

Orientační schéma: 		Paré:	
		Razítko oprávněné osoby:	
		Podpis: _____ Datum: _____	

Revize:	Datum:	Popis:	Kontroloval:
001	28.12.2023	Definitivní odevzdání dokumentace	Ing. Ladislav Dorazil
P01	15.10.2023	Pracovní verze k připomínkám	Ing. Ladislav Dorazil

Stavebník/Investor:	Správa železnic, státní organizace	
Adresa:	Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1	
Zástupce investora:	Stavební správa východ	
Adresa:	Nerudova 773/1, 779 00 Olomouc	

Zhotovitel díla:	Společnost Zimal	 	
Adresa:	Legionářská 1085/8, 779 00 Olomouc		
Kontakt:	T: +420 585 570 444 E: moravia@moravia.cz		
Zhotovitel části:	EXprojekt s.r.o.		
Adresa:	Heršpická 758/13, 619 00 Brno		
Kontakt:	T: +420 533 312 000 E: info@exprojekt.cz		
Hlavní projektant (HIP):	Ing. Jiří Malina	Specialista:	Ing. Ladislav Dorazil

Název stavby/akce:	"Modernizace ŽST Brno-Židenice a úpravy v ŽST Brno-Maloměřice"		Označení investora: S621900067
			Označení zhotovitele: 23-041-235-US
Název části:	Trakční vedení		Označení části: D.2.3.1
Název objektu/díle části:	ŽST Brno-Židenice, trakční vedení		Číslo objektu: SO 31-81-01
Název přílohy:	Technická zpráva		Číslo přílohy: 1.001
Název díle části přílohy:			
Odpovědný projektant:	Zpracovatel přílohy:	Měřítko: -	Stupeň dokumentace:
Ing. Pavel Odehnal	Jaroslav Soldátek	Formáty: -	DUSL
Kraj:	Katastrální území:	TUDU:	Smluvní datum zpracování:
Jihomoravský	Židenice, Zábrdovice	200204	28.12.2023

Označení investora:	Stupeň dokumentace:	Část:	Objekt:	Podoblast:	Příloha:	Revize:
S 6 2 1 9 0 0 0 6 7	- D U S L	- D 2 3 0 1	- S O 3 1 8 1 0 1	- X X	- 1 - 0 0 1	- 0 0 1

[Prostor pro další informace]

## TECHNICKÁ ZPRÁVA

### Obsah

Seznam použitých zkratk:	1
1.0 ÚVOD	2
1.1 DOTČENÉ PARCELY	3
2.0 POUŽITÉ PODKLADY	3
2.1 Normy a předpisy pro TV	3
2.2 Stávající TV	4
3.0 ŘEŠENÍ TRAKČNÍHO VEDENÍ	4
3.1 Základy	5
3.2 Stožáry a nosné brány	6
3.3 Napájení trakčního vedení	7
3.4 Použitá sestava trakčního vedení	7
3.5 Pevné body	7
3.6 Závěsy na konzolách a branách	7
3.7 Výška trolejového drátu	7
3.9 Osvětlení na trakčních podpěrách	7
3.10 Závěsný kabel 22kV na trakčních podpěrách	8
3.11 Závěsný optický kabel	8
4.0 OSTATNÍ VEDENÍ A KONSTRUKCE	8
4.1 Zpětné vedení	8
5.0 REALIZACE PROJEKTU A UVÁDĚNÍ DO PROVOZU	8
5.1 Stavebně-montážní postupy úprav trakčního vedení	8
5.2 Montáž definitivního TV	8
5.3 Demontáž stávajícího TV	8
5.4 Uvádění do provozu	9
5.5 Návrh stavebních postupů	9
6.0 OCHRANÁ A BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ	9
6.1 Ukolejnění podpěr TV a ocelových konstrukcí	9
6.2 Ochrana proti atmosférickému přepětí	9
6.3 Bezpečnostní tabulky	9
6.4 Návěstidla pro elektrický provoz dle předpisu SŽ D1	10
6.5 Nátěry	10
7.0 Ochrana a bezpečnost při práci	10
8.0 Různé	11
8.1 Způsob uvádění UTZ/E do provozu	11
8.2 Určení vnějších vlivů	11
8.3 Odpadové hospodářství	11
8.4 Doklady	11
8.5 Vedlejší rozpočtové náklady	11
9.0 Základní parametry subsystému „Energie“	12

### Seznam použitých zkratk:

a.s.	akciová společnost
BOZP	bezpečnost a ochrana zdraví při práci
CETIN a.s.	Česká telekomunikační infrastruktura a.s.
CIN	celkové investiční náklady
č.	číslo
ČD, a.s.	České dráhy, a.s.

