

**Správa železniční dopravní cesty, státní organizace**  
**Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1, Nové Město**



# **TECHNICKÉ KVALITATIVNÍ PODMÍNKY STAVEB STÁTNÍCH DRAH**

## **Kapitola 30 SILNOPROUDÉ ROZVODY VN, SOUSTAVA 6 kV A 22 kV, NAPÁJENÍ Z TV**

**Třetí - aktualizované vydání  
změna č. 11**

Schváleno generálním ředitelem ŠZDC

dne 8. 12. 2016  
č. j. S48321/2016 - ŠZDC - O14

**Účinnost od: 1. 4. 2017**

Počet listů:	24
Počet příloh:	0
Počet listů příloh:	0

Praha 2017

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: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace,  
Technická ústředna dopravní cesty  
ÚATT - oddělení distribuce dokumentace  
772 58 Olomouc, Nerudova 1

## Obsah

<b>Seznam zkratek</b>	<b>3</b>
<b>30.1</b>	<b>ÚVOD</b>
<b>30.1.1</b>	<b>Obecně</b>
30.1.1.1	Rozvodná soustava 6 kV
30.1.1.2	Rozvodná soustava 22 kV
30.1.1.3	Napájení z trakčního vedení
<b>30.2</b>	<b>POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ</b>
<b>30.2.1</b>	<b>Technologická zařízení NTS, STS, TTS, PTS a RS 6 kV</b>
30.2.1.1	Rozvodny VN
30.2.1.2	Transformátory
30.2.1.3	Rozvaděče
30.2.1.4	Zdroje pomocného napětí
30.2.1.5	Dálkové a ústřední ovládání a dálková diagnostika technologických systémů ŽDC
30.2.1.6	Telekomunikační zařízení
<b>30.2.2</b>	<b>Technologická zařízení NTS, STS, TTS a PTS 22 kV</b>
30.2.2.1	Rozvodny VN
30.2.2.2	Transformátory
30.2.2.3	Rozvaděče
30.2.2.4	Zdroje pomocného napětí
30.2.2.5	Dálkové a ústřední ovládání a dálková diagnostika technologických systémů ŽDC
30.2.2.6	Telekomunikační zařízení
<b>30.2.3</b>	<b>Technologická zařízení pro napájení z trakčního vedení</b>
30.2.3.1	Transformátory
30.2.3.2	Rozvaděče
30.2.3.3	Zdroje pomocného napětí
30.2.3.4	Dálkové a ústřední ovládání a dálková diagnostika technologických systémů ŽDC
<b>30.2.4</b>	<b>Kabely 6 kV a 22 kV zavřené na podpěrách trakčního vedení</b>
<b>30.2.5</b>	<b>Kabely, vodiče, kabelové soubory uložené v zemi</b>
<b>30.2.6</b>	<b>Základy pro stožáry venkovního vedení VN</b>
<b>30.2.7</b>	<b>Stožáry venkovního vedení VN</b>
<b>30.3</b>	<b>TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PRACÍ</b>
<b>30.3.1</b>	<b>Technologická zařízení NTS, STS, TTS, PTS, RS 6 kV, NTS, STS, TTS a PTS 22 kV a pro napájení z TV</b>
30.3.1.1	Stavební připravenost
30.3.1.2	Montáž technologického zařízení
<b>30.3.2</b>	<b>Kabelové vedení VN</b>
<b>30.3.3</b>	<b>Venkovní vedení VN</b>
30.3.3.1	Základy stožárů pro venkovní vedení VN
30.3.3.2	Stožáry pro venkovní vedení VN
<b>30.4</b>	<b>DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY</b>
<b>30.4.1</b>	<b>Technologické zařízení NTS, STS, TTS, PTS, RS 6 kV a TS 25/0,4 kV pro napájení z TV</b>
<b>30.4.2</b>	<b>Kabelové vedení VN</b>
<b>30.4.3</b>	<b>Základy stožárů venkovního vedení VN</b>
<b>30.4.4</b>	<b>Stožáry venkovního vedení VN</b>
<b>30.5</b>	<b>ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY</b>
<b>30.5.1</b>	<b>Technologické zařízení NTS, STS, TTS, PTS a RS 6 kV a TS 25/0,4 kV pro napájení z TV</b>
<b>30.5.2</b>	<b>Kabelová vedení VN</b>
<b>30.5.3</b>	<b>Základy venkovního vedení VN</b>
<b>30.5.4</b>	<b>Stožáry venkovního vedení VN</b>
<b>30.6</b>	<b>PŘÍPUSTNÉ ODCHYLY, MÍRA OPOTŘEBENÍ, ZÁRUKY</b>
<b>30.6.1</b>	<b>Technologické zařízení NTS, STS, TTS, PTS a RS 6 kV a TS 25/0,4 kV pro napájení z TV</b>

<b>30.6.2</b>	<b>Kabelové vedení VN</b>	<b>14</b>
<b>30.6.3</b>	<b>Základy stožárů venkovního vedení VN</b>	<b>14</b>
<b>30.6.4</b>	<b>Stožáry venkovního vedení VN</b>	<b>14</b>
<b>30.6.5</b>	<b>Záruky, údržba v záruční době</b>	<b>14</b>
<b>30.7</b>	<b>KLIMATICKÁ OMEZENÍ</b>	<b>14</b>
<b>30.7.1</b>	<b>Technologické zařízení NTS, STS, TTS, PTS a RS 6 kV a 22 kV a TS 25/0,4 kV pro napájení z TV</b>	<b>14</b>
<b>30.7.2</b>	<b>Kabelové vedení VN</b>	<b>15</b>
<b>30.7.3</b>	<b>Základy venkovního vedení VN</b>	<b>15</b>
<b>30.7.4</b>	<b>Stožáry venkovního vedení VN</b>	<b>15</b>
<b>30.8</b>	<b>ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ</b>	<b>15</b>
<b>30.8.1</b>	<b>Všeobecně</b>	<b>15</b>
<b>30.8.2</b>	<b>Příprava k uvedení do provozu</b>	<b>16</b>
<b>30.8.3</b>	<b>Příprava přejímacího řízení</b>	<b>16</b>
<b>30.9</b>	<b>KONTROLNÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUNŮ A PŘETVOŘENÍ</b>	<b>17</b>
<b>30.10</b>	<b>EKOLOGIE</b>	<b>17</b>
<b>30.11</b>	<b>BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA</b>	<b>17</b>
<b>30.12</b>	<b>SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY</b>	<b>17</b>
<b>30.12.1</b>	<b>Technické normy</b>	<b>17</b>
<b>30.12.2</b>	<b>Předpisy</b>	<b>19</b>
<b>30.12.3</b>	<b>Související kapitoly TKP</b>	<b>19</b>

## **Seznam zkratek**

TKP	Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah
ZTKP	Zvláštní technické kvalitativní podmínky staveb státních drah
SŽDC	Správa železniční dopravní cesty s.o.
VN	Vysoké napětí
NN	Nízké napětí
NTS	Napájecí transformovna
STS	Staniční transformovna
TTS	Traťová transformovna
PTS	Přejezdová transformovna
RS	Rozpojovací skříň
THD	Činitel harmonického zkreslení (Total Harmonic Distortion)
GSM-R	Global Systém for Mobile Communication – Railway
IED	Intelligent Electronic Device
DDTS ŽDC	Dálková diagnostika technologických systémů železniční dopravní cesty
UTZ	Určené technické zařízení
TP	Technické předpisy
DAP-SŽDC	Dokumenty a předpisy Správy železniční dopravní cesty

## 30.1 ÚVOD

Zhotovitel stavby je povinen respektovat požadavky soustavy platných českých technických norem, pokud nejsou v rozporu s platnou TKP, projektovou dokumentací nebo zadávacími a smluvními podmínkami a platnou legislativou. Pokud je projektová dokumentace zpracována podle již neplatných norem, je před zahájením stavby nutno projektovou dokumentaci aktualizovat.

