

Směrnice T07 – revize 6

TECHNICKÉ PODMÍNKY PRO VÝSTAVBU, REKONSTRUKCE A ÚDRŽBU TRAKČNÍCH VEDENÍ DPMB

PŘÍLOHA Č.1

**MĚSTSKÉ STANDARDY
PRO NÁVRH, PROJEKTOVÁNÍ A ÚDRŽBU TROLEJOVÉHO VEDENÍ
VE SPRÁVĚ DPMB, A.S.**



OBSAH

1	ÚVOD	3
2	TERMINOLOGIE	3
3	VÝCHOZÍ NORMY, PŘEDPISY, SMĚRNICE, ZÁKONY A VYHLÁŠKY	9
4	OCHRANNÁ PÁSMA	13
5	TECHNICKÉ ÚDAJE O TRAKČNÍM VEDENÍ	14
6	PROVEDENÍ TROLEJOVÉHO VEDENÍ	15
7	POŽADAVKY NA POUŽITÝ MATERIÁL A SOUČÁSTI.....	21
8	TRAKČNÍ PODPĚRY	43
9	PRÁVNÍ ÚPRAVA ZŘÍZENÍ SLUŽEBNOSTI.....	48
10	ODBORNÁ ZPŮSOBILOST OSOB.....	48
11	UVEDENÍ DO PROVOZU	49
12	VYSVĚTLIVKY A ZKRATKY	50
13	OSTATNÍ SPECIFIKACE A TECHNICKÉ VÝKRESY	51

1 ÚVOD

Tento dokument je technickým předpisem pro navrhování, projektování a údržbu trolejového vedení tramvajových a trolejbusových drah ve správě DPMB na území města Brna a jeho okolí. Standardy jsou zpracovány na základě požadavku DPMB jako závazný typový podklad pro stavebníky, projektanty a zhotovitele pro navrhování, výstavbu, rekonstrukce a opravy všech částí trakčního vedení.

Tyto standardy respektují platné zákony, vyhlášky a normy, které se vztahují k problematice trolejového vedení tramvajových a trolejbusových drah, a také sledují vývoj v této multioborové oblasti. Požadavky jsou cíleny zejména na spolehlivý provoz, bezpečnost, rychlost, jednoduchost a minimální údržbu.

Standardy DPMB jsou připraveny pro novostavby a budoucí rekonstrukce stávajících tramvajových a trolejbusových tratí.

2 TERMINOLOGIE

Automatické napínací zařízení	přístroj používaný v napínacím zařízení pro automatické udržování konstantního mechanického namáhání ve vodičích v rámci stanovených mezních teplotních hodnot.
Beznapěťový stav	stav, kdy je napětí nulové nebo přibližně nulové a zařízení je bez náboje.
Bleskojistka, svodič přepětí	prvek určený k ochraně TV před přechodnými přepětími a pro omezení doby trvání následného proudu.
Bludný proud	elektrický proud unikající z elektrických zařízení nedostatečně izolovaných proti zemi nebo používajících země jako zpětného vodiče. Negativní účinky bludných proudů jsou především v těch místech, kde bludné proudy z kovových konstrukcí vystupují do země (např. z úložných potrubí, nádrží, železobetonových objektů, armatur mostů, metalických kabelových plášťů).
Boční výchylka trolejového vodiče	kolmá vzdálenost trolejového vodiče od středové roviny. Odchylka je způsobena obloukem, nebo větrem.
Délka kotevního úseku	délka úseku trolejového vedení mezi dvěma kotveními.
Délka stožáru	celková délka stožáru měřená od vrcholu k jeho spodní hraně.
Dolní směrové lano	Směrové lano určené k zachycení vodorovné síly od trolejových vodičů.

Dvojitá izolace	izolace zachycující jak základní, tak přídatnou izolaci.
Dvojitý boční držák	boční držák pro uchycení dvou trolejových vodičů.
Dvojpolové trolejové vedení	trolejové vedení se dvěma systémy izolovanými proti sobě, z nichž aspoň jeden je izolován proti zemi.
Ekvipotenciální pospojování	elektrické spojení mezi vodivými částmi za účelem dosažení vyrovnaní potenciálů.
Elektrická trakční soustava	drážní elektrická distribuční síť zajišťující dodávku elektrické energie pro drážní vozidla. Tato sestava může zahrnovat: • soustavy trakčních vedení, • zpětné vedení elektrických trakčních soustav, • jízdní kolejnice neelektrických trakčních soustav, které jsou v blízkosti jízdních kolejnic elektrické trakční soustavy a jsou k nim vodivě připojeny, • elektrická zařízení napájená z trakčních vedení buď přímo, nebo přes transformátor, • elektrická zařízení spínacích stanic.
Elektrická trakční zařízení	pevná a pohyblivá trakční zařízení, která elektrickou energii pro trakční účely přeměňují, rozvádějí a spotřebovávají.
Hlavní nosné lano	nosné lano, které pomocí věšáků nese pomocné nosné lano.
Klikatost	stranová odchylka trolejového vodiče v místě závěsu. Zajišťuje stejnoměrné opotřebení smýkadla pantografu.
Kompenzované trolejové vedení	trolejové vedení, u které jsou trolejový vodič i nosné lano kotveny samočinným napínacím zařízením.
Konzola	nosné zařízení složené z jednoho nebo několika ramen upevněných na stožár.
Kotevní pole	koncové pole kotevního úseku.
Kotevní stožár	stožár plnící obvykle funkci nosného stožáru a kromě toho zachycující síly od kotvení.
Kotevní úsek	trolejové vedení mezi kotevními stožáry.
Kotevní závaží	závaží pohyblivého kotevního závěsu, které zajišťuje stálý tah v kotvených vodičích.
Maximální návrhová výška trolejového vodiče	teoretická výška trolejového vodiče zohledňující tolerance, zdvih apod., navržena tak, aby za žádných okolností nebyla překročena maximální výška trolejového vodiče.
Maximální výška trolejového vodiče	největší možná výška trolejového vodiče, kterou musí sběrač dosáhnout.
Minimální návrhová výška trolejového vodiče	teoretická výška trolejového vodiče zahrnující tolerance, určená tak, aby byla za všech okolností dodržena minimální výška trolejového vodiče.

Minimální výška trolejového vodiče	nejmenší hodnota výšky trolejového vodiče v rozpětí.
Napájecí bod	místo, ve kterém je trakční vedení připojeno k napájecímu zařízení.
Napájecí úsek	část oblasti napájené trakční napájecí stanicí, od ostatních částí elektricky oddělená a připojená přes samostatný vypínač.
Napínací zařízení	zařízení zahrnující v rozsahu návrhových podmínek stálý tah ve vodičích.
Nekompenzované trolejové vedení	trolejové vedení se všemi vodiči kotvenými pevně.
Nesjízdné trolejové vedení	část trolejového vedení, které není určeno pro odběr proudu, ale slouží např. jako kotvení, ukončení na stožáru nebo na konstrukci.
Nosná konstrukce	všeobecný termín pro konstrukce nesoucí vodiče trakčního vedení. Patří sem např. Podpěry, brány, převěsy, kabelové lávky apod.
Nosné lano	podélné lano nesoucí přímo nebo nepřímo trolejový vodič.
Odpojovač	mechanický spínací přístroj, který má ve vypnutém stavu odpojovací vzdálenost vyhovující podmínkám určeným pro odpojení. Odpojovač může spínat a rozpínat obvod pouze tehdy, spínají-li nebo rozpínají-li se nepatrné proudy nebo vznikne-li mezi svorkami téhož pólu pouze nepatrný rozdíl napětí. Je schopen přenášet proudy za běžných provozních podmínek a ve zvláštních provozních podmínkách (např. při zkratu) přenášet po stanovenou dobu i nadproud.
Odtah	druh nosné konstrukce nebo přídržné sestavy, která zajišťuje pouze horizontální polohu (klikatost) trolejových a řetězovkových vodičů a nenese jejich vertikální namáhání.
Ochranná manžeta	obvykle ocelová část stožáru, tvořící v místě vetknutí stožáru ochranu před nebezpečnými účinky koroze.
Ochranné pásmo	prostor v bezprostřední blízkosti elektrických trakčních zařízení (trakčních vedení a elektrických stanic), určený pro zajištění spolehlivého provozu elektrických trakčních zařízení a pro zajištění bezpečnosti osob a majetku. Orientační výčet některých ochranných pásem je uveden v kapitole 4.
Pantografový sběrač	zařízení pro odběr proudu z jednoho nebo více trolejových drátů. Skládá se ze základního rámu, ovládacího zařízení, pohyblivých ramen a hlavy pantografového sběrače. Je různorodé konstrukce. V „provozní“ poloze je sběrač celkově nebo částečně pod napětím. Elektricky je izolován pouze vůči své styčné ploše na střeše vozidla. To umožňuje přenos proudu z vrchního trolejového vedení do elektrického systému vozidla.

Pevná elektrická trakční zařízení	pevně zabudovaná trakční zařízení, nelze je bez jejich demontáže přemísťovat. Pevná elektrická trakční zařízení jsou i převozná trakční zařízení, např. mobilní měřírny apod.
Pevné kotvení	kotvení vodiče pevným kotevním závěsem. Tahová síla vyvozovaná pevným kotvením je závislá na změně délky vodiče vyvolané tepelnými změnami.
Pevný bod	zachycení sestavy trolejového vedení s pohyblivým kotevním závěsem v místě nejmenšího dilatačního pohybu vodičů, přibližně uprostřed kotevního úseku.
Pilotový základ	základ přenášející vodorovné zatížení i klopné momenty do natočení a přetvoření pilot. Průřez může být kruhový i nekruhový a provádí se vrtáním nebo beraněním.
Plochá řetězovka	druh závěsu skládající se ze dvou nosných lan po stranách vozovky nebo trati, mezi kterými jsou napnuty příčné nosné dráty nebo lana nesoucí trolejové vodiče. Plochá řetězovka se převážně používá u městských drah.
Podpěry	konstrukce nesoucí vodiče a izolátory tvořící součást trolejového vedení.
Pohyblivé kotvení	kotvení udržující konstantní tah ve vodičích.
Pole	úsek trolejového vedení mezi dvěma sousedními podpěrami nebo závěsy.
Polokompenzované trolejové vedení	trolejové vedení, u kterého je pohyblivě kotven jen trolejový vodič.
Polopantografový sběrač	trolejový sběrač tvořený nesouměrným kloubovým mechanismem.
Prosté trolejové vedení	trolejové vedení s jedním trolejovým vodičem zavěšeným přímo na nosné konstrukci.
Průjezdny průřez tramvajové trati	tvoří obrys obrazce v rovině kolmé k ose tramvajové koleje, který vymezuje vzdálenost vně ležících staveb, zařízení a předmětů a jiných kolejových vozidel na sousední koleji a sousedících jízdních pruhů nekolejové dopravy od osy průjezdného průřezu a úrovně temene kolejnic tak, že vzniká nad kolejí volný prostor pro průjezd vozidel. Průjezdny průřez tvoří základní část průjezdného průřezu a sběračová část průjezdného průřezu.
Pružinové kotvení	pohyblivé kotvené vodičů, jehož součástí je pružinový kotevní závěs.
Příčná trolejová propojka	trolejová propojka trvale spojující vodiče dvou nebo několika souběžných trolejových vedení.
Příčné propojení kolejnic	vzájemné elektrické propojení jízdních kolejnic jedné koleje.
Přídavné lano	zavěšení nosného lana, u kterého je trolejový vodič zavěšen jedním nebo více věšáky z krátkého pomocného lana připojeného

	k hlavnímu nosnému lanu v jednom bodě na každé straně podpěry hlavního nosného lana.
Přítlačná síla, přítlak	vertikální síla, kterou působí sběrač na trolejové vedení. Je rovna součtu všech sil působících v kontaktních bodech sběrače.
Rozpětí	délka pole mezi dvěma podpěrami.
Řetězovkové trolejové vedení	trolejové vedení, u kterého je jeden nebo více trolejových vodičů zavěšen na jednom nebo více podélných nosných lanech.
Sběrač	sběrač proudu, jímž lze odebírat proud z trolejového vedení.
Sklon trolejového vodiče	rozdíl výšek trolejového vodiče nad temenem kolejnice nebo povrchem vozovky pro trolejbusová trolejová vedení u dvou sousedních závěsů dělený délkou rozpětí, udává se obvykle v promile.
Stožár	svislá nosná konstrukce sloužící k nesení, napínání a vystředování trolejového vedení.
Stupňový základ	základ s plochým stupněm prováděný hloubením a opětovným záhozem a zhutněním nad stupněm.
Svodič přepětí	elektrické zařízení, které snížením trvání a velikosti amplitudy přepětíové vlny chrání trakční vedení před účinky provozních a atmosférických přepětí.
Systém trakčního vedení	zařízení zajišťující dodávku elektrické energie z trakční napájecí stanice do elektrických hnacích vozidel. Zahrnuje systémy trolejového vedení. Mechanický systém může obsahovat: • trakční vedení, • nosné konstrukce a základy, • závěsy a všechny ostatní prvky zajišťující směrovou a výškovou polohu vodičů, • převěsy a příčné nosné konstrukce, • napínací zařízení, • souběžná napájecí vedení, zesilovací vedení a ostatní vedení, např. zemnicí lana nebo vodiče zpětného vedení, • všechna další zařízení nezbytná pro funkci trakčního vedení, • vodiče trvale připojené k trakčnímu vedení, sloužící pro napájení dalších odběrů, jako jsou osvětlení, zabezpečovací zařízení, ovládání nebo ohřevy výhybek.
Systém trolejového vedení	systém využívající pro přenos elektrické energie do hnacích vozidel trolejové vedení.
Šikmé trolejové vedení	trolejové vedení se šikmými závěsy.

Temeno kolejnice	horní část hlavy kolejnice, čili nejvyšší bod povrchu hlavy kolejnice. Spojnice temen kolejnic vytváří rovinu valení.
Trakční měnič	napájecí stanice určená k přeměně střídavého proudu na proud stejnosměrný.
Trakční podpěra	konstrukce nesoucí vodiče a izolátory tvořící součást trakčního vedení.
Trakční soustava	elektrická soustava určená k napájení hnacích vozidel nebo elektrických jednotek charakterizovaná druhem proudu, velikostí napětí, kmitočtem, popř. polaritou.
Trakční stožár	stožár, jehož účelem je upevnění nosné sítě trakčního vedení, případně i upevnění zesilovacího, obcházecího či slaboproudého vedení provozovatele dráhy.
Trakční vedení	sestava vodičů dodávajících elektrickou energii do hnacích vozidel, která ji odebírají prostřednictvím sběrače proudu. Sestava se skládá ze všech silových vodičů a dalších prvků nutných pro přenos elektrické energie do hnacího vozidla, včetně: • zesilovacích vedení, • napájecích převěsů, • odpojovačů a odpínačů, • úsekových děličů, • zařízení pro ochranu před přepětím, • izolátorů spojených s živými částmi. Do sestavy vodičů se nezahrnují souběžná napájecí vedení a zemnicí lana a vodiče zpětného vedení.
Trolejový vodič	vodič pojižděný sběračem elektrického hnacího vozidla.
Tyčový sběrač	sběrač s hlavním kloubovým mechanismem u střechy vozidla a s pomocným kloubovým mechanismem na druhém konci tyče. Sběrač je obvykle ukončen botkou.
Úsekový dělič	oddělovací místo tvořené izolátory vloženými do trolejových vodičů, popřípadě sjízdnými lištami umožňujícími plynulý průjezd a odběr proudu sběračem.
Úsekový odpojovač	přístroj, který umožňuje spínání elektrických úseků trolejového vedení bez zátěže.
Věšák	součást použitá k zavěšení směrového lana, pomocného nosného lana nebo trolejového vodiče na příčné nebo podélné nosné lano.
Výložník, rameno	tuhá vzpěra kloubově uchycená na konstrukci. Zajišťuje požadovanou polohu části vedení, např. závěsů.
Výměnné pole	úsek trolejového vedení, kde se uskutečňuje výměna trolejových vodičů.

Výška stožáru	svislá vzdálenost vrcholu stožáru od temene kolejnice, v obloucích s převýšením od temene vnitřní kolejnice, nebo od místa vetknutí v zemi.
Základ	obvykle betonová nebo ocelová konstrukce, zcela nebo zčásti uložena v zemi, na kterou je upevněno nosné zařízení. Základ musí zajišťovat stabilitu pro všechna namáhání nosného zařízení.
Základní výška trolejového vodiče	jmenovitá hodnota výšky trolejového vodiče u závěsu stanovená vlastníkem dráhy a která musí být dodržována při stavbě, rekonstrukci a údržbě trakčního vedení a kolejového svršku nebo povrchu vozovky.
Závěs	souhrn součástí, které slouží k upevnění vodičů trolejového vedení obvykle na podpěru. Závěs se skládá z trolejových svorek, izolátorů, věšáků, ramen, táhel apod.
Zavěšení vodiče	zachycení vodiče svorkou nosného závěsu nebo věšáku.
Zdvih trolejového vodiče	výšková změna trolejového vodiče směrem vzhůru vyvolaná přítlačnou silou sběrače.
Zpětné vedení	veškeré vodiče, které tvoří cestu pro odvod zpětného nebo poruchového trakčního proudu od elektrického hnacího vozidla do napájecí stanice. K těmto vodičům patří: • kolejnicové vedení, • zpětná vedení • zpětná kabelová vedení.

3 VÝCHOZÍ NORMY, PŘEDPISY, SMĚRNICE, ZÁKONY A VYHLÁŠKY

V následující tabulce je uveden seznam norem, legislativních předpisů a dalších neuvedených souvisejících nařízení, kterými se projektování trakčního vedení řídí.

3.1 Normy

- | | |
|--|--|
| • ČSN 28 0318 ed. 2
(účinnost od 04/2015) | Průjezdne průřezy tramvajových tratí a obrysy pro vozidla provozovaná na tramvajových dráhách |
| • ČSN 33 0360 ed. 2
(účinnost od 06/2014) | Místa připojení ochranných vodičů na elektrických předmětech |
| • ČSN 33 1500
(účinnost od 03/1991) | Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení |
| • ČSN 33 2000-1 ed. 2
(účinnost od 06/2009) | Elektrické instalace nízkého napětí – Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice |

-
- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • ČSN 33 2000-4-41 ed. 3
(účinnost od 02/2018) • ČSN 33 2000-5-51 ed. 3
(účinnost od 05/2010) • ČSN 33 2000-5-52 ed. 2
(účinnost od 02/2012) • ČSN 33 2160
(účinnost od 04/1993) • ČSN 33 2000-5-54 ed. 3
(účinnost od 05/2012) • ČSN 33 3516
(účinnost od 07/1997) • ČSN 34 1500 ed. 2
(účinnost od 01/2010) • ČSN 34 3112
(účinnost od 04/1971) • ČSN 34 3372
(účinnost od 02/1994) • ČSN 34 5145 ed. 2
(účinnost od 05/2012) • ČSN 34 8346
(účinnost od 12/1993) • ČSN 37 6754
(účinnost od 09/1997) • ČSN 73 6005
(účinnost od 10/2020) • ČSN EN 1991-1-4 ed. 2
(účinnost od 11/2020) • ČSN EN 1992-1-1 ed. 2
(účinnost od 11/2019) • ČSN EN 1993-1-1 ed. 2
(účinnost od 07/2011) • ČSN EN 1997-1
(účinnost od 09/2006) • ČSN EN 1997-2
(účinnost od 03/2008) | <p>Ochrana před úrazem elektrickým proudem</p> <p>Elektrotechnické předpisy – Elektrická zařízení – Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení – Kapitola 51: Všeobecné předpisy</p> <p>Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-52: Výběr a stavba elektrických zařízení – Elektrická vedení</p> <p>Elektrotechnické předpisy – Předpisy pro ochranu sdělovacích vedení a zařízení před nebezpečnými vlivy trojfázových vedení VN, VVN a ZVN</p> <p>Uzemnění a ochranné vodiče</p> <p>Předpisy pro trakční vedení tramvajových a trolejbusových drah</p> <p>Předpisy pro elektrická trakční zařízení</p> <p>Elektrotechnické předpisy ČSN. Bezpečnostní předpisy pro práci na trakčním vedení tramvají a trolejbusů</p> <p>Předpisy pro údržbu venkovních trakčních vedení tramvajových a trolejbusových drah</p> <p>Názvosloví pro elektrická trakční zařízení</p> <p>Stožáry pro trakční vedení tramvajových a trolejbusových drah</p> <p>Projektování trakčního vedení tramvajových a trolejbusových drah</p> <p>Prostorové uspořádání sítí technického vybavení</p> <p>Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem</p> <p>Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby</p> <p>Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby</p> <p>Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla</p> <p>Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy</p> |
|--|---|
-

- | | |
|---|--|
| • ČSN EN 50110-1 ed. 3
(účinnost od 06/2015) | Obsluha a práce na elektrických zařízeních – Část 1: Obecné požadavky |
| • ČSN EN 50110-2 ed. 2
(účinnost od 03/2011) | Obsluha a práce na elektrických zařízeních – Část 2: Národní dodatky |
| • ČSN EN 50119 ed. 3
(účinnost od 06/2020) | Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Trolejová vedení pro elektrickou trakci |
| • ČSN EN 50122-1 ed. 2
(účinnost od 12/2011) | Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Elektrická bezpečnost, uzemňování a zpětný obvod – Část 1: Ochranná opatření proti úrazu elektrickým proudem |
| • ČSN EN 50122-2 ed. 2
(účinnost od 10/2011) | Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Elektrická bezpečnost, uzemnění a zpětný obvod – Část 2: Ochranná opatření proti účinkům bludných proudů DC trakčních soustav |
| • ČSN EN 50124-1 ed. 2
(účinnost od 02/2018) | Drážní zařízení – Koordinace izolace – Část 1: Základní požadavky – Vzdušné vzdálenosti a povrchové cesty pro všechna elektrická a elektronická zařízení |
| • ČSN EN 50124-2 ed. 2
(účinnost od 03/2018) | Drážní zařízení – Koordinace izolace – Část 2: Přepětí a ochrana před přepětím |
| • ČSN EN 50162
(účinnost od 05/2005) | Ochrana před korozí bludnými proudy ze stejnosměrných proudových soustav |
| • ČSN EN 50163 ed. 2
(účinnost od 08/2005) | Drážní zařízení – Napájecí napětí trakčních soustav |
| • ČSN EN 61557-4 ed. 2
(účinnost od 12/2007) | Elektrická bezpečnost v nízkonapětových rozvodných sítích se střídavým napětím do 1 000 V a se stejnosměrným napětím do 1 500 V – Zařízení ke zkoušení, měření nebo sledování činnosti prostředků ochrany – Část 4: Odpor vodičů uzemnění, ochranného pospojování a vyrovnání potenciálu |
| • ČSN EN 62561-2 ed. 2
(účinnost od 12/2018) | Součásti systému ochrany před bleskem (LPSC) – Část 2: Požadavky na vodiče a zemniče |
| • ČSN ISO 2394
(účinnost od 06/2016) | Obecné zásady spolehlivosti konstrukcí |
| • ČSN ISO 13822
(účinnost od 12/2014) | Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí |

3.2 Legislativní předpisy

- | | |
|---------------------------|---|
| • Vyhláška č. 50/1978 Sb. | o odborné způsobilosti v elektrotechnice ve znění novely č. 98/1982 Sb. |
| • Vyhláška č. 48/1982 Sb. | kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení ve znění novely č. 192/2005 Sb. |

-
- | | |
|----------------------------------|--|
| • Zákon č. 266/1994 Sb. | o drahách ve znění novely č. 115/2020 Sb. |
| • Vyhláška č. 100/1995 Sb. | kterou se stanoví podmínky pro provoz, konstrukci a výrobu určených technických zařízení a jejich konkretizace (Řád určených technických zařízení) ve znění novely č. 128/2017 Sb. |
| • Vyhláška č. 173/1995 Sb. | kterou se vydává dopravní řád drah ve znění novely č. 78/2017 Sb. |
| • Vyhláška č. 177/1995 Sb. | kterou se vydává stavební a technický řád drah ve znění novely č. 269/2020 Sb. |
| • Zákon č. 22/1997 Sb. | o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů ve znění novely č. 526/2020 Sb. |
| • Zákon č. 458/2000 Sb. | o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon) ve znění novel č. 1/2020 Sb., 403/2020 Sb. a 609/2020 Sb. |
| • Zákon č. 183/2006 Sb. | o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) ve znění novely č. 403/2020 Sb. |
| • Vyhláška č. 499/2006 Sb. | o dokumentaci staveb ve znění novely č. 405/2017 Sb. |
| • Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. | o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích ve znění novely č. 136/2016 Sb. |
| • Vyhláška č. 146/2008 Sb. | o rozsahu a obsahu projektové dokumentace dopravních staveb ve znění novely č. 251/2018 Sb. |
| • Vyhláška č. 268/2009 Sb. | o technických požadavcích na stavby ve znění novely č. 323/2017 Sb. |
| • Zákon č. 372/2011 Sb. | o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování ve znění novely č. 255/2019 Sb. |
| • Vyhláška č. 209/2018 Sb. | o hmotnostech, rozměrech a spojitelnosti vozidel |

3.3 Odborné publikace

1. Inženýrské sítě – Josef Beránek a kol. (2005)
2. Trakční vedení – Jiří Svoboda (1978)
3. Trakční vedení 1 – Štěpán Peleňský (1958)
4. Trakční vedení 2 – Štěpán Peleňský (1959)

4 OCHRANNÁ PÁSMÁ

Každý zásah do ochranného pásma je nutné projednat se správcem infrastruktury či objektu. Následující tabulka přináší orientační výčet velikostí ochranných pásem.

infrastruktura, objekt		velikost pásma
tramvajová dráha, železniční vlečka		30 m od osy krajní koleje
železniční dráha celostátní, regionální		60 m od osy krajní koleje
dálnice		100 m od osy přilehlého jízdního pásu
silnice nebo místní komunikace I. třídy		50 m od osy vozovky nebo přilehlého pásu
silnice a místní komunikace II. a III. třídy		15 m od osy vozovky nebo přilehlého pásu
vodovod a kanalizace průměru do 0,5 m		1,5 m
vodovod a kanalizace průměru od 0,5 m a více		2,5 m
vodovod a kanalizace průměru 0,2 m uloženého více než 2,5 m pod povrchem		3,5 m
středotlaký a nízkotlaký plynovod, plynové přípojky v obci		1,0 m
vysokotlaký plynovod		4,0 m
nadzemní elektrické vedení od 1 do 35 kV	vodiče se základní izolací	2,0 m
	vodiče bez izolace	7,0 m
	závěsné kabelové vedení	1,0 m
nadzemní elektrické vedení od 35 do 110 kV	vodiče se základní izolací	5,0 m
	vodiče bez izolace	12,0 m
nadzemní elektrické vedení od 110 do 220 kV		15,0 m
nadzemní elektrické vedení od 220 do 400 kV		20,0 m
nadzemní elektrické vedení od 400 kV		30,0 m
závěsné kabelové vedení 110 kV		2,0 m
nadzemní zařízení vlastní telekomunikační sítě		1,0 m
podzemní elektrické vedení do 110 kV		1,0 m
podzemní elektrické vedení od 110 kV		3,0 m
venkovní elektrická stanice od 52 kV		20,0 m
stožárové a věžové stanice od 1 do 52 kV		7,0 m
kompaktní a zděné elektrické stanice od 1 do 52 kV		2,0 m
vestavěné elektrické stanice od obestavění		1,0 m
les		50,0 m od hranice lesa

5 TECHNICKÉ ÚDAJE O TRAKČNÍM VEDENÍ

5.1 Trakční vedení tramvajových drah

- napěťová soustava 600 V DC ($\oplus$ v koleji, $\ominus$ v troleji)
- provozní napětí 400 – 720 V, 820 V při rekuperaci
- výška troleje v místě závěsu 5,5 – 5,7 m
- krajní případy teplotní -25 °C až +40 °C
- tah v troleji 100 N.mm⁻²
- maximální namáhání 1/3 pevnosti
- průřez troleje Cu 120 mm², Cu 150 mm² ve stoupání
- závěs troleje pružný, prostý
- ochrana proti přepětí růžkovými bleskojistkami, svodičem PSP
- ochrana před NDN neživých částí dvojitou izolací, zesílenou izolací
- ochrana před NDN živých částí polohou
- prostředí zvlášť nebezpečné
- vnější vlivy AA2 + AA5, AB8, AD2

5.2 Trakční vedení trolejbusových drah

- napěťová soustava 600 V DC ($\oplus$ vpravo, $\ominus$ vlevo ve směru jízdy)
- provozní napětí 400 – 720 V, 820 V při rekuperaci
- výška troleje v místě závěsu 5,5 – 5,7 m
- krajní případy teplotní -25 °C až +40 °C
- tah v troleji 100 N.mm⁻²
- maximální namáhání 1/3 pevnosti
- průřez troleje 2x Cu 100 mm²
- závěs troleje pružný, prostý
- ochrana proti přepětí růžkovými bleskojistkami, svodičem PSP
- ochrana před NDN neživých částí dvojitou izolací
- ochrana před NDN živých částí polohou
- prostředí zvlášť nebezpečné
- vnější vlivy AA2 + AA5, AB8, AD2

6 PROVEDENÍ TROLEJOVÉHO VEDENÍ

6.1 Typy trolejového vedení

V závislosti na prostředí a okolních faktorech se pro tramvajové a trolejbusové tratě volí různé způsoby provedení trolejového vedení. Následující tabulka uvádí jejich stručný výčet.

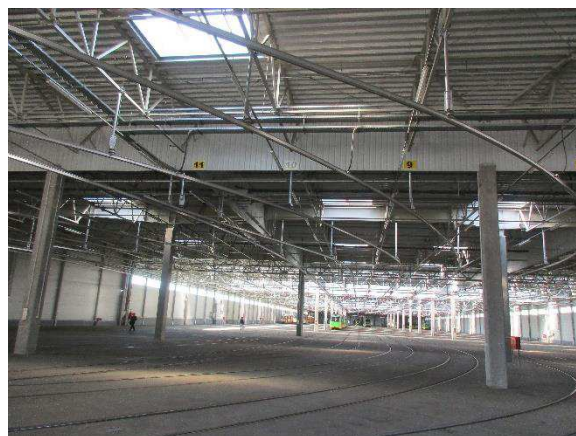
typ	trakce	max. rychlost (km.h ⁻¹)	způsob zavěšení	kompensace	max. délka pole (m)
1	tramvajová	50	prosté	nekompenzované	25
2	tramvajová	50	prosté	kompenzované	35
3	tramvajová	90	řetězovkové	kompenzované	70
4	tramvajová	70	prosté	kompenzované	30
5	tramvajová	50	pevná trolej	nekompenzované	12
6	tramvajová, trolejbusová	20	prosté	nekompenzované	20
7	trolejbusová	50	prosté	nekompenzované	30
8	trolejbusová	80	prosté	nekompenzované	25
9	trolejbusová	80	prosté	kompenzované	35
10	trolejbusová	80	řetězovka	kompenzované	70

- **Typ 1** – používá se zpravidla v centrech měst s četnými křižovatkami, kde je tramvajové těleso součástí společného dopravního prostoru, kde je využívána nízká rychlost, kde jsou krátké úseky mezi křižovatkami a kde se nepředpokládá použití kompenzovaného vedení automatickým napínacím zařízením. Převěsy trolejového vedení jsou upevněny zpravidla na budovách nebo na stožárech kombinovaných s veřejným osvětlením.
- **Typ 2** – používá se v místech, kde lze využít rychlost 50 km.h⁻¹ a vyšší, na tratích na společném dopravním prostoru nebo na segregovaných tratích. Trolejové vedení je při teplotních rozdílech kompenzováno automatickým napínacím zařízením. Převěsy trolejového vedení jsou upevněny na budovách, na stožárech kombinovaných s veřejným osvětlením nebo je trolejové vedení upevněno na výložnicích.
- **Typ 3** – používá se na segregovaných tratích mimo centrum města, na koncových úsecích tramvajové sítě mimo vlastní obratiště, kde lze využít rychlost vyšší než 50 km.h⁻¹. Řetězovkové vedení je tvořeno trolejovým drátem zavěšeným pomocí věšáků bez izolace na nosném laně. Trolejové vedení je při teplotních rozdílech kompenzováno automatickým napínacím zařízením. Nosné prvky tvoří převěsy pro trolej i nosné lano nebo výložníky či konzoly pro řetězovkové vedení upevněné na stožárech kombinovaných s veřejným osvětlením. Nosné lano má také funkci vodiče trakčního proudu (Obr. 1).
- **Typ 4** – používá se na úsecích tramvajové sítě, kde lze využít rychlost vyšší než 50 km.h⁻¹. Trolejové vedení je při teplotních rozdílech kompenzováno automatickým napínacím zařízením. Převěsy trolejového vedení jsou upevněny na stožárech kombinovaných s veřejným osvětlením nebo je trolejové vedení upevněno na výložnicích.

- **Typ 5** – používá se zpravidla uvnitř hal vozovny, v tunelech, na mostech nebo ve stanicích na segregovaných tratích, kde není možné využít běžné stožáry nebo je nepřipustné příliš namáhat konstrukci objektu, jelikož pevné trolejové vedení nevyvíjí žádné tahové namáhání. Pevné trolejové vedení se v halách vozoven využívá v případech, kdy trolejové vedení při práci na střeše tramvaje překáží; největší délka odklopné troleje může být až 240 m (Obr. 2, Obr. 3).
- **Typ 6** – používá se zpravidla v areálu vozovny, kde je omezená rychlost jízdy a kde je nutný co nejmenší průhyb trolejového drátu (zvláště uvnitř hal). Trolejové vedení bývá zpravidla nekompenzované, není to však podmínkou. Nosná síť trolejového vedení je zpravidla zavěšena na stožárech kombinovaných s areálovým osvětlením, na výložnicích, na stěnách budov nebo na nosné konstrukci uvnitř hal.
- **Typ 7** – používá se v centrech měst s čestnými křižovatkami, kde je využívána nízká rychlost, kde jsou krátké úseky mezi křižovatkami a kde se nepředpokládá použití kompenzovaného vedení automatickým napínacím zařízením. Převěsy trolejového vedení jsou upevněny zpravidla na budovách nebo na stožárech kombinovaných s veřejným osvětlením.
- **Typ 8** – používá se na úsecích trolejbusové sítě, kde lze využít rychlost vyšší než 50 km.h⁻¹, kde se nepředpokládá použití kompenzovaného vedení automatickým napínacím zařízením. Převěsy trolejového vedení jsou upevněny na budovách, na stožárech kombinovaných s veřejným osvětlením nebo je trolejové vedení upevněno na výložnicích.
- **Typ 9** – používá se na úsecích trolejbusové sítě, kde lze využít rychlost vyšší než 50 km.h⁻¹. Trolejové vedení je při teplotních rozdílech kompenzováno automatickým napínacím zařízením. Převěsy trolejového vedení jsou upevněny na stožárech kombinovaných s veřejným osvětlením nebo je trolejové vedení upevněno na výložnicích.
- **Typ 10** – používá se na dlouhých rovných úsecích trolejbusové sítě mimo centrum města a mimo vlastní obřatiště, kde lze využít rychlost vyšší než 50 km.h⁻¹. Řetězovkové vedení je tvořeno trolejovým drátem zavěšeným pomocí věšáků bez izolace na nosném laně. Trolejové vedení je při teplotních rozdílech kompenzováno automatickým napínacím zařízením. Nosné prvky tvoří převěsy pro trolej i nosné lano nebo výložníky či konzoly pro řetězovkové vedení upevněné na stožárech kombinovaných s veřejným osvětlením. Nosné lano má také funkci vodiče trakčního proudu. Možnost použití řetězovkového vedení bude vyhodnoceno po podrobnější analýze dotčené lokality (Obr. 4).



Obr. 1: Řetězovkové trolejové vedení tramvajové tratě



Obr. 2: Pevné trolejové vedení v hale vozovny



Obr. 3: Přechodový úsek mezi prostým a pevným trolejovým vedením



Obr. 4: Řetězovkové vedení trolejbusové tratě

V případě souběhu úseků tramvajové a trolejbusové tratě, na němž budou trolejové stopy obou typů trakcí zavěšeny na společných převěsech nebo výložnících (Obr. 5), bude trolejové vedení projektováno na nejnejpříznivější podmínky, např. pokud na takovém úseku bude provozována tramvajová i trolejbusová dráha při rychlosti do 50 km.h⁻¹, bude celý úsek projektován dle typu 1.

Trolejové vedení bude vždy navrhováno nejméně na maximální traťovou rychlost tramvajové trati a nejméně na maximální rychlost na pozemních komunikacích v případě trolejbusové trati. Všechny použité prvky budou umožňovat průjezd navrhovanou rychlostí.

Trolejová stopa obousměrné trolejbusové trati bude na komunikaci s jedním směrovým pruhem navržena tak, aby vzdálenost os obou stop byla cca 2 m. Toto opatření zohledňující typ trolejbusu, délku sběračů a zkušenosti řidiče trolejbusu umožňuje objetí překážky přejetím do protisměru. Trolejová stopa trolejbusové trati na komunikaci se dvěma směrovými pruhy bude navržena tak, aby levý vodič ve směru jízdy byl nad podélnou přerušovanou čarou. V zálivu trolejbusové zastávky bude trolejová stopa navržena tak, aby sběrače trolejbusu byly od osy trolejbusu vybočeny max. o 2 m.

Na nových trolejbusových tratích budou použity výhradně armatury v tahovém provedení. Oproti podvěsnému (trubkovému) systému se tahové armatury vyznačují nízkou hmotností, nižším počtem použitých součástí, a tudíž nižšími pořizovacími i provozními náklady.

Použité závěsy do jednotlivých typů trolejového vedení jsou uvedeny v kapitole 7.2.

Klikatost trolejového drátu v případě trolejového vedení tramvajové trati je stanovena na 0,35 m na obě strany od osy koleje. Na rovných úsecích bude tato klikatost provedena na úseku 2 polí. Pro menší průhyby trolejového drátu je doporučeno na přímých úsecích trolejbusové tratě zavěšovat trolejové dráty střídavě na každou stranu. Lom trolejového drátu v závěsu však nesmí překročit 2° (Obr. 6).



Obr. 5: Tramvajové a trolejbusové trolejové vedení na společném výložníku



Obr. 6: Střídavé zavěšení trolejových závěsů na přímém úseku trolejbusové tratě

6.2 Výška trolejového drátu

Výška trolejového drátu vychází z normy ČSN 33 3516.

místo	výška (m)
nad temenem kolejnice nebo na úrovni vozovky	min. 4,8 – max. 6,0
na vlastním tramvajovém tělese	min. 4,4
v hale stávající vozovny	min. 3,4
v novém objektu	min. 4,3
v podjezdu	min. 4,8

Běžná výška trolejového vedení se u tramvají a trolejbusů pohybuje v rozmezí 5,5 až 5,7 m nad úrovní vozovky nebo nad temenem kolejnice. Dle místních podmínek může být výška trolejového vedení výjimečně snížena na 3,8 m.

6.3 Sklon trolejového drátu

Maximální sklon trolejového drátu vychází z normy ČSN 33 3516.

rychlost v km.h ⁻¹	sklon troleje v poměru	sklon troleje v promile
do 80	1:135	7,4 ‰
do 65	1:111	9,0 ‰
do 50	1:88	11,4 ‰
do 30	1:50	20,0 ‰
rychlost na manipulační trati	1:30	33,3 ‰
rychlost ve vozovně	1:20	50,0 ‰

6.4 Kotvení a napínání trolejového vedení

Kotvení trolejového drátu nebo trolejové stopy se zpravidla provádí u křižovatek, na konci úseku před obratištěm a při změně mechanického namáhání. Až na výjimky, které je nutné konzultovat s odpovědným zaměstnancem DPMB, se každá trolej kotví samostatně.

Přechod mezi dvěma kotevními úseky kompenzovaného trolejového vedení tvoří výměnný úsek (Obr. 7, Obr. 8). Tato část trolejového vedení musí zajišťovat hladký přechod sběrače a vozidel z jednoho kotevního úseku do druhého a může být provedeno těmito způsoby:

- pohyblivé kotvení na obou stranách úseku,
- pevné kotvení na obou stranách úseku,
- pohyblivé kotvení na jedné straně, pevné kotvení na druhé straně.

Sklon kotvení lana je 1:40. Výměnný úsek pro tramvajovou i trolejbusovou stopu je zpravidla prováděn na 3 polích, kdy na obou krajních polích je nesjízdná část trolejového drátu ukotvena na stožár a prostřední pole slouží k výměně trolejových vodičů. Sběrač proudu tak přechází z jednoho trolejového drátu na druhý uprostřed pole.



Obr. 7: Výměnný úsek prostého vedení



Obr. 8: Výměnný úsek řetězovkového vedení

Pokud je trolejové vedení provedeno jako kompenzované, může být kromě pevného kotvení (Obr. 9, Obr. 10) být napínáno několika způsoby:

- Napínání kladkostrojem v poměru 1:2 (Obr. 11) nebo 1:4 (Obr. 12) za použití kladkostroje se 2 kladkami nebo 1:3 za použití kladkostroje se západkovým mechanismem (Obr. 13, Obr. 14) – jako zátěž se používají betonová nebo litinová kulatá závaží uvnitř nebo vně trubkového stožáru nebo betonová hranatá závaží pro stožáry typu HEB. Pokud není možné umístit kulatá závaží uvnitř trubkového stožáru, používají se na veřejně přístupných místech ochranné koše.
- Systém Tensorex (Obr. 15) – prostorově úsporné řešení do míst, kde není možné napínat trolejové vedení pomocí závaží a to ani uvnitř stožáru. Je možné jej připojit na stožár nebo stěnu. Nevyžaduje údržbu, mazání ani náhradní díly. Napínací síla je vyvíjena spirálovou pružinou na excentrickém kotouči a velikost síly je možné odečíst ze stupnice.

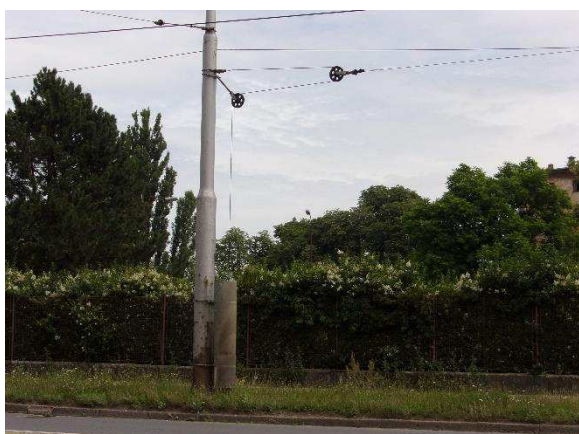
- Pružinové napínání (Obr. 16) – prostorově úsporné řešení do míst, kde není možné napínat trolejové vedení pomocí závaží a to ani uvnitř stožáru. Rozsah sil napínání je mezi 8 a 12,5 kN. Je vhodné pro kratší úseky do cca 200 m a nenahrazuje kotvení celého úseku.



Obr. 9: Pevné kotvení prostého vedení



Obr. 10: Pevné kotvení řetězovkového vedení



Obr. 11: Pohyblivé kotvení prostého vedení kladkostrojem v poměru 1:2 se závažím vně stožáru



Obr. 12: Pohyblivé kotvení prostého vedení kladkostrojem v poměru 1:4 uvnitř stožáru



Obr. 13: Pohyblivé kotvení prostého vedení západkovým kladkostrojem v poměru 1:3



Obr. 14: Pohyblivé kotvení řetězovkového vedení západkovým kladkostrojem v poměru 1:3

*Obr. 15: Napínací zařízení Tensorex**Obr. 16: Pružinový napínač*

Pokud je prosté kompenzované vedení kotveno pohyblivým ústrojím na obou koncích kotevního úseku, je nutné zajistit správné rozmezí pohybu závaží zhotovením pevného bodu (Obr. 17).

*Obr. 17: Pevný bod prostého vedení**Obr. 18: Pevný bod řetězovkového vedení*

V případě kompenzovaného řetězovkového vedení se trolej a nosné lano kotví zvlášť nebo společně. Nosné lano je napínáno v rozpětí od 8 do 10 kN, trolej v rozpětí od 9 do 12 kN. Dále je nutné kromě nosného lana kotvit pevný bod i u trolejového drátu. Prostřední konzola je kotvena na sousední stožáry a trolejový drát se kotví na nosné lano šikmými věšáky (Obr. 18).

7 POŽADAVKY NA POUŽITÝ MATERIÁL A SOUČÁSTI

7.1 Nosná síť

Trolejový drát může být uchycen na nosnou síť z lan nebo na výložníky. Tyto komponenty tvoří materiály s dlouhou dobou životnosti a s odolností proti UV záření. Jedná se o tyto prvky:

- lano Anticoro o průřezech 25, 35, 50 a 70 mm²,
- lano FeZn o průřezech 35 a 50 mm²,
- lano Parafil o průměrech 11 a 13 mm²,
- výložník ocelový průměru 55 mm (pro provizorní stavy),
- výložník sklolaminátový o průměrech 55 a 76 mm.

Lana bývají zpravidla uchycena na soustavu stožárů nebo na kotevní závěsy na budovách. Výložníky jsou uchyceny na stožárech.

Jednotlivé způsoby uchycení jsou tyto:

místo	způsob uchycení
křižovatky, centrum města	objímkami na stožár
rovné úseky bez nutnosti změny výšky uchycení	kardanem s páskováním Bandimex
uchycení na budově	kotevním závěsem s parafilem nebo gumovým tlumičem,

Více informací o jednotlivých sestavách je uvedeno ve zvláštní příloze.

Mimo výložníky s jednostrannou nebo středovou soustavou stožárů nosnou síť tvoří jednoduché převěsy pro nejvýše dvě stopy nebo příčná řetězovka pro tři a více stop (Obr. 19). Nad železničními přejezdy je vhodné vyvěsit trolejové stopy zvláštní nosnou sítí tak, aby průhyb trolejových drátů byl co nejmenší (Obr. 20).



Obr. 19: Příčná řetězovka



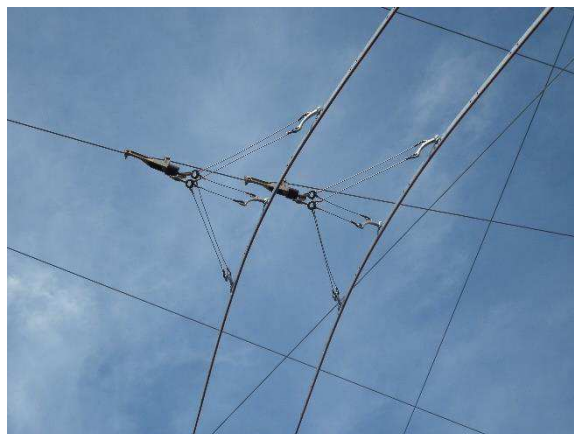
Obr. 20: Nosná síť nad železničním přejezdem

7.2 Trakční závěsy

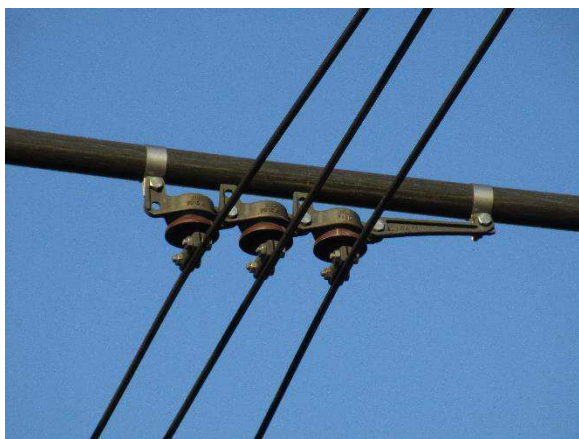
Trakční závěsy pro uchycení trolejového drátu je možné použít na lano (ocelové nebo parafilem) nebo na výložník. Rozlišují se závěsy troleje pojižděné tyčovým sběračem se sběrací botkou, které se vyskytují na trolejbusových tratích, a závěsy pojižděné pantografem (polopantografem) na tramvajových tratích. Dle pružnosti zavěšení trolejového drátu se závěsy dělí na pružné (Obr. 21, Obr. 22) a pevné (Obr. 23, Obr. 24).



Obr. 21: Pružný tramvajový závěs



Obr. 22: Pružný trolejbusový závěs



Obr. 23: Pevný tramvajový závěs



Obr. 24: Pevný trolejbusový závěs

Veškerá lana podléhající tahovému namáhání musí mít doloženou certifikaci od třetí nezávislé instituce na tahovou zkoušku (např. VZÚHKS ČVUT). Dodavatel je povinen doložit protokoly ze zkušebního měření použitých lan.

7.2.1 Tramvajové tratě

místo	závěs	maximální zatížení	poznámka
křižovatka	pevný závěs	3 kN	max. úhel 14°
vozovna	pevný závěs	3 kN	max. úhel 14°
širá trať	pružný (boční držák)	2,5 kN	zajištění klikatosti, max. úhel 12°
širá trať	pružný („delta“ závěs)	1,7 kN	použití při velkém rozpětí stožárů, délky 2,6 m, 3,0 m, 5,0 m a 8,0 m, max. úhel 2°

7.2.2 Trolejbusové tratě

místo	zavěs	maximální zatížení	poznámka
nespecifikováno	pevný zavěs	15,0 kN	do stísněných míst, např. za výhybkami, max. úhel 25°
	pružný (zavěs do roviny)	5,1 kN	použití při malém rozpětí stožárů, max. úhel 2°
	pružný („delta“ zavěs)	1,7 kN	použití při velkém rozpětí stožárů, délky 2,6 m, 3,0 m, 5,0 m a 8,0 m, max. úhel 2°
	pružný (obloukové svorky)	18,0 kN	rozpětí úhlů od 3° do 30°

Pevné zavěsy trolejbusového trolejového vedení se používají jen výjimečně v nevyhnutelně nutných případech, avšak nezávisle na kompenzaci trolejového vedení. Používá se zejména tehdy, kdy není prostor pro vyvěšení pružného zavěsu. Zpravidla to bývají rozbíhající se stopy 20° výhybky na kruhovém objezdu nebo obratišti malého poloměru. Z uvedeného vyplývá, že vždy tedy bude upřednostněn pružný zavěs.