## **„Modernizace ŽST Brno-Židenice a úpravy v ŽST Brno-Maloměřice“ SO 31-81-01 ŽST Brno-Židenice, trakční vedení**

DSP	dokumentace pro stavební povolení
GŘ	Generální ředitelství
LPF	lesní půdní fond
mil. Kč	milion korun českých
odst.	odstavec
OŘ	Oblastní ředitelství
PS	provozní soubor
PUPFL	pozemek určený k funkci lesa
Sb.	sbírky
SBBH	Správa budov a bytového hospodářství
SEE	Správa elektrotechniky a energetiky
SO	stavební objekt
s. o.	státní organizace
spis. zn.	spisová značka
s.r.o.	společnost s ručením omezeným
SSZT	Správa sdělovací a zabezpečovací techniky
STL	středotlaký
st. hr.	státní hranice
SŽDC, s.o.	Správa železnic, státní organizace (zkratka používaná do 31.12.2019, je použito u starších názvů předpisů, původní název Správa železniční dopravní cesty)
TKP	technické kvalitativní podmínky
TÚ	traťový úsek
TV	trakční vedení
ÚMVŽST	Úprava majetkových vztahů v železničních stanicích
ust.	Ustanovení
vč.	včetně
VN	vysoké napětí
vyhl.	vyhláška
zák.	zákon
ZPF	zemědělský půdní fond
žst.	železniční stanice

## **1.0 ÚVOD**

Projektová dokumentace „**SO 31-81-01 ŽST Brno-Židenice, trakční vedení**“ řeší rekonstrukci systému trakčního vedení v rámci stavby „Modernizace ŽST Brno-Židenice a úpravy v ŽST Brno-Maloměřice“.

Projektová dokumentace je zpracována na nový stav kolejiště.

Majitelem trakčního vedení je Správa železnic, státní organizace.

## 1.1 DOTČENÉ PARCELY

Realizací **SO 31-81-01 ŽST Brno-Židenice, trakční vedení** budou dotčeny následující parcely:

- k. ú 610704 Zábrdovice, p.č. 1139/4
- k. ú 611115 Židenice, p.č. 5873/1, 5872/3, 1104/6, 1104/1

## 2.0 POUŽITÉ PODKLADY

Situace zaměřeného stávajícího stavu trati včetně stávajících inženýrských sítí.

Výsledky zjištění na místě provedené zpracovatelem této části PD.

Závěry z jednání, konaného v průběhu zpracování projektové dokumentace.

## 2.1 Normy a předpisy pro TV

- ČSN 34 1500 ed. 2 Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Předpisy pro elektrická trakční zařízení
- ČSN 34 1530 ed. 2 Drážní zařízení – Elektrická trakční vedení železničních drah celostátních, regionálních a vlečků
- TNŽ 34 3109 Bezpečnostní předpisy pro činnost na trakčním vedení a v jeho blízkosti na železničních drahách celostátních, regionálních a vlečkách
- ČSN 34 5145 ed.2 Názvosloví pro elektrická trakční zařízení
- ČSN 37 5199 Označování a bezpečnostní sdělení na trakčních vedeních celostátních drah a vlečků
- ČSN 73 6223 Ochrany proti nebezpečnému dotyku s živými částmi trakčního vedení a proti účinkům výfukových plynů na objektech nad kolejemi železničních drah
- ČSN EN 13 670 Provádění betonových konstrukcí
- ČSN EN 50 110-1 ed. 3 Obsluha a práce na elektrických zařízeních
- ČSN EN 50 110-2 ed. 2 Obsluha a práce na elektrických zařízeních - Část 2: Národní dodatky
- ČSN EN 50119 ed.2 Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Trolejová vedení pro elektrickou trakci
- ČSN EN 50122-1 ed. 2 Drážní zařízení - Pevná trakční zařízení - Elektrická bezpečnost, uzemňování a zpětný obvod - Část 1: Ochranná opatření proti úrazu elektrickým proudem
- ČSN EN 50 122-2 ed. 2 Drážní zařízení - Pevná trakční zařízení - Elektrická bezpečnost, uzemnění a zpětný obvod - Část 2: Ochranná opatření proti účinkům bludných proudů DC trakčních soustav
- ČSN EN 50 124-2 Drážní zařízení – Koordinace izolace – Část 2: Přepětí a ochrana před přepětím
- ČSN EN 50 125-2 Drážní zařízení - Podmínky prostředí pro zařízení - Část 2: Pevná elektrická zařízení
- ČSN EN 50 149 ed. 2 Drážní zařízení - Pevná drážní zařízení - Elektrická trakce - Profilový trolejový vodič z mědi a slitin mědi
- ČSN EN 50 162 Ochrana před korozí bludnými proudy ze stejnosměrných proudových soustav
- ČSN EN 50 163 ed. 2 Drážní zařízení – Napájecí napětí trakčních soustav
- ČSN EN 50 317 ed. 2 Drážní zařízení - Systémy odběru proudu - Požadavky na měření dynamické interakce mezi pantografovým sběračem a nadzemním trolejovým vedením a ověřování těchto měření
- ČSN EN 50367 ed. 2 Drážní zařízení - Systémy sběračů proudu - Technická kritéria pro interakci mezi pantografem a nadzemním trolejovým vedením (pro dosažení volného přístupu)
- ČSN EN 50388 ed.2 Drážní zařízení - Napájení a drážní vozidla - Technická kritéria pro koordinaci mezi napájením (napájecí stanice) a drážními vozidly pro dosažení interoperability