Pro tuto kapitolu platí všechny pojmy, ustanovení, požadavky a údaje uvedené v kapitole 1 TKP - Všeobecně. V tomto dokumentu jsou uváděné normy uvažovány v platné edici; dojde-li v průběhu platnosti TKP k aktualizaci norem, musí být tyto normy používány vždy v platné edici. Normy a předpisy uvedené v tomto dokumentu jsou při aplikaci těchto TKP závazné.

### 30.1.1 Obecně

Tato kapitola Technických kvalitativních podmínek staveb SŽDC (dále jen TKP) určuje podmínky zřízení rozvodné soustavy SŽDC 6 kV a rozvodné soustavy SŽDC 22 kV, včetně kabelového rozvodu VN, dále určuje podmínky pro napájení zařízení SŽDC z trakčního vedení a podmínky pro výstavbu kabelových a venkovních vedení VN. Technické řešení napájecí soustavy SŽDC 6 kV a 22 kV, napájení zařízení SŽDC z trakčního vedení a technické řešení pro výstavbu kabelových rozvodů a venkovních vedení VN stanovuje schválená projektová dokumentace.

#### 30.1.1.1 Rozvodná soustava 6 kV

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 SŽDC 6 kV je i ústřední ovládání ze stanoviště elektrodispečera silnoproudých zařízení SŽDC.

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, nebránilo tomu zvláštní okolnosti.

*Pozn.: Tato kapitola TKP nezahrnuje soustavu 6 kV, 75 Hz. Pro její případné úpravy se zpracuje Zvláštní technické kvalitativní podmínky (dále jen ZTKP).*

Z důvodu značného kapacitního příkonu napájecího kabelu 6 kV, je nutné v dokumentaci řešit problematiku kompenzace kabelu 6 kV pomocí tlumivek tak, aby byly dodrženy obchodně dodací podmínky mezi SŽDC a regionálním distributorem elektrické energie a nedocházelo k přetěžování rozvodu jalovými kapacitními proudy.

Výpočtem a technickými prostředky navrženými v projektové dokumentaci musí být zajistěno, aby rezonanční jevy v rozvodné soustavě 6 kV, vyvolané harmonickými vyššího rádu při různých provozních konfiguracích napájecího systému, byly v případě napájení z trakčních měníren eliminovány pomocí filtračních LC obvodů.

Hodnoty harmonického zkreslení napájecího napětí (činitel THD) v rozvodu 6 kV, 50 Hz v případě kdy je napájecím bodem rozvodu 6 kV trakční měnírna, napěťové charakteristiky elektrické energie v rozvodu 6 kV, 50 Hz a zamezení ovlivnění napájecí sítě harmonickými vyššího rádu produkovanými statickými měniči pro napájení zabezpečovacího zařízení, musí být v souladu se zněním kapitoly 33 TKP.

S touto kapitolou souvisí podmínky pro zřizování trakčního vedení, které určuje kapitola 31 TKP Trakční vedení, protože prvky pro případné zavěšení kabelu 6 kV určuje projektová dokumentace trakčního vedení.

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

Součástí projektu trakčního vedení musí být i posouzení, na kterých železničních tratích budou trakční podpěry dimenzovány i na zatížení od závěsného kabelu.

*Pozn.: Měřicím místem spotřeby elektrické energie v rozvodu 6 kV je vývod na transformátor 22/6 kV v rozvodně 22 kV.*

### 30.1.1.2 Rozvodná soustava 22 kV

Rozmístění NTS, STS, TTS, PTS 22 kV podél železniční trati řeší projektová dokumentace (dále jen dokumentace). Součástí rozvodné soustavy SŽDC 22 kV je i ústřední ovládání ze stanoviště elektrodispečera silnoproudých zařízení SŽDC.

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

Z důvodu značného kapacitního příkonu napájecího kabelu 22 kV, je nutné v dokumentaci řešit problematiku kompenzace kabelu 22 kV pomocí tlumivek tak, aby byly dodrženy obchodně smluvní podmínky mezi SŽDC a regionálním distributorem elektrické energie a nedocházelo k přetěžování rozvodu jalovými kapacitními proudy.

Výpočtem a technickými prostředky navrženými v projektové dokumentaci musí být zajištěno, aby rezonanční jevy v rozvodné soustavě 22 kV, vyvolané harmonickými vyššího řádu při různých provozních konfiguracích napájecího systému, byly v případě napájení z trakčních měněren eliminovány pomocí filtračních LC obvodů.

Hodnoty harmonického zkreslení napájecího napětí (činitel THD) v rozvodu 22 kV, 50 Hz v případě kdy je napájecím bodem rozvodu 22 kV trakční měněrna, napěťové charakteristiky elektrické energie v rozvodu 22 kV, 50 Hz a zamezení ovlivnění napájecí sítě harmonickými vyššího řádu produkovanými statickými měniči, musí být v souladu se zněním kapitoly 33TKP.

S touto kapitolou souvisí podmínky pro zřizování trakčního vedení, které určuje kapitola 31 TKP Trakční vedení, protože prvky pro zavěšení kabelu 22 kV určuje projektová dokumentace trakčního vedení.

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.

Součástí projektu trakčního vedení musí být i posouzení, na kterých železničních tratích budou trakční podpěry dimenzovány i na zatížení od závesného kabelu.

*Pozn.: Měřicím místem spotřeby elektrické energie v rozvodu 22 kV je vývod na oddělovací transformátor 22/22 kV v rozvodně 22 kV.*

### 30.1.1.3 Napájení z trakčního vedení

Tato kapitola určuje podmínky vybudování zařízení pro napájení staničního, traťového a přejezdového zabezpečovacího zařízení, elektrického ohřevu výměn a zařízení pro napájení sdělovacích zařízení GSM-R z trakčního vedení 25 kV, 50 Hz a 3 kV DC.

Situování trafostanic 25 kV a statických měničů 3 kV DC a způsob jejich připojení k trakčnímu vedení určuje projektová dokumentace.

S touto kapitolou souvisí podmínky pro zřizování trakčního vedení, které určuje kapitola 31 TKP Trakční vedení, protože prvky pro připojení trafostanic 25/0,4 kV a statických měničů určuje projektová dokumentace trakčního vedení.

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.

