

ČESKÉ DRÁHY, státní organizace

DIVIZE DOPRAVNÍ CESTY, o.z.



# TECHNICKÉ KVALITATIVNÍ PODMÍNKY STAVEB ČESKÝCH DRAH

## Kapitola 30 SILNOPROUDÉ ROZVODY VN A SOUSTAVA 6 KV

Třetí - aktualizované vydání

Schváleno VŘ DDC č.j. TÚDC-15036/2000 ze dne 18.10.2000

Účinnost od 1.12.2000

Praha 2000

Označení textu po stranách znamená věcnou změnu textu oproti TKP 98 (v kapitole č. 7 oproti aktualizovanému vydání z roku 1999). Tento způsob označení není použit ve článku x.12 - Související normy a předpisy.

Všechna práva vyhrazena.

Tato publikace ani žádná její část nesmí být reprodukována, uložena ve vyhledávacím systému nebo přenášena, a to v žádné formě a žádnými prostředky elektronickými, fotokopírovacími či jinými, bez předchozího písemného svolení vydavatele.

Výhradní distributor: České dráhy, státní organizace,  
Divize dopravní cesty, odštěpný závod  
Technická ústředna dopravní cesty  
Sekce technické dokumentace - Oddělení typové dokumentace  
772 58 Olomouc, Nerudova 1

## Obsah

<b>30.1</b>	<b>ÚVOD</b>	<b>3</b>
<b>30.1.1</b>	<b>Obecně</b>	<b>3</b>
<b>30.2</b>	<b>POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ</b>	<b>3</b>
<b>30.2.1</b>	<b>Technologická zařízení NTS, STS, TTS, PTS a RS 6 kV</b>	<b>3</b>
30.2.1.1	Rozvodny VN	4
30.2.1.2	Transformátory	4
30.2.1.3	Rozvaděče	4
30.2.1.4	Zdroje pomocného napětí	4
30.2.1.5	Dálkové a ústřední ovládání	4
30.2.1.6	Telekomunikační zařízení	4
<b>30.2.2</b>	<b>Kabely, vodiče, kabelové soubory</b>	<b>4</b>
<b>30.2.3</b>	<b>Základy pro stožáry venkovního vedení VN</b>	<b>4</b>
<b>30.2.4</b>	<b>Stožáry venkovního vedení VN</b>	<b>4</b>
<b>30.3</b>	<b>TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PRACÍ</b>	<b>5</b>
<b>30.3.1</b>	<b>Technologická zařízení NTS, STS, TTS, PTS a RS</b>	<b>5</b>
30.3.1.1	Stavební připravenost	5
30.3.1.2	Montáž technologického zařízení	5
<b>30.3.2</b>	<b>Kabelové vedení VN</b>	<b>6</b>
<b>30.3.3</b>	<b>Venkovní vedení VN</b>	<b>7</b>
30.3.3.1	Základy stožárů pro venkovní vedení VN	7
30.3.3.2	Stožáry pro venkovní vedení VN	7
<b>30.4</b>	<b>DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY</b>	<b>7</b>
<b>30.4.1</b>	<b>Technologické zařízení NTS, STS, TTS, PTS a RS 6 kV</b>	<b>7</b>
<b>30.4.2</b>	<b>Kabelové vedení VN</b>	<b>7</b>
<b>30.4.3</b>	<b>Základy stožárů venkovního vedení VN</b>	<b>8</b>
<b>30.4.4</b>	<b>Stožáry venkovního vedení VN</b>	<b>8</b>
<b>30.5</b>	<b>ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY</b>	<b>8</b>
<b>30.5.1</b>	<b>Technologické zařízení NTS, STS, TTS, PTS a RS 6 kV</b>	<b>8</b>
<b>30.5.2</b>	<b>Kabelová vedení VN</b>	<b>9</b>
<b>30.5.3</b>	<b>Základy venkovního vedení VN</b>	<b>9</b>
<b>30.5.4</b>	<b>Stožáry venkovního vedení VN</b>	<b>9</b>
<b>30.6</b>	<b>PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, MÍRA OPOTŘEBENÍ, ZÁRUKY</b>	<b>9</b>
<b>30.6.1</b>	<b>Technologické zařízení NTS, STS, TTS, PTS a RS 6kV</b>	<b>9</b>
<b>30.6.2</b>	<b>Kabelové vedení VN</b>	<b>9</b>
<b>30.6.3</b>	<b>Základy stožárů venkovního vedení VN</b>	<b>9</b>
<b>30.6.4</b>	<b>Stožáry venkovního vedení VN</b>	<b>9</b>
<b>30.6.5</b>	<b>Záruky, údržba v záruční době</b>	<b>9</b>
<b>30.7</b>	<b>KLIMATICKÁ OMEZENÍ</b>	<b>9</b>
<b>30.7.1</b>	<b>Technologické zařízení NTS, STS, TTS, PTS a RS 6 kV</b>	<b>9</b>
<b>30.7.2</b>	<b>Kabelové vedení VN</b>	<b>9</b>
<b>30.7.3</b>	<b>Základy venkovního vedení VN</b>	<b>10</b>
<b>30.7.4</b>	<b>Stožáry venkovního vedení VN</b>	<b>10</b>
<b>30.8</b>	<b>ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ</b>	<b>10</b>
<b>30.9</b>	<b>KONTROLNÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUNŮ A PŘETVOŘENÍ</b>	<b>10</b>
<b>30.10</b>	<b>EKOLOGIE</b>	<b>10</b>
<b>30.11</b>	<b>BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA</b>	<b>10</b>

<b>30.12</b>	<b>SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY</b>	<b>11</b>
<b>30.12.1</b>	<b>Technické normy</b>	<b>11</b>
<b>30.12.2</b>	<b>Předpisy</b>	<b>12</b>
<b>30.12.3</b>	<b>Související kapitoly TKP</b>	<b>12</b>