7.2.3 Speciální trakční zavěsy

S ohledem na rozličné trasy tramvajových a trolejbusových tratí, kde není možné použít trolejové zavěsy v části 7.2 této kapitoly, byly vyvinuty speciální zavěsy, které zajišťují trolej sjízdou a zároveň ji chrání před poškozením a stykem s neživými částmi. Speciální zavěsy nelze zcela zevšeobecnit, protože zpravidla řeší konkrétní problém a jejich vzhled a použití jsou v závislosti na specifikaci místa pokaždé odlišné. Existují však typizované sestavy pro řešení následujících situací:

místo	řešení
Pod mosty a podjezdy	Jedná se zpravidla o místo se sníženou výškou trolejového vedení a vyskytuje se na tramvajových i trolejbusových tratích. U železobetonových mostů se používají izolační podhledy pro zamezení dotyku živé části s konstrukcí mostu dle normy ČSN EN 50122-1 ed. 2., 6.3.1.4 Ochranná opatření zábrany: <i>Místo ochranných opatření daných v 6.2 stanovených pro vodivé konstrukce nebo vodivé konstrukční části umístěné v pantografové oblasti nebo v oblasti trolejového vedení, může být instalována zábrana. Zábrana musí být umístěna mezi trolejovým vedením a konstrukcí nebo konstrukční částí a její šířka musí být nejméně rovnocenná sběrači a oblast trolejového vedení má být rozšířena nejméně o 0,50 m za konec konstrukce nebo konstrukční části. Zábrana musí splňovat požadavky třídy ochrany II nebo musí být připojena ke zpeťnému obvodu.</i> <i>V případech, kdy sběrač je veden trolejovým vedením (např. trolejbusy), pantografová oblast může být snížena protažením zábrany směrem dolů po obou stranách trolejového vedení nejméně o 0,05 m pod trolejové vedení.</i> Řešení jsou zobrazena na Obr. 25 a Obr. 26.

místo	řešení
průjezd rolovacími vraty tramvajové vozovny	Pro tramvajovou vozovnu s rolovacími vraty ve vertikálním směru byla vytvořena sklopná sestava s trolejovým drátem (viz Obr. 27).
průjezd dvoukřídlými vraty tramvajové a trolejbusové vozovny	V trolejbusové nebo tramvajové vozovně trolej prochází otvorem dvoukřídlých vrat s gumovou vložkou (Obr. 28).
připojení vícezdrojového vozidla	Pro usnadnění připojení vícezdrojového elektrického vozidla (trolejbus s bateriovým pohonem, průběžně dobíjený elektrobus, parciální trolejbus) na trolejovou stopu trolejbusové tratě se použijí naváděcí stříšky, které nevyžadují bezprostřední účast řidiče při připojování sběračů k síti (Obr. 29).

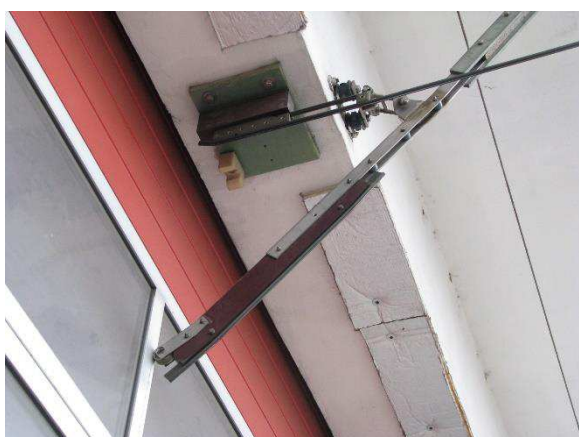
Doplňkem trakčního vedení bývá na tratích v otevřeném prostranství bez stromů a zástavby také závěsný plašič v podobě rotující tabulky s reflexními prvky (Obr. 30), který upozorňuje ptactvo na překážku. Zpravidla se zavěšuje na trakční vedení na mostech.



Obr. 25: Ochranné desky na nosné konstrukci pod železničním mostem



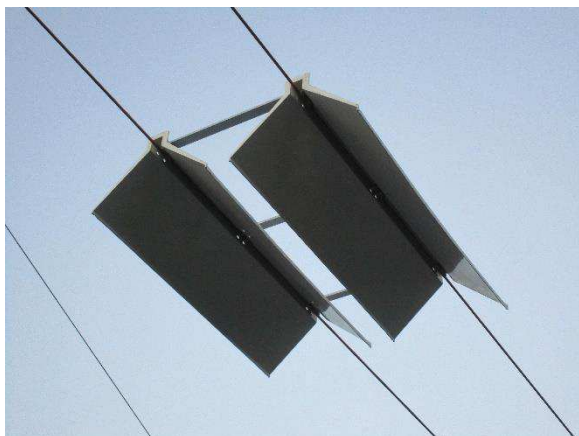
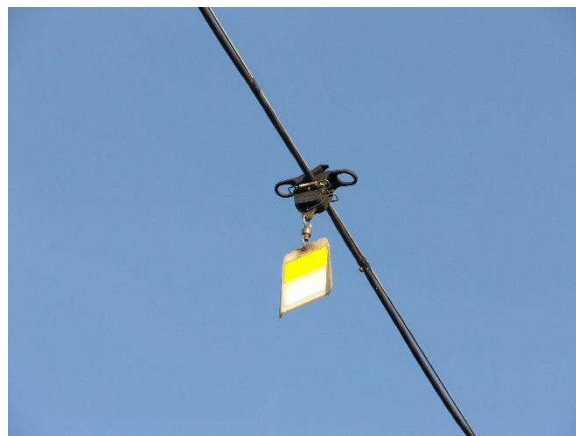
Obr. 26: Protidotykové zábrany upevněné na konstrukci mostu



Obr. 27: Konstrukce sklopné troleje při spuštěných rolovacích vrátech

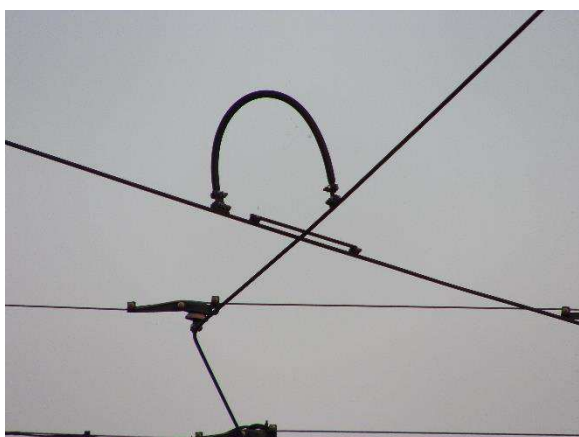
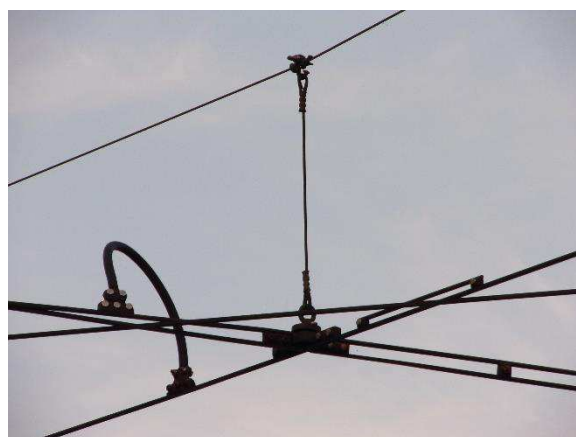


Obr. 28: Gumová vložka ve dvoukřídlých vrátech

*Obr. 29: Naváděcí stříšky**Obr. 30: Reflexní prvek*

7.3 Výhybky a křížení

U trolejového vedení tramvajových tratí se trolejové dráty kříží a spínají vodivými spojkami a přeponkami v prostoru výhybky nebo křížení. Přeponka se používá při křížení trolejových drátů do 50° (Obr. 31), od této hodnoty do 90° se již kvůli snadnější sjízdnosti sběrače používá sestava stavitelného křížení (Obr. 32). Každé křížení musí být opatřeno proudovým propojením k dosažení stejného napěťového potenciálu na obou trolejových stopách.

*Obr. 31: Křížení pomocí přeponky do 50°* *Obr. 32: Křížení pomocí stavitelného kříže*

Výhybky a křížení významně rozšiřují možnosti elektrické sítě u trolejbusové tratě. U trolejového vedení trolejbusových tratí je však s ohledem na zamezení styku dvou různých polarit křížení složitější a tento fakt nesmí bránit trolejbusům v rychlosti, plynulosti provozu a sjízdnosti trolejového vedení.

Trolejbusové výhybky se pro dosažení co nejvyšší rychlosti konstruují v tahovém provedení. Sjezdové výhybky jsou zpravidla mechanické, rozjezdové výhybky jsou zpravidla elektrické doplněné signální lampou, která zobrazuje směr. Rychlosti, kterými lze trolejbusovou výhybku pojíždět, jsou uvedeny v následujících tabulkách.

7.3.1 Elektrické trolejbusové výhybky

	symetrická	asymetrická
10°	• rychlost do obou směrů 45 km.h⁻¹	• pravá • levá • rychlost do roviny 50 km.h⁻¹ • rychlost do odbočky 40 km.h⁻¹
20°	• rychlost do obou směrů 40 km.h⁻¹	• pravá • levá • rychlost do roviny 50 km.h⁻¹ • rychlost do odbočky 30 km.h⁻¹

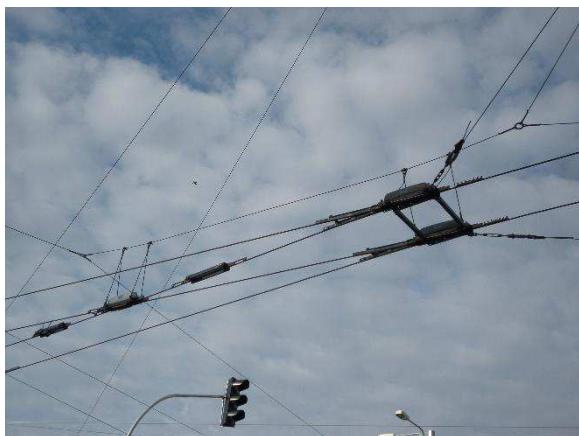
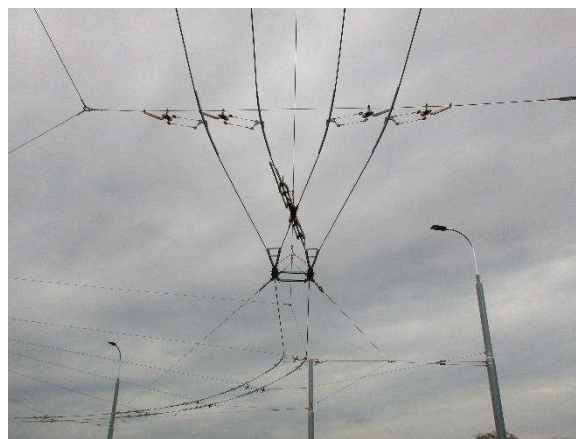
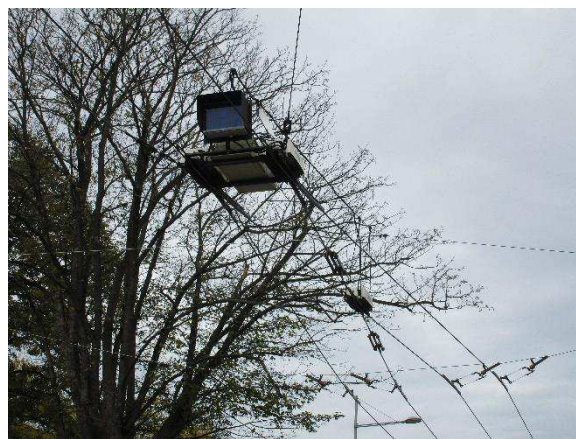
7.3.2 Mechanické trolejbusové výhybky

	symetrická	asymetrická
10°	• rychlost do obou směrů 40 km.h⁻¹	• pravá • levá • rychlost do roviny 45 km.h⁻¹ • rychlost do odbočky 35 km.h⁻¹
20°	• rychlost do obou směrů 35 km.h⁻¹	• pravá • levá • rychlost do roviny 45 km.h⁻¹ • rychlost do odbočky 25 km.h⁻¹

V případě záměny elektrického kříže za mechanický bude konstrukční rychlost ve všech směrech snížena o 5 km.h⁻¹.

Není-li rychlost snížena provozovatelem např. na základě lokálních provozních podmínek, platí rychlosti průjezdu přes výhybky uvedené v tabulkách. Rychlost průjezdu tramvajovou nebo trolejbusovou výhybkou může být vyznačena na návěstidle (Obr. 37).

Izolovaná část výhybky se volí v závislosti na provozních podmínkách konkrétní situace. Každá tahová výhybka je vyvěšena zpravidla v rozmezí jednoho pole na individuální nosné síti (Obr. 33). V případě řady výhybek (např. ve vozovně) mohou být výhybky zavěšeny na společné nosné síti (Obr. 34). Výhybka je pro vyrovnání tahových sil a vyrovnání tělesa ukotvena lany ke dvěma stožárům proti výhybce („proti hrotu“). Provedení kotvení může být sbíhající (Obr. 35) nebo rozbíhající (Obr. 36).

*Obr. 33: Nosná síť tahové výhybky s kotvením**Obr. 34: Nosná síť výhybek ve vozovně**Obr. 35: Sbíhající kotvení výhybky**Obr. 36: Rozbíhající kotvení výhybky**Obr. 37: Návěstidlo výhybky s rychlostníkem**Obr. 38: Návěstidlo mezi tělesy výhybky*

Trolejbusové výhybky budou vybaveny vzájemně kompatibilním dálkovým ovládáním stavění cesty podle zadání DPMB. Systém bude zajišťovat řazení trolejbusů do front. Rozvaděče a jednotky ovládacích zařízení budou umístěny vždy na stožárech nebo na zemi.

Návěstidlo, které označuje směr přestavení rozjezdové tramvajové výhybky, musí být pro řidiče tramvaje viditelné od rádiového přijímače až do doby, kdy je první podvozek tramvajové soupravy na výhybce.

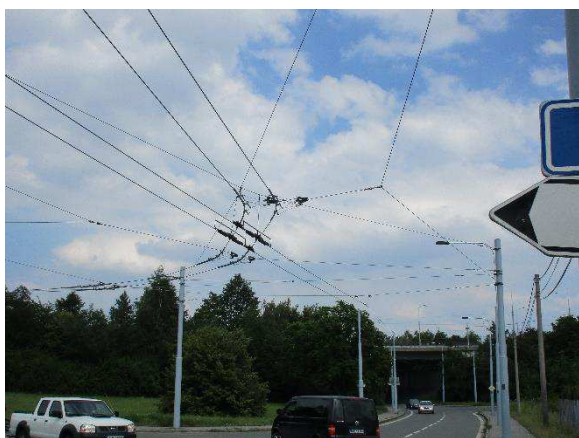
Návěstidlo, které označuje směr přestavení rozjezdové trolejbusové výhybky, se musí nacházet v takové vzdálenosti od výhybky, aby řidič trolejbusu na návěstidlo zřetelně viděl i během průjezdu výhybkou.

Pokud to provozní situace bude vyžadovat (např. kvůli špatným rozhledovým poměrům), je možné pro jednu výhybku instalovat více návěstidel. Návěstidla se umísťují na stožár, na převěs nebo v případě trolejbusové výhybky také mezi tělesa výhybky (Obr. 38).

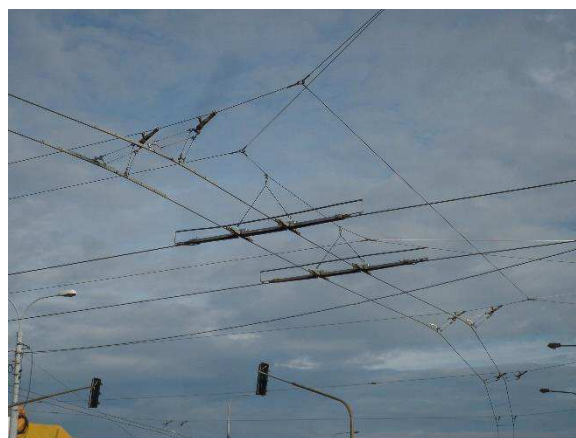
Křížení trolejových stop na trolejbusové síti je tvořeno kříži s izolačními částmi (Obr. 39). V případě křížení tramvajových a trolejbusových tratí se používají kříže s izolačními částmi (Obr. 40) nebo tzv. proudová křížení (Obr. 41), která umožňují nepřerušný odběr proudu pro oba subsystémy. Kříže se zpravidla vyvěšují na samostatnou nosnou síť nebo na společnou nosnou síť, pokud to situace dovoluje např. na křižovatkách (Obr. 42, Obr. 43). Rychlost poježdění všech typů křížení je max. 50 km.h⁻¹ (viz přílohu 2), přičemž při určování rychlosti platí stejné opatření jako u výhybek.

kombinace trakcí	úhel křížení
TBUS x TBUS	10°, 20° až 90° v intervalu 5°
TBUS x TRAM	- křížení s izolací 20° až 90° v intervalu 5° - proudové křížení 15° až 65°

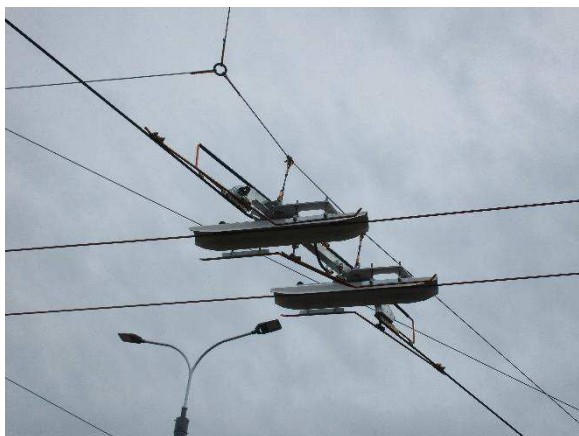
V ojedinělých případech, např. při předjíždění trolejbusů na zastávce se dvěma trolejbusovými nástupišti za sebou, je možné zkonstruovat křížení stop pod úhlem 10° (Obr. 44).



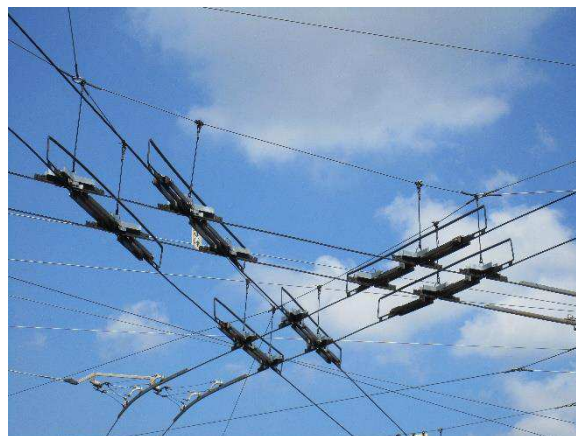
Obr. 39: Křížení trolejbusových stop



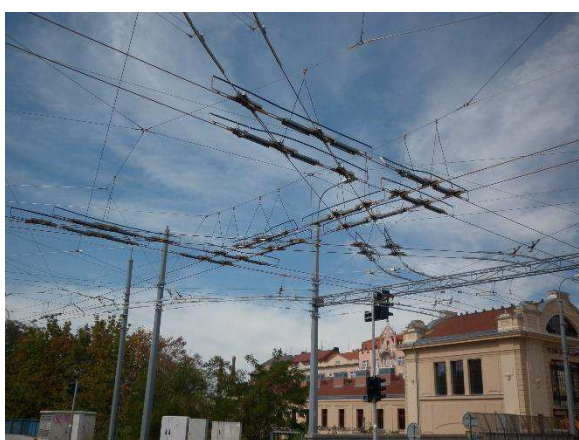
Obr. 40: Křížení trolejbusové stopy a tramvajové troleje s izolačními prvky



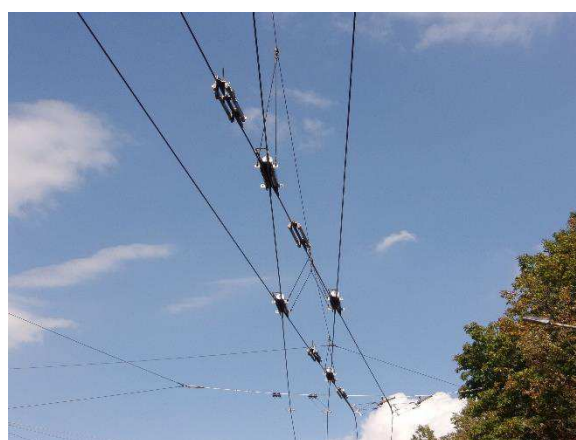
Obr. 41: Proudové křížení trolejbusové stopy a tramvajové troleje



Obr. 42: Nosná síť křížení na křižovatce



Obr. 43: Nosná síť křížení na křižovatce



Obr. 44: Křížení 10°

U těchto zařízení je však nutné dbát na vzájemnou kompatibilitu jednotlivých prvků a unifikaci použitého materiálu. Při použití materiálu v sestavě různých výrobců není zaručeno, že zařízení bude pracovat správně. Výrobce má zpravidla sestavu testovanou pouze v kombinacích se svými produkty. Provozovateli budou doloženy certifikáty a zkoušky všech použitých materiálů.

7.4 Izolátory

Izolátory používané na trakčním vedení u MHD jsou smyčkové nebo keramické. Pro splnění podmínek izolačních vzdáleností a izolačního stavu je možné použít i další elektricky nevodivé a vůči povětrnostním podmínkám vysoce odolné materiály a prvky, jako např.

- sklolaminátový výložník,
- sklolaminátová konzola,
- lano PARAFIL,
- lano MINOROK,
- lano KEVLAR.

Použité izolátory musí mít doloženou certifikaci od třetí nezávislé instituce na napěťovou zkoušku (např. VZÚHKS ČVUT).

7.5 Ochrana proti přepětí

Veškerá elektrická zařízení napájená z trakčního vedení musí být opatřena ochranou proti přepětí. Tyto ochrany musí být umístěny vždy u úsekového dělení, v místě napájecího bodu a na koncích tratě. Maximální vzdálenost dvou sousedních ochran jsou 2 km. Ochrana proti přepětí na TV u úsekového děliče je provedena 2 růžkovými bleskojistkami. Ochrana kabelů u NB je provedena svodičem PSP.

Uzemnění svodičů napětí je řešeno zemnicím páskem FeZn o rozměru 30x4 mm, v délce cca 50 m. Hodnota uzemnění svodiče musí být max. 10 Ω . Svod bude proveden izolovaným vodičem (CHBU 50 mm²) a měřicí svorkou v krabici upevněné na stožáru.

7.6 Odpojovače

Pro odpojení napájecích kabelů napájecího bodu a ke kabelovému propojení úseků tramvajových a trolejbusových tratí se používají tyto odpojovače:

místo	odpojovač
vozovna	I 2000 A s uzemňovacím nožem (Obr. 45)
na trati	U 2000-3000 A (Obr. 46)

V případě trolejbusových tratí bude odpojován každý pól zvlášť.

Odpojovače mají ruční (Obr. 47) nebo motorový pohon (Obr. 48). Elektricky ovládaný motorický pohon odpojovače (EOMP) má sílu zdvihu 2,2 kN. Standardní nastavení zdvihu je 190 mm a rychlost zdvihu je 46 mm.s⁻¹. Tento pohon může být napájen dvěma způsoby:

- 24 V DC, napájení z trakčního vedení pomocí měniče 600/24 V,
- 230 V AC napájení kabelem CYKY 7x4 mm² z rozvaděče EOMP z měněním.

Při napájení pohonu kabelem z měněním je dálkové ovládání a sledování provedeno přes rozvaděč EOMP nebo skříň DX1. Při napájení z trakčního vedení je dálkové ovládání a sledování provedeno radiovým přenosem z řídicího dispečerského systému Tábor. Komunikace probíhá prostřednictvím radiové sítě DPMB na frekvenci 406 MHz s využitím radiomodemů MR40M2C. Pro přenos je použit protokol MODBUS.

Stožáry s odpojovači budou vybaveny bezpečnostní tabulkou s výstrahou NB.3.01 11 s textem „VÝSTRAHA – ŽIVOTU NEBEZPEČNO PŘIBLIŽOVAT SE K ELEKTRICKÝM ZAŘÍZENÍM“ a příkazem NB.2.39 07 s textem „ZAŘÍZENÍ SMÍ OBSLUHOVAT JEN POVĚŘENÝ PRACOVNÍK“ podle normy ČSN ISO 3864. Místo úsekového dělení bude označeno oboustranným návěstidlem.

Kabelový vývod k odpojovačům bude proveden uvnitř stožáru (Obr. 49). Kabelové vývody mohou být také instalovány na stožár integrovaný se zařízením VO (Obr. 50).



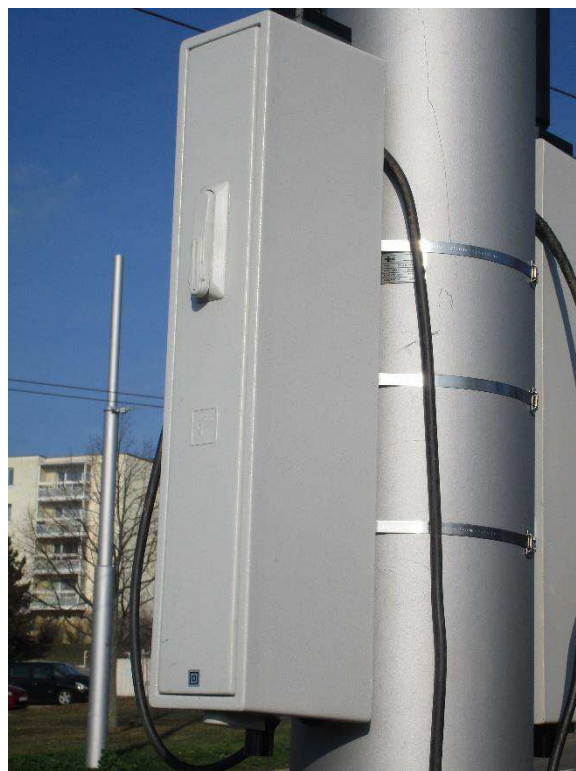
Obr. 45: Odpojovač I



Obr. 46: Odpojovač U



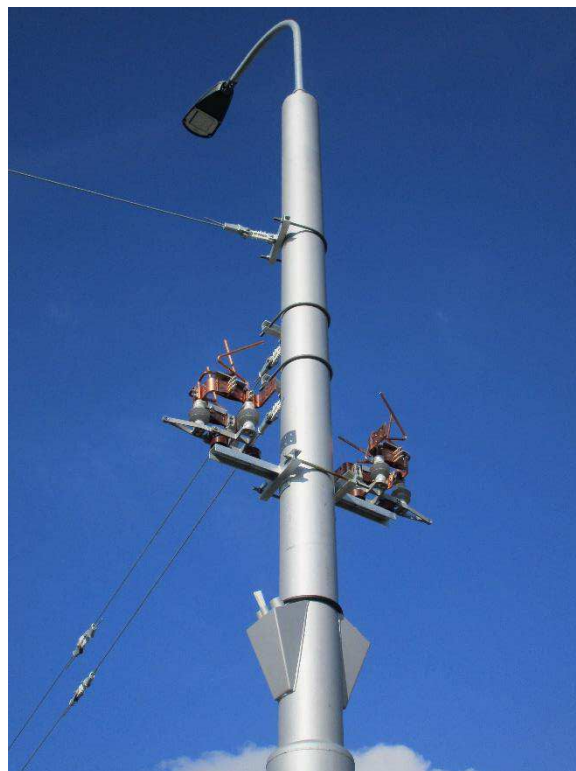
Obr. 47: Ruční pohon odpojovače



Obr. 48: Motorový pohon odpojovače



Obr. 49: Kabelový vývod uvnitř stožáru

Obr. 50: Kabelový vývod uvnitř stožáru
s integrovaným zařízením VO

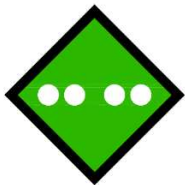
7.7 Děliče

Úseková dělení jsou tvořena u tramvajových tratí jedním děličem a u trolejbusových tratí dvěma děliči. Děliče se sjízdny lištami musí zabezpečovat plynulý a spolehlivý průjezd. Rozlišují se děliče pro tramvajové a trolejbusové tratě zvlášť.

trakce	dělič	popis
tramvajová	dělič s magnety	Úsekový dělič je určen pro jízdu tramvaje bez odběru proudu. Při průjezdu tramvaje tělesem děliče dochází k propojení oddělených úseků. Ke zhasnutí případného elektrického oblouku dojde v krátkém čase působením magnetického pole mezi zhašecími růžky.
	dělič se 3 diodami	Úsekový dělič je určen pro jízdu tramvaje pod proudem v úsecích mezi dvěma měnícími. Při průjezdu tramvaje nedochází k propojení úseků.

trakce	dělič	popis
trolejbusová	dělič s magnety	Úsekový dělič je určen pro jízdu trolejbusu bez odběru proudu. Zhášecí růžky s magnety prodlužují životnost izolačního dílu.
	dělič s diodami	Úsekový dělič umožňuje jízdu trolejbusu pod proudem. Nesmí být použit pro oddělení opačných pólů trolejového vedení a nepoužívá se v místech, kde dochází k brzdění

Úsekové děliče, které neumožňují jízdu vozidla s odběrem proudu, se umísťují minimálně 20 m před označnick zastávky, od hranice křižovatky, min. 35 m od přechodu nebo výhybky na viditelné místo nezaměnitelné s jiným značením. Pro umístění úsekového dělení však vždy rozhodnou provozní podmínky konkrétního místa na základě jednání s DPMB. Místo úsekového dělení bude označeno oboustranným návěstidlem.

dělič pro jízdu bez proudu	dělič pro jízdu pod proudem
	

Koleje ve vozovně a odstavné koleje, které jsou oddělené děličem, musí být vybaveny signalizací beznapětového stavu se zeleným světlem.

Pokud je odizolování úseku nevyhnutelně nutné, je potřeba jejich délku minimalizovat, případně použít prostředky, které tento problém řeší. Typickým místem jsou křížení trolejových vedení tramvajové a trolejbusové tratě, kde je možné použít proudové křížení.

7.8 Proudová propojení

Pro vzájemné propojení vodivých částí prostého trolejového vedení se používá kabel CHBU 1x120 mm². Jde o jednožilový měděný kabel o průřezu 120 mm² s poloměrem ohybu 83 mm. Jeho činný odpor je 20 °C 0,164 Ω.km⁻¹, zkratový proud 17,2 kA, proudová zatížitelnost na vzduchu 538 A, jmenovité napětí 0,6 kV, zkušební napětí 4,5 kV, provozní teplota jádra 90 °C, rozsah teplot při provozu -40 až +90 °C.

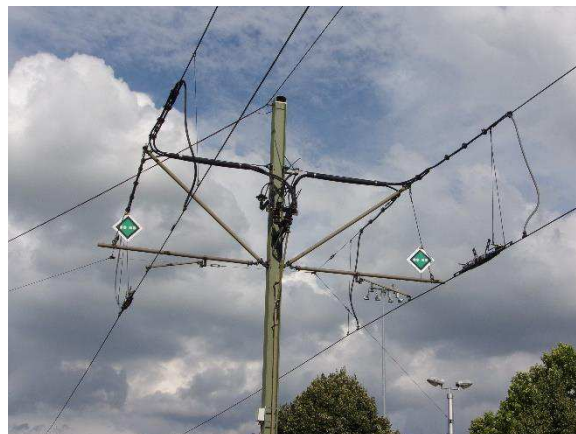
U řetězovkového trolejového vedení se propojuje podélné lano (95 až 120 mm²) a trolej (100 až 150 mm²) měděným lanem průřezu 95 mm² s pevností 37,4 kN a trvalým proudem 380 A.

U prostého trolejového vedení uchyceném na převěsech bude pro propojovací kabely použit vždy samostatný převěs tak, aby jeho nejnižší výška byla min. 0,5 m nad převěsem se závěsy trolejového drátu. U výložníku se jako nosný prvek napájecího kabelu použije těleso výložníku (Obr. 51). U konzole řetězovkového trolejového vedení se jako nosný prvek použije konstrukce konzoly (Obr. 52).

Příčné propojení trolejí se provádí podle normy každých 300 až 500 m (Obr. 53) a také nad výhybkami (Obr. 54).



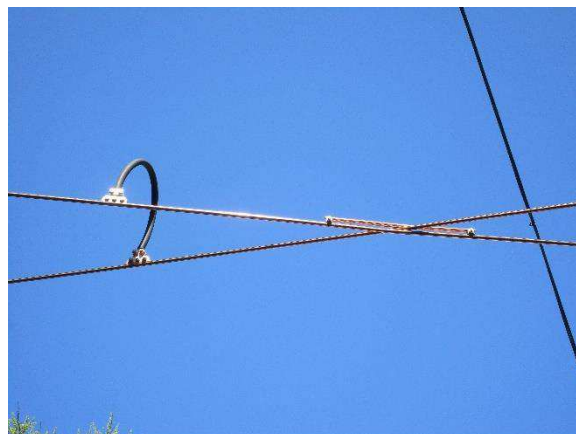
Obr. 51: Propojovací kabely na výložníku



Obr. 52: Propojovací kabely na konzoli



Obr. 53: Příčné propojení trolejí

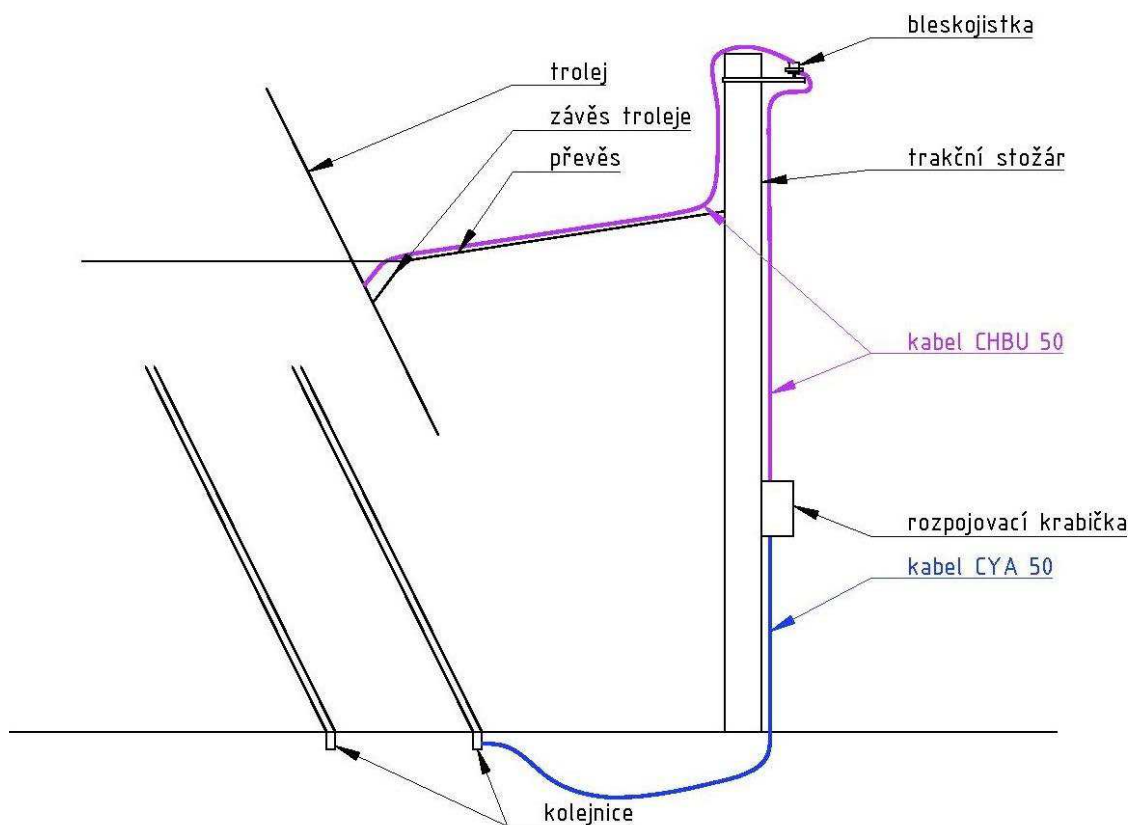


Obr. 54: Příčné propojení trolejí

7.9 Kabelové zapojení NB, ÚD a svodičů přepětí

7.9.1 Svodič přepětí TRAM

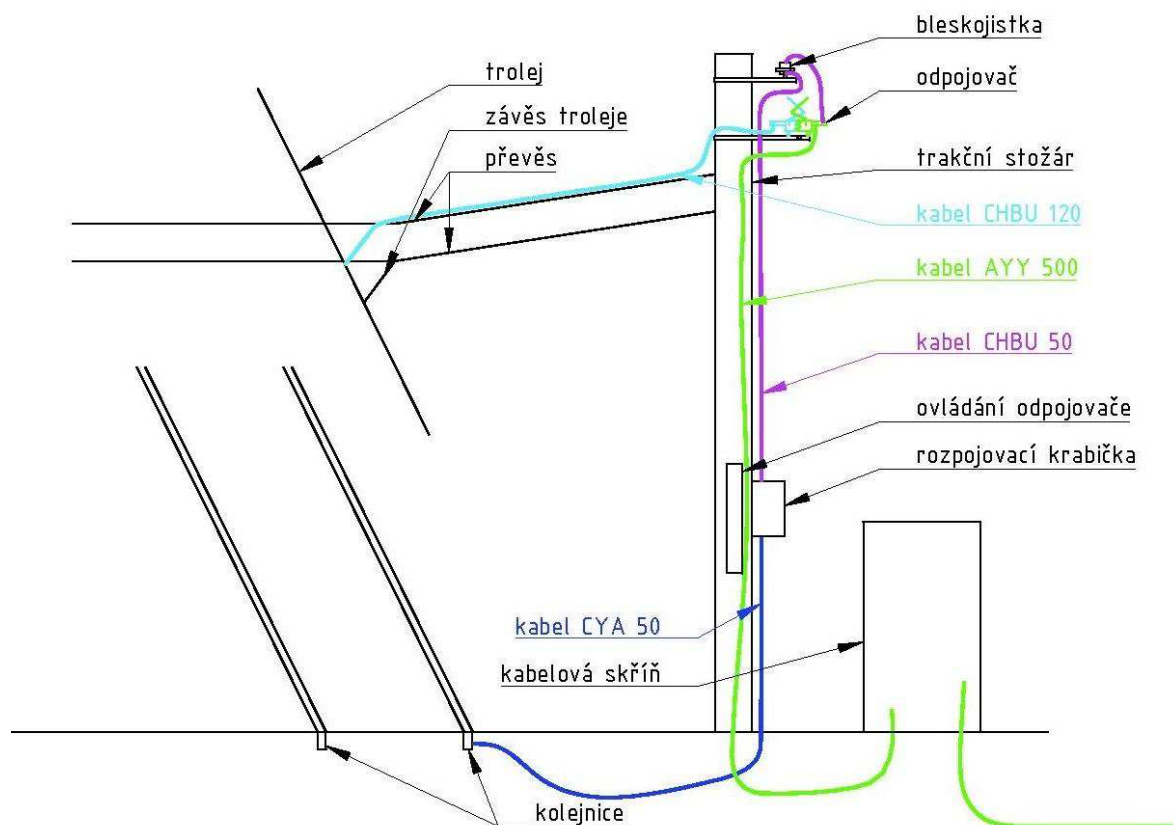
Schéma zapojení svodiče přepětí TRAM a typy použitých kabelů jsou na Obr. 55.



Obr. 55: Zapojení svodiče přepětí TRAM

7.9.2 Napájecí bod TRAM

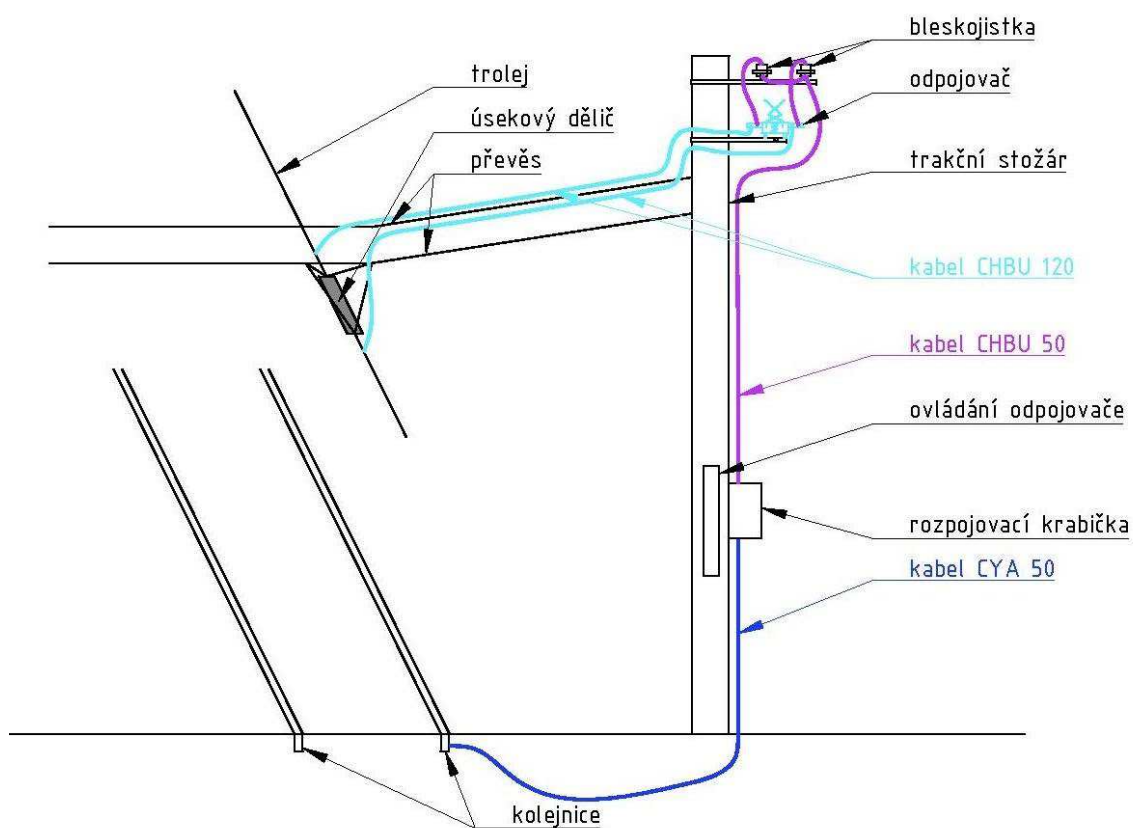
Schéma zapojení napájecího bodu TRAM a typy použitých kabelů jsou na Obr. 56.



Obr. 56: Zapojení napájecího bodu TRAM

7.9.3 Úsekové dělení TRAM

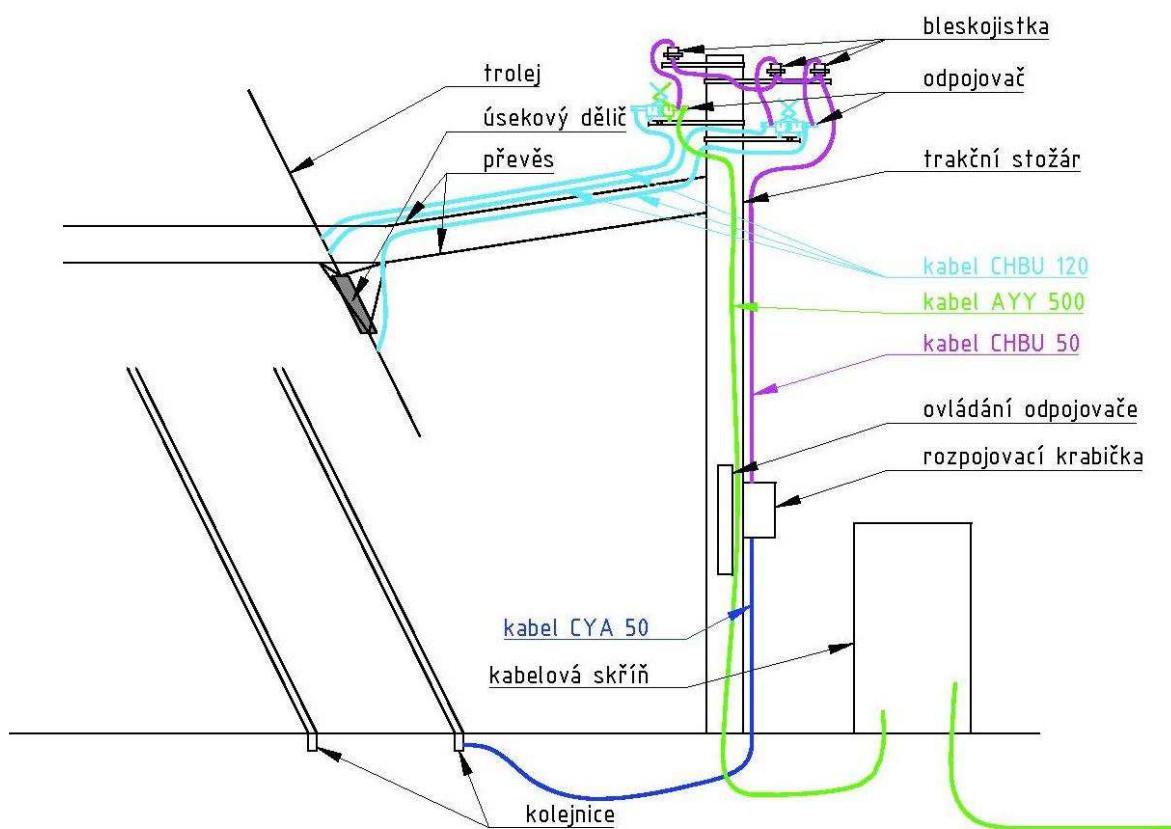
Schéma zapojení úsekového dělení TRAM a typy použitých kabelů jsou na Obr. 57.



Obr. 57: Zapojení úsekového dělení TRAM

7.9.4 Úsekové dělení sdružené s napájecím bodem TRAM

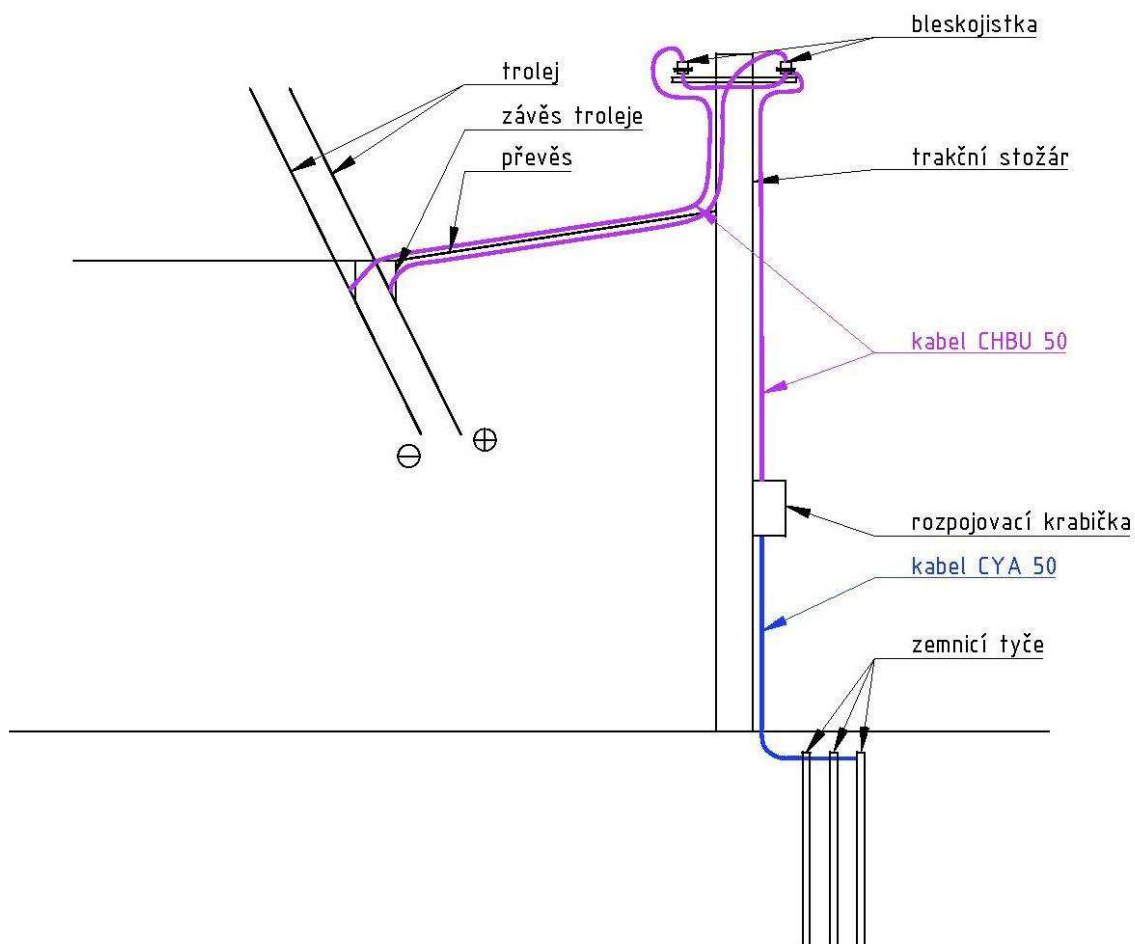
Schéma zapojení úsekového dělení sdruženého s napájecím bodem TRAM a typy použitých kabelů jsou na Obr. 58.