*Pozn : Měřicím místem spotřeby elektrické energie v případě trafostanice 25 kV napájené z trakčního vedení je rozvaděč NN pod trafostanicí.*

## 30.2 POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ

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

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

Jednotlivá technologická zařízení napájecí soustavy 6 kV, 50 Hz jsou propojena kabelem 6 kV, jehož uložení je řešeno podle místních podmínek buď zavěšením na podpěry trakčního vedení anebo uložením do zemní kabelové

kynety. Způsob uložení kabelu 6 kV řeší projektová dokumentace. Napájecí soustava 6 kV je zřizována na tratích se stejnosměrnou trakční soustavou 3 kV DC i střídavou trakční soustavou 25 kV, 50 Hz.

Technologická zařízení NTS pro napájení rozvodné soustavy 6 kV, 50 Hz sestává z rozvodny 35 kV, 22 kV a 6 kV ve skříňovém provedení, dále ze stanoviště transformátorů 35/22/6 kV, tlumivek pro kompenzaci kapacitního výkonu kabelu 6 kV (případně rozřaďovacího LC členu), z rozvodny NN s hlavním rozvaděčem NN a rozvaděče vlastní spotřeby. Ovládání a signalizace NTS na elektrodispečink je zajištěna pomocí terminálů IED (Intelligent Electronic Device).

Technologická zařízení STS pro napájení rozvodné soustavy 6 kV, 50 Hz sestává z rozvodny 6 kV ve skříňovém provedení, stanoviště transformátorů 6/0,4 kV, tlumivek pro kompenzaci kapacitního výkonu kabelu 6 kV, z rozvodny NN a rozvaděče vlastní spotřeby. Ovládání a signalizace STS na elektrodispečink je zajištěna pomocí terminálů IED.

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

Technologické zařízení TTS, PTS a RS 6 kV je obvykle umístěno v kioskové trafostanici v aluzinkovém provedení vybavené odpojovači, transformátory a ostatní technologií podle dokumentace.

### 30.2.1.1 Rozvodny VN

Rozvodny VN se provedou skříňové podle dokumentace. Rozvodny musí vyhovovat ČSN EN 62271-1 a ČSN EN 62271-200. 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 EN 60076-1. Umístění transformátorů musí odpovídat ČSN EN 61936-1. Výkon transformátorů 35, 22 nebo 10/6 kV se stanovuje na základě odběru z rozvodu 6 kV. Výkon transformátorů 6/0,4/0,23 kV se stanovují na základě požadavků na elektrickou energii v místě odběru.

### 30.2.1.3 Rozvaděče

Druh, velikost, umístění a zapojení rozvaděčů řeší dokumentace.

Montáž a provoz rozvaděčů musí odpovídat příslušným ČSN a zejména ČSN EN 62271-201 a ČSN EN 61439-1. Do venkovního prostředí se přednostně instalují rozvaděče plastové, zejména z hlediska koroze a ochrany před nebezpečným dotykovým a zavlečeným 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 EN 50272-2. Přednostně se doporučuje používat pro tento účel staniční olověné bezúdržbové gelové baterie, které mohou být umístěny ve společné místnosti s ostatním zařízením a nevyžadují samostatnou akumulátorovnu.

### 30.2.1.5 Dálkové a ústřední ovládání a dálková diagnostika technologických systému ŽDC

Ze stanoviště elektrodispečera musí být u bezobslužných VN a VVN rozveden zajištěno dálkové povolení pro změnu stavu (síťových) vypínačů a odpojovačů nebo nastavení provozních podmínek zařízení zajišťujících distribuci elektrické energie a celkový dohled nad stavem elektrické distribuční sítě z hlediska bezpečnosti, spolehlivosti a hospodárnosti v zásobování elektrickou energií.

Systém dálkové diagnostiky technologických systémů ŽDC zajišťuje dohled nad vybraným zařízením určeným dokumentací. Místa dohledu určuje dokumentace. Typ zařízení a spojovací cesty řeší dokumentace ústředního ovládání, DDTs ŽDC a sdělovacího zařízení.

Před ukončením stavby musí dodavatel předat správci zařízení úplnou dokumentaci skutečného provedení (fyzického, logického a funkčního), dokumentaci ke všem zařízením včetně výpisu konfigurace všech nastavitelných hodnot (parametrizace) síťových prvků a všech zařízení výpočetní techniky výše uvedených systémů. Současně musí být dodavatelem předána přístupová jména a hesla uživatelů s nejvyšším přístupovým oprávněním (administrátorská hesla).

Základní technická dokumentace od výrobce zařízení musí být součástí dodávky a musí být zpracována v českém jazyce. Veškeré texty v popisech, obrázcích a manuálech musí být psané latinkou a obecně používanými písmeny řecké abecedy. Za základní technickou dokumentaci se považuje soubor schémat a dokumentů popisujících funkci, způsob a podmínky instalace, funkční parametry a technická data. U jednotlivých dokumentů musí být uvedeny odkazy na webové stránky výrobce s adresou, na které se budou nacházet aktualizace k předané základní dokumentaci.

Ke všem aktivním síťovým prvkům a veškerým zařízením výpočetní techniky musí být dodány doklady (případně jejich kopie) nebo prohlášení dodavatele prokazující nabytí a délku platnosti licencí operačních systémů a veškerého dalšího aplikačního programového vybavení. V dokumentaci musí být popsán způsob obnovy nebo prodloužení doby platnosti jednotlivých licencí. SŽDC musí být koncovým uživatelem těchto licencí.

### 30.2.1.6 Telekomunikační zařízení

Vybavení objektů NTS a STS sdělovacím zařízením se řídí platnou legislativou. Sdělovací vedení a spojovací cesty jsou řešeny zásadně pomocí optických kabelů.

## 30.2.2 Technologická zařízení NTS, STS, TTS a PTS 22 kV

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

Jednotlivá technologická zařízení napájecí soustavy 22 kV, 50 Hz jsou propojena kabelem 22 kV, jehož uložení je řešeno podle místních podmínek buď zavěšením na podpěry trakčního vedení anebo uložením do zemní kabelové kyнетy. Způsob uložení kabelu 22 kV řeší projektová dokumentace. Napájecí soustava 22 kV je zřizována na tratích se stejnosměrnou trakční soustavou 3 kV DC i střídavou trakční soustavou 25 kV, 50 Hz. Rozhodnutí o jejím vybudování v příslušném traťovém úseku musí být podloženo technicko-ekonomickou rozvahou, která stanoví i koncepci technického řešení napájecího systému 22 kV.

Technologická zařízení NTS pro napájecí soustavu 22 kV, 50 Hz sestává z rozvodny 35 kV nebo 22 kV ve skříňovém provedení, dále ze stanoviště oddělovacích transformátorů 35/22 kV nebo 22/22 kV, tlumivek pro kompenzaci kapacitního výkonu kabelu 22 kV (případně rozradačovacího LC členu), z rozvodny NN s hlavním rozvaděčem NN a rozvaděče vlastní spotřeby. Ovládání a signalizace NTS na elektrodispečink je zajištěna pomocí terminálů IED (Intelligent Electronic Device).