## 30.1 ÚVOD

**Pro tuto kapitulu platí všechny pojmy, ustanovení, požadavky a údaje uvedené v kapitole 1 TKP - Všeobecně.**

### 30.1.1 Obecně

Tato kapitola Technických kvalitativních podmínek staveb ČD (dále jen TKP) určuje podmínky zřízení rozvodné soustavy ČD 6 kV, včetně kabelového rozvodu, a dále kabelová a venkovní vedení VN. Pro technické řešení napájecí soustavy ČD 6 kV platí "Zásady pro navrhování napájecí soustavy ČSD 6 kV pro napájení zabezpečovacího zařízení", které byly schváleny v roce 1991, včetně jejich dodatků. Rozmístění napájecích transformoven (dále jen NTS), staničních transformoven (dále jen STS), traťových transformoven (dále jen TTS), přejezdových transformoven (dále jen PTS) a rozpojovacích skříní (dále jen RS) 6 kV podél železniční trati řeší projektová dokumentace (dále jen dokumentace). Součástí rozvodné soustavy ČD 6 kV je i dálkové ovládání technologického zařízení z dopravní kanceláře železniční stanice a přechodová skříně pro ústřední ovládání ze stanoviště elektrodispečera silnoproudých zařízení ČD.

Uvedené objekty (NTS, STS a TTS, PTS a RS ) musí být v souladu s dokumentací situovány tak, aby byl umožněn přístup silničními vozidly až k objektu.

*Pozn.: Tato kapitola TKP nezahrnuje soustavu 6 kV, 75 Hz. Pro její případné úpravy se zpracují Zvláštní technické kvalitativní podmínky (dále jen ZTKP). Rovněž pro variantu energetického napájení z trakčního vedení se zpracují Zvláštní technické kvalitativní podmínky (ZTKP).*

Z důvodu značného kapacitního příkonu napájecího kabelu 6 kV, je nutné v dokumentaci řešit problematiku kompenzace kabelu 6kV pomocí tlumivek tak, aby byly dodrženy obchodně dodací podmínky mezi ČD a energetikou. Technickými prostředky musí být omezeno harmonické zkreslení napájecího napětí (činitel THD) v rozvodu 6 kV v případech, kdy je napájecím bodem rozvodu 6 kV trakční měnič (týká se zejména omezení vlivů 11 a 13 harmonické frekvence). Napěťové charakteristiky elektrické energie v rozvodu 6 kV, 50 Hz musí odpovídat ČSN IEC 1000-2-2 (33 3431). Dokumentace musí rovněž řešit zamezení ovlivňování napájecí sítě vyššími harmonickými, produkovanými připojenými statickými měniči pro napájení zabezpečovacího zařízení.

*Pozn.: Tzv. "měřící místa" měření elektrické energie stanoví objednatel, resp. budoucí provozovatel.*

S touto kapitolou souvisejí i podmínky provádění zemních prací pro výkop kabelových kynet, které určuje kapitola 3 TKP a podmínky zřizování betonových základů pro stožáry venkovního vedení VN, které určuje kapitola 17 TKP.

## 30.2 POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ

### 30.2.1 Technologická zařízení NTS, STS, TTS, PTS a RS 6 kV

Rozměry, provedení, typ a případně další požadované vlastnosti zařízení a použitých materiálů určuje dokumentace ve shodě s touto kapitolou TKP, pokud v ZTKP není uvedeno jinak.

Technologická zařízení NTS pro napájení rozvodné soustavy 6 kV, 50Hz sestává z rozvodny 35, 22 nebo 10 kV a 6 kV, ve které je umístěn manipulační rozvaděč a zdroj pomocného napětí, dále ze stanoviště transformátorů, z rozvodny NN s hlavním rozvaděčem NN a rozvaděčem zajištěné sítě a přechodové skříně ústředního ovládání.

Technologická zařízení STS pro napájení rozvodné soustavy 6 kV, 50Hz sestává z rozvodny 6 kV, stanoviště transformátorů, rozvodny NN a přechodové skříně ústředního ovládání.

Z provozních, ekonomických a ekologických důvodů je vhodné do společného prostoru NTS a STS umístit i transformovnu VN/NN pro napájení elektrických rozvodů žst.

Technologické zařízení TTS v provedení pro tzv. soustředěné napájení (v jednom mezistaničním úseku 1 - 2 TTS - obvykle zděný objekt) sestává ze společné rozvodny 6 kV, ve které je umístěn manipulační rozvaděč, zdroj pomocného napětí a přechodové skříně ústředního ovládání.

Technologické zařízení TTS a PTS odpovídá transformovně typu TS3 ( skříně, prefabrikovaný domek a pod. ), vybavené transformátory a ostatní technologií podle dokumentace. V NTS, STS, TTS a PTS se - pokud je to uvedeno v dokumentaci - instalují čidla pro indikaci zkratu s vyhodnocením a přenosem na řídicí stanoviště elektrodispečera.

### 30.2.1.1 Rozvodny VN

Rozvodny VN se provedou kobkové nebo skříňové podle dokumentace. Rozvodny musí vyhovovat ČSN 33 3210, ČSN 33 3220 a ČSN 33 3231. Rozvodny musí být označeny podle dokumentace.

### 30.2.1.2 Transformátory

V NTS, STS TTS a PTS se instalují suché a olejové transformátory. Jejich provedení musí odpovídat ČSN 35 1100. Umístění transformátorů musí odpovídat ČSN 33 3240. Výkon transformátorů 35, 22 nebo 10/6 kV se stanovuje na základě z rozvodu 6 kV, výkon transformátorů 35/0,4 kV, 22/0,4 kV a 10/0,4 kV na základě požadavků na elektrickou energii v místě odběru. V PTS se instalují transformátory 6/0 31 kV.

### 30.2.1.3 Rozvaděče

Druh, velikost, umístění a zapojení rozvaděčů řeší dokumentace.

Montáž a provoz rozvaděčů musí odpovídat příslušným ČSN a zejména ČSN IEC 466 (35 7180), ČSN EN 60439-4 (35 7107). Do venkovního prostředí se přednostně instalují rozvaděče plastové, zejména z hlediska koroze a ochrany před nebezpečným dotykovým a zavlčeným napětím.

