

1. Úvod

Z důvodu požadavku vytvořit nové trolejové vedení v ulici Studentské, ve které se bude otáčet trolejbus na kruhovém objezdu na konci Studentské, se musí provést nově trolejové napojení před křižovatkou Stavařov. Odbočovací stopa do Studentské ulice se otočí na kruhovém objezdu a vrátí se na křižovátku Stavařov. Za křižovátkou se napojí na stávající TB stopy.

Za tím účelem se z části využijí stávající stožáry a z části se osadí nové. Jedná se tedy o osazení několika nových trakčních stožárů, umístění nových trolejbusových křížení a výhybek do trolejového vedení vč. úpravy napájecích vývodů a umístění nových úsekových děličů.

2. Rozsah projektovaného zařízení

2.1. Projekt řeší

Předmětem projektu je vypracování projektové dokumentace nového trolejbusového vedení pro odbočení z křižovátky Stavařov do Studentské ulice. Projekt řeší osazení elektrické a sjezdové výhybky EV1-10° a SV1-10°, dvou trolejbusových křížení K1 a K2, umístění nového napájecího vývodu a v ulici Studentské nového dělení.

Dále je uvažováno s osazením nových trakčních stožárů č. 1 – 19. Projekt řeší dimenzi stožárů a základů, výměnu některých stožárů ve stejném místě a úpravu trakčních kabelů pro oba napájecí vývody 55A/1 a 55A/2.

2.2. Projekt neřeší

- Není řešen postup výstavby trolejového vedení v křižovatce Stavařov. Je vypracován stupeň PD pro stavební povolení a v dalším stupni se musí toto dořešit. Jedná se hlavně o 3 trakční stožáry č.3, 4 a 5. Tyto stožáry se umístí do stejného místa jakou jsou dnes stávající. Bude se muset vytvořit postup výstavby a to tak, aby byl zachován trolejbusový provoz po dobu výstavby.
- Neřeší úpravy dalších zařízení (např. v.o.).

3. Použité předpisy a normy

ČSN 33 2000-4-41-ed.2: 2007/Změna 1 Ochrana před úrazem elektrickým proudem

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 vedenia

Vyhláška č.48/82 – změna 352/2000 Sb. základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení.

Zákon 266/94 zákon o drahách

4. Projektové podklady

- Situace uvažovaného prostoru v digitálním provedení
- Projekt trolejového vedení předchozího stupně - DUR
- Konzultace s provozovatelem TV (Dp – ing. Podivín)
- Konzultace s hlavním projektantem - ing. Hornýšem z PRODINU
- Pochůzky na místě s doměřením

5. Nároky na stavební práce

Vrtané základy VZ-6m

Nároky na stavební práce spočívají ve zhotovení 19 kusů nových základů pro trakční stožáry. Tyto základy po dohodě s provozovatelem budou provedeny jako vrtané (hloubka – 6m, VZ-6) a to z prostorových i tahových důvodů. Tyto základy jsou navrženy jako vrtané pod ochranou ocelové výpažnice ocelové trubky průměru 530mm tloušťka stěny 8mm, délka roury 6m. Po vyvrtání otvoru a vtlačení roury do země se vlastní roura vylije betonem. Do takto připraveného základu se umístí trakční stožár, zapískuje se a obetonuje. Stožáry se musí osadit se záklonem.

Před zahájením zemních prací pro nové základy je nutno provést vytýčení stávajících podzemních vedení a provést sondy a polohu základů eventuálně přizpůsobit skutečnosti, neboť zákresy podzemních sítí nemusí souhlasit se skutečností. Práce v ochranných pásmech podzemních vedení se musí provádět za souhlasu jejich správců.

Provedení vrtaných základů je znázorněno na příloze D.2.1 - 5 – Základy pro trakční stožáry.

Trakční stožáry

Tahové a výškové nároky

Na základě kontrolních výpočtů byly určeny ohybové momenty na nově navržené stožáry, u kterých je předpoklad vysokých tahových nároků. Nejvíce zatížené stožáry budou v prostoru křižovatky Stavařov. Je tu uvažováno vložit do vedení se dvěma tahovými výhybkami a dvěma kříženími. Proto některé trakční stožáry byly navrženy s vyšším mechanickým vrcholovým tahem – 30kN a celkovou délkou 11m. Stožáry č.3 a 5 jsou společné s v.o.