Technologická zařízení STS pro napájení rozvodné soustavy 22 kV, 50 Hz sestává z rozvodny 22 kV ve skříňovém provedení, dvou stanovišť transformátorů 22/0,4 kV z nichž jeden slouží pouze pro napájení zabezpečovacího zařízení a druhý pro napájení vlastní spotřeby železniční stanice, dále z tlumivek pro kompenzaci kapacitního výkonu kabelu 22 kV, z rozvodny NN a rozvaděče vlastní spotřeby. Ovládání a signalizace STS na elektrodispečink je zajištěna pomocí terminálů IED.

Technologické zařízení TTS, PTS a RS 6 kV je obvykle umístěno v kioskové trafostanici v aluzinkovém provedení vybavené odpojovači, transformátory a ostatní technologií podle dokumentace.

### 30.2.2.1 Rozvodny VN

Rozvodny VN se provedou skříňové podle dokumentace. Rozvodny musí být označeny podle dokumentace.

### 30.2.2.2 Transformátory

V NTS, STS TTS a PTS se instalují suché a olejové transformátory. Jejich provedení musí odpovídat ČSN EN 60076-1. Umístění transformátorů musí odpovídat ČSN EN 61936-1. Výkon transformátorů 35, 22 nebo 10/6 kV se stanovuje na základě odběru z rozvodu 6 kV. Výkon transformátorů 6/0,4/0,23 kV se stanovují na základě požadavků na elektrickou energii v místě odběru.

### 30.2.2.3 Rozvaděče

Druh, velikost, umístění a zapojení rozvaděčů řeší dokumentace.

Montáž a provoz rozvaděčů musí odpovídat příslušným ČSN a zejména ČSN EN 62271-201 a ČSN EN 61439-1. Do venkovního prostředí se přednostně instalují rozvaděče plastové, zejména z hlediska koroze a ochrany před nebezpečným dotykovým a zavlečeným napětím.

### 30.2.2.4 Zdroje pomocného napětí

Druh, velikost a zapojení zdrojů pomocného napětí řeší dokumentace podle instalovaných zařízení. Montáž a provoz zdroje pomocného napětí musí odpovídat ČSN EN 50272-2. Přednostně se doporučuje používat pro tento účel staniční olověné bezúdržbové gelové baterie, které mohou být umístěny ve společné místnosti s ostatním zařízením a nevyžadují samostatnou akumulátorovnu.

### 30.2.2.5 Dálkové a ústřední ovládání a dálková diagnostika technologických systémů ŽDC

Vybrané prvky silnoproudých zařízení v železničních stanicích určené dokumentací se ovládají ústředně ze stanoviště elektrodispečera silnoproudých zařízení SŽDC.

Systém dálkové diagnostiky technologických systémů ŽDC zajišťuje dohled nad vybraným zařízením určeným dokumentací. Místa dohledu určuje dokumentace. Typ zařízení a spojovací cesty řeší dokumentace ústředního ovládání, DDTSŽDC a sdělovacího zařízení.

### 30.2.2.6 Telekomunikační zařízení

Vybavení objektů NTS a STS sdělovacím zařízením řeší předpis SŽDC E8. Sdělovací vedení a spojovací cesty jsou řešeny zásadně pomocí optických kabelů.

## 30.2.3 Technologická zařízení pro napájení z trakčního vedení

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

Technologické zařízení pro napájení zabezpečovacího zařízení, EOV a sdělovacího zařízení z trakčního vedení 25 kV, 50 Hz sestává ze dvou trakčních odpojovačů VN, z bleskojistky, transformátoru 25/2x0,23 kV nebo 25/2x0,2 kV, rozvaděče NN, kabelových propojení VN a NN a ukolejnění.

Technologické zařízení pro napájení zab.zař., EOV a sdělovacího zařízení z trakčního vedení 3 kV DC sestává ze dvou trakčních odpojovačů VN, z bleskojistky, ze statického měniče DAK 3 kV DC/0,46 kV AC, kabelových propojení VN a NN a ukolejnění.

Technologická zařízení jsou obvykle umístována na stožáry trakčního vedení anebo do kioskových trafostanic. Trafostanice 25 kV i statické měniče DAK musí být připojeny k trakčnímu vedení pomocí dvou trakčních odpojovačů, přičemž jeden odpojovač musí být připojen do liché skupiny trakčního vedení a druhý do sudé skupiny. Na jednokolejných tratích musí být trafostanice 25 kV a statický měnič DAK v železničních stanicích připojeny jedním odpojovačem ke staničnímu trakčnímu vedení a druhým odpojovačem k obcházeckému vedení. U každého odpojovače musí být zajištěna ochrana kabelového svodu proti zemnímu spojení.

Trakční odpojovače, které napájí trafostanice 25 kV nebo statický měnič DAK umístěné v železničních stanicích, musí být ústředně ovládány z elektrodispečinky. Trakční odpojovače, které napájí trafostanice 25 kV a statické měniče DAK umístěné na tratích, jsou ovládány ručně z místa obsluhy.

### 30.2.3.1 Transformátory

Trafostanice 25 kV se osazují hermetizovanými olejovými transformátory 25/2x0,23 kV nebo 25/2x0,2 kV. Jejich provedení musí odpovídat ČSN EN 60076-1. Umístění transformátorů musí odpovídat ČSN EN 61936-1. Výkon transformátorů 25 kV se stanovuje na základě požadavku na elektrickou energii v místě odběru.

### 30.2.3.2 Rozvaděče

Druh, velikost, umístění a zapojení rozvaděčů řeší dokumentace.

Montáž a provoz rozvaděčů musí odpovídat příslušným ČSN a zejména ČSN EN 62271-201 a ČSN EN 61439-1. Do venkovního prostředí se přednostně instalují rozvaděče plastové, zejména z hlediska koroze a ochrany před nebezpečným dotykovým a zavlečeným napětím.

### **30.2.3.3 Zdroje pomocného napětí**

Druh, velikost a zapojení zdrojů pomocného napětí řeší dokumentace podle instalovaných zařízení. K trafostanicím 25 kV pro napájení zab.zař. a EOV, které jsou umístěny v železničních stanicích musí být přivedeno pomocné napětí 230V, 50 Hz, které zajistí jejich ovládání a monitoring po dobu, kdy jsou odpojeny od trakčního vedení.

### **30.2.3.4 Dálkové a ústřední ovládání a dálková diagnostika technologických systémů ŽDC**

U zařízení pro napájení z TV 25 kV ve stanici jsou ovládány trakční odpojovače dálkově z místa umístění ovládacích skříní (většinou z technologické budovy nebo dopravní kanceláře) a ústředně ze stanoviště elektrodispečera silnoproudých zařízení SŽDC. Systém dálkové diagnostiky technologických systémů ŽDC zajišťuje dohled nad vybranými prvky trafostanice 25/0,4 kV, které určuje dokumentace. Místa dohledu určuje dokumentace. Typ zařízení a spojovací cesty řeší dokumentace ústředního ovládání, DDTSŽDC a sdělovacího zařízení.