### 30.2.1.4 Zdroje pomocného napětí

Druh, velikost a zapojení zdrojů pomocného napětí řeší dokumentace podle instalovaných zařízení. Montáž a provoz zdroje pomocného napětí musí odpovídat ČSN 33 2610. Přednostně se doporučuje používat pro tento účel staniční olověné baterie bezúdržbové gelové, které mohou být umístěny ve společné místnosti s ostatním zařízením a nevyžadují samostatnou akumulátorovnu.

### 30.2.1.5 Dálkové a ústřední ovládání

Vybrané prvky silnoproudých zařízení v železničních stanicích určené dokumentací se dálkově ovládají z dopravní kanceláře a ústředně ze stanoviště elektrodispečera silnoproudých zařízení ČD. Typ zařízení a spojovací cesty do centrálního dispečinku řeší dokumentace ústředního ovládání.

### 30.2.1.6 Telekomunikační zařízení

Vybavení objektů NTS, STS, TTS a PTS sdělovacím zařízením a náročnost sdělovacích vedení a spojovacích cest s připojením do TKK nebo DK pro telekomunikační nebo technologické účely řeší předpis ČD E8.

## 30.2.2 Kabely, vodiče, kabelové soubory

Průřez a typ kabelů určuje dokumentace. Kabely VN se používají přednostně celoplastové s izolací XPE. Proudové zatížení, úbytky napětí a z nich vyplývající průřezy kabelů a vodičů řeší dokumentace. Kabelové soubory se volí až na výjimky s technologií "smršťování za studena".

## 30.2.3 Základy pro stožáry venkovního vedení VN

Základy ocelových příhradových stožárů a stožárů betonových včetně výpočtu obsahuje ČSN 34 8240. Pro betonové základy dále platí požadavky kapitoly 17 TKP. Podmínky pro pilotované základy určí ZTKP.

## 30.2.4 Stožáry venkovního vedení VN

Stožáry jsou nosiči armatur a elektrovýzbroje. Jejich typ určuje dokumentace. Pro stavbu venkovního vedení se používají typizované stožáry, u kterých se pouze kontroluje namáhání. Používají se stožáry ocelové příhradové, trubkové nebo z odstředovaného předpjatého betonu. Stožáry musí být označeny názvem výrobce, typovým označením stožáru a číslem normy, rokem výroby, výrobní značkou nebo číslem. Údaje musí být vyznačeny na trvanlivém štítku připevněném na povrchu stožáru.

Materiál a rozměry stožárů musí odpovídat dokumentaci stavby a ČSN 34 8240 a PNE 34 8220. Armatury musí odpovídat ČSN 34 8600 Předpoklady pro výpočet i kontrolu stožárů stanoví ČSN 33 3300.

## 30.3 TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PRACÍ

### 30.3.1 Technologická zařízení NTS, STS, TTS, PTS a RS

Technologická zařízení se umísťují do stavebního objektu zhotoveného podle dokumentace.

#### 30.3.1.1 Stavební připravenost

Stavební připravenost pro montáž technologických zařízení musí splňovat následující požadavky:

- vytvořit potřebné pracovní podmínky pro navržené elektrické zařízení transformovny. Zejména je nutné dbát na opatření proti vlhkosti, vnikání sněhu, vody, prachu, popílku, případně škodlivých par a plynů. Prostorem transformovny nesmí procházet žádné potrubí, jehož porušení by mohlo ohrozit bezpečnost provozu (vodovod, plynovod apod.)
- zabránit vniknutí cizích osob, živočichů nebo předmětů
- v potřebné míře zajistit ochranu životního prostředí - zejména proti hluku, vibracím a vytékání oleje
- zajistit alespoň 40ti-letou životnost stavební části v příslušných specifických podmínkách, při minimálních požadavcích na údržbu
- umožnit dopravu a přesun těžkých zařízení do transformovny, z transformovny i uvnitř transformovny
- zajistit ochranu proti atmosférickým přepětím

Vlastní stavební objekt transformovny musí být vybaven:

- základovými rámy pod kobkami a rozvaděči
- kabelovými kanály s odnímatelnými zákryty o odpovídající únosnosti
- kabelovými šachtami a prostupy pro kabelové přípojky
- podlahy a stěny musí být v bezprašném provedení (dielektrické koberce a podlahovou krytinu dodat až po montáži technologie), v místnosti ÚO natřít stěny bezprašným nátěrem
- vstupními dveřmi o rozměrech podle dokumentace stavby
- pletivem na otvíratelných oknech, pokud jsou v transformovně navrženy
- větracími otvory se žaluziemi
- pomocnými konstrukcemi a nosníky, lemováním překladů a nosníků podle dokumentace
- základovým uzemněním včetně jeho vyvedení nad terén na minimálně dvou místech
- protihlukovým opatřením na stanovištích transformátorů
- el. instalací světelnou a zásuvkovou podle ČSN 33 3220 a ČSN 33 3240
- v případě vybudování akumulátorovny provést stavební úpravy podle ČSN 33 2610 s antikorozií ochranou a odvětráním
- temperováním prostor transformovny na požadovanou teplotu, pokud to zařízení transformovny vyžadují
- hasicím zařízením
- přípojkou nn odpovídající požadavkům kapitoly 26 TKP

#### 30.3.1.2 Montáž technologického zařízení

Při montáži musí být dodrženy zásady dispozičního a prostorového uspořádání podle platných předpisů a norem a podle dokumentace stavby. Příjezdová komunikace a pozemek stanice musí být zabezpečeny před zaplavením stoletou vodou, případně před přívaly vod z cizích pozemků. Ochranné pásmo stanice je dáno ochranným pásmem kabelových, příp. venkovních vedení zaústěných do stanice.

Po zhotovení nosných konstrukcí a vnitřního uzemnění a po prosechnutí celé stavby se musí provést jejich vrchní nátěry. Až do takto připravených prostor se smí montovat technologická zařízení. Veškerá elektrická zařízení a kovové konstrukce se musí připojit na uzemňovací soustavu. Z transformovny musí být vyvedeny minimálně 2 vývody na vnější uzemnění. Do vývodů se umístí zkušební svorky. Po ukončení montáže zhotovitel provede konečné úpravy nátěrů, rozmístění označovacích a bezpečnostních tabulek a položí podlahovou krytinu a dielektrické koberce.

