





1	10.9.2020	ZMĚNA DLE PŘIPOMÍNEK VÚŽ	ČÍSLO SOUPRAVY:
REVIZE Č.	DATUM	ZMĚNA	



SUDOP BRNO, spol. s r.o.
Kounicova 26
611 36 Brno

OBJEDNAVATEL:	Správa železnic, státní organizace, Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1 Stavební správa východ (organizační jednotka)		tel. : +420 972 625 804 E-mail: sudop@sudop-brno.cz	
PROFESNÍ SKUPINA:	23 Trakční vedení	VEDOUcí PROF. SKUPINY Ing. Jiří Pelc	GENERÁLNÍ ŘEDITEL Ing. Kamil Chmela	
ODPOVĚDNÝ PROJ. ZAKÁZKY Ing. Jan Zářecký 	ODPOVĚDNÝ PROJ. PS, SO Ing. Ondřej Svoboda 	NAVRHL, VYPRACOVAL Jiří Podhradský 	KONTROLOVAL Ing. Jiří Pelc 	
KRAJ: Jihomoravský/Vysočina	POVĚŘENÝ OÚ: Tišnov – Golčův Jeníkov		STUPEŇ: DUSP+PDPS	
ZVÝŠENÍ TRAKČNÍHO VÝKONU TNS ČEBÍN SO 01-01-01 TNS Čebín, úpravy TV			ZAK. ČÍSLO 20047-01-1020	ARCH. ČÍSLO 2020240017
			MĚŘITKO	POČET FORMÁTŮ
			DATUM: 10/2020	
Technická zpráva			ČÁST DOKUM. D.2.3.1.1	PŘÍLOHA 1

Technická zpráva

1	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY	3
2	ÚVOD.....	7
2.1	Údaje o stavbě	7
2.2	Základní údaje.....	8
2.2.1	Pro návrh trakčního vedení platí přednostně tyto normy:	8
2.3	Obsah dokumentace D.2.3.1:.....	9
2.4	Použité podklady.....	9
2.5	Návaznost na další profese (související PS a SO)	10
3	STRUČNÝ POPIS	11
4	PROJEKT SYSTÉMU TROLEJOVÉHO VEDENÍ	12
4.1	Stávající stav.....	12
4.2	Nový stav	12
4.3	Napájení a dělení trakčního vedení	12
4.4	Geometrie trolejového vedení	12
4.5	Parametry prostředí	13
4.6	Výška trolejového drátu.....	13
4.7	Sestavy, materiály, průřezy a proudová kapacita vodičů trolejového vedení	13
4.8	Sběrač	16
5	STAVEBNÍ ČÁST	17
	Podpěry trakčního vedení	17
6	MONTÁŽNÍ ČÁST	18
6.1	Přístroje.....	18
6.2	Výměnná pole v neutrálním poli	18
6.3	Systém trakčního vedení.....	18
6.4	Závěsy trolejového vedení.....	19
6.5	Závěsy napájecího vedení.....	19
6.6	Výška trolejového drátu.....	19
6.7	Zpětné vedení	19
6.8	Ukolejnění stožárů a konstrukcí	19
6.9	Křižovatky venkovních elektrických vedení s tratí.....	19
6.10	Návěstidla pro elektrický provoz dle předpisu D1	19

7	Stavební postupy.....	20
8	OCHRANNÁ A BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ.....	20
8.1	Bezpečnostní tabulky	20
8.2	Bezpečnostní označení stožárů – bíločervené pruhy.....	20
8.3	Označení stožárů čísla	20
8.4	Ochrana před nebezpečným dotykem.....	21
8.5	Ochrana před přepětím	21
8.6	Protokol způsobilosti	21
8.7	Ochrana a bezpečnost při práci.....	21

1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY

Název stavby: Zvýšení trakčního výkonu TNS Čebín

Místo stavby: Trať dle TTP č.324 - Brno hlavní nádraží - Kutná Hora hlavní nádraží

Obec: Hradčany, Kozlov, Ostrov nad Oslavou, Havlíčkův Brod, Skryje, Golčův Jeníkov

Kraj: Jihomoravský, Vysočina

Katastrální území: Hradčany u Tišnova, Kozlov u Křižanova, Ostrov nad Oslavou, Havlíčkův Brod, Skryje u Golčova Jeníkova, Golčův Jeníkov

Seznam dotčených pozemků a staveb podle katastru nemovitostí :

katastrální území	parcelní číslo	vlastník	LV	celková výměra	druh pozemku
Hradčany u Tišnova	912/1	E.ON Distribuce, a.s., F. A. Gerstnera 2151/6, České Budějovice 7, 37001 České Budějovice	364	55591	ostatní plocha
Hradčany u Tišnova	905	E.ON Distribuce, a.s., F. A. Gerstnera 2151/6, České Budějovice 7, 37001 České Budějovice	364	46	zastavěná plocha a nádvoří
Hradčany u Tišnova	904	Správa železnic, státní organizace, Dlážďená 1003/7, Nové Město, 11000 Praha 1	225	8222	ostatní plocha
Hradčany u Tišnova	906	Správa železnic, státní organizace, Dlážďená 1003/7, Nové Město, 11000 Praha 1	225	230	zastavěná plocha a nádvoří
Hradčany u Tišnova	907	Správa železnic, státní organizace, Dlážďená 1003/7, Nové Město, 11000 Praha 1	225	18	zastavěná plocha a nádvoří
Hradčany u Tišnova	1010/6	Českomoravský cement, a.s., Mokrá 359, 66404 Mokrá-Horákov	224	2244	ostatní plocha
Hradčany u Tišnova	1074	Andrlík Vladimír Ing., č. p. 18, 66424 Drásov, Doležalová Alena, č. p. 33, 66471 Lažánky, Simetingerová Kateřina Mgr., č. p. 229, 66471 Lažánky, Sojka Marek, č. p. 199, 66471 Lažánky,	327	66003	orná půda (ZPF)