## **30.2.4 Kabely 6 kV a 22 kV zavěšené na podpěrách trakčního vedení**

Kabely VN zavěšené na podpěrách trakčního vedení se používají zásadně třížilové, samonosné (bez nosného lana) doporučeně se spirálově stočenými žilami v trojúhelníkové konfiguraci a společným mřížkovým cínovaným Cu stíněním a společným pláštěm LLD-PE vně laminovaným Cu-PET folií. Kabely pro napájení soustavy 6 kV lze v odůvodněných případech používat v izolační hladině 22 kV. Jedná se o kabely například typu AXCES (RW) / FXCEL (RW) 3x70/16 12 kV, 3x70/25 22 kV a 3x95/25 22 kV.

Uchycení / zavěšení kabelového systému na trakční podpěry se řeší zásadně za pomocí systémových (výrobcem doporučených) armatur. Nosných svorek a kotevních spirál a napínáků. Konzolovina tzn. konzole, výložníky, háky se řeší v dokumentaci a jsou součástí výzbroje trakčních podpěr eventuálně stožárů VN.

Proudové zatížení, úbytky napětí a z nich vyplývající průřezy kabelů a vodičů řeší dokumentace. Kabelové soubory se volí dle použitých typů kabelů.

## **30.2.5 Kabely, vodiče, kabelové soubory uložené v zemi**

Průřez a typ kabelů určuje dokumentace. Dostatečnou mechanickou odolnost pro uložení kabelů v drážním tělese a jeho blízkosti se přednostně používají vodotěsné, celoplastové, třížilové kabely v trojúhelníkové konfiguraci s Al stíněním a společným TT pláštěm. Plášt' kabelu TT musí být dvouvrstvý s vnitřní absorpní a vnější tvrzenou vrstvou. Kabely nesmí obsahovat Cu (stínění) aby se eliminovaly důvody krádeže a poškození. Např. typ AXAL TT PRO 3x50/25/12 kV a AXAL TT PRO 3x95/25/22 kV. Kabely pro napájení soustavy 6 kV lze v odůvodněných případech používat v izolační hladině 22 kV

Proudové zatížení, úbytky napětí a z nich vyplývající průřezy kabelů a vodičů řeší dokumentace. Kabelové soubory se volí dle použitých typů kabelů.

## **30.2.6 Základy pro stožáry venkovního vedení VN**

Kubaturu a rozměry základů uvádějí výrobci příhradových stožárů v typových podkladech pro příhradové stožáry. Základy betonových sloupů se navrhují dle ČSN EN 50423-3-19, tabulky M/CZ.7. Pro betonové základy dále platí požadavky kapitoly 17 TKP. Podmínky pro pilotované základy určí ZTKP.

## **30.2.7 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, číslem normy, rokem výroby, výrobní značkou nebo číslem. Údaje musí být vyznačeny na trvanlivém štítku připevněném na povrchu stožáru.

Požadavky na armatury stanoví norma ČSN EN 61284 Předpoklady pro výpočet i kontrolu stožárů stanoví. ČSN EN 50423-3-19.

## **30.3 TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PRACÍ**

### **30.3.1 Technologická zařízení NTS, STS, TTS, PTS, RS 6 kV, NTS, STS, TTS a PTS 22 kV a pro napájení z TV**

Technologická zařízení se umisťují do stavebního objektu anebo do venkovního prostředí 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 rozvaděči VN
- 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 otěruvzdorným nebo omyvatelným nátěrem
- vstupními dveřmi o rozměrech podle dokumentace stavby
- mříží na otvíratelných oknech, pokud jsou v transformovně navrženy
- větracími otvory se žaluziemi nebo připravenost pro osazení ventilace
- pomocnými konstrukcemi a nosníky, lemováním překladů a nosníků podle dokumentace
- základovým a obvodovým uzemněním včetně jeho vyvedení nad terén na minimálně dvou místech
- protihlukovým opatřením na stanovištích transformátorů
- el. instalací světelnou a zásuvkovou podle ČSN 33 2130
- v případě vybudování akumulátorovny provést stavební úpravy podle ČSN EN 50272-2 s antikorozní 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 vlastním ochranným pásmem stanice a dále ochranným pásmem kabelových, příp. venkovních vedení zaústěných do stanice.

Po zhotovení nosných konstrukcí a vnitřního uzemnění a po proschnutí 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 vhodným způsobem na uzemňovací soustavu. Z transformovny musí být vyvedeny minimálně 2 vývody na vnější uzemnění. Do vývodů se umístí zkušební rozpojovací svorky. Po ukončení montáže zhotovitel provede konečné úpravy nátěrů, rozmístění označovacích a bezpečnostních tabulek, položí podlahovou krytinu a dielektrické koberce.

### **30.3.2 Kabelové vedení VN**

Kabelovou trasu včetně její koordinace se souvisejícími objekty určuje dokumentace. Kably se kladou do země, na pomocné konstrukce, do kabelových kanálů a šachet nebo jako závěsné na pomocné konstrukce. Kládení kabelů ve zvláštních technologických podmínkách řeší dokumentace. Pro instalaci a kládení kabelů a vodičů platí, ČSN EN 50341, ČSN 33 2000-5-52, ČSN 73 6005. Kabelové soubory musí odpovídat ČSN EN 61442 a ČSN 34 7006.

Kably, vodiče a kabelové soubory, uložené v tělese železničního svršku a spodku, musí splňovat ustanovení předpisu SŽDC S4, část druhá, kapitola V. a přílohy 26.

Pokud to technické a prostorové podmínky dovolí, musí být kabelový rozvod VN pro SŽDC navržen na pozemku dráhy. V mezistaničních úsecích musí být kably VN uloženy v samostatné kynetě vzdálené od kabelové kynety se sdělovacími a zabezpečovacími kably minimálně 80 cm. Pokud je navržena z důvodu stísnění terénních podmínek společná kyneta, musí být kabel VN uložen v betonovém žlabu s výkem, vzdáleném od kabelů sdělovacích a zabezpečovacích minimálně 30 cm. V případě použití společné kynety budou kably VN uloženy ve žlabu odděleně od ostatních silových kabelů NN. V odvodených případech lze kably VN zavěsit na stožáry trakčního vedení. Způsob zavěšení kabelů řeší dokumentace. Sdělovací a zabezpečovací kably mají být ve stanici vedeny v samostatných trasách odděleně od kabelů silových v souladu s ČSN.

Kabelové rozvody VN se provedou podle dokumentace. Aby byla zajištěna provozní spolehlivost kabelového rozvodu, což je jedna z jeho rozhodujících vlastností, je nutno pečlivě dodržet správnou technologií manipulace a pokládky kabelů. Jedná se především o ochranu kabelového rozvodu před poškozením při jeho křížení komunikací, 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 toku musí být řešeny v dokumentaci, zásadně nad vodním tokem 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 EN 50341, ČSN 33 2000-5-52. V případě, že z terénních důvodů (překážky v trase) budou kably uloženy v menší hloubce, než předepisuje ČSN EN 50341, ČSN 33 2000-5-52, musí být kably zabezpečeny vhodnou mechanickou ochranou určenou dokumentací. Dále je nutno dbát na umístění spojkového lože s příslušnou rezervou na vybočení kabelu pro případnou poruchu ve spojce. Harmonogram prací při pokládce kabelů je nutno plánovat do příznivých ročních období. 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 kably VN musí být od sebe vzdáleny podle ČSN EN 50341, ČSN 33 2000-5-52.