Specifikace trakčních stožárů a jejich souřadnice je znázorněna na příloze D.2.1. - 4 Soupis podpěr + souřadnice.

6. Projednání technické dokumentace

Technické řešení DSP stupně trakčního trolejového vedení bylo průběžně konzultováno s hlavním projektantem ing. Hornýšem z PRODINU a provozovatelem trakčního vedení ing. Podivínem z Dopravního podniku m. Pardubice.

7. Speciální část

7.1. Technické údaje

- Proudová soustava a napětí:	2 - DC 600V/IT
- Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím:	Dvojitá izolace
- Trolejový drát:	Cu 100 mm ²
- Stožáry:	Ocelové kulaté výška nad zemí 8,5m – 9,5m, celková délka 10m – 11m
- Výška troleje:	5,5 m
- Betonové základy:	Vrtané základy
- Trakční kabely:	3-AYKCY 1 x 500mm ²

7.2. Ochrana proti nebezpečnému dotykovému napětí

Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím na živé části (troleji) je provedena dle ČSN 33 2000-4-41 polohou (výška troleje nad vozovkou 5,5 m). Ochrana před nebezpečným dotykem na neživých částech (stožárech) je provedena dle ČSN 33 35 16 dvojitou izolací. Vzdálenost druhého izolátoru od stožáru je min. 1,5m. Živé části trakčního vedení připevněného na budovách (případně stožárech) nebo v souběhu s nimi musí být od balkónů, oken, dveří apod. ve vzdálenosti nejméně 2,0m.

7.3. Ochrana před přepětím

Ochrana před atmosférickým přepětím je navržena svodiči přepětí. Svodiče jsou umístěny na stožáru s napájecím body a to na straně kabelů a dále u úsekových dělení z obou stran děličů. Hodnota uzemnění svodiče musí být max.15 ohmů a musí být s dvojitou izolací. Svod svodiče je veden vůči stožáru izolovaně kabelem YY 50 mm². Vysvorkování bude provedeno v umělohmotné krabici o rozměru 16x16x9cm. Tato skříňka bude současně sloužit jako místo pro kontrolní měření. K uzemnění budou použity ocelové roury tvořící základ stožárů s případným doplněním trasy s uzemňovacím vodičem nebo deskou.

7.4. Technický popis

Obecně

Začátek trolejového vedení začíná v ulici Hradecké před křižovatkou Stavařov. Vjezdová a výjezdová stopa ulice Studentské se vloží do stávajících trolejbusových stop. K uchycení troleje se

využijí stávající převěsy, které se doplní o nové převěsy. Stávající trolejbusové stopy zůstanou beze změny, do vedení se jen vloží křižující trolejbusové armatury K1 – 50° a K2 – 65°. Na začátek a konec nových trolejových stop se vloží elektrická výhybka EV1 – 10° a sjezdová výhybka SV1 – 10°.

Polohy nových trolejbusových stop musí být umístěny nad příslušným jízdním pruhem.

Trolejové vedení

Systém trolejového vedení bude zachován dle systému provozovaném v Pardubicích – tj. prosté vedení, poloprůžné, nenapínané závažím. Trakční stožáry jsou navrženy po obou stranách komunikací s převěsovými lany nebo v ulici Studentské kde je již v předstihu vytvořena středová soustava se trolejové vedení zavěsí na konzoly. Rovinné závěsy troleje budou provedeny pomocí přídatného lana z minorocu, v obloucích pak pomocí obloukových svorek systému Kummler + Matter (výrobce např. ESKO, Elektroline, atd.).

Nové trakční stožáry

Pro zprovoznění trolejbusového vedení s novou nosnou sítí je nutno osadit celkem 19 nových trakčních stožárů (č.1 – 19). Střed oblouku trolejbusových stop na kruhovém objezdu bude řešen pomocí vnitřní převěsové sítě (zde nelze osadit středový stožár). V křižovatce na Stavařově se využije poloha všech stávajících stožárů a na některé se přidají další převěsové lana. Výjimku tvoří stožáry – č.3, 4, 5. Tyto stožáry se musí zdemontovat z důvodu nedostatečné dimenze, ale využijí se stávající základy a do jejich míst se osadí základy nové vč. stožárů. Protože při realizaci nové nosné sítě se musí zachovat trolejbusový provoz výměna těchto stožárů se bude muset provádět pomocí mobilních stožárů.