		Sojková Pavlína, č. p. 224, 66471 Lažánky			
Hradčany u Tišnova	1087	Jihomoravský kraj, Žerotínovo náměstí 449/3, Veveří, 60200 Brno (SÚS JMK)	362	19610	ostatní plocha (silnice)
Hradčany u Tišnova	1083	WIS Energo Hradčany a.s., Muchova 242/2, Dejvice, 16000 Praha 6	574	9303	orná půda (ZPF)
Hradčany u Tišnova	1082	Kotek Josef, č. p. 188, 66424 Drásov 3/4 Kotek Tomáš Ing., č. p. 359, 78332 Náklo	194	5177	orná půda (ZPF)
Hradčany u Tišnova	1081	Andrlík Vladimír Ing., č. p. 18, 66424 Drásov	528	5165	orná půda (ZPF)
Hradčany u Tišnova	1080	Veselá Hana Ing., Francouzská 22/27, Zábrdovice, 60200 Brno	111	19741	orná půda (ZPF)
Hradčany u Tišnova	1124	Obec Hradčany, Tišnovská 131, 66603 Hradčany	1	875	orná půda (ZPF)
Hradčany u Tišnova	1126	Správa železnic, státní organizace, Dlážděná 1003/7, Nové Město, 11000 Praha 1	225	19363	ostatní plocha
Hradčany u Tišnova	1133	Rašovská Ivana, č. p. 20, 66603 Malhostovice	65	5560	orná půda (ZPF)
Kozlov u Křižanova	959/1	České dráhy, a.s., nábreží Ludvíka Svobody 1222/12, Nové Město, 11000 Praha 1	7	60464	ostatní plocha
Ostrov nad Oslavou	2279	Správa železnic, státní organizace, Dlážděná 1003/7, Nové Město, 11000 Praha 1	41	1328	ostatní plocha
Ostrov nad Oslavou	2278	České dráhy, a.s., nábreží Ludvíka Svobody 1222/12, Nové Město, 11000 Praha 1	592	8853	ostatní plocha
Havlíčkův Brod	2458/9	Správa železnic, státní organizace, Dlážděná 1003/7, Nové Město, 11000 Praha 1	7615	15626	ostatní plocha
Havlíčkův Brod	2521	Správa železnic, státní organizace, Dlážděná 1003/7, Nové Město, 11000 Praha 1	7615	217	zastavěná plocha a nádvoří
Havlíčkův Brod	2458/2	České dráhy, a.s., nábreží Ludvíka Svobody 1222/12, Nové Město, 11000 Praha 1	7887	6598	ostatní plocha

Golčův Jeníkov	1204	Správa železnic, státní organizace, Dlážděná 1003/7, Nové Město, 11000 Praha 1	2250	1	zastavěná plocha a nádvoří
Golčův Jeníkov	2530/2	Správa železnic, státní organizace, Dlážděná 1003/7, Nové Město, 11000 Praha 1	2250	720	ostatní plo- cha
Skryje u Golčova Jeníkova	172	Správa železnic, státní organizace, Dlážděná 1003/7, Nové Město, 11000 Praha 1	55	81	zastavěná plocha a nádvoří
Skryje u Golčova Jeníkova	1121/2	Správa železnic, státní organizace, Dlážděná 1003/7, Nové Město, 11000 Praha 1	55	6094	ostatní plo- cha

Údaje o žadateli:

Stavebník: Správa železnic, státní organizace
Dlážděná 1003/7, 110 00, Praha 1, Nové Město

IČ: 70994234

DIČ: CZ70994234

Organizační jednotka: Stavební správa východ se sídlem v Olomouci
Nerudova 1, 772 58 Olomouc

Ústřední orgán: Ministerstvo dopravy ČR,
Nábřeží L. Svobody 12, 110 15 Praha 1

Údaje o zpracovateli dokumentace:

Projektant: SUDOP BRNO, spol. s r.o.
Kounicova 26, 611 36 Brno
IČO: 44960417

Hlavní projektant: Ing. Jan Zářecký
Číslo autorizace: 1004880
Obor: Technologická zařízení staveb

Zpracovávané objekty: SO 01-01-01

Vypracoval: Jiří Podhradský

2 ÚVOD

2.1 Údaje o stavbě

Stavba dráhy dle zákona o drahách č. 266 / 1994 Sb. Dle zákona č. 266/1994 Sb., o drahách, § 5, odst.1 v platném znění je stavba dráhy veřejně prospěšná. Jedná se o rekonstrukci a doplnění stávající drážní infrastruktury.

Předmětem stavby je především kompletní rekonstrukce a modernizace trakční napájecí stanice Čebín, která slouží pro napájení trakčního vedení 25 kV, 50 Hz Správy železnic a doplnění dalších TNS v úseku do Kutné Hory pro zvýšení výkonu potřebného pro napájení trakčního vedení a úpravy a doplnění ostatní infrastruktury Správy železnic. Rovněž bude provedena úprava zpětné cesty pro zlepšení jejích parametrů především doplněním kolejnicových propojek ve vybraných lokalitách v úseku Brno – Kutná Hora.