Umístění rozvaděče dálkového ovládní v dopravní kanceláři musí být koordinováno s umístěním ostatních zařízení pro ovládní zabezpečovacího zařízení, osvětlení, EOV, případně trakčních odpojovačů.

### 30.3.2 Kabelové vedení VN

Kabelovou trasu včetně její koordinace se souvisejícími objekty určuje dokumentace. Kabely se kladou do země, na pomocné konstrukce, do kabelových kanálů a šachet nebo jako závěsné na pomocné konstrukce. Kladení kabelů ve zvláštních technologických podmínkách řeší dokumentace. Pro instalaci a kladení kabelů a vodičů platí ČSN 34 7615, 34 7656, 34 1050, 38 2156, 38 2153 a ČSN 73 6005. Kabelové soubory musí odpovídat ČSN 34 9000.

Pokud to technické a prostorové podmínky dovolí, musí být kabelový rozvod VN pro ČD navržen na pozemku dráhy. V mezistaničních úsecích musí být kabely VN uloženy v samostatné kynetě vzdálené od kabelové kynety se sdělovacími a zabezpečovacími kabely minimálně 80 cm. Pokud ve výjimečných případech je navržena z důvodu stísněných terénních podmínek společná kyneta, musí být kabel VN uložen ve žlabu vzdáleném od kabelů sdělovacích minimálně 30 cm. V železničních stanicích budou kabely VN uloženy ve žlabu oddělené od ostatních silových kabelů nn, při použití společné kynety. Sdělovací a zabezpečovací kabely mají být ve stanici vedeny v samostatných trasách odděleně od kabelů silových.

Kabelové rozvody VN se zhotoví podle dokumentace. Aby byla zajištěna provozní spolehlivost kabelového rozvodu, což je jedna z jeho rozhodujících vlastností, je nutno pečlivě dodržet správnou technologii manipulace a pokládky kabelů. Jedná se především o ochranu kabelového rozvodu před poškozením při jeho křížení silnic, cest a železnic, případně o uložení kabelů pod zpevněnými plochami. V případě křížení parovodů musí zhotovitel zajistit oddělení vzdáleností nebo tepelnou izolaci tak, aby ani v případě poškození tepelné izolace parovodu nebo úniku páry nedošlo k přehřátí izolace kabelu. Přechody přes vodní toky musí být řešeny v dokumentaci, zásadně vrchem a mimo záplavová území. Důležité je dbát na kvalitní provedení výstupu z ochranných trubek, které musí být bez břitů, zajištěny proti uskřípnutí zpevněním prostoru pod trubkami betonovou mazaninou. Dále je nutno dodržet dovolené poloměry ohybu kabelů jak ve vodorovné, tak horizontální rovině podle ČSN 34 1050. V případě, že z terénních důvodů (překážky v trase) budou kabely uloženy v menší hloubce, než předepisuje ČSN 34 1050, musí být kabely zabezpečeny vhodnou mechanickou ochranou určenou dokumentací. Dále je nutno dbát na umístění spojového lože s příslušnou rezervou na vybočení kabelu pro případnou poruchu ve spojení. Harmonogram prací při pokládce kabelů je nutno plánovat do příznivých ročních období. Pokládku kabelů je možno provádět do + 4°C pokud výrobce nestanoví jinak. Při nižší teplotě nesmí být s kabelem manipulováno. Montážní práce je možno provádět až tehdy, je-li k dispozici veškerý montážní materiál, neboť všechny práce se musí provádět v jednom sledu současně s odzkoušením kabelového rozvodu. Souběžně uložené kabely VN musí být od sebe vzdáleny podle ČSN 34 1050.

Ve volném terénu se kabely kladou do výkopu do vrstvy jemnozrného písku tloušťky minimálně 8 cm, který nesmí obsahovat žádné příměsi. Po položení se kabely zasypou pískovou vrstvou stejné tloušťky, která se měří od povrchu kabelu. Zapískované kabely se musí pokrýt cihlami, tvárnici, dlaždicemi apod. Krytí musí překrývat kabel minimálně o 5 cm. Při změně kabelové trasy oproti dokumentaci není možno volit trasu přímočaře ve směru svahu. Ve směru svahu je nutno trasu navrhnout zvlněnou, přičemž v obloucích se bere v úvahu dovolený poloměr kabelů. Pokud z prostorových důvodů není možno volit uvedený způsob uložení je nutno použít kotevní zařízení.

Vzdálenost kabelů od stavebního objektu má být alespoň 60 cm. Nejmenší dovolené vzdálenosti mezi souběžnými a křížujícími podzemními vedeními určuje ČSN 73 6005.

Před kladením kabelů do výkopu musí být v místech málo únosné zeminy stěny výkopu zapaženy proti sesutí zeminy do výkopu. Kabelové lože musí být vyčištěno od zbytků stavebních materiálů, větších kamenů a jiných předmětů, které by kabel při uložení mohly poškodit. Kabely musí být označeny kabelovými štítky, a to na začátku, na konci a v průběhu kabelové trasy každých 50 m a při křížení s ostatními kabely.

Kabelové soubory (spojky a koncovky) jsou požadovány v technologii smršťování za studena.

Pokládka kabelů se předpokládá ruční, případná strojní pokládka musí být předem dohodnuta v podmínkách dodávky mezi zhotovitelem a objednatelem.

*Pozn.: Pro kabel 6 kV zavěšený na podpěrách TV se zpracují ZTKP.*



### 30.3.3 Venkovní vedení VN

Způsob provedení venkovního vedení VN určuje ČSN 33 3300. Stavba vedení se skládá z vybudování základů, postavení stožárů, natažení a namontování vodičů a z dokončovacích prací.

Ocelové a železobetonové stožáry je dovoleno zapustit do země i bez zvláštních základů, pokud to umožní vlastnosti půdy a stabilita. Při větších zatíženích je nutno stožáry opatřit betonovými nebo pilotovými základy. Stožáry venkovního vedení VN se osazují do prefabrikovaných betonových nebo monolitických základů. Monolitické betonové základy se provádějí do vyhloubených nebo vrtaných otvorů. Betonové základy musí převyšovat terén alespoň o 25 cm. Jejich povrch musí být zešíkmen, aby voda snadno stékala směrem od konstrukce. Povrch základu až do hloubky 30 cm pod úroveň terénu musí být uhlazen.