Ve volném terénu se kably kladou do výkopu do vrstvy jemnozrnného písku tloušťky minimálně 8 cm, který nesmí obsahovat žádné příměsi. Po položení se kably zasypou pískovou vrstvou stejné tloušťky, která se měří od povrchu kabelu. Zapískované kably se musí pokrýt cihlami, tvárnicemi, dlaždicemi apod. Krytí musí překrývat kabel minimálně o 5 cm. Při změně kabelové trasy oproti dokumentaci není možno volit trasu přímočara ve směru svahu. Ve směru svahu je nutno trasu navrhnut 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 kládením 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. Kably musí být označeny kabelovými štítky, a to na začátku, na konci a v průběhu kabelové trasy každých 50 m a při křížení s ostatními kably.

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

Kably 6 kV a 22 kV je dovoleno zavěšovat i na podpěry trakčního vedení. Způsob jejich zavěšení řeší projektová dokumentace.

Zemní práce pro výkop kabelové kynety musí být provedeny v souladu s kapitolou 3 TKP.

### **30.3.3 Venkovní vedení VN**

Způsob provedení venkovního vedení VN určuje ČSN EN 50423-3-19. 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. Ocelové konstrukce uložené přímo do země musí být vhodným způsobem chráněny proti korozi. Při větších zatíženích je nutno stožáry opatřit betonovými nebo pilotovými základy. Stožáry ocelové příhradové venkovního vedení VN se osazují do betonových monolitických základů. Monolitické betonové základy se provádějí do vyhloubených nebo vrtaných otvorů. Betonové základy musí převyšovat terén alespoň o 20 cm, v orné půdě o 30 cm. Jejich povrch musí být zešikmen, aby voda snadno stékala směrem od konstrukce.

#### **30.3.3.1 Základy stožárů pro venkovní vedení VN**

Stožáry venkovních energetických vedení se považují za zvláštní stavby a pro jejich základy platí ustanovení normy ČSN EN 50 423.

Základy stožárů určuje dokumentace. Základy jsou namáhány velkými ohybovými tahy způsobenými jak vodiči, tak tlakem větru. Proto je nutno věnovat zvětšenou 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 z hutněním 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. Železobetonové stožáry se v sítích VN považují za vodivé, ocelová výstroj nesoucí vodiče se neuzemňuje ani zvlášť nepropouje. (s výjimkou drážních křižovatek, úsekových odpojovačů a ochrany proti přepětí svodičem přepětí). V případě vedení VN navrženého z ocelových stožárů se musí uzemnit každý třetí stožár, pokud přechodový odpor základu je větší jak 15 ohmů. Na transformovnách a přechodech do kabelového vedení je nutno umístit omezovače přepětí VN. Úsekové odpojovače se uzemní tak, aby přechodový odpor vyhovoval ČSN 33 2000-5-54 Uzemnění a ochranné vodiče a ČSN EN 50 423. Pokud není možno ekonomickým způsobem této hodnoty dosáhnout, provede zhotovitel ochranu před nebezpečným dotykovým napětím neživých částí pomocí dvou popř. tří ekvipotenciálních kruhů kolem stožáru nebo okolí stožárů upraví pomoci živěného povrchu.

## **30.4 DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY**

### **30.4.1 Technologické zařízení NTS, STS, TTS, PTS, RS 6 kV a TS 25/0,4 kV pro napájení z TV**

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, ústředního řízení musí být doložena kopí 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 rádně zajištěny proti jejich posunutí během jízdy. Složení kabelových bubnů se provádí pomocí autojeřábu nebo vysokozdvížného vozíku. Přímé shození kabelových bubnů i na měkkou podložku je nepřípustné. Konce kabelů musí být zabezpečeny proti vnikání vlhkosti. Jednotlivé kabelové bubny musí být opatřeny výrobním štítkem, na kterém je uveden výrobce, jmenovité 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 a vlhkosti.

### **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 EN 50423-3-19. 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 a TS 25/0,4 kV pro napájení z TV**

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 řídících a pomocných obvodů a zkoušky vlivu zařízení na okolí. Uvedené zkoušky jsou součástí výchozí revize ve smyslu ČSN 33 2000-6, ČSN 33 1500 a ČSN EN 50522. 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 podle ustanovení § 47 zákona č. 266/1994 Sb., o drahách, v platném znění.

Úplnost, funkci zařízení a rádné 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 nabité 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. Výchylky 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 podmírkách 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 minimální zkoušku izolačního stavu, případně diagnostiku kabelu. 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 nejnížší hodnoty izolačního odporu jsou pro napětí do 10 kV 400 MΩ pro napětí 22 ÷ 35 kV 600 MΩ. Důležité je na obou stranách kabelu roztáhnout jednotlivé žily od sebe do vějíře a rádně očistit, aby nedošlo k mylnému měření. Po uložení kabelů a namontování kabelových souborů proměří zhotovitel kabelové vedení zkouškou stejnosměrným zkušebním napětím. Zkouší se nejméně 10 minut stejným napětím proti zemi a mezi fázemi.

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

Pro odebírání 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 ODCHYLY, MÍRA OPOTŘEBENÍ, ZÁRUKY**

### **30.6.1 Technologické zařízení NTS, STS, TTS, PTS a RS 6 kV a TS 25/0,4 kV pro napájení z TV**

Odchylky se nepřipouštějí.

### **30.6.2 Kabelové vedení VN**

Možné odchylky položení kabelů jsou dány ČSN ČSN 33 2000-5-52 a ČSN 73 6005, ČSN EN 50341.

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

Možné odchylky stanoví dokumentace na základě ověření únosnosti zeminy.

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

Odchylky od dokumentace se připouštějí pouze v osazení stožárů.

### **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 a 22 kV a TS 25/0,4 kV pro napájení z TV**

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

### **30.7.2 Kabelové vedení VN**

Kabely se kladou při teplotách, jejichž meze jsou stanoveny v normách příslušného výrobku nebo v údajích uváděných výrobcem

### **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**

### **30.8.1 Všeobecně**

Základním předpokladem odsouhlasení a převzetí prací od zhotovitele je získání průkazu způsobilosti podle ustanovení § 47 zákona č. 266/1994 Sb., o drahách, v platném znění. Požaduje se, aby určená technická zařízení podle vyhlášky Ministerstva dopravy č. 100/1995 Sb., řád určených technických zařízení, v platném znění byla předávána zhotovitelem provozuschopná a s vystaveným průkazem způsobilosti.

Elektrické výrobky uváděné do provozu musí mít schválené technické podmínky ve smyslu Směrnice SŽDC č. 34.

Odevzdání a převzetí díla se provádí pro celé dílo nebo jeho ucelenou provozuschopnou část formou přejímacího řízení.

Při odevzdání a převzetí díla se zjišťuje, zda je provedeno podle uzavřené smlouvy řádně a v celém rozsahu, zda odpovídá schválené dokumentaci a zda jeho provedení odpovídá normám a předpisům podle oddílu 30.12 této kapitoly TKP.