Obr. 58: Zapojení úsekového dělení sdruženého s napájecím bodem TRAM

7.9.5 Svodič přepětí TBUS

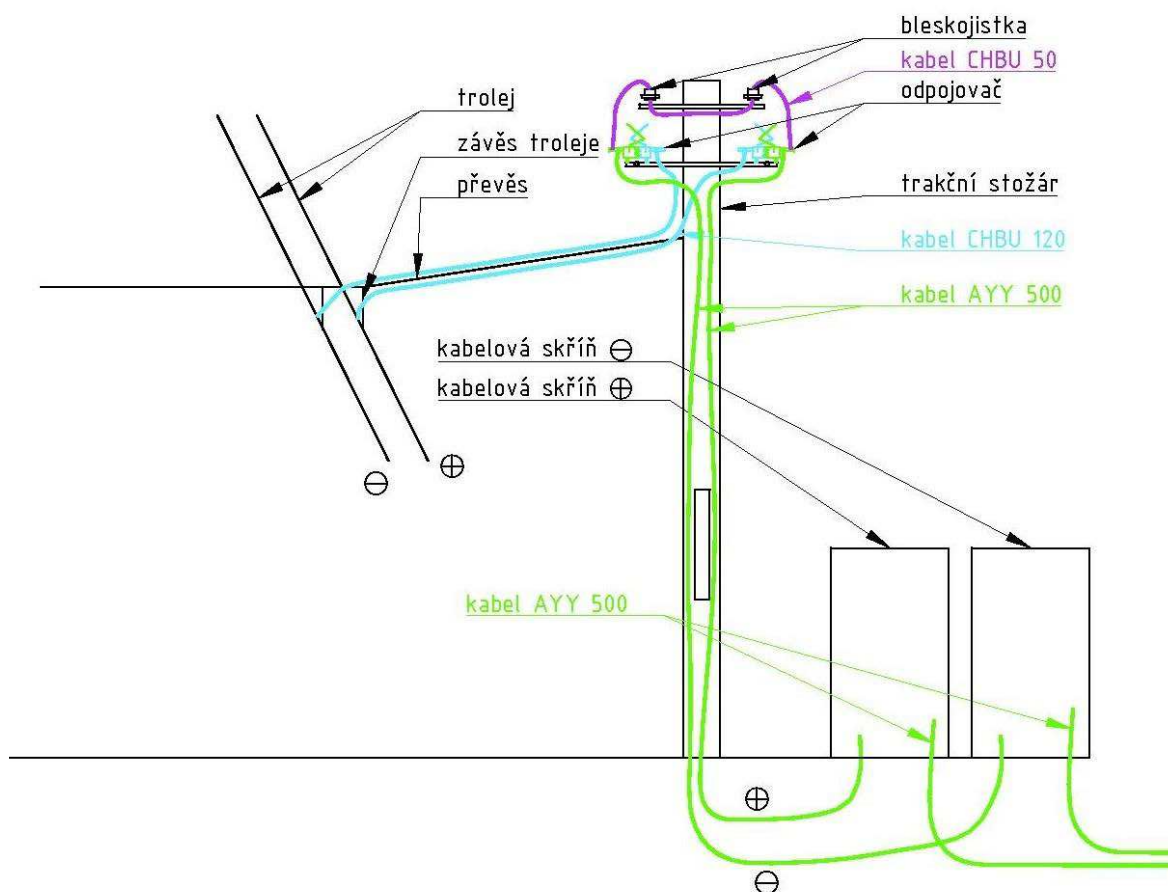
Schéma zapojení svodiče přepětí TBUS a typy použitých kabelů jsou na Obr. 59 Obr. 55.



Obr. 59: Zapojení svodiče přepětí TBUS

7.9.6 Napájecí bod TBUS

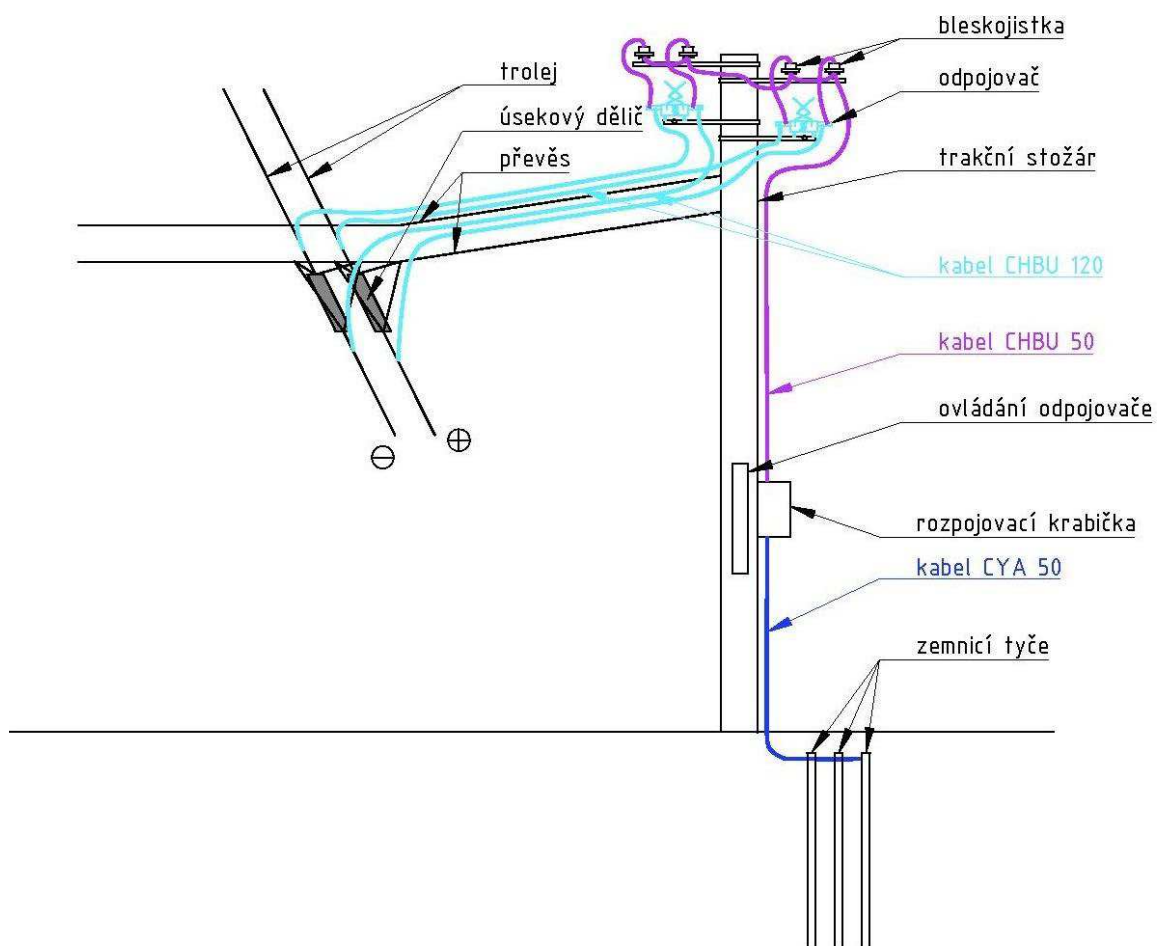
Schéma zapojení napájecího bodu TBUS a typy použitých kabelů jsou na Obr. 60.



Obr. 60: Zapojení napájecího bodu TBUS

7.9.7 Úsekové dělení TBUS

Schéma zapojení úsekového dělení TBUS a typy použitých kabelů jsou na Obr. 61.



Obr. 61: Zapojení úsekového dělení TBUS

8 TRAKČNÍ PODPĚRY

Trakční podpěra je konstrukce, která tvoří nosný prvek trakčního vedení. V praxi to bývají stožáry, kotevní závěsy na stěnách budov nebo opěrných zdech, stropy tunelů a podjezdů a jiné konstrukce, které splní požadované předpisy a tahové namáhání.

8.1 Trakční stožáry

Podpěry tvořené trakčními stožáry mohou být tyto:

- kulaté betonové EPV,
- ocelové trubkové stupňovité, kombinované s veřejným osvětlením,
- ocelové hraněné (osmiboké),
- ocelový stožár HEB, který se používá zpravidla pro instalaci samočinného napínacího zařízení po obou stranách v profilu stožáru.

Stožáry mohou být vetknuty do betonového základu či piloty (délka stožáru 11 m) nebo je lze také provést s upevněním pomocí příruby (délka stožáru 9,5 m).

Všechny otvory ve stožáru musí být provedeny se zaoblenými hranami a musí být zabezpečeny proti vnikání vody. Každý stožár musí být opatřen štítkem, který bude obsahovat označení výrobce stožáru, označení stožáru a rok výroby. Označení musí být provedeno tak, aby odolávalo vlivu prostředí, a musí být umístěno na přístupném místě, nejvýše však 1,8 m nad úrovní vetknutí.

Veškeré ocelové části stožárů musí být opatřeny ochranou proti korozi metalizací a ochranným závěrným nátěrem podle technologického postupu určeného výrobcem, a to z vnější strany. Stožáry budou natřeny odstínem barvy RAL 9006.

Důležité parametry trakčního stožáru:

- Ochranná manžeta bude mít min. délku 1,8 m, z toho min. 0,3 m nad terénem. Pokud je stožár upevněn pomocí příruby, bude mít manžeta délku 0,9 m.
- Utopení horní hrany základu bude vždy 0,6 m pod terénem. Místo vetknutí stožáru tedy bude 2,1 m nad patou stožáru.
- Stožár kombinovaný s veřejným osvětlením musí být ukočen pro montáž výložníku VO. Rozvodnice VO bude uvnitř stožáru, která bude přístupná zamykacími dvířky. Ve výšce 2,3 m nad patou stožáru bude zemnicí kostka o rozměrech 50 x 50 mm. Výkres typického stožáru je uveden v příloze.
- Stožár se závažím uvnitř bude mít ve výšce určené projektantem napínací kladku se stříškou. Ve výšce 4,3 m od paty stožáru bude vytvořen otvor o rozměrech 230 x 300 mm pro vkládání závaží.

Stožáry budou provedeny se záklonem dle směru a potřeby, maximálně však 2 % z nadzemní délky ve směru působení tahového namáhání (dle ČSN 37 6754). Maximální jmenovitý tah stožárů je vypočítán pro 2% průhyb stožáru a minimální rozměry trubek.

Všechny stožáry, vodivé patice zařízení umístěných na stožáru musí být chráněny před nebezpečným dotykovým napětím podle ČSN 34 1010.

Evidenční číslo stožáru bude provedeno barevným nástřikem dle pasportizace DPMB.

Je přísně zakázáno do trakčních stožárů vrtat nebo na trakční stožár navařovat (mimo výrobu). Povoleno je pouze páskování. Zároveň je zakázáno na trakční stožár umisťovat jakékoliv zařízení, které nepodléhá zákonu o drahách, nebo které neschválil odpovědný zaměstnanec DPMB. Umístěné zařízení musí splňovat požadavky na dvojitou izolaci, třídu ochrany II. a nesmí zakrývat bezpečnostní tabulky a evidenční číslo stožáru. Veškeré zařízení mimo trakční vedení musí respektovat ochranné vzdálenosti od živých a neživých částí podle příslušných norem.

8.1.1 Základy stožárů

Stožár bude upevněn k těmto typům základů:

typ	popis
hranolový	- Hranolový základ bude tvořit beton C25/30-XC2, jehož rozměry budou stanoveny dle jmenovitého zatížení typu stožáru a únosnosti zeminy. Horní hrana základu bude zároveň s terénem nebo pod terénem v hloubce 0,6 m. Stožár bude v základu založen v délce 1,5 m. - Utopený hranolový základ odpovídajících rozměrů s ocelovou trubkou DN600, který respektuje prostorové uspořádání inženýrských sítí.
pilotový	- Ocelová trubková pilota se provádí ve stísněných podmínkách s ohledem na inženýrské sítě. Je tvořena trubkou DN 600/8 mm, přičemž její délku určí jmenovité zatížení stožáru a únosnost zeminy. - Betonová pilota s armováním se provádí ve stísněných podmínkách s ohledem na inženýrské sítě, kde není možné provést pilotování ocelovou trubkou. Má průměr 0,7 až 1,0 m a délku bude určena jmenovitým zatížením typu stožáru a únosností zeminy. - Pilota může být provedena vrtáním nebo beraněním.
jiný	Pokud to situace nezbytně vyžaduje, může základ stožáru tvořit jiné zařízení schopné odolat maximálnímu jmenovitému zatížení stožáru, např. deska nad podchodem nebo podjezdem, těleso provizorního mostu, těleso provizorní tratě.

Specifikace základů stožárů je uvedena v příloze.

V případě, že nebude možné dodržet předepsané rozměry základu nového, nebo dodržet navrhované výškové založení z důvodu průběhu inženýrských sítí, bude základová patka přizpůsobena (i atypicky) dle skutečného průběhu inženýrských sítí, vyhovující jmenovitému zatížení navrhovaného trakčního stožáru a s ohledem na bezpečnostní odstupy od inženýrských sítí. Hloubku založení základu pod terénem lze doplnit i ocelovou trubkou o průměru DN600, s minimálním vetknutím 1,5 m do základu, a adekvátní délkou.

Stožár ve volném terénu, kde se nepředpokládá pohyb vozidel a chodců (např. v zeleni), bude opatřen tzv. betonovým límcem z betonu C30/37-XF4.

Jakékoliv technické provedení základu je nutné doložit statickým výpočtem.

8.2 Kotevní závěsy

Pokud to okolnosti stavby vyžadují, je možné uchytit nosnou síť trakčního vedení pomocí kotevních závěsů na fasády budov nebo v opěrných stěnách či zídkách (Obr. 62).

Součástí projektové dokumentace bude v takovém případě statický posudek budovy nebo stěny vypracovaný autorizovaným inženýrem pro obor „statika a dynamika staveb“, který určí, zda a za jakých okolností je zdivo odolné dle zadaného tahového namáhání.



Obr. 62: Kotevní závěsy na fasádě budovy

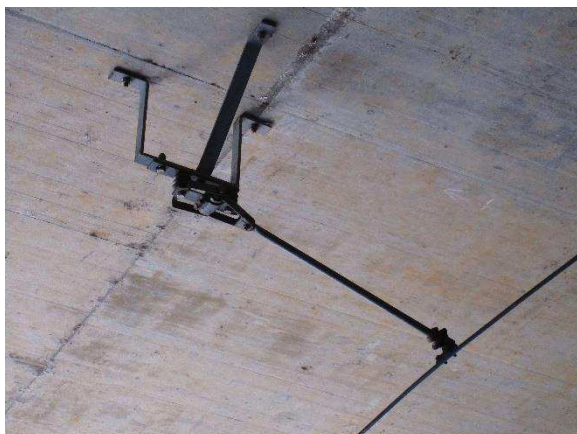


Obr. 63: Horizontální kardan s parafilem

Pokud se jedná o stěnu obytné budovy, musí být kvůli vibracím použít tlumič (např. parafileové lano, viz Obr. 63).

8.3 Ostatní konstrukce

Mimo uvedené případy je možné trakční vedení uchytit i na jiné podpěry, které splní požadované předpisy a tahové namáhání. Může jít např. o strop tunelu, podjezdu nebo mostu (Obr. 64, Obr. 65, Obr. 66, Obr. 67), nosné konstrukce staveb (Obr. 68, Obr. 69, Obr. 70, Obr. 71), trubku simulující stožár nebo pilíř mostu (Obr. 72, Obr. 73). Převěsy trolejového vedení (nikoliv však nosné sítě výhybek a křížení) lze také zavěsit na obruče nahrazující stožár (Obr. 74). Do těchto prstenců lze také integrovat svítidlo veřejného osvětlení (Obr. 75).



Obr. 64: Trakční vedení v podjezdu



Obr. 65: Trakční vedení pod mostem



Obr. 66: Trakční vedení v podjezdu



Obr. 67: Trakční vedení pod mostem



Obr. 68: Trakční vedení na dřevěné konstrukci



Obr. 69: Trakční vedení na nosné konstrukci



Obr. 70: Trakční vedení na mostní konstrukci



Obr. 71: Trakční vedení na nosné konstrukci budovy



Obr. 72: Trakční vedení na zkráceném stožáru



Obr. 73: Trakční vedení na mostním pilíři



Obr. 74: Vytěšená obruč pro převěsy



Obr. 75: Prstenec se svítidlem VO

9 PRÁVNÍ ÚPRAVA ZŘÍZENÍ SLUŽEBNOSTI

Při umístění nově budovaného trakčního zařízení na nemovitost jiného vlastníka je po vydání územního rozhodnutí povinen stavebník dle zákona č. 89/2012 Sb., občanského zákoníku, § 1257 a násl. zajistit k vydání územního povolení smlouvu o smlouvě budoucí o zřízení a nabytí služebnosti. Předmětem smlouvy, jejímiž účastníky bude správce nosné sítě trolejového vedení a vlastník nemovitosti, bude služebnost inženýrských sítí podle § 1267 odst. 1 až 3 výše uvedeného zákona spočívající v oprávnění zřídit, udržovat, opravovat, provozovat prvky trakčního vedení a v souvislosti s těmito úkony na služebný pozemek vstupovat či vjíždět.

10 ODBORNÁ ZPŮSOBILOST OSOB

10.1 Požadavky na projektanta

Oprávnění k projektování trakčního vedení je dáno odbornou způsobilostí projektantů podle Vyhlášky ČÚBP a ČÚB č. 50/1978 Sb. a Vyhlášky č. 100/1995 Sb. Oprávnění projektovat stavby je dáno zákonem č. 360/1992 Sb. o výkonu povolání autorizovaných inženýrů a techniků.

Projektant musí mít zkušenosti s projektováním trakčního vedení v oblasti MHD.

10.2 Požadavky na zhotovitele a dodavatele

Práce bude provádět zhotovitel s odbornou kvalifikací pro UTZ/E a způsobilostí podle Vyhlášky ČÚBP a ČÚB č. 50/1978 Sb. a Vyhlášky č. 100/1995 Sb.

Zhotovitel je povinen všechny změny v projektu projednat s projektantem projektové dokumentace.

Zhotovitel musí mít zkušenosti se stavbou trakčního vedení v oblasti MHD. Zhotovitel provozovateli a budoucímu uživateli stavby před začátkem stavby předloží seznam pracovníků s platnými oprávněními a pověřením práce na drážním zařízení. Dále předloží seznam všech zařízení a strojů, která na stavbu zhotovitel použije (např. dvoucestná vozidla s izolovanou plošinou atd.). Zhotovitel musí doložit soupis technologických postupů a rizik možného ohrožení při výstavbě trakčního vedení, termínový harmonogram prací a specifikovat dodaný materiál.

Dodavatel EVV/EOV musí prokázat realizované dodávky řídicích systémů SIL 2 a SIL 3, alespoň pro pět dopravních podniků ve třech různých státech EU, v celkovém počtu minimálně 150 kusů během posledních 3 let, včetně zákaznických referencí.

Uživateli musí být umožněno odebírat nejen kompletní systémy, ale rovněž pouze jeho jednotlivé části, jako jsou signalizační lampy, topné tyče, rozvodná deska bez vlastní skříně apod. Součástí cenové

nabídky mimozáručního servisu musí být cenová kalkulace servisních zásahů a rovněž musí být specifikován čas, během kterého bude servisní zásah zahájen.

10.3 Požadavky na projektovou dokumentaci

Projektová dokumentace musí splňovat všechny náležitosti dle Vyhlášky č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb ve znění novely č. 405/2017 Sb. a musí být dodána a vedena v českém jazyce.

V navazujících stupních projektové dokumentace musí být uvedeny rozdíly oproti předchozímu stupni, pokud došlo ke změnám.

Projektová dokumentace bude budoucímu uživateli stavby dodána elektronickou formou. V případě významného zásahu do dispozice uličního prostoru je projektant povinen do dokumentace zařadit i příčné řezy. Projektová dokumentace týkající se inženýrských sítí musí také obsahovat příčné řezy kabelovými trasami při každé změně profilu a uložení.

Každá stávající i nová inženýrská síť musí být důkladně a nezměnitelně popsána, a to svým odpovídajícím názvem (např. vodovodní řad, kanalizační splaškový řad, plynovodní STL řad, horkovod, teplovod, aj), dále materiálem (např. PE, PVC, LT, KAM, BET, PB, OC aj.) a průřezem (DN, D, De, dn).

Situační výkresy musí být přehledné a srozumitelné a jednotlivé stavební objekty musí být ve výkrese zvýrazněny. Pokud jsou užity barevné šrafované plochy, je vhodné jejich průhlednost nastavit minimálně na 70 % a ostatní související objekty a stavby potlačit. Při složitějších situacích požaduje DPMO pro větší přehlednost situační výkres zvlášť pro trakční stožáry, kde bude zřetelná jejich interakce s inženýrskými sítěmi, a zvlášť pro trolejové vedení.

V případě zpracovávání EVV/EOV musí papírová dokumentace obsahovat plán uspořádání komponent, schéma zapojení, svorkové schéma a seznam náhradních dílů. Dokumentace pro EVV/EOV bude navíc obsahovat i CD s programovými daty pro konkrétní projekt, projektový soubor, soubor parametrů a soubor pro hlášení.

Projektant musí do projektové dokumentace zařadit soupis materiálu a prací.

Součástí dokumentace musí být protokol o určení vnějších vlivů pro venkovní prostor.

11 UVEDENÍ DO PROVOZU

Před uvedením do provozu je nutno provést revizi dle ČSN 33 1500 ed. 2. Dále je potřeba provést technickou prohlídku a zkoušku a musí být vydán průkaz způsobilosti nebo změna průkazu způsobilosti UTZ/E. Po ukončení stavby musí být provozovateli předána projektová dokumentace dle skutečného provedení, a to včetně geodetického zaměření a prohlášení o shodě daných zařízení.

Pro nové stavby trakčního vedení bude proveden zkušební provoz v délce 3 až 6 měsíců (konkrétní dobu stanoví zástupce drážního úřadu).

Po ukončení zkušebního provozu vypracuje provozovatel protokol o prováděných kontrolách a provede jeho vyhodnocení. Pokud po dobu zkušebního provozu nebudou zjištěny závady, které by bránily dalšímu provozu, zažádá uživatel o uvedení trakčního vedení do trvalého provozu.

11.1 Závazné dokumenty k přijímacímu řízení

- Dokumentace opravená dle provedení stavby umožňující provoz a údržbu
- Revizní zpráva (výchozí)
- Protokol o technické prohlídce a zkoušce
- Průkaz způsobilosti UTZ/E
- Geodetické zaměření dle GIS
- Geodetické zaměření pro vklad do Katastru pro zřízení služebnosti

12 VYSVĚTLIVKY A ZKRATKY

BOZP	bezpečnost a ochrana zdraví při práci
ČKAIT	Česká komora autorizovaných inženýrů a techniků
ČSN	Česká státní norma
ČÚBP	Český úřad bezpečnosti práce
DC	direct current (stejnoseměrný proud)
DPMB	Dopravní podnik města Brna
EOMP	elektricky ovládaný motorický pohon
GIS	Geografický informační systém
HDPE	high density polyethylene (vysokohustotní polyethylen)
NB	napájecí bod
TBUS	trolejbus
TRAM	tramvaj
ÚD	úsekové dělení
UTZ/E	určená technická zařízení elektrická
VO	veřejné osvětlení
VZÚHKS	Výzkumný a zkušební ústav hmot a konstrukcí stavebních (Kloknerův ústav ČVUT)

13 OSTATNÍ SPECIFIKACE A TECHNICKÉ VÝKRESY

- 1) Povolené namáhání výložníků
- 2) Průjezdne rychlosti
- 3) Typy stožárů
- 4) Typy základů
- 5) ČSN 73 6005 – Prostorové uspořádání sítí a ochranná pásma
- 6) Protokol určení vnějších vlivů pro venkovní prostor
- 7) Schéma zapojení EOMP/odpojovač s motorovým pohonem
- 8) Doporučené komponenty a sestavy TV
- 9) Vzorové výkresy:
 1. Párová soustava stožárů prostého TV TRAM
 2. Párová soustava stožárů řetězovkového TV TRAM
 3. Jednostranná soustava stožárů prostého TV TRAM
 4. Středová soustava stožárů řetězovkového TV TRAM
 5. Středová soustava stožárů prostého TV Tram
 6. Párová soustava stožárů TV TBUS
 7. Jednostranná soustava stožárů TV TBUS

Směrnice T07 – revize 6

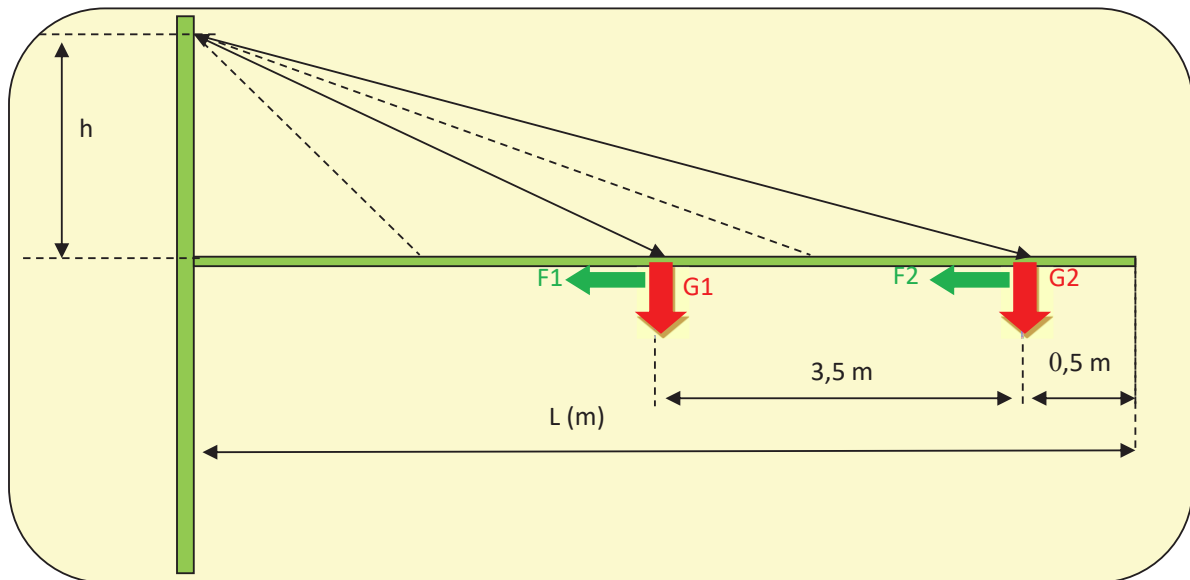
TECHNICKÉ PODMÍNKY PRO VÝSTAVBU, REKONSTRUKCE A ÚDRŽBU TRAKČNÍCH VEDENÍ DPMB

PŘÍLOHA Č.1

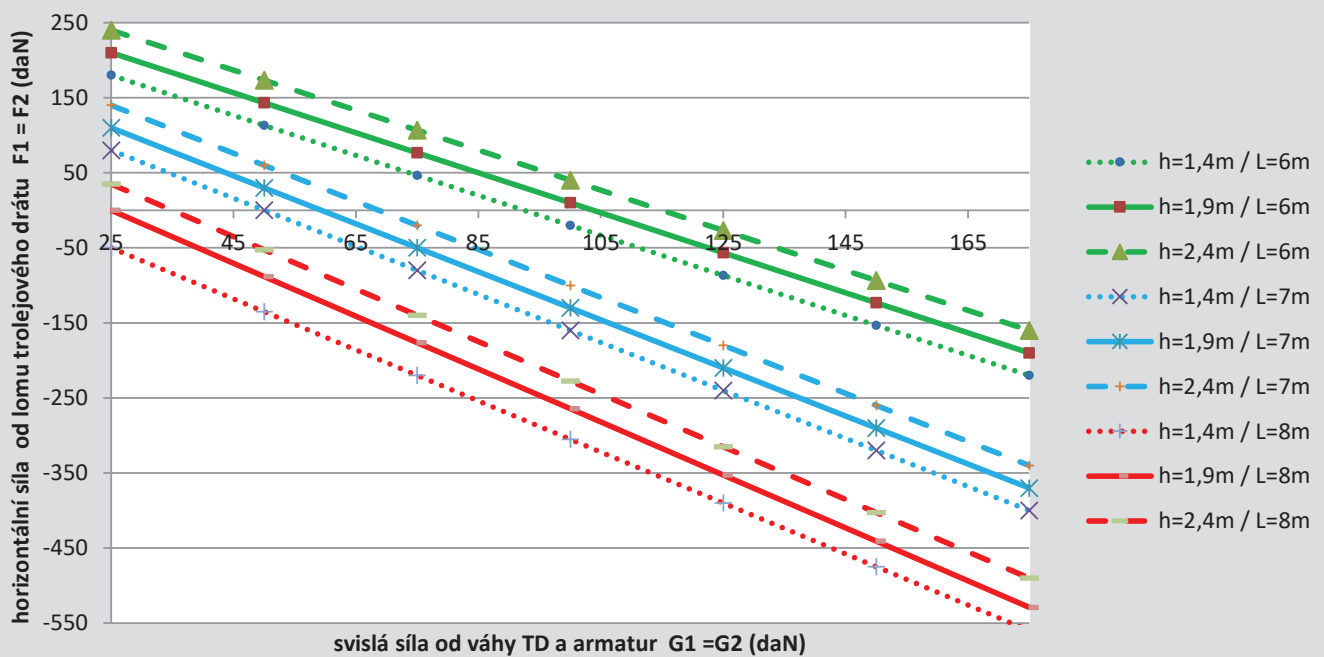
**MĚSTSKÉ STANDARDY
PRO NÁVRH, PROJEKTOVÁNÍ A ÚDRŽBU TROLEJOVÉHO VEDENÍ
VE SPRÁVĚ DPMB, A.S.**

ČÁST 13/1 - 7 OSTATNÍ SPECIFIKACE A TECHNICKÉ VÝKRESY

- 1) Povolené namáhání výložníků
- 2) Průjezdne rychlosti
- 3) Typy stožárů
- 4) Typy základů
- 5) ČSN 73 6005 – Prostorové uspořádání sítí a ochranná pásma
- 6) Protokol určení vnějších vlivů pro venkovní prostor
- 7) Schéma zapojení EOMP/odpojovač s motorovým pohonem

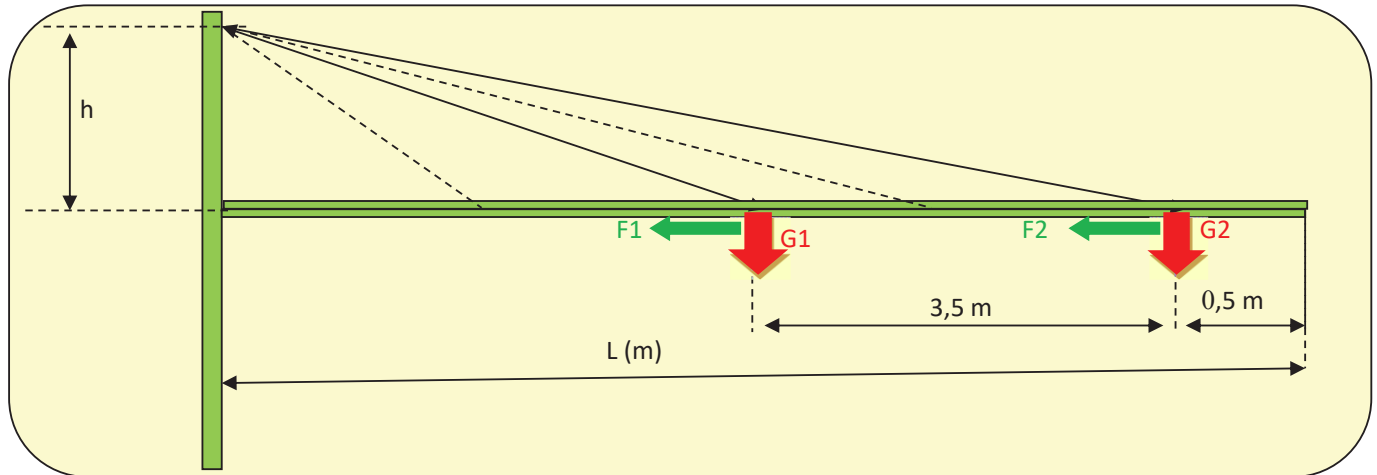


dovolené namáhání jednoduchých výložníků 1x55mm výložník přes 2 koleje $G1 = G2$ a $F1=F2$

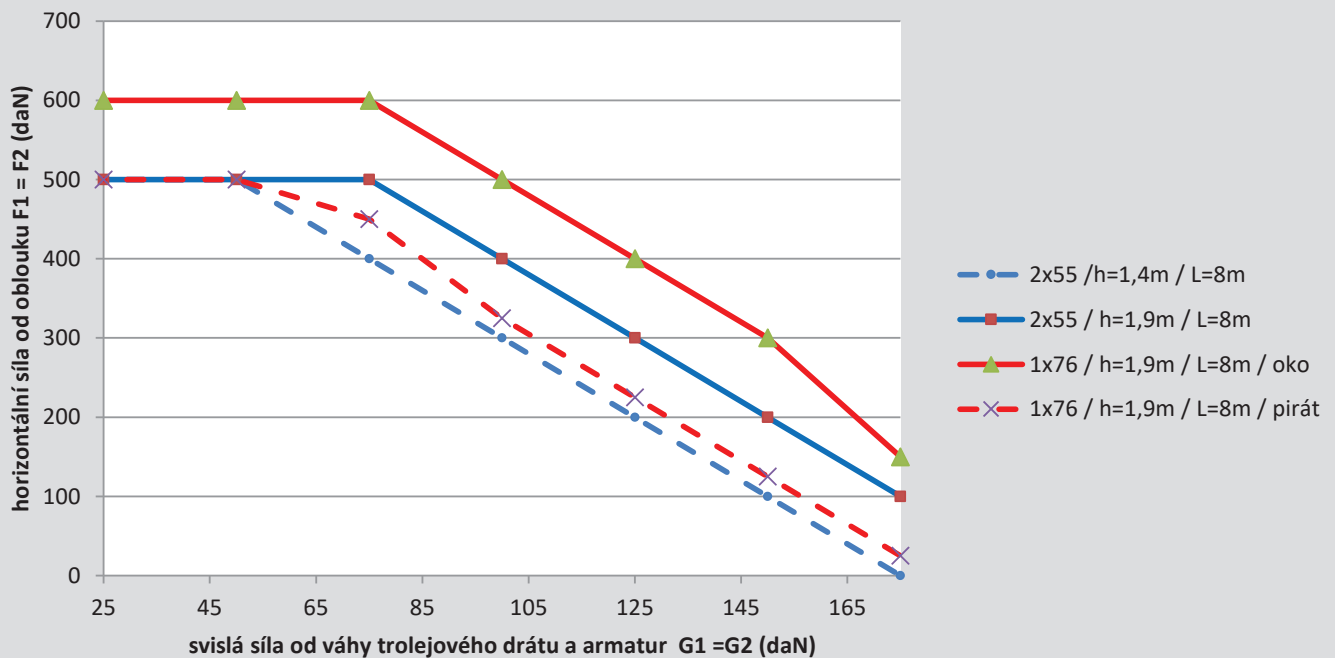


dsgsgs

$G1 = G2$	$h=1,4m / L=6m$	$h=1,9m / L=6m$	$h=2,4m / L=6m$	$h=1,4m / L=7m$	$h=1,9m / L=7m$	$h=2,4m / L=7m$	$h=1,4m / L=8m$	$h=1,9m / L=8m$	$h=2,4m / L=8m$
25	180	210	240	80	110	140	-50	0	35
50	113	143	173	0	30	60	-135	-88	-53
75	47	77	107	-80	-50	-20	-220	-176	-140
100	-20	10	40	-160	-130	-100	-305	-265	-228
125	-87	-57	-27	-240	-210	-180	-390	-353	-315
150	-153	-123	-93	-320	-290	-260	-475	-441	-403
175	-220	-190	-160	-400	-370	-340	-560	-529	-490

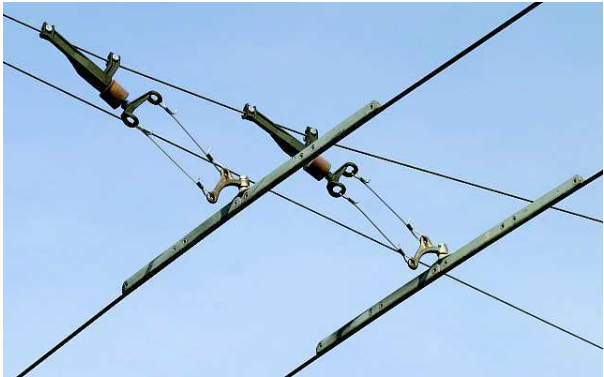


**dovolené namáhání výložníků 2x55mm / 1x76mm
výložník přes 2 koleje $G1 = G2$ a $F1=F2$**



$G1 = G2$	2x55 / $h=1,4m$ / $L=8m$	2x55 / $h=1,9m$ / $L=8m$	1x76 / $h=1,9m$ / $L=8m$	1x76 / $h=1,9m$ / $L=8m$
0	500	500	600	500
25	500	500	600	500
50	500	500	600	500
75	400	500	600	450
100	300	400	500	325
125	200	300	400	225
150	100	200	300	125
175	0	100	150	25

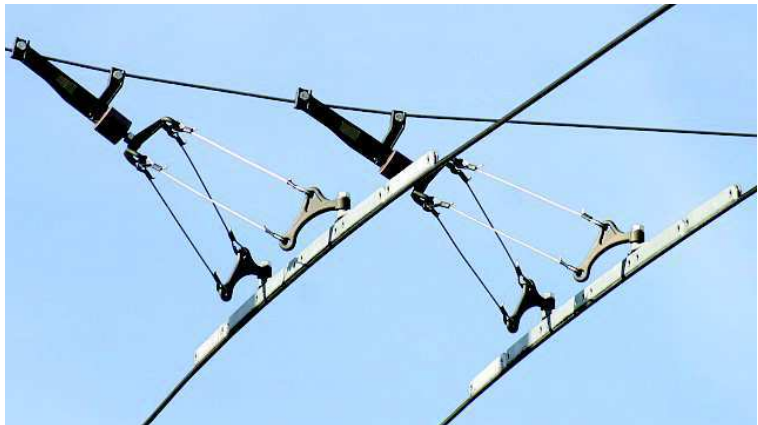
Průjezdne rychlosti – indikativní hodnoty

	60 cm / l. 2° – 3°	2° / 60 km/h 3° / 50 km/h	Svorka č. 249231 Příklad sestavy: TB-1Na TB-1Ga TB-1Xa
	90 cm / l. 3° - 4°	3° / 55 km/h 4° / 45 km/h	Svorka č. 249232 Příklad sestavy: TB-1Nb TB-1Gb TB-1Xb
	120 cm / l. 3° - 6°	3° / 60 km/h 4° / 50 km/h 5° / 45 km/h 6° / 30 km/h	Svorka č. 249233 Příklad sestavy: TB-1Nc TB-1Gc TB-1Xc

POZNÁMKA!

Uvedené provozní rychlosti jsou pouze orientační a výrobce nemůže zaručit jejich dosažení. Dosahovaná rychlost může být v určitých případech nižší nebo vyšší. Největší vliv na průjezdní rychlost má zejména: délka použitého sběrače (4-6m), hmotnost sběrače, přitlačná síla sběrače (7-15kg), kvality povrchu vozovky, geometrické uspořádání TD před a za obloukovou svorkou, a v poslední řadě síla v trolejovém vodiči (8 – 12 kN)

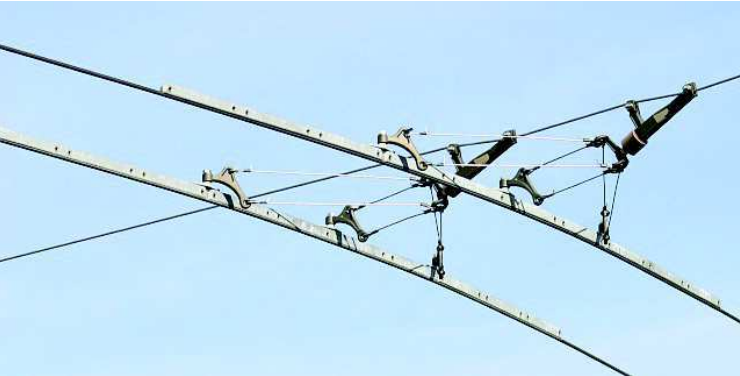
Průjezdne rychlosti – indikativní hodnoty

	180 cm / II. 4 ° - 10 °	4 ° / 60 km/h 5 ° / 50 km/h 6 ° / 45 km/h 7 ° / 40 km/h 8 ° / 35 km/h 9 ° / 30 km/h 10 ° / 30 km/h	Svorka č. 249234 Příklad sestavy: TB-1Nd TB-1Gd TB-1Xd
	240 cm / II. 7 ° - 15 °	7 ° / 45 km/h 8 - 9 ° / 40 km/h 10 - 13 ° / 35 km/h 14 - 15 ° / 30 km/h	Svorka č. 249235 Příklad sestavy: TB-1Ne TB-1Ge TB-1Xe

POZNÁMKA!

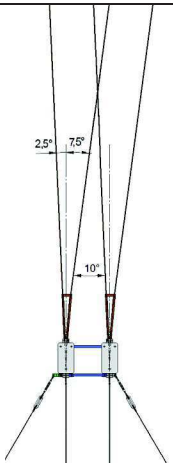
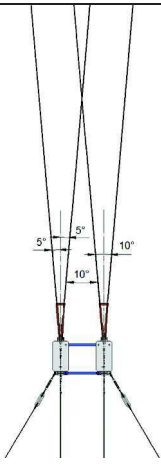
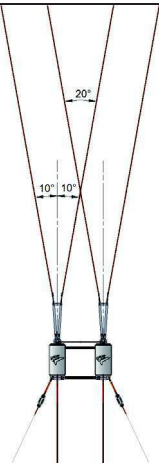
Uvedené provozní rychlosti jsou pouze orientační a výrobce nemůže zaručit jejich dosažení. Dosahovaná rychlost může být v určitých případech nižší nebo vyšší. Největší vliv na průjezdne rychlost má zejména: délka použitého sběrače (4-6m), hmotnost sběrače, přitlačná síla sběrače (7-15kg), kvality povrchu vozovky, geometrické uspořádání TD před a za obloukovou svorkou, a v neposlední řadě síla v trolejovém vodiči (8 – 12 kN)

Průjezdne rychlosti – indikativní hodnoty

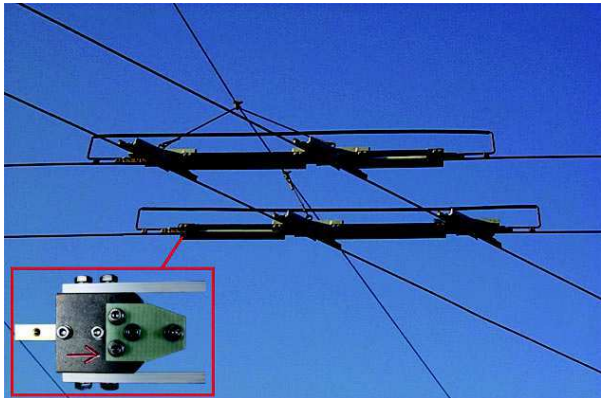
	240 cm / III. 10° - 30°	10° - 12° / 35 km/h 12° - 17° / 30-20 km/h 18° - 24° / 20-15 km/h 25° - 30° / 15 km/h	Svorka č. 249236 Příklad sestavy: TB-1Nf TB-1Gf TB-1Xf
	300 cm / III. 10° - 30°	10° - 12° / 40 km/h 12° - 17° / 35-25 km/h 18° - 24° / 25-20 km/h 25° - 30° / 20 km/h	Svorka č. . 249237 Příklad sestavy: TB-1Ng TB-1Gg TB-1Xg

POZNÁMKA!

Uvedené provozní rychlosti jsou pouze orientační a výrobce nemůže zaručit jejich dosažení. Dosahovaná rychlost může být v určitých případech nižší nebo vyšší. Největší vliv na průjezdní rychlost má zejména: délka použitého sběrače (4-6m), hmotnost sběrače, přitlačná síla sběrače (7-15kg), kvality povrchu vozovky, geometrické uspořádání TD před a za obloukovou svorkou, a v poslední řadě síla v trolejovém vodiči (8 – 12 kN)

				
2,5 ° / 7,5 °	2,5 ° / 17,5 °	5 ° / 5 °	10 ° / 10 °	
45 / 35 kmph	45 / 25 kmph	40 / 40 kmph	35 / 35 kmph	Platí pro mechanické výhybky
Nepoužívá se	45 / 25 kmph	Nepoužívá se	35 / 35 kmph	Platí pro elektrické výhybky s mechanickým křížem
50 / 40 kmph	50 / 30 kmph	45 / 45 kmph	40 / 40 kmph	Platí pro elektrické výhybky s elektrickým křížem

Průjezdne rychlosti – indikativní hodnoty

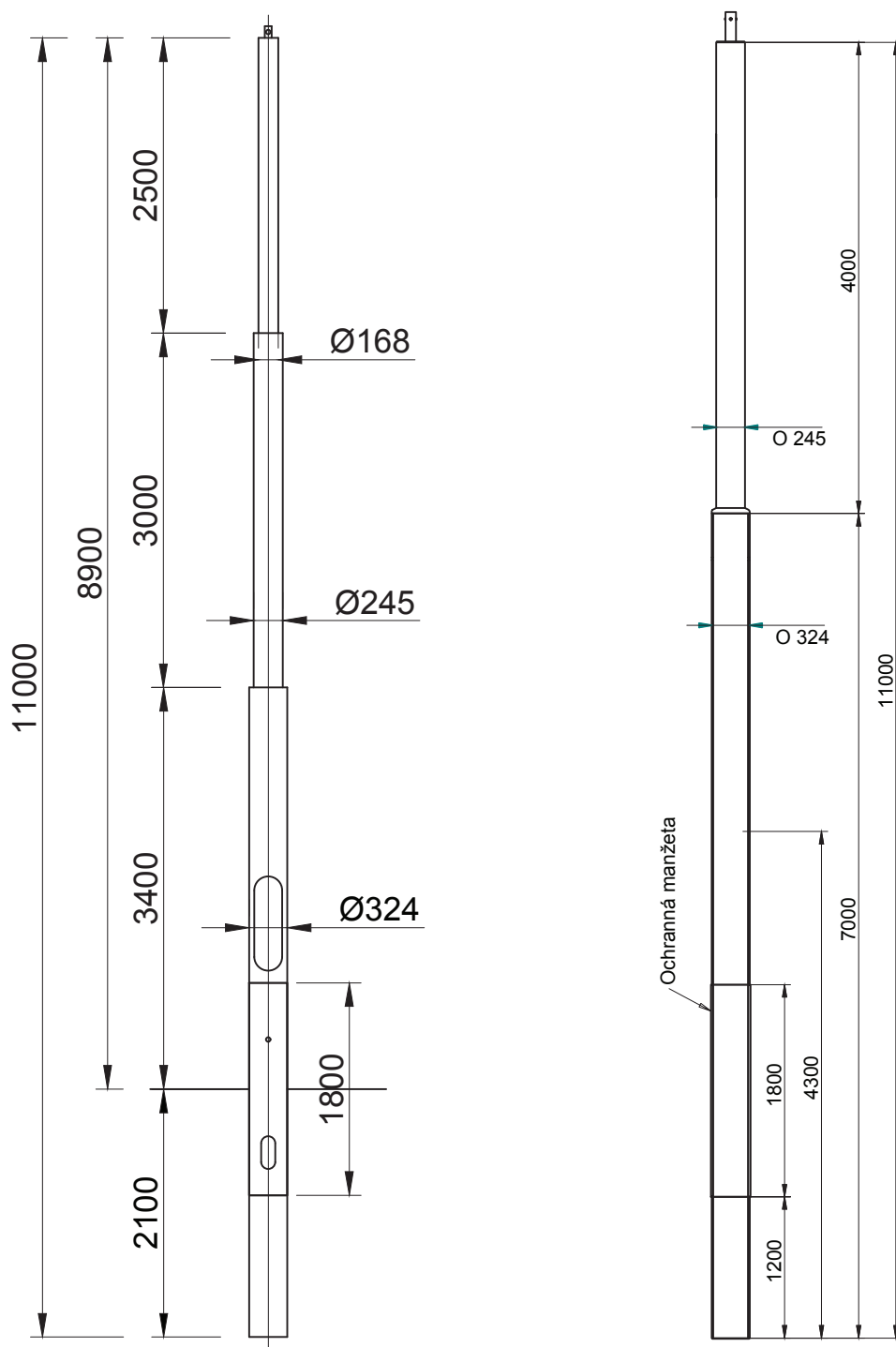
Uvedené provozní rychlosti jsou pouze orientační a výrobce nemůže zaručit jejich dosažení. Dosahovaná rychlost může být v určitých případech nižší nebo vyšší. Největší vliv na průjezdne rychlost má zejména: délka použitého sběrače (4-6m), hmotnost sběrače, přítláčná síla sběrače (7-15kg), kvality povrchu vozovky, geometrické uspořádání TD, a v neposlední řadě síla v trolejovém vodiči (8 – 12 kN) 	TB x TB 20 ° - 30 °	50 km/h	Svorka č.262120 262125 262130
	TB x TB 35 ° - 90 °	50 km/h	Svorka č.262135 262140 262145 262150 262155 262160 262165 262170 262175 262180 262185 262190

Průjezdne rychlosti – indikativní hodnoty

POZNÁMKA!

