

1. Úvod

Na základě uvažované nové výstavby trakčních kabelů v prostoru kolem stadionu dojde ke zkvalitnění energetického napájení trolejbusových tratí kolem středu města. Napojení nových trakčních kabelů se provede v nové měničce MR 1 – Stadion, která bude vytvořena v místě dnešních garáží novou kontejnerovou měčnou na pozemku Stadionu.

2. Rozsah projektovaného zařízení

2.1. Projekt řeší

Předmětem projektu je vypracování dokumentace návrhu trakčního kabelového vedení z nové měčny MR 1 – Stadion na základě vypracovaného energetického výpočtu.

- v ulici Sukova se vytvoří 2 nové napaječe NB 11 a NB 12
- v ulici Hradecká zhotovení nového děliče 12 – 55
- vytvoření nového rozvaděče TS 1 (označení skříně K5) pro vzájemné propojení zálohového posílení napaječů NB 56A a 56B,C a to z měčny MR1 nebo MR5.

Projekt tedy řeší kompletní pokládku kabelů z měčny MR1 a propojení se stávajícími kabely od MR5 prostřednictvím trakční skříně TS1.

Nové napaječe NB 11, NB 12 a děliče 12 – 55 se umístí na stávající trakční stožáry (tj. odpojovače, svodiče, uzemnění atd.).

Přechod trakčních kabelů přes ulici Hradeckou je řešen protlakem pod vozovkou.

2.2. Projekt neřeší

- neřeší umístění měčny a její technologii (je řešeno samostatně)
- doplnění TK bude provedeno v dalším stupni projektové dokumentace
- neřeší úpravy na společných stožárech trakce a v.o. v místě napaječů a dělení. Způsob provedení je dohodnut mezi Dopravním podnikem a Technickými službami.

3. Projektové podklady

- situace uvažované části v digitálním provedení
- pochůzky po trase
- zakres stávajících trakčních kabelů doplněný provozovatelem PMDP informací o počtu kabelů, jejich polaritách a ukončení v napaječích nebo zpětných skříních, případně naspojováním na stávající kabely. Jako podklad byl použit energetický výpočet.
- konzultace o technickém řešení s provozovatelem trakčních kabelů PMDP panem ing. Podivínem a hlavním projektantem ing. Hornýšem.

4. Použité předpisy a normy

ČSN 33 2000-4-41-ed.2: 2007/Změna 1 Ochrana před úrazem elektrickým proudem
 ČSN 33 2000-5-52 -ed.2: 2012 Výběr a stavba elektrických zařízení – Elektrická vedení
 ČSN 33 2000-5-54-ed.3 Uzemnění a ochranné vodiče
 ČSN 33 3516 Předpisy pro trakční vedení tramvajových a trolejbusových drah
 ČSN 34 1500 Předpisy pro elektrická trakční zařízení
 ČSN EN 50 110-1 Bezpečnostní předpisy pro práci na trakčním vedení tramvají a trolejbusů
 ČSN 37 6754 Projektování trakčního vedení tramvajových a trolejbusových drah
 ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
 ČSN EN 50122-1 Pevná trakční zařízení
 ČSN IEC 913 Elektrické trakčné nadzemné vedení
 Vyhláška č.48/82 – změna 352/2000 Sb. základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení.
 Zákon 266/94 zákon o drahách

5. Nároky na stavební práce

5.2. Kabelové rýhy

Nároky na stavební práce spočívají hlavně v provádění otevřených výkopů v chodníkových nebo zelených pásmech. Výstup kabelů z měnirny není možné uložit do chodníkové části, protože je chodník obsazen stávajícími podzemními sítěmi. Proto se musí kabely uložit do vozovky pomocí ohebných plastových chrániček (viz řez G-G).

Ostatní výkopy budou provedeny volným výkopem – viz řezy A-A až F2-F2. Výjimkou je přechod přes Hradeckou ulici. Zde je uvažováno s protlakem dvou ocelových rour průměru 400mm, do kterých se umístí několik plastových trubek prům. 110mm (6ks) – viz řez E-E. Za tím účelem musí být uvažováno se startovací a cílovou jámou. Hloubku uložení 2 ocelových rour prům. min.40cm je nutno určit podle hloubky okolních podzemních vedení, které bude protlak křížovat.

