



Správa železniční dopravní cesty, státní organizace

Dlážděná 1003/7

110 00 Praha 1

č.j.: 46281/09-OAE

TECHNICKÉ SPECIFIKACE systémů, zařízení a výrobků

Trolejové vedení s přívodní kolejnicí pro trakční soustavy

AC 25 kV a DC 3 kV

Vydání I

číslo: 9/2009-E

Technické specifikace schvaluje:

Organizace:

Jméno:

Razítko, podpis:

Datum: **26 -10- 2009**

SŽDC
Dlážděná 1003/7
110 00 Praha 1

Ing. Jan Komárek
generální ředitel

Správa železniční dopravní cesty,
státní organizace
Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1 - Nové Město
IČ: 70994234, DIČ: CZ70994234
(71)

Účinnost od: 01.11.2009

Úroveň přístupu „A“

Zpracovatel:
Ing. Pavel Krkoška, SŽDC
Tel: 972 741 766

Obsah:

Použité zkratky.....	2
1 Obecně.....	2
2 Napájecí poměry	3
3 Parametry prostředí.....	3
4 Maximální průjezdná rychlost	3
5 Geometrie trakčního vedení	3
6 Ostatní parametry.....	4
7 Parametry pro interakci sběrač – trolejový vodič.....	5
8 Zařízení a konstrukční prvky trakčního vedení.....	5
9 Elektromagnetická kompatibilní (EMC).....	6
10 Závěr.....	6

Použité zkratky

AC	system striedavého proudu
AC 25 kV	striedavá trakční soustava 25 kV, 50 Hz
DC	system stejnosměrného proudu
DC 3 kV	stejnosměrná trakční soustava 3 kV
SŽDC	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
TVPK	trolejové vedení s přívodní kolejnicí

Úvod

Trolejové vedení s přívodní kolejnicí (dále TVPK) tvoří ucelený systém elektrického vedení, prvků a zařízení určených k napájení elektrických hnacích vozidel a jednotek elektrickou energií. Prostřednictvím tohoto vedení je zajištěn přenos elektrické energie na vozidlo nebo jednotku pomocí sběrače. Trolejové vedení s přívodní kolejnicí je umístěno nad horní částí obrysu vozidla.

1 Obecně

Konstrukce a provedení (montáž) TVPK musí zabezpečit kvalitní a spolehlivou (nepřerušovanou) dodávku elektrické energie pro elektrická hnací vozidla nebo jednotky. Tento základní požadavek musí být splněn, bez ohledu na prostředí ve kterém se tento systém bude realizovat (tunely, nádražní haly apod.).

Systém TVPK musí být navržen tak, aby snášel namáhání elektrickým proudem (provozním nebo poruchovým) za všech provozních podmínek definovaných pro dané prostředí. Maximální oteplení vodičů způsobené zátěžovými proudy nesmí překročit hranici, při níž dochází k narušení mechanických vlastností materiálů.

Systém TVPK musí splňovat provozně technické požadavky objednatele (investora - provozovatele), které tvoří podklad energetických výpočtů a zahrnují:

- a) traťový rychlostní jízdní profil,
- b) rychlostní a výkonové parametry vlaků nebo hnacích vozidel, které mají být používány,
- c) druh, hmotnost a četnost elektrických vlaků (tzv. dopravní tok a elektrické mezidobí),
- d) typ a počet pantografů na jeden vlak a jejich minimální rozestup,
- e) předpokládané výkonové možnosti daného systému.

2 Napájecí poměry

2.1 Střídavá trakční soustava AC 25 kV

2.1.1 Limitní hodnoty napájecího napětí podle ČSN EN 50163:

2.1.2 Proudové zatížení sestavy trolejového vedení s přívodní kolejnici a průřez trolejového vodiče, případně zesilovacího vedení určí energetické výpočty

2.1.3 Maximální proud při zastavení – 80 A, podle tab. 5 ČSN EN 50367

2.1.4 Maximální zkratový proud – 15 kA, podle tab. 7 ČSN EN 50388

2.2 Stejnoseměrná trakční soustava DC 3 kV :

2.2.1 Limitní hodnoty napájecího napětí podle ČSN EN 50163:

2.2.2 Proudové zatížení sestavy trolejového vedení s přívodní kolejnici a průřez trolejového vodiče, případně zesilovacího vedení určí energetické výpočty

2.2.3 Maximální proud při zastavení – 200 A, podle tab. 5 ČSN EN 50367

2.2.4 Maximální zkratový proud – 50 kA, podle tab. 7 ČSN EN 50388

3 Parametry prostředí

Níže uvedené parametry prostředí platí pro obě trakční proudové soustavy.