Uvedené provozní rychlosti jsou pouze orientační a výrobce nemůže zaručit jejich dosažení. Dosahovaná rychlost může být v určitých případech nižší nebo vyšší. Největší vliv na průjezdní rychlost má zejména: délka použitého sběrače (4-6m), hmotnost sběrače, přítláčná síla sběrače (7-15kg), kvality povrchu vozovky, geometrické uspořádání TD, a v neposlední řadě síla v trolejovém vodiči (8 – 12 kN)

TRUBKOVÝ TRAKČNÍ STOŽÁR 11m

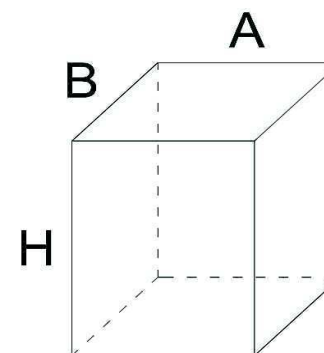


LEGENDA ZNAČENÍ STOŽÁRŮ

- C třístupňový trubkový stožár s vrcholovým zatížením do 16 kN
- D dvoustupňový trubkový stožár s vrcholovým zatížením do 22 kN
- E dvoustupňový trubkový stožár s vrcholovým zatížením do 26 kN
- F dvoustupňový trubkový stožár s vrcholovým zatížením do 30 kN
- G dvoustupňový trubkový stožár s vrcholovým zatížením do 40 kN
- NB stožár je upraven pro vývod napájecích kabelů trolejového vedení
- O stožár je upraven pro montáž výložníku VO a prostup kabelů VO
- P Stožár je k základu upevněn pomocí příruby
- U zúžené provedení stožáru
- Z závaží pro kompenzaci TV uvnitř stožáru

ZÁKLADY STOŽÁRŮ - HRANOLOVÉ

- základy jsou provedeny z betonu podle normy ČSN EN 206-1, C25/30 - XC2
- betonování základu je nutné provést souvisle, tj. bez pracovní spáry
- výztuž se provádí ocelovými pruty průměru 12 mm
- otvor v základu není odpočítán, zalití stožáru bude prodlouženo do ochranné čapky
- zhutnění vykopané zeminy k základu je nutné provést minimálně na původní hodnotu únosnosti půdy
- konečnou úpravu terénu lze specifikovat a rozpočítat zvlášť



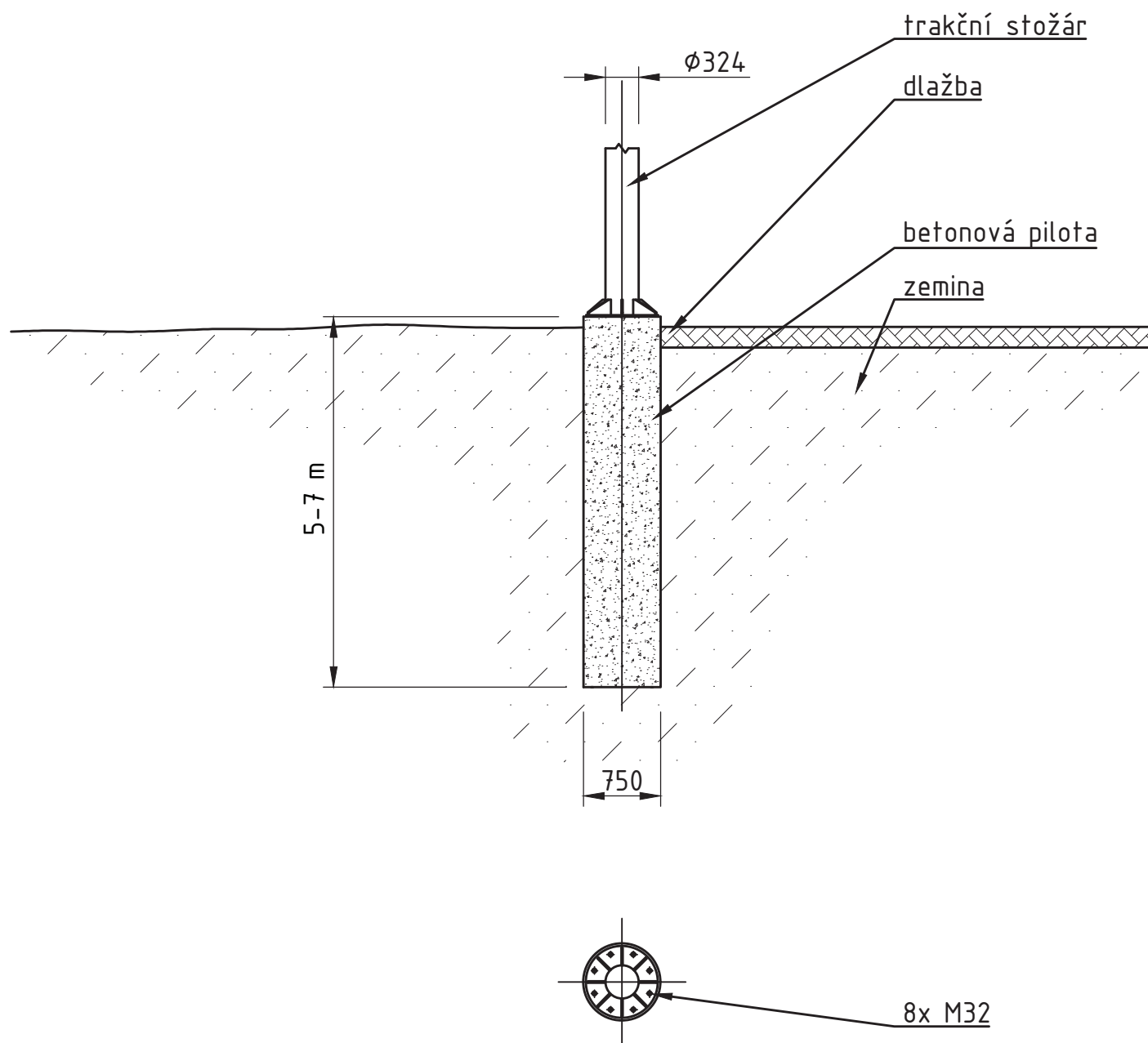
typ	hloubka základu H (m)		1.80		2.00		2.20		2.40		2.60		2.80		zához v rovinném terénu (m³)	přídavný výkop a zához ve svahu (m³)						
	rozměr základu A x B (m)		OBJEM BETONU (m³) / HMOTNOST BETONU (t) / OBJEM VÝKOPU (m³)																			
21	0.9	0.9	1.50	3.60	1.60	1.70	4.10	1.80												0.1	0.0	
22	1.0	1.0	1.80	4.40	1.90	2.00	4.80	2.10												0.1	0.0	
23	1.1	1.1	2.20	5.30	2.40	2.50	6.00	2.70												0.1	0.0	
24	1.2	1.0	2.20	5.30	2.40	2.40	5.80	2.60	2.70	6.50	2.90	2.90	7.00	3.10						0.1	0.6	
25	1.2	1.2	2.60	6.30	2.80	2.90	7.00	3.10	3.20	7.70	3.40	3.50	8.40	3.70						0.1	0.9	
26	1.4	1.0	2.60	6.30	2.80	2.80	6.80	3.00	3.10	7.50	3.30	3.40	8.20	3.60	3.70	8.90	3.90	4.00	9.60	4.20	0.1	0.7
27	1.4	1.2	3.10	7.50	3.30	3.40	8.20	3.60	3.70	8.90	3.90	4.10	9.90	4.40	4.40	10.60	4.70	4.80	11.60	5.10	0.2	1.0
28	1.4	1.4	3.60	8.70	3.80	4.00	9.60	4.20	4.40	10.60	4.70	4.80	11.60	5.10	5.10	12.30	5.40	5.50	13.20	5.80	0.2	1.4
29	1.6	1.2	3.50	8.40	3.70	3.90	9.40	4.10	4.30	10.40	4.60	4.70	11.30	5.00	5.00	12.00	5.30	5.40	13.00	5.70	0.2	1.2
30	1.6	1.6	4.70	11.30	5.00	5.20	12.50	5.50	5.70	13.70	6.00	6.20	14.90	6.60	6.70	16.10	7.10	7.20	17.30	7.60	0.2	2.0
31	1.8	1.2	3.90	9.40	4.10	4.40	10.60	4.70	4.80	11.60	5.10	5.20	12.50	5.50	5.70	13.70	6.00	6.10	14.70	6.50	0.2	1.6
32	1.8	1.4	4.60	11.10	4.90	5.10	12.30	5.40	5.60	13.50	5.90	6.10	14.70	6.50	6.60	15.90	7.00	7.10	17.10	7.50	0.2	1.8
33	1.8	1.8	5.90	14.20	6.20	6.50	15.60	6.90	7.20	17.30	7.60	7.80	18.80	8.20	8.50	20.40	9.00	9.10	21.90	9.60	0.3	3.0
34	2.0	1.4	5.10	12.30	5.40	5.60	13.50	5.90	6.20	14.90	6.60	6.80	16.40	7.20	7.30	17.60	7.70	7.90	19.00	8.30	0.3	2.0
35	2.0	1.8	6.50	15.60	6.90	7.20	17.30	7.60	8.00	19.20	8.40	8.70	20.90	9.20	9.40	22.60	9.90	10.10	24.30	10.70	0.4	3.3

Rozměry jsou uvedeny v mm.

ZÁKLAD STOŽÁRU S BETONOVOU PILOTOU PRO STOŽÁR S PŘÍRUBOU

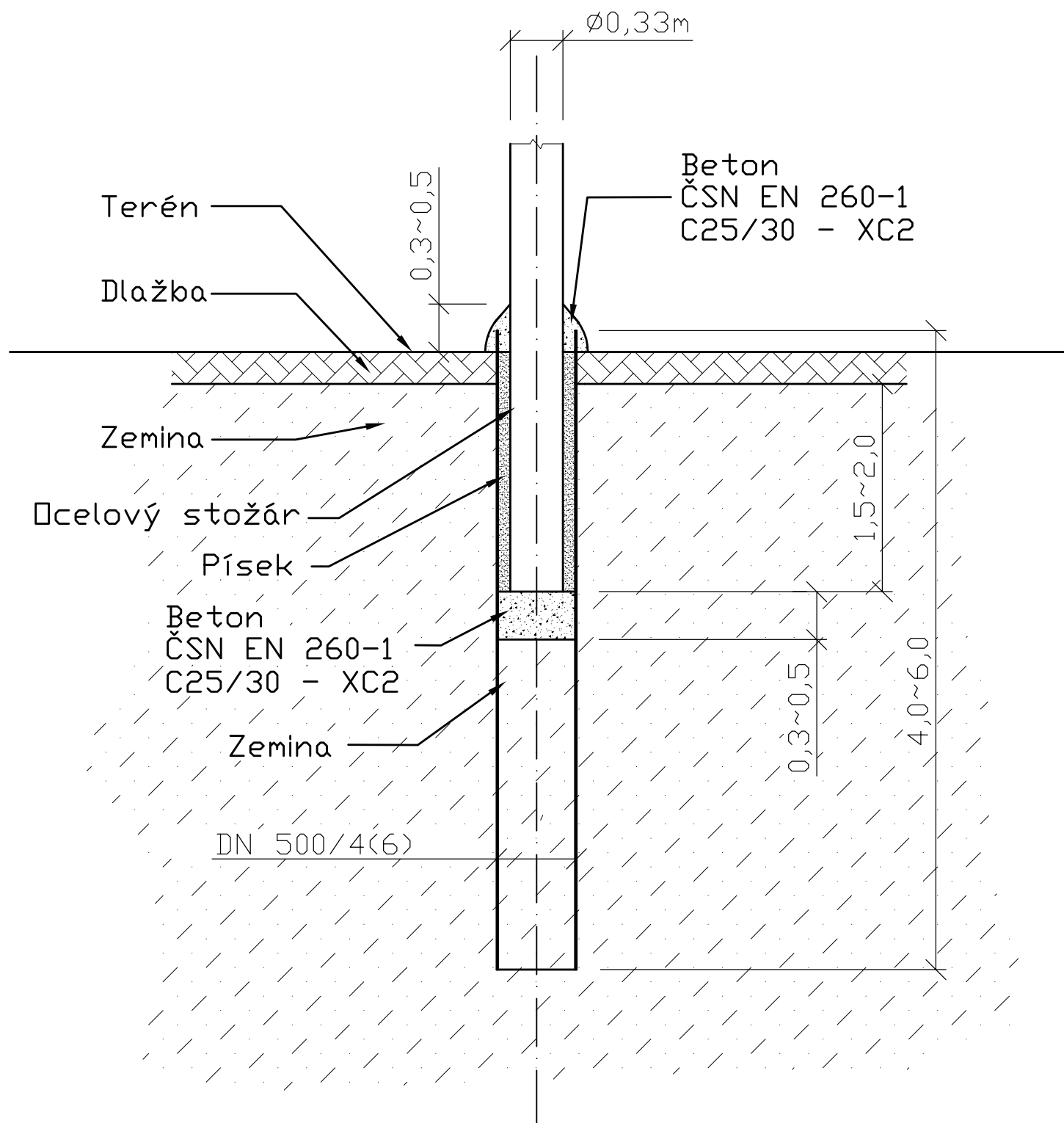
ULOŽENÍ VE VOLNÉM TERÉNU

ULOŽENÍ NA DLAŽBĚ



Rozměry jsou uvedeny v mm.

ZÁKLAD STOŽÁRU S OCELOVOU PILOTOU



TABULKA VNĚJŠÍCH VLIVŮ PRO VENKOVNÍ PROSTOR

Venkovní vlivy podle ČSN 33 2000-5-51 ed3	VI podzemní část	VI nadzemní část
A Podmínky prostředí		
AA Teplota okolí	AA3 + AA5	AA3 + AA6
AB Atmosférická vlhkost	AB8	AB8
AC Nadmořská výška	AC1	AC1
AD Výskyt vody	AD7	AD4
AE Výskyt cizích pevných těles	AE4	AE4
AF Výskyt korozivních alebo znečišťujících látek	AF2	AF2
AG Mechanické namáhání: nárazy	AG3	AG2
AH Vibrace	AH3	AH2
AK Výskyt rostlinstva a/nebo plísní (flóra)	AK1	AK1
AL Výskyt živočichů (fauna)	AL1	AL2
AM Elektromagnetické, elektrostatické nebo ionizující vlivy	AM-1-1	AM-1-1
AN Sluneční záření	AN1	AN2
AP Seizmické účinky	AP2	AP2
AQ Blesk	AQ1	AQ2
AR Pohyb vzduchu	-	AR1
AS Větr	AS1	AS2
AT Sněhová pokrývka	AT2	AT2
AU Námraza	AU1	AU2
B Využití		
BA Způsobnost osob	BA1	BA1
BB Elektrický odpor lidského těla	BB3	BB3
BC Dotyk osob s potenciálem země	BC4	BC4
BD Podmínky úniku v případě nebezpečí	BD1	BD1
BE Povaha zpracovávaných a skladovaných materiálů	BE1	BE1
C Druh stavby		
CA Konstrukce budov	CA1	CA1
CB Provedení budov	CB1	CB1

Pohon odpojovače motorový 230V AC (Elektroline)

Pohon odpojovače motorový 230V AC pětidrát (MHD) (dále jen pohon) slouží převážně k motorickému ovládání různorodých odpojovačů nebo odpínačů trolejového vedení na tramvajových a trolejbusových tratích. Ovládaná zařízení jsou k motorovým pohonům připojena ovládacími tyčemi.

Pohon se instaluje na zeď a sloupy typu HEB přímo, na sloupy kruhového či osmibokého průřezu pomocí podkladnice pro připáskování a na příhradové stožáry pomocí připevňovacích lišt.

Laminátová skříň pohonu splňuje podmínky pro zařízení třídy ochrany II.

Pro napájení a ovládání pohonu je potřebný kabel o pěti vodičích, např. CYKY 5x1,5, nebo CYKY 5x4.

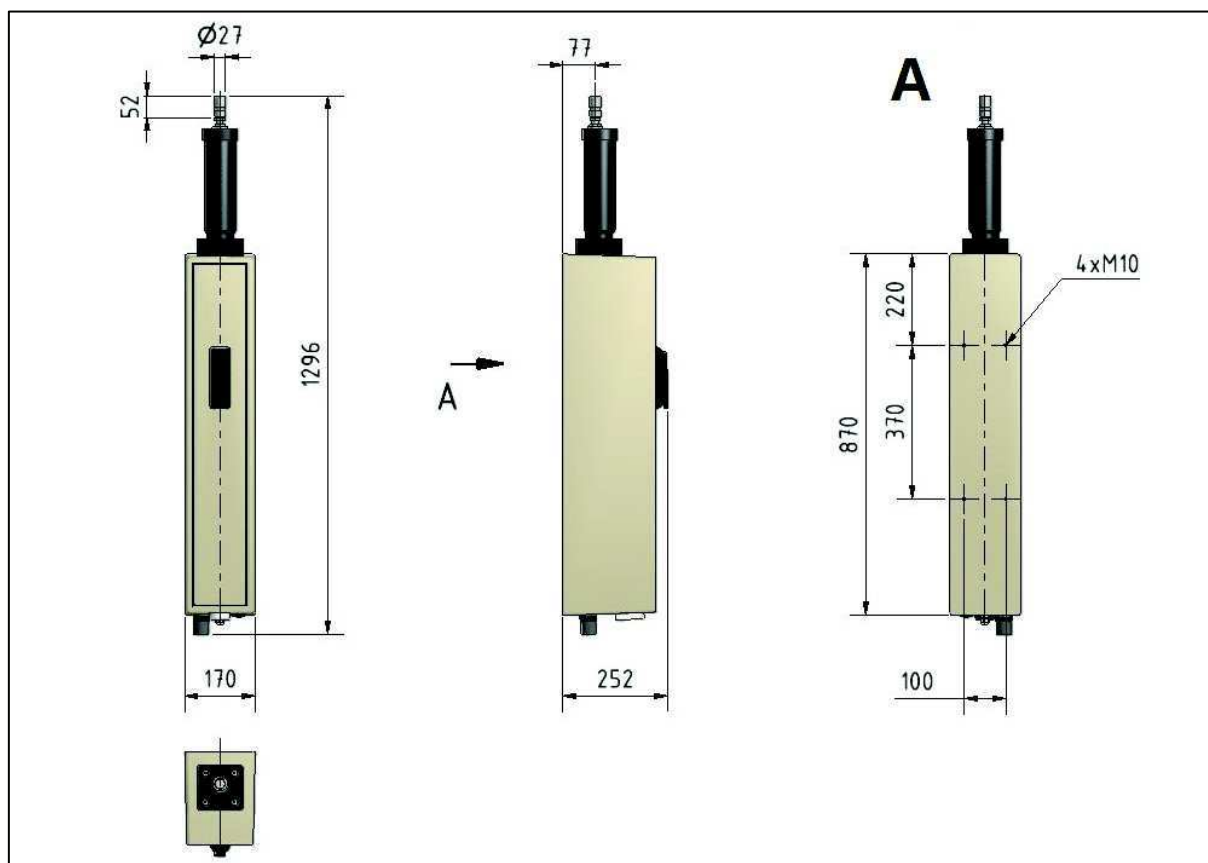
1 Technické údaje

Napájecí napětí	min. 195 V/50 Hz max. 260V/50 Hz
Maximální proud	1.55 A
Příkon	230 VA
Zdvih	rozsah nastavení 113 - 205 mm standardní nastavení pro MHD 205 mm
Maximální statické zatížení	15 kN
Síla zdvihu	2.25 kN
Rychlost zdvihu	46 mm/s
Maximální dovolené vyosení ovládacího táhla k ose pohonu	3°
Krytí	IP 55
Teplota prostředí	-25 až +65 °C
Životnost	min. 20 000 cyklů
Rozměry (výška x šířka x hloubka)	1296 x 170 x 252
Hmotnost	23 kg
Barva skříně	světle šedá - RAL 7035

2 Popis mechanické části pohonu

Skříň pohonu

je tvořena laminátovou skříní s ventilačním otvorem, pevným dílem plastového tubusu, kabelovými průchodkami těsněním a čtyřmi kotevními otvory pro šrouby M10. Skříň se uzavírá víkem, na němž je těsnění, doraz pro koncový spínač víka a pákový mechanismus se zámkem ovládaným energetickou kličkou, kterým se víko ke skříní upevňuje.



Obrázek 1: Rozměry pohonu

Pohonem ovládaný odpojovač se uvádí do stavu ZAPNUTO vysouváním a do stavu VYPNUTO zasouváním posuvného tubusu pohonu. Elektrické ovládání pohonu (viz schéma 1) je realizováno pěti vodiči, které se připojují na svorky Z, V, SZ, SV a C(N). Svorka Z slouží pro připojení fázového vodiče pro vysouvání a svorka V pro zasouvání posuvného tubusu pohonu. Další dvě svorky slouží pro připojení vodičů signalizace stavu pohonu; svorka SZ pro signál ZAPNUTO a svorka SV pro signál VYPNUTO. Svorka C(N) je pro vodič společný pro ovládání i signalizaci. Kontakty SD slouží pro odpojení fázových vodičů dálkového ovládání při sejmutí víka pohonu. Namontuje-li se víko opačně, tj. zámkem směrem dolů, dálkové ovládání zůstane odpojeno stejně, jako když je víko odmontované. Toho se může využít pro dočasné znemožnění dálkové manipulace s pohonem. Kontakty SZ slouží k zastavení posuvného tubusu pohonu v koncové poloze ZAPNUTO a pro signalizaci zapnutého stavu. Kontakty SV slouží k zastavení pohonu v koncové poloze VYPNUTO a pro signalizaci vypnutého stavu.

Svorky T, TZ a TV mohou sloužit pro testování pohonu. Pokud je na svorku T přivedeno trvale napětí, jejím propojením na svorku TZ nebo TV se pohon přesune do polohy zapnuto, resp. vypnuto. Pro normální funkci nejsou uvedené svorky potřebné.

Svorky ZP, VP, SZP, SVP a NP mohou sloužit jako průběžné pro napájení dalšího pohonu. Je to pro případ, kdy se do jednoho pohonu zavede kabel s deseti žilami a do dalšího pohonu pak pokračuje kabel s pěti žilami.

Pro napájení motoru se používá střídavé napětí 230V, 50 Hz. Pro signalizaci může být použito také napětí 230V nebo i jiné malé napětí, např. 24V DC.

Pohon je zařízením třídy ochrany II, tj. nemá ochrannou svorku spojenou s kostrou pohonu. Pohon je možno ovládat inteligentní ovládací jednotkou s označením TO5Dp.

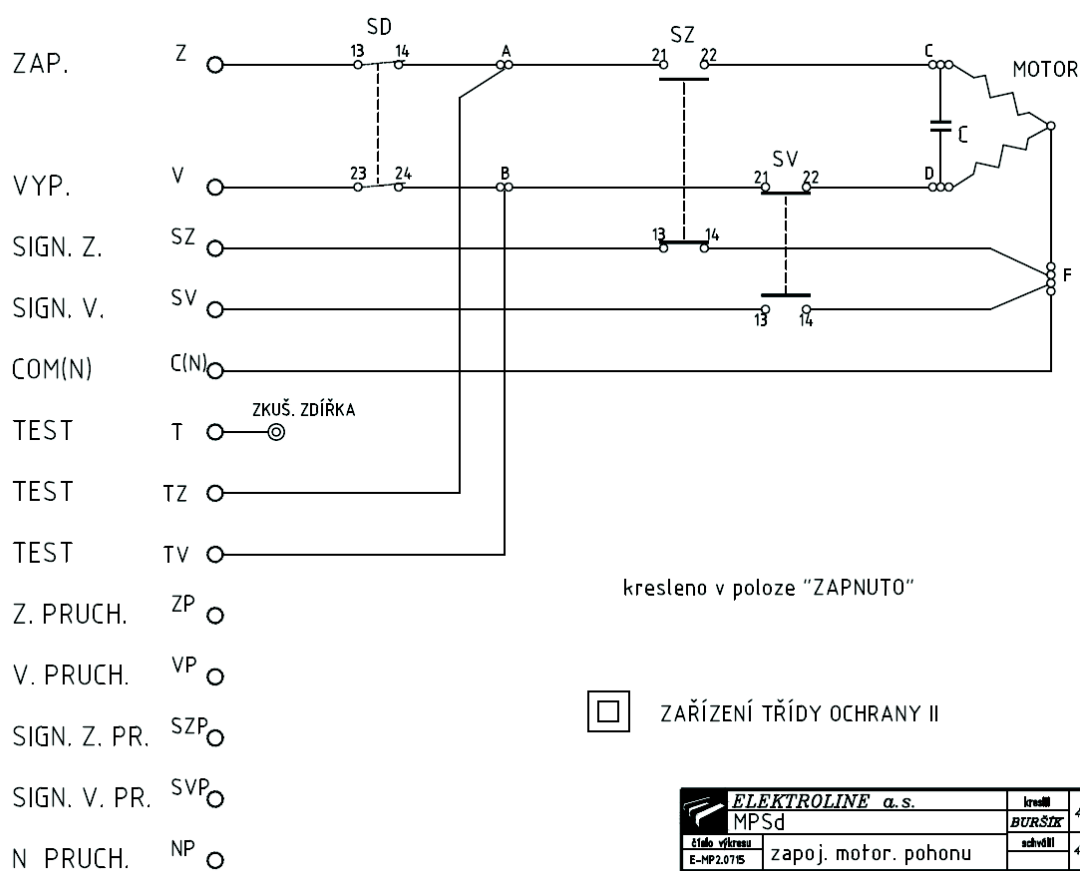


Schéma 1: Elektrické zapojení motorového pohonu

Směrnice T07 – revize 6

TECHNICKÉ PODMÍNKY PRO VÝSTAVBU, REKONSTRUKCE A ÚDRŽBU TRAKČNÍCH VEDENÍ DPMB

PŘÍLOHA Č.1

MĚSTSKÉ STANDARDY PRO NÁVRH, PROJEKTOVÁNÍ A ÚDRŽBU TROLEJOVÉHO VEDENÍ VE SPRÁVĚ DPMB, A.S.

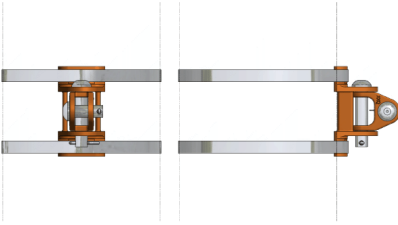
ČÁST 13/8 OSTATNÍ SPECIFIKACE A TECHNICKÉ VÝKRESY

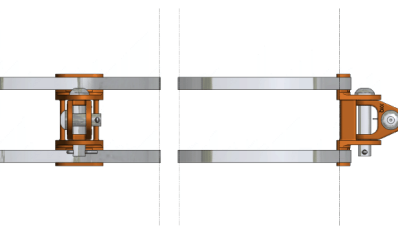
DOPORUČENÉ KOMPONENTY A SESTAVY TV

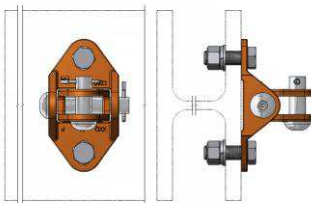
OBSAH

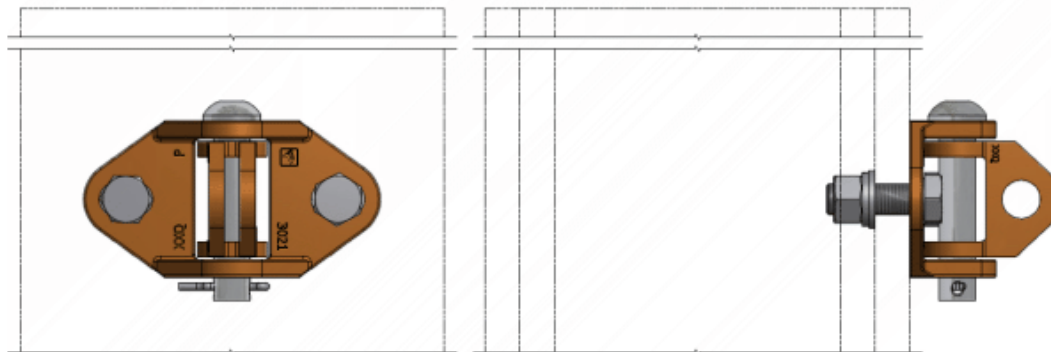
1	NOSNÁ SÍŤ TROLEJOVÉHO VEDENÍ	72
2	TROLEJOVÉ ZÁVĚSY TRAM.....	83
3	TROLEJOVÉ ZÁVĚSY TBUS	91
4	KOTVENÍ A NAPÍNÁNÍ TROLEJOVÉHO VEDENÍ	101
5	ŘETĚZOVKA	113
6	KŘÍŽENÍ A VÝHYBKY	119
7	DĚLENÍ A NAPÁJENÍ	130

1 NOSNÁ SÍŤ TROLEJOVÉHO VEDENÍ

1-1	Páskovaný kardan pro lano
	
Pásek nerez 19x1 mm	
Spona S 440oZ pro pásek 19/1 mm	
Kardan páskovací s L37/21	

1-2	Páskovaný kardan pro výložník
	
Pásek nerez 19x1 mm	
Spona S 440oZ pro pásek 19/1 mm	
Kardan páskovací s L24	

1-3	Kardan horizontální na HEB stožáru pro lano
	
Matice M16	
Šroub M16x50	
Kardan horizontální s L37/21	
Podložka M16, pružná	
Podložka M16, rovná	

1-4 Kardan horizontální na HEB stožáru pro výložník

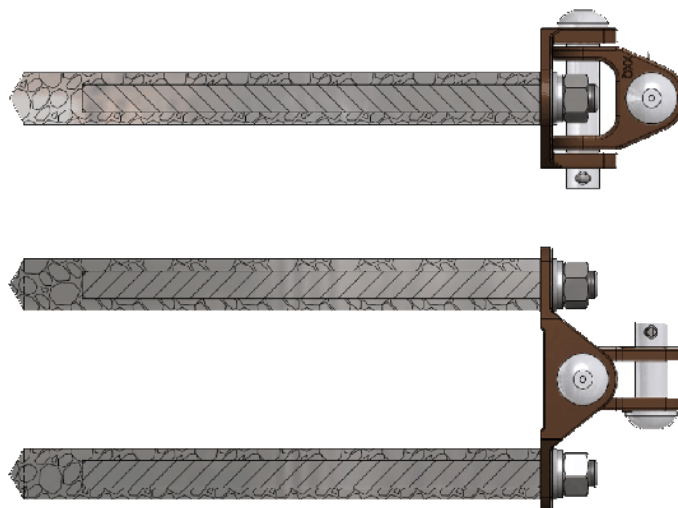
Kardan horizontální 24 mm pro výložník

Matice M16

Šroub M16x50

Podložka M16, pružná

Podložka M16, rovná

1-5 Kardan horizontální na zeď pro lano

Podložka M16, pružná

Podložka M16, rovná

Matice M16

Tyč závitová M16x300

Chemická malta

1-5 Kardan horizontální na zeď pro lano

Kardan horizontální 24 mm pro výložník

1-6 Kotevní závěs na zeď

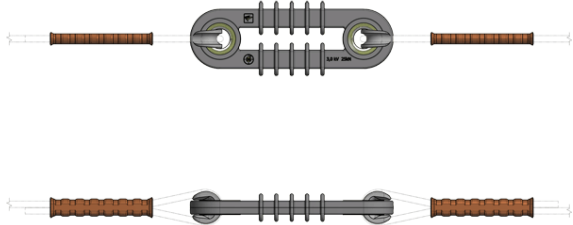
Chemická malta

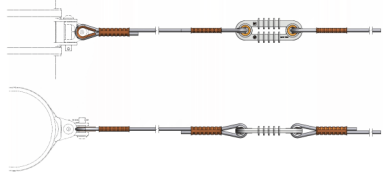
Tyč závitová M16x300

Oko M16

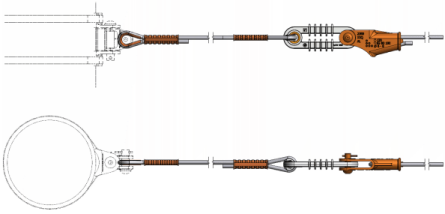
Matice M16

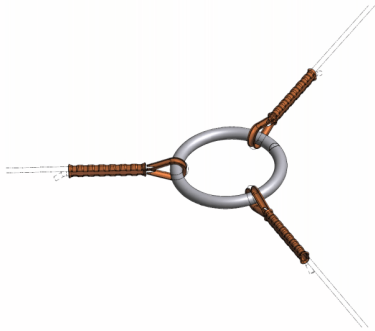
1-7 Závěs historizující se třemi úchyty horizontální/vertikální

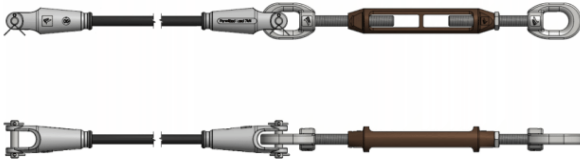
1-8	Izolované spojení nerez lana
	
Krepina dlouhá Cu 25x100	
Izolátor smyčkový silikonový, s očnicí	

1-9	Nerozebiratelné ukončení lana s izolátorem
	
Očnice Cu 50-70 mm ²	
Krepina dlouhá Cu 25x100	
Izolátor smyčkový silikonový, s očnicí	
Lano nerez 25 mm ²	

1-10	Ukončení lana s izolátorem a nap. šroubem
	
Šroub napínací, oko-oko	
Očnice Cu 25-35 mm ²	
Krepina dlouhá Cu 25x100	
Koncovka klínová pro lano, vč. čepu a klínku	
Izolátor smyčkový silikonový, s očnicí	
Lano nerez 25 mm ²	

1-11	Rozebiratelné ukončení lana s izolátorem
	
	Lano nerez 25 mm ²
	Izolátor smyčkový silikonový, s očnicí
	Krepina dlouhá Cu 25x100
	Koncovka klínová pro lano, vč. čepu a klínku
	Očnice Cu 25-35 mm ²

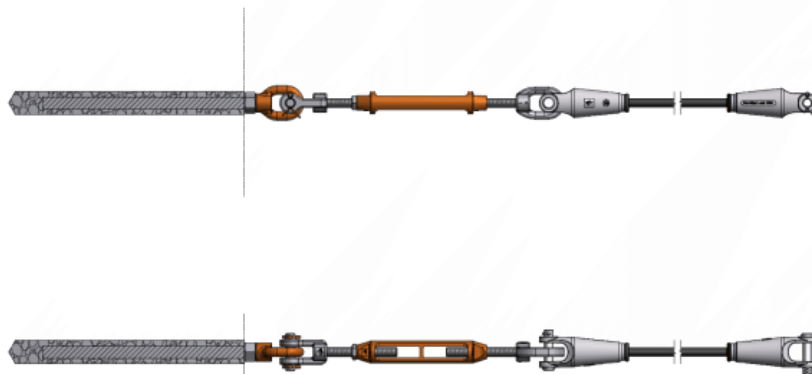
1-12	Nerozebiratelné trojsměrné spojení lan kroužkem
	
	Krepina dlouhá Cu 25x100
	Očnice Cu 25-35 mm ²
	Kroužek světlost 59

1-13	Parafilový převěs s nap. šroubem
	
	Syntetické lano PARAFIL
	Koncovka pro PARAFIL
	Šroub napínací, oko-oko

1-14**Nerozebiratelné trojsměrné spojení lan typu PARAFIL kroužkem**

Kroužek světlost 78

Koncovka pro PARAFIL

1-15**Kotevní závěs na zeď, typ I**

Tyč závitová M16x300

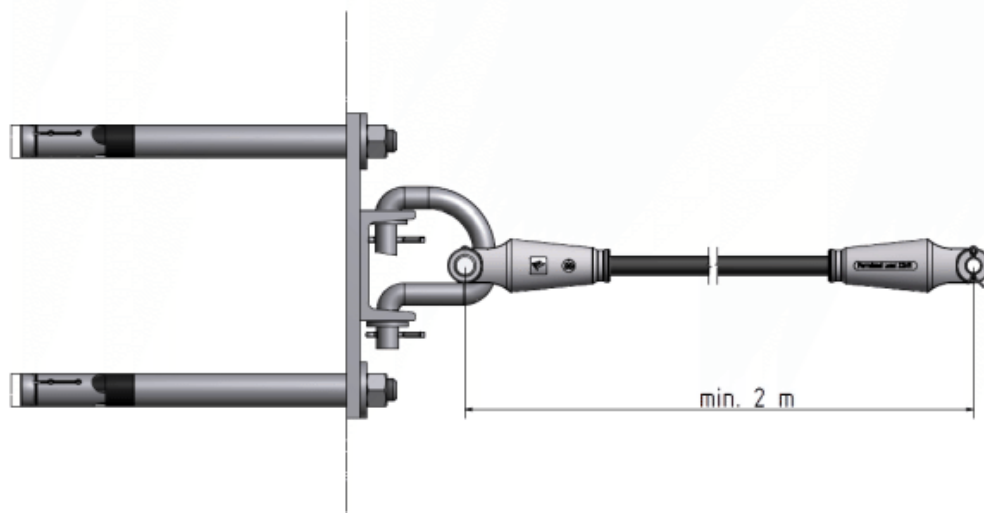
Chemická malta

Tlumič PARAFIL

Matice M16

Šroub napínací, oko-oko

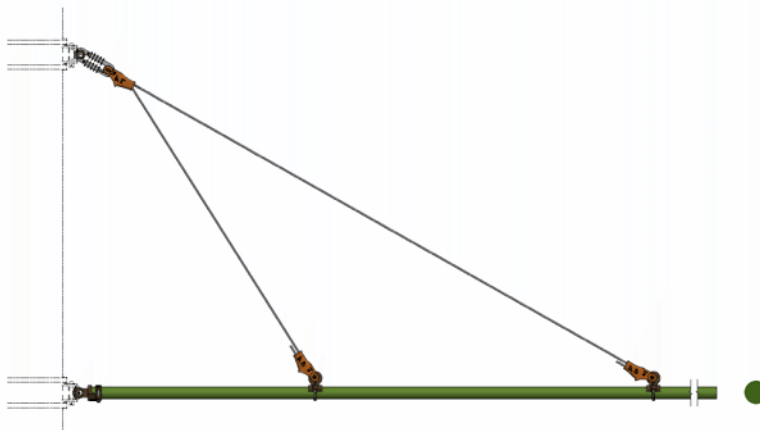
Oko M16

1-16 Kotevní závěs na zeď, typ II

Závěs kotevní, G-třmen

Tlumič PARAFIL

Šroub do zdi M16

1-17 Výložník sklaminátový jednoduchý pro prosté trolejové vedení 1x55, délka 2 – 12 m (vyvěšení nerez lanem)

Okno posuvné pro výložník

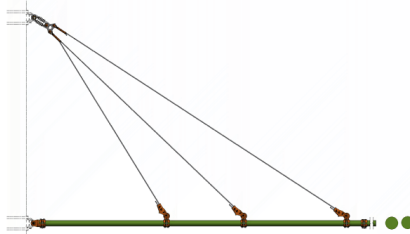
Tyč sklaminátová 55 mm

Izolátor smyčkový silikonový, bez očnic

Koncovka klínová pro lano, vč. čepu a klínku

Kloub s vidlicí pro 1 výložník

Lano nerez 25 mm²

1-18**Výložník sklolaminátový dvojitý pro prosté trolejové vedení 2x55, délka 3 – 12 m (vyvěšení nerez lanem)**

Krepina dlouhá Cu 35x100

Lano nerez 35 mm²Očnice Cu 25-35 mm²

Spojka trojsměrná dvojitá s čepy

Koncovka klínová pro lano, vč. čepu a klínku

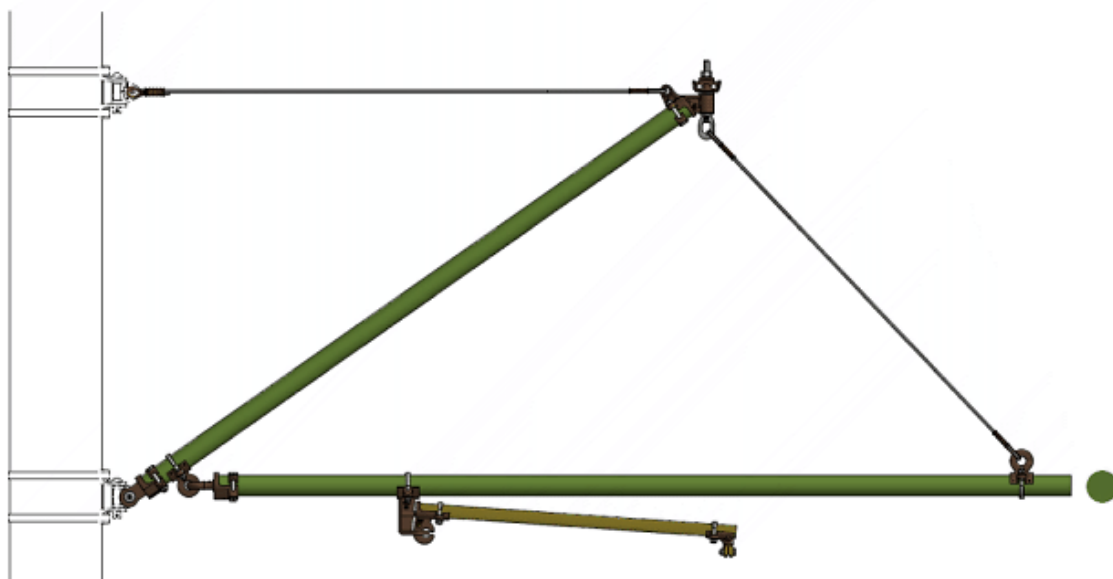
Objímka pro 2 výložníky

Oko posuvné pro výložník

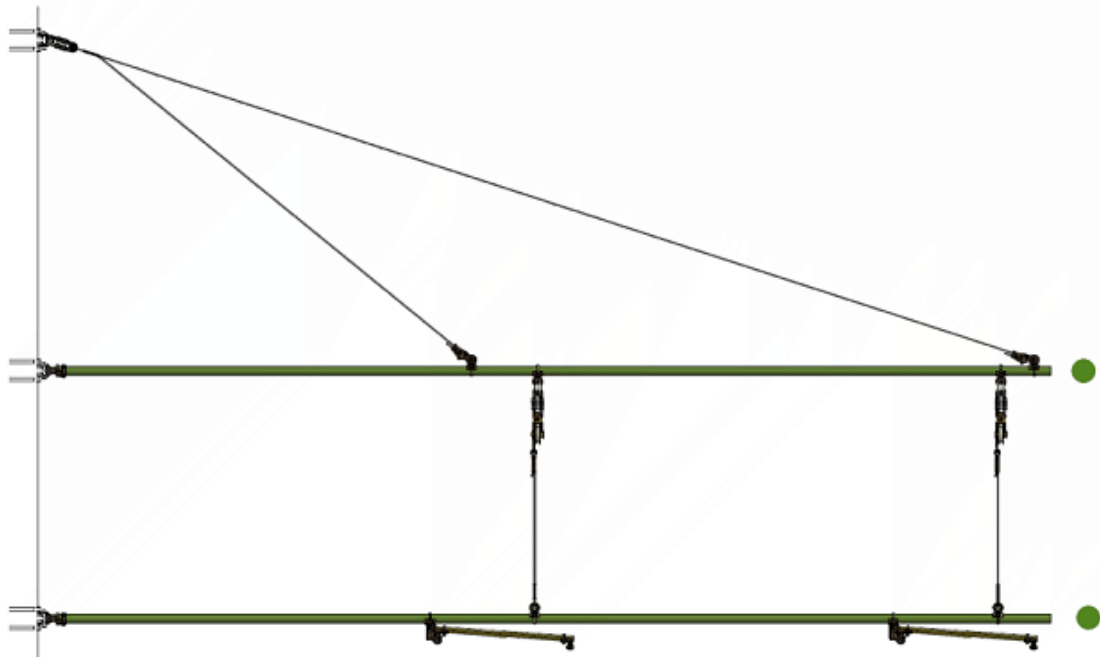
Kloub s vidlicí pro 2 výložníky

Tyč sklolaminátová 55 mm

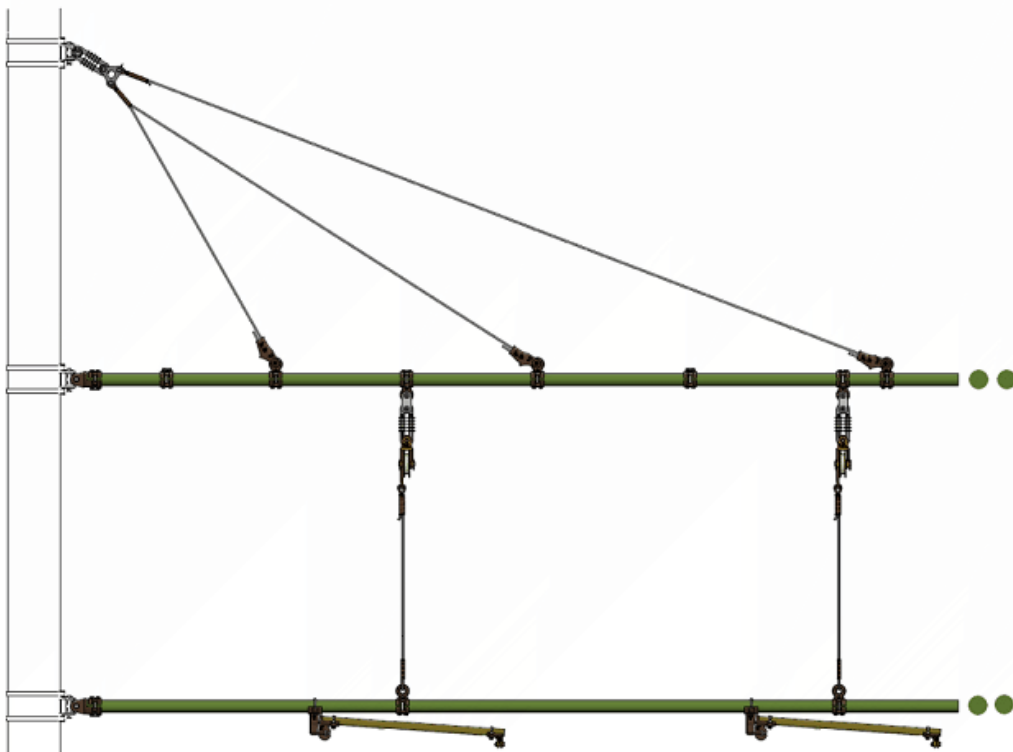
Izolátor smyčkový silikonový, bez očnic

1-19**Konzola sklolaminátová pro řetězovkové trolejové vedení**

1-19	Konzola sklolaminátová pro řetězovkové trolejové vedení
Závěs bočního držáku pro výložník	
Okno posuvné pro výložník	
Kloub s vidlicí pro 1 výložník	
Hlava výložníku s okem	
Tyč sklolaminátová 55 mm	
Krepina dlouhá pr. 9x90 pro MINOROK	
Lano izolační MINOROK	
Očnice Cu 50-70 mm ²	
Svorka trolejová pro čep 16	
Držák boční s hákem	
Kloub s hákem pro 1 výložník	

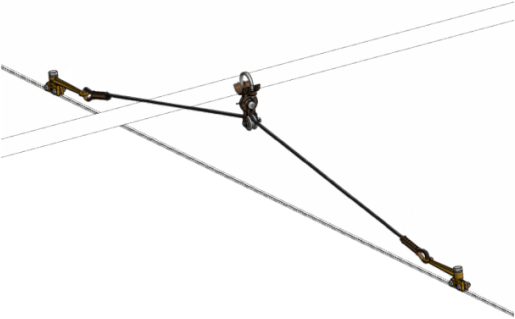
1-20	Výložník sklolaminátový pro řetězovkové trolejové vedení, délka 3 – 11 m (vyvěšení nerez lanem)
	
Krepina dlouhá Cu 25x100	
Krepina dlouhá pr. 9x90 pro MINOROK	
Kladka na nosné lano s prodlouženým ramenem	
Očnice Cu 50-70 mm ²	
Okno posuvné pro výložník	
Koncovka klínová pro lano, vč. čepu a klínku	
Kloub s vidlicí pro 2 výložníky	

1-20	Výložník sklolaminátový pro řetězovkové trolejové vedení, délka 3 – 11 m (vyvěšení nerez lanem)
Izolátor smyčkový silikonový, bez očnic	
Izolátor smyčkový silikonový, s očnicí	
Spojka rovná nerez s čepy	
Závěs bočního držáku pro výložník	
Lano izolační MINOROK	
Lano nerez 35 mm ²	
Tyč sklolaminátová 55 mm	
Svorka trolejová pro čep 16	
Držák boční s hákem	

