

D.2.1. TECHNICKÁ ZPRÁVA - VEŘEJNÉ OSVĚTLENÍ

Chomutov - ul. Arbesova, rekonstrukce VO

Investor:	Statutární město Chomutov Zborovská 4602 430 28 Chomutov
Stupeň dokumentace:	Dokumentace pro provedení stavby
Odpovědný projektant:	Ing. Zdeněk Kuchař, SATHEA VISION s.r.o.
Datum vypracování	7. ledna 2020

Popis a rozsah projektu

Projekt řeší kompletní rekonstrukci čtyř světelných míst (1544-1547 dle pasportu VO) v ul. Arbesova v Chomutově. V rámci této části projektu je navržena výměna stávajících svítidel, nosných prvků soustavy (výložníky, stožáry, kotvení), kabeláže (zemní a přívod ke svítidlům) a elektroinstalace (stožárové svorkovnice). Na komunikaci byla v rámci světelného výpočtu stanovena třída osvětlení M5. Projekt není vztažen na úpravu příslušného RVO.

Technické podmínky

Technické podmínky uvedené v této zprávě vymezují předmět veřejné zakázky včetně podmínek nakládání s právy k průmyslovému nebo duševnímu vlastnictví vzniklými v souvislosti s plněním smlouvy na veřejnou zakázku. Uchazeč musí technické podmínky zohlednit ve svém nabízeném řešení a musí bez výjimek prokázat splnění všech stanovených technických podmínek a podmínek stanovených příslušnými normami ČSN/EN.

Napěťová soustava

3+PEN 400V/230V AC, 50Hz TN-C

Energetické poměry

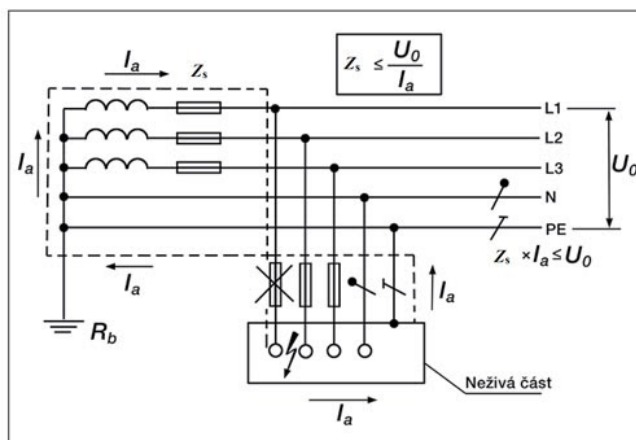
Projektovaný jmenovitý příkon soustavy po dokončení realizací v rozsahu této PD 160 W. Předmětný úsek soustavy VO je napájen z jednoho rozvaděče, projekt neřeší úpravu tohoto RVO.

Prostředí

Venkovní nechráněné prostory AD4, AB8, AF2, AS2, BC4.

Napájení

Vedení VO bude provedeno kabely CYKY-J 3x1,5, CYKY-J 4x10. Kabel bude uložen v chráničce KOPOFLEX vnější průměr 50 mm, vnitřní 41 mm. Soustava bude provozována třífázově s cyklickým zapojením jednotlivých svítidel. Ochrana před úrazem elektrickým proudem je realizována automatickým odpojením od zdroje.



Z principu znázorněného na obrázku vyplývá i podmínka pro automatické odpojení v síti TN. Aby ochranný prvek vypnul, musí být impedance realizované smyčky veřejného osvětlení Z_s tak malá, aby poruchový (jednofázový zkratový) proud I_p ve smyčce překročil hodnotu proudu I_a zajišťující automatické působení ochranného prvku v dostatečně krátké době. Zkratový proud má velikost U_o/Z_s a musí být větší než proud I_a . Z toho vyplývá podmínka uvedená v ČSN 33 2000-4-41 ed.2:2007:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_o,$$

kde: U_o je fázové napětí sítě.

Impedanci smyčky je proto nezbytné ověřit při změnách vůči PD provedených na základě poměrů zjištěných při realizaci a po provedené realizaci, aby vyhověla uvedené podmínce nejen za studeného stavu vedení, ale i při provozním, tj. teplém stavu.

Jednotlivé navržené jistící prvky jsou uvedeny ve schématech příslušných RVO.