Tahové a výškové nároky

Na základě kontrolních výpočtů byly určeny ohybové momenty na nově navržené stožáry, u kterých je předpoklad vysokých tahových nároků. Nejvíce zatížené stožáry budou v prostoru křižovatky Stavařov. Je tu uvažováno vložit do vedení se dvěma tahovými výhybkami a dvěma kříženími. Proto některé trakční stožáry byly navrženy s vyšším mechanickým vrcholovým tahem – 30kN a celkovou délkou 11m. Stožáry č.3 a 5 jsou společné s v.o.

V ulici Studentské je již v předstihu postaveno 6 trakčních stožárů, které jsou společné s veřejným osvětlením.

Specifikace trakčních stožárů a jejich souřadnice je znázorněna na příloze D.2.1. - 4 Soupis podpěr + souřadnice.

Trolejové vedení je situačně znázorněno na příloze D.2.1 – 2 – Situace trolejového vedení a na příloze D.2.1 – 3 – Situace trolejového vedení – detail.

Trolejbusové armatury

Všechny trakční armatury (výhybky, křížení) jsou navrženy v tahovém systému. Jedná se o elektrickou výhybku EV1 – 10°, sjezdovou výhybku SV1 – 10°, a dvě trolejbusová křížení K1 – 50° a K2 – 65°.

Napájení trolejbusové tratě

Způsob napájení nové trolejbusové tratě bude proveden na základě vypracovaného energetického výpočtu ze stávajícího napáječe NB 55A. Jako nejvíce optimální se jeví vytvoření dvou napáječů 55/1 a 55/2. Po dohodě s provozovatelem ke kabelovému propojení nebudou použity trakční skříně (byla to jedna z možných alternativ), ale propojení kabelů se provede využitím stávajícího napáječe a provedení nového napáječe s potřebným propojením mezi napáječi a napojením na stávající kabely.

Po stránce energetické se ještě na začátku Studentské ulice osadí nový úsekový dělič na převěs mezi stožáry č.6 a 7.

Napájecí vývody

Napáječ 55A/1 – 1x+, 1x- stožár S1

Napáječ 55A/2 – 2x+, 2x- stožár 1

Dělení

Dělení mezi stožáry 6 – 7.

8. 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 bezpečností 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.

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.

8.1. 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.

8.2. 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, vyhlášky ČÚBP č. 48/82. 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.

9. Podmínky zkušební provozu

Předpokládá se pro uvedenou stavbu zkušební provoz. Návrh podmínek zkušební provozu je 3 měsíce.

Po uvedení do zkušební provozu bude pro zajištění bezpečného provozu prováděna kontrola stavu trolejového vedení následujícím způsobem:

V průběhu celého zkušební provozu

- 1x měsíčně optická kontrola nosné sítě, zejména upevnění kotevních závěsů na stožáry a kontrola závěsů troleje
- 1x měsíčně provádět kontrolu výšky trolejového drátu nad vozovkou
- kontrola funkce obloukových svorek, pojezd vozidel v obloucích
- kontrola funkce odpojovačů
- kontrola funkce elektrických výhybek
- kontrola pojezdu sjezdovými výhybkami a křížením
- sledování sedání zeminy po výkopech pro trakční kabely
- kontrola měření izolačního stavu kabelů

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

Na trakčním zařízení je nutno provést technicko-bezpečnostní zkoušku.

10. Upozornění pro investora a dodavatele

Před zahájením zemních prací je nutno provést vytýčení stávajících podzemních vedení (případně provést sondy) a polohu kabelových tras a základů eventuálně přizpůsobit skutečnosti, neboť zákresy podzemních sítí nemusejí souhlasit se skutečností. Práce v ochranných pásmech podzemních vedení se musí provádět za souhlasu jejich správců.

11. 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.