Požadovaný termín přejímký dokončeného díla oznámí zhotovitel stavebnímu dozoru, který přizve případně další účastníky (např. budoucího uživatele a vlastníka). V průběhu přejímacího řízení musí být zhodnocena kvalita díla nebo jeho části nabídnuté k přejímce a rozhodnuto, zda zjištěné vady a dosud neodstraněné vady brání uskutečnění aktu odevzdání díla zhotovitelem a jeho převzetí objednatelem.

V průběhu výstavby díla, zejména před zakrytím výkopů s uzemněním a kabely, kdy k tomuto zařízení nebude dále přístup, musí být zhotovitelem zaměřena jeho skutečná prostorová poloha a toto zařízení musí být před zakrytím ověřeno a odsouhlaseno stavebním dozorem a pořízen o provedené práci a její kvalitě zápis. Jedná se především o kabely ve výkopech a uzemnění ve výkopech.

Každé předávané technologické zařízení a stavební dílo musí být vybaveno dokumentací v českém jazyce, která odpovídá skutečnému provedení.

Každé předávané technologické zařízení musí být vybaveno pracovními a ochrannými pomůckami podle ČSN EN 61936-1.

Funkční způsobilost jednotlivých komponent technologických zařízení a dodržení povolených mezí jejich působení na okolí prokazuje zhotovitel doklady o typových a kusových zkouškách - viz ČSN 33 2000-5-54.

Při odsouhlasení a převzetí prací kontroluje stavební dozor rozsah, kvalitu a způsob provedení prací. Případné změny oproti dokumentaci musí být předem dohodnutý 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 ISO 2063. U natřených konstrukcí se nepřipouští žádný rozsah poškození nátěru.

### **30.8.2 Příprava k uvedení do provozu**

Před uvedením do provozu provede zhotovitel za účasti stavebního dozoru a právnické osoby podle ustanovení § 47 zákona č. 266/1994 Sb., o drahách, v platném znění, a v návaznosti na oddíl 29.5.2 zkoušky, které jsou určeny ke zjištění vad montáže, nežádoucích změn STZ způsobených dopravou, skladováním a montáží. Provádějí se na kompletně smontovaném zařízení a jedná se podle ČSN EN 61936-1:

- zkoušky rozměrových tolerancí (při montáži a po montáži, pokud jsou tolerance v dokumentaci předepsány)
- zkoušky správné funkce
- zkoušky řídících a pomocných obvodů
- zkoušky vlivů zařízení na okolí
- další předepsané nebo zvlášť dohodnuté zkoušky
- rozsah zkoušek NS, STS, PTS a RS musí být v souladu s platnými normami

Zkoušky před uvedením do provozu jsou součástí výchozí revize podle ČSN 33 1500.

U nově zřízených nebo rekonstruovaných uzemnění zhotovitel musí před uvedením do provozu zajistit měření zemního odporu uzemnění jako celku. Měření dotykových a krokových napětí musí zhotovitel zajistit jen u stanic uvedených v ČSN 33 2000-5-54.

Do provozu lze uvést jen ta technologická zařízení a stavební objekty nebo jejich části, která:

- a) splňují požadavky příslušných norem a předpisů, na základě výchozí revize podle ČSN 33 1500 a na základě technické prohlídky a zkoušky, provedené právnickou osobou určenou Ministerstvem dopravy podle ustanovení § 47 zákona č. 266/1994 Sb., o drahách, v platném znění,
- b) mají platný průkaz způsobilosti UTZ podle ustanovení § 1 odst. 4. písm. k) vyhlášky Ministerstva dopravy č. 100/1995 Sb., řád určených technických zařízení, v platném znění, jedná-li se o zařízení, které musí být konstruováno s ohledem na podmínky provozu kolejových obvodů
- c) jsou uvedena v KSU a TP ověřeném určenými oprávněnými osobami podle platných DAP SŽDC.

### **30.8.3 Příprava přejímacího řízení**

K žádosti o přejímací řízení musí zhotovitel připravit doklady:

- platný originál průkazu způsobilosti UTZ vyhlášky Ministerstva dopravy č. 100/1995 Sb., řád určených technických zařízení, v platném znění včetně protokolu o technické prohlídce a zkoušce elektrického zařízení, provedené podle ustanovení § 47 zákona č. 266/1994 Sb., o drahách, v platném znění,
- dokumentaci včetně montážních výkresů s vyznačenými změnami podle skutečného provedení, včetně geodetického zaměření, dokumentace musí být předložena v takovém provedení a rozsahu jak je stanoveno v kapitole 1 TKP
- technickou dokumentaci instalovaných strojů, přístrojů a zařízení a dokumentaci pro obsluhu, provoz a údržbu těchto zařízení,
- záписy o prověření části díla zakrytých v průběhu výstavby,
- osvědčení a protokoly o provedených zkouškách potvrzené oprávněnou osobou,
- zprávu z výchozí revize podle ČSN 33 2000-6 a ČSN 33 1500, ČSN EN 50522
- stavební (montážní) deník,
- doklady o provedení komplexního vyzkoušení,
- doklad o přezkoušení o zajištění proti vlivu na okolí,
- ve spolupráci s objednatelem provozní dokumentaci (provozní řád STZ, údržbový plán, místní pracovní a bezpečnostní předpisy).

Objednatel připraví:

- zprávu, jak odpovídá provedení prací schválené dokumentaci, smluvním podmínkám, technickým normám a předpisům,
- rozhodnutí o povolení výjimek z norem a předpisů,
- stavební povolení,
- přehled o vybavení ochrannými a pracovními pomůckami,
- souhlas k ověřovacímu provozu (je-li prováděn),
- soupis všech dosud neodstraněných vad zjištěných prohlídkou a komplexním vyzkoušením.

O přejímacím řízení provede stavební dozor ve spolupráci se zhотовitelem zápis, ve kterém musí být zhodnocena kvalita díla. V případě nevyhovující kvality nutno uvést důvody, dohodnout způsob odstranění vad bránících převzetí a termín opakování přejímacího řízení. V případě, že k přejímacímu řízení nebude doloženy výše uvedené doklady, nebude přejímací řízení zahájeno.

## **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 případnému úniku. Způsob zábrany řeší dokumentace. V případě, že z výkopu bude vytěžena kontaminovaná zemina, zhotovitel ji 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 a práci v blízkosti trakčního vedení, je nutno dodržovat zejména ČSN EN 50110-1 a TNŽ 34 3109.

Zhotovitel se musí při práci a pobytu na stavbě řídit ustanoveními o požární bezpečnosti a musí poučit pracovníky o požární ochraně a způsobu použití ručních hasicích přístrojů.

Problematiku požární bezpečnosti včetně vybavení elektrických stanic hasicími prostředky stanoví ČSN 73 0802. Vybavení elektrických stanic ochrannými a pracovními pomůckami řeší ČSN EN 61936-1.

## **30.12 SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY**

U nedatovaných technických norem platí poslední vydání příslušné normy popřípadě normy, která ji nahrazuje. Uživatel TKP odpovídá za použití aktuální verze výchozích podkladů ve smyslu kap. 1.3 TKP, tj. právních předpisů, technických norem a předpisů a předpisů SŽDC.

