

F.1 Technická zpráva

IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE:

Investor, stavebník:

Objednatel PD:

Město Tišnov
nám. Míru 111, 66601 Tišnov
IČ: 00282707

Město Tišnov
nám. Míru 111, 66601 Tišnov
IČ: 00282707

Stavba:

Místo stavby:

Katastrální území:

Okres:

Kraj:

Obnova VO na ulicích Hornická, Mánesova a Jamborova v Tišnově
Tišnov, ulice Hornická, Mánesova, Jamborova
Tišnov [767379]
Brno – venkov
Jihomoravský

ZÁKLADNÍ ÚDAJE O OSVĚTLENÍ V ŘEŠENÉ LOKALITĚ:

Parametr	Demontáže	Nový stav	Změna
Počet světelných míst [ks]	-57	88	+31
Počet svítidel [ks]	-57	90	+33
Napájecí skříň VO [ks]	0	0	0
Rozpojovací skříň VO [ks]	0	1	+1
Příkon [W]	5692,5	1679,0	-4013,5

*Poznámka: v tabulce jsou pouze započítány stožáry řešené stavbou

OBSAH:

1. Účel a rozsah projektu

- 1.1. Podklady pro zpracování
- 1.2. Členění a rozsah zařízení
- 1.3. Hlavní charakteristika

2. Technické parametry

- 2.1. Proudové soustavy
- 2.2. Světelné údaje
- 2.3. Druh prostředí a krytí
- 2.4. Ochrana před úrazem elektrickým proudem
- 2.5. Použité značení

3. Technické řešení

- 3.1. Dispozice
- 3.2. Hlavní použité přístroje
- 3.3. Napájení
- 3.4. Kompenzace
- 3.5. Jištění
- 3.6. Uložení kabelů
- 3.7. Ochrana proti rušení, EMC
- 3.8. Ochrana před atmosférickým přepětím, uzemnění
- 3.9. Ochrana proti korozi

4. Údaje o BOZ

5. Protipožární ochrana

6. Ochrana životního prostředí

7. Stavební a zemní práce

8. Základní montážní pokyny

9. Kontrolní body dle ISO 9001

10. Příprava stavby

11. Základní provozní pokyny

12. Související normy a předpisy

1. Účel a rozsah projektu

Tento projekt řeší obnovu veřejného osvětlení města Tišnov. Projekt je vytvořen na základě následujících dokumentů:

- výkres situace širších vztahů
- geodetické zaměření
- projektová dokumentace vedení T-mobile
- příslušné ČSN
- katalogy a nabídky výrobců přístrojů a zařízení
- osobní prohlídka lokalit
- podmínky správců podzemních sítí a vyjádření dotčených organizací
- podklady z katastru nemovitostí
- výpočet osvětlení
- požadavky investora

1.1. Členění a rozsah zařízení:

Projekt zahrnuje a řeší tyto části:

- demontáže
- dodávka a montáž stožárů a výložníků
- dodávka a montáž svítidel
- výkopy a kabelová lože v přidružených prostorech.
- dodávka a montáž nových zemních kabelů, chrániček a uzemňovacího vedení
- dodávka a montáž nových rozvaděčů

1.2. Hlavní charakteristika:

Instalace kabelů, stožárů, výložníků, svítidel, rozvaděčů uzemnění

2. Technické parametry

2.1. Proudové soustavy:

Rozvod VO: 1 + PEN, ~50 Hz, 230 V, TN-C
 3 + PEN, ~50 Hz, 230/400 V, TN-C

2.2. Světelné údaje:

Výpočet osvětlení komunikace je zpracován dle souboru norem ČSN CEN/TR 13201-1 a ČSN EN 13201-2-4. Při požadovaných rozestupech a výšce stožárů odpovídá osvětlení komunikací třídy M6 a P4. Veřejné osvětlení je navrženo v souladu s ČSN EN 12464-2, světelný tok svítidel směřující do horního poloprostoru se rovná nule.

Na osvětlování budou použita úsporná LED svítidla s teplotou chromatičnosti 2200 K nebo 2700 K, o výkonu cca 8 - 40 W. Svítidla jsou vybavena autonomní regulací výkonu (stmívání v nočních hodinách) s předepsaným harmonogramem. Svítidlo je dále vybaveno regulací CLO – konstantní světelný tok v průběhu čas (postupné navýšení příkonu svítidla vzhledem k opotřebení LED).

Druh prostředí a krytí:

Zařízení VO je umístěno ve venkovním nekrytém prostředí, na nějž působí vlivy dle PNE 33 0000-2, ed.4. Protokol o určení vnějších vlivů dle normy PNE 33 0000-2 je uveden v části výpočty.

Požadované minimální krytí rozvaděčů IP43, svítidla v provedení venkovním (min krytí IP23). Rozvaděče jsou vyrobeny z plastu ve venkovním provedení, odolné vůči UV záření. Svítidla jsou ve venkovním provedení IP65, rozvaděče pak v krytí min IP44.

2.3. Ochrana před úrazem elektrickým proudem:

Je řešena dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 2. V soustavách dle 2.1. se jedná o ochranu:

- a) živých částí: izolací u přístrojů a kabelů
krytem svítidla, rozvodnice a rozváděče
- b) neživých částí: izolací u předmětu třídy II samočinným odpojením vadné části od zdroje (kovové předměty)

Každý stožár jako předmět třídy I je nutno chránit připojením na vodič PEN. Tento krátký propoj, z rozvodnice na stožár, není vodičem pro pospojování, nýbrž ochranným vodičem, pro který platí ČSN 33 2000-5-54 ed.3. Je proto zapotřebí u výrobce požadovat korektní připojovací místo uvnitř stožáru v blízkosti rozvodnice.