## **„Modernizace ŽST Brno-Židenice a úpravy v ŽST Brno-Maloměřice“ SO 31-81-01 ŽST Brno-Židenice, trakční vedení**

- SŽ D1 ČÁST PRVNÍ Dopravní a návěštní předpis pro tratě nevybavené evropským vlakovým zabezpečovačem
- SŽ D7/2 Organizování výlukových činností
- SŽDC D17 Předpis pro hlášení a šetření mimořádných událostí
- SŽ Bp1 – Pokyny provozovatele dráhy k zajištění bezpečnosti a k ochraně zdraví osob při činnostech a pohybu v jeho prostorách a v prostorách železniční dráhy provozované Správou železnic, státní organizací
- SŽ Bp2 Předpis o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci zaměstnanců Správy železnic, státní organizace
- SŽ Bp3 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci na stavbách a při stavebních činnostech v prostorách Správy železnic, státní organizace
- SŽ Zam1 Předpis o odborné způsobilosti a znalosti osob při provozování dráhy a drážní dopravy
- SŽDC Ob1 díl II Vydávání povolení ke vstupu do míst veřejnosti nepřístupných. Průkaz pro cizí subjekt
- SŽ R14 Řád zabezpečení požární ochrany státní organizace Správa železnic
- SŽDC T7 Rádiový provoz
- SŽDC SR 70 Služební rukověť Číselník železničních stanic, dopravně zajímavých a tarifních míst
- SŽDC E10 Předpis pro provoz, obsluhu a údržbu TV
- SŽDC E15 Předpis pro měření parametrů TV měřicím vozem

### **2.2 Stávající TV**

Odbočka Brno-Židenice je elektrizována jednofázovou proudovou soustavou podle vzorové sestavy S se jmenovitým napětím 25kV AC 50 Hz. Trakční vedení v odbočce Brno-Židenice je v provozu od roku 1967. Za tuto dobu na něm probíhaly dílčí výměny prvků. Je technicky zastaralé a nesplňuje provozní a bezpečnostní požadavky kladené na trakční vedení optimalizované trati. Částečná modernizace TV byla zahrnuta do stavby „Modernizace traťového úseku Brno-Maloměřice (včetně) – Brno-Židenice (mimo)“ v roce 2015.

## **3.0 ŘEŠENÍ TRAKČNÍHO VEDENÍ**

V rámci rekonstrukce mostu Bubeníčкова v odbočce Brno-Židenice se předpokládá s kompletní rekonstrukcí dotčené části trakčního vedení dle rozsahu kolejových úprav. Bude provedena rekonstrukce trakčního vedení, zesilovacího vedení, úsekových odpojovačů včetně pohonů, svodičů přepětí a všech komponentů trakčního, napájecího a zpětného vedení. Trakční stožáry budou dimenzovány pro magistralní rozvod závěsného kabelu 22kV.

- Pro zajištění sjízdnosti je nutné využít i uchycení stožárů na mostních objektech.
- Je uvažována přeložka EOv z důvodu kolize s provizorním kolejovým stavem.
- Úprava trakčního vedení zasáhne úsek v km 157,6 - 158,1 u kolejí č. T1 a T2 směr Brno hl. n.. U kolejí č. 01 a 02 směr Brno dolní nádraží se jedná o úsek v km 5,2 – 5,7.
- Návrh trakčního vedení bude respektovat výhledový zdvih nivelety koleje o 0,5m.
- I po realizaci akce je nutné uvažovat s dočasným trakčním vedením. Není možné navrhnout stav trakčního vedení, který by vyhovoval současně stávajícímu, provizornímu i výhledovému kolejovému řešení uzlu.

V rámci akce bude také upraveno stávající tramvajové a trolejbusové trakční vedení v prostoru pod mostem

### **Návrh provizorního stavu**

V rámci provizorního stavu mostu Bubeníčkova v odbočce Brno-Židenice bude celá trakce přeložena na nové provizorní koleje po stranách mostu. Nad demontovaným mostem bude trakce demontovaná. Trakční stožáry budou stavěny tak, aby je bylo možné v co největší míře použít pro nový stav. Dále bude nutné převést optický kabel.

Celkový rozsah je zřejmý z polohového plánu.

**Nové trakční vedení je navrženo podle vzorové sestavy pro elektrizaci železničních tratí Správy železnic proudovou soustavou 1 PEN ~ 50Hz 25kV/TN-C. 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 Správou železnic s minimálně stejnými nebo lepšími vlastnostmi. Potom je možné, že tato změna vyvolá i změnu řešení některých konstrukčních detailů uvedených v projektu.**

## **3.1 Základy**

Základy jsou navrženy jako hloubené betonové monolitické podle typového podkladu "Základy trakčního vedení", (SUDOP Praha, zpracováno v dubnu 2006). Při návrhu základu trakčních podpěr a jejich výztuže je nutné postupovat podle ustanovení ČSN EN 50119 ed.2, kapitola 6.5 a ČSN EN 50 122-2 ed.2 – ochrana proti korozi bludnými proudy. Splnění výše uvedených požadavků vychází rovněž z Technických specifikací pro trakční vedení stejnosměrné trakční soustavy 3 kV, vydaných Správou železnic.

