke spolupráci na opravě zařízení přijal od zástupce jiné odborné správy (nebo výpravčího) a začíná ze strany ST zajišťovat odjezd na místo PU nebo jiné úkony vedoucí k obnovení provozuschopnosti.

DŽIn spolupracuje s Hasičským záchranným sborem SŽ (dále jen „HZS“) kromě jiného v případech, kdy se předpokládá odstraňování následků nebezpečných meteorologických jevů (dále jen „NMJ“). DŽIn informuje HZS SŽ, když OŘ vysílá na místo NMJ své prostředky. Tím se zabrání případnému zbytečnému výjezdu HZS SŽ na místo, kde již likvidace probíhá v režii OŘ bez nutnosti další výpomoci. Tento postup se netýká případů, kde probíhá činnost předem domluvená mezi místně příslušnou JPO HZS SŽ a ST OŘ.

#### **27.3 ÚLOHA SPRÁVCE TRATI V OPERATIVNÍM ŘÍZENÍ INFRASTRUKTURY**

- a) Zaměstnanec ST, zpravidla vedoucí prací, který byl avizován k opravě zařízení, musí být trvale v kontaktu s dispečerem DŽIn. Po převzetí PU k řešení dispečerovi DŽIn postupně sděluje:
  - Čas odjezdu a způsob přepravy na místo PU (služební auto, SHV, pěšky... atd.).
  - Předpokládaný čas příjezdu na místo PU (orientačně).
  - Skutečný čas příjezdu na místo (ihned po příjezdu na místo).
  - Popis a vliv poruchy (popíše charakter a rozsah poruchy a její vliv na provoz).
  - Předpokládaný čas opravy (orientační odhad zprovoznění).
  - Skutečný čas dokončení opravy ze strany ST (zpravidla odepsání v záznamníku poruch).
  - Všechny okolnosti a změny mající vliv na rozsah, postup prací a předpokládaný čas opravy.

- b) V případě, že povaha PU vyžaduje součinnost jiné odborné správy, sdělí tuto skutečnost zaměstnanec ST dispečerovi DŽIn, který součinnost jiné odborné správy zajistí. Například když je nutná spolupráce SSZT při poruše výhybky.
- c) Zaměstnanec ST vždy oznámí dispečerovi DŽIn nepředpokládané činnosti, které mají vliv na provozování dráhy a drážní dopravy. Jsou to například:
- Nepředpokládaná výluka neprojednaná dle D7/2 domluvená operativně (nemá kód N s číslem).
  - Výjezd na odklizení stromu(ů) spadlého do koleje apod. (plánovaný i neplánovaný výjezd).
  - Jiný zásah do zařízení ve správě ST mající vliv na provoz na dráze.
- d) Pokud povaha PU (nejen stromy) vyžaduje spolupráci HZS, oznámí tuto skutečnost zaměstnanec ST dispečerovi DŽIn co nejdříve po zjištění potřeby spolupráce. Obvykle to je v případech, kdy na likvidaci rozsáhlých následků PU nestačí technika nebo personál odborné správy. Například více popadaných stromů, než ST zvládne odklidit apod.
- e) Zaměstnanec ST, který řídí práce na obnovení provozuschopnosti, průběžně informuje dispečera DŽIn o aktuálním postupu prací.
- f) Zaměstnanec ST postupuje obdobně při mimořádnosti zjištěné osobně v rámci dohlédací činnosti.
- g) U PU mající za následek zastavení provozu sdělí zaměstnanec ST dispečerovi DŽIn odhadovaný čas do zprovoznění (i s omezením) včetně změn odhadů.**

#### 27.4 PORUCHOVÁ POHOTOVOST

Poruchová pohotovost zajišťuje přímé obnovení provozuschopnosti infrastruktury a organizuje se na úrovni provozních středisek správ tratí OŘ. Obvod odpovědnosti pohotovosti v mimopracovní době může být přes více provozních středisek – traťových okrsků.

Povinnost komunikace s výpravčím, stanovená předpisy SŽ není výše uvedenými postupy dotčena.

#### 27.5 NEHODOVÁ POHOTOVOST

Nehodová pohotovost se organizuje na jednotlivých složkách OŘ zejména za účelem zajištění souboru organizačních a pracovních úkonů vedoucích k obnovení provozuschopnosti dráhy po MU, nebo vážné PU. Podle povahy PU při tom spolupracuje například s hasiči, nebo zhotoviteli, pokud je pro obnovení provozuschopnosti nutná jejich účast (mechanizace, zaměstnanci apod.). Zaměstnanec, zajišťující nehodovou pohotovost obvykle komunikuje s dispečerem DŽIn, případně se svým nadřízeným nebo zaměstnancem zajišťujícím poruchovou pohotovost.

#### 27.6 NEHODOVÝ DOZOR

Nehodový dozor OŘ se organizuje na úrovni vedení OŘ zejména za účelem zajištění přenosu informací o MU a ostatních vážných provozních událostech. Zaměstnanec, zajišťující nehodový dozor obvykle komunikuje s dispečerem DŽIn a svým nadřízeným, případně se zaměstnancem zajišťujícím nehodovou pohotovost.

Úplné informace z problematiky operativního řízení provozuschopnosti jsou ve směrnici SŽ SM099 – Sledování provozní situace na úseku provozuschopnosti. Zajištění provozuschopnosti při provozních událostech v infrastruktuře a nebezpečných meteorologických jevech.