V TNS Čebín bude provedena kompletní rekonstrukce R110kV vč. výstavby 2ks nových zastřešených stání trakčních transformátorů pro transformátory 110/27kV o výkonu 16MVA. Dále bude provedena rekonstrukce rozvodny 25kV, vlastní spotřeby, místního řídicího systému (MŘS) a dispečerské řídicí techniky (DŘT). Bude provedena výstavba nového kompenzačního zařízení (KZ), nové opěrné zdi pro možnost rozšíření R110kV, nových kabelových kanálů, nových komunikací, nové kanalizace, oplocení, nové budovy pro R25kV, nových rozvodů nn, uzemnění a osvětlení areálu. Dále budou provedeny stavební úpravy stávající technologické budovy. Rovněž bude provedena výstavba nového optického kabelu a instalace přenosových systémů, kamerového systému a zabezpečujících systémů. Dále bude provedena rekonstrukce stávajícího napájecího vedení 25kV (NV) vedeného z TNS k trati v délce cca 400m. Stávající volné vedení bude demontováno a nahrazeno novým volným vedením vč. nových podpěr. Nové vedení bude vedeno v trase stávajícího vedení. Pod novým napájecím vedením bude vybudován v zemní trase nový kabelovod, který nahradí stávající nevyhovující zemní vedení. V kabelovodu budou uloženy zpětné kabely (ZK) a dále kabely pro dálkové ovládání úsekových odpojovačů a optický kabel. V kabelovodu bude ponechána rezerva pro možnost doplnění kabelu 22kV LDSŽ.

V rámci stavby bude rovněž provedeno kácení dřevin, které jsou v kolizi s nově budovaným zařízením.

V TNS Ostrov nad Oslavou, Havlíčkův Brod a Golčův Jeníkov budou doplněny ofuky na stávající transformátory s cílem zvýšení výkonu a dále bude do stávajícího zařízení FKZ doplněno zařízení s tlumícím rezistorem pro potlačení rezonančního jevu na obou filtračních větvích tj. na 3. i 5. harmonické. Dále bude doplněno registrační měření. V TNS Golčův Jeníkov bude provedeno rovněž doplnění kompenzačního zařízení.

V Žst. Křížanov bude pro příčné spínání obou stop trakčního vedení zřízena spínací stanice. Spínací stanice bude instalována na nových stožárech trakčního vedení.

Navržené řešení je v souladu s TSI pro jednotlivé dotčené subsystémy a to u všech zařízení, která budou předmětem ucelené rekonstrukce.

2.2 Základní údaje

Koncepce návrhu TV je řešena v návaznosti na energetické výpočty a požadavky parametrů TSI ENE, EN a kodexů UIC.

Trakční vedení musí po dokončení modernizace splňovat požadavky „Zásad modernizace a optimalizace vybrané sítě České republiky“ - Směrnice generálního ředitele č. 16/2005 (č.j. 3790/05-OP) a musí být v souladu s mezinárodními normami a doporučeními EN, IEC a ČSN.

Veškeré práce a zásahy do TV splňují požadavky základních norem: ČSN EN 50119 ed.2, ČSN 34 1500 ed.2, ČSN 34 1530 ed.2, ČSN EN 50122-1 ed.2, ČSN EN 50122-2 ed.2 a dalších souvisejících bezpečnostních předpisů a nařízení.

Montážní a stavební provedení musí odpovídat technickým kvalitativním podmínkám staveb státních drah (TKP), kapitola 31 Trakční vedení a TSI ENE.

2.2.1 Pro návrh trakčního vedení platí přednostně tyto normy:

- ČSN EN 50119 ed.2 Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Trolejová vedení pro elektrickou trakci
- ČSN 34 1530 ed. 2 Drážní zařízení – Elektrická trakční vedení železničních drah celostátních, regionálních a vleček
- ČSN 34 1500 ed.2 Drážní zařízení – Předpisy pro elektrická trakční zařízení
- ČSN EN 50122-1 ed.2 Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Část 1: Ochranná opatření vztahující se na elektrickou bezpečnost a uzemňování
- ČSN EN 50122-2 ed.2 Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Část 2: Ochranná opatření proti účinkům bludných proudů, způsobených DC trakčními proudovými soustavami,
- ČSN EN 50124-1 Drážní zařízení – Koordinace izolace – Část 1: Základní požadavky – Vzdušné vzdálenosti a povrchové cesty pro všechna elektrická a elektronická zařízení,
- ČSN EN 50124-2 Drážní zařízení – Koordinace izolace – Část 2: Přepětí a ochrana před přepětím,
- ČSN 34 1500 ed. 2 Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Předpisy pro elektrická trakční zařízení
- ČSN EN 50163 ed. 2 Drážní zařízení – Napájecí napětí trakčních soustav
- ČSN EN 50367 ed. 2 Drážní zařízení – Systémy sběračů proudu – Technická kritéria pro interakci mezi pantografem a nadzemním trolejovým vedením
- ČSN EN 50388 ed. 2 Drážní zařízení - Napájení a drážní vozidla - Technická kritéria pro koordinaci mezi napájením (napájecí stanicí) a drážními vozidly pro dosažení interoperability
- ČSN EN 50149 ed. 2 Drážní zařízení – Pevná drážní zařízení – Elektrická trakce – Profilový trolejový vodič z mědi a slitin mědi,
- ČSN EN 50206-1 ed. 2 Drážní zařízení – Kolejová vozidla – Pantografové sběrače: Vlastnosti a zkoušky - Část 1: Pantografové sběrače proudu vozidel pro tratě celostátní,
- ČSN 73 6223 Ochranná zařízení proti dotyku s živými částmi trakčního vedení a proti účinkům výfukových plynů na objektech nad železničními drahami.