ČSN 33 2000-7-714 ed.2 požaduje navíc po otevření dvířek stožáru krytí el. zařízení IP20, není tedy možno použít otevřených rozvodnic typu ROM, Maxima, atd. pokud nejsou opatřeny krytem. Stožáry jsou mezi sebou vodičově pospojovány, viz též 3.8.

2.4. Použité značení

Barevné označení vodičů dle ČSN 33 0165 ed. 2.

3. Technické řešení

Stručný popis:

Předmětem stavby je obnova/rekonstrukce stávající zastaralé osvětlovací soustavy na ulicích Hornická, Mánesova, Jamborova. Dojde k demontáži stávající osvětlovací soustavy a k výstavbě nového rozvodu veřejného osvětlení včetně nových stožárů se svítidly. Přibližná délka výkopu bude cca 1740 m. Celkem bude umístěno 90 ks nových LED svítidel (8 ks výměna svítidla, 82 ks na nových stožárech).

Stavba je rozdělena na dva stavební objekty, aby bylo možné provést postupnou výstavbu.

Po provedení stavby dojde k výraznému zlepšení světelných poměrů v řešené lokalitě. Osvětlení bude vyhovovat platným normám.

Demontáže:

Dojde k demontáži 49 ks stávajících osvětlovacích stožárů včetně všech komponent a základů. Dále bude demontováno 8 výbojkových svítidel na stávajících stožárech. Dojde k demontáži kabelového vedení objeveného při výkopových pracích, ostatní vedení bude odpojeno a ponecháno v zemi. Demontované zařízení bude ekologicky zlikvidováno v souladu s platnými zákony a vyhláškami. Použitelná svítidla budou uložena do skladu provozovatele VO.

Nová výstavba – SO1:

Nová osvětlovací soustava bude napájena ze stávajícího rozvaděče RVO4, který se nachází na trafostanici EG.D na ulici Hornická. Z rozvaděče budou vyvedeny dvě nová kabelová vedení CYKY-J 4x16 mm², která vedou částečně v souběhu.

První kabelové vedení smyčkuje stožáry se svítidly č. 53 až 57 na ulici Hornická a následně vede přes stožáry č. 58 a 59, které osvětlují garážová stání do sloupu č. 60 v zatáčce na ulici Mánesova. Vedení poté pokračuje smyčkováním stožáru č. 61 pro osvětlení garáží a následně pokračuje smyčkováním sloupů č. 62 až 64 okolo komunikace. Ze sloupu č. 64 pokračuje nové kabelové vedení CYKY-J 4x10 mm², které pokračuje smyčkováním stožárů č. 65 až 70. Přejechod vozovky bude realizován protlakem. Ze sloupu č. 64 vychází nové kabelové vedení CYKY-J 4x10 mm², které přejde komunikaci protlakem a napájí osvětlovací stožáry č. 71 až 77 mezi bytovými domy.

Druhé kabelové vedení CYKY-J 4x16 mm² vede v souběhu s prvním a za sloupem č. 54 odbočuje překopem přes komunikaci do stožárů č. 52 a 40. Ze stožáru č.40 je vyvedeno nové kabelové vedení CYKY-J 4x10 mm², které pokračuje smyčkováním sloupů č. 39 až 36 za bytovými domy č.p. 1535-1537. Ze sloupu č. 40 je dále vyvedeno druhé kabelové vedení CYKY-J 4x10 mm², které

pokračuje smyčkováním stožárů č. 41 až 43, přičemž následně přejde komunikaci překopem a napájí nový stožár č. 49. Do stožáru č. 49 bude zapojeno a naspojováno stávající vedení uloženo v zemi. Na této ulici se nachází zánovní osvětlovací stožáry – část bude demontována z důvodu velkých rozestupů a doplněna novými stožáry (č. 49-51, naspojení na stávající vedení), na části stožárů dojde k výměně svítidel (stožáry č. 44 – 47).

Nová výstavba – SO2:

Nová osvětlovací soustava bude napájena ze stávajícího rozvaděče RVO 2/NKP7P, který se nachází na ulici Jamborova před bytovým domem č.p. 920.

Dojde k výměně stávajících stožárů se svítidly č. 1 a 11 za nové na stávajícím místě. Dále dojde k výměně stávajících svítidel na stožárech č. 2, 3, 6 a 7. Stožár č. 4 bude demontován a postaven znovu (je silně nahnutý). Ze stožáru č. 4 bude vyvedeno nové kabelové vedení CYKY-J 4x10 mm², které napájí stožár č. 5. Ze stožáru č. 7 budou vyvedena dvě nová kabelové vedení CYKY-J 4x10 mm², která napájí stožáry č. 8 až 10.

Ze stožáru č. 11 bude vyvedeno nové vedení CYKY-J 4x16 mm², které nahrazuje stávající vedení téměř ve stejné trase. Současně dojde k výstavbě nových stožárů č. 12 a 13 v blízkosti původních stožárů. Ze stožáru č. 14 je vyvedeno nové vedení CYKY-J 4x10 mm², které přejde komunikaci protlakem a smyčkuje stožáry č. 15 až 21. Ze stožáru č. 16 je vedeno odbočné vedení, které napájí stožáry č. 17 a 18. Ze stožáru č. 14 je vyvedeno nové vedení CYKY-J 4x10 mm², které pokračuje mezi bytové domy č.p. 936 až 939 a napájí stožáry č. 22 až 29. Ze stožáru č. 23 pokračuje nové vedení do rozvaděče. Z něj povede nové vedení do stožáru 31 až 34 před bytovými domy č.p. 1535 až 1537. Z rozvaděče bude dále vyvedeno nové vedení CYKY-J 4x10 mm², které napájí stožár 30AB a z něj smyčkuje stožáry H1 až H3 umístěné na dětském hřišti. Jako další z rozvaděče povede vedení na hřiště, kde smyčkuje stožáry H4 až H9. Ze stožáru pak povede odbočné vedení, které napájí stožár H10.