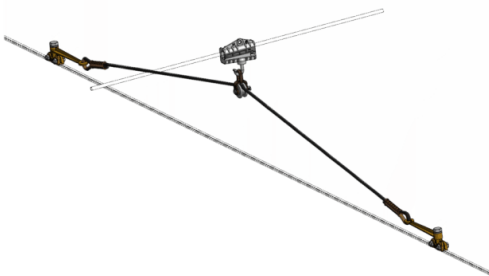
1-21	Výložník sklolaminátový dvojitý pro řetězovkové trolejové vedení, délka 3 – 11 m (vyvěšení nerez lanem)
	
Držák boční s hákem	
Krepina dlouhá pr. 9x90 pro MINOROK	
Krepina dlouhá Cu 25x100	
Kladka na nosné lano s prodlouženým ramenem	
Závěs bočního držáku pro výložník	

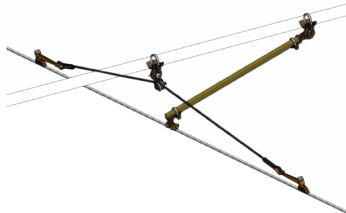
1-21	Výložník sklolaminátový dvojitý pro řetězovkové trolejové vedení, délka 3 – 11 m (vyvěšení nerez lanem)
	Očnice Cu 50-70 mm ²
	Očnice Cu 25-35 mm ²
	Objímka pro 2 výložníky
	Oko posuvné pro výložník
	Koncovka klínová pro lano, vč. čepu a klínku
	Lano izolační MINOROK
	Kloub s vidlicí pro 2 výložníky
	Spojka trojsměrná dvojitá s čepy
	Lano nerez 35 mm ²
	Tyč sklolaminátová 55 mm
	Svorka trolejová pro čep 16
	Izolátor smyčkový silikonový, bez očnic

2 TROLEJOVÉ ZÁVĚSY TRAM

2-1	Komplet závěsu DELTA TRAM na výložník
	
Oko posuvné pro výložník	
Závěs MINOROK pro výložník + svorka + kladka s vidlicí	

2-2	Komplet závěsu DELTA TRAM na lano
	
Jednoháček na lano	
Závěs MINOROK pro výložník + svorka + kladka s vidlicí	

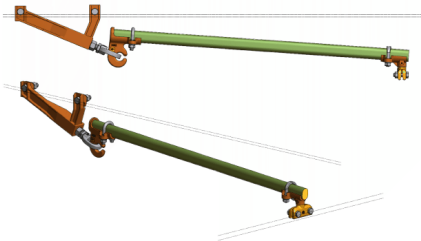
2-3	Komplet závěsu DELTA TRAM na PARAFIL
	
Svorka závěsná na PARAFIL s háčkem	
Závěs MINOROK pro výložník + svorka + kladka s vidlicí	

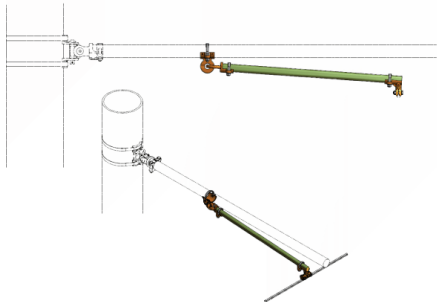
2-4	Komplet závěsu DELTA TRAM s bočním držákem na výložník
	
Svorka trolejová pro čep 16	
Držák boční s okem	
Okno posuvné pro výložník	
Závěs MINOROK pro výložník + svorka + kladka s vidlicí	

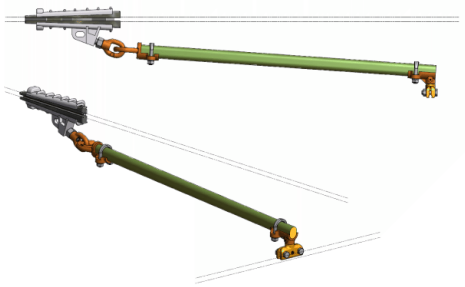
2-5	Komplet závěsu DELTA TRAM s bočním držákem na lano
	
Jednoháček na lano	
Držák boční s okem	
Svorka trolejová pro čep 16	
Svorka lanová posuvná čtyřšroubová pro lano s okem	
Závěs MINOROK pro výložník + svorka + kladka s vidlicí	

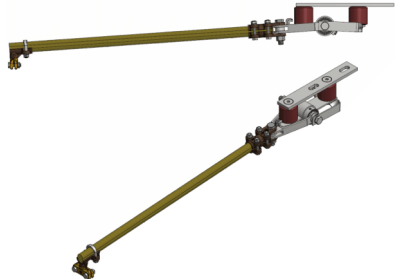
2-6	Komplet závěsu DELTA TRAM s bočním držákem na PARAFIL
	
Držák boční s okem	
Svorka zátočínová s okem na PARAFIL	
Svorka závěsná na PARAFIL s háčkem	
Svorka trolejová pro čep 16	

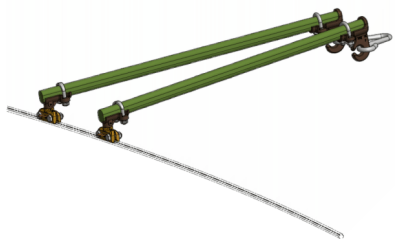
2-6	Komplet závěsu DELTA TRAM s bočním držákem na PARAFIL
Závěs MINOROK pro výložník + svorka + kladka s vidlicí	

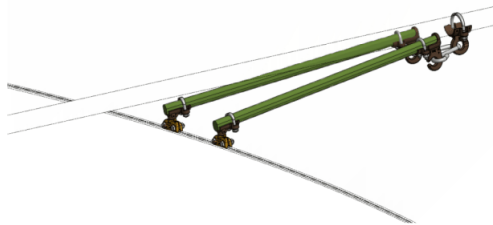
2-7	Boční držák s hákem na lano
	
Závěs šikmý bočního držáku s okem	
Svorka trolejová pro čep 16	
Držák boční s okem	

2-8	Boční držák s okem na výložník
	
Okno posuvné pro výložník	
Svorka trolejová pro čep 16	
Držák boční s okem	

2-9	Boční držák s okem na PARAFIL
	
Svorka zátočínová s okem na PARAFIL	
Svorka trolejová pro čep 16	
Držák boční s okem	

2-10	Boční držák na strop
	
Držák boční elastický	
Svorka trolejová pro čep 16	

2-11	Dvojitý boční držák troleje (odtah)
	
Třmen pro dva boční držáky s oky v rovině	
Svorka trolejová pro čep 16	
Držák boční s hákem	

2-12 Dvojitý boční držák s okem na výložník

Třmen pro dva boční držáky s oky v rovině

Svorka trolejová pro čep 16

Držák boční s hákem

Okno posuvné pro výložník

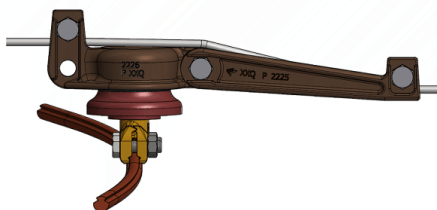
2-13 Dvojitý boční držák na lano

Závěs šikmý bočního držáku s okem

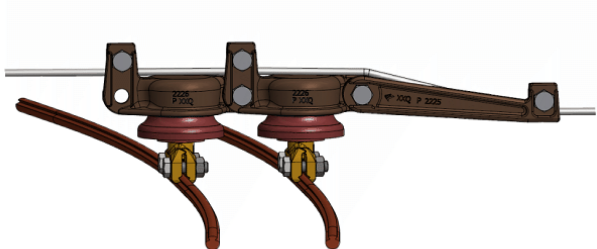
Třmen pro dva boční držáky s oky v rovině

Svorka trolejová pro čep 16

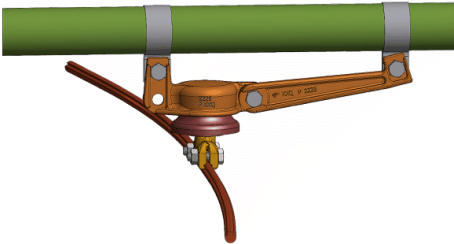
Držák boční s hákem

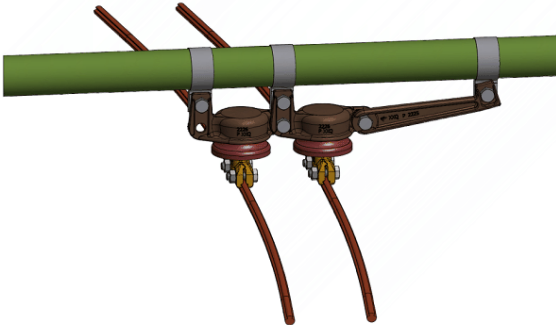
2-14 Jednoduchý pevný závěs na lano

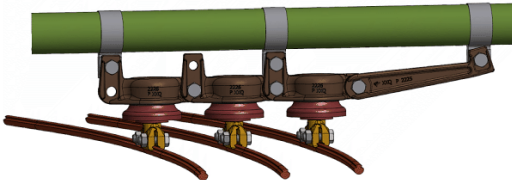
2-14	Jednoduchý pevný závěs na lano
Závěs troleje do oblouku jednoduchý	
Svorka trolejová pro čep 16	

2-15	Dvojitý pevný závěs na lano
	
Závěs troleje do oblouku dvojitý	
Svorka trolejová pro čep 16	

2-16	Trojité pevný závěs na lano
	
Závěs troleje do oblouku trojitý	
Svorka trolejová pro čep 16	

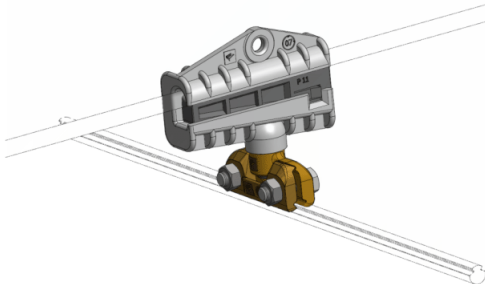
2-17	Jednoduchý pevný závěs na výložník
	
Objímka nerezová pro výložník	
Závěs troleje do oblouku jednoduchý	
Svorka trolejová pro čep 16	

2-18	Dvojitý pevný závěs na výložník
	
Objímka nerezová pro výložník	
Závěs troleje do oblouku dvojitý	
Svorka trolejová pro čep 16	

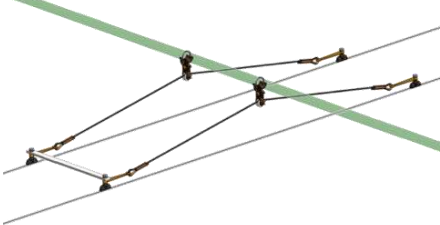
2-19	Trojitý pevný závěs na výložník
	
Objímka nerezová pro výložník	
Závěs troleje do oblouku trojitý	

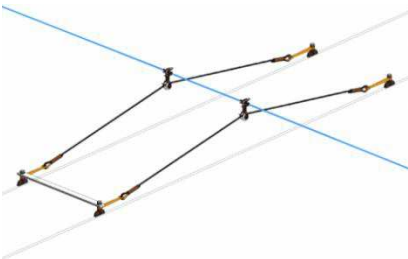
2-19	Trojité pevný závěs na výložník
Svorka trolejová pro čep 16	

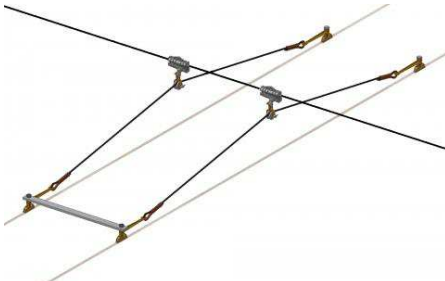
2-20	Držák posuvný s izolátorem a trolejovou svorkou
	
Držák posuvný na výložník se sukénkovým izolátorem	
Svorka trolejová pro čep 16	

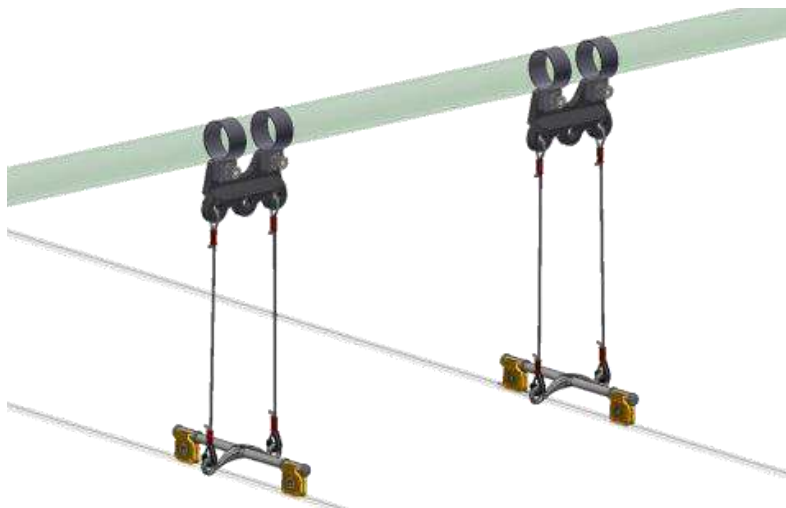
2-21	Pevný závěs do roviny na PARAFIL
	
Svorka závěsná na PARAFIL se závitem M16	
Svorka trolejová pro čep 16	

3 TROLEJOVÉ ZÁVĚSY TBUS

3-1	Komplet závěsu DELTA TBUS na výložník
	
Oko posuvné pro výložník	
Závěs MINOROK + svorka TBUS + kladka s vidlicí	
Rozpěrka 40x12 – 17x600/650	

3-2	Komplet závěsu DELTA TBUS na lano
	
Jednoháček na lano	
Závěs MINOROK + svorka TBUS + kladka s vidlicí	
Rozpěrka 40x12 – 17x600/650	

3-3	Komplet závěsu DELTA TBUS na PARAFIL
	
Svorka závěsná na PARAFIL s háčkem	
Závěs MINOROK + svorka TBUS + kladka s vidlicí	
Rozpěrka 40x12 – 17x600/650	

3-4 TBUS závěs do roviny na výložník

Krepina krátká Cu 10x20

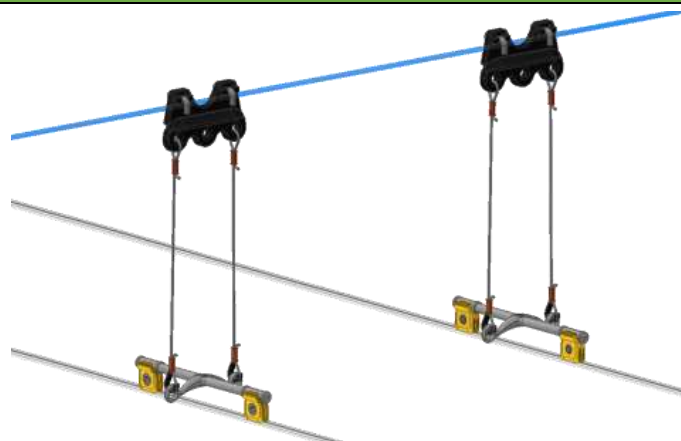
Očnice PE pr. 4 mm

Izolátor deskový 1 kV na výložník s pásky s dvojitou sukénkou

Drát rovný C38

Svorka věšáková T16 k vahadlu vč. šroubu inbus

Vahadlo nerezové

3-5 TBUS závěs do roviny na lano

Krepina krátká Cu 10x20

Očnice PE pr. 4 mm

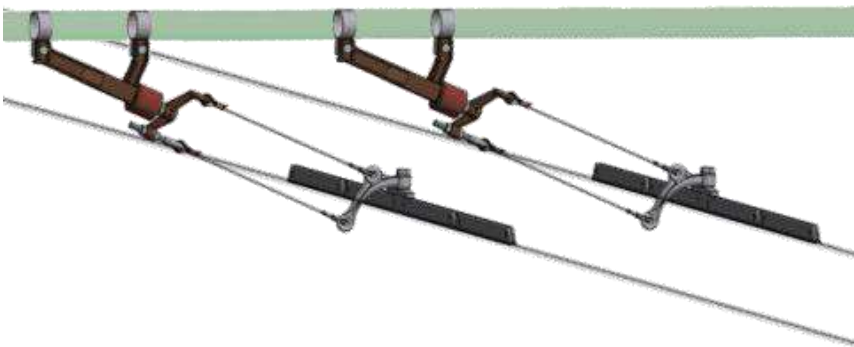
Izolátor deskový 1 kV na převěs s dvojitou sukénkou

Drát rovný C38

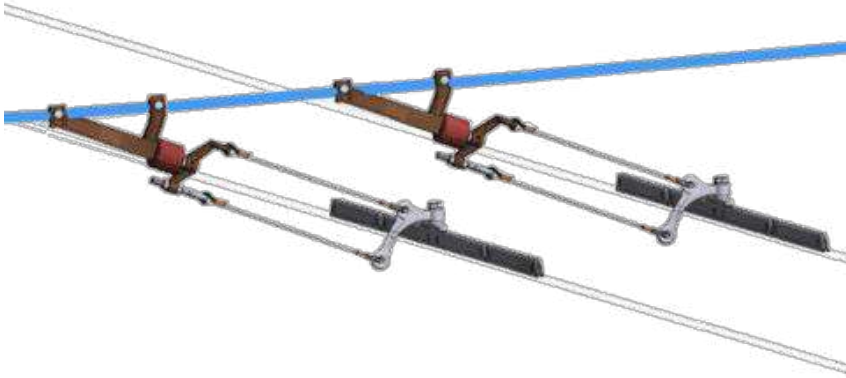
Svorka věšáková T16 k vahadlu vč. šroubu inbus

3-5	TBUS závěs do roviny na lano
Vahadlo nerezové	

3-6	TBUS závěs do roviny na PARAFIL
	
Krepina krátká Cu 25x55	
Očnice Cu 25-35 mm ²	
Svorka závěsná na PARAFIL dvojoko	
Lano izolační MINOROK	
Svorka věšáková T16 k vahadlu vč. šroubu inbus	
Vahadlo nerezové	

3-7	TBUS závěs do oblouku 2-5° na výložník
	
Krepina krátká Cu 25x55	
Očnice PE pr. 4 mm	
Izolátor zátočínový s dvojokem a objímkou na výložník	

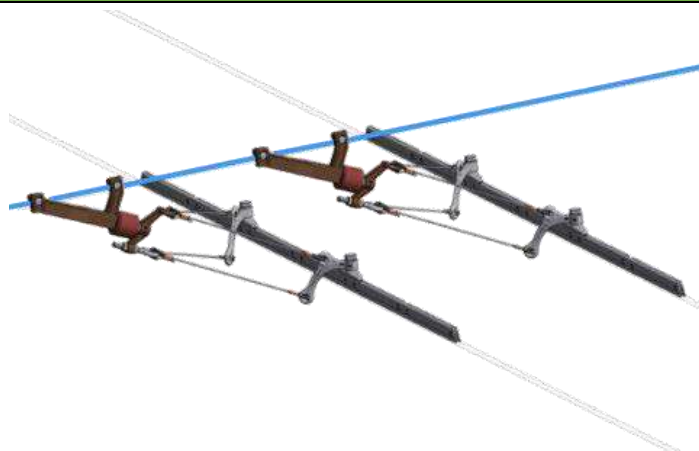
3-7	TBUS závěs do oblouku 2-5° na výložník
Drát doměřovací J50	
Drát pootočený X28	
Ramínko obloukové svorky nerezové	
Svorka oblouková TBUS I+ vč. nerez šroubů	

3-8	TBUS závěs do oblouku 2-5° na lano
	
Krepina krátká Cu 10x20	
Očnice PE pr. 4 mm	
Izolátor zátočínový s dvojokem a objímkou na lano	
Drát doměřovací J50	
Drát pootočený X28	
Ramínko obloukové svorky nerezové	
Svorka oblouková TBUS I+ vč. nerez šroubů	

3-9	TBUS závěs do oblouku 2-5° na PARAFIL a KEVLAR
	

3-9	TBUS závěs do oblouku 2-5° na PARAFIL a KEVLAR
Krepina krátká Cu 10x20	
Očnice PE pr. 4 mm	
Svorka zátočínová PARAFIL s dvojokem a izolátorem	
Drát doměřovací J50	
Drát pootočený X28	
Ramínko obloukové svorky nerezové	
Svorka oblouková TBUS I+ vč. nerez šroubů	

3-10	TBUS závěs do oblouku 5-10° na výložník
	
Krepina krátká Cu 10x20	
Očnice PE pr. 4 mm	
Izolátor zátočínový s dvojokem a objímkou na výložník	
Drát doměřovací J65	
Drát pootočený X38	
Ramínko obloukové svorky nerezové	
Svorka oblouková TBUS II+ vč. nerez šroubů	

3-11 TBUS závěs do oblouku 5-10° na lano

Krepina krátká Cu 10x20

Očnice PE pr. 4 mm

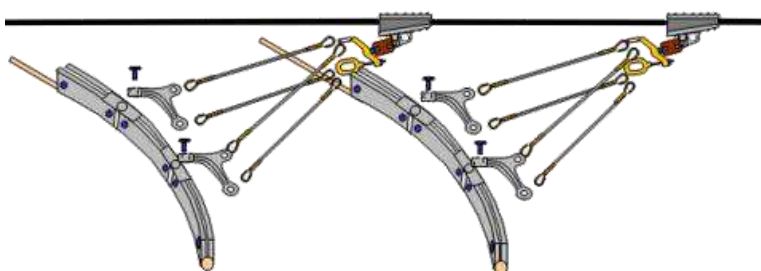
Izolátor zátočinový s dvojokem a objímkou na lano

Drát doměřovací J65

Drát pootočený X38

Ramínko obloukové svorky nerezové

Svorka oblouková TBUS II+ vč. nerez šroubů

3-12 TBUS závěs do oblouku 5-10° na PARAFIL a KEVLAR

Krepina krátká Cu 10x20

Očnice PE pr. 4 mm

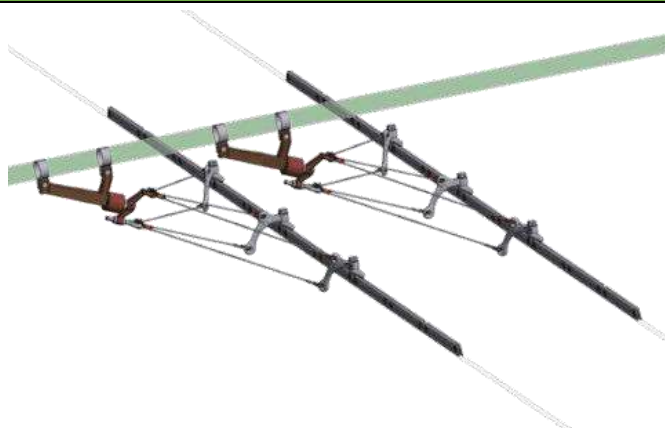
Svorka zátočinová PARAFIL s dvojokem a izolátorem

Drát doměřovací J65

Drát pootočený X38

Ramínko obloukové svorky nerezové

Svorka oblouková TBUS II+ vč. nerez šroubů

3-13 TBUS závěs do oblouku 10-30° na výložník

Krepina krátká Cu 10x20

Očnice PE pr. 4 mm

Izolátor zátočínový s dvojokem a objímkou na výložník

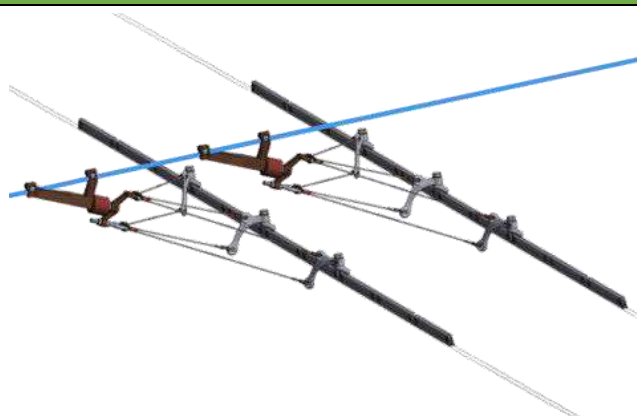
Drát doměřovací J50

Drát doměřovací J90

Drát pootočený X28

Ramínko obloukové svorky nerezové

Svorka oblouková TBUS III+ vč. nerez šroubů

3-14 TBUS závěs do oblouku 10-30° na lano

Krepina krátká Cu 10x20

Očnice PE pr. 4 mm

Izolátor zátočínový s dvojokem a objímkou na lano

Drát doměřovací J50

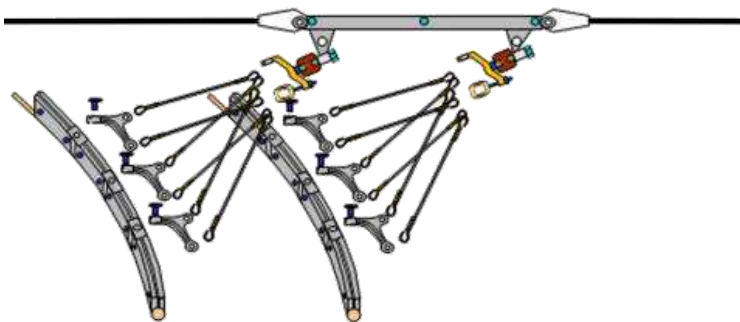
Drát doměřovací J90

Drát pootočený X28

Ramínko obloukové svorky nerezové

3-14 TBUS závěs do oblouku 10-30° na lano

Svorka oblouková TBUS III+ vč. nerez šroubů

3-15 TBUS závěs do oblouku 10-30° na PARAFIL a KEVLAR

Krepina krátká Cu 10x20

Očnice PE pr. 4 mm

Izolátor zátočinový dvojitý na PARAFIL a KEVLAR

Drát doměřovací J50

Drát doměřovací J90

Drát pootočený X28

Ramínko obloukové svorky nerezové

Svorka oblouková TBUS III+ vč. nerez šroubů

3-16 TBUS odtah do oblouku 2-5° na lano

Koncovka klínová pro lano, vč. čepu a klínku

Krepina krátká Cu 10x20

Očnice PE pr. 4 mm

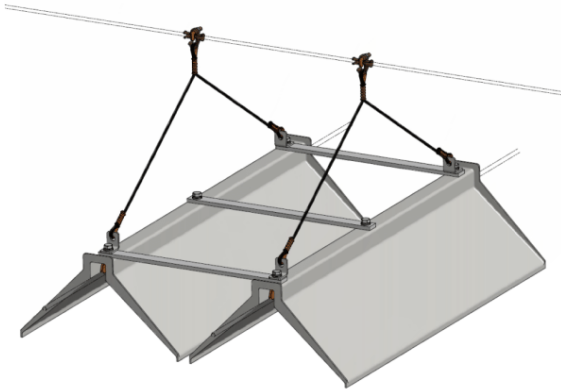
Izolátor zátočinový dvojitý – odtah

3-16	TBUS odtah do oblouku 2-5° na lano
Drát doměřovací J50	
Drát pootočený X28	
Ramínko obloukové svorky nerezové	
Svorka oblouková TBUS I+ vč. nerez šroubů	

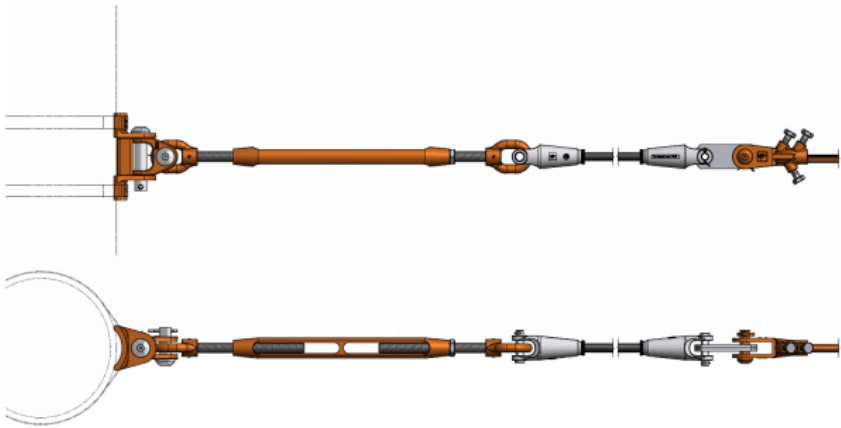
3-17	TBUS odtah do oblouku 5-10° na lano
	
Koncovka klínová pro lano, vč. čepu a klínku	
Krepina krátká Cu 10x20	
Očnice PE pr. 4 mm	
Izolátor zátočinový dvojí – odtah	
Drát doměřovací J65	
Drát pootočený X38	
Ramínko obloukové svorky nerezové	
Svorka oblouková TBUS II+ vč. nerez šroubů	

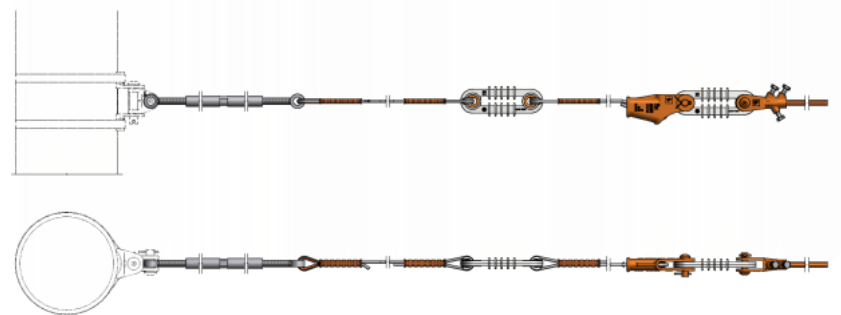
3-18	TBUS odtah do oblouku 10-30° na lano
	
Koncovka klínová pro lano, vč. čepu a klínku	
Krepina krátká Cu 10x20	

3-18	TBUS odtah do oblouku 10-30° na lano
Očnice PE pr. 4 mm	
Izolátor zátočinový dvojité – odtah	
Drát doměřovací J50	
Drát doměřovací J90	
Drát pootočený X28	
Ramínko obloukové svorky nerezové	
Svorka oblouková TBUS III+ vč. nerez šroubů	

3-19	Naváděcí trychtýře pro TBUS sběrače, vyvěšení na lano
	
Svorka trolejová pro čep 16	
Naváděcí trychtýř pro TBUS sběrače	
Rozpěrka 40x12 – 17x650/700	
Komplet vyvěšení naváděcích trychtýřů pro TBUS sběrače	
Šroub M16x45	
Podložka M16, rovná	
Podložka M16, pružná	

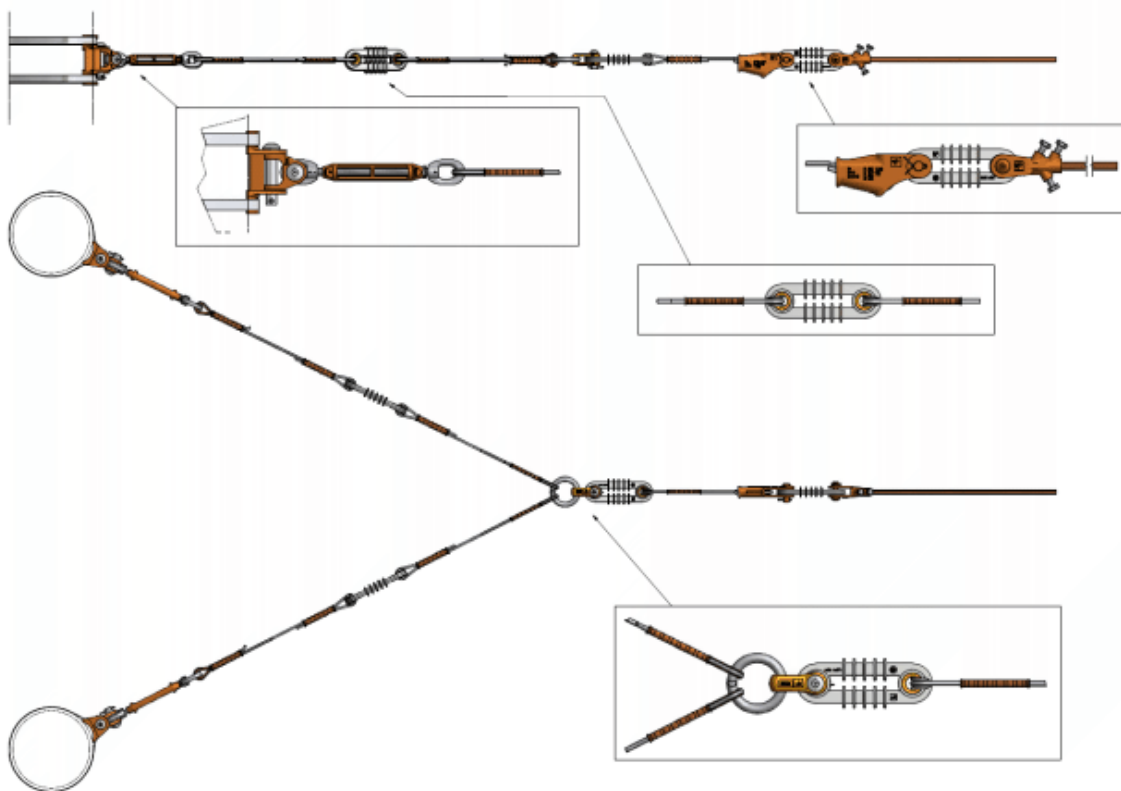
4 KOTVENÍ A NAPÍNÁNÍ TROLEJOVÉHO VEDENÍ

4-1	Pevné kotvení troleje TRAM na PARAFIL
	
Syntetické lano PARAFIL	
Svorka kotevní pro trolej	
Koncovka pro PARAFIL	
Šroub napínací, oko-oko	
Lašna rovná nerez	

4-2	Pevné kotvení troleje TRAM na lano
	
Krepina dlouhá Cu 35x100	
Šroub napínací, oko-oko	
Svorka kotevní pro trolej	
Lano nerez 35 mm ²	
Izolátor smýčkový silikonový, bez očnic	
Izolátor smýčkový silikonový, s očnicí	
Koncovka klínová pro lano, vč. čepu a klínku	
Očnice Cu 25-35 mm ²	

4-3	Jednostranné pevné izolované kotvení TBUS na lano
	
Třmen s čepem	
Izolátor smyčkový silikonový, bez očnic	
Svorka kotevní	
Šroub napínací, oko-oko	
Šroub napínací, vidlice-oko	
Krepina dlouhá Cu 35x100	
Očnice Cu 50-70 mm ²	
Izolátor smyčkový silikonový, s očnicí	
Rozpěrka TBUS kotevní	
Lano nerez 50 mm ²	

4-4	Dvojité pevné kotvení troleje TBUS
	
Třmen s čepem	
Očnice Cu 25-35 mm ²	
Krepina dlouhá Cu 35x100	
Šroub napínací, vidlice-oko	
Izolátor smyčkový silikonový, bez očnic	
Izolátor smyčkový silikonový, s očnicí	
Svorka kotevní	
Rozpěrka TBUS kotevní	

4-4 Dvojité pevné kotvení troleje TBUSLano nerez 35 mm²**4-5 Dvojité pevné kotvení troleje TRAM**

Izolátor smyčkový silikonový, bez očnic

Izolátor smyčkový silikonový, s očnicí

Lano nerez 35 mm²

Kroužek světlost 59

Svorka kotevní pro trolej

Koncovka klínová pro lano, vč. čepu a klínku

Krepina dlouhá Cu 35x100

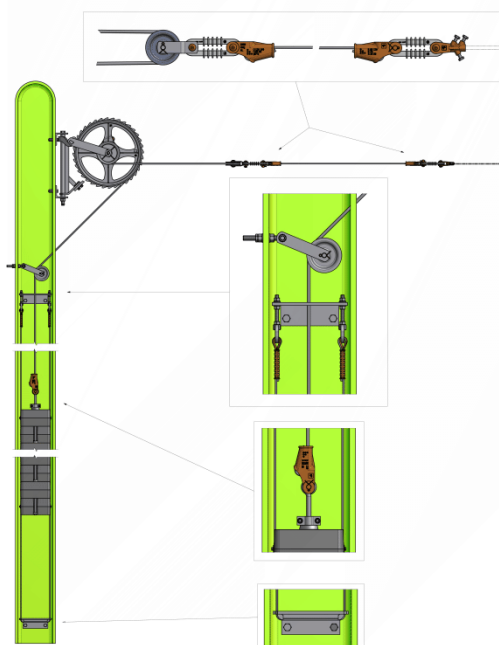
Očnice Cu 25-35 mm²

Kardan páskovací s L37/21

Třmen s čepem

Spona S 440oZ pro pásek 19/1 mm

Pásek nerez 19x1 mm

4-6 Pohyblivé kotvení na HEB stožáru

Kladkostroj napínací 1:3

Závaží hranaté 25 kg pro HEB s vodítkem

Závaží hranaté 25 kg pro HEB

Šroub M16x55

Šroub M16x45

Kladka litinová s vidlicí

Kladka se šroubem M16

Táhlo pro závaží

Lano nerez 25 mm²Lano nerez 35 mm²

Lano nerez pr. 8 mm pro kotvení

Krepina krátká Cu 25x55

Lišta kladkostroje na HEB stožár

Svorka kotevní pro trolej

Lišta pro lanová vodítka

Izolátor smyčkový silikonový, bez očnic

Držák vodítek závaží spodní pro HEB

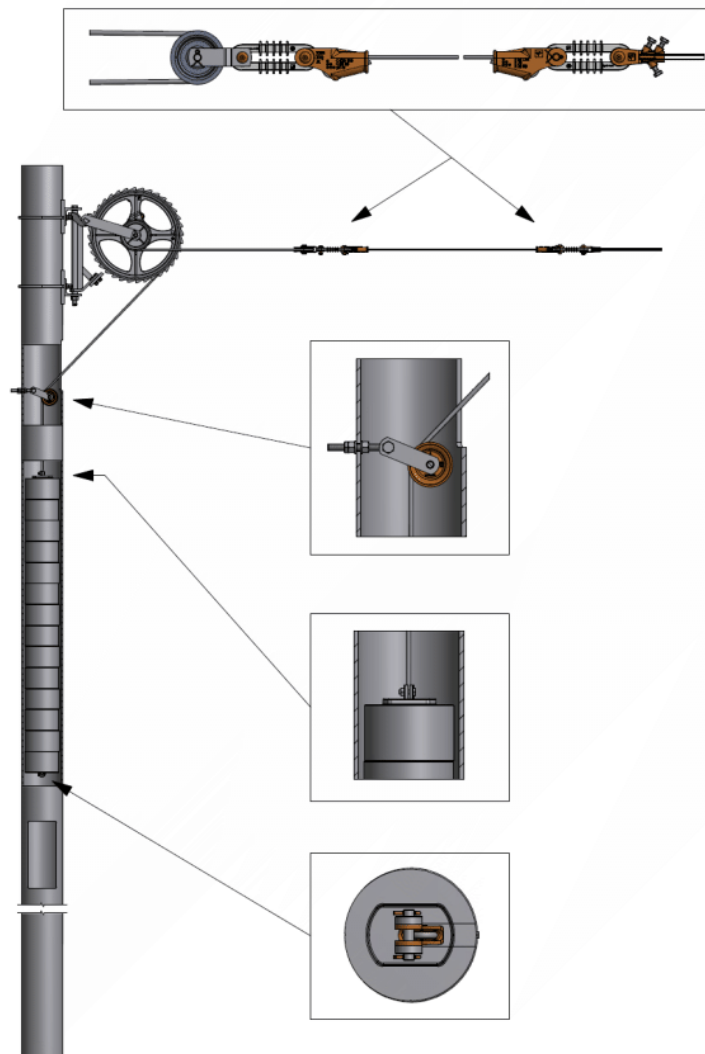
Očnice Cu 25-35 mm²

Okno včetně závitové tyče na kladkostroj

Matice M16

Koncovka klínová pro lano, vč. čepu a klínku

Podložka M16, pružná

4-7 Pohyblivé kotvení na kulatém stožáru se závažím uvnitř

Kladka se šroubem M16

Kladka litinová s vidlicí

Závaží kulaté 25 kg

Lano nerez 35 mm²

Lano nerez pr. 8 mm pro kotvení

Svorka kotevní pro trolej

Koncovka klínová pro lano, vč. čepu a klínu

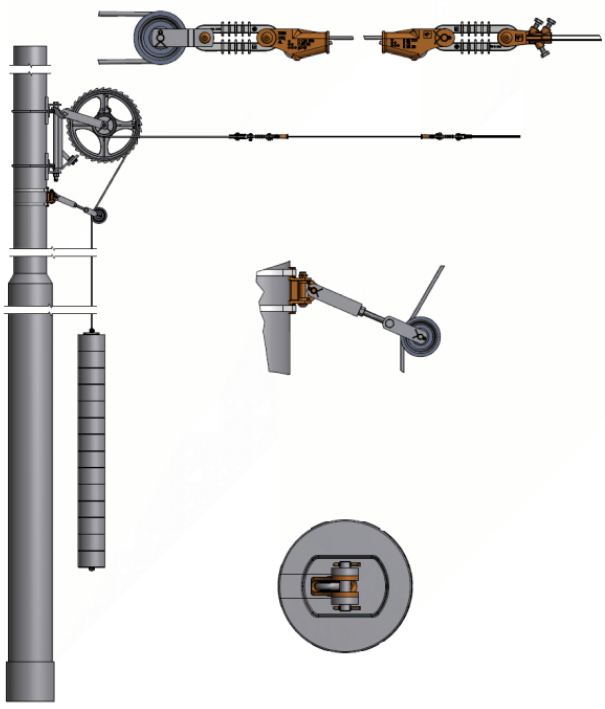
Koncovka klínová upravená na závaží, vč. klínu

Izolátor smyčkový silikonový, bez očnic

Kladkostroj napínací 1:3

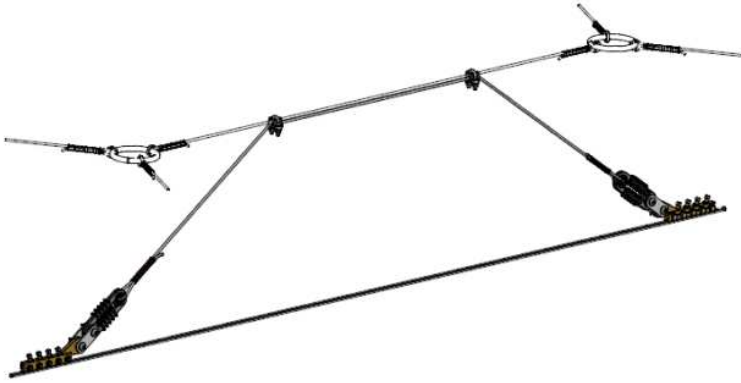
Lišta kladkostroje na kulatý stožár

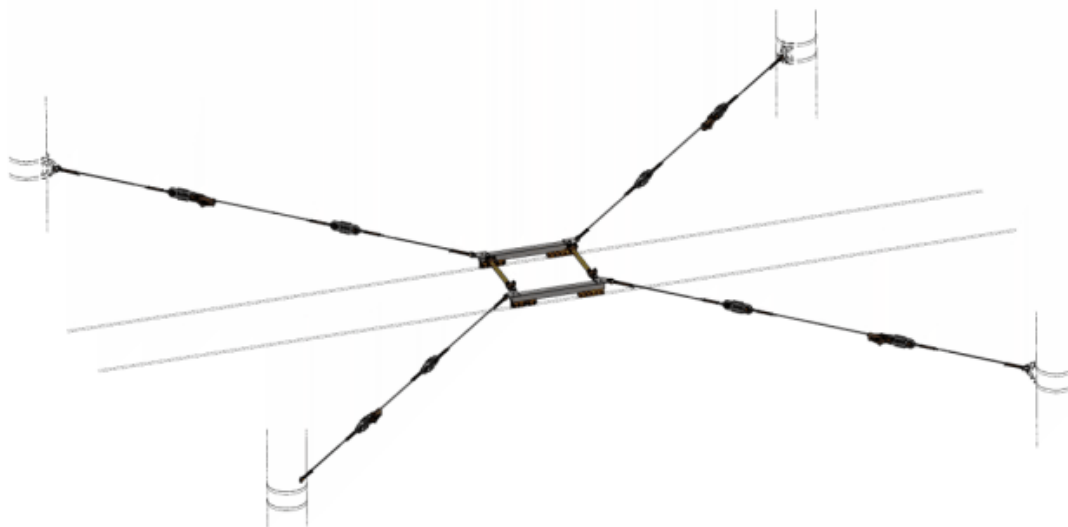
4-7	Pohyblivé kotvení na kulatém stožáru se závažím uvnitř
Třmen pro upevňování konstrukcí	

4-8	Pohyblivé kotvení na kulatém stožáru bez ochranného koše
	
Podložka M16, rovná	
Koncovka klínová upravená na závaží, vč. klínku	
Třmen pro upevňování konstrukcí	
Matice M16	
Lano nerez pr. 8 mm pro kotvení	
Lano nerez 35 mm ²	
Závaží kulaté 25 kg	
Šroub M16x90	
Koncovka klínová pro lano, vč. čepu a klínku	
Spona S 440oZ pro pásek 19/1 mm	
Izolátor smyčkový silikonový, bez očnic	
Pásek nerez 19x1 mm	
Kladka litinová s vidlicí	
Kardan páskovací s L24	
Kladka litinová s prodlouženou vidlicí	

4-9	Pohyblivé kotvení na kulatém stožáru s ochranným košem
Lano nerez pr. 8 mm pro kotvení	
Lano nerez 35 mm ²	
Izolátor smyčkový silikonový, bez očnic	
Lišta pro upevnění koše závaží	
Závaží kulaté 25 kg	
Kardan páskovací s L24	
Lišta kladkostroje na kulatý stožár	
Sponka pro lano závaží	
Třmen pro upevňování konstrukcí	
Koš závaží	
Pásek nerez 19x1 mm	
Kladkostroj napínací 1:3	

4-9	Pohyblivé kotvení na kulatém stožáru s ochranným košem
Koncovka klínová pro lano, vč. čepu a klínku	
Koncovka klínová upravená na závaží, vč. klínku	
Podložka M16, rovná	
Kladka litinová s vidlicí	
Kladka litinová s prodlouženou vidlicí	
Matice M16	
Šroub M16x90	
Svorka kotevní pro trolej	

4-10	Pevný bod pro jednu stopu TRAM na nosné síti
	
Krepina dlouhá Cu 35x100	
Svorka lanová Bleichert	
Lano nerez 35 mm ²	
Spojka rovná nerez s čepy	
Svorka pevného bodu s okem	
Izolátor smyčkový silikonový, bez očnic	

4-11 Pevný bod pro jednu stopu TBUS na nosné síti

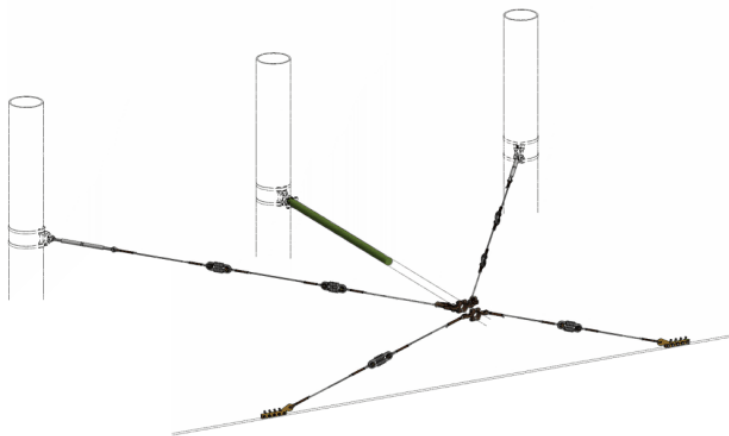
Koncovka klínová pro lano, vč. čepu a klínku

Očnice Cu 50-70 mm²

Krepina dlouhá Cu 35x100

Izolátor smyčkový silikonový, o očnicí

Nosný rám nosný pevného bodu pro TBUS

Lano nerez 35 mm²**4-12 Pevný bod TRAM na výložníku**

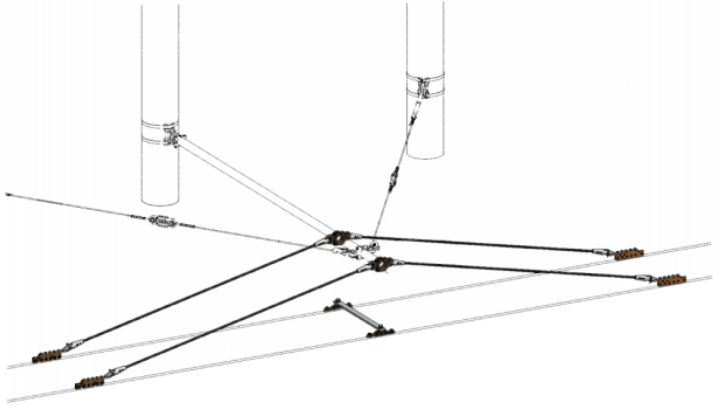
Izolátor smyčkový silikonový, bez očnic

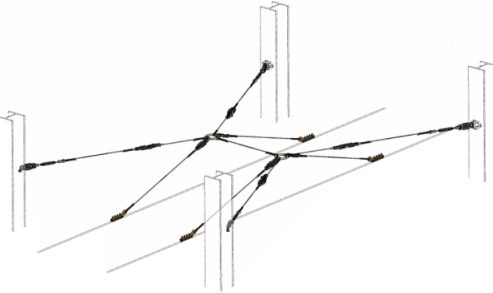
Šroub napínací, oko-oko

Krepina dlouhá Cu 50x110

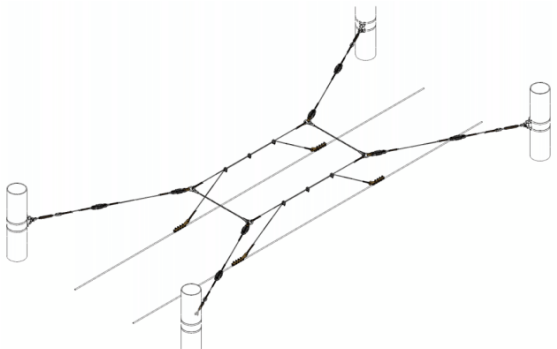
Lano nerez 50 mm²Očnice Cu 50-70 mm²

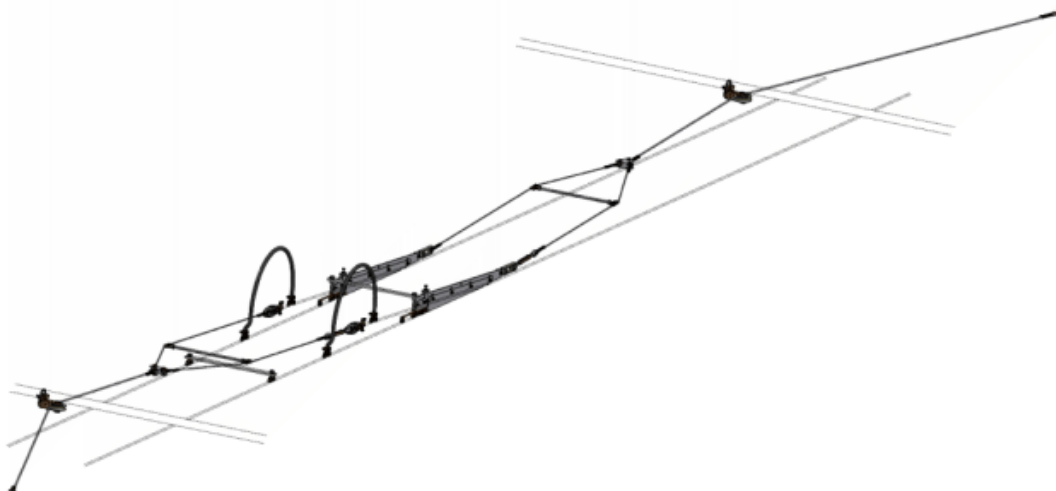
4-12	Pevný bod TRAM na výložníku
Koncovka klínová pro lano, vč. čepu a klínku	
Svorka pevného bodu s okem	
Oko posuvné dvojité pro výložník	

4-13	Pevný bod TBUS na výložníku
	
Tlumič PARAFIL	
Oko posuvné dvojité pro výložník	
Svorka pevného bodu s okem	
Rozpěrka TBUS se čtyřšroubou svorkou	

4-14	Nosná síť pevného bodu, vč. pevného bodu pro dvě stopy TRAM, typ I
	
Lano nerez 35 mm ²	
Kroužek světlost 59	
Koncovka klínová pro lano, vč. čepu a klínku	
Třmen s čepem	
Očnice Cu 50-70 mm ²	

4-14	Nosná síť pevného bodu, vč. pevného bodu pro dvě stopy TRAM, typ I
Krepina dlouhá Cu 35x100	
Šroub napínací, vidlice-oko	
Izolátor smyčkový silikonový, o očnicí	
Svorka pevného bodu s okem	

4-15	Nosná síť pevného bodu, vč. pevného bodu pro dvě stopy TRAM, typ II
	
Svorka lanová Bleichert	
Syntetické lano PARAFIL	
Třmen s čepem	
Kroužek světlost 59	
Krepina dlouhá Cu 35x100	
Očnice Cu 25-35 mm ²	
Izolátor smyčkový silikonový, o očnicí	
Svorka pevného bodu s okem	
Šroub napínací, vidlice-oko	
Koncovka pro PARAFIL	

4-16 Výměnné kotevní pole pro jednu stopu TBUS

Spojka trojsměrná s čepy

Očnice Cu 25-35 mm²Očnice Cu 50-70 mm²

Krepina dlouhá Cu 35x100

Krepina dlouhá Cu 50x110

Šroub napínací, vidlice-oko

Rozpěrka pro nosnou síť děličů TBUS

Izolátor smyčkový silikonový, o očnicí

Zpevnění nájezdu

Svorka lanová posuvná čtyřšroubová pro lano s okem

Kladka pro nosné lano typu I.