3.1 Rozsah teploty okolního prostředí (- 30°C až +40°C)

3.2 Rychlost větru je určena pro statické posouzení 29,6 m.s⁻¹ při -5°C podle ČSN 341530

3.3 Hmotnost námrazy – určit pro dané prostředí podle ČSN EN 50423-3 a ČSN 341530, příloha C

3.4 Úroveň znečištění – stanovit podle ČSN EN 50119, příloha A, tab. A.1

4 Maximální průjezdná rychlost

Určí vlastník (investor - provozovatel) podle charakteru tratě a traťových poměrů. Trolejové vedení s přívodní kolejnici vyprojektované podle těchto specifikací musí splnit požadavky pro traťovou rychlost do 160 km.h⁻¹.

5 Geometrie trakčního vedení

Konstrukce systému TVPK musí obsahovat přívodní kolejnici, prvky pevného kotvení, pevný bod, úsekový dělič ke zřízení mechanického a elektrického dělení a přechod TVPK na

řetězovkové trolejové vedení. Součástí konstrukce systému TVPK musí být i prvky pro instalaci systému na konstrukce, stavební objekty nebo jiné celky.

5.1 Výška trolejového drátu (stanovena v rozmezí výšek od 5,10 m do 6,0 m podle ČSN 341530):

5.1.1 základní výška trolejového drátu 5,5 m

5.1.2 snížená výška trolejového drátu, nižší než 5,5 m

5.1.3 zvýšená výška trolejového drátu, vyšší než 5,6 m

5.2 Maximální horizontální vzdálenost samostatného sjízdného trolejového drátu od středové roviny průjezdného průřezu tratě (s rozchodem 1435 mm) nesmí být za žádných podmínek větší než 500 mm.

5.3 Prostorové umístění TVPK pod stávajícími umělými stavbami musí splnit minimálně čl. 5.3 ČSN 34 1530. Nové stavby křížující železniční trať musí být řešeny podle stanovených zásad SŽDC.

5.4 Profilové trolejové vodiče, zesilovací vedení a zpětné vedení:

5.4.1 Trolejový profilový vodič – průřez 100 mm² Cu a 150 mm² Cu, případně 120 mm² Cu, musí vyhovovat požadavkům podle ČSN EN 50149

5.4.2 Zesilovací vedení – nutnost použití zesilovacího vedení a jeho průřez se určí na základě energetických výpočtů, používat měděná lana

5.4.3 Zpětná a napájecí vedení – kabelové nebo vzdušné, průřez se určí podle energetických výpočtů, vzdušné zpětné a napájecí vedení musí být provedeno z měděných lan

5.5 Systém kompenzace délkových změn TVPK – řeší se použitím speciálních prvků vložených do přívodní kolejnice nebo mechanickým dělením s výměnným polem. Musí být stanovena maximální délka přívodní kolejnice z hlediska její dilatace v rozmezí teplot od - 30°C až + 80°C.

5.6 Maximální klikatost trolejového drátu při montáži

5.6.1 Klikatost v přímé ± 0,25 m

5.6.2 Klikatost v oblouku 0,35 m, převýšení se měří od nakloněné osy koleje

5.7 Maximální povolený sklon TVPK

5.7.1 Závisí na traťové rychlosti – viz. ČSN EN 50119, tab. 8

5.8 Maximální povolená změna sklonu TVPK

5.8.1 Závisí na traťové rychlosti – viz. ČSN EN 50119, tab. 8

6 Ostatní parametry

6.1 Izolační a ochranné hladiny – podle ČSN EN 34 1500. tab. 2, ČSN EN 60071-1, a ČSN EN 60071-1, 2

6.2 Izolační vzdálenosti, koordinace izolace – izolační vzdálenosti se stanovují podle ČSN EN 50124-1 a ČSN EN 50119, tab. 9

6.3 Ochrana před úrazem elektrickým proudem – dovolená dotyková a přípustná napětí podle tab. 2 ČSN 34 1500 a ČSN EN 50122-1

- 6.4 Ochrana před přepětím – systém ochrany trakčního vedení před přepětím musí být vyřešen tak, aby byly splněny požadavky kapitoly 7 ČSN 34 1500, popřípadě podle tab. 1 ČSN EN 50124-2 a také s ohledem na zařízení napájená z trakčního vedení.