- ČSN 37 5199 Označování a bezpečnostní sdělení na trakčních vedeních celostátních drah a vleček
- ČSN EN 50 110-1 ed. 2 Obsluha a práce na elektrických zařízeních
- ČSN EN 50 110-2 ed. 2 Obsluha a práce na elektrických zařízeních - Část 2: Národní dodatky
- TNŽ 34 3109 Bezpečnostní předpisy pro činnost na trakčním vedení a v jeho blízkosti na železničních dráhách celostátních, regionálních a vlečkách

2.3 Obsah dokumentace D.2.3.1:

SO 01-01-01 TNS Čebín, úpravy TV

Řeší kompletní rekonstrukci neutrálního pole u TNS Čebín.

SO 01-01-02 TNS Čebín, napájecí vedení

Řeší kompletní rekonstrukci napájecí linky z TNS Čebín k neutrálnímu poli v traťovém úseku Kuřim – Tišnov.

SO 01-01-03 TNS Čebín, zpětné kabely

Řeší úpravu zpětného vedení v trase napájecí linky z TNS Čebín k neutrálnímu poli v traťovém úseku Kuřim – Tišnov.

SO 01-01-04 TNS Čebín, úprava ZOK

Řeší převěšení optického kabelu na nové stožáry, které se postaví v rámci rekonstrukce neutrálního pole v traťovém úseku Kuřim – Tišnov.

SO 10-01-01 SpS Křižanov, připojení na TV

Řeší připojení stožárové jednovypínačové spínací stanice na trakční vedení v žst. Křižanov.

SO 30-01-01 TNS Havlíčkův Brod, úprava TV

Řeší doplnění jednoho odpojovače a výměnu dvou pohonů na napájecím portálu u TNS Havlíčkův Brod.

2.4 Použité podklady

- zadávací podmínky objednatele
- geodetická situace zaměřeného stávajícího stavu
- šetření na místě, provedená zpracovatelem
- závěry z jednání, konaných v průběhu zpracování dokumentace
- platné normy a předpisy pro trakční vedení železničních drah

2.5 Návaznost na další profese (související PS a SO)

PS 90-28-01 T.ú. Brno - Kutná Hora, úprava zpětné cesty

PS 01-09-04 TNS Čebín, rozvodna 25kV

PS 30-09-03 TNS Havlíčkův Brod, rozvodna 25kV – doplnění

PS 90-09-01 T.ú. Brno - Kutná Hora, úprava nastavení ochran TNS a SpS

SO 01-15-02 TNS Čebín, rozvodna 25kV - stavební řešení

SO 01-15-03 TNS Čebín, technologická budova - stavební úpravy

SO 01-15-04 TNS Čebín, stání trakčních transformátorů

SO 01-15-05 TNS Čebín, kabelové kanály

SO 01-15-06 TNS Čebín, oplocení

SO 01-15-07 TNS Čebín, KZ - stavební řešení

SO 01-06-02 TNS Čebín, DOÚO

SO 30-06-01 TNS Havlíčkův Brod, úprava DOÚO

SO 01-01-01 TNS Čebín, úpravy TV

SO 01-01-02 TNS Čebín, napájecí vedení

SO 01-01-03 TNS Čebín, zpětné kabely

SO 01-01-04 TNS Čebín, úprava ZOK

SO 01-01-05 TNS Čebín, ukolejnění

SO 90-01-01 T.ú. Brno - Kutná Hora, úprava ukolejnění

3 STRUČNÝ POPIS

SO 01-01-01 TNS Čebín, úpravy TV

Stavební objekt obsahuje kompletní rekonstrukci neutrálního pole v traťovém úseku Kuřim – Tišnov. Neutrální pole je umístěno u napájecí stanice Čebín. Jedná se o střídavou trakční proudovou soustavu AC 25kV 50Hz. Neutrální pole se nachází v km 26,2 až 25,9.

V rámci stavebního objektu je navržena kompletní výměna trakčních podpěr, konzol, odpojovačů a ostatní výstroje. Nové neutrální pole bude tvořeno třemi vzdušnými děleními s celkovou délkou 133m (měřeno od první k poslední izolaci).

Dále je navržena výměna trolejového drátu ve všech dotčených systémech trolejového vedení od neutrálního pole až do kotvení.

Nové trakční podpěry budou dimenzované pro budoucí uchycení kabelu LDSŽ 22kV.

SO 01-01-02 TNS Čebín, napájecí vedení

Stavební objekt obsahuje kompletní rekonstrukci napájecí linky dlouhé 390m. Linka vede od TNS Čebín k neutrálnímu poli v km 26,0 v traťovém úseku Kuřim – Tišnov. Jedná se o střídavou trakční proudovou soustavu AC 25kV 50Hz. Stávající linka bude demontována a nahrazena novou linkou, kterou budou tvořit 4 potahy. Celkem bude linka tvořena 8 stožáry rozmístěných vždy po dvojicích (3 rozpětí). Každý stožár tedy ponese dva potahy vzdálené od stožáru 1,5m. Ve vrcholech stožárů bude umístěno ukolejňovací lano. Stožáry budou vysoké 14m.

SO 01-01-03 TNS Čebín, zpětné kabely

Stavení objekt obsahuje nové zpětné vedení z TNS Čebín k neutrálnímu poli v traťovém úseku Kuřim – Tišnov. Neutrální pole je umístěno u napájecí stanice Čebín. Jedná se o střídavou trakční proudovou soustavu AC 25kV 50Hz. Neutrální pole se nachází v km 26,2 až 25,9.