Ze skříně před bytovým domem č.p. 1530 povede kabelové sdělovací vedení do stožáru 57. Kabelové vedení přejde cestu protlakem, následně pokračuje v souběhu s kabely VO. Odtud povede ve dvou směrech souběžně ve výkopu pro VO. Z jedné strany skončí ve stožáru H10 na hřišti a z druhé strany ve stožáru 63. Na obou koncích bude umístěna kamera.

Souhrnné informace:

Výpočet osvětlení komunikace je zpracován dle souboru norem ČSN CEN/TR 13201-1 a ČSN EN 13201-2-4. Při požadovaných rozstupech a výšce stožárů odpovídá osvětlení komunikací třídě M6 a P4. Veřejné osvětlení je navrženo v souladu s ČSN EN 12464-2, světelný tok svítidel směřující do horního poloprostoru se rovná nule.

Na osvětlování budou použita úsporná LED svítidla s teplotou chromatičnosti 2200 K nebo 2700 K, o výkonu cca 8-40W. Svítidla jsou vybavena autonomní regulací výkonu (stmívání v nočních hodinách) s předepsaným harmonogramem. Svítidlo je dále vybaveno regulací CLO – konstantní světelný tok v průběhu čas (postupné navýšení příkonu svítidla vzhledem k opotřebení LED).

Svítidla budou umístěna na stožárech ve výšce 5 m až 8 m s výložníky i bez dle umístění stožárů. Stožáry budou umístěny ve vzdálenosti minimálně 50 cm za obrubníkem (krajem) komunikace. Všechny stožáry budou na přechodu země-vzduch vybaveny ochrannou manžetou pro zvýšení ochrany vůči korozi. Dvířka osvětlovacích stožárů budou natočena od silnice. Betonový základ osvětlovacího stožáru tvoří betonový kvádr o rozměrech 600x600x1200mm nebo 800x800x1700 mm dle výšky stožáru. Stožár bude obsypán dusanou kamennou prosívkou.

Kabelové vedení bude vedeno překopy a protlaky komunikací, v zeleni, ve vjezdech a v chodnících. Nové kabelové vedení bude v celé trase uloženo v chrániče KOPOFLEX 50/41. Při křížení sdělovacího vedení a plynovodu bude vedení VO navíc uloženo v betonových žlábech. Při křížení teplovodu bude vedení navíc uloženo v ocelové chrániče s přesahem 1 m od křížení.

Kabelové vedení CYKY-J, které bude smyčkovat jednotlivé stožáry, bude napojeno do stožárové rozvodnice SR721-27/N, IP20. Svítidla budou z rozvodnice napojena kabelem CYKY-J 3x1,5 mm², každé svítidlo bude postupně napojeno z jiné fáze tak, aby dvě svítidla vedle sebe nebyla napájena ze stejné fáze.

Zemní kulička FeZn d=10 mm bude umístěna pod kabelovým vedením mezi osvětlovacími stožáry. Ke každému osvětlovacímu stožáru bude proveden ochranný oblouk FeZn, který bude připevněn připojovací svorkou ke stožárům a dvěma spojovacími svorkami k průběžnému vedení v zemi. Svorky v zemi budou zalaty asfaltovou suspenzí.

V rámci stavby bude dotčeno ochranné pásmo kabelového vedení NN, VN, VO, sdělovacích vedení, vodovodu, kanalizace, STL plynovodu a teplovodu.

Před započítáním výkopových prací je nutné požádat správce jednotlivých inženýrských sítí o jejich vytyčení, aby v průběhu stavebních prací nedošlo k jejich omezení nebo poškození. Při křížení a souběhu inženýrských sítí budou dodrženy vzdálenosti dle ČSN 73 6005. Veškeré práce v ochranném pásmu podzemních vedení – trubních i kabelových budou prováděny ručně a se souhlasem jejich provozovatele.

3.1. Dispozice:

je uvedena ve výkresové dokumentaci, přičemž:

- Výkop kabelové trasy v blízkosti inženýrských sítí a základy stožárů budou kopány ručně. Před zahájením zemních prací požádá dodavatel správce podzemních sítí o jejich vytyčení. Zakreslené sítě v dokumentaci jsou pouze orientační. V kabelových trasách může být více kabelů. Tyto překážky jsou však stávající a jsou viditelné až na stavbě. Na jejich polohu bude brán zřetel při výkopových pracích. Budou dodrženy podmínky správců podzemních sítí.
- Dvířka stožárů budou orientována od komunikace a budou opatřena samolepícím štítkem s bleskem.
- Kompensace jalového proudu zůstává individuální.
- Výškové poměry nutné pro zhotovení základu se určí dle stávajících terénních úprav. Nové základy budou vybudovány, s přihlédnutím na stávající vytyčené podzemní sítě a podmínky správců inženýrských sítí. Zakreslené podzemní sítě jsou jen informativní, skutečná poloha může být odlišná. Dodavatel dle svých možností statického zajištění prověří reálnost nových pozic uvedených v situaci.