#### 30.3.3.1 Základy stožárů pro venkovní vedení VN

Základy stožárů určuje dokumentace. Základy jsou namáhány velkými ohybovými tahy způsobenými jak vodiči, tak tlakem větru. Proto je nutno věnovat zvláštní pozornost zejména jejich provedení. Při provádění výkopu je nutno dbát zejména na to, aby jáma zůstala soudržná a její rozrušení bylo co nejmenší. Základovou jámu je nutno chránit před zatopením vodou a působením mrazu. Stěny základové jámy je nutno chránit před mechanickým rozrušením. Betonáž základu je nutno provést ihned po vyhloubení stožárové jámy. Vlastnosti základové půdy lze zlepšit výměnou zeminy, injektováním nebo zhutněním zeminy. Ocelové části v betonu nesmějí být natřeny.

#### 30.3.3.2 Stožáry pro venkovní vedení VN

Venkovní vedení musí být chráněno před úderem blesku. Betonové stožáry se nepovažují za vodivé a není nutno je uzemňovat. V případě vedení VN navrženého z ocelových stožárů se musí uzemnit každý třetí stožár, pokud přechodový odpor základu je větší jak 15 ohmů. Celokovové a železobetonové stožáry se nemusí uzemňovat, použijí-li se neprůrazné izolátory. Na transformovnách a přechodech do kabelového vedení je nutno umístit bleskojistky. Úsekové odpojovače se uzemní tak, aby přechodový odpor vyhovoval ČSN 33 3300 čl. 5.9. Pokud není možno ekonomickým způsobem této hodnoty dosáhnout, provede zhotovitel ochranu před nebezpečným dotykovým napětím neživých částí pomocí dvou ekvipotenciálních kruhů kolem stožáru nebo okolí stožárů upraví pomocí živice povrchu.

## 30.4 DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY

### 30.4.1 Technologické zařízení NTS, STS, TTS, PTS a RS 6 kV

Při převzetí dodávky od výrobce se provede kontrola komplexnosti dodávky podle dokumentace a technických podmínek výrobce. Dodávka musí být doložena dodacím listem a osvědčením o jakosti. Veškeré elektrické rozvaděče musí být vybaveny schématem zapojení. Skladování musí být zabezpečeno v krytých skladech tak, aby nedošlo k jejich poškození a k následnému znehodnocení.

U zařízení z dovozu musí zhotovitel s originálem technické dokumentace předat i český překlad (vyhláška č. 48/1982 Sb.) a certifikáty pro nasazení těchto zařízení v ČR.

Dodávka technologických počítačů, které jsou součástí silnoproudých zařízení, dálkového a ústředního řízení musí být doložena kopií licenční smlouvy na použitý software.

### 30.4.2 Kabelové vedení VN

Způsob skladování a dopravy kabelů VN je dán způsobem balení výrobcem a dodavatelem. Kabely se dodávají na dřevěných nebo ocelových kabelových bubnech. Kabelové bubny jsou přepravovány na místo určení přímo na ploše železničního vagónu nebo nákladního automobilu. Kabelové bubny musí být řádně zajištěny proti jejich posunutí během jízdy. Složení kabelových bubnů se provádí pomocí autojeřábu nebo vysokozdvizného vozíku. Přímé shození kabelových bubnů i na měkkou podložku je nepřipustné. Konce kabelů musí být zabezpečeny proti vnikání vlhkosti. Jednotlivé kabelové bubny musí být opatřeny výrobním štítkem, na kterém je uveden výrobce, jmenovitě napětí kabelu, typové označení kabelu, počet žil, průřez jádra, délka kabelu, číslo kabelu a celková hmotnost bubnu. Při delším skladování kabelů je účelné chránit kabely před působením povětrnostních vlivů, zejména proti slunečnímu záření.

### 30.4.3 Základy stožárů venkovního vedení VN

Dodávka, skladování a průkazní zkoušky jednotlivých materiálů pro výrobu betonu na základy musí odpovídat požadavkům uvedeným v kapitole 17 TKP.

### 30.4.4 Stožáry venkovního vedení VN

Současně s dodávkou stožárů musí zhotovitel předložit osvědčení o jejich jakosti podle ČSN 34 8240 a PNE 34 8220. Výrobce je zároveň povinen předložit atest a průkaz způsobilosti stožárů. Stožáry se skladují na volném prostranství podložené dřevěnými hranoly. Zhotovitel musí zajistit, aby byly zabezpečeny proti sesutí.

## 30.5 ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY

### 30.5.1 Technologické zařízení NTS, STS, TTS, PTS a RS 6 kV

Funkční způsobilost celku prokáže zhotovitel zkouškou před uvedením do provozu. Zkoušky před uvedením do provozu jsou určeny ke zjištění vad montáže, nežádoucích změn rozvodného zařízení způsobených dopravou a skladováním. Provádějí se na kompletně smontovaném zařízení. Jedná se o zkoušky dodržení rozměrových tolerancí při montáži, zkoušky správné funkce všech součástí, zkoušky řídicích a pomocných obvodů a zkoušky vlivu zařízení na okolí. Uvedené zkoušky jsou součástí výchozí revize ve smyslu ČSN 33 2000-6-61 a ČSN 33 1500. Jestliže pro některé zařízení je vydáno speciální ustanovení, provedou se zkoušky podle nich. Po ukončení zkoušek musí zhotovitel požádat drážní správní úřad o vydání průkazu způsobilosti zařízení (zákon č. 266/1994 Sb., o drahách, § 47).

Úplnost, funkci zařízení a řádné provedení montáže, jakož i kvalitu a schopnost zařízení pro zkušební provoz prokáže zhotovitel zejména těmito dále uvedenými úkony, které přísluší dodávanému zařízení.