Beton je stanoven podle doporučení podle ČSN EN 206 tab. F.1. - **C30/37, XF3**,  $D_{max} = 32$  mm, Cl 0,20), v případě transportbetonu se používá tato třída pro všechny typy základů. V případě, že dodavatel základů odebírá čerstvou betonovou směs z vlastní kolejové betonárky, je možné použít i **C25/30, XF3**,  $D_{max} = 32$  mm, Cl 0,20. Podmínkou je takové složení betonové směsi, které zaručí mrazuvzdornost i bez přítomnosti provzdušňujících přísad za předpokladu splnění kritéria, vycházející z ČSN 73 1326, metoda A, kdy expozičním médiem by nebyl tříprocentní roztok chloridu sodného, ale pouze voda. V případě, že plošný odpad po 75 zmrazovacích cyklech by byl menší než 1.000 g/m<sup>2</sup> (pro průkazní zkoušku je požadavek možné zpřísnit), byla by daná receptura na základě průkazních zkoušek charakterizována jako vyhovující z hlediska mrazuvzdornosti, a to i v případě, že nebude použita třída C 30/37, resp. nebude zajištěn minimální obsah vzduchu 4 %. Z hlediska snížení tvorby trhlin se do poslední dávky betonu ( pro základ nad terénem ) doporučuje přidávat do receptury skelná případně polypropylénová vlákna. Cca 50 mm pod povrchem horní plochy betonu se doporučuje použít především kolem svorníků tzv. čedičovou síťku, která nevyžaduje standardní tloušťky krycích vrstev, protože nekoroduje a lze ji fixovat relativně blízko povrchových vrstev. Velmi důležité je dodržení technologických zásad v době tuhnutí základu, tj. doba a kvalita ošetřování povrchu základů ( ponechání základu v bednění, přikrytí vlhčenými geotextiliemi, rohoží ). Za účelem snížení tvorby a šíření trhlin se doporučuje ošetřit povrch vrchní plochy základu tzv. hydrofobním nátěrem.

Základy stožárů se realizují již do stávajícího terénu a to tak, aby respektovaly novou polohu koleje a nové železniční těleso modernizované trati. Vrchní hrany základů jsou navrženy 20 cm nad úroveň nového terénu podle příčných řezů železničního spodku. Betonáž základů musí být prováděna v souladu s normami uvedenými v TKP. Vrchní plocha základu musí být provedena

bez prohlubní v mírném sklonu od středu základu k hranám tak, aby na základu nezůstávala voda a aby stožár byl osazen v požadované svislosti bez nadměrného podkládání patky stožáru. Je nutné bezpodmínečně dodržet předepsanou technologii realizace betonáže a tvar základů podle TKP a typových podkladů z důvodů následných stavebních prací v blízkosti základů (např. kabelovody, trativody, kanalizace apod.). U stupňových základů je nutno navršenou zeminu hutnit ve vrstvách. Každý základ vybetonovat najednou za účelem zajištění kompaktního betonu v celém objemu základů.

Betonovou směs důsledně vibrovat v souladu s požadavky TKP i v okolí svorníkových košů. Maximální povolené tzv. "volné rameno svorníků" ( tj. délka mezi vrchní hranou základu a spodní hranou rektifikační matice ) po osazení a vyregulování stožáru je 25 mm ! Při zhotovení základů stožárů, které jsou situovány v blízkosti příkopy stávajícího odvodnění trativodu apod. je nutné zajistit provizorní odvedení vody mimo výkop základu. Označníky pro geodetické účely podle TKP staveb státních drah, čl. 31.3.3 se osadí do všech základů TV.

Základy podpěr byly navrženy pro běžnou únosnost zeminy (B). Charakteristika zeminy je uvedena v typové dokumentaci základů . Bude-li při výkopu zjištěna jiná únosnost zeminy, je třeba ihned upozornit investora a postupovat dle TKP.

Podle TKP je součástí přejímacího řízení předávání základové spáry investorovi zhotovitelem, včetně geotechnického zjištění stavu základové zeminy.

**Výkopy základů** se provádějí stávajícími technologiemi obvyklou pro hloubené základy. Ručním výkopem je třeba provést základy v blízkosti stávajících objektů. V případě, že by při výkopu těchto základů došlo ke kolizi se stávajícími objekty, je třeba ihned upozornit investora a projektanta a postupovat dle TKP. Při výkopu všech základů je třeba dbát zvýšené opatrnosti. Postup prací musí být upraven tak, aby čas od výkopu k betonáži byl co nejkratší. V místech výskytu spodní vody je nutno přizpůsobit technologii stavby a provést opatření podle TKP. V případech základů umístěných do stávajícího příkopu odvodnění zajistit výkop před vnikáním povrchové vody.

Z důvodu zajištění chodu stávajících zařízení při realizaci stavby je nutné respektovat stávající úložné kabelové rozvody, drátovody a pod.

Dodavatel TV provede v požadovaných místech sondážní výkopy pro ověření polohy kabelových vedení a dle potřeby provede úpravu kabelové trasy. Investor zajistí při zjištění kabelů v místě základu ověření jejich funkčnosti a při provádění výkopu základů dozor jednotlivých provozovatelů (České dráhy, Správa železnic atd.).

### 3.2 Stožáry a nosné brány

Jsou navrženy dle typového podkladu "Stožáry trakčního vedení" (SUDOP Praha, zpracováno v dubnu 1999 + doplňky):

- příhradové ocelové typu BP
- trubkové ocelové typu TS, TBS, 2TBS

Hlavičky základů stožárů typu BP, TS, TBS, 2TBS, nejsou navrženy.

Spodní hrana břevna nosných bran typu 23 je navržena na výšku  $V_{TR} + 2,4\text{m}$  nad TK.

### 3.3 Napájení trakčního vedení

Napájení trakčního vedení v Odb. Brno - Židenice zajišťují trakční měničny TNS Čebín, TND Modřice a TNS Blansko.

Rozsah zatrolejování kolejí a rozdělení do napětěových skupin

- Po dokončení stavby zůstane zachováno jako ve stávajícím stavu

viz. **Schéma napájení a dělení TV.**

### 3.4 Použitá sestava trakčního vedení

Trakční vedení bude provedeno podle sestavy „S“ pro elektrizaci tratí proudovou soustavou 25kV, 50 Hz.