Zpětné vedení je navrženo pomocí kabelů od TNS až k neutrálnímu poli, kde se napojí na stávající vzdušné zpětné vedení vedoucí na středy stykových transformátorů v km 25,789 v koleji č. 1 a v km 26,661 v koleji č. 2.

Pokud je v projektu uveden odkaz na konkrétní sestavení (součást) – převážně používané ze sestavy „S“, je tím pouze uveden minimální standard pro uvedený prvek, je možné použít i jiný schválený SŽDC s minimálně stejnými nebo lepšími vlastnostmi. Potom je možné, že tato změna vyvolá i změnu řešení některých konstrukčních detailů uvedených v projektu.

4 PROJEKT SYSTÉMU TROLEJOVÉHO VEDENÍ

4.1 Stávající stav

Úsek Kuřim – Tišnov je napájen střídavou proudovou soustavou AC 25 kV 50 Hz. Jedná se o dvoukolejnou trať číslo 250. Trakční vedení je zde původní z doby elektrizace. Jednotlivé prvky TV jsou již zastaralé. Stávající sestava TV je Tr 100 Cu + NL 70 Bz. Jedná se o řetězovkové plně kompenzované vedení zavěšené na šikmých izolovaných konzolách s přídavným lanem. Stávající neutrální pole je tvořeno dvěma vzdušnými děleními. Kvůli oblouku jsou vzdušná dělení nyní přes dvě rozpětí. Neutrální pole je nutné rekonstruovat, aby bylo kompatibilní s novými elektrickými jednotkami. Na liché straně je zavěšen optický kabel (ZOK).

V úseku proběhla v roce 2012 částečná rekonstrukce. Byly vyměněny některé podpěry a izolátory. Dále došlo k výměně napínavých zařízení a některých odpojovačů

Tah v troleji:	10kN
Tah v nosném lanu:	10kN
Výška tr. drátu:	550 cm nad TK

4.2 Nový stav

Nové neutrální pole je navrženo podle vzorové sestavy „S“ pro elektrizaci státních drah proudovou soustavou AC 25 kV 50 Hz. Neutrální pole je navrženo se třemi vzdušnými elektrickými děleními o celkové délce 133m (měřeno od první k poslední izolaci). Vzdušná dělení jsou navržena přes jedno rozpětí (47m – 45m – 48m). Neutrální pole je navrženo na současný stav železničního svršku.

4.3 Napájení a dělení trakčního vedení

Napájecí bod je TNS Čebín, která napájí směrem na Brno po SpS Husovice a směrem na Kolín po SpS Vlkov. Úseky TNS Čebín – SpS Vlkov a TNS Čebín – SpS Husovice jsou odděleny neutrálním polem.

Sousední napájecí stanice jsou TNS Modřice a TNS Ostrov nad Oslavou.

4.4 Geometrie trolejového vedení

- svislé řetězovkové, nosné lano sleduje klikatost troleje

Maximální průjezdná rychlost

- Současná maximální rychlost 100 km/h
- Maximální rychlost po realizaci stavby 100 km/h

4.5 Parametry prostředí

rozsah teploty okolního prostředí

-30°C až +40°C ČSN EN 50119 ed.2

Uvažované maximální teploty vodičů

Trolejový drát	80°C
Nosné lano	80°C
Napájecí vedení	80°C

maximální rychlost větru

27,5 m/s

hmotnost námrazy

1 kg/m (tyče Ø30mm podle ČSN EN 50423-3) podle ČSN 34 1530 ed.2 příloha C - lehká

4.6 Výška trolejového drátu

Jmenovitá výška trolejového drátu

5500mm nad TK podle ČSN 34 1530 ed.2, čl. 5.1.2

Výška trolejového drátu v místech podpěry

5600mm nad TK montážní výška

Změna výšky trolejového drátu

Není navržena.

Maximální horizontální výchylka trolejového drátu při působení bočního větru

400mm podle ČSN EN 50119 ed.2 je dodržena

4.7 Sestavy, materiály, průřezy a proudová kapacita vodičů trolejového vedení

Proudová zatížitelnost sestavy 100 + 50 = 760A

Trolejový vodič splňuje požadavky normy ČSN EN 50149 ed. 2.

Průřezy vodičů hlavních dopravních kolejí:

trolejový drát -	100 mm ² Cu	stálý tah 10kN
nosné lano -	70 mm ² Bz	stálý tah 10kN

kotvení trolejového drátu a nosného lana

– v hlavních kolejích je gravitačně 1:2

rozsah kompenzace teplotní roztažnosti trolejového vedení -30°C až +80°C

Výška systému trolejového vedení :

- na otočných konzolách pro $R \geq 500\text{m}$ 1,5m, pro $R < 500\text{m}$ 1,3m
- na nosných branách se směrovými lany 1,5m ÷ 2,0m
- v závěsech na svislých izolovaných konzolách (SIK) je jednotně 1,5m.
- minimální výška sestavy trolejového vedení 250mm

Maximální klikatost trolejového drátu:

v přímé	250mm
v oblouku	350mm

Maximální rozpětí podélných polí trolejového vedení 65m**Rychlost šíření mechanické vlny v trolejovém vedení**

122m/s, 439km/h ČSN EN 50119 ed.2 pro soustavu AC 25kV 50Hz

Elasticita trolejového vedení a její rovnoměrnost

menší než 26% při rozpětí 65m ČSN EN 50119 ed.2 pro soustavu AC 25kV 50Hz.