V celé délce tratě se předpokládá uložení trakčních kabelů ve dvou vrstvách. Uložení kabelů ve výkopech je pak znázorněno na příloze D.2.3 - Řezy kabelovou trasou.

Vykopaná zemina může zůstat skladovaná vedle výkopu, pouze tam, kde by zemina překážela (hlavně u vozovek) se musí okamžitě odvést. Dále je nutno zachovat vstupy do objektů a výkopy zajistit, aby nedošlo k ohrožení bezpečnosti osob.

Před zahájením zemních prací je nutno provést vytýčení stávajících podzemních vedení (případně provést sondy) a polohu kabelových tras eventuálně přizpůsobit skutečnosti, neboť zákresy podzemních sítí nemusejí souhlasit se skutečností. Průběh stávajících a nových sítí je obsažen v koordinační situaci hlavního projektanta.

5.3. Uložení kabelů v zemi

Do výkopu se kabely kladou na vrstvu jemnozrnného písku o tl. nejméně 8 cm. Po položení se kabely zasypou pískovou vrstvou stejné tloušťky. Tato tloušťka se měří od povrchu kabelu. Kabely se pokryjí betonovými deskami. Toto krytí musí překrývat kabel, popř. více vedle sebe položených

kabelů nejméně o 4 cm. Výkop se nesmí zasypat popelem nebo podobným materiálem. Na základě zkušeností z obdobných staveb se doporučuje použít pro pískové lože bílý písek.

Vzhledem k velkému počtu kabelů nelze kabely uložit do jedné vrstvy, ale budou uloženy ve dvou vrstvách. Spodní vrstva jsou kabely zpětné, horní vrstva kabely napájecí. Vzhledem k předpokládané blízkosti stávajících sítí, je nutno provádět výkopové práce ručně se zvýšenou opatrností.

Krytí kabelů je navrženo min. 0,5m.

5.4. Trakční skříň TS-1

Nová trakční skříň TS-1 (K5) bude umístěna v zeleném pásu za Hradeckou ulicí. Skříň bude v provedení umělohmotného typu PER 2, rozměr cca v-600mm x h-240mm x š-500mm, minimální IP 44, jmenovité napětí 2 DC 600V IT. Skříň se obezdí do pilíře z bílých cihel (podmínka provozovatele) a jsou navrženy v počtu 4 ks. V dalším stupni PD se může upřesnit jejich počet (2 nebo 4 kusy). Kabely se mohou v připojení zdvojit a na sběrnici se propojí pomocí odpojovače.

Trakční kabely se zapojí dle trakčního schématu uvedeného na příloze D.2.4 - Návrh zděného kiosku. Návrh vychází z energetického výpočtu.

6. Technický popis

V měšíně se napojí celkem 16 trakčních kabelů – z toho 8 ks napájecích a 8 ks zpětných. Na Sukově třídě se nově zrealizují dva napájecí vývody – každý po 4 kabelech (2x plus a 2x minus). Jedná se o NB 11 a NB 12. V místě budoucího napáječe NB 12 je dnes umístěno úsekové dělení, které zůstane zachováno. Trasa trakčních kabelů v počtu 8 kusů dále pokračuje v zeleném pásu kolem stadionu Aréna až k ulici Hradecká. Přejít přes ulici Hradeckou je uvažován zemním protlakem. Jedná se o protlačení 2 ocelových rour průměru 400 mm. Do každé se umístí 6 umělohmotných chrániček (4 pro trakční kabely a 2 chráničky jako rezerva). Startovací jáma se předpokládá provést z protější strany komunikace.