Bude použitý trolejový drát a nosné lano 100Cu + 50Bz pro hlavní koleje, kotvení plněkompenzované s převodem 1:2, stálý napínací tah 10kN v troleji i nosném laně.

Pro ostatní koleje bude použitý trolejový drát a nosné lano 80Cu + 50Bz, kotvení bude plněkompenzované s převodem 1:2, stálý napínací tah 8kN v troleji i nosném laně.

Nástavky ke kotvení budou nerezovým lanem.

### 3.5 Pevné body

Pevné body kompenzovaných hlavních i vedlejších systémů TV jsou navrženy podle vzorové sestavy TV typu "S" s vykotvením nerezového lana na stožáry.

### 3.6 Závěsy na konzolách a branách

V projektu jsou na individuálních stožárech navrženy závěsy na ocelových šikmých trubkových konzolách podle vzorové sestavy, s nosným lanem sledujícím klikatost troleje. Je možné použití hliníkových konzol s vodorovnou L1 (případně i hliníkových SIK na branách), použitý typ a materiál konzol určí dodavatel v rámci výrobní dokumentace.

Na nosných branách závěsy SIK.

### 3.7 Výška trolejového drátu

Základní výška trolejového drátu podle ČSN 341530 ed.2 je 5,50 m nad TK. Projektovaná normální výška troleje v závěsech ve stanici je 5,60 m nad TK.

Změna výšky troleje není navržena.

### 3.9 Osvětlení na trakčních podpěrách

Není součástí



### **3.10 Závěsný kabel 22kV na trakčních podpěrách**

Trakční podpěry budou využity zavěšení kabelu 22 kV lokálního distribučního systému dráhy. V objektech trakčního vedení bude závěsný kabel zohledněn jen po stránce dimenzování stožárů podle požadavku projektanta kabelu 22kV – závěsy, kotevní úseky a svody.

### **3.11 Závěsný optický kabel**

Trakční podpěry budou využity zavěšení optického kabelu. V objektech trakčního vedení bude závěsný optický kabel zohledněn jen po stránce dimenzování stožárů podle požadavku projektanta optického kabelu – závěsy, kotevní úseky a svody.

## **4.0 OSTATNÍ VEDENÍ A KONSTRUKCE**

### **4.1 Zpětné vedení**

Vedení zpětného trakčního proudu je zajištěno pomocí pojížděných kolejnic. Zajištění vodivé cesty zpětného trakčního proudu s ohledem na izolaci kolejiště pro zabezpečovací zařízení je prokázáno v koordinačních schématech ukolejnění a trakčních propojení.

## **5.0 REALIZACE PROJEKTU A UVÁDĚNÍ DO PROVOZU**

### **5.1 Stavebně-montážní postupy úprav trakčního vedení**

Předpokládá se realizace stavební části trakčního vedení, to znamená vybudování základů, stavba stožárů v samostatných krátkodobých (denních) výlukách. Předpokládaná délka výluk pro tyto práce je 8 hodin. Práce na rekonstrukci trakčního vedení budou prováděny obvyklými technologickými postupy, zavedenými na stavbách modernizace a optimalizace tratí. Výkopy pro základy se provedou bagrem ze železničního vozu, v místech výskytu překážek, tj. stávajících podzemních vedení apod. se výkopy provedou ručně. Betonáž základů se předpokládá rovněž z koleje, z pojízdné betonárky. Montáž stožáru bude prováděna jeřábem z vagónů stavebního vlaku, montáž vodičů pak z plošinových vozů montážního vlaku a ze žebříků.

### **5.2 Montáž definitivního TV**

Definitivní regulace trolejového vedení u kolejí, kde bude prováděna rekonstrukce železničního svršku, se provede až po posledním podbití koleje. V každém případě je nutná důsledná koordinace na stavbě mezi zhotoviteli železničního spodku a svršku a trakčního vedení.

Při technologii montáže je nutné dodržovat podmínky vzorové dokumentace sestavy „J“, TKP a technologické postupy zhotovitele pro montáž trakčních vedení.

Rozpěrky konzol (L3) budou vyvěšeny pomocí nerezového lanka.

### **5.3 Demontáž stávajícího TV**

Veškerý demontovaný a roztříděný materiál TV je určen k likvidaci v rámci stavby. Případný využitelný materiál určený provozovatelem Správou železnic, OŘ Brno, SEE bude předán na místo určené pro další využití.

## 5.4 Uvádění do provozu

**Revize a zkoušky** trakčních a ostatních zařízení se provedou podle ČSN 34 1530 ed.2, ČSN EN 50122-1 ed.2 a norem uvedených v TKP.

## 5.5 Návrh stavebních postupů

**Uvedené napět'ové výluky jsou jen návrh projektanta na základě projekčních podkladů, při zajišťování napět'ových výluk pro realizaci je nutné vždy přihlédnout k naplánovanému rozsahu práce dodavatele a vždy na místě ověřit aktuální skutečné vzdálenosti od živých částí trakčního vedení pod napětím.**

### POPIS PRÁCE

1. Vyloučené koleje	
Kolej č. 1	8 x 8 hodin
Kolej č. 2	6 x 8 hodin
Kolej č. 1k	3 x 8 hodin
Kolej č. 2k	5 x 8 hodin
2. Vypnutí trakčního vedení	
Koleje č. 1 a 2	3 x 8 hodin
Koleje č. 1k a 2k	2 x 8 hodin
Všechny koleje	3 x 8 hodin

Uvedené výluky je možné vhodně upravovat nebo spojovat podle potřeby dodavatele.