1. Předvedení kompletnosti zařízení podle dokumentace.
2. Krytí podle druhu prostředí.
3. Některé izolační a provozní vzdálenosti.
4. Označení (prostoru, zařízení, kobek, polí, obvodu, přístrojů, poloh vodičů atd.).
5. Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím.
6. Některá jištění (25 %).
7. Dotažení některých spojů.
8. Mechanická funkce spínacího zařízení (25 %). Uvedené zařízení se ověří vizuální prohlídkou.
9. Blokovací podmínky podle dokumentace.
10. Působení ochranných relé (signalizace, ovládací impulsy).
11. Signalizace ztráty ss napětí, případně zemního spojení rozvodu.
12. Stav nabití akumulátorových baterií (u 10 % článků).
13. Udržování hladiny napětí při automatickém dobíjení.
14. Přepínání baterií.
15. Dálkové ovládání spínání.
16. Působení plynových relé transformátorů.
17. Zkouška provozním napětím po dobu 1 hodiny.
18. Výchyvky měřících přístrojů (podle poskytnutého zatížení).
19. Zapnutí transformátoru na síť.
20. Záskok transformátoru.
21. Primární zkoušky (najetí) ochranných relé.

Při předvádění funkcí, které se provádějí v omezeném počtu (v % namátkově), volí si prvky, na kterých se předvedení provede, objednatel.

*Pozn.: Objednatel má právo vyžadovat komplexní odzkoušení dodávky v širším než výše uvedeném rozsahu, pokud byl tento požadavek uplatněn v podmínkách dodávky. Jinak pouze na základě dodatečné dohody objednatele a zhotovitele.*

### **30.5.2 Kabelová vedení VN**

U všech nově pokládaných celoplastových kabelů VN je nutno provést zkoušku izolačního stavu mezi jednotlivými žilami. Zkoušku mezi jednotlivými žilami a kovovým pláštěm není nutno u těchto kabelů provádět. Uvedená měření se musí provádět před vlastním položením, kdy je kabel ještě navinut na bubnu a po položení kabelu do výkopu, kabelového kanálu nebo chrániček. Kabely VN se proměřují induktorem s napětím 1000 nebo 2500 V ss. Doporučené nejnižší hodnoty izolačního odporu jsou pro napětí do 10 kV 400M pro napětí 22 ÷ 35 kV 600M. Důležité je na obou stranách kabelu roztáhnout jednotlivé žíly od sebe do věžičky a řádně očistit, aby nedošlo k mylnému měření. Po uložení kabelů a namontování kabelových souborů proměří zhotovitel kabelové vedení zkouškou stejnosměrným zkušebními napětím. Zkouší se nejméně 10 minut stejným napětím proti zemi a mezi fázemi. U kabelů VN s papírovou izolací provede zhotovitel zkoušku navlhnutí papírové izolace.

Mezi požadovanými zkouškami je zahrnuta i zkouška celistvosti pláště podle výnosu bývalého FMD č.j. 22 660/87-24/14 ze dne 25.1.1988 "Celistvost pláště kabelů 6 kV-AYKCY a 22 kV-AXEKCY".

### **30.5.3 Základy venkovního vedení VN**

Pro odebrání vzorků a kontrolní zkoušky základů venkovního vedení platí kapitola 17 TKP.

### **30.5.4 Stožáry venkovního vedení VN**

Kromě vizuální kontroly se vlastní kontrolní zkoušky stožárů na stavbě neprovádí.

## **30.6 PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, MÍRA OPOTŘEBENÍ, ZÁRUKY**

### **30.6.1 Technologické zařízení NTS, STS, TTS, PTS a RS 6 kV**

Odchylky se nepřipouštějí.

### **30.6.2 Kabelové vedení VN**

Možné odchylky položení kabelů jsou dány ČSN 34 1050 a ČSN 73 6005.

### **30.6.3 Základy stožárů venkovního vedení VN**

Možné odchylky stanoví dokumentace.

### **30.6.4 Stožáry venkovního vedení VN**

Odchylky od dokumentace se připouštějí pouze v osazení stožárů, a to 50 mm ve všech směrech.

### **30.6.5 Záruky, údržba v záruční době**

Záruční doby všeobecně stanovuje kapitola 1 TKP.

Údržbu v záruční době zajišťuje správce HIM podle ustanovení uvedených v kapitole 1 TKP.

## **30.7 KLIMATICKÁ OMEZENÍ**

### **30.7.1 Technologické zařízení NTS, STS, TTS, PTS a RS 6 kV**

Pokud to vyžadují jednotlivá zařízení, je zhotovitel povinen zajistit temperování, případně větrání technologických místností podle dokumentace.

### **30.7.2 Kabelové vedení VN**

Manipulaci s celoplastovými kabely a jejich pokládku je možno provádět do okolní teploty +4°C, pokud výrobce nestanoví jinak..

### **30.7.3 Základy venkovního vedení VN**

Betonáž základů pro stožáry a ostatní konstrukce musí být provedena v souladu s kapitolou 17 TKP.

### **30.7.4 Stožáry venkovního vedení VN**

Nejsou klimatická omezení.

## **30.8 ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ**

Základním předpokladem odsouhlasení a převzetí prací od zhotovitele je získání průkazu způsobilosti podle § 47 zákona č. 266/94 Sb., o drahách. Požaduje se, aby určená technická zařízení podle vyhlášky č. 100/95 Sb. byla předávána zhotovitelem provozuschopná a s vystaveným průkazem způsobilosti.

Elektrická zařízení, která musí mít před uvedením do provozu schválené „Technické podmínky pro elektrická zařízení“ stanovuje Věstník ČD č. 12 / 1999.

Při odsouhlasení a převzetí prací kontroluje stavební dozor rozsah, kvalitu a způsob provedení prací. Případné změny oproti dokumentaci musí být předem dohodnuty a odsouhlaseny stavebním dozorem. Kvalita provedených prací musí odpovídat příslušným ustanovením této kapitoly. Kontrolní zkoušky dokončených prací se provádějí v rozsahu stanoveném závaznými předpisy, které jsou uvedeny v oddíle 30.5 této kapitoly TKP.

Před zasypáním nebo zakrytím konstrukcí, objektů a kabelů požádá zhotovitel stavební dozor o odsouhlasení prací a pořídí o tom zápis. Upravený povrch terénu se přejímá v rámci objektu, do kterého je v dokumentu zahrnut. Objekty nebo jejich části, které mají být uvedeny do provozu v průběhu stavby, se přejímají v předem určených termínech. Zhotovitel je povinen předat kromě zakreslených změn, ke kterým došlo oproti dokumentaci stavby, i dokumentaci dodaných technologických souborů a předpisy o jejich provozu a údržbě.