Svorka trolejová TBUS pro zpevnění

Svorka napájecí TBUS

Svorka kotevní

Svorka přechodová TBUS pro výměnné pole

Rozpěrka TBUS

Rozpěrka 40x12 – 17x600/650

Lano nerez 35 mm²Lano nerez 50 mm²

Kabel CHBU 3 kV

Šroub M16x35

Podložka M16, rovná

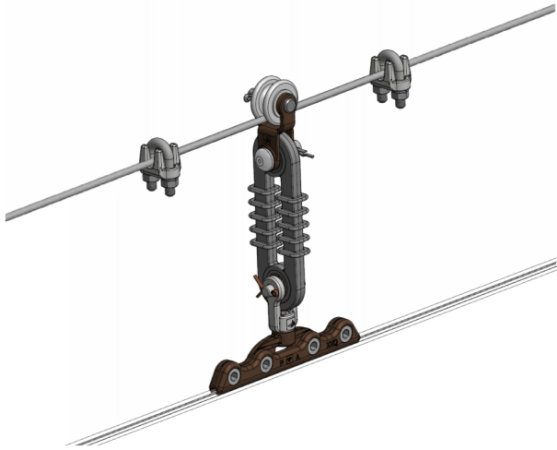
Podložka M16, pružná

5 ŘETĚZOVKA

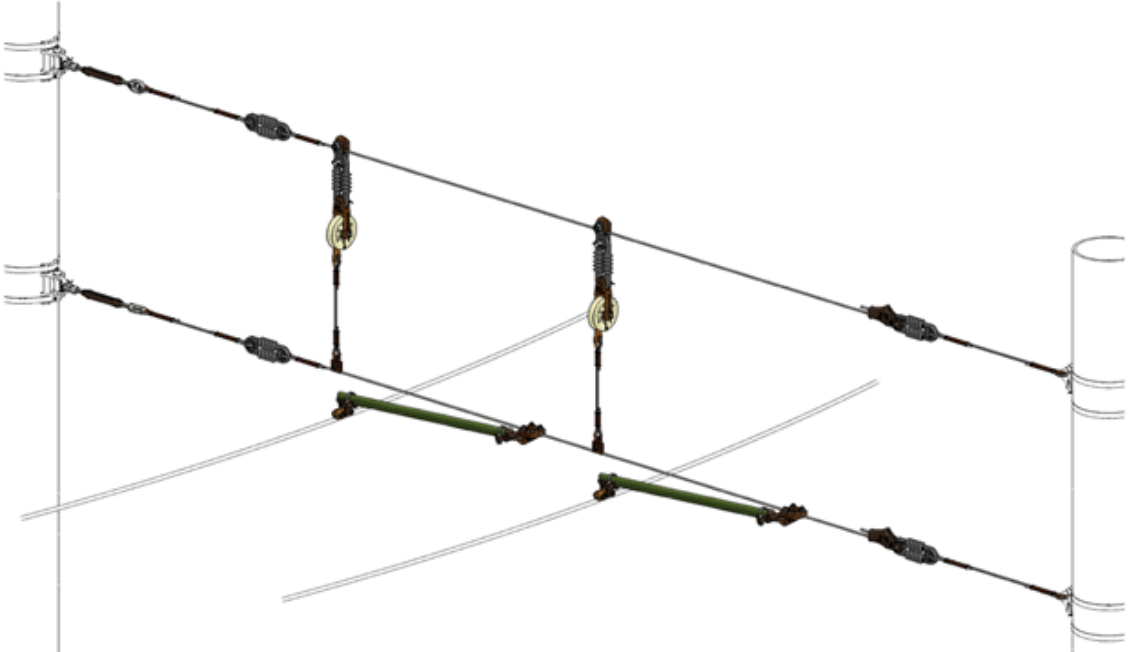
5-1	Věšák pro příčnou řetězovku (lano x lano)
	
Svorka věšáková	
Krepina krátká Cu 10x20	
Očnice Cu 10-16 mm ²	
Laničko 10 mm ²	

5-2	Věšák pro příčnou řetězovku s kladkou na lano
	
Kladka na nosné lano s prodlouženým ramenem	
Lano izolační MINOROK	
Izolátor smyčkový silikonový, bez očnic	
Svorka lanová posuvná čtyřšroubová pro lano s okem	
Krepina krátká Cu 35x50	
Očnice Cu 25-35 mm ²	
Svorka lanová s čepem	

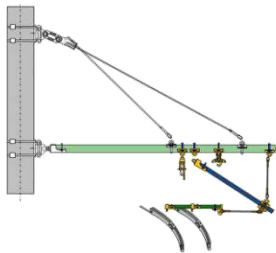
5-3	Pohyblivý věšák TBUS řetězovky, typ I
	
	Svorka lanová Bleichert
	Očnice Cu 50-70 mm ²
	Krepina krátká Cu 35x50
	Kladka s vidlicí
	Svorka trolejová TBUS do roviny
	Lano izolační MINOROK

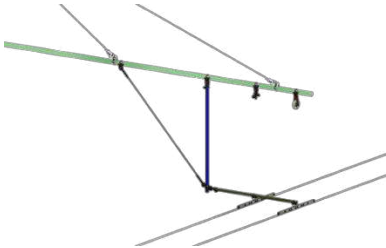
5-4	Pohyblivý věšák TBUS řetězovky, typ II
	
	Svorka lanová Bleichert
	Izolátor smyčkový silikonový, bez očnic
	Kladka s vidlicí
	Svorka trolejová TBUS čtyřšroubá
	Vidlice pro napínací šroub M16 nerez
	Šroub M16x35
	Čep 12x49 s hlavou

5-4	Pohyblivý věšák TBUS řetězovky, typ II
Závlačka HUMP BACK nerez	

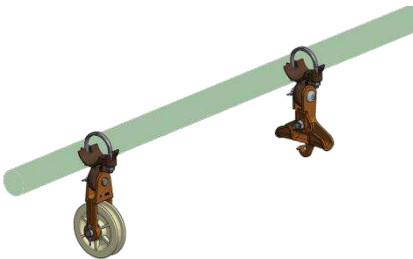
5-5	Převěs pro řetězovkové vedení
	
Svorka věšáková	
Krepina krátká Cu 35x50	
Svorka trolejová pro čep 16	
Očnice Cu 25-35 mm ²	
Držák boční s hákem	
Koncovka klínová pro lano, vč. čepu a klínku	
Kladka na nosné lano s prodlouženým ramenem	
Krepina dlouhá Cu 35x100	
Svorka lanová posuvná čtyřšroubová pro lano s okem	
Krepina dlouhá Cu 25x100	
Izolátor smyčkový silikonový, s očnicí	
Svorka lanová s čepem	
Lano nerez 35 mm ²	
Šroub napínací, vidlice-oko	
Lano izolační MINOROK	
Lano nerez 25 mm ²	

5-5	Převěs pro řetězovkové vedení
Izolátor smyčkový silikonový, bez očnic	

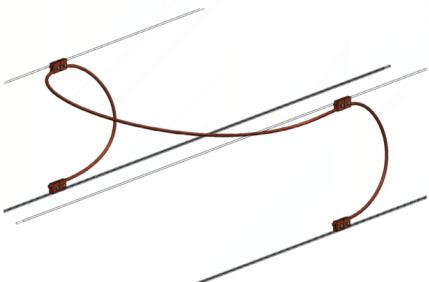
5-6	TBUS odtah do oblouku 2-25° na výložník řetězovky
	
Svorka nosná s vidlicí lano 50-150 mm ²	
Očnice Cu 50-70 mm ²	
Krepina dlouhá Cu 50x90	
Tyč sklolaminátová 42 mm	
Kloub s vidlicí pro 1 výložník	
Okno posuvné pro výložník	
Kladka pro nosné lano typu I.	
Držák boční s hákem	
Držák svorky trolejové	
Svorka oblouková TBUS I+ až III+ vč. nerez šroubů	
Lano izolační MINOROK	

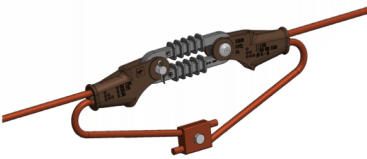
5-7	TBUS odtah do oblouku 2-4° na výložník řetězovky
	
Svorka nosná s vidlicí lano 50-150 mm ²	
Očnice Cu 50-70 mm ²	
Krepina dlouhá Cu 50x90	
Tyč sklolaminátová 42 mm	

5-7	TBUS odtah do oblouku 2-4° na výložník řetězovky
Kloub s vidlicí pro 1 výložník	
Okno posuvné pro výložník	
Kladka pro nosné lano typu I.	
Držák boční s hákem	
Držák svorky trolejové	
Svorka oblouková TBUS I+ až III+ vč. nerez šroubů	
Lano izolační MINOROK	

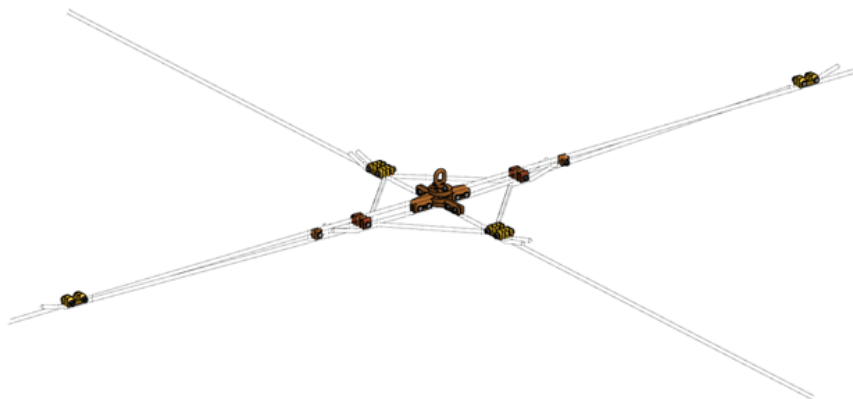
5-8	Závěs dvou nosných lan pro TBUS řetězovku
	
Kladka pro nosné lano typu I.	
Okno posuvné pro výložník	
Svorka nosná s vidlicí lano 50-150 mm ²	

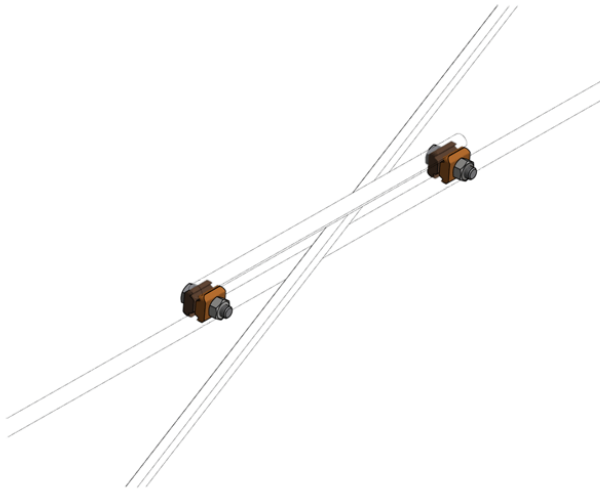
5-9	Věšák pro podélnou řetězovku (lano x trolej)
	
Svorka věšáková	
Krepina krátká Cu 16x30	
Očnice Cu 10-16 mm ²	
Laníčko 10 mm ²	

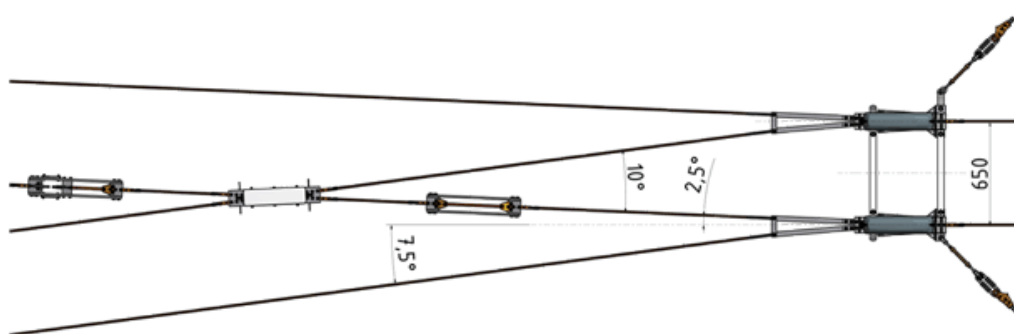
5-10	Příčné propojení 2 řetězových vedení
	
	Svorka proudová jednošroubová pro napájecí trolej-lano
	Svorka proudová jednošroubová pro lano-lano
	Lano Cu 95 mm ²

5-11	Spojka nosného lana podélné řetězovky
	
	Svorka proudová třídílná pro lano
	Izolátor smyčkový silikonový, bez očnic
	Koncovka klínová pro lano, vč. čepu a klínku

6 KŘÍŽENÍ A VÝHYBKY

6-1	Komplet stavitelného křížení TRAM
	
Kříž stavitelný 50 – 90°	
Svorka trolejová dvojitá pro 2 troleje	
Svorka křížení pro 3 troleje	
Svorka křížení pro 4 troleje	
Svorka trolejová pro přeponku křížení	

6-2	Křížení trolejí TRAM
	
Svorka trolejová pro přeponku křížení	

6-3 Mechanická TBUS výhybka, levá 10°

Dělič TB09 400/AC-100

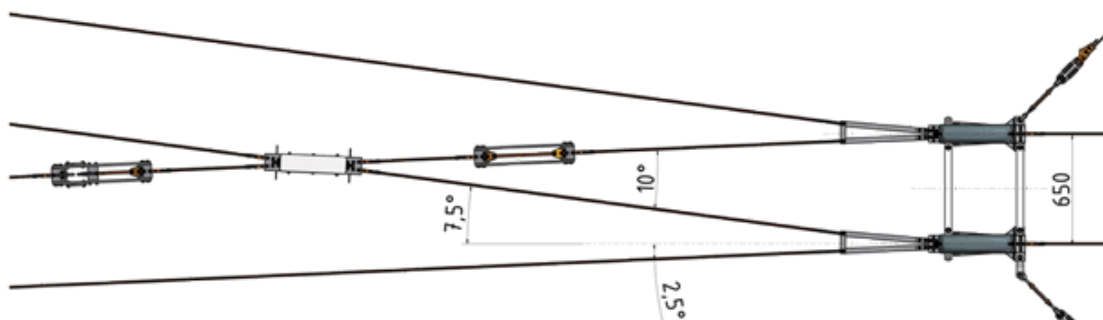
Dělič TB09 RM-250/AC-100

Výhybka mechanická tahová nerez VMT

Kříž mechanický tahový KMT 1A

Komplet vyvěšení mechanické výhybky a kříže

Lišta výběhová 5-0° levá

6-4 Mechanická TBUS výhybka, pravá 10°

Dělič TB09 400/AC-100

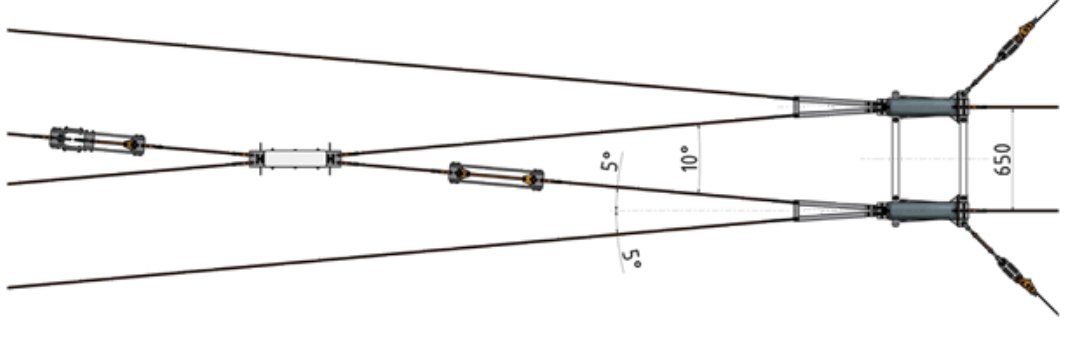
Dělič TB09 RM-250/AC-100

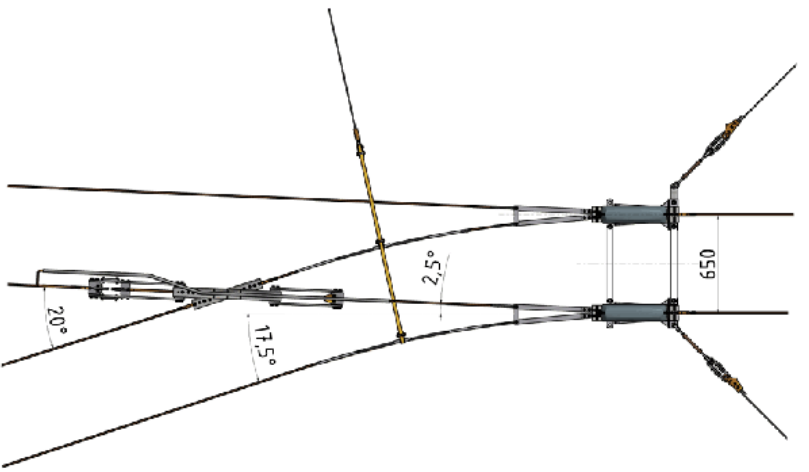
Výhybka mechanická tahová nerez VMT

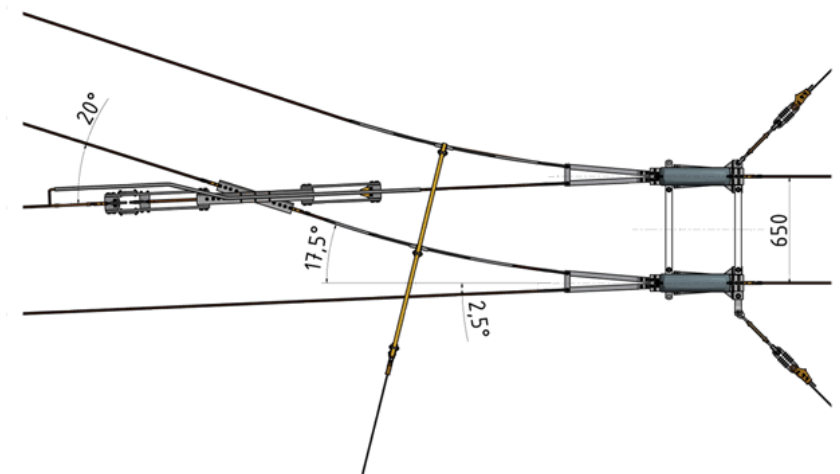
Kříž mechanický tahový KMT 1A

Komplet vyvěšení mechanické výhybky a kříže

Lišta výběhová 0-5° pravá

6-5	Mechanická TBUS výhybka, symetrická 10°
	
Dělič TB09 400/AC-100	
Dělič TB09 RM-250/AC-100	
Výhybka mechanická tahová nerez VMT	
Kříž mechanický tahový KMT 1A	
Komplet vyvážení mechanické výhybky a kříže	
Lišta výběhová 2,5°-2,5° symetrická	

6-6	Mechanická TBUS výhybka, levá 20°
	
Držák boční s hákem	
Svorka oblouková TBUS I+ vč. nerez šroubů	
Výhybka mechanická tahová nerez VMT	
Kříž tahový KOT 20° RM-400 L HDG	
Komplet vyvážení mechanické výhybky a kříže	
Lišta výběhová 5-0° levá	

6-7 Mechanická TBUS výhybka, pravá 20°

Držák boční s hákem

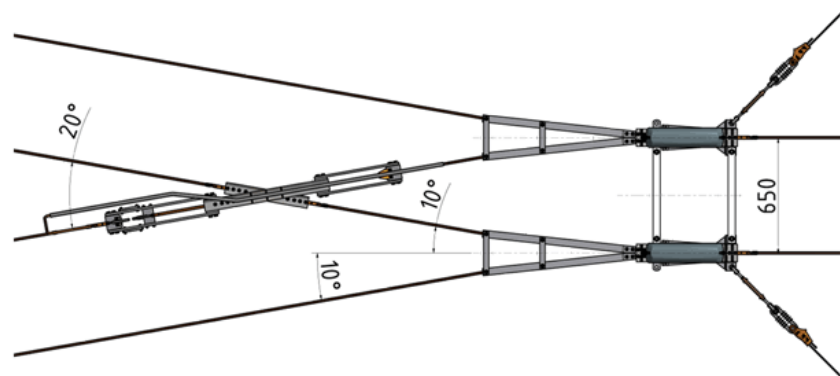
Svorka oblouková TBUS I+ vč. nerez šroubů

Výhybka mechanická tahová nerez VMT

Kříž tahový KOT 20° RM-400 L HDG

Komplet vyvěšení mechanické výhybky a kříže

Lišta výběhová 0-5° pravá

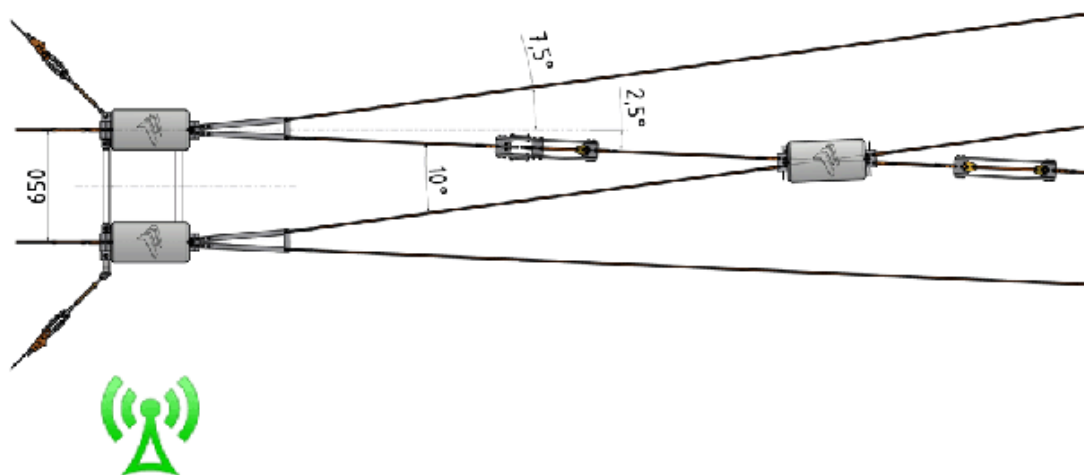
6-8 Mechanická TBUS výhybka, symetrická 20°

Výhybka mechanická tahová nerez VMT

Kříž tahový KOT 20° RM-400 L HDG

Komplet vyvěšení mechanické výhybky a kříže

Lišta výběhová 7,5°-7,5° symetrická

6-9 Elektrická TBUS výhybka, levá 10°

Pásek nerez 19x1 mm

Spona S 440oZ pro pásek 19/1 mm

Dělič TB09 400/AC-100

Dělič TB09 RM-250/AC-100

Výhybka elektrická tahová VET 09 K-2m

Výhybka elektrická tahová VET 09 K-7m

Kříž elektrický tahový KET 09 K

Komplet vyvěšení mechanické výhybky a kříže

Lišta výběhová 5-0° levá

Pásek vázací PVC UV černý

Konzola lampy malá (HDG)

SADA M2 Spojovací materiál pro uchycení lampy na konzoli FeZn

Kabel CGAU 2,5

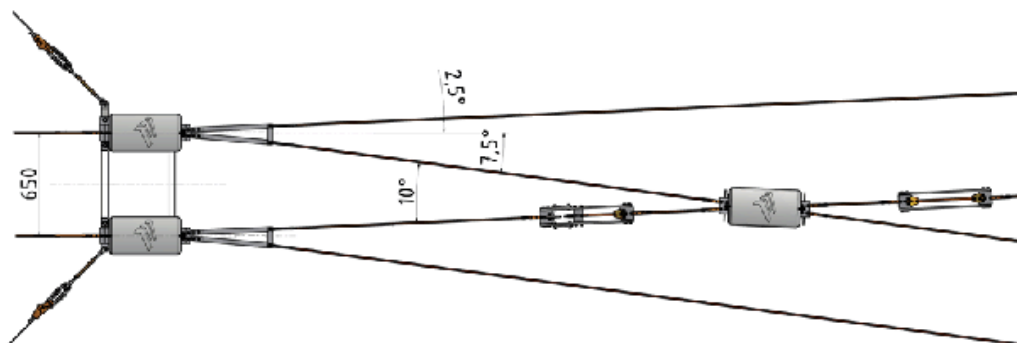
Kabel Ölflex Classic 110 Black 0,6/1 kV 5x1,5

PPI Signal SLVI

Svodič přepětí PSP 1/10/III s izolátorem na lano

Sestava 40 m ÖLFLEX Classic 110 5x1,5 s konektorem 6pin

Ovládací skříň TB24ML-SJ

6-10 Elektrická TBUS výhybka, pravá 10°

Pásek nerez 19x1 mm

Spona S 440oZ pro pásek 19/1 mm

Dělič TB09 400/AC-100

Dělič TB09 RM-250/AC-100

Výhybka elektrická tahová VET 09 K-2m

Výhybka elektrická tahová VET 09 K-7m

Kříž elektrický tahový KET 09 K

Komplet vyvěšení mechanické výhybky a kříže

Lišta výběhová 0-5° pravá

Pásek vázací PVC UV černý

Konzola lampy malá (HDG)

SADA M2 Spojovací materiál pro uchycení lampy na konzoli FeZn

Kabel CGAU 2,5

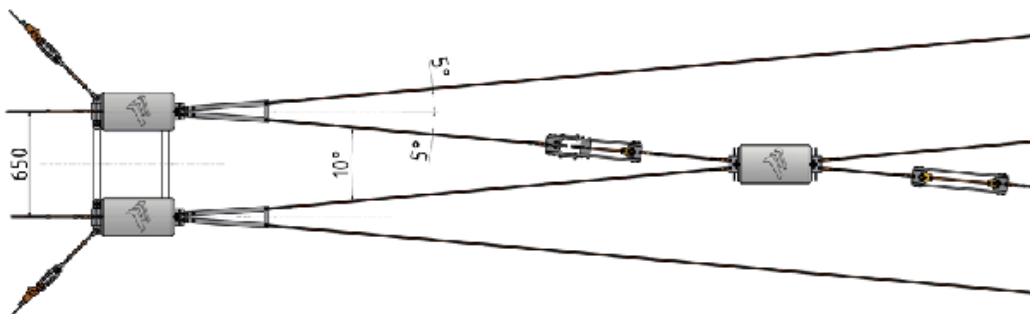
Kabel Ölflex Classic 110 Black 0,6/1 kV 5x1,5

PPI Signal SLVI

Svodič přepětí PSP 1/10/III s izolátorem na lano

Sestava 40 m ÖLFLEX Classic 110 5x1,5 s konektorem 6pin

Ovládací skříň TB24ML-SJ

6-11 Elektrická TBUS výhybka, symetrická 10°

Pásek nerez 19x1 mm

Spona S 440oZ pro pásek 19/1 mm

Dělič TB09 400/AC-100

Dělič TB09 RM-250/AC-100

Výhybka elektrická tahová VET 09 K-2m

Výhybka elektrická tahová VET 09 K-7m

Kříž elektrický tahový KET 09 K

Komplet vyvěšení mechanické výhybky a kříže

Lišta výběhová 2,5°-2,5° symetrická

Pásek vázací PVC UV černý

Konzola lampy malá (HDG)

SADA M2 Spojovací materiál pro uchycení lampy na konzoli FeZn

Kabel CGAU 2,5

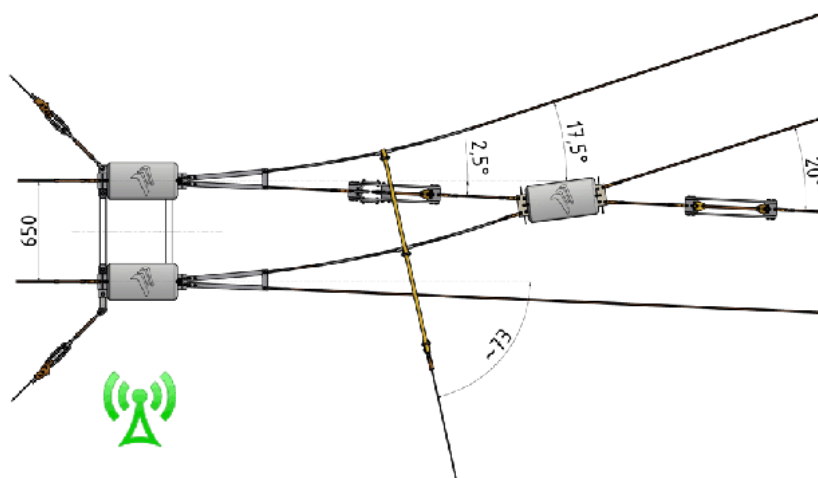
Kabel Ölflex Classic 110 Black 0,6/1 kV 5x1,5

PPI Signal SLVI

Svodič přepětí PSP 1/10/III s izolátorem na lano

Sestava 40 m ÖLFLEX Classic 110 5x1,5 s konektorem 6pin

Ovládací skříň TB24ML-SJ

6-12 Elektrická TBUS výhybka, levá 20°

Pásek nerez 19x1 mm

Spona S 440oZ pro pásek 19/1 mm

Dělič TB09 400/AC-100

Dělič TB09 RM-250/AC-100

Držák boční s hákem

Svorka oblouková TBUS I+ vč. nerez šroubů

Výhybka elektrická tahová VET 09 K-2m

Výhybka elektrická tahová VET 09 K-7m

Kříž elektrický tahový KET 09/20° K

Komplet vyvěšení mechanické výhybky a kříže

Lišta výběhová 5-0° levá

Pásek vázací PVC UV černý

Konzola lampy malá (HDG)

SADA M2 Spojovací materiál pro uchycení lampy na konzoli FeZn

Kabel CGAU 2,5

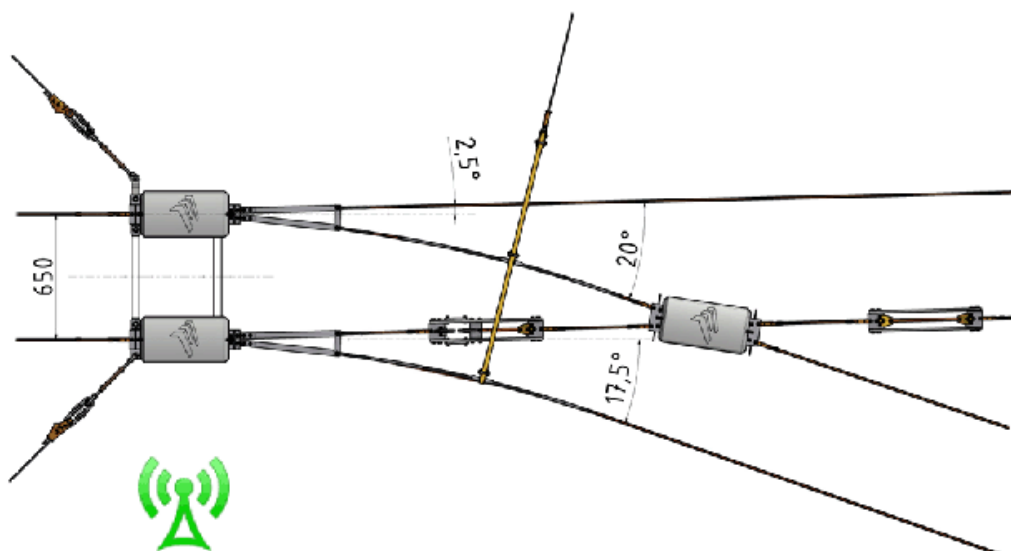
Kabel Ölflex Classic 110 Black 0,6/1 kV 5x1,5

PPI Signal SLVI

Svodič přepětí PSP 1/10/III s izolátorem na lano

Sestava 40 m ÖLFLEX Classic 110 5x1,5 s konektorem 6pin

Ovládací skříň TB24ML-SJ

6-13 Elektrická TBUS výhybka, pravá 20°

Pásek nerez 19x1 mm

Spona S 440oZ pro pásek 19/1 mm

Dělič TB09 400/AC-100

Dělič TB09 RM-250/AC-100

Držák boční s hákem

Svorka oblouková TBUS I+ vč. nerez šroubů

Výhybka elektrická tahová VET 09 K-2m

Výhybka elektrická tahová VET 09 K-7m

Kříž elektrický tahový KET 09/20° K

Komplet vyvěšení mechanické výhybky a kříže

Lišta výběhová 0-5° pravá

Pásek vázací PVC UV černý

Konzola lampy malá (HDG)

SADA M2 Spojovací materiál pro uchycení lampy na konzoli FeZn

Kabel CGAU 2,5

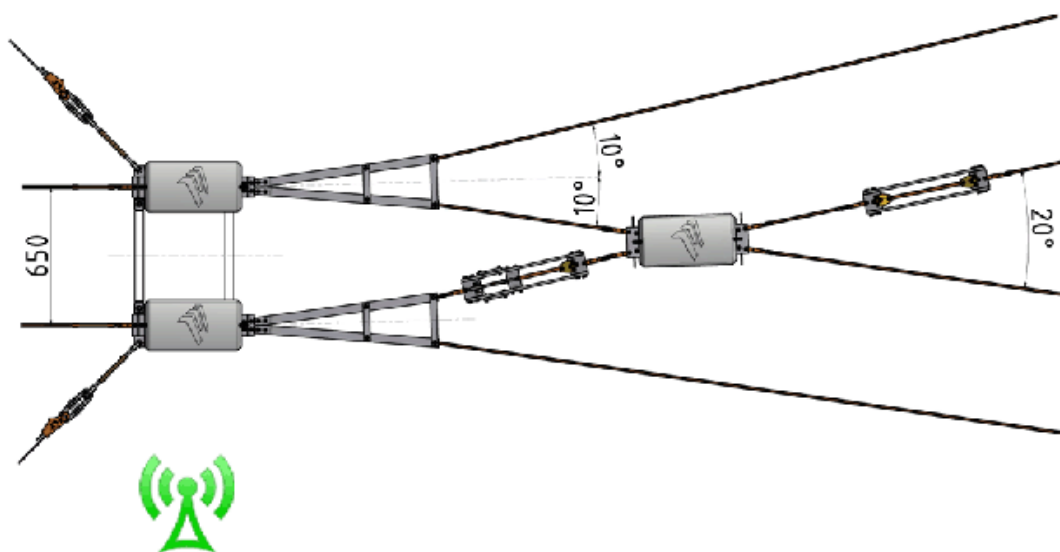
Kabel Ölflex Classic 110 Black 0,6/1 kV 5x1,5

PPI Signal SLVI

Svodič přepětí PSP 1/10/III s izolátorem na lano

Sestava 40 m ÖLFLEX Classic 110 5x1,5 s konektorem 6pin

Ovládací skříň TB24ML-SJ

6-14 Elektrická TBUS výhybka, symetrická 20°

Pásek nerez 19x1 mm

Spona S 440oZ pro pásek 19/1 mm

Dělič TB09 400/AC-100

Dělič TB09 RM-250/AC-100

Výhybka elektrická tahová VET 09 K-2m

Výhybka elektrická tahová VET 09 K-7m

Kříž elektrický tahový KET 09/20° K

Komplet vyvěšení mechanické výhybky a kříže

Lišta výběhová 7,5°-7,5° symetrická

Pásek vazací PVC UV černý

Konzola lampy malá (HDG)

SADA M2 Spojovací materiál pro uchycení lampy na konzoli FeZn

Kabel CGAU 2,5

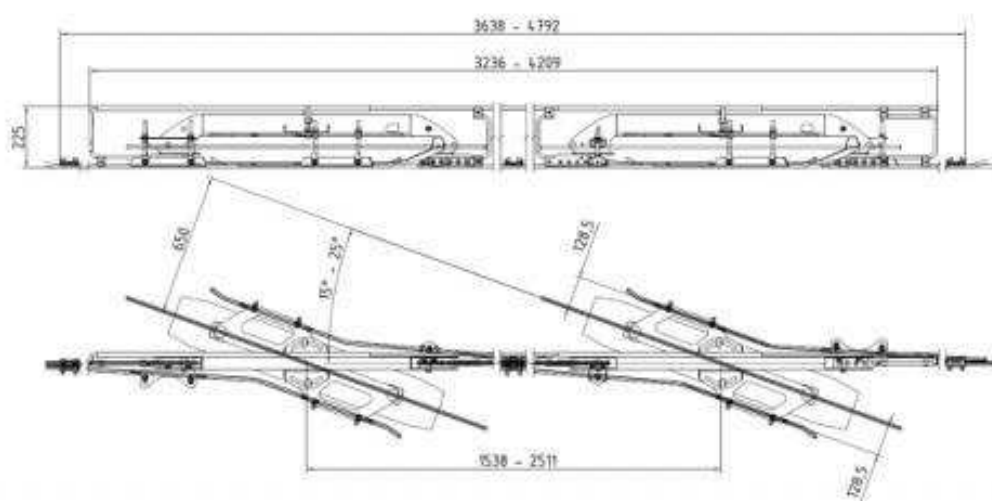
Kabel Ölflex Classic 110 Black 0,6/1 kV 5x1,5

PPI Signal SLVI

Svodič přepětí PSP 1/10/III s izolátorem na lano

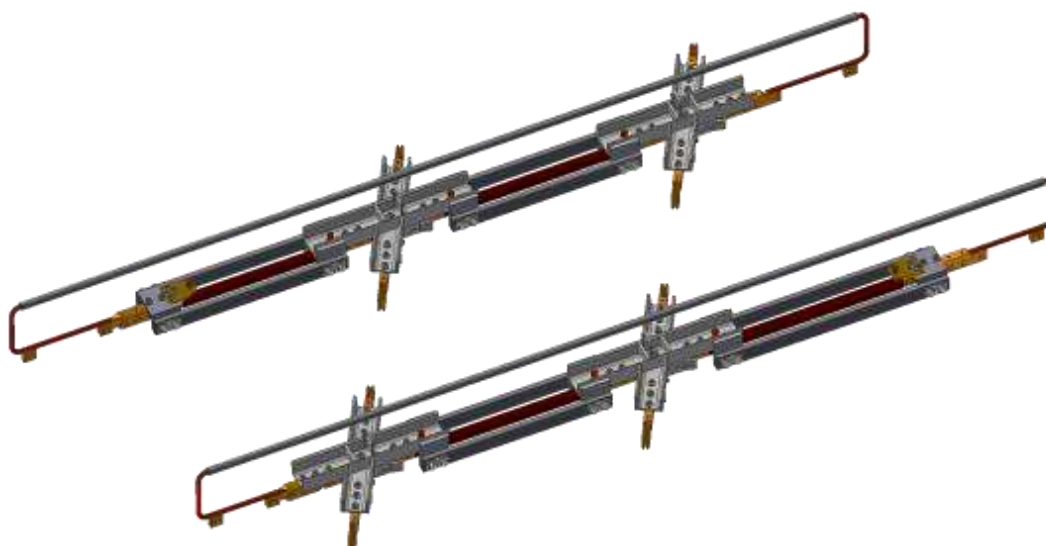
Sestava 40 m ÖLFLEX Classic 110 5x1,5 s konektorem 6pin

Ovládací skříň TB24ML-SJ

6-15 Křížení TRAM x TBUS bez izolace, levé nebo pravé 15-65°

Křížení bez izolace TRAM x TBUS

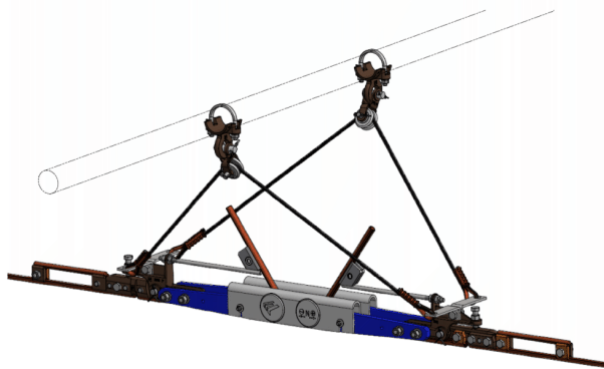
Sada kontaktních drátů křížení L15

6-16 Křížení TBUS x TBUS, levé nebo pravé 20-90°

7 DĚLENÍ A NAPÁJENÍ

7-1

Dělič TRAM na výložník včetně vyvěšení

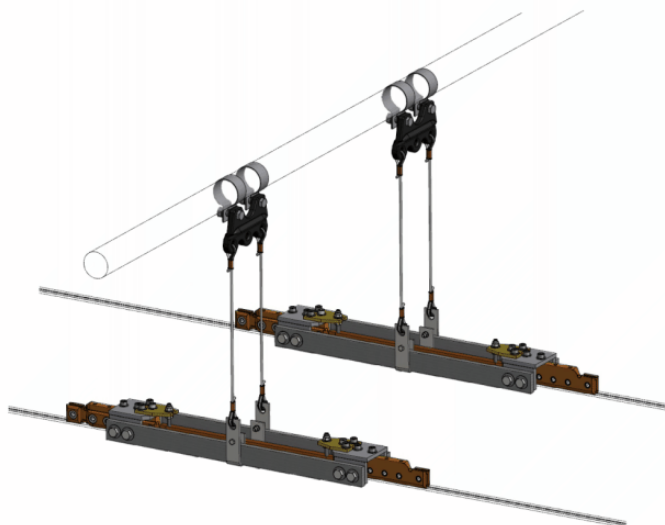


Dělič TRAM 08 RM

Sada vyvěšení děliče

7-2

Dělič TBUS na výložník včetně vyvěšení



Krepina krátká Cu 10x20

Očnice PE pr. 4 mm

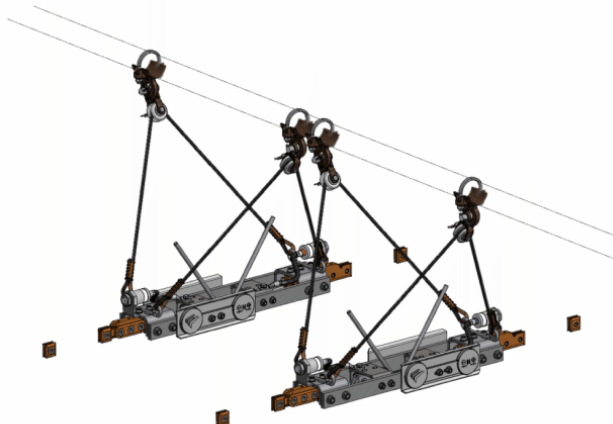
Dělič TB09 400/AC-100

Závěs pro vyvěšení děliče TBUS

Izolátor deskový 1 kV na výložník s pásky s dvojitou sukénkou

Drát pootočený X38

Svorka trolejová TBUS pro zpevnění

7-3**Dělič TBUS diodový na výložník včetně vyvěšení**Očnice Cu 25-35 mm²

Krepina krátká Cu 35x50

Dělič TB08 D-RM/AC-100 plus

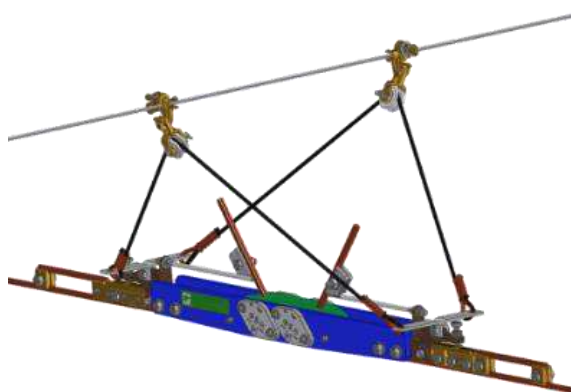
Dělič TB08 D-RM/AC-100 minus

Oko posuvné pro výložník

Svorka trolejová TBUS pro zpevnění

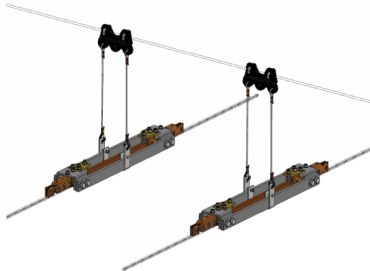
Kladka s vidlicí

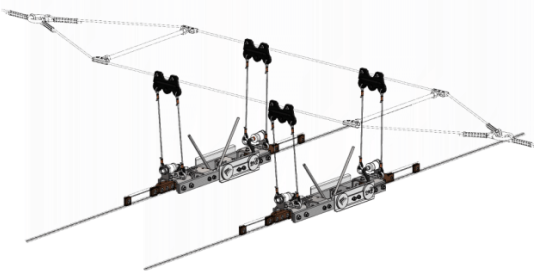
Lano izolační MINOROK

7-4**Dělič TRAM na lano včetně vyvěšení**

Sada vyvěšení děliče

7-4	Dělič TRAM na lano včetně vyvěšení
Dělič TRAM 08 RM	

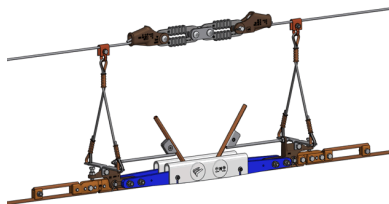
7-5	Dělič TBUS na lano včetně vyvěšení
	
Krepina krátká Cu 10x20	
Očnice PE pr. 4 mm	
Dělič TB09 400/AC-100	
Závěs pro vyvěšení děliče TBUS	
Izolátor deskový 1 kV na převěs s dvojitou sukénkou	
Drát pootočený X38	
Svorka trolejová TBUS pro zpevnění	