## 6.0 OCHRANNÁ A BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ

### 6.1 Ukolejnění podpěr TV a ocelových konstrukcí

Ukolejnění nových podpěr se provede podle ČSN 34 1500 ed.2, ČSN EN 50 122-1 ed.2 a typových sestavení vzorové dokumentace sestavy "S – viz. Příslušné SO Ukolejnění

### 6.2 Ochrana proti atmosférickému přepětí

je navržena podle ČSN 34 1500 ed.2 růžkovými bleskojistkami, umístěnými na stožárech č. 1A, 2, směr Hlavní nádraží a na stávajících 2A, 2B směr Dolní nádraží. Připojení bleskojistik na kolejnici nebo uzemnění je součástí SO Ukolejnění.

### 6.3 Bezpečnostní tabulky

se umístí na stožáry podle vyznačení na polohovém plánu:

- tabulka č. 0111 na stožáry s bleskojistkami
- tabulka č. 8111 na stožáry s odpojovači
- tabulka č. 0115

## 6.4 Návěstidla pro elektrický provoz dle předpisu SŽ D1

jsou navržena do systémů TV kolejí tam, kde končí sestava TV nebo odbočuje neelektrizovaná kolej. Návěstidla jsou situována dle polohového plánu

## 6.5 Nátěry

Nátěry jsou rozděleny na ochranné, bezpečnostní a protikorozní a provádějí se dle předpisu SŽDC S5/4, příslušných ČSN a podle TKP staveb státních drah.

### **ochranné nátěry**

Všechny nové ocelové konstrukce a stožáry musí být chráněny proti korozi podle TKP. V ceně všech nových konstrukcí a stožárů jsou již obsaženy ochranné a protikorozní nátěry nátěrovým systémem podle ČSN EN ISO 12944-5, včetně uzavíracího nátěru na metalizaci u trubkových stožárů, případně zinkování. Spojovací materiály a svorníkové koše budou nerezové nebo galvanicky zinkované a chromátované podle ČSN EN ISO 1461, jejich další nátěr se neprovádí. U vyčnívajících částí **kovaných svorníků a spodku patek** se provede očištění před montáží, základní nátěr před osazením stožáru a po osazení stožáru vrchní krycí nátěr.

**bezpečnostní nátěr žluto-černými pruhy** je navržen na stožárech se sníženou vzdáleností od koleje, viz soupis sestavení.

**bezpečnostní nátěr bílo-červenými pruhy** je navržen na stožárech, nesoucích více elektrických sekcí TV, neprovádí se u bránových stožárů, pokud nenesou ještě další sekci na konzole, viz soupis sestavení.

## 7.0 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 SŽ Bp1 – Pokyny provozovatele dráhy k zajištění bezpečnosti a k ochraně zdraví osob při činnostech a pohybu v jeho prostorách a v prostorách železniční dráhy provozované Správou železnic, státní organizací, zvláště část třetí "Základní povinnosti cizích právních subjektů při práci v prostorách SŽ". 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 ed.2.

Zhotovitel se musí při práci a pobytu na stavbě řídit zákonem č. 133/1985 Sb. o požární ochraně a navazujícími ustanoveními vyhlášky č.246/2001 Sb., o požární prevenci, ve znění pozdějších předpisů a vyhlášky č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb, ve znění pozdějších předpisů v rozsahu nezbytném pro zajištění její požární bezpečnosti. Zhotovitel zajistí, že po dobu výstavby nebude zvýšeno nebezpečí požáru a budou dodržována stanovená požárně bezpečnostní

## „Modernizace ŽST Brno-Židenice a úpravy v ŽST Brno-Maloměřice“ SO 31-81-01 ŽST Brno-Židenice, trakční vedení

opatření tj. zabezpečí stanovení a dodržování podmínek požární bezpečnosti při provozované činnosti ve smyslu §15 vyhlášky 246/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů. Zhotovitel musí dodržovat předpis SŽ R14 Řád zabezpečení požární ochrany státní organizace Správa železnic. Zhotovitel musí dodržet všechny podmínky uvedené v příslušných kapitolách Technických kvalitativních podmínek staveb státních drah (TKP).

## 8.0 Různé

### 8.1 Způsob uvádění UTZ/E do provozu

- a/ **realizace odborným dodavatelem**, provedení funkčních zkoušek, předložení dokladů a opravené projektové dokumentace dle skutečného provedení.
- b/ provedení **výchozí revize** (revizní technik s příslušným oprávněním vydaným DÚ).
- c/ provedení **Technické prohlídky a zkoušky** právnickou osobou, oprávněnou vydávat protokoly UTZ/E na základě pověření, které vydává Ministerstvo dopravy.
- d/ vydání **Průkazu způsobilosti**.
- e/ **přejímací řízení** za účasti objednatele.
- f/ **uvedení do provozu – Technicko bezpečnostní zkouška** za účasti Drážního úřadu, stavebníka (investora) a provozovatele zařízení, obvykle spojená s kontrolní prohlídkou před uvedením do zkušebního provozu.
- g/ zkušební provoz v délce určené Drážním úřadem.
- h/ **vyhodnocení zkušebního provozu** provozovatelem zařízení.
- i/ **kolaudace stavby** Drážním úřadem

### 8.2 Určení vnějších vlivů

Podmínky prostředí pro pevná elektrická zařízení stanovuje ČSN EN 50125-2, dle ČSN 332000-5-51 ed.3 se z hlediska nebezpečí úrazu elektrickým proudem jedná o venkovní prostor nebezpečný.