Před odsouhlasením prací zaměří zhotovitel nově vybudované kabelové rozvody venkovní vedení VN podle dokumentace. O úmyslu provádět zaměření informuje předem zhotovitel písemně stavební dozor.

U pokovených součástí venkovního vedení se vyzkouší tloušťka kovového povlaku a jeho přilnavost. Zkoušky zinkového nebo hliníkového povlaku se provádějí podle ČSN EN 22063 (03 8551). U natřených konstrukcí se nepripouští žádný rozsah poškození nátěru.

## **30.9 KONTROLNÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUNŮ A PŘETVOŘENÍ**

Není požadováno.

## **30.10 EKOLOGIE**

Zhotovitel musí dodržet příslušná ustanovení kap. 1 TKP. V případě použití olejových transformátorů a zařízení obsahujících olej je nutno stavebními úpravami zabránit jeho úniku. Způsob zábrany řeší dokumentace. V případě, že z výkopu bude vytěžena kontaminovaná zemina, zhotovitel jí uloží na skládku k tomu určenou.

## **30.11 BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA**

Požadavky na bezpečnost práce a technických zařízení jakož i na požární ochranu obecně stanovuje kapitola 1 TKP.

Při práci na elektrickém zařízení a práci s elektrickým zařízením je nutno dodržovat zejména ČSN 34 3100, ČSN 34 3101, ČSN 34 3103 a ČSN 34 3104. Při práci v blízkosti trakčního vedení je nutno dodržovat ČSN 34 3109.

Z hlediska požární ochrany při používání mechanismů a zařízení se musí obsluha vždy řídit předpisy požární ochrany uvedenými v příslušných předpisech pro použití těchto mechanismů. Před použitím otevřeného plamene se kontroluje, zda se v blízkosti pracoviště nenacházejí snadno zápalné látky. Tyto práce se mohou v prostorách s nebezpečím požáru zahájit jen v případě, že je přítomna požární asistenční hlídka. Na pracovišti musí být k dispozici akceschopný hasicí přístroj a kbelík s vodou.

Problematiku požární bezpečnosti včetně vybavení elektrických stanic hasicími prostředky stanoví ČSN 33 3220. Vybavení elektrických stanic ochrannými a pracovními pomůckami řeší ČSN 38 1981.

## 30.12 SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY

Uvedené související normy a předpisy vycházejí z aktuálního stavu v době zpracování TKP, resp. jejich aktualizace. Uživatel TKP odpovídá za použití aktuální verze výchozích podkladů ve smyslu kap. 1.3 TKP, tj. právních předpisů, technických norem a předpisů a předpisů ČD.

### 30.12.1 Technické normy

ČSN 33 1500	Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení.
ČSN 33 2000-1	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 1: Rozsah platnosti, účel a základní hlediska.
ČSN 33 2000-3	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 3: Stanovení základních charakteristik.
ČSN 33 2000-4-41	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 4: Bezpečnost. Kapitola 41: Ochrana před úrazem elektrickým proudem.
ČSN 33 2000-5-54	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení. Kapitola 54: Uzemnění a ochranné vodiče.
ČSN 33 2000-6-61	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 6: Revize. Kapitola 61: Postupy při výchozí revizi.
ČSN 33 2610	Umístění a provoz staničních akumulátorových baterií nabíjecí stanice.
ČSN 33 3015	Elektrotechnické předpisy. Elektrické stanice a elektrická zařízení. Zásady dimenzování podle elektrodynamické a tepelné odolnosti při zkratech.
ČSN 33 3020	Elektrotechnické předpisy. Výpočet poměrů při zkratech v trojfázové elektrizační soustavě.
ČSN 33 3051	Ochrany elektrických strojů a rozvodných zařízení.
ČSN 33 3080	Elektrotechnické předpisy. Kompenzace indukčního výkonu statickými kondenzátory.
ČSN 33 3210	Elektrotechnické předpisy. Rozvodná zařízení. Společná ustanovení.
ČSN 33 3220	Elektrotechnické předpisy. Společná ustanovení pro elektrické stanice.
ČSN 33 3225	Uzemnění v elektrických stanicích.
ČSN 33 3231	Elektrotechnické předpisy. Trojfázové rozvodny pro napětí do 52 kV.
ČSN 33 3240	Elektrotechnické předpisy. Stanoviště výkonových transformátorů.
ČSN 33 3260	Elektrotechnické předpisy. Dozorný pro elektrická rozvodná zařízení.
ČSN 33 3265	Elektrotechnické předpisy. Měření elektrických veličin v dozorných výroben a rozvodů elektřiny.
ČSN 33 3300	Elektrotechnické předpisy. Stavba venkovních silových vedení.
ČSN 34 0130	Elektrotechnické předpisy ČSN. Předpisy pro povrchové cesty a vzdušné vzdálenosti.
ČSN 34 1050	Elektrotechnické předpisy ČSN. Předpisy pro kladení silových elektrických vedení.
ČSN 34 1390	Elektrotechnické předpisy ČSN. Předpisy pro ochranu před bleskem.
ČSN 34 1500	Elektrotechnické předpisy. Předpisy pro elektrická trakční zařízení.
ČSN 34 3100	Elektrotechnické předpisy ČSN. Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na elektrických zařízeních.
ČSN 34 3101	Elektrotechnické předpisy. Bezpečnostné požiadavky pre obsluhu a prácu na elektrických vedeniach.
ČSN 34 3103	Elektrotechnické předpisy ČSN. Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na elektrických přístrojích a rozvaděčích.
ČSN 34 3104	Elektrotechnické předpisy ČSN. Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci v elektrických provozovnách.
ČSN 34 3109	Elektrotechnické předpisy. Bezpečnostní předpisy pro činnost na trakčním vedení a v jeho blízkosti na železničních dráhách celostátních, regionálních a vlečkách.
ČSN 34 7615	Silové kabely do 35 kV.
ČSN 34 7656	Kabely 750V s polyvinylchloridovou izolací a s polyvinylchloridovým pláštěm AYKY, CYKY.