Po podejití Hradecké ulice se před stadionem zrealizuje nové úsekové dělení mezi napájecími úseky NÚ 12 a NÚ 55. U dělení se musí nově provést uzemnění svodu bleskojistky (svodiče) stejně jako u obou napáječů NB 11 a NB 12. Pro uzemnění se může použít pásek FeZn 30 x 4, který se umístí do společného výkopu s trakčními kabely. Kabely v počtu 8 kusů se ukončí v nové trakční skříni TS 1, kde se napojí trakční kabely (rezerva z měšiny MR5) a od napáječů NB 56 (Palackého). Od trakční skříni TS 1 ke stávající trase NÚ 55 a NÚ 56 bude položeno celkem 16 kabelů, pro každý napájecí úsek 8 ks a to do skříni TS 2.

Vzhledem k velkému počtu kabelů jsou trakční kabely uvažovány v uložení ve dvou vrstvách. Uložení kabelů je znázorněno v řezech kabelových tras.

Délka výkopu – cca 573m.

7. Projednání technické dokumentace

Technické řešení trakčních kabelů bylo konzultováno s ing. Podivínem z DP m. Pardubic a hlavním projektantem ing. Hornýšem z firmy PRODIN.

8. Technické údaje

- Proudová soustava a napětí: 2 - DC 600V / IT
- Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím: Dvojitá izolace
- Trakční kabel: 3 – AYKCY 1 x 500 mm²

9. Bezpečnost práce a ochrana zdraví při práci

Všeobecně

Pro obsluhu a práci na elektrických zařízeních všech druhů napětí a v jejich blízkosti se musí dodržet základní bezpečnosti předpisy obsažené v TNI 343100.

Pro činnost nebo pobyt osob bez elektrotechnické kvalifikace v blízkosti elektrických zařízení platí ČSN 34 3108.

Pro pracovníky přicházející do styku s el. zařízením platí výnos č. 33/78 uveřejněným ve Věstníku dopravy č. 19 z r. 1978.

Pro obsluhu a práci na trolejovém vedení trolejbusů a tramvají o napětí do 1 kV a pro činnost v blízkosti těchto vedení platí ČSN EN 50 110-1 Bezpečnostní předpisy pro práci na trakčním vedení tramvají a trolejbusů.

V terénu, resp. v místech, kde dochází k souběhům nebo křížování inženýrských sítí, případně kde může dojít k výskytu neznámých překážek, je nutno zemní práce provádět s velkou opatrností ručně.

Trasy podzemních inženýrských sítí (u kabelů určení míst spojování) bude nutno vytýčit přímo na místě a jejich polohu určit před započítím zemních prací pomocí měřicí techniky. Veškeré zemní práce prováděné v souběhu, resp. při křížení cizích zařízení provádět zásadně za odborného dozoru správců dotčených zařízení.

Vyznačení tras, spojek, stožárů apod. u nově zřizovaného zařízení dle této PD musí být výkresově upřesněno a doplněno v rámci zhotovení polohopisného plánu dodavatelem.

Po provedení objektu dle této PD musí být provedena revize el. zařízení ve smyslu ČSN 343800, ČSN 343801 a ČSN 343810, vypracovaná revizní zpráva a předána správci zařízení.

9.1. Při montáži

Při pracích na přeložkách nebo úpravě kabelových sítí a betonových základů je třeba postupovat opatrně s ohledem na možnost nepřesného zjištění jejich průběhu a průběhu ostatních inženýrských

sítí. Je nutno zajistit, aby byly dodržovány předpisy a normy ČSN, příslušná vládní nařízení, z nich především normy a nařízení týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci zejména ČSN 343108 „Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a při práci na elektrických zařízeních“ a další související normy a bezpečnostní předpisy.

Úpravy kabelových souborů a základů budou realizovány v prostorách, kde další vedení jsou pod napětím. Z tohoto důvodu bude nutno, kromě dalších požadavků stanovených zpracovateli jednotlivých sítí a zařízení a uvedených v dokladové části, která je nedílnou součástí dokumentace doplňující v tomto smyslu bezpečnostní předpisy, dodržet následující podmínky:

- 1) Před zahájením prací přizvat správce daného zařízení, aby ověřil vytýčení svého zařízení, potvrdil jeho totožnost a dal výslovný souhlas s manipulací na tomto svém zařízení. Dále by popřípadě zajistil vypnutí dotčených kabelů a eventuálně jejich prostřelení u kabelů likvidovaných .
- 2) Při pracích v prostoru, kde je zařízení pod napětím, je nutno dodržet příkaz „B“ a zajistit trvalý dozor nad prováděním prací.
- 3) Pro jednotlivé práce, dané jejich náplní, platí příslušné ČSN, vyhlášky Českého úřadu bezpečnosti práce č. 50/1978 Sb., č. 48/82 Sb. a místní Instrukce správců jednotlivých zařízení a kabelových sítí.
- 4) Při výkopech kabelové rýhy se nesmí používat mechanismů a nevhodného nářadí, výkop se musí provádět ručně, odkryté sítě je nutno řádně zajišťovat proti poškození tak, aby nedošlo k jakémukoliv poškození žádné ze stávajících sítí.
- 5) Při provádění prací je nutno dodržet příslušné předpisy pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci, tj. předpisy ministerstva stavebnictví B1 – B6, ustanovení zákoníku práce, týkající se bezpečnosti práce a bezpečnostní předpisy provádějících podniků.

Se všemi bezpečnostními předpisy musí být pracující prokazatelně seznámeni v míře odpovídající prováděné práci.

9.2. Za provozu

Za provozu je nutno dodržovat ustanovení kmenové normy TNI 343100 „Obsluha a práce na el. zařízeních“ a norem souvisejících. Dále musí být respektována vyhlášky č. 58/1978 Sb. o odborné způsobilosti v elektrotechnice. Základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a techn. zařízení, hygienické předpisy ministerstva zdravotnictví, ustanovení Zákoníku práce o pracovních úrazech a bezpečnostní předpisy provozovatele. Pracovníci musí být s bezpečnostními předpisy prokazatelně seznámeni alespoň v rozsahu prováděných prací nebo svěřené činnosti (obsluhy, kontroly).

Provozovatel je povinen prokazatelně upozornit pracující na riziko z práce vyplývající. Na kabelech není dovoleno za provozu provádět žádné práce ani manipulace bez vypnutí a zajištění vypnutého stavu. Zákryty kabelů nesmí být svévolně demontovány, veškeré el. zařízení montované ve venkovních prostorech musí být spolehlivě zajištěno před zásahem nepovolanych osob.

Podle časového harmonogramu vypracovaného provozovatelem, je nutno provádět pravidelně revize.

10. Podmínky zkušebního provozu

Návrh podmínek zkušebního provozu - doba trvání zkušebního provozu je 1 měsíc, pokud bude zkušební provoz požadován.

Po uvedení do zkušebního provozu bude pro zajištění bezpečného provozu prováděna kontrola stavu trakčního kabelového vedení následujícím způsobem:

- měření trakčních proudů v provozovaném úseku, ve špičkovém provozu ověření nastavení rychlovypínačů
- měření izolačního stavu
- kontrola poruchovosti položených kabelů
- sledování sedání zeminy

Po ukončení zkušebního provozu vypracuje provozovatel protokol o prováděných kontrolách a provede vyhodnocení zkušebního provozu. Pokud po dobu zkušebního provozu nebudou na trakčním vedení zjištěny závady, které by bránily dalšímu provozu nebo kontrolní měření neprokáží závady na trakčním zařízení, požádá uživatel o uvedení kabelového vedení do trvalého provozu.

Na trakčním vedení se musí provést technicko-bezpečnostní zkouška.

11. Upozornění pro investora a dodavatele

1. Před zahájením výkopových prací je nutno nechat vytýčit stávající podzemní sítě (případně provést sondy) a polohu kabelové trasy přizpůsobit skutečnosti, neboť zakres nemusí odpovídat skutečnému průběhu podzemních vedení.

2. Práce v ochranných pásmech se musí provádět se souhlasem jejich správců.

12. Odchytky od platných norem a předpisů dle vyhlášky 177/95 sb.

Dokumentace byla zpracována v souladu s legislativou platnou v době zpracování a v souladu s platnými normami ČSN a ostatními předpisy na ně navazujícími. K žádným odchylkám nedochází.