7-6	Dělič TBUS diodový na lano včetně nosné sítě
	
Krepina krátká Cu 10x20	
Očnice PE pr. 4 mm	
Dělič TB08 D-RM/AC-100 plus	
Dělič TB08 D-RM/AC-100 minus	
Izolátor deskový 1 kV na převěs s dvojitou sukénkou	
Drát pootočený X38	
Svorka trolejová TBUS pro zpevnění	

7-6	Dělič TBUS diodový na lano včetně nosné sítě
Kroužek světlost 59	
Očnice Cu 25-35 mm ²	
Krepina dlouhá Cu 25x100	
Rozpěrka pro nosnou síť děličů TBUS	
Lano nerez 25 mm ²	

7-7	Dělič TRAM na PARAFIL včetně vyvěšení
	
Sada vyvěšení děliče	
Dělič TRAM 08 RM	

7-8	Dělič TBUS na PARAFIL včetně vyvěšení
	
Krepina krátká Cu 10x20	
Očnice PE pr. 4 mm	
Dělič TB09 400/AC-100	
Závěs pro vyvěšení děliče TBUS	
Drát pootočený X38	
Svorka závěsná na PARAFIL dvojoko	
Svorka trolejová TBUS pro zpevnění	

7-9**Dělič TRAM pro řetězovku včetně vyvěšení**

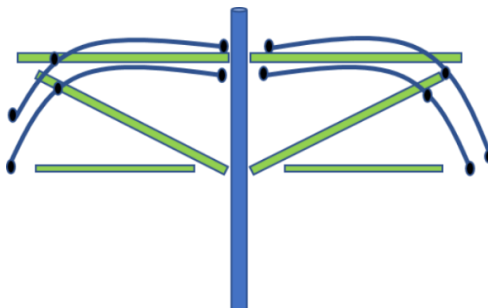
Spojka rovná nerez s čepy

Koncovka klínová pro lano, vč. čepu a klínku

Izolátor smyčkový silikonový, bez očnic

Dělič TRAM 08 RM

Sada vyvěšení děliče

7-10**Kabelové propojení děliče na konzolách řetězovkového vedení**

Oko kabelové lisovací pro M16

Odpojovač U s ručním pohonem na kulatý stožár

Dělič TRAM 08 RM

Kabel CHBU 3 kV

Spojka rovná nerez s čepy

Trubka ochranná HDPE, UV černá

Koncovka klínová pro lano, vč. čepu a klínku

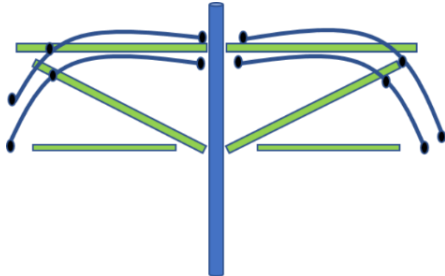
Pásek nerez 12,7x0,75 mm

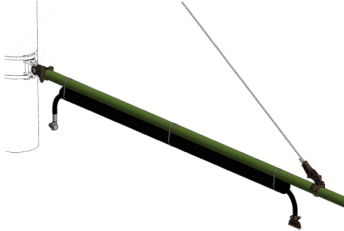
Spona 12.7 mm

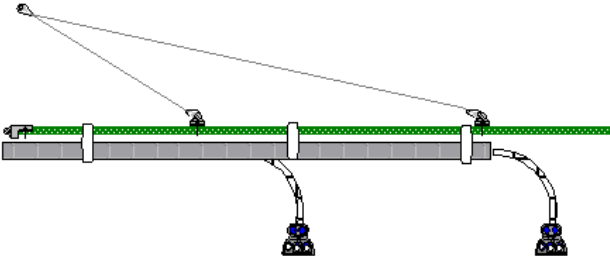
Izolátor smyčkový silikonový, bez očnic

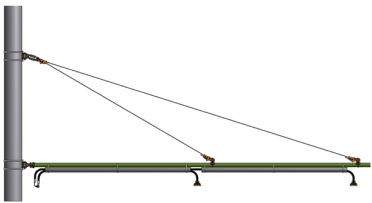
Sada vyvěšení děliče

Svorka proudová dvoušroubová

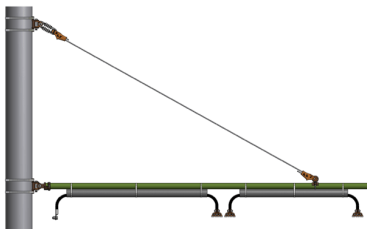
7-11	Kabelové propojení napájecího bodu na konzolách řetězovkového vedení
	
Spona 12.7 mm	
Svorka proudová dvoušroubová	
Oko kabelové lisovací pro M20	
Odpojovač U s ručním pohonem na kulatý stožár	
Kabel CHBU 1 kV	
Trubka ochranná HDPE, UV černá	
Pásek nerez 12,7x0,75 mm	

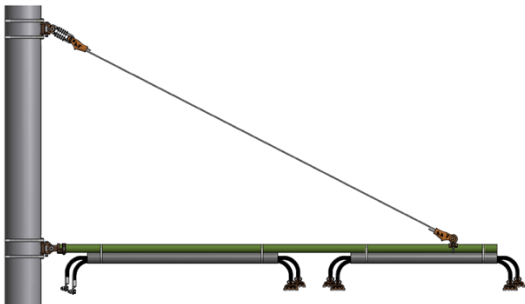
7-12	Kabelové propojení na výložník (odpojovač-1 trolej) pro napájecí bod
	
Svorka napájecí pro kabel 120 mm ²	
Kabel CHBU 3 kV	
Oko kabelové lisovací pro M16	
Podložka M16, rovná	
Šroub M16x40	
Spona 12.7 mm	
Podložka M16, pružná	
Pásek nerez 12,7x0,75 mm	
Matice M16	
Trubka ochranná HDPE, UV černá	

7-13	Kabelové propojení na výložník (odpojovač-1 stopa) pro napájecí bod
	
Svorka napájecí TBUS	
Pásek vázací PVC UV černý	
Trubka ochranná HDPE, UV černá	
Kabel CHBU 120 – 3 kV	
Okó kabelové lisovací pro M16	
Šroub M16x40	
Matice M16	
Podložka M16, rovná	
Podložka M16, pružná	

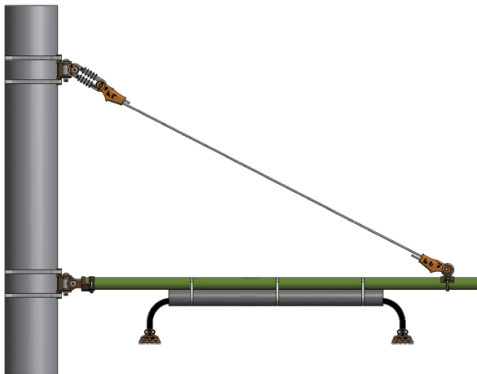
7-14	Jednoduché kabelové propojení na výložník (odpojovač-2 troleje) pro napájecí bod, typ I
	
Okó kabelové lisovací pro M16	
Šroub M16x40	
Podložka M16, rovná	
Trubka ochranná HDPE, UV černá	
Podložka M16, pružná	
Spona 12.7 mm	
Matice M16	
Pásek nerez 12,7x0,75 mm	
Svorka napájecí pro kabel 120 mm ²	

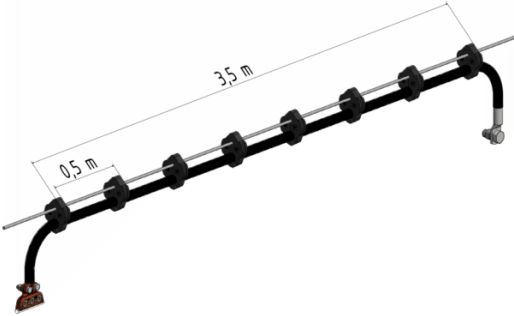
7-14	Jednoduché kabelové propojení na výložník (odpojovač-2 troleje) pro napájecí bod, typ I
Kabel CHBU 3 kV	

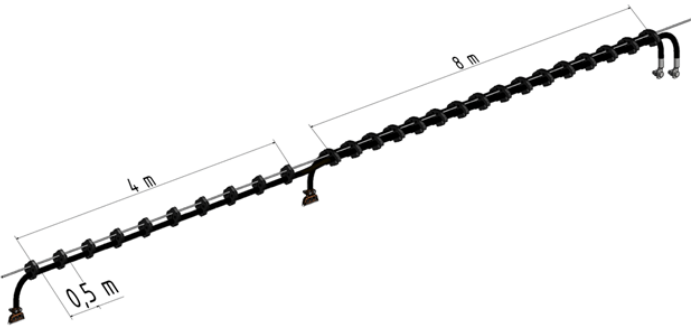
7-15	Jednoduché kabelové propojení na výložník (odpojovač-2 troleje) pro napájecí bod, typ II
	
Pásek nerez 12,7x0,75 mm	
Matice M16	
Trubka ochranná HDPE, UV černá	
Svorka napájecí pro kabel 120 mm ²	
Kabel CHBU 3 kV	
Okó kabelové lisovací pro M16	
Šroub M16x40	
Podložka M16, rovná	
Spona 12.7 mm	
Podložka M16, pružná	

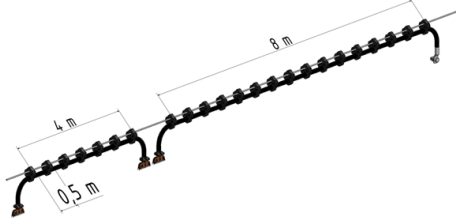
7-16	Dvojitě kabelové propojení na výložník (odpojovač-2 troleje) pro napájecí bod
	
Podložka M16, rovná	
Spona 12.7 mm	

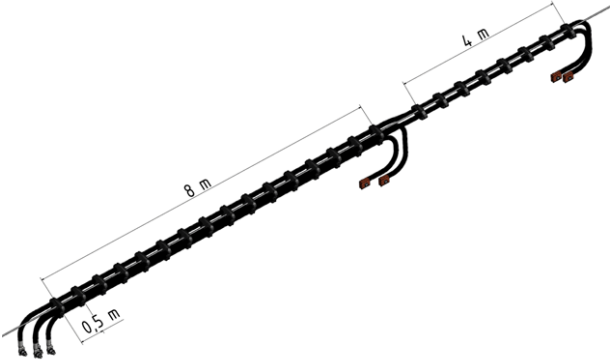
7-16	Dvojité kabelové propojení na výložník (odpojovač-2 troleje) pro napájecí bod
Podložka M16, pružná	
Pásek nerez 12,7x0,75 mm	
Matice M16	
Oko kabelové lisovací pro M16	
Kabel CHBU 3 kV	
Svorka napájecí pro kabel 120 mm ²	
Trubka ochranná HDPE, UV černá	
Šroub M16x40	

7-17	Jednoduché kabelové propojení na výložník (trolej-trolej)
	
Kabel CHBU 3 kV	
Svorka napájecí pro kabel 120 mm ²	
Trubka ochranná HDPE, UV černá	
Pásek nerez 12,7x0,75 mm	
Spona 12.7 mm	

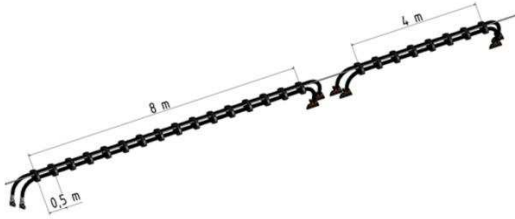
7-18	Kabelové propojení na lano (odpojovač-1 trolej) pro napájecí bod
	
Šroub M16x40	
Matice M16	
Podložka M16, rovná	
Podložka M16, pružná	
Příchytka gumová s vázacím páskem	
Svorka napájecí pro kabel 120 mm ²	
Kabel CHBU 3 kV	
Oko kabelové lisovací pro M16	

7-19	Jednoduché kabelové propojení na lano (odpojovač-2 troleje) pro napájecí bod, typ I
	
Matice M16	
Oko kabelové lisovací pro M16	
Kabel CHBU 3 kV	
Příchytka gumová s vázacím páskem	
Svorka napájecí pro kabel 120 mm ²	
Šroub M16x40	
Podložka M16, rovná	
Podložka M16, pružná	

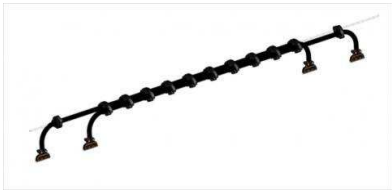
7-20	Jednoduché kabelové propojení na lano (odpojovač-2 troleje) pro napájecí bod, typ II
	
Přichytka gumová s vázacím páskem	
Kabel CHBU 3 kV	
Okó kabelové lisovací pro M16	
Šroub M16x40	
Podložka M16, rovná	
Podložka M16, pružná	
Svorka napájecí pro kabel 120 mm ²	
Matice M16	

7-21	Dvojitě kabelové propojení na lano (odpojovač-2 troleje) pro úsekové dělení, typ I
	
Podložka M16, rovná	
Přichytka gumová s vázacím páskem	
Podložka M16, pružná	
Kabel CHBU 3 kV	
Matice M16	
Okó kabelové lisovací pro M16	
Svorka proudová jednošroubová pro napájecí trolej-lano	

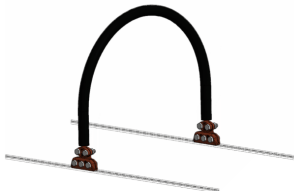
7-21	Dvojité kabelové propojení na lano (odpojovač-2 troleje) pro úsekové dělení, typ I
Šroub M16x40	

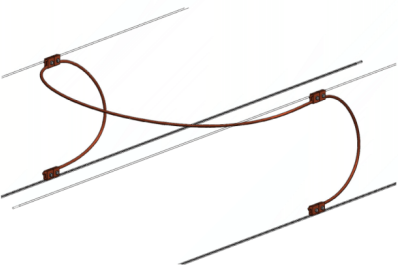
7-22	Dvojité kabelové propojení na lano (odpojovač-2 troleje) pro úsekové dělení, typ II
	
Svorka napájecí pro kabel 120 mm ²	
Kabel CHBU 3 kV	
Oko kabelové lisovací pro M16	
Šroub M16x40	
Podložka M16, rovná	
Podložka M16, pružná	
Příchytka gumová s vázacím páskem	
Matice M16	

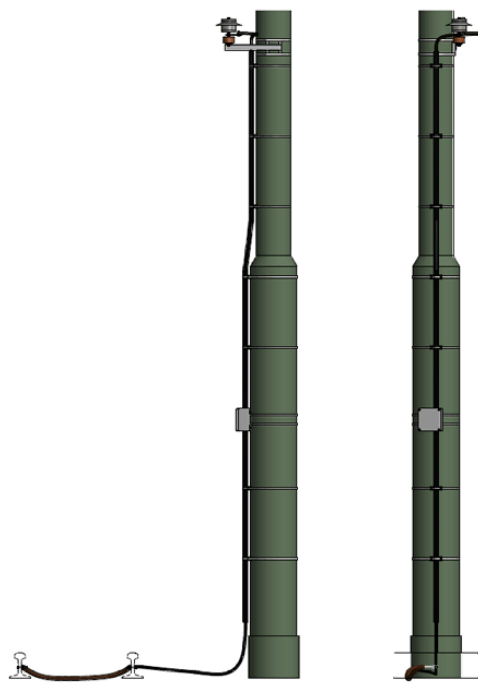
7-23	Jednoduché kabelové propojení na lano (trolej-trolej)
	
Svorka napájecí pro kabel 120 mm ²	
Příchytka gumová s vázacím páskem	
Kabel CHBU 3 kV	

7-24	Dvojité kabelové propojení na lano (stopa-stopa)
	
Svorka napájecí pro kabel 120 mm ²	
Příchytka gumová s vázacím páskem	
Kabel CHBU 3 kV	

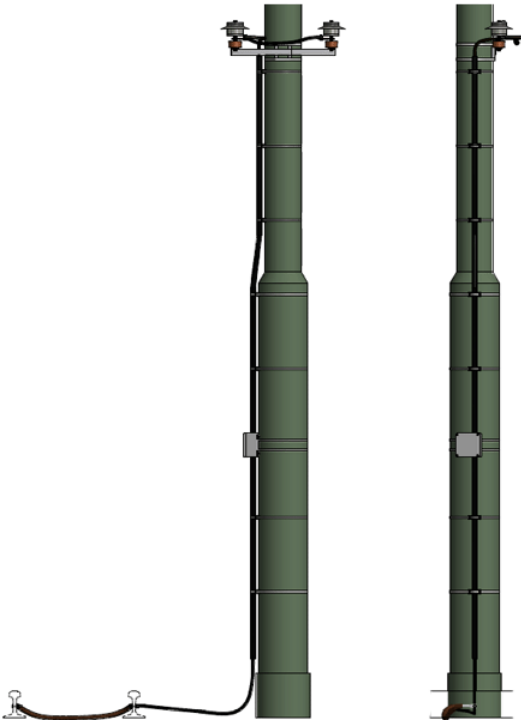
7-25	Příčné kabelové propojení
	
Kolejnicová přípojka AR60N	
Okno kabelové lisovací pro M12	
Spojka smršťovací	
Chránička 50/41 korugovaná PVC červená	
Kabel 1-YY 1x240 mm ² černý	

7-26	Kabelové propojení trolejí v křížení
	
Kabel CHBU 3 kV	
Svorka napájecí pro kabel 120 mm ²	

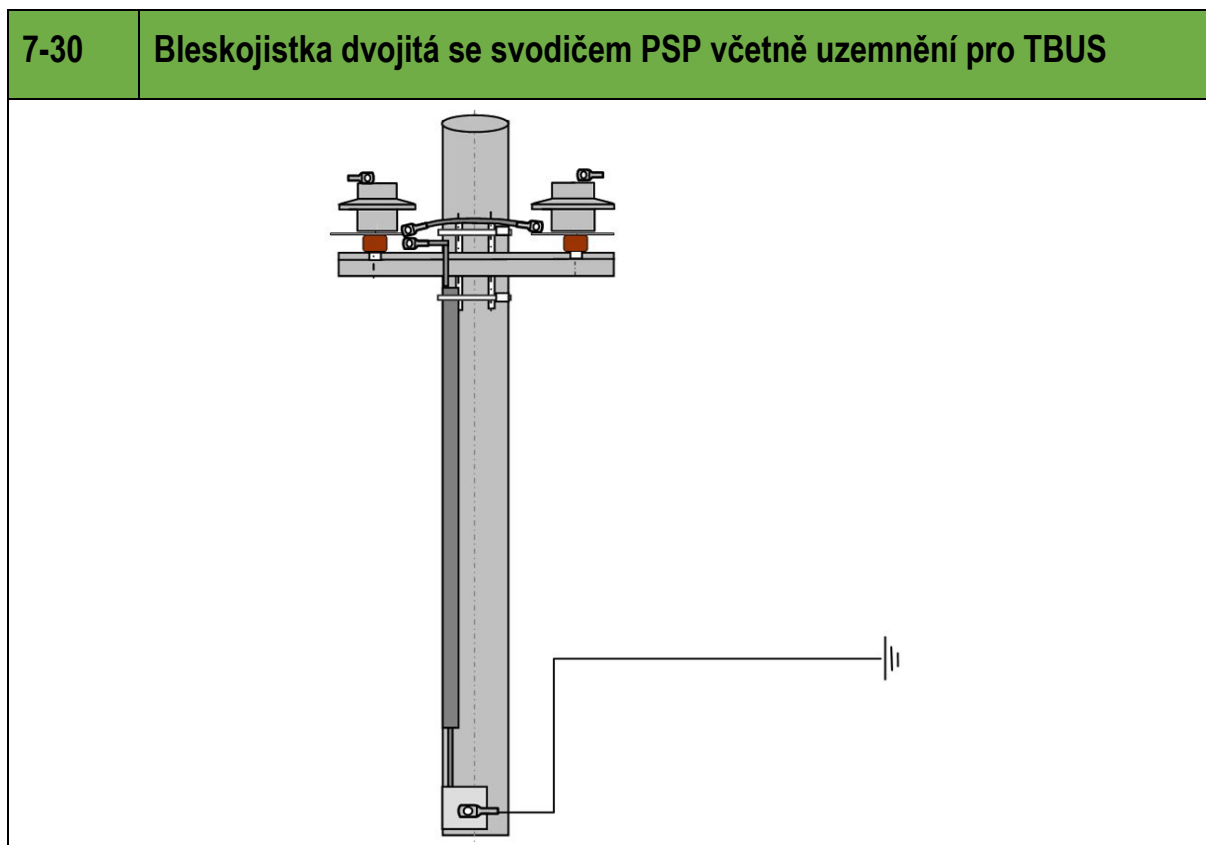
7-27	Příčné propojení 2 řetězovkových vedení
	
Svorka proudová jednošroubová pro napájecí trolej-lano	
Svorka proudová jednošroubová pro lano-lano	
Lano Cu 95 mm ²	

7-28	Bleskojistka se svodičem PSP včetně šroubovaného ukolejnění pro TRAM
	
Chránička 50/41 korugovaná PVC červená	
Svorka trolejová pro závěs do roviny	
Kolejnicová přípojka AR60N	
Trubka HFBS 32 UV černá, rovná	
Spona S 440oZ pro pásek 19/1 mm	
Podložka M12, pružná	
Spojka HFSM 32 UV černá	
Spona 12.7 mm	

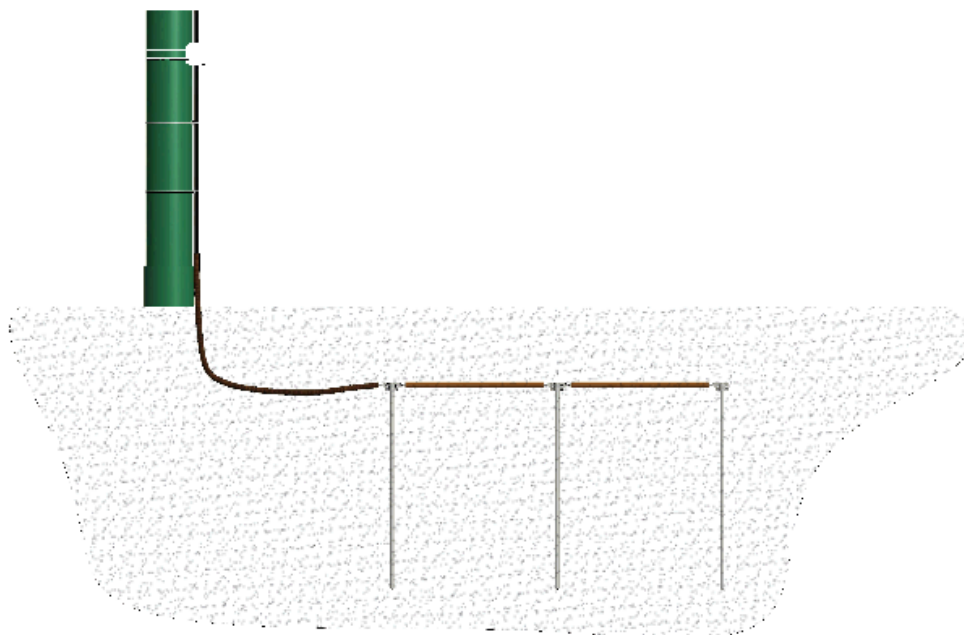
7-28	Bleskojistka se svodičem PSP včetně šroubovaného ukolejnění pro TRAM
Podložka M12, rovná	
Okno kabelové lisovací pro M12	
Pásek nerez 19x1 mm	
Matice M12	
Okno kabelové lisovací pro M10	
Pásek nerez 12,7x0,75 mm	
Šroub M12x30	
Kabel 1-YY 1x50 mm ² černý	
Skříňka pro ukolejnění bleskojistek vč. konzole na stožár	
Kabel CHBU 3 kV	
Držák kabelových svodů DKS	
Bleskojistka se svodičem PSP 1/10/III jednoduchá vč. konzole na kulatý stožár	

7-29	Bleskojistka dvojitá se svodičem PSP včetně šroubovaného ukolejnění pro TRAM
	
Chránička 50/41 korugovaná PVC červená	
Spona S 440oZ pro pásek 19/1 mm	
Bleskojistka se svodičem PSP 1/10/III dvojitá včetně konzole na kulatý stožár	

7-29	Bleskojistka dvojitá se svodičem PSP včetně šroubovaného ukolejnění pro TRAM
Trubka HFBS 32 UV černá, rovná	
Spona 12.7 mm	
Podložka M12, pružná	
Spojka HFSM 32 UV černá	
Pásek nerez 19x1 mm	
Podložka M12, rovná	
Kolejnicová přípojka AR60N	
Pásek nerez 12,7x0,75 mm	
Matice M12	
Okó kabelové lisovací pro M12	
Šroub M12x30	
Okó kabelové lisovací pro M10	
Skříňka pro ukolejnění bleskojistek vč. konzole na stožár	
Kabel 1-YY 1x50 mm ² černý	
Držák kabelových svodů DKS	
Kabel CHBU 3 kV	



7-30	Bleskojistka dvojitá se svodičem PSP včetně uzemnění pro TBUS
Pásek nerez 12,7x0,75 mm	
Pásek nerez 19x1 mm	
Spona 12.7 mm	
Spona S 440oZ pro pásek 19/1 mm	
Bleskojistka se svodičem PSP 1/10/III dvojitá včetně konzole na kulatý stožár	
Kabel CYA 50 černý	
Kabel CHBU 50 – 3 kV	
Okó kabelové lisovací pro M8	
Okó kabelové lisovací pro M10	
Okó kabelové lisovací pro M12	
Spojka HFSM 32 UV černá	
Trubka HFBS 32 UV černá, rovná	
Trubka DN50 PVC červená	
Držák kabelových svodů DKS	
Skříňka pro ukolejnění bleskojistik vč. konzole na stožár	
Tyč zemnicí plná – ZT15 – 1500 mm	
Svorka zemnicí (zemnicí tyč + pásek)	
Šroub M12x30	
Matice M10	
Podložka M12, rovná	
Podložka M12, pružná	

7-31**Uzemnění svodiče pro TBUS**

Pásek nerez 19x1 mm

Držák kabelových svodů DKS

Trubka HFBS 32 UV černá, rovná

Pásek nerez 12,7x0,75 mm

Spona 12.7 mm

Kabel CYA 50 černý

Okó kabelové lisovací pro M8

Podložka M12, rovná

Podložka M12, pružná

Matice M12

Spona S 440oZ pro pásek 19/1 mm

Skříňka pro ukolejení bleskojistek vč. konzole na stožár

Bleskojistka se svodičem PSP 1/10/III jednoduchá vč. konzole na kulatý stožár

Tyč zemnicí plná – ZT15 – 1500 mm

Svorka zemnicí (zemnicí tyč + pásek)

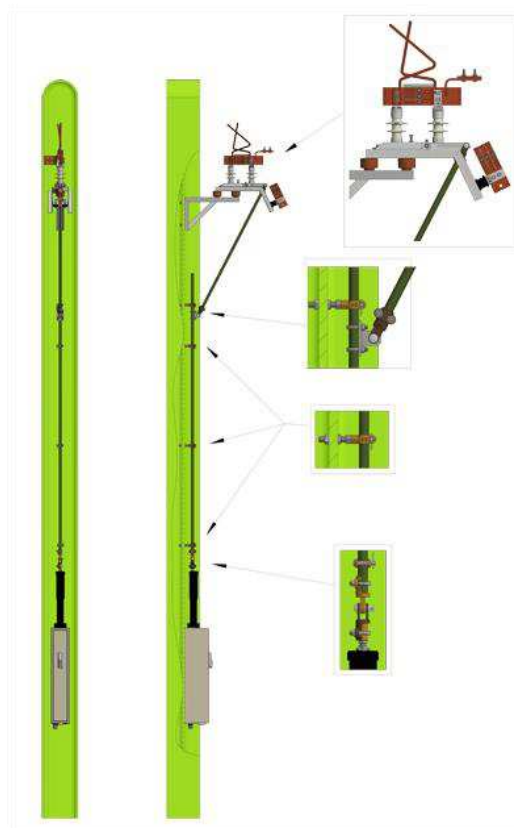
Trubka DN50 PVC červená

Kabel CHBU 50 – 3 kV

Okó kabelové lisovací pro M12

Spojka HFBS 32 UV černá

Šroub M12x30

7-32 Jednoduchý odpojovač I s motorovým pohonem na HEB

Šroub M16x25

I odpojovač OD17-I 2000 A

Podložka M16, pružná

Šroub M10x30

Tyč sklolaminátová 27 mm

Podložka M16, rovná

Motorový pohon odpojovače 230 V AC pětidrát

Izolátor sukénkový M16, s nerezovou vložkou

Podložka M10, pružná

Úchyt pro kloub na ovládacím táhle

Podložka M10, rovná

Kloub s vidlicí pro táhlo odpojovače

Matice M16

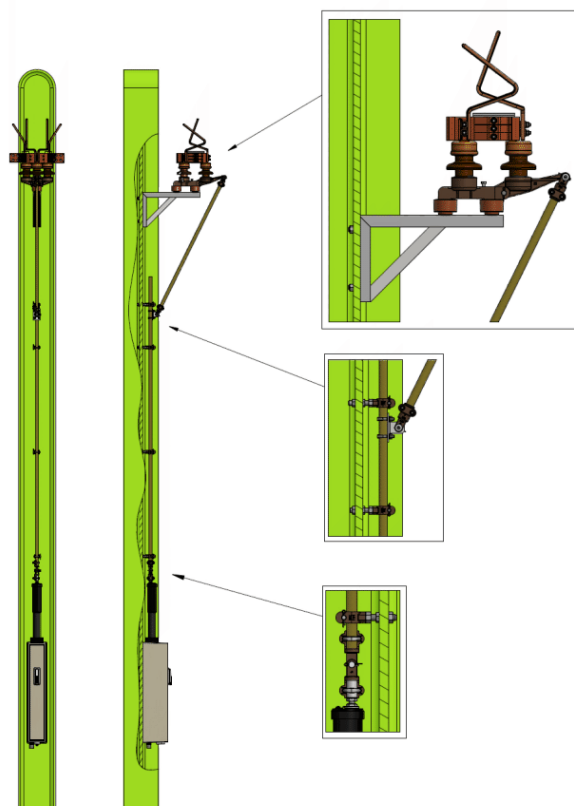
Kloub s okem pro ovládací táhlo odpojovače

Tyč závitová M16x250

Vodítko ovládacího táhla

Šroub M16x40

Kozlík pro 1 odpojovač dovnitř HEB stožáru

7-33 Jednoduchý odpojovač U s motorovým pohonem na HEB stožár

Šroub M16x25

Kozlík pro 1 odpojovač dovnitř HEB stožáru

Podložka M16, pružná

Šroub M16x20

U odpojovač OD17-U 2000 A

Podložka M16, rovná

Šroub M10x30

Tyč sklolaminátová 27 mm

Podložka M10, pružná

Motorový pohon odpojovače 230 V AC pětidrát

Izolátor sukénkový M16, s nerezovou vložkou

Podložka M10, rovná

Úchyt pro kloub na ovládacím táhlev

Matice M16

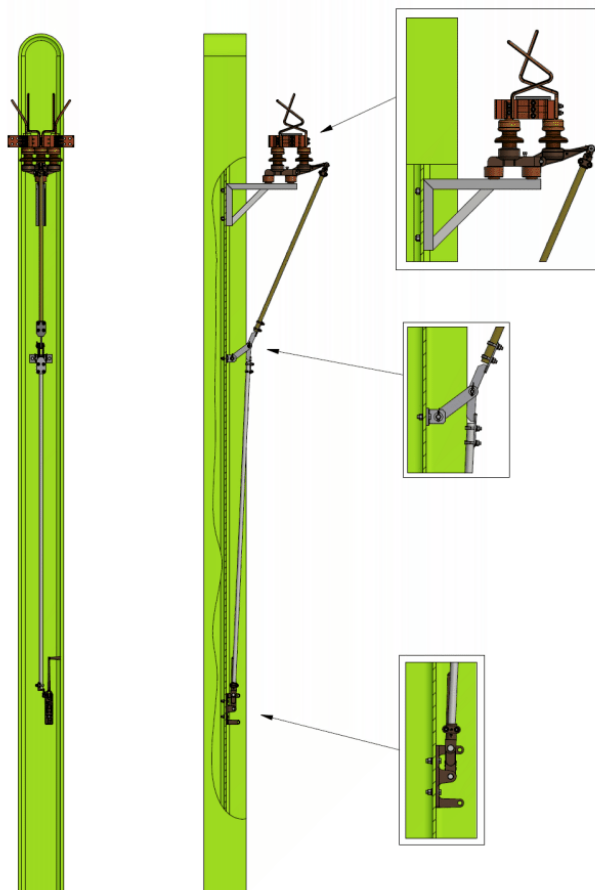
Kloub s vidlicí pro táhlo odpojovače

Tyč závitová M16x250

Kloub s okem pro ovládací táhlo odpojovače

Šroub M16x40

Vodítka ovládacího táhla

7-34**Jednoduchý odpojovač U s ručním pohonem na HEB stožár**

Podložka M16, rovná

Kloub jednoduchý k odpojovači na zeď

Nosník ručního pohonu pro HEB

Podložka M12, pružná

Kloub s vidlicí pro táhlo odpojovače

Matice M16

Ruční pohon odpojovače – klika

Matice M12

Kozlík pro 1 odpojovač dovnitř HEB stožáru

Šroub M16x40

U odpojovač OD17-U 2000 A

Šroub M16x25

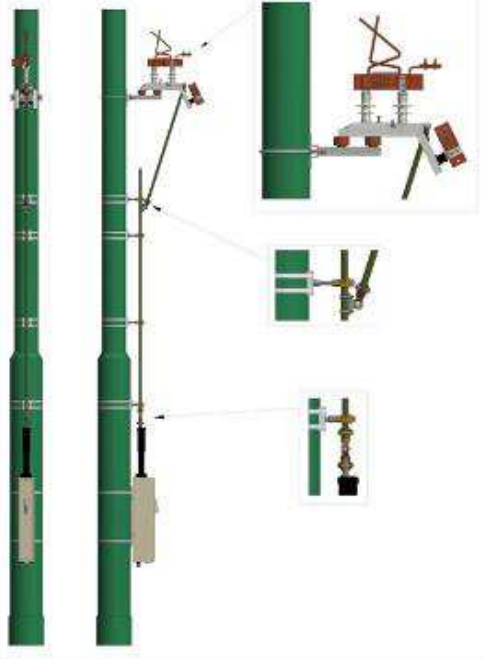
Tyč sklolaminátová 27 mm

Šroub M16x20

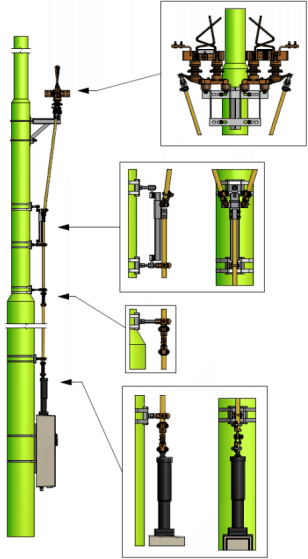
Izolátor sukénkový M16, s nerezovou vložkou

Podložka M16, pružná

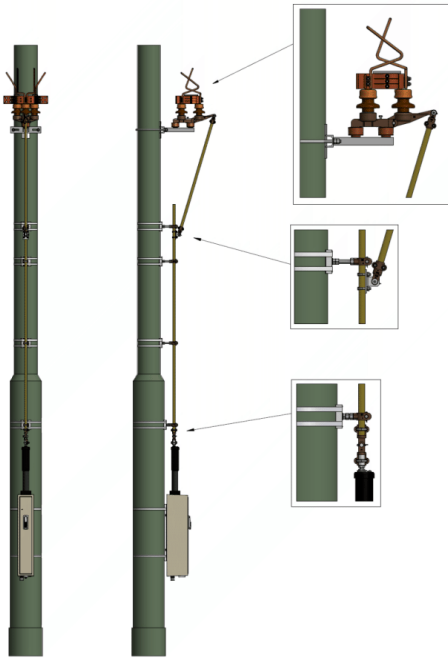
7-34	Jednoduchý odpojovač U s ručním pohonem na HEB stožár
Šroub M12x40	

7-35	Jednoduchý odpojovač I s motorovým pohonem na kulatý stožár
	
Podložka M16, rovná	
Úchyt pro kloub na ovládacím táhle	
Tyč sklolaminátová 27 mm	
Podložka M10, pružná	
Kloub s vidlicí pro táhlo odpojovače	
Izolátor sukénkový M16, s nerezovou vložkou	
Matice M16	
Kloub s okem pro ovládací táhlo odpojovače	
Šroub M16x20	
Tyč závitová M16x1000	
Vodítko ovládacího táhla	
Šroub M16x25	
Držák pro upevnění vodítka pomocí pásky	
Spona S 440oZ pro pásek 19/1 mm	
Šroub M10x25	
Kozlík pro 1 odpojovač na kulatý stožár	
Pásek nerez 19x1 mm	
Podkladnice na kulatý stožár skříně MPS	

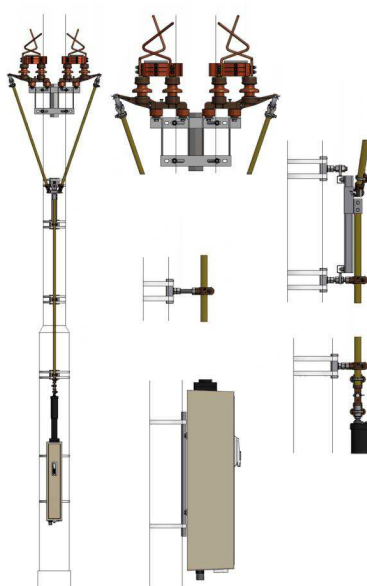
7-35	Jednoduchý odpojovač I s motorovým pohonem na kulatý stožár
I odpojovač OD17-I 2000 A	
Podložka M16, pružná	
Motorový pohon odpojovače 230 V AC pětidrát	
Třmen pro upevňování konstrukcí	

7-36	Dvojitý odpojovač I s motorovým pohonem na kulatý stožár
	
Matice M16 nízká	
Motorový pohon odpojovače 230 V AC pětidrát	
Kardan pro táhlo odpojovače 27 mm	
Třmen pro upevňování konstrukcí	
Matice M16	
Kloub s vidlicí pro táhlo odpojovače	
Tyč sklolaminátová 27 mm	
Tyč závitová M16x300	
Kloub s okem pro ovládací táhlo odpojovače	
Izolátor sukénkový M16, s nerezovou vložkou	
Šroub M16x25	
Vodítka ovládacího táhla	
Šroub M16x20	
Držák pro upevnění vodítka pomocí pásky	
Spona S 440oZ pro pásek 19/1 mm	
Podložka M16, pružná	
Šroub M10x25	

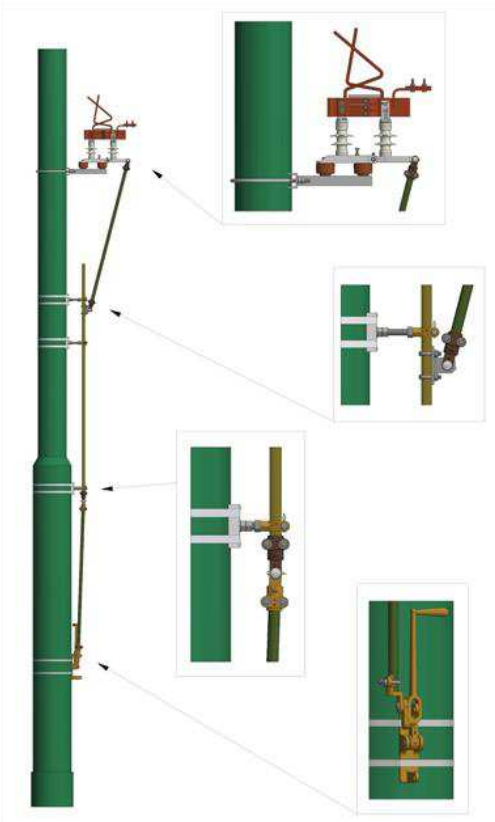
7-36	Dvojitý odpojovač I s motorovým pohonem na kulatý stožár
Vodítka pro 2 odpojovače na kulatý stožár	
Pásek nerez 19x1 mm	
Podložka M16, rovná	
Podkladnice na kulatý stožár skříně MPS	
Kozlík pro 2 odpojovače na kulatý stožár	
Podložka M10, pružná	
I odpojovač OD17-I 2000 A	

7-37	Jednoduchý odpojovač U s motorovým pohonem na kulatý stožár
	
Podložka M16, pružná	
Motorový pohon odpojovače 230 V AC pětidrát	
Třmen pro upevňování konstrukcí	
Podložka M16, rovná	
Úchyt pro kloub na ovládacím táhle	
Tyč sklolaminátová 27 mm	
Podložka M10, pružná	
Kloub s vidlicí pro táhlo odpojovače	
Izolátor sukénkový M16, s nerezovou vložkou	
Matice M16	
Kloub s okem pro ovládací táhlo odpojovače	
Šroub M16x25	

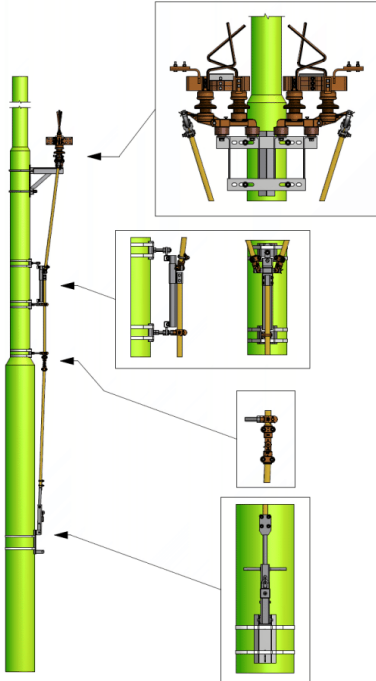
7-37	Jednoduchý odpojovač U s motorovým pohonem na kulatý stožár
Vodítka ovládacího táhla	
Spona S 440oZ pro pásek 19/1 mm	
Šroub M16x20	
Držák pro upevnění vodítka pomocí pásky	
Pásek nerez 19x1 mm	
Šroub M10x25	
Kozlík pro 1 odpojovač na kulatý stožár	
Tyč závitová M16x250	
Podkladnice na kulatý stožár skříně MPS	
U odpojovač OD17-U 2000 A	

7-38	Dvojitý odpojovač U s motorovým pohonem na kulatý stožár
	
Pásek nerez 19x1 mm	
Spona S 440oZ pro pásek 19/1 mm	
Tyč sklolaminátová 27 mm	
Izolátor sukénkový M16, s nerezovou vložkou	
Třímen pro upevňování konstrukcí	
U odpojovač OD17-U 2000 A	
Kozlík pro 2 odpojovače na kulatý stožár	
Vodítka pro 2 odpojovače na kulatý stožár	
Držák pro upevnění vodítka pomocí pásky	
Vodítka ovládacího táhla	
Kloub s okem pro ovládací táhlo odpojovače	

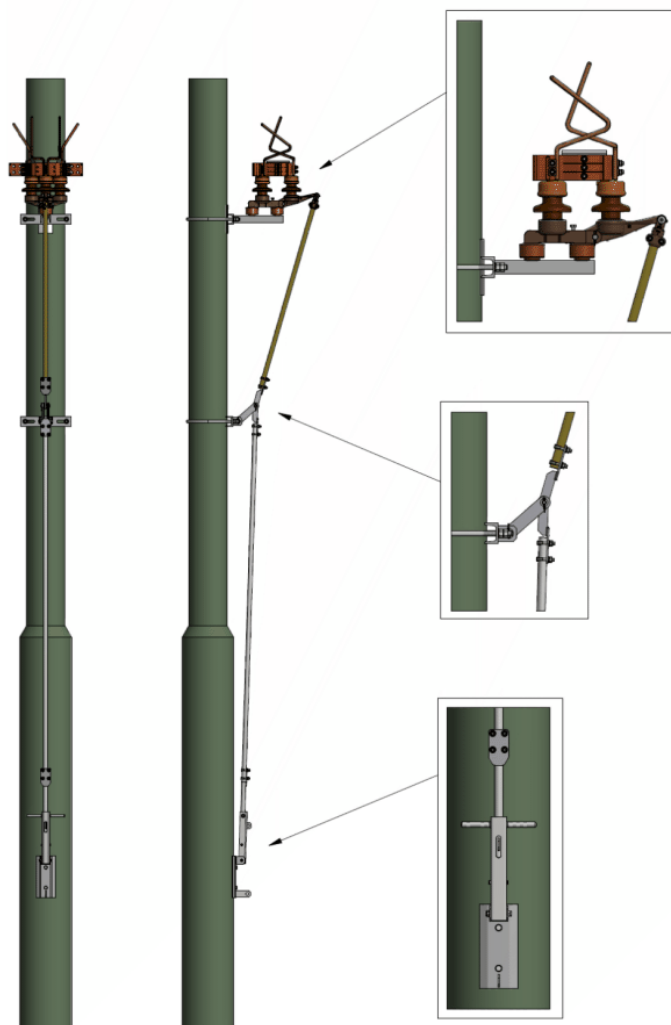
7-38	Dvojitý odpojovač U s motorovým pohonem na kulatý stožár
Kloub s vidlicí pro táhlo odpojovače	
Kardan pro táhlo odpojovače 27 mm	
Motorový pohon odpojovače 230 V AC pětidrát	
Podkladnice na kulatý stožár skříně MPS	
Šroub M10x25	
Šroub M16x20	
Šroub M16x25	
Tyč závitová M16x250	
Matice M16	
Matice M16 nízká	
Podložka M10, pružná	
Podložka M16, rovná	
Podložka M16, pružná	

7-39	Jednoduchý odpojovač I s ručním pohonem na kulatý stožár
	
Vodítka ovládacího táhla	
Spona S 440oZ pro pásek 19/1 mm	
Podložka M16, rovná	

7-39	Jednoduchý odpojovač I s ručním pohonem na kulatý stožár
Držák pro upevnění vodítka pomocí pásky	
Pásek nerez 19x1 mm	
Matice M16	
Ruční pohon odpojovače – klika	
Podložka M16, pružná	
Tyč závitová M16x250	
Kozlík pro 1 odpojovač na kulatý stožár	
Šroub M16x25	
I odpojovač OD17-I 2000 A	
Šroub M16x20	
Třímen pro upevňování konstrukcí	
Úchyt pro kloub na ovládacím táhle	
Tyč sklolaminátová 27 mm	
Kloub s vidlicí pro táhlo odpojovače	
Izolátor sukénkový M16, s nerezovou vložkou	
Kloub s okem pro ovládací táhlo odpojovače	

7-40	Dvojitý odpojovač I s ručním pohonem na kulatý stožár
	
Pásek nerez 19x1 mm	
Spona S 440oZ pro pásek 19/1 mm	

7-40	Dvojitý odpojovač I s ručním pohonem na kulatý stožár
	Izolátor sukénkový M16, s nerezovou vložkou
	Tyč sklolaminátová 27 mm
	Třmen pro upevňování konstrukcí
	I odpojovač OD17-I 2000 A
	Kozlík pro 2 odpojovače na kulatý stožár
	Vodítka pro 2 odpojovače na kulatý stožár
	Držák pro upevnění vodítka pomocí pásky
	Vodítka ovládacího táhla
	Kloub s okem pro ovládací táhlo odpojovače
	Kloub s vidlicí pro táhlo odpojovače
	Kardan pro táhlo odpojovače 27 mm
	Ruční pohon odpojovače – klika
	Šroub M16x20
	Šroub M16x25
	Tyč závitová M16x300
	Matice M16
	Matice M16 nízká
	Podložka M16, rovná
	Podložka M16, pružná