Dynamické chování trolejového vedení a kvalita odběru elektrického proudu

Trolejové vedení mohou pojíždět sběrače schváleného typu pro uvedenou rychlost jízdy 100 km/hod s doloženým průběhem přitlačných sil při jízdě maximální rychlostí proti větru, střední přípustná dynamická přitlačná síla sběrače je podle ČSN EN 50367 ed.2, ČSN EN 50388 ed.2, konstrukce trolejového vedení je řešena podle ČSN EN 50119 ed.2. Odpovídá TSI ENE, tab. 4.2.12.

Maximální povolený sklon trolejového drátu

Pro $v = 100\text{ km/hod}$ - maximální sklon 6 ‰

Podle traťové rychlosti viz ČSN EN 50119 ed.2, tab.11

Maximální povolená změna sklonu trolejového drátu

- Pro $v = 120\text{ km/hod}$ - maximální změna sklonu 3 ‰
- Podle traťové rychlosti viz ČSN EN 50119 ed.2, tab.11

Izolační a ochranné hladiny pro soustavu AC 25kV 50Hz

- Izolační hladina 75kV střídavého napětí uvedeného u nových zařízení
- ochranná hladina je 60kV (mimo kabelová vedení)

Základní hladiny střídavého napětí dle tab. 3 ČSN 34 1500 ed.2, ČSN EN 60071-1, ČSN EN 60071-2.

Izolační vzdálenosti, koordinace izolace

- Izolační vzdálenosti dle ČSN EN 50124-1 a ČSN EN 50119 ed.2), tab.2

Ochrana před úrazem elektrickým proudem

- Dovolená dotyková a kroková napětí podle ČSN EN 50122-1 ed.2 pro soustavu AC 25kV 50Hz.

Ochrana před přepětím

- Ochrana je řešena podle kapitoly 7 ČSN 34 1500 ed.2) resp. dle tab. 1 ČSN EN 50124-2

Maximální přípustný proud, spotřebovaný vlakem

- 800A podle ČSN EN 50388 ed.2, tab. 2 pro soustavu AC 25kV 50Hz.

Maximální proud při zastavení

- 80A podle ČSN EN 50367 ed.2, tab. 5 pro soustavu AC 25kV 50Hz.

Mezní teplota trakčního vedení

- 80°C podle ČSN EN 50119 ed.2, tab. 1.

Maximální zkratový proud

- 15kA podle ČSN EN 50388 ed.2, tab. 7 pro soustavu AC 25kV 50Hz.

Jmenovitá přitlačná síla sběrače v klidu

- 80 + 10 - 20N podle ČSN EN 50367 ed.2 pro soustavu AC 25kV 50Hz.

Střední přitlačná síla sběrače

- $F_{m,max} < 0,00047 \cdot v^2 + 90 = 94,7 \text{ N}$ podle ČSN EN 50367 ed.2, tab. 6., $v = 100\text{km/h}$
- $F_{m,min} = 0,00047 \cdot v^2 + 60 = 64,7 \text{ N}$ podle ČSN EN 50367 ed.2, tab. 6., $v = 100\text{km/h}$

Maximální přípustná dynamická přitlačná síla sběrače

- 300N podle ČSN EN 50119 ed.2, tab. 4.

Minimální přípustná dynamická přitlačná síla sběrače

- kladná podle ČSN EN 50119 ed.2, tab. 4.

Dosahovaná přesnost měření je do 10N, což je nutné zohlednit při vyhodnocení.

Vzdálenost mezi pantografovými sběrači

- 15m podle TSI ENE, tab. 4.2.13 – typ C.

Uspořádání elektrického oddělení úseků, napájených z různých fází trakční soustavy AC 25kV 50Hz, délka neutrálních polí a zkratovaného pole a průjezd polem

Neutrální pole (km 26,0) je řešeno dle ČSN EN 50 367 ed.2 formou děleného neutrálního pole (vzdálenost menší než 142m). Před neutrální polem bude umístěna návěst 3405 Vypněte proud. Neutrální pole bude možné projet se zvednutým sběračem.

4.8 Sběrač

Při úpravách a rekonstrukcích tratí, na které se vztahují podmínky TSI ENE je základní podmínkou nastavení polohy trolejového vodiče pro hlavu sběrače profilu A7 (šíře 1600mm) podle ČSN EN 50367 ed. 2. Uvedené plnění podmínek TSI ENE při dodržení podmínek v čl. 6.3 ČSN 34 1530 ed.2) umožňuje používat hlavu sběrače profilu B5 – typ 2 (šíře 1950 mm).

Žádná část subsystému „Energie“, kromě trolejových vodičů a bočního držáku nezasáhne do mechanicko-kinematického obrysu pantografového sběrače – viz. Subsystém „Energie“, dodatek D.

5 STAVEBNÍ ČÁST

Podpěry trakčního vedení

Jako podpěry TV budou použity stožáry patkového provedení pro upevnění na svorníky, a to typu :

BP (ocelové příhradové)

- Výstavba trakčních podpěr bude provedena podle sestavy TV typu „S“.
- Základy trakčních podpěr budou monolitické běžného provedení, a to hloubené stupňové (příp. hranolové).

Protikorozi ochrana ocelových konstrukcí bude v souladu s TKP staveb státních drah provedena metalizací (trubkové stožáry, zinkováním drobné ocelové konstrukce) nebo nátěrovým systémem (příhradové stožáry BP, břevna nosných bran), provedeným ve výrobě. U metalizovaných konstrukcí bude po montáži proveden ještě krycí, tzv. uzavírací nátěr.

Základy

jsou uvažovány podle schválené typové dokumentace betonové monolitické, hloubené. Pro návrh základů je uvažována zemina běžné únosnosti typu „B“.