ČSN 34 8240	Příhradové ocelové stožáry pro venkovní silové vedení do 35kV.
ČSN 34 8600	Armatúry pre vonkajšie elektrické vedenia. Názvy a definície
ČSN 34 9000	Silnoproudé kabelové soubory. Technické požadavky a metody zkoušení.
ČSN 35 1100	Výkonové transformátory.
ČSN 35 1110	Trojfázové suché výkonové transformátory.
ČSN 35 1120	Netočivé elektromagnetické stroje. Trojfázové olejové výkonové transformátory.
ČSN 38 1140	Akumulátorové baterie v elektrárnách a elektrických stanicích.
ČSN 38 1752	Trojfázová rozvodná zařízení do 1000V.
ČSN 38 1754	Dimenzování elektrického zařízení podle účinku zkratových proudů.
ČSN 38 1981	Osobní ochranné prostředky a pracovní pomůcky pro elektrické stanice.
ČSN 38 2153	Kladení silových kabelů v tvárnících.
ČSN 38 2156	Kabelové kanály, šachty, mosty a prostory.
ČSN 49 3156	Obaly dřevěné. Dřevěné bubny pro kabely, vodiče, drátěná lana a trolejový drát.
ČSN 73 2400	Provádění a kontrola betonových konstrukcí.
ČSN 73 3050	Zemné práce. Všeobecné ustanovenia.
ČSN 73 6005	Prostorové uspořádání sítí technického vybavení.
ČSN EN 22063 (03 8551)	Kovové a jiné anorganické povlaky. Žárové stříkání. Zinek, hliník a jejich slitiny.
ČSN EN 60298 (35 7181)	Kovové kryté rozvaděče na střídavý proud pro jmenovitá napětí od 1 kV do 52 kV včetně.
ČSN EN 60439-4 (35 7107)	Rozvaděče nn. Část 4: Zvláštní požadavky pro staveništní rozvaděče.
ČSN IEC 466 (35 7180)	Izolačně kryté rozvaděče na jmenovitá napětí od 1 kV do 38 kV.
ČSN IEC 913 (34 1540)	Elektrotechnické předpisy. Elektrické trakční nadzemní vedení.
ČSN IEC 1000-2-2 (33 3431)	Elektromagnetická kompatibilita (EMC). Část 2: Prostředí. Oddíl 2: Kompatibilní úroveň pro nízkofrekvenční rušení šířené vedením a signály ve veřejných rozvodných sítích nízkého napětí.
ČSN ISO 3800 (02 1006)	Spojovací součásti se závitem - Zkouška únavy osovým zatížením - Zkušební metody a vyhodnocení výsledků.
PNE 34 8220	Stožáry z odstředovaného betonu pro elektrická venkovní vedení do 35 kV.
TNŽ 37 5711	Křížení úložných, závlačných a závěsných kabelů s celostátními drahami a vlečkami.
TNŽ 37 5715	Silová kabelová vedení celostátních drah.

### 30.12.2 Předpisy

ČD E 8	Předpis pro provoz zařízení energetického napájení zabezpečovacích zařízení.
Výnos bývalého FMD č.j. 22 660/87-24/14	Celistvost pláště kabelů 6 kV-AYKCY a 22 kV-AXEKCY
Vyhláška č. 48/1982 Sb.	Vyhláška ČÚBP, kterou se stanoví požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení.
Vyhláška č. 100/1995 Sb.	Podmínky pro provoz, konstrukci a výrobu určených technických zařízení
Vyhláška č. 177/1995 Sb.	Stavební a technický řád drah
Zákon č. 266/1994 Sb.	o drahách
Zásady pro schvalování technických podmínek pro elektrická zařízení užívaná v provozu Českých drah. - č.j. 56 573/1999-O14 (uveřejněno ve Věstníku ČD č. 12/1999)	

### 30.12.3 Související kapitoly TKP

Kapitola 1 - Všeobecně

Kapitola 3 - Zemní práce

Kapitola 17 - Beton pro konstrukce

Kapitola 26 - Osvětlení, rozvody NN včetně dálkového ovládání

**Poznámky:**









## TECHNICKÉ KVALITATIVNÍ PODMÍNKY STAVEB ČESKÝCH DRAH

Vydavatel: České dráhy, s.o. - Divize dopravní cesty, o.z.

### **P r v n í v y d á n í / z r o k u 1996/ bylo vyhotoveno a připomínkováno v tomto složení:**

Zpracovatel: PRAGOPROJEKT, a.s., a SUDOP Praha, a.s.

Zpracovatel kap. 30: Ing. Zdeněk Olšan (SUDOP Praha, a.s.)

Technická rada: Ing. Milan Strnad (Pragoprojekt, a.s.), Ing. Miloslav Bažant (Pragoprojekt, a.s.),  
Ing. Jiří Stříbrný (SUDOP Praha, a.s.), Ing. Petr Lapáček (SUDOP Praha, a.s.),  
Ing. Vítězslav Herle (SG-Geotechnika, a.s.), Ing. Jiří Bureš (ČD-DDC),  
Ing. Ondřej Chládek (ČD-DDC), Ing. Danuše Marusičová (ČD-DDC),  
Ing. Pavel Stoulil (MD ČR)

### **T ř e t í - aktualizované v y d á n í /z roku 2000/ :**

Zpracovatel: České dráhy, s.o., DDC, o.z., Technická ústředna dopravní cesty Praha

Gestor kapitoly 30: Ing. Josef Koudelný (ČD-DDC O14)

Zpracovatel připomínek ke kapitole 30:

Ing. Bohuslav Kramerius  
(ČD, DDC, Technická ústředna dopravní cesty, sekce 24)

Distribuce: České dráhy, s.o., DDC, o.z  
Technická ústředna dopravní cesty - Sekce technické dokumentace  
772 58 Olomouc, Nerudova 1

tel. 950-2241, st. tel. 068-4722241  
fax 950-5290, st. fax 068-4725290  
e-mail: TUDCOTDOLCsek@tudc.olc.cdmail.cz