7-41**Jednoduchý odpojovač U s ručním pohonem na kulatý stožár**

Izolátor sukénkový M16, s nerezovou vložkou

Šroub M12x25

Tyč sklolaminátová 27 mm

Kloub jednoduchý k odpojovači na kulatý stožár

Ruční pohon odpojovače – klika

Podložka M16, pružná

Kloub s vidlicí pro táhlo odpojovače

Podložka M16, rovná

Kozlík pro 1 odpojovač na kulatý stožár

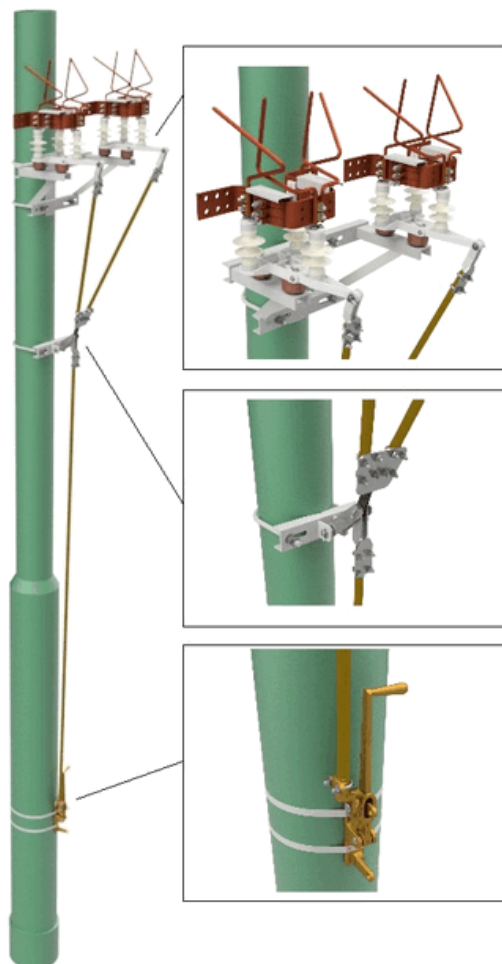
Podložka M12, pružná

U odpojovač OD17-U 2000 A

Šroub M16x25

Třmen pro upevňování konstrukcí

Šroub M16x20

7-42 Dvojitý odpojovač U s ručním pohonem na kulatý stožár

Pásek nerez 19x1 mm

Spona S 440oZ pro pásek 19/1 mm

Izolátor sukénkový M16, s nerezovou vložkou

Tyč sklolaminátová 27 mm

Třímen pro upevňování konstrukcí

U odpojovač OD17-U 2000 A

Kozlík pro 2 odpojovače na kulatý stožár

Ruční pohon odpojovače – klika

Vidlice ovládacího táhla pravá

Vidlice ovládacího táhla levá

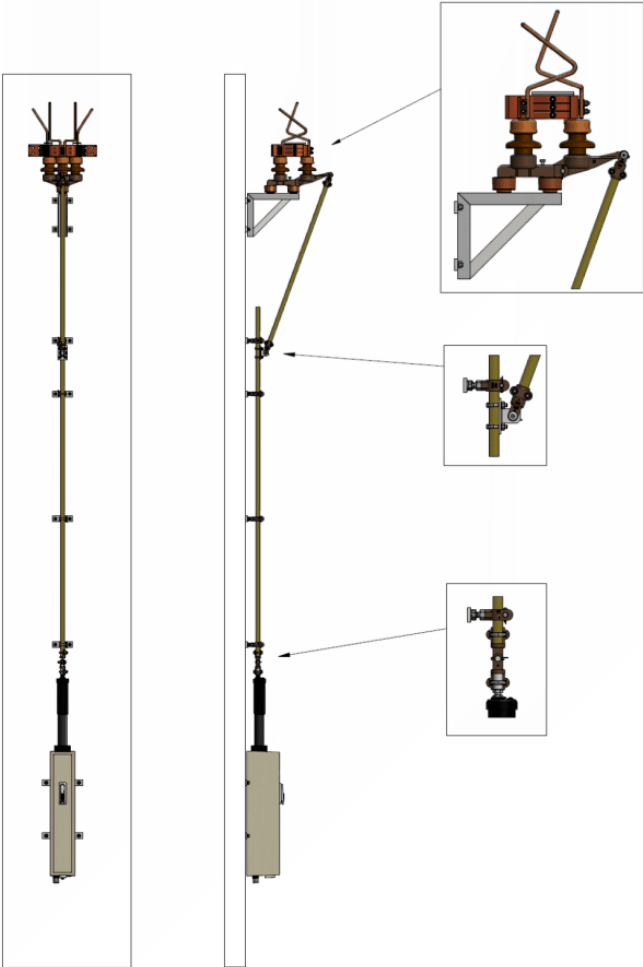
Kloub dvojitý k odpojovači upevněný třimenem

Šroub M16x20

Šroub M16x25

Podložka M16, rovná

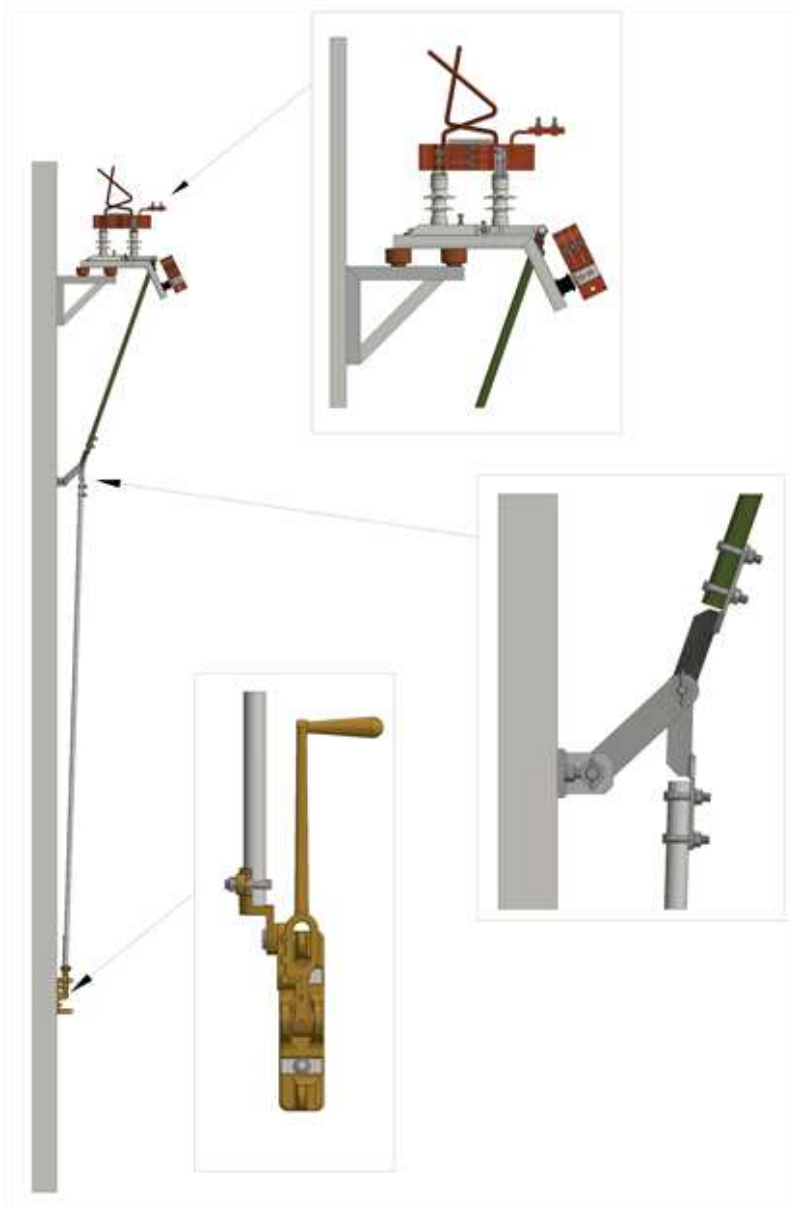
7-42	Dvojitý odpojovač U s ručním pohonem na kulatý stožár
Podložka M16, pružná	

7-43	Jednoduchý odpojovač U s motorovým pohonem na zeď
	
Kloub s vidlicí pro táhlo odpojovače	
Podložka M16, pružná	
Kloub s okem pro ovládací táhlo odpojovače	
Podložka M16, rovná	
Kozlík pro 1 odpojovač na zeď a bok HEB stožáru	
Šroub M16x25	
U odpojovač OD17-U 2000 A	
Šroub M16x20	
Tyč sklolaminátová 27 mm	
Šroub M10x25 se zápusťnou hlavou	
Izolátor sukénkový M16, s nerezovou vložkou	

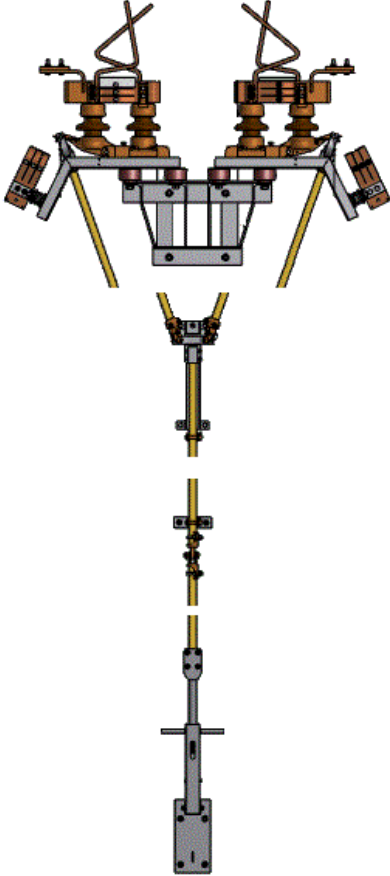
7-43	Jednoduchý odpojovač U s motorovým pohonem na zeď
Lišta upevnění motorového pohonu na zeď	
Motorový pohon odpojovače 230 V AC pětidrát	
Držák s vodítkem na HEB stožár a na zeď	
Úchyt pro kloub na ovládacím táhle	

7-44	Dvojitý odpojovač I s motorovým pohonem na zeď
Izolátor sukénkový M16, s nerezovou vložkou	
Tyč sklolaminátová 27 mm	
I odpojovač OD17-I 2000 A	
Kozlík pro 2 odpojovače na HEB	
Vodítko pro 2 odpojovače na HEB	
Držák s vodítkem na HEB stožár a na zeď	
Vodítko ovládacího táhla	
Kloub s okem pro ovládací táhlo odpojovače	
Kloub s vidlicí pro táhlo odpojovače	
Kardan pro táhlo odpojovače 27 mm	
Motorový pohon odpojovače 230 V AC pětidrát	
Lišta upevnění motorového pohonu na zeď	
Šroub M10x25	

7-44	Dvojitý odpojovač I s motorovým pohonem na zed'
Šroub M16x25	
Tyč závitová M16x250	
Matice M16	
Matice M16 nízká	
Podložka M10, rovná	
Podložka M16, rovná	
Podložka M16, pružná	

7-45	Jednoduchý odpojovač I s ručním pohonem na zed'
	

7-45	Jednoduchý odpojovač I s ručním pohonem na zeď
Podložka M16, rovná	
Izolátor sukénkový M16, s nerezovou vložkou	
Šroub M16x25	
Kloub jednoduchý k odpojovači na zeď	
Kloub s vidlicí pro táhlo odpojovače	
Ruční pohon odpojovače – klika	
Kozlík pro 1 odpojovač na zeď a bok HEB stožáru	
I odpojovač OD17-I 2000 A	
Podložka M16, pružná	
Tyč sklolaminátová 27 mm	

7-46	Dvojitý odpojovač I s ruční pohonem na zeď
	
Izolátor sukénkový M16, s nerezovou vložkou	
Tyč sklolaminátová 27 mm	
I odpojovač OD17-I 2000 A	
Kozlík pro 2 odpojovače na kulatý stožár	

7-46	Dvojitý odpojovač I s ruční pohonem na zeď
Ruční pohon odpojovače – klika	
Vodítko pro 2 odpojovače na HEB	
Držák s vodítkem na HEB stožár a na zeď	
Vodítko ovládacího táhla	
Kloub s okem pro ovládací táhlo odpojovače	
Kloub s vidlicí pro táhlo odpojovače	
Kardan pro táhlo odpojovače 27 mm	
Šroub M16x25	
Tyč závitová M16x250	
Matice M16	
Matice M16 nízká	
Podložka M16, rovná	
Podložka M16, pružná	

Směrnice T07 – revize 6

TECHNICKÉ PODMÍNKY PRO VÝSTAVBU, REKONSTRUKCE A ÚDRŽBU TRAKČNÍCH VEDENÍ DPMB

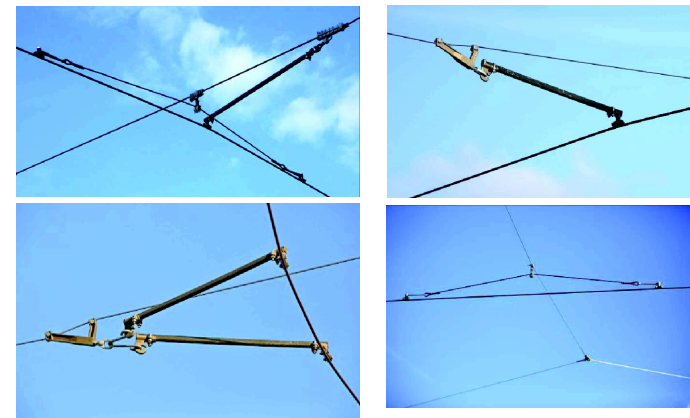
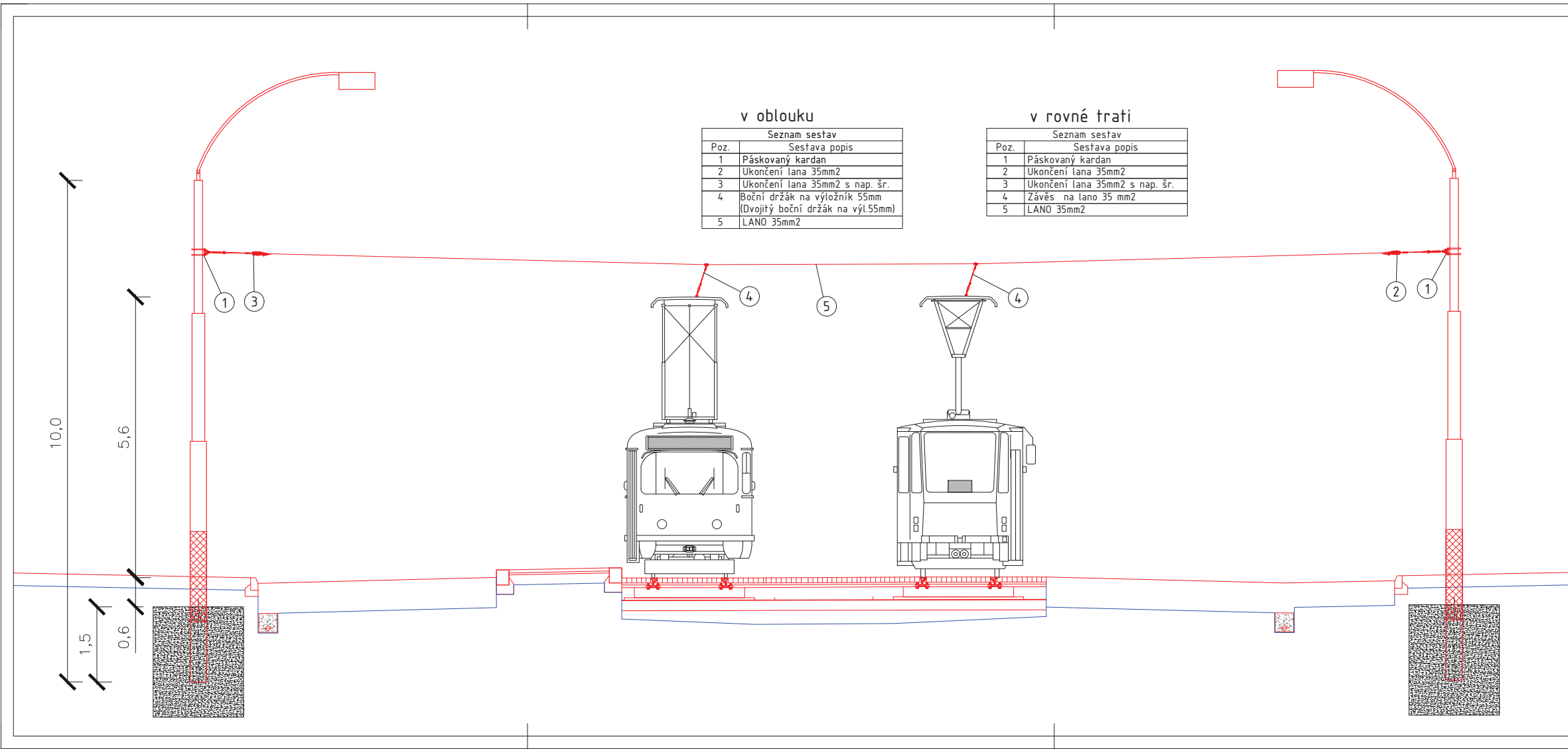
PŘÍLOHA Č.1

MĚSTSKÉ STANDARDY PRO NÁVRH, PROJEKTOVÁNÍ A ÚDRŽBU TROLEJOVÉHO VEDENÍ VE SPRÁVĚ DPMB, A.S.

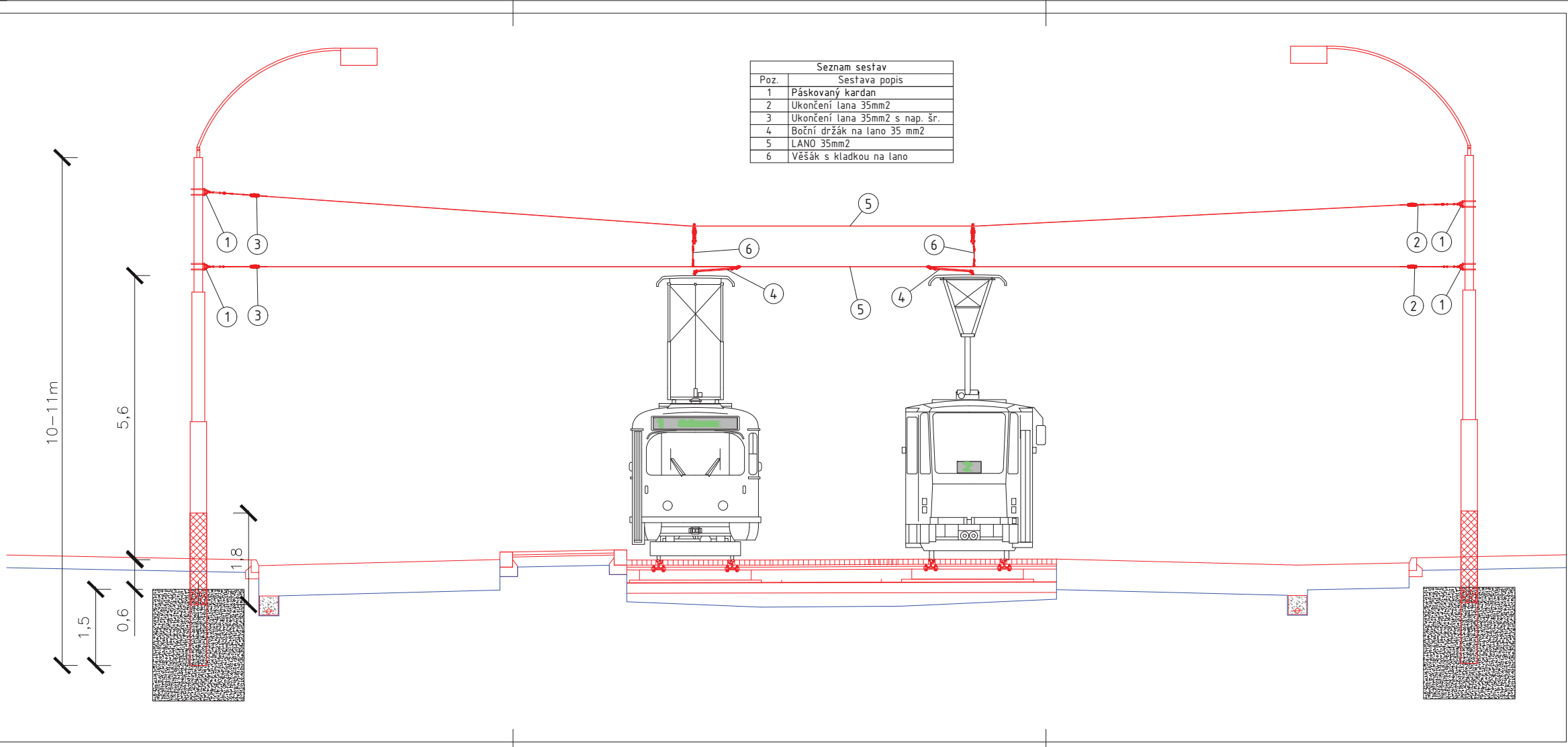
ČÁST 13/9 OSTATNÍ SPECIFIKACE A TECHNICKÉ VÝKRESY

VZOROVÉ VÝKRESY:

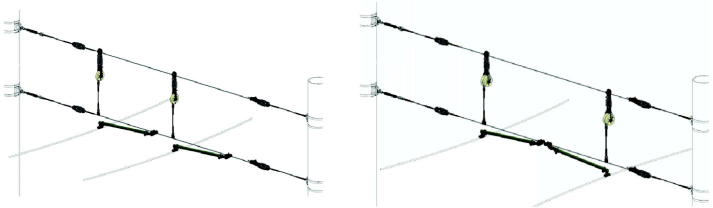
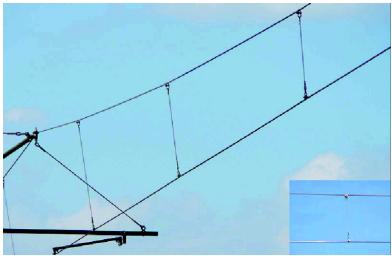
- 1) Párová soustava stožárů prostého TV TRAM
- 2) Párová soustava stožárů řetězovkového TV TRAM
- 3) Jednostranná soustava stožárů prostého TV TRAM
- 4) Středová soustava stožárů řetězovkového TV TRAM
- 5) Středová soustava stožárů prostého TV Tram
- 6) Párová soustava stožárů TV TBUS
- 7) Jednostranná soustava stožárů TV TBUS



VEDOUcí PROJEKTANT	Ing. Kateřina Švehlová	ZPRACOVATEL		
VYPRACOVAL	Ing. Kateřina Švehlová	 Elektroline A: Elektroline, a.s., K Ládví 1805/20, 184 00, PRAHA T: +420 284 021 111 W: www.elektroline.cz		
KONTROLOVAL	Ing. Tomáš Koranda			
ČLENĚNÍ STAVBY		OBJEDNATEL	Dopravní podnik města Brna, a.s. Hlinky 64/151, 603 00, BRNO	
ČLENĚNÍ DOKUMENTACE		INVESTOR		
		STUPEŇ DOKUMENTACE		
NÁZEV STAVBY	PODKLADY PRO STANDARDY TRAKČNÍHO VEDENÍ ED A TBUS PRO DPMB		ČÍSLO ZAKÁZKY	ZKPR 000000.000
			ARCHIVNÍ ČÍSLO	2018-7000-00
			MĚŘÍTKO	1:50
NÁZEV OBJEKTU		DATUM	04/2019	ČÍSLO SOUPRAVY
		FORMÁT	4 x A4	
PŘÍLOHA	PŘÍČNÝ ŘEZ PÁROVÁ SOUSTAVA STOŽÁRŮ PRO PROSTÉ TV V PŘÍMÉ TRAMVAJOVÉ TRATI		ČÍSLO PŘÍLOHY	1



Seznam sestav	
Poz.	Sestava popis
1	Páskovaný kardan
2	Ukončení lana 35mm2
3	Ukončení lana 35mm2 s nap. šr.
4	Boční držák na lano 35 mm2
5	LANO 35mm2
6	Věšák s kladkou na lano



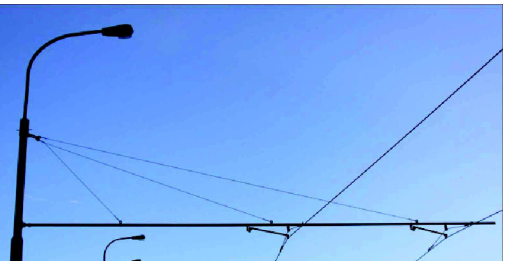
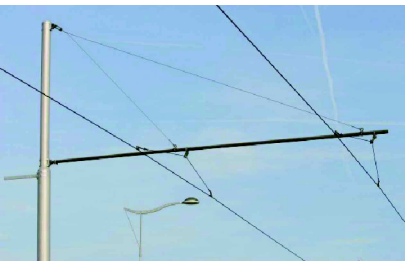
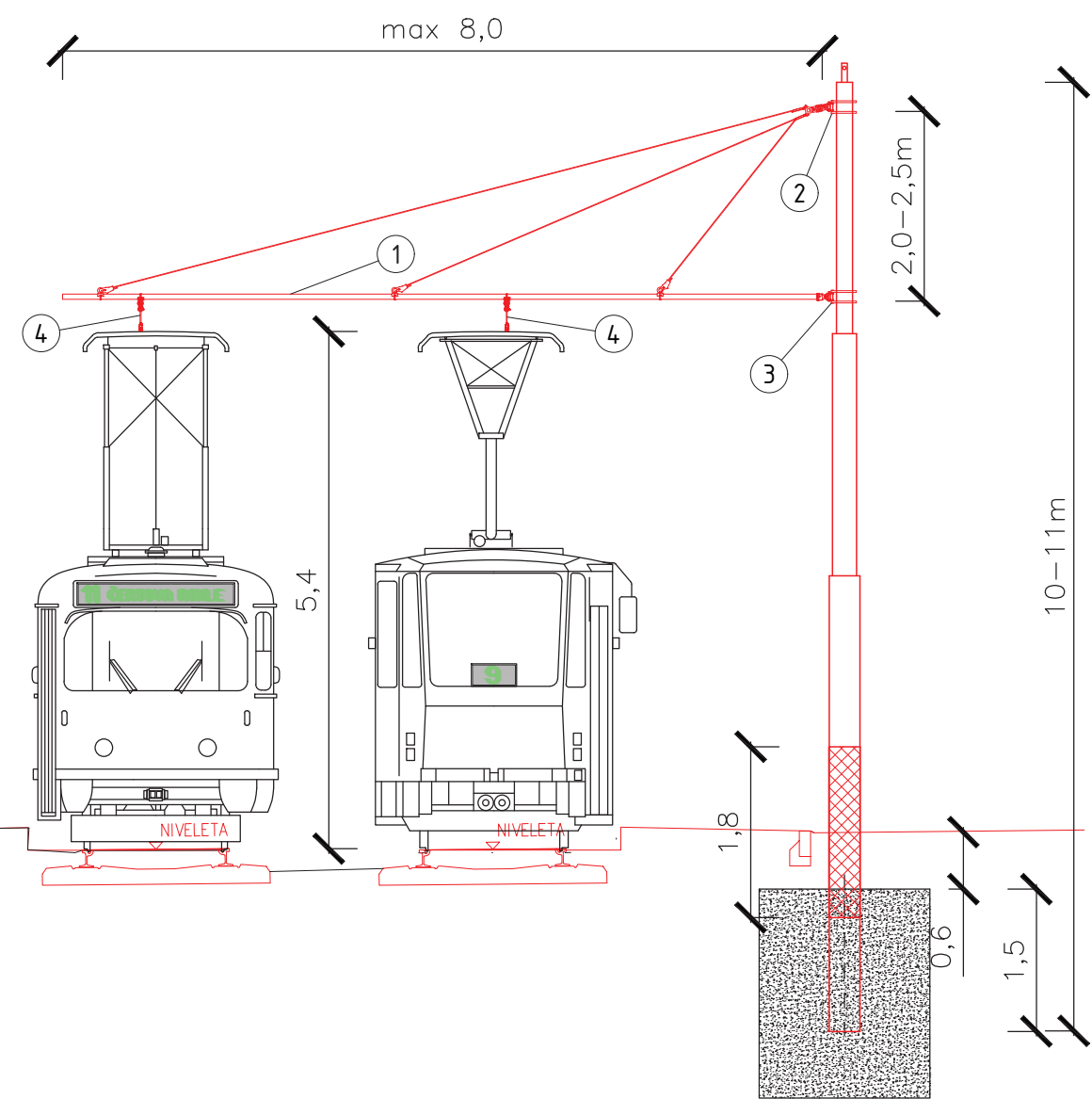
VEDOUČÍ PROJEKTANT		Ing. Kateřina Švehlová	 Elektroline A: Elektroline, a.s., K Ládví 1805/20, 184 00, PRAHA T: +420 284 021 111 W: www.elektroline.cz	
VYPRACOVAL		Ing. Kateřina Švehlová		
KONTROLOVAL		Ing. Tomáš Koranda		
ČLENĚNÍ STAVBY			OBJEDNATEL	Dopravní podnik města Brna, a.s. Hlinky 64151, 603 00, BRNO
ČLENĚNÍ DOKUMENTACE			INVESTOR	
			STUPĚŇ DOKUMENTACE	
NÁZEV STAVBY			ČÍSLO ZAKÁZKY	ZKPR 000000.000
PODKLADY PRO STANDARDY TRAKČNÍHO VEDENÍ ED A TBUS PRO DPMB			ARCHIVNÍ ČÍSLO	2018-7000-00
			MĚŘÍTKO	1:50
NÁZEV OBJEKTU			DATUM	04/2019
			FORMÁT	4 x A4
PŘÍLOHA			ČÍSLO PŘÍLOHY	2
PŘÍČNÝ ŘEZ PÁROVÁ SOUSTAVA STOŽÁRŮ PRO ŘETĚZOVKOVÉ TV V ROVINĚ A V OBLOUKU				

v oblouku (vně)

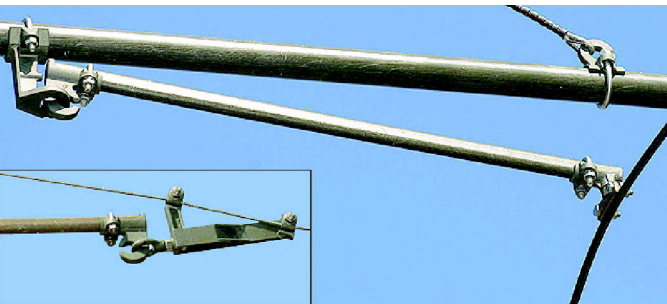
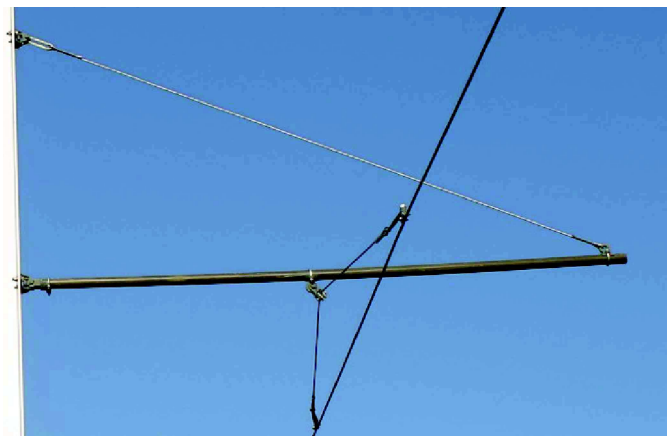
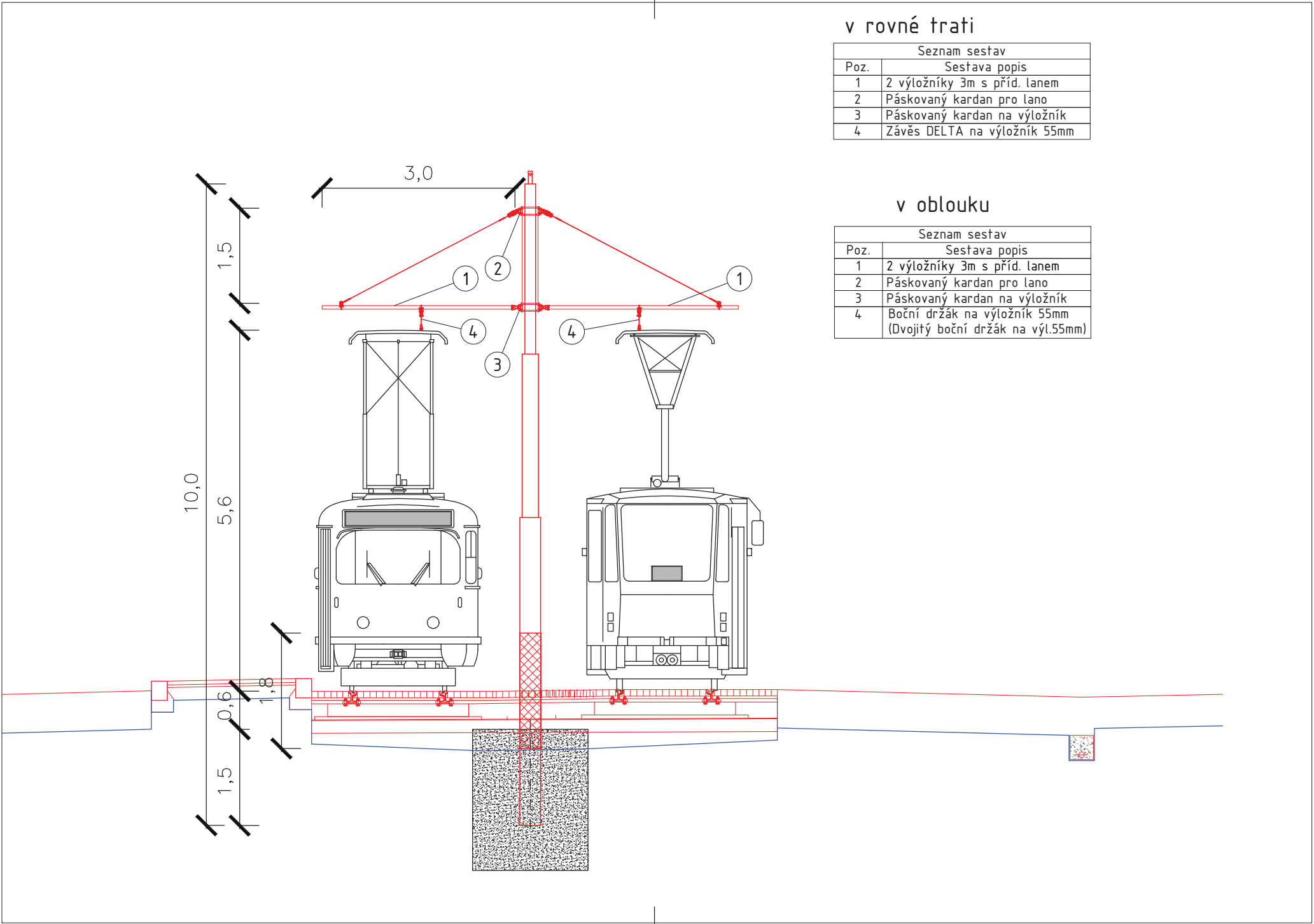
Seznam sestav	
Poz.	Sestava popis
1	Výložník 1x55- 6-8m (Výložník 2x55- 6-8m)
2	Páskovaný kardan pro lano
3	Páskovaný kardan na výložník
4	Boční držák na výložník 55mm (Dvojitý boční držák na výl.55mm)

v rovné trati

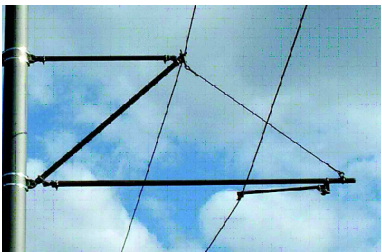
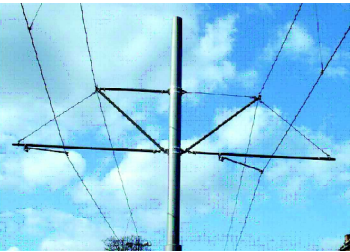
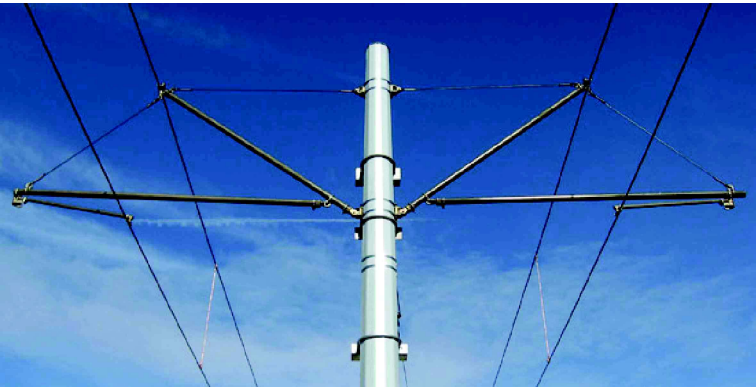
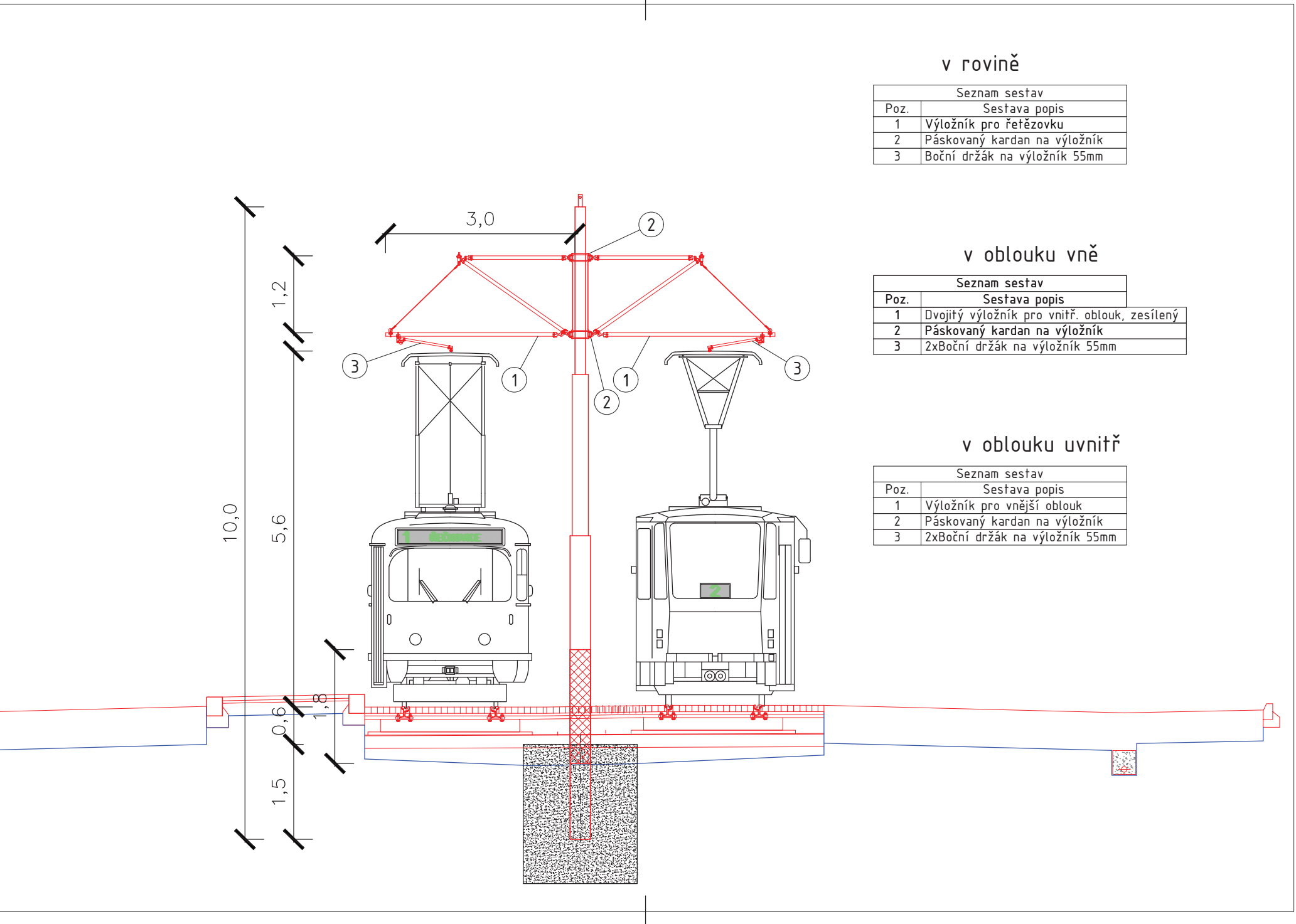
Seznam sestav	
Poz.	Sestava popis
1	Výložník 1x55-8m
2	Páskovaný kardan pro lano
3	Páskovaný kardan na výložník
4	Závěs DELTA na výložník 55mm



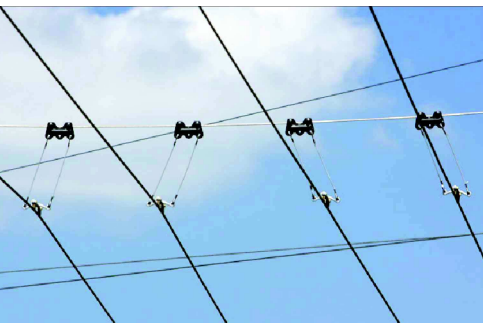
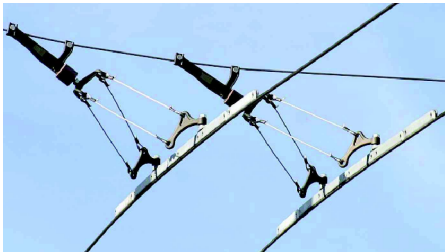
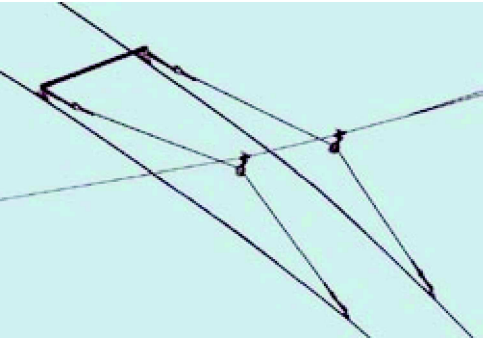
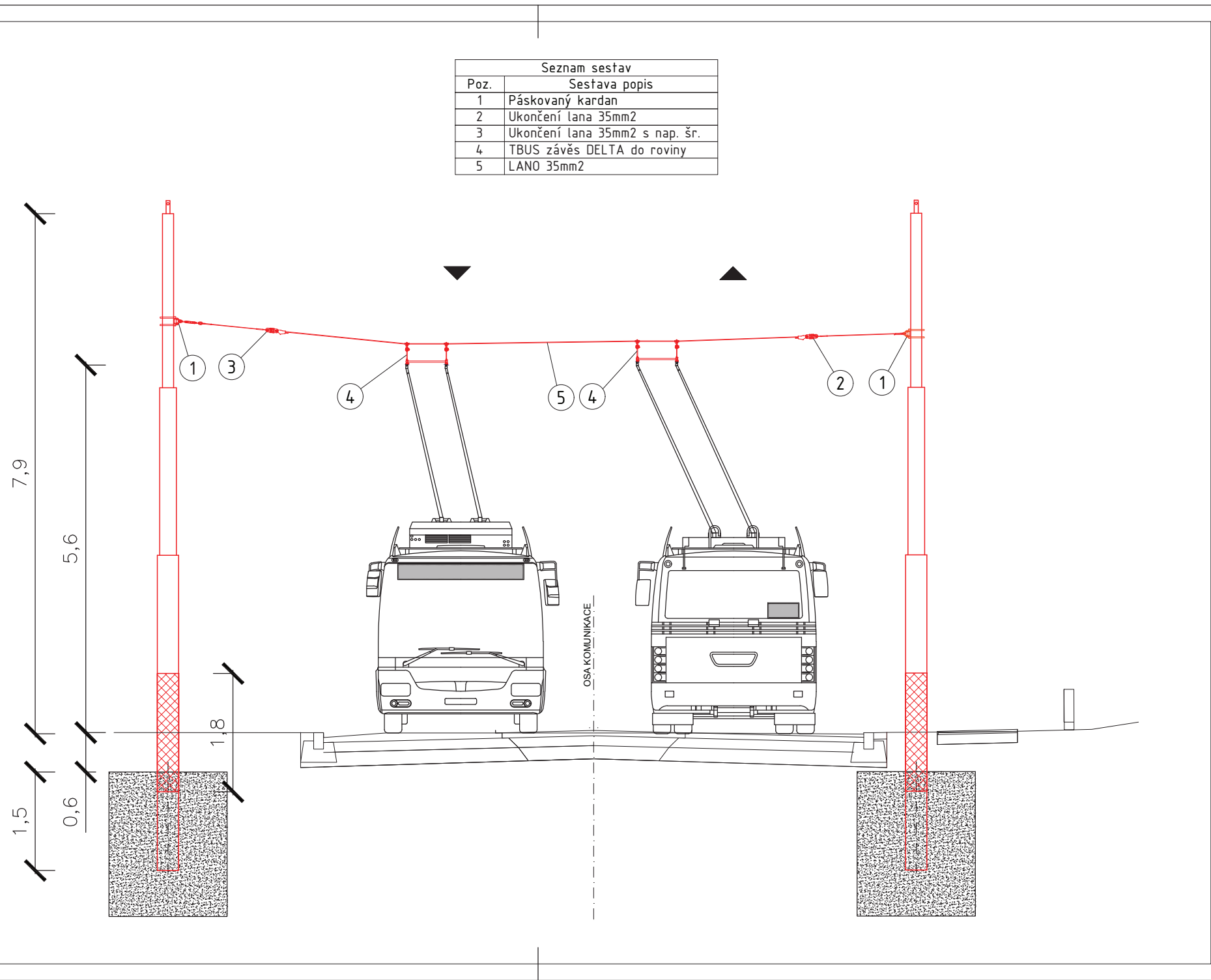
VEDOUcí PROJEKTANT	Ing. Kateřina Švehlová	ZPRACOVATEL	
VYPRACOVAL	Ing. Kateřina Švehlová		
KONTROLOVAL	Ing. Tomáš Koranda	A: Elektroline, a.s., K Ládví 1805/20, 184 00, PRAHA T: +420 284 021 111 W: www.elektroline.cz	
ČLENĚNÍ STAVBY		OBJEDNATEL	Dopravní podnik města Brna, a.s. Hlinky 64/151, 603 00, BRNO
ČLENĚNÍ DOKUMENTACE		INVESTOR	
NÁZEV STAVBY	PODKLADY PRO STANDARDY TRAKČNÍHO VEDENÍ ED A TBUS PRO DPMB	STUPEŇ DOKUMENTACE	
NÁZEV OBJEKTU		ČÍSLO ZAKÁZKY	ZKPR 000000.000
PŘÍLOHA	PŘÍČNÝ ŘEZ JEDNOSTRANNÁ SOUSTAVA S RAMENEM V ROVINĚ A V OBLOUKU	ARCHIVNÍ ČÍSLO	2018-7000-00
		MĚŘÍTKO	1:50
		DATUM	04/2019
		FORMÁT	3 x A4
		ČÍSLO PŘÍLOHY	3
		ČÍSLO SOUPRAVY	



VEDOUCÍ PROJEKTANT	Ing. Kateřina Švehlová	ZPRACOVATEL	 A: Elektroline, a.s., K Ládví 1805/20, 184 00, PRAHA T: +420 284 021 111 W: www.elektroline.cz	
VYPRACOVAL	Ing. Kateřina Švehlová	OBJEDNATEL	Dopravní podnik města Brna, a.s. Hlinky 64/151, 603 00, BRNO	
KONTROLOVAL	Ing. Tomáš Koranda	INVESTOR		
ČLENĚNÍ STAVBY		STUPEŇ DOKUMENTACE		
ČLENĚNÍ DOKUMENTACE		ČÍSLO ZAKÁZKY	ZKPR 000000.000	
NÁZEV STAVBY PODKLADY PRO STANDARDY TRAKČNÍHO VEDENÍ ED A TBUS PRO DPMB		ARCHIVNÍ ČÍSLO	2018-7000-00	
		MĚŘÍTKO	1:50	
		DATUM	04/2019	
NÁZEV OBJEKTU		FORMÁT	2 x A4	
PŘÍLOHA	PŘÍČNÝ ŘEZ STŘEDOVÝ SOUSTAVA V ROVINĚ A OBLOUKU		ČÍSLO PŘÍLOHY	4



VEDOUČÍ PROJEKTANT	Ing. Kateřina Švehlová	ZPRACOVATEL	 A: Elektroline, a.s., K Ládví 1805/20, 184 00, PRAHA T: +420 284 021 111 W: www.elektroline.cz	
VYPRACOVAL	Ing. Kateřina Švehlová	OBJEDNATEL	Dopravní podnik města Brna, a.s. Hlinky 64/151, 603 00, BRNO	
KONTROLOVAL	Ing. Tomáš Koranda	INVESTOR		
ČLENĚNÍ STAVBY		STUPEŇ DOKUMENTACE		
ČLENĚNÍ DOKUMENTACE		ČÍSLO ZAKÁZKY	ZKPR 000000.000	
NÁZEV STAVBY PODKLADY PRO STANDARDY TRAKČNÍHO VEDENÍ ED A TBUS PRO DPMB		ARCHIVNÍ ČÍSLO	2018-7000-00	
		MĚŘÍTKO	1:50	
		DATUM	04/2019	
NÁZEV OBJEKTU		FORMÁT	2 x A4	
PŘÍLOHA	PŘÍČNÝ ŘEZ STŘEDOVÁ SOUSTAVA PRO ŘETĚZOVKOVÉ TV V ROVINĚ A OBLOUKU		ČÍSLO PŘÍLOHY	5



VEDOUČÍ PROJEKTANT	Ing. Kateřina Švehlová	ZPRACOVATEL	
VYPRACOVAL	Ing. Kateřina Švehlová		
KONTROLOVAL	Ing. Tomáš Koranda	A: Elektroline, a.s., K Ládví 1805/20, 184 00, PRAHA T: +420 284 021 111 W: www.elektroline.cz	
ČLENĚNÍ STAVBY		OBJEDNATEL	Dopravní podnik města Brna, a.s. Hlinky 64/151, 603 00, BRNO
ČLENĚNÍ DOKUMENTACE		INVESTOR	
NÁZEV STAVBY	PODKLADY PRO STANDARDY TRAKČNÍHO VEDENÍ ED A TBUS PRO DPMB	STUPEŇ DOKUMENTACE	
NÁZEV OBJEKTU		ČÍSLO ZAKÁZKY	ZKPR 000000.000
PŘÍLOHA	PŘÍČNÝ ŘEZ PÁROVÁ SOUSTAVA STOŽÁRŮ PRO TV TBUS	ARCHIVNÍ ČÍSLO	2018-7000-00
		MĚŘÍTKO	1:50
		DATUM	04/2019
		FORMÁT	3 x A4
		ČÍSLO PŘÍLOHY	6
		ČÍSLO SOUPRAVY	