### 8.3 Odpadové hospodářství

Odpady budou likvidovány dle platné legislativy

### 8.4 Doklady

Zápisy z jednání jsou doloženy v souhrnné části dokumentace.

### 8.5 Vedlejší rozpočtové náklady

Při stanovení předpokládané hodnoty veřejné zakázky je ve stavebních nákladech objektu zohledněn index pro zvýšení nákladů na zařízení staveniště, které lze charakterizovat jako nevhodné podmínky pro zařízení staveniště a index pro zvýšení nákladů na ztížené podmínky výstavby, které lze charakterizovat jako nevhodné podmínky.

## 9.0 Základní parametry subsystému „Energie“

**Základní parametry subsystému „Energie“** (podle Nařízení Komise (EU) č. 1301/2014 ze dne 18. listopadu 2014 o technických specifikacích pro interoperabilitu subsystému energie železničního systému v Evropské unii (dále jen TSI ENE)).

**Při návrhu trakčního vedení byl použit prvek interoperability Trolejové vedení „Typ S – 25kV, 50Hz“.**

**Jednotlivé body v tabulce odpovídající bodům z kapitoly 4 TSI ENE**

### **Napětí a kmitočet – 4.2.3**

trakční napěťová soustava	25 000 V AC, 50 Hz
jmenovité napětí	25 000 V AC
nejnižší krátkodobé napětí	17 500 V AC
nejnižší trvalé napětí	19 000 V AC
nejvyšší trvalé napětí	27 500 V AC
nejvyšší krátkodobé napětí	29 000 V AC
frekvence	50 Hz $\pm$ 1 %

Hodnoty a limity napětí a kmitočtu jsou v souladu s článkem 4 normy EN 50163:2004 (česká verze normy ČSN EN 50 163 ed.2).

### **Parametry vztahující se k výkonnosti napájecí soustavy – 4.2.4**

#### **Maximální proud vlaku – 4.2.4.1**

Projekt je navržen tak, aby zaručil schopnost napájení dosáhnout stanovené výkonnosti a umožnil provoz vlaků o výkonu menším než 2 MW bez omezení příkonu nebo proudu.

#### **Střední užitečné napětí – 4.2.4.2**

Vypočtené střední užitečné napětí „na pantografovém sběrači“ splňuje článek 8 normy EN 50388:2012 (česká verze normy ČSN EN 50 388 ed.2)

Podrobněji parametry vztahující se k výkonnosti napájecí soustavy rozepsány v energetických výpočtech.

### **Proudová zatížitelnost, stejnosměrné soustavy, stojící vlaky – 4.2.5**

Pro napájecí soustavu 25kV 50Hz TSI ENE hodnotu neurčuje, 80A pro každý pantograf u stojícího vlaku (aniž by došlo k degradaci místa kontaktu) dle tabulky 5 dosažené při zkušební hodnotě statické přítláčné síly 70N dle tabulky 4 EN 50 367:2012 (česká verze normy ČSN EN 50367 ed.2) při splnění teplotních limitů dle 5.1.2 EN 50 119:2009.

### **Rekuperační brzdění – 4.2.6**

Pro napájecí soustavu 25kV, 50Hz návrh umožňuje použití rekuperačního brzdění schopného bezproblémové výměny energie buď s jinými vlaky, nebo jakýmkoli jiným způsobem. Samotný zpětný přenos energie do energetické soustavy bude umožněn až po dohodnutí obchodních podmínek mezi manažerem infrastruktury a distribuční společností.

### **Opatření pro koordinaci elektrické ochrany – 4.2.7**

Dimenzování obvodů a jejich vybavení ochrany umožňuje přenos výkonu z dotčených TNS do všech napájených úseků trakčního vedení v rozsahu vyplývajících z energetických výpočtů. Ochrana před zkraty je navržena pomocí rychlovypínačů v souladu s čl. 11 normy EN 50388:2012 (česká verze normy ČSN EN 50 388 ed.2)

Koordinace ochrany TNS a nových elektrických trakčních vozidel bude vypracovaná ve fázi jejich nasazování.

#### **Účinky harmonických a dynamických jevů ve střídavých trakčních napájecích soustavách – 4.2.8**

Pro napájecí soustavu 25kV 50Hz - 50 000V dle článku 10.4 EN 50388:2012 (česká verze normy ČSN EN 50 388 ed.2).

Trakční napájecí soustavy a železniční kolejová vozidla musí být schopné vzájemné spolupráce bez rušivých vlivů jako přepětí a jiných jevů popsanych v kapitole 10 EN 50388:2012. Integrace prvků trakční měnirny je provedena na základě dřívějších zkušeností, z tohoto důvodu se nemusí provádět studie kompatibility podle bodu 10.3. EN 50388 ed. 2. V případě instalace nových prvků bude zpracována studie kompatibility. V rámci nové napájecí stanice je navrženo filtračně-kompenzační zařízení redukující účinky harmonických přepětí. V návrhu jsou splněné požadavky správců energetické soustavy 110 kV. Po realizaci budou požadované parametry ověřené měřením.

