

Technická zpráva

IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE:

Investor, stavebník:

Město Litvínov
Městský úřad Litvínov
Náměstí Míru 11, 436 01 Litvínov
IČ: 002 66 027

Objednatel PD:

Město Litvínov
Městský úřad Litvínov
Náměstí Míru 11, 436 01 Litvínov
IČ: 002 66 027

Stavba:

**Doplnění VO při cyklotrase A napříč Litvínovem
v úseku ul. Žižkova a ul. Smetanova**

Místo stavby:

ulice Žižkova a Smetanova

Katastrální území:

Horní Litvínov [686042]

Okres:

Most

Kraj:

Ústecký

ZÁKLADNÍ ÚDAJE O OSVĚTLENÍ V ŘEŠENÉ LOKALITĚ:

Parametr	Stávající stav*	Nový stav
Počet světelných míst [ks]	0	26
Počet svítidel [ks]	0	26
Instalovaný příkon [W]	0	568
Napájecí skříň VO [ks]	0	0
Rozpojovací skříň VO [ks]	0	0

*V místě stavby se aktuálně nenachází veřejné osvětlení, nepočítá se s žádnou demontáží.

ROZSAH ŘEŠENÍ:

Předmětem stavby je rozšíření VO ve městě Litvínově okolo stávající cyklostezky mezi ulicemi Žižkova a Smetanova. Celkem je plánováno 26 ks nových stožárů s LED svítidly.

Při stavbě nebudou provedeny žádné demontáže ani bourací práce.

Nová osvětlovací soustava bude napájena ze stávajícího rozvodu VO – ze sloupů č. 62041 a 39006, provozovatel VO rozhodne o místě připojení, druhá strana vedení zůstane rozpojena.

Ze stávajícího stožáru VO č. 62041 na parkovišti ulice Žižkova bude vyvedeno nové kabelové vedení CYKY-J 4x16 mm², které povede v zeleni, přejde cyklostezku protlakem pod komunikací a je zavedeno do sloupu č.1. Kabel následně pokračuje v zeleni okolo stromů a okolo stávající cyklostezky při smyčkování stožárů č. 1 až 13. Kabel bude následně cca 7m umístěn v kraji cyklostezky, jelikož v daném místě není dostatek místa pro uložení v zeleni. Nové kabelové CYKY-J 4x16 mm² následně pokračuje smyčkováním stožárů č. 14 až 21. Následně vedení přejde asfaltovou a šterkovou komunikací, vyhne se vzrostlým stromům a je zavedeno do sloupu č. 22. Kabelové vedení následně pokračuje ve šterku před garážemi až do stožáru č. 23, který bude umístěn u zdi mezi druhou a třetí garáží (na hranici obou parcel). Kabelové vedení poté pokračuje okolo břízy, přejde překopem vjezd ke garážím a je zavedeno do sloupu č. 24. Vedení následně pokračuje v zeleni k mostu přes potok. Vedení VO přejde potok řízeným protlakem v hloubce min 1 m pod úrovní dna. Montážní jámy budou

paženy. Zeď na druhé straně potoku bude v místě výkopu cílové jámy podepřena. Kabelové vedení dále pokračuje krajem šterkové cesty a následně povede výkopem v kraji asfaltové cesty u zdi při smyčkování stožárů č. 25 a 26. Vedení je zavedeno do stávajícího stožáru VO č. 39006 na ulici Smetanova. Z důvodu nutnosti osazení stožárů č. 25 a 26 do kraje asfaltové komunikace budou oba stožáry vybaveny ochranným nárazníkem (natřen výstražnou barvou) kvůli zamezení mechanickým poškození od parkujících aut.

Celkem bude vybudováno 26 nových osvětlovacích stožárů s LED svítidly. Budou použity ocelové pozinkované osvětlovací stožáry o užité výšce 5 m (stožáry č. 1 až 21, typ KL5) a 6m (stožáry č. 22 až 26, typ KL6). Budou použita LED svítidla od společnosti Artechnic-Schreder Voltana 1 (8LED, optika 5103, 700mA, 3000K, 2079lm) a Voltana 2 (16LED, optika 5139, 500mA, 3000K, 3153lm). Svítidla Voltana 1 budou osazena na stožárech výšky 5m Voltana 2 pak na stožárech o výšce 6m.

Kabelové vedení bude vedeno především v zeleni, částečně v asfaltové a šterkové cestě a protlakem pod silnicí a potokem. Vedení bude v celé trase uloženo v chrániče KOPOFLEX DN50. Při křížení sdělovacího vedení bude vedení VO navíc uloženo v betonových žlebech.

Kabelové vedení CYKY-J 4x16 mm², 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.

Zemnicí kulatina 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.

Betonový základ osvětlovacího stožáru tvoří betonový kvádr o rozměrech 600x600x900 mm. Stožár bude obsypán dusanou kamennou prosívkou.

V rámci stavby bude dotčeno ochranné pásmo kabelového vedení NN a VN, kabelového sdělovacího vedení, vodovodního řadu, kanalizace a horkovodu (zrušeného i v provozu). Stavba křížuje stávající radiovou síť, dále dojde k přechodu potoku.