Nová svítidla

Projektovaná soustava

V návrhu soustavy VO je pro světelné výpočty a celkový světelně technický projekt využit soubor EULUMDAT svítidel SATHEON typ S v příkon 40W, která jsou zvolena jako referenční technické řešení. Parametry zvolených svítidel garantují splnění požadovaných a normových hodnot osvětlenosti a jasů komunikací a objektů. Specificky pro všechny situace jsou tyto parametry definovány samostatným světelně technickým projektem ve formátu .EVO pro program návrhů světelných simulací Dialux Evo (dostupný k prohlížení i ke všem úpravám zcela zdarma) <https://www.dial.de/en/dialux-desktop/download/>. Investor akce připouští nabídku jiných svítidel než referenčních za těchto okolností:

- 1) Budou dodrženy všechny technické podmínky stanovené PD a zejména touto technickou zprávou;
- 2) Splnění požadovaných světelně technických parametrů bude doloženo v plném rozsahu pro všechny specifické situace soustavy VO;
- 3) Pro všechny výpočty, výsledky výpočtů, projektové výstupy a další doklady platí, že metodika, formální i obsahová část musí být v souladu s normami ČSN/EN, zejména pak s ČSN EN 12464 a ČSN EN 13201.

Požadované parametry a dokumentace svítidel

Svítidla pro osvětlení musí bez výjimky splňovat tyto normy (nutné doložit v rámci požadované dokumentace):

- ČSN EN 60598;
- ČSN EN 62031;
- ČSN EN 62471;
- ČSN EN 61347;
- ČSN EN 550155;
- ČSN EN 61000;
- ČSN EN 61547.

Každý uchazeč musí být schopen doložit následující dokumentaci o osvědčení svítidel dle výše uvedených norem.

Požadované dokumenty k přiložení k nabídce

1. Certifikační osvědčení od autorizované organizace v rámci EU o splnění výše uvedených norem VČETNĚ SPISOVÉ ZNAČKY POD KTEROU JE CERTIFIKÁT VEDEN V PŘEDMĚTNÉ AUTORIZOVANÉ ORGANIZACI;
2. Prohlášení o shodě;
3. Kompatibilitu se Směrnicí RoHS Evropského parlamentu;
4. Světelně technický výpočet pro všechna světelná místa poptávaná v rámci této výzvy sestavený dle metodiky ČSN EN 13 201 1,2,3,4,5. Další informace viz níže.

Požadované světelně technické podmínky

Světelně technický výpočet slouží jako prokázání požadovaných parametrů nabízených svítidel, případně celého řešení soustavy veřejného osvětlení. Charakter projektu vyžaduje, aby byl světelně technický výpočet zpracován pro každé poptávané světelné místo. Tento výpočet musí bez pochybností prokázat splnění všech světelně technických podmínek dle uvedené normy pro všechna světelná místa. Pro světelná místa se shodnou světelně technickou a geometrickou charakteristikou (typicky podél komunikace) platí, že lze uvažovat celý úsek za shodný s náhodně vybraným SM, které lze potom brát jako referenční výpočet pro celý vybraný úsek. V takovém případě není třeba zpracovávat světelně technický výpočet pro každé SM samostatně. Ve výstupní dokumentaci potom musí být jasně znázorněno která světelná místa do předmětného úseku patří (např. název ulice + čísla SM z mapy).

Stavebník vyžaduje, aby stavbař bral v úvahu pro dokladání nabízeného řešení následující skutečnosti:

1. Výška umístění svítidla od roviny komunikace;
2. Přesná poloha svítidla vůči osvětlované komunikaci. Je třeba započítat i uvažované změny v délce vyložení, posuny stožárů apod.;
3. Úhel vyložení;
4. Vzdálenost stožárů;
5. Třídu osvětlované komunikace dle ČSN EN 13 201 1,2,3,4,5;
6. Zahrnutí metodiky pro konfliktní místa na komunikaci, křižovatky, přechody apod.;
7. Pro výpočet musí být využit soubor ověřených EULUMDAT certifikovaného předmětného svítidla;
8. **Zahrnout činitel údržby 0,75;**

Stavebník vyžaduje pro ověření vhodnosti svítidel zejména tyto parametry:

1. Hodnoty jasu komunikace pro třídy M;
2. Parametry ULR a ULOR;
3. Spotřeba energie v kWh ročně;
4. Energetický měrný odběr v kWh/m² ročně;
5. Světelný tok svítidla;
6. Světelný tok zdroje světla (žárovky, výbojky, LED).

Požadované technické parametry svítidel

Index podání barev CRI min 70 %.

Teplota chromatičnosti (barva světla) 3000 K.