#### **Geometrie trolejového vedení – 4.2.9**

##### **Výška trolejového vodiče – 4.2.9.1**

Jmenovitá výška trolejového vodiče je mezi 5,0m a 5,75m nad TK (podle TSI ENE, v ČR omezena spodní hranice podle ČSN 34 1530 ed.2 na 5,10m nad TK pro průjezdný průřez Z-GC)

Minimální návrhová výška trolejového vodiče 5,10 m nad TK podle ČSN 34 1530 ed.2 TK pro průjezdný průřez Z-GC, maximální návrhová výška trolejového vodiče 6,20 m nad TK.

V projektu je navržena základní výška 5,50m nad TK (dle ČSN 34 1530 ed.2) s lokálními sníženími pod umělými stavbami (nadměstí). Změna výšek trolejového drátu jsou navrženy dle požadavků uvedených v normě EN 50119:2009 (česká verze normy ČSN EN 50 119 ed.2)

##### **Maximální stranová výchylka – 4.2.9.2**

Trakční vedení je navrženo pro sběrač o délce hlavy 1950 mm i 1600 mm.

Maximální stranová výchylka trolejového vodiče vůči ose koleje při působení bočního větru je 400mm dle TSI ENE.

##### **Obrys pantografového sběrače – 4.2.10**

Průjezdný průřez sběrače je vypočten při použití metody uvedené v TSI ENE dodatek D, bod D.1 a bodu 4.2.8.2.9.2 TSI CR LOC&PAS.

Pro určení průjezdného průřezu pantografového sběrače byly použité údaje pro sběrač o délce hlavy 1950 mm.

**Šířka mechanicko kinematického průjezdného průřezu sběrače v horním ověřovacím bodě 6,5 m nad TK byla určena na  $b'_{o(i/a),mec} = 1,175$  m a v dolním ověřovacím bodě 5,0 m nad TK byla určena na  $b'_{u(i/a),mec} = 1,110$  m.**

Žádná část subsystému energie kromě trolejového vodiče a bočního držáku nezasahuje do mechanicko-kinematického obrysu pantografového sběrače definovaném dodatkem D TSI ENE.

##### **Střední přítláčná síla – 4.2.11**

Pro napájecí soustavu 25kV 50Hz

rozsah střední přítláčné síly je  $0,00047 \cdot v^2 + 60 \text{ N} < F_m < 0,00047 \cdot v^2 + 90 \text{ N}$ . Pro rychlost 160 km/h to představuje rozsah střední přítláčné síly  $72,0 \text{ N} < F_m < 102,0 \text{ N}$ .

Trolejové vedení je navrženo tak, aby sneslo tuto hodnotu střední přítláčné síly, tab. 6 dle EN 50367:2012 (česká verze normy ČSN EN 50367 ed.2)

**„Modernizace ŽST Brno-Židenice a úpravy v ŽST Brno-Maloměřice“**  
**SO 31-81-01 ŽST Brno-Židenice, trakční vedení**

**Dynamické chování a jakost odběru proudu – 4.2.12**

**Požadavky na dynamické chování a na jakost odběru proudu odpovídají tabulce 4.2.12 TSI ENE 1301/2014**

V posuzovaném úseku jsou splněny pro traťovou rychlost 160 km/h.

Dynamické chování TV bude ověřeno měřením po dokončení realizace montáže.

**Vzdálenost mezi pantografovými sběrači použitá pro návrh trolejového vedení – 4.2.13**

Trolejové vedení je navrženo pro dva sousední provozované pantografové sběrače. Minimální vzdálenost os hlav pantografových sběračů je stanovena pro konstrukční typ C dle TSI ENE tab. 4.2.13. resp. dle ČSN EN 50367 ed.2, tab.8 (pro rychlost do 160km/h - 35m u 25kV)

**Materiál trolejového vodiče – 4.2.14**

Přípustné materiály pro trolejové vodiče jsou měď a slitina mědi. Trolejový vodič splňuje požadavky bodů 4.2 (kromě odkazu na přílohu B normy), 4.3 a 4.6 až 4.8 normy EN 50149:2012.

**Úseky oddělující fáze – 4.2.15**

Pro napájecí soustavu 25kV 50Hz – musí být navrženy tak aby umožnily přejezd z jednoho úseku do sousedního bez přemostění obou fází. Musí být navrženy podle přílohy A.1 normy EN 50 367:2012 (česká verze normy ČSN EN 50367 ed.2) , u Správy železnic upřesněné „Metodickým pokynem k projektování neutrálních úseků oddělení fází a soustav na síti SŽDC:2018“.

**Úseky oddělující soustavy – 4.2.16**

V rozsahu objektu se nachází pouze jedna trakční soustava, parametr subsystému nebyl řešený.

**Pozemní systém sběru energetických údajů – 4.2.17**

Parametr subsystému se netýká projektovaného trakčního vedení.

**Ochranná opatření proti úrazu elektrickým proudem – 4.2.18**

Ochranná opatření týkající se trakčních napájecích stanic a spínacích stanic jsou v souladu kapitolou 10.1 normy EN 50122-1:2011 (česká verze normy ČSN EN 50122-1 ed.2). TNS jsou zabezpečeny proti neoprávněnému přístupu.

Ochranná opatření týkající se protidotykových zábran na mostních objektech a objektech v blízkosti trakčního vedení jsou v souladu s EN 50122-1:2011

Pro napájecí soustavu 25kV 50Hz - ochranná opatření jsou navržena souladu s normou ČSN EN 50122-1 ed.2 s body 5.2.1, 5.3.1, 5.3.2, 6.1, 6.2, 9.2.2.1, 9.2.2.2