7 Parametry pro interakci sběrač – trolejový vodič

- 7.1 Jmenovitá přítláčná síla sběrače v klidu (pro AC/pro DC)
- 7.1.1 80 N /110 N s tolerancí + 10 a – 20 N, podle ČSN EN 50367
- 7.2 Maximální přípustná dynamická přítláčná síla sběrače
- 7.2.1 300 N/300 N podle ČSN EN 50119, tab. 1
- 7.3 Minimální přípustná dynamická přítláčná síla sběrače
- 7.3.1 Pro AC i DC soustavu musí být kladná podle ČSN EN 50119, tab. 1 (s ohledem na přesnost měření + 10 N)
- 7.4 Uspořádání elektrického dělení úseků napájených z různých fází, délka neutrálního pole a průjezd pole
- 7.4.1 Výše uvedené parametry musí splňovat požadavky uvedené v ČSN EN 50367, ČSN EN 50388 a ČSN EN 50119, tab. 10
- 7.5 Uspořádání elektrického oddělení úseků, napájených z různých trakčních proudových soustav, délka neutrálních polí a zkratovaného pole a průjezd polem
- 7.5.1 Provedení jednotlivých výše uvedených částí se upřesní v zadávacích podmínkách. Způsoby upořádání, hodnoty a průjezd musí splňovat požadavky uvedené v ČSN EN 50367, ČSN EN 50388 a ČSN EN 50119, tab. 10

8 Zařízení a konstrukční prvky trakčního vedení

- 8.1 Izolátory – musí být použity pouze schválené typy izolátorů (keramické nebo kompozitní) pro trakční vedení železniční dopravní cesty a musí splňovat požadavky uvedené v ČSN EN 50119 a ČSN EN 50124-1. Mohou být použity také izolátory speciální konstrukce, které tvoří samostatné prvky systému TVPK a jsou jeho součástí.
- 8.2 Konstrukce a nosné konstrukce – musí být navrženy a vyrobeny tak, aby splnily požadavky uvedené v ČSN EN 50119 a ČSN 73 2601 Z2. Hodnoty namáhání musí být ověřeny výpočty. Na nosných konstrukcích musí být provedena ochrana proti korozi na základě schváleného systému protikoroze ochrany a v souladu s dokumenty vnitropodnikové legislativy SŽDC.
- 8.3 Spojky a svorky – musí splňovat mechanické a elektrické parametry uvedené ČSN EN 50119 a mohou být použité jen součástí se zjištěnými údaji.
- 8.4 Elektrické spoje – musí být provedeny tak, aby splnily požadavky uvedené v ČSN EN 50119
- 8.5 Oddělovací zařízení (děliče) – musí být použity děliče, které splňují mechanické a elektrické požadavky uvedené v ČSN EN 50119
- 8.6 Odpínače, odpojovače a ochranná zařízení – musí být navrženy pro jmenovitý proud a příslušné napětí a musí být schopny přerušit jmenovitý proud v určených místech. Dále musí být v souladu s ČSN EN 50123, ČSN EN 50124, ČSN EN 50122, ČSN EN 50152 a ČSN EN 60099

9 Elektromagnetická kompatibilita (EMC)

Elektromagnetická interference (EMI), která je způsobena elektrickou trakcí a TVPK, musí být zohledněna v projektu systému trakčního vedení a ve specifikaci jeho součástí a zařízení (viz. ČSN EN 50121-5 a Technicko kvalitativní podmínky staveb státních drah, kapitola 33 „Elektromagnetická kompatibilita (EMC)“. TVPK se v době realizace stavby (rekonstrukce, modernizace) a při jeho uvedení do provozu, nesmí stát zdrojem rušení rozhlasového a televizního signálu.

10 Závěr

TVPK musí být konstruováno tak, aby mohlo být v provozu bezpečně a spolehlivě poježděno sběrači schváleného typu pro uvedenou rychlost jízdy, u kterých je doložen průběh přítláčných sil při jízdě maximální rychlostí proti větru o rychlosti $35\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$. Dále je při jeho konstrukci nutné uvažovat i velikost střední přípustné dynamické přítláčné síly u sběračů, které nejsou vybaveny systémem automatické regulace přítláčné síly v závislosti na rychlosti jízdy (systém dynamické regulace přítláčné síly).

Tyto technické specifikace určují základní požadavky na systém TVPK z hlediska platných norem, které musí být dodrženy i v případě realizace systému TVPK na železniční dopravní cestě v ČR již běžně používaného např. v zahraničí.

Projektová dokumentace stavby trakčního vedení musí obsahovat náležitosti uvedené ve Směrnici generálního ředitele SŽDC č. 11/2006 „Dokumentace pro přípravu staveb na železničních drahách celostátních a regionálních“ a Směrnici generálního ředitele SŽDC č. 16/2005 „Zásady modernizace a optimalizace vybrané železniční sítě České republiky“.

Realizace stavby trakčního vedení musí být v souladu s Technicko kvalitativními podmínkami staveb státních drah, kapitolou 31 „Trakční vedení“ a musí splňovat požadavky vyplývající z platné legislativy.

Zařízení musí být schvalováno k použití na železniční dopravní cestě podle Směrnice generálního ředitele SŽDC č.34/2007 v platném znění.