Svítidlo musí být vybaveno optickým systémem, který zajistí plnění požadavků jednotlivých tříd komunikace dle požadavků normy ČSN EN 13 201 1,2,3,4,5.

Svítidlo musí mít možnost nastavení sklonu svítidla na dřívku nebo výložníku vzhledem ke komunikaci v rozsahu minimálně $\pm 5^\circ$.

Optický systém svítidla musí zajišťovat efektivní omezení oslnění. TI (prahový přírůstek) svítidel pro danou komunikaci musí být menší než 15%.

LED instalované ve svítidle musí splňovat následující parametry dle standardizované testovací metodiky IESNA LM-80:

Po 60 000 hod svícení musí být predikovaná nebo naměřená hodnota světelného toku na min. 95 % jmenovitého světelného toku naměřeného po 24 hod svícení. Tato hodnota může být dopočítaná z minimálně 10 000 hod měření úbytku světelného toku výrobcem LED v podmínkách definovaných ve standardu LM-80.

Teplota přechodu nejteplejší LED ve svítidle musí být max 85°C při teplotě okolí 25°C po plném provozním zahřátí svítidla.

Požadované mechanické a konstrukční parametry svítidel

Krytí celé konstrukce všech typů svítidel a reflektorů musí být minimálně IP65.

Těleso svítidla pro komunikace nesmí být kvůli ulpívání nečistot vybaveno žebrovaným chladičem nebo jinou částí, která by zvyšovala náchylnost svítidla k ulpívání nečistot.

Těleso reflektorů pro osvětlovací věže smí být vybaveno pouze parabolickými nebo obdobnými chladícími žebry umožňujícími jednoduchou údržbu.

Svorkovnice nebo přípojný místo pro připojení k rozvodu VO musí mít stejné krytí jako svítidlo, tedy IP65 nebo vyšší. Vyvedení prostého napájecího kabelu není povoleno. Svítidlo musí umožňovat připojení ke stávajícímu stožárovému nebo sloupovému kabelu s krytím celého svítidla, tedy min. IP65.

Svítidla a reflektory musí splňovat podmínky třídy ochrany I a mít samostatně vyvedený zemnicí vodič nebo třídy ochrany II.

Svítidla a reflektory musí být vybaveno nadproudovou tavnou pojistkou a elektronickou ochranou proti přetížení, zkratu a přehřátí. Elektronická ochrana musí umožňovat návrat do provozního režimu po odstranění závady bez zásahu do svítidla.

Svítidla a reflektory musí být vybaveny tepelně chráněným varistorem na vstupu napájecího napětí ve funkci opakovaně vybavitelné přepětové ochrany napájecího zdroje.

Tělesa a nosné prvky svítidel a reflektorů musí být vyrobené z primárně nekorodující kovové slitiny (nátěry, žárové pokovování nebo jiné galvanické ochrany destruktivně korodujících kovů nejsou povoleny). Plastové a jiné než kovové díly svítidla jsou povolené pouze pro prostupy radiového signálu, designové prvky, nebo jiné nenosné části svítidla.

Svítidla a reflektory musí být vybaveny paropropustným tlakovým vyrovnávacím ventilem pracujícím v obousměrném režimu pro vyrovnávání tlakových změn při zahřívání a ochlazování svítidla.

Spojovací materiál musí být vyroben buď z nekorodujících slitin lehkých kovů, nebo nerezové oceli.

Hmotnost svítidla pro komunikace včetně veškerého příslušenství musí být kvůli možnosti servisu a vrcholové únosnosti navržených stožárových těles menší než 3,5 kg. Hmotnost osvětlovacího reflektoru musí být menší než 10 kg.

Uložení zemního vedení

Kabel musí být uložen dle výkresu **řezů** v korugované chráničce. Minimální uložení kabelu je ve výkopu hloubky 0,8 m v zeleném pásu a v chodníku. V komunikaci musí být dodržena minimální hloubka uložení stanovená investorem akce. Pokud nebude pro daný úsek specifikována hloubka uložení platí uložení kabelu do výkopu hloubky 1,2 m.

Nové zemní kabely budou CYKY 4x10 mm v celé trase uložen korugované chráničce vnější \varnothing 50mm (např. Kopoflex KF09050). Kabely budou včetně kabelových koncovek (univerzální teplem smrštitelné krycí a rozdělovací koncovky, určené k ochraně a utěsnění konců kabelů a vodičů před vnikáním vlhkosti a nečistot, vhodné pro použití ve venkovních prostorech). V souběhu půjde zemnicí pásek FeZn