### **30.12.1 Technické normy**

ČSN 33 1500	Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení.
ČSN 33 2000-1	Elektrická instalace nízkého napětí – Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice
ČSN 33 2000-4-41	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti – Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN 33 2000-5-52	Elektrická instalace nízkého napětí – Část 5-52: Výběr a stavba elektrických zařízení – Elektrická vedení
ČSN 33 2000-5-54	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení – Uzemnění a ochranné vodiče
ČSN 33 2000-6	Elektrotechnické předpisy. Elektrické instalace nízkého napětí – Část 6: Revize
ČSN 33 2130	Elektrické instalace nízkého napětí - Vnitřní elektrické rozvody
ČSN 33 3015	Elektrotechnické předpisy. Elektrické stanice a elektrická zařízení. Zásady dimenzování podle elektrodynamické a tepelné odolnosti při zkratech.

ČSN 33 3051	Ochrany elektrických strojů a rozvodných zařízení.
ČSN 33 3080	Elektrotechnické předpisy. Kompenzace indukčního výkonu statickými kondenzátory.
ČSN 33 3265	Elektrotechnické předpisy. Měření elektrických veličin v dozornách výroben a rozvodů elektřiny.
ČSN 34 1500	Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Předpisy pro elektrická trakční zařízení
ČSN 34 7006	Zkušební požadavky na příslušenství silových kabelů pro jmenovitá napětí od 3,6/6 (7,2) kV do 20,8/36 (42) kV - Část 1: Kably s výtláčeně lisovanou izolací
ČSN 38 1140	Akumulátorové baterie v elektrárnách a elektrických stanicích.
ČSN 38 1754	Dimenzování elektrického zařízení podle účinku zkratových proudů.
ČSN 73 0802	Požární bezpečnost staveb - Nevýrobní objekty
ČSN 73 6005	Prostorové uspořádání sítí technického vybavení.
ČSN 73 6133	Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
ČSN EN 13670	Provádění betonových konstrukcí.
ČSN EN 206	Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
ČSN EN 50110-1	Obsluha a práce na elektrických zařízeních
ČSN EN 50160	Charakteristiky napětí elektrické energie dodávané z veřejných distribučních sítí
ČSN EN 60076-11	Výkonové transformátory – Část 11: Suché transformátory
ČSN EN 50272-2	Bezpečnostní požadavky pro akumulátorové baterie a akumulátorové instalace - Část 2: Staniční baterie
ČSN EN 50341	Elektrická venkovní vedení s napětím nad AC 1 kV
ČSN EN 50423	Elektrická venkovní s napětím nad 1 kV AC do 45 kV včetně
ČSN EN 50423-3-19	Národní příloha k ČSN EN 50423-3
ČSN EN 50522	Uzemňování elektrických instalací AC na 1 kV
ČSN EN 60909-0	Zkratové proudy v trojfázových střídavých soustavách – Část 0: Výpočet proudů
ČSN EN 61000-2-2	Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 2-2: Prostředí – Kompatibilní úroveň pro nízkofrekvenční rušení šířené vedením a signály ve veřejných rozvodných sítích nízkého napětí
ČSN EN 61284	Venkovení vedení - Požadavky na armatury a jejich zkoušky
ČSN EN 61439-1	Rozváděče nízkého napětí - Část 1: Všeobecná ustanovení
ČSN EN 61442	Zkušební metody pro silnoproudé kabelové soubory se jmenovitým napětím od 6 kV (Um = 7,2 kV) do 36 kV (Um = 42 kV)
ČSN EN 62271-1	Vysokonapěťová spínací a řídící zařízení - Část 1: Společná ustanovení
ČSN EN 62271-200	Vysokonapěťová spínací a řídící zařízení – Část 200: Kovově kryté rozvaděče na střídavý proud pro jmenovitá napětí nad 1 kV do 52 kV včetně
ČSN EN 62271-201	Vysokonapěťová spínací a řídící zařízení – část 201: Izolačně kryté rozvaděče na střídavý proud pro jmenovitá napětí nad 1 kV do 52 kV včetně
ČSN EN 62305-1	Obrana před bleskem – Část 1: Obecné principy
ČSN EN 62305-2	Obrana před bleskem – Část 2: Řízení rizika
ČSN EN 62305-3	Obrana před bleskem – Část 3: Hmotné škody na stavbách a ohrožení života
ČSN EN ISO 2063	Žárové stříkání – Kovové a jiné anorganické povlaky – Zinek, hliník a jejich slitiny
ČSN ISO 3800 (02 1006)	Spojovací součásti se závitem - Zkouška únavy osovým zatížením - Zkušební metody a vyhodnocení výsledků.
ČSN EN 60076-1	Výkonové transformátory - Část 1: Obecně
TNŽ 37 5711	Drážní zařízení – Křížení kabelových vedení s železničními dráhami
TNŽ 37 5715	Silová kabelová vedení celostátních drah.
TNŽ 34 3109	Bezpečnostní předpisy pro činnost na trakčním vedení a v jeho blízkosti na železničních dráhách celostátních, regionálních a vlečkách

## **30.12.2 Předpisy**

SŽDC E 8	Předpis pro provoz zařízení energetického napájení zabezpečovacích zařízení.
Vyhláška č. 48/1982 Sb.	Vyhláška Českého úřadu bezpečnosti práce, kterou se stanoví požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, v platném znění
Vyhláška č. 100/1995 Sb.	Vyhláška Ministerstva dopravy, kterou se stanoví podmínky pro provoz, konstrukci a výrobu určených technických zařízení, v platném znění
Vyhláška č. 177/1995 Sb.	Vyhláška Ministerstva dopravy, kterou se vydává stavební a technický řád drah, v platném znění
Zákon č. 266/1994 Sb.	o drahách, v platném znění
Směrnice SŽDC č. 34	o uvádění výrobků do provozu, kterou jsou součástí sdělovacích a zabezpečovacích zařízení a zařízení elektrotechniky a energetiky, na železniční dopravní cestě ve vlastnictví státu statní organizace Správa železniční dopravní cesty.
SŽDC S4	Železniční spodek.
Předpis SŽDC	Technické podmínky připojení k „Lokální distribuční soustavě železnic.

## **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





# **TECHNICKÉ KVALITATIVNÍ PODMÍNKY STAVEB STÁTNÍCH DRAH**

## **KAPITOLA 30**

**Třetí aktualizované vydání se zapracovanou změnou č. 11 /z roku 2017/**

Vydala Správa železniční dopravní cesty, státní organizace

Zpracovatel: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace

Odborný gestor: Bc. Jaroslav Valníček  
Správa železniční dopravní cesty, státní organizace  
Odbor automatizace a elektrotechniky

Vydal: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace  
Odbor automatizace a elektrotechniky  
Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1, Nové Město  
[www.szdc.cz](http://www.szdc.cz)

Distribuce: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace  
Technická ústředna dopravní cesty  
ÚATT – oddělení distribuce dokumentace  
772 58 Olomouc, Nerudova 1  
tel.: +420 972 742 396, +420 972 741 769  
mobil: +420 725 039 782  
e-mail: [typdok@tudc.cz](mailto:typdok@tudc.cz)  
[www.tudc.cz](http://www.tudc.cz)