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.

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 BOZP

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 rozšíření veřejného osvětlení okolo cyklostezky mezi ulicemi Smetanova a Žižkova v Litvínově. Projekt je zpracován na základě následujících podkladů:

- pasport veřejného osvětlení
- geodetické zaměření lokality
- 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:

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

1.2. Hlavní charakteristika:

Instalace kabelů, stožárů, svítidel, rozvaděčů, uzemnění

2. Technické parametry

2.1. Proudové soustavy:

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

2.2. Světelné údaje:

Na osvětlování budou použita LED svítidla od společnosti Artechnic-Schreder Voltana 1 (8LED, optika 5103, 700mA, 3000K, 2079lm) a Voltana 2 (16LED, optika 5139, 500mA, 3000K, 3153lm). Výpočet osvětlení komunikace je zpracován dle norem ČSN EN 13201-1, ČSN EN 13201-2, ČSN EN 13201-3. Při požadovaných rozestupech a výšce stožárů odpovídá osvětlení komunikace třídy P4.

2.3. Druh prostředí a krytí:

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

Požadované minimální krytí rozváděčů 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.

2.4. 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 rozvaděče
- 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 vodivě pospojovány, viz též 3.8.

2.5. Použité značení

Barevné označení vodičů dle ČSN 33 0165 ed. 2.

3. Technické řešení

Předmětem stavby je rozšíření VO ve městě Litvínově okolo stávající cyklostezky mezi ulicemi Žižkova a Smetanova. Celkem je plánováno 26 ks nových stožárů s LED svítidly.

Při stavbě nebudou provedeny žádné demontáže ani bourací práce.

Nová osvětlovací soustava bude napájena ze stávajícího rozvodu VO – ze sloupů č. 62041 a 39006, provozovatel VO rozhodne o místě připojení, druhá strana vedení zůstane rozpojena.

Ze stávajícího stožáru VO č. 62041 na parkovišti ulice Žižkova bude vyvedeno nové kabelové vedení CYKY-J 4x16 mm², které povede v zeleni, přejde cyklostezku protlakem pod komunikací a je zavedeno do sloupu č.1. Kabel následně pokračuje v zeleni okolo stromů a okolo stávající cyklostezky při smyčkování stožárů č. 1 až 13. Kabel bude následně cca 7m umístěn v kraji cyklostezky, jelikož v daném místě není dostatek místa pro uložení v zeleni. Nové kabelové CYKY-J 4x16 mm² následně pokračuje smyčkováním stožárů č. 14 až 21. Následně vedení přejde asfaltovou a šterkovou komunikací, vyhne se vzrostlým stromům a je zavedeno do sloupu č. 22. Kabelové vedení následně pokračuje ve šterku před garážemi až do stožáru č. 23, který bude umístěn u zdi mezi druhou a třetí garáží (na hranici obou parcel). Kabelové vedení poté pokračuje okolo břízy, přejde překopem vjezd ke garážím a je zavedeno do sloupu č. 24. Vedení následně pokračuje v zeleni k mostu přes potok. Vedení VO přejde potok řízeným protlakem v hloubce min 1 m pod úroveň dna. Montážní jámy budou paženy. Zeď na druhé straně potoku bude v místě výkopu cílové jámy podepřena. Kabelové vedení dále pokračuje krajem šterkové cesty a následně povede výkopem v kraji asfaltové cesty u zdi při smyčkování stožárů č. 25 a 26. Vedení je zavedeno do stávajícího stožáru VO č. 39006 na ulici Smetanova. Z důvodu nutnosti osazení stožárů č. 25 a 26 do kraje asfaltové komunikace budou oba stožáry vybaveny ochranným nárazníkem (natřen výstražnou barvou) kvůli zamezení mechanickým poškozením od parkujících aut.

Celkem bude vybudováno 26 nových osvětlovacích stožárů s LED svítidly. Budou použity ocelové pozinkované osvětlovací stožáry o užité výšce 5 m (stožáry č. 1 až 21, typ KL5) a 6m (stožáry č. 22 až 26, typ KL6). Budou použita LED svítidla od společnosti Artechnic-Schreder Voltana 1 (8LED, optika 5103, 700mA, 3000K, 2079lm) a Voltana 2 (16LED, optika 5139, 500mA, 3000K, 3153lm). Svítidla Voltana 1 budou osazena na stožárech výšky 5m Voltana 2 pak na stožárech o výšce 6m.

Kabelové vedení bude vedeno především v zeleni, částečně v asfaltové a šterkové cestě a protlakem pod silnicí a potokem. Vedení bude v celé trase uloženo v chrániče KOPOFLEX DN50. Při křížení sdělovacího vedení bude vedení VO navíc uloženo v betonových žlebech.

Kabelové vedení CYKY-J 4x16 mm², 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.

Zemnicí kulatina 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.

Betonový základ osvětlovacího stožáru tvoří betonový kvádr o rozměrech 600x600x900 mm. Stožár bude obsypán dusanou kamennou prosívkou.