Při návrhu a realizaci základů trakčních podpěr a jejich výztuže je nutné postupovat podle ustanovení ČSN EN 50119 ed.2, ČSN EN 50122-2 ed.2, ČSN EN 206-1 ed. 2, ČSN 13670 a platných TKP (kapitoly: 17, 25A, 31)

V souladu s ČSN EN 206 – 1 Beton – Část 1, dle změny Z3 z dubna 2008 uvedené normy, tab. NA.F.1 se základy TV zařazují do stupně vlivu prostředí **XF1** (základy vystaveny střídavému působení mrazu a rozmrazování), pro který je doporučená třída betonu **C25/30 – XF1(CZ)**.

Základy je nutné realizovat podle podmínek TKP státních drah, kapitola 31 – trakční vedení.

Protikorozi ochrana podpěr a ocelových konstrukcí je prováděna výrobcem, který kvalitu provedení garantuje. Na stavbě bude zhotovitel provádět nátěry jen při rekonstrukci využívaných stávajících stožárů a konstrukcí, případně opravné nátěry poškozených ploch způsobených dopravou, chybnou montáží a pod.

Nové ocelové příhradové stožáry typu BP a nosné brány budou opatřeny přímo z výroby kvalitním ochranným nátěrem. Ocelové trubkové stožáry typu TS budou opatřeny přímo z výroby kvalitní protikorozi ochranou, např. metalizací.

6 MONTÁŽNÍ ČÁST

6.1 Přístroje

Izolátory kompozitní plastové podle schvalovacího protokolu ČD GŘ - O14AE a SŽDC

Odpojovače jmenovité napětí 38,5kV

Ovládání odpojovačů a odpínačů je navrženo dálkové a ústřední (z ED)

Pohony motorové typu DOU 1111G-B a VM-B

Táhla a lišty pro pohon odpojovače – pomocí kyvného meziložiska

Konkrétní typy použitých přístrojů musí být odsouhlaseny provozovatelem TV.

Požadavky na motorové pohony úsekových odpojovačů z pohledu ochranných opatření pro elektrická zařízení umístěná v oblasti trolejového vedení a v pantografové oblasti dle ČSN EN 50 122-1, ed.2 :

Pohony úsekových odpojovačů uchycené na stožárech TV musí splňovat podmínky zařízení třídy II dle ČSN EN 50 122-1 ed.2 čl. 7.3.2.. Pohon musí být konstruován tak, aby vydržel dočasné přepětí rovné jmenovitému napětí trakčního vedení!! Přívodní kabel do skříně pohonu musí být uložen v plastové trubce, která rovněž splňuje podmínky ČSN EN 50 122-1 ed.12 čl. 7.3.2.

6.2 Výměnná pole v neutrálním poli

je navrženo odlišné řešení oproti použité sestavě TV „S“. Místo rozpěrných tyčí, které se standardně navrhují, bude dostatečného souběhu dosaženo snížením nesjízdné troleje na méně než současných 40 cm nad sjízdnu, např. na 20 cm. Aby bylo zamezeno kontaktu sběrače s koncovkami nástavce, bude místo izolátoru použita sjízdná izolovaná tyč. Místo lodičky se na trubku L3 použije "koník" kat. č. J005-08 a svorka T1. Nástavec nosného lana i geometrie konzol zůstanou beze změny.

6.3 Systém trakčního vedení

Trakční vedení bude provedeno podle sestavy „S“ pro elektrizaci tratí proudovou soustavou AC 25kV 50Hz s těmito parametry a materiály:

Napájecí vedení

Průřez napájecího vedení pro připojení napájecí stanice Čebín bude 1x120 mm² Cu pro každou stopu. Pro připojení úsekových odpínačů na trolejové vedení se použije lano 120 mm² Cu podle sestavy „S“.

Zesilovací vedení

Dle doporučení energetických výpočtů, nebude zesilovací vedení navrženo.

6.4 Závěsy trolejového vedení

Závěsy trolejového vedení budou montovány podle posledního doplňku sestavy „S“ – šikmé izolované konzoly s výztuhou. Konzoly budou s přídatnými lany.

6.5 Závěsy napájecího vedení

Závěsy napájecího vedení budou použity typové podle funkčního souboru č. 6 sestavy „S“.

6.6 Výška trolejového drátu

Základní výška trolejového drátu pro celý úsek tratě podle ČSN 34 1530 ed.2 je 5,50 m nad TK. Projektovaná výška bude 5,60m nad TK.

6.7 Zpětné vedení

Je řešeno v samostatné objektu SO 01-01-03 TNS Čebín, zpětné kabely

6.8 Ukolejnění stožárů a konstrukcí

Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí TV a kovových konstrukcí v blízkosti živé části TV je řešena ukolejněním a zábranou ve smyslu ČSN 341500 ed.2, ČSN 341530 ed.2 při respektování ustanovení ČSN IEC 913, ČSN EN 50122-1 ed.2 a ČSN 50122-2 ed.2 a je řešena v části SO 01-01-05 TNS Čebín, ukolejnění

6.9 Křižovatky venkovních elektrických vedení s tratí

Nad úsekem tratě se nachází stávající linky 22 kV, 110 kV a 400 kV. Linky Vn a VVn byly zaměřeny a vyhodnoceny. Není třeba upravovat žádnou stávající linku Vn a VVn jejíž trasa vede nad stávající elektrizovanou tratí.