3.2. Hlavní použité přístroje a měřidla:

SO1 – severní část stavby:

Zařízení	Délka výkopu [m]	Délka kabelu [m] (včetně zatažení a prořezu 5%)
CYKY-J 4x16 mm ²	956	511
CYKY-J 4x10 mm ²		674
CYKY-J 3x2,5 mm ²		400
F/FTP Cat.6a		332
CYKY-J 3x1,5 mm ²	umístění ve stožárech	304,5

Nové zařízení:

Zařízení	Množství
Chráníčka KOPOFLEX 50	1185 m
Chráníčka KOPOFLEX 160	125 m
Chráníčka HDPE 40	400 m
Betonové žlaby TK1 (48x křížení)	53 ks
Ocelová chráníčka 2m (křížení teplovodu)	7 ks

Název stavby: **Obnova VO na ulicích Hornická, Mánesova a Jamborova v Tišnově**

Zemnicí kulatina FeZn d=10mm	1097 m
LED svítidlo B, ELUXIA TL08 C13300, 2.200K, Ra>70, CLO+NFC, 8W	18 ks
LED svítidlo C, ELUXIA TL19 C15021, 2.700K, Ra>70, CLO+NFC, 19W	13 ks
LED svítidlo D, ELUXIA TL19 C15021+BACKLIGHT, 2.700K, Ra>70, CLO+NFC, 19W	6 ks
LED svítidlo E, ELUXIA TL19 C17829, 2.700K, Ra>70, CLO+NFC, 19 W	4 ks
LED svítidlo H, ELUXIA TL25 C15021, 2.700K, Ra>70, CLO+NFC, 25W	3 ks
Osvětlovací stožár „Tišnov“, užitná délka 5m	18 ks
Osvětlovací stožár „Tišnov“, užitná délka 5,5m	4 ks
Výložník pozinkovaný na stožár, 0,3 m	8 ks
Osvětlovací stožár „Tišnov“, užitná délka 6m	13 ks
Osvětlovací stožár „Tišnov“, užitná délka 6,2m pro výložník	5 ks
Výložník pozinkovaný obloukový na stožár, 2 m	5 ks
Stožárová rozvodnice, SR721-27/N,IP20	40 ks
Ochranná manžeta stožáru	40 ks

Délka výkopů:

Výkop – Řez	Výkop samostatný Délka [m]
A	647,5
B	30
C	0
D	5
E	99
F	23
G	6
H	5,5
I	0
J	23
K	117
Celkem:	956

Demontované zařízení:

Zařízení	Množství
Kabelové vedení objevené ve výkopu (odhad)	265 m
Svítidlo výbojkové, zářivkové	33 ks
Stožár VO včetně základu	29 ks

SO2 – jižní část stavby:

Zařízení	Délka výkopu [m]	Délka kabelu [m] (včetně zatažení a prořezu 5%)
CYKY-J 4x16 mm ²	864	170
CYKY-J 4x10 mm ²		946
CYKY-J 3x2,5 mm ²		83
F/FTP Cat.6a		83
CYKY-J 3x1,5 mm ²	umístění ve stožárech	413,5

Nové zařízení:

Zařízení	Množství
Chránička KOPOFLEX 50	1116 m
Chránička HDPE 40	76 m
Betonové žlaby TK1 (48x křížení)	48 ks
Ocelová chránička 2m (křížení teplovodu)	12 ks
Zemnicí kulatina FeZn d=10mm	1005 m
LED svítidlo A, ELUXIA T40 C17829, 2.700K, Ra>70, CLO+NFC, 40W	13 ks
LED svítidlo B, ELUXIA TL08 C13300, 2.200K, Ra>70, CLO+NFC, 8W	15 ks
LED svítidlo C, ELUXIA TL19 C15021, 2.700K, Ra>70, CLO+NFC, 19W	9 ks
LED svítidlo F, ELUXIA TL21 C15021, 2.700K, Ra>70, CLO+NFC, 21W	4 ks
LED svítidlo G, ELUXIA TL22 C17829+BACKLIGHT, 2.700K, Ra>70, CLO+NFC, 22 W	5 ks
Osvětlovací stožár „Tišnov“, užitná délka 5m	15 ks
Osvětlovací stožár „Tišnov“, užitná délka 5,5m	1 ks
Výložník pozinkovaný na stožár, 0,3 m	5 ks
Osvětlovací stožár „Tišnov“, užitná délka 6,2m pro výložník	24 ks
Výložník pozinkovaný obloukový na stožár, 1 m	9 ks
Výložník pozinkovaný dvouramenný T na stožár, 1 m	2 ks
Výložník pozinkovaný obloukový na stožár, 2 m	13 ks
Stožárová rozvodnice, SR721-27/N,IP20	38 ks
Stožárová rozvodnice, SR722-27/N,IP20	2 ks
Ochranná manžeta stožáru	40 ks
Rozpojovací skříň RF4:4/NK	1 ks

Délka výkopů:

Výkop – Řez	Výkop samostatný Délka [m]
A	672
B	0
C	61
D	0
E	114,5
F	11
G	0
H	0
I	5,5
J	0
K	0
Celkem:	864

Demontované zařízení:

Zařízení	Množství
Kabelové vedení objevené ve výkopu (odhad)	167 m
Svítlidlo výbojkové, zářivkové	24 ks
Stožár VO včetně základu	20 ks

Uvedené zařízení definují kvalitativní, technický a funkční standard. Konkrétní určení výrobku nevylučuje použití jiného, jehož kvalitativní, technické a funkční vlastnosti se min. shodují, nebo jsou lepší. V takovém případě musí Zhotovitel prokázat min. shodu s určeným standardem z hlediska kvality, technických a funkčních vlastností. V případě svítidel potom doložit nové ověření osvětlení výpočtem ke schválení ze strany Objednatele.

Výkaz materiálu byl pečlivě proveden, přesto se jedná o výměry projektované. Dodavatel si přímo na místě stavby výměry přeměří, aby nedošlo k vrácení materiálu anebo k jeho doobjednávání.

3.3. Napájení

Nové veřejné osvětlení se nachází okolo stávajících komunikací. Nová výstavba SO1 bude napájena ze stávajícího rozvaděče RVO4, který se nachází na trafostanici EG.D na ulici Hornická. Výstavba SO2 bude napájena ze stávajícího rozvaděče RVO 2/NKP7P, který se nachází na ulici Jamborova před bytovým domem č.p. 920.

3.4. Kompenzace

Kompenzace zůstává individuální.

3.5. Jištění

Osvětlovací soustava je jištěna jističi ve stávající napájecí skřini a smyčkovacích skříních. Svítidla jsou jištěna pojistkami 2A, které jsou umístěny ve stožárové rozvodnici.

Skutečná hodnota impedance poruchové smyčky ve všech místech jištění, musí být v souladu s PNE 33 0000-1, čl. 3.3.2.7 a 3.3.3.4.

Výpočet impedanční smyčky, jisticích charakteristik a selektivity jištění je provedeno výpočtním programem Sichr pro jisticí prvky firmy OEZ Letohrad.

Ve skříních je třeba provést popis přívodů a odvodů, včetně průřezu vedení.

3.6. Uložení kabelů

Rozvod je proveden celoplastovým kabelem typu CYKY, v soustavě TN-C. Světlé vzdálenosti souběhu a křížování s cizími sítěmi jsou uvedeny ve výkresové dokumentaci a v podmínkách správců podzemních sítí.

Minimální hloubka uložení kabelu v zemi

Silové kabely	Nejmenší krytí [m]		
	Chodník	Vozovka	Volný terén
Nízké napětí (do 1 kV)	0,35	1	0,35 / 0,7
Vysoké napětí (do 10 kV)	0,5	1	0,7
Vysoké napětí (do 35 kV)	1	1	1
Velmi vysoké napětí (do 220 kV)	1,3	1,3	1,3

Montážní podmínky

Kabely je možno odvinovat a pokládat do teploty + 5 °C. Vyžadují-li okolnosti pokládat kabely při nižších teplotách, musí být kabel přehřátý. Ohřátý kabel se musí ihned po zahřátí odvíjet větší oblouky a uložit, pokud je zahřátý.

Ukládání kabelů při souběhu a křížení vedení

Pro souběh a křížení kabelů s ostatními vedeními inženýrských sítí jsou závazná ustanovení ČSN 73 6005.

Silové kabely NN a VN:

Vzdálenost mezi souběžnými kabely 1 kV a 22 kV činí min. 20 cm, při menších vzdálenostech musí být kabely odděleny ohnivzdornou přepážkou. Při souběhu kabelů do 1 kV jsou kladeny kabely v odstupové vzdálenosti alespoň 5 cm, ve výjimečných případech těsně vedle sebe viz ČSN 33 2000-5-52. Vodorovné přepážky se u kabelů do 1 kV nepoužívají.

Sdělovací kabely:

Minimální vzdálenost při souběhu i křížení kabelových vedení činí 30 cm. Pokud není možné z prostorových důvodů a ve výjimečných případech toto dodržet, ukládají se kabelová vedení 1 kV do betonových žlabů v odstupech min. 10 cm. Při křížení se silová i sdělovací vedení ukládají do betonových žlabů s minimálním přesahem 100 cm na obě strany od osy křížení.

Plynovodní vedení NTL a STL:

Při souběhu s NTL je minimální odstupová vzdálenost 40 cm, při STL 60 cm. Křížení s NTL i STL je řešeno ve vzdálenosti min. 10 cm kabelovými žlaby nebo plastovými chráničkami s minimálním přesahem 100 cm na obě strany od osy křížení. Pokud to prostorové poměry dovolují, osazují se silová vedení nad trubkami NTL i STL.

Plynovodní vedení VTL:

Souběh s VTL plynovodem je řešen ve vzdálenosti min. 800 cm, v odůvodněných případech je možné snížit vzdálenost až na 300 cm za předpokladu uložení silového vedení do tvárnic, kabelového žlabu nebo plastové chráničky a při dodržení podmínek ČSN EN 1594 (386410). Křížení VTL plynovodu se silových vedením je provedeno ve vzdálenosti min. 50 cm v tvárnících, kabelovém žlabu nebo plastových chráničkách s přesahem alespoň 200 cm na obě strany od osy křížení.

Vodovodní vedení:

Souběh i křížení je možné provádět s odstupovou vzdáleností min. 40 cm. Křížení se provádí v kabelových žlabech nebo plastových chráničkách ve vzdálenosti min. 20 cm a s přesahem alespoň 100 cm na obě strany od osy křížení.

Kanalizační vedení:

Minimální odstupová vzdálenost pro souběh s kanalizačním vedením je 50 cm, křížení je možné v odstupech min. 30 cm bez dalších úprav v uložení.

Tepelná vedení:

Souběh i křížení je možný s minimální odstupovou vzdáleností 30 cm v ocelových trubkách s přesahem 100 cm na obě strany. Při křížení s použitím dodatečné plastové chráničky je možné snížit vzdálenost na 10 cm.

Hromosvod a zemnicí vedení:

Při křížení se zemním vedením svodové soustavy se silový kabel ukládá nad toto vedení a ve vzdálenosti alespoň 50 cm.

Kabelové soubory:

Silové kabely jsou ukončovány smršťovacími koncovkami, při spojování se užívá smršťovacích spojek dle průřezu použitého kabelu. Při montáži vodičů na V svorky v kabelových skříních jsou spoje utahovány momenty dle doporučení výrobců těchto zařízení.

Pokyny při ukládání kabelů:

Podmínky pro ukládání kabelů v závislosti na povětrnostních podmínkách, geologických podmínkách a způsobu manipulace s kabelem stanoví výrobce kabelu nebo norma pro daný výrobek. Nejmenší dovolený poloměr ohybu kabelu s pláštěm PE nebo PVC je dán průměrem kabelu a je roven minimálně jeho patnáctinásobku $du=15 \times dk$ [mm]. Tažná síla pro strojní ukládání vedení je rovna stodvacetinásobku průměru pokládaného kabelu $F=120 \times dk$ [N].

3.7. Ochrana proti rušení, EMC

Nové zařízení není náchylné k elektromagnetickému rušení ani není zdrojem takového rušení.

3.8. Ochrana před atmosférickým přepětím, uzemnění

Stožáry jsou ve smyslu ČSN 33 2000-5-54 ed. 3 uzemněny drátovým zemničem FeZn $d=10$ mm, vedoucí výkopem. Zemnicí vedení současně plní funkci vodivého pospojování, přizemnění PEN a přispívá ke snížení impedance smyčky. Odbočky z tohoto vedení jsou provedeny v zemi, pomocí 2 ks odbočných svorek. Zemnicí vedení odboček musí být odchýleno od stožáru 1-2 cm a musí být po celé délce souběhu zemnicího vedení se stožárem a to i v zemi odizolováno od stožáru. Projekt proto na přechodu země/vzduch (50/20 cm) uvažuje se smrstitelnou zelenožlutou plastovou hadicí (nikoliv bužírkou), která též plní ochranu proti korozi. Spoje v zemi se budou vhodným způsobem chránit též proti korozi.

Zemnicí kulatina FeZn bude uložena v zemině ve výkopu pod pískovým kabelovým ložem. Pro vylepšení zemního odporu bude nové zemnicí vedení FeZn $d=10$ mm spojeno se stávajícím uzemněním, odhaleným při výkopových pracích. Zemnicí vedení nesmí být vedeno s kabelem v jedné trubce (z důvodu jeho neúčinnosti).

3.9. Ochrana proti korozi

Ocelové stožáry a výložníky jsou oboustranně žárově zinkovány dle DIN 50976. Svítidla jsou ve venkovním provedení.

4. Údaje o BOZ

BOZ je zajištěna projektováním dle ČSN. Jedná se zejména o:

- a) Ochranu před úrazem elektrickým proudem dle 2.5.
- b) Ochranu před atmosférickým přepětím dle 3.8
- c) Při práci a obsluze zařízení je třeba dodržovat obecně platné pracovní a provozní elektrotechnické předpisy, skupina ČSN 34 31xx
- d) Práci musí provádět pracovníci s odbornou elektrotechnickou kvalifikací podle vyhlášky 50/1978 Sb. (minimálně § 5 a 6).
- e) Dodržovat vyhlášku ČÚBP 324/90 „O bezpečnosti práce a technickém zařízení při stavebních pracích“
- f) Při připojování svítidel dodržovat předpisy pro práci ve výškách, viz nařízení vlády 362/2005
- g) Zajištění pracoviště před veřejností (chodci kontra výkop)

i) Pro provoz a používání technických zařízení platí nařízení vlády 378/2001 Sb. Citace §4:

- (1) Kontrola bezpečnosti provozu zařízení před uvedením do provozu je prováděna dle průvodní dokumentace výrobce. Není-li výrobce znám nebo není-li průvodní dokumentace k dispozici, stanoví rozsah kontroly zařízení zaměstnavatel místním provozním bezpečnostním předpisem.
- (2) Zařízení musí být vybaveno provozní dokumentací. Následná kontrola musí být v rozsahu stanoveném místním provozním bezpečnostním předpisem, nestanoví-li zvláštní právní předpis nebo normové hodnoty jinak.

5. Protipožární ochrana

Tento druh stavby patří do skupiny zvláštních staveb a nevztahuje se na ni usnesení dle ČSN 73 0802, o požární bezpečnosti stavebních objektů, ani opatření dle ČSN 73 0848 a dle vyhlášky 23/2008 Sb.

Stavba (a jeho zařízení) je situována celá ve venkovním prostoru a nevykazuje nebezpečí vzniku požáru navenek a k ohrožení okolí. Protipožární ochrana spočívá v použití elektromateriálu v provedení nehořlavém anebo těžko hořlavém. Převážná část stavby je pod úrovní terénu.

6. Ochrana životního prostředí

Použité přístroje neobsahují ropné produkty, ani jiné znečišťující látky. Též nejsou zdrojem nadměrného hluku.

Demontované zařízení bude vytríděno a odevzdáno k likvidaci nebo k dalšímu použití. Nezávadný odpad může být odvezen na skládku. Doklad o likvidaci (o vytěžení) materiálu vč. vážních lístků bude předán po skončení stavby stavebníkovi.

Tam, kde je nebezpečí poškození stromů, je třeba postupovat dle vyjádření odboru životního prostředí. Obecně nesmí být kabel položen k obrysu kmene stromu blíže jak 1,5 m.

Nezbytný průchod přes kořenový systém (pokud tento nelze obejít) bude následovný:

- a) Kořeny do průměru 2 cm lze překopnout bez dalšího ošetření
- b) Kořeny nad 2 cm zásadně podhrabávat ručně sázecí lopatkou a poté prostupem protáhnout chráničkou.
- c) Při výjimečném poškození kořenů nad 3 cm přizvat správce zeleně, protože po uschnutí stromu hrozí jeho peněžitá náhrada a též může dojít k narušení stability stromu („kotvící kořeny“)
- d) Kořeny mohou být odhaleny max. 14 dní a poté je třeba kořeny zasypat původní zeminou a důkladně prolít vodou (odstranění vzduchových dutin a náhrada hutnění).

7. Stavební a zemní práce

V úvahu přicházejí následující práce:

- a) Výkop jam pro základy a zhotovení pouzdrových základů.
- b) Základy pro ochranné oblouky
- c) Výkopy kabelových tras
- d) Požadavek ČSN anebo správců sítí na betonové žlaby při nedostatečném odstupu od plynovodu STL či sdělovacího vedení bude řešen uložením vedení do betonových žlabů. Potřeba tohoto opatření se zjistí až na stavbě dle hloubky sítě.

Navržené hloubky výkopů se ověří při realizaci, jelikož je třeba brát zřetel na konstrukční výšku povrchů (fólie min 20 cm nad chráničkou, avšak pod konstrukcí povrchů) a každý úsek může být rozdílný. Dle skutečné skladby podložních vrstev (odhalí se až na stavbě) se též provedou odstupňované výkopy a obnova povrchů.

Úprava terénu

Není-li stanoveno jinak, upraví se jednotlivé povrchy následujícím způsobem:

Asfaltové chodníky:	12cm podkladová vrstva z obalovaného kameniva 3 cm litý asfalt
Komunikace z kostek:	15 cm podkladová vrstva ze štěrkopísku 30 cm hrubé kamenivo frakce 63-125 10 cm hrubé kamenivo frakce 32-63 5 cm písek 10 cm kostka
Komunikace:	20 cm podkladová vrstva ze štěrkopísku 25 cm štěrk prolévaný cementovou maltou 10 cm obalované kamenivo 5 + 5 cm asfaltobeton ve dvou vrstvách
Křižovatky:	15 cm podkladová vrstva ze štěrkopísku 25 cm štěrk prolévaný cementovou maltou 10 cm obalované kamenivo 6 cm litý asfalt

Po uložení a zakrytí kabelu se provede zához kabelové rýhy prosátou zeminou, zához se udusá a uvede do původního stavu, rozprostře se sejmutá ornice, travnaté plochy se pokryjí drnem nebo osejí travou a dlážděné povrchy se znovu předláždí. U komunikací se zajistí definitivní úprava podle oborových norem nebo podmínek předepsaných správcem komunikace. U asfaltových chodníků se provede doplnění živice povrchu v kabelové rýze a uzavře se litým asfaltem. Dlážděné povrchy se upravují po sesednutí terénu a doplnění pískového lože.

8. Základní montážní pokyny

Elektromontážní práce nevyžadují žádné speciální postupy, odlišné od běžné praxe elektromontážních firem. Postup může být například následující:

- a) vytýčení podzemních sítí
- b) event. sondy pro budoucí základy stožárů
- c) jámy a zhotovení nových základů stožárů
- d) po vyzrání základů usazení stožárů, montáž elektro výzbroje
- e) v jednotlivých úsecích vykopat kabelové trasy, položit chráničky, drátový zemnič FeZn a kabely, proměřit izolační odpor kabelů, zaměřit pro GIS, připojení do stožárů na nové rozvodnice, zásyp tras kvůli „sběračům mědi“
- f) zaměřit všechny stožáry a skřínky pro GIS
- g) revize nových úseků
- h) definitivní zásyp výkopů, zásypové vrstvy hutnit, obnova povrchů (osev nebo obnova)

9. Kontrolní body dle ISO 9001

Při stanovení plánu jakosti je třeba aplikovat technologické postupy, které po montáži jednotlivých operací předepisují i způsob a záznam kontroly. Způsob záznamů bude dohodnut s odběratelem. **Kurzívou** jsou označeny speciální kontrolní body, o kterých musí být kontrolní záznam, protože jsou po ukončení stavby skryté nebo těžce proveditelné:

- a) před výkopy zkontrolovat vyjádření a podmínky správců podzemních sítí
- b) při dodávce stožárů zkontrolovat zemní svorky, upevňovací místa pro rozvodnici, prohnutí (resp. neprohnutí) stožárů, výrobní štítek, výstražný štítek a přeměřit spodní část stožáru kvůli kontrole základu

- c) při dodávce skříní kontrola jejich zapojení s projektem
- d) před montáží zkontrolovat antikorozi úpravu součástek a komponentů
- e) před položením FeZn proměřit hloubku výkopu
- f) před zásypem FeZn zkontrolovat protikorozi opatření u odbočných svorek, zkontrolovat počty
- g) před položením chrániček namátkou zkontrolovat výšku lože, zkontrolovat materiál (nesmí být kameny)
- h) po uložení kabelu před zasypáním zkontrolovat izolační stavy, kontrola vzdáleností od jiných kabelů a sítí
- i) po zásypu pískem zkontrolovat krycí vrstvu a její materiál
- j) před zhotovením asfaltu nebo přidruženého prostoru zkontrolovat uložení výstražné fólie a stav event. obnaženého kořenového systému stromů
- k) kontrola prvních základů jako standardu pro další (PVC pouzdro, hutněný beton, odkapní otvor)
- l) úplnost bezpečnostních nápisů a symbolů
- m) kontrola uzemnění stožárů
- n) kontrola předávané dokumentace: návody na obsluhu a údržbu přístrojů v české řeči, kopie záručních listů (originály u dodavatele pro případnou reklamaci), prohlášení o shodách, revizní zprávy, záznamy o jakosti, kontroly správců sítí před záhozy, 1x dokumentaci skutečného provedení s červeně zakreslenými změnami, 2x podklady o zaměření GIS na elektronickém médiu, předávací protokol, doklad o vytěženém materiálu, atd.).

10. Příprava stavby

Předpokládá se, že zhotovitelem bude odborně způsobilá firma, která má technické zázemí (příprava práce nebo technická kancelář apod.) a přesně si stanoví rozsah prací prostřednictvím prozkoumání a prodiskutování veškeré dokumentace s příslušnými stranami. Žádné nároky na základě chybějící znalosti nebudou uznány. Před zahájením stavby je třeba, aby technická kancelář nebo příprava práce dodavatelské firmy navštívila stavbu a detailně se seznámila se stávajícím zařízením. Cenovou nabídku nelze dělat od stolu pouze na základě projektovaných výměr.

Zhotovitel doplní poskytnuté informace svými vlastními znalostmi a zkušenostmi tak, aby mohl připravit nabídku anebo SoD, a je plnou zhotovitelovou zodpovědností učinit potřebné dotazy, jak to pro tento účel považuje za nutné.

Je povinností zhotovitele opatřit si všechny potřebné informace tak, aby mohl předložit pevnou cenu a kvalifikovanou nabídku, podle které zhotoví stavbu podle požadavku objednatele.

Závazkem zhotovitele bude vybudovat dílo kompletní, i kdyby projektová dokumentace cokoliv opomenula. V případě, že dle mínění nabízejícího tomu tak je, musí toto uvést při podání nabídky. Jestliže tak neučiní, předpokládá se, že zahrnul vše nutné pro vybudování díla.

11. Základní provozní pokyny

Po převzetí díla provozovatel dá souhlas k provozování a seznámí dotyčné pracovníky s novým zařízením. Zařízení zanesou do své databáze, pro sledování termínu čištění svítidel (dodržovat faktor 0,8), náterrů. Ve výchozí revizní zprávě bude uveden interval mezi pravidelnými revizemi. Lhůty pravidelných revizí lze prodloužit, pokud má firma řád preventivní údržby.

Dále se doporučuje, aby si provozovatel pořídil dvě provozní sady dokumentace s průběžným doplňováním tak, aby mohl jednu sadu půjčovat jako skutečný stávající stav (např. projekci pro vypracovávání různých dodatků).

Článek 5.2 bývalé ČSN 33 2000/83 i platná ČSN 33 2000-1 ed. 2 v čl.13N7.2 uvádí: "...ke každému elektrickému zařízení musí být dodána ...dokumentace umožňující ...provoz, údržbu a revize, jakož i výměnu zařízení a další rozšiřování. **Do výkresů musí být zaznamenávány všechny změny elektrických zařízení... vzniklých... v době provozu.**"

Skartační kód na výkresech se týká originálů, uložených u projektanta. Montážní firma si své sady archivuje dle svých potřeb (minimálně po dobu záruky na dílo). Provozovatel si své provozní sady přeznačí kódem A, pro trvalou archivaci. Ostatní výtisky jsou multiplikáty a lze je po skončení stavby skartovat ihned.

12.Související normy a předpisy

ČSN EN 13670	Provádění betonových konstrukcí
ČSN 33 0165 ed. 2	Značení vodičů barvami anebo číslicemi - Prováděcí ustanovení
ČSN 33 1310 ed.2	Bezpečnostní požadavky na elektrické instalace a spotřebiče určené k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace
ČSN 33 2000-1 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice
ČSN 33 2000-4-41 ed. 3	Elektrické instalace nízkého napětí - Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN 33 2000-4-43 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-43: Bezpečnost - Ochrana před nadproudy
ČSN 33 2000-4-46 ed. 3	Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 4: Bezpečnost - Kapitola 46: Odpojování a spínání
ČSN 33 2000-5-51 ed. 3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Všeobecné předpisy
ČSN 33 2000-5-52 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-52: Výběr a stavba elektrických zařízení - Elektrická vedení
ČSN 33 2000-5-54 ed. 3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění a ochranné vodiče
ČSN 33 2000-6 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 6: Revize
ČSN 33 2000-7-714 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Venkovní světelné instalace.
ČSN CLC/TR 60079-32-1	Výbušné atmosféry - Část 32-1: Návod na ochranu před účinky statické elektřiny
ČSN 33 2180	Elektrotechnické předpisy ČSN. Připojování elektrických přístrojů a spotřebičů
ČSN 65 0201	Hořlavé kapaliny – Prostory pro výrobu, skladování a manipulace
ČSN 73 0802	Požární bezpečnost staveb - Nevýrobní objekty
ČSN 73 0848	Požární bezpečnost staveb - Kabelové rozvody
ČSN 73 6005	Prostorové uspořádání vedení technického vybavení

ČSN 73 6110	Projektování místních komunikací
ČSN CEN/TR 13201-1	Osvětlení pozemních komunikací - Část 1: Výběr tříd osvětlení
ČSN EN 13201-2	Osvětlení pozemních komunikací - Část 2: Požadavky
ČSN EN 13201-3	Osvětlení pozemních komunikací - Část 3: Výpočet
ČSN EN 13201-4	Osvětlení pozemních komunikací - Část 4: Metody měření
ČSN EN 50110-1 ed. 3	Obsluha a práce na elektrických zařízeních - Část 1: Obecné požadavky
ČSN EN 50110-2 ed. 2	Obsluha a práce na elektrických zařízeních - Část 2: Národní dodatky
ČSN EN 60073 ed.2	Základní a bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk-stroj, značení a identifikaci - Zásady kódování sdělovačů a ovládačů
ČSN EN 60079-14 ed. 4	Výbušné atmosféry - Část 14: Návrh, výběr a zřizování elektrických instalací
ČSN EN 61439-1 ed.2	Rozváděče nízkého napětí - Část 1: Všeobecná ustanovení
PNE 33 0000-1 ed.5	Ochrana před úrazem el. proudem v DS a přenosové soustavě
PNE 33 0000-2 ed.4	Stanovení základních charakteristik vnějších vlivů působících na rozvodná zařízení distribuční a přenosové soustavy