V rámci stavby bude dotčeno ochranné pásmo kabelového vedení NN a VN, kabelového sdělovacího vedení, vodovodního řádu, kanalizace a horkovodu (zrušeného i v provozu). Stavba křížuje stávající radiovou síť, dále dojde k přechodu potoku.

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. Kabelová trasa, jež není v blízkosti inženýrských sítí, bude vykopána za pomoci mechanizace. Před zahájením zemních prací zažádá 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 na stavbě. Na jejich polohu bude brán zřetel při výkopových pracích. Budou dodrženy podmínky správců podzemních sítí, viz E. Dokladová část.
- dvířka stožáru orientovat po směru jízdy tak, aby obsluha byla při práci chráněna před vozidly vlastním stožárem.
- 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:

Na stavbu budou použity ocelové pozinkované osvětlovací stožáry, výbojková svítidla, kabelové vedení CYKY-J, chráničky, zemní kulatina FeZn a další materiál.

Vedení NN – kabelové:

Provozní napětí: 400/230 V, 50 Hz

Zařízení	Délka výkopu [m]	Délka kabelu [m] (včetně zatažení a prořezu 5%)
CYKY-J 4x16 mm ²	670	761
CYKY-J 3x1,5 mm ²	umístění ve stožárech	156

Zařízení:

Zařízení	Množství
Stožár osvětlovací, pozinkovaný (užitná výška 5 m), KL5	21 ks
Stožár osvětlovací, pozinkovaný (užitná výška 6 m), KL6	5 ks
Ochranná manžeta stožáru	26 ks
Stožárová rozvodnice SR721-27/N, IP20	26 ks
Svítidlo Voltana 1 (8LED, optika 5103, 700mA, 3000K, 2079lm)	21 ks
Svítidlo Voltana 2 (16LED, optika 5139, 500mA, 3000K, 3153lm)	5 ks

Betonový žlab TK1	4 ks
Kabelová chránička HDPE DN50	746 m
Ocelová chránička (křížení horkovodu)	4 m
Zemnicí kulatina FeZn d=10mm	688 m

Výkop	Délka [m]
Řez A	525
Řez B	8
Řez C	4
Řez D	4,5
Řez E	69
Řez F	7
Řez G	40,5
Řez H	629
Řez I	12
Celkem:	670

Navržené použité přístroje a součásti lze nahradit i jinými rovnocennými od jiného výrobce. Je však nutné, aby měli stejné parametry jako navržené, toto musí doložit i nový výpočet osvětlení. Takovéto změny musí být odsouhlaseny jak objednatelem, tak i projektantem.

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.

Standard stavby a použitých materiálů je stanoven v této projektové dokumentaci většinou formou uvedením názvu výrobku (či výrobce), který příslušný standard reprezentuje. Tyto standardy jsou závazné.

V případech, kdy v projektové dokumentaci není uveden druh materiálu či výrobku nebo není uveden výrobce, anebo kdy zhotovitel navrhuje jiný rovnocenný výrobek, musí zhotovitel předložit své návrhy s technickým popisem ke schválení projektantovi a cenově objednateli.

3.3. Napájení

Nová osvětlovací soustava bude napájena ze stávajícího rozvodu VO – ze sloupů č. 62041 a 39006, provozovatel VO rozhodne o místě připojení, druhá strana vedení zůstane rozpojena.

3.4. Kompenzace

Kompenzace zůstává individuální.

3.5. Jištění

Svítilna 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 ed. 5, čl. 3.3.2.7 a 3.3.3.4.

Výpočet impedanční smyčky, jistících charakteristik a selektivity jištění je provedeno výpočetním programem Sichr pro jistící 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-J, 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 předeřhřátý. 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 odstupu 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 odstupu min. 30 cm bez dalších úprav v uložení.

Tepelná vedení:

Při křížení horkovodu bude kabelové vedení uloženo v ocelové chrániče ve výšce min 10 cm nad horní hranou stavební části topného kanálu.

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 $d_u = 15 \times d_k$ [mm]. Tažná síla pro strojní ukládání vedení je rovna stodvacetinásobku průměru pokládaného kabelu $F = 120 \times d_k$ [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 smršťitelnou zelenožlutou plastovou hadicí (nikoliv bužírkou), která též plní ochranu proti korozi. Spoje v zemi se budou vhodným způsobem chránit též proti korozi.

Pro vylepšení zemního odporu bude nové zemnicí vedení FeZn $d = 10$ spojeno se stávajícím uzemněním, odhaleným při výkopových pracích.

Zemnicí vedení nesmí být vedeno s kabelem v jedné trubce.

3.9. Ochrana proti korozi

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

4. Údaje o BOZP

BOZP 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 3 cm lze překopnout bez dalšího ošetření
- b) Kořeny nad 3 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 NTL, STL 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 živичného 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:

- vytýčení podzemních sítí
- event. sondy pro budoucí základy stožárů
- jámy a zhotovení nových základů stožárů
- po vyhránění základů usazení stožárů, montáž elektro výbroje
- 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“
- zaměřit všechny stožáry a skřínky pro GIS
- revize nových úseků
- 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 součástí 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 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), nátěrů. 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 (732400)	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. 2	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. 2	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	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 sítí 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