6.10 Návěstidla pro elektrický provoz dle předpisu D1

Na stožáry trakčního vedení se umístí návěsti ve směru na Brno:

č.3404 Připravte se k vypnutí proudu (Stožáry 249, 250)

č.3405 Vypněte proud (Stožáry 223, 224)

č.3408 Zapněte proud (Stožáry 217, 218)

Na stožáry trakčního vedení se umístí návěsti ve směru na Havlíčkův Brod:

č.3404 Připravte se k vypnutí proudu (Stožáry 189, 190)

č.3405 Vypněte proud (Stožáry 217, 218)

č.3408 Zapněte proud (Stožáry 223, 224)

7 Stavební postupy

Rekonstrukce neutrálního pole je rozdělena do 5 etap.

1. Etapa (Stavení postup 0)

V této etapě se provede výstavba základů nových trakčních podpěr.

2. Etapa (1. víkendová výluka)

Od pátečního večera do pondělního rána se provede demontáž připojení napájecí linky na trakční vedení včetně příčných a podélných propojení. Provede se také demontáž odpojovačů.

Dále se v druhé koleji upraví neutrální pole dle výkresu stavebních postupů. Sestavy 2ch a 2g se naspojkují na sestavu 2h. Kotvení u stožárů 222 a 220 se zruší a sestava 2g bude nově končit na stožáru 228 a sestava 2ch na stožáru 214, kde se vymění kotvení na plně kompenzované. Mezi stožáry 222 a 220 vznikne elektrické dělení.

Po úpravě neutrálního pole v koleji č. 2 bude možné namontovat stožáry č. 08, 07 a 220. Dále se namontují ostatní stožáry u koleje č. 2.

3. Etapa (2. víkendová výluka)

V rámci této etapy se dokončí rekonstrukce neutrálního pole v koleji č. 2. Neutrální pole se uvede do nového a definitivního stavu. Dále se demontují staré stožáry a nové se osadí odpojovači.

4. Etapa (3. víkendová výluka)

V rámci této etapy se provede příprava na rekonstrukci neutrálního pole v koleji č. 1. Postaví se stožáry, osadí se odpojovači a nachystá se veškerá výstroj.

5. Etapa (4. víkendová výluka)

Provede se montáž neutrálního pole v koleji č. 1. Dále proběhne montáž napájecích převěsů a dokončovací práce.

8 OCHRANNÁ A BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ

8.1 Bezpečnostní tabulky

Bezpečnostní tabulky číslo 8111 (výstraha a příkaz) budou umístěny na stožárech č.: 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224

8.2 Bezpečnostní označení stožárů – bíločervené pruhy

Dle ČSN 375199 se bíločervené pruhy provedou na stožárech: 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224

8.3 Označení stožárů čísly

se provede u všech podpěr trakčního vedení podle polohového plánu z obou stran stožáru pomocí schválených tabulek.

8.4 Ochrana před nebezpečným dotykem

Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí TV bude zajištěna podle ČSN 341500 ed.2 a ČSN EN 50 122-1 ed. 2 jejich vzdáleností od země a zábranou, staveb a konstrukcí, t.j. polohou a izolací.

Ochrana před dotykem neživých částí TV a vodivých konstrukcí je řešena ukolejněním.

8.5 Ochrana před přepětím

Ochrana před přepětím na trakčním a napájecím vedením bude zajištěna bleskojistkami a omezovači přepětí ve smyslu ČSN 34 1500 ed. 2.

8.6 Protokol způsobilosti

Součástí stavby jsou určená technická zařízení dle zákona o drahách č. 266/1994 Sb., (§ 47) před podáním žádosti o uvedení stavby do zkušebního provozu je nutné požádat Drážní úřad o vydání průkazu způsobilosti určeného technického zařízení.

8.7 Ochrana a bezpečnost při práci

Zhotovitel stavebního objektu trakčního vedení musí při práci dodržovat všechny platné normy a předpisy, týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, tj. Stavební zákon 183/2006 Sb. a jeho prováděcí předpisy, Zákoník práce 262/2006 Sb, Zákon upravující požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci 309/2006 Sb. a nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích 591/2006 Sb., Vyhlášku, kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení č. 48/82 Sb, Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky č. 362/2005 Sb a Nařízení vlády č. 272/2011 sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Při práci v ochranném pásmu dráhy musí navíc dodržet Předpis o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci Bp 1, zvláště část třetí "Základní povinnosti cizích právnických subjektů při práci v prostorách SŽDC". Při výstavbě trakčního vedení je nutné řídit se zejména ustanoveními části čtvrté "Bezpečnost a ochrana zdraví při práci v provozované železniční dopravní cestě" a části páté "Podmínky pro bezpečnou práci při odborných pracích" tohoto předpisu.

Zhotovitel musí provádět obsluhu a práci na elektrických zařízeních podle ČSN EN 50110-1, národního dodatku ČSN EN 50110-2 a navazující TNŽ 343109, upřesňující činnost na trakčním vedení a v jeho blízkosti na železničních drahách. V místech křížení s nadzemním vedením vn a vvn je nutné navíc dodržet ustanovení ČSN EN 50341-1 a ČSN EN 50423-1.

Zhotovitel se musí při práci a pobytu na stavbě řídit zákonem č. 133/1985 Sb. o požární ochraně a navazujícími ustanoveními Vyhlášky o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci) č. 246/2001 Sb.

Zhotovitel musí dodržet všechny podmínky uvedené v příslušných kapitolách Technických kvalitativních podmínek staveb státních drah (TKP).

V místech křížení s nadzemním vedením vn a vvn je nutné dodržet ustanovení ČSN EN 50341-1 a ČSN EN 50423-1.

Vypracoval: *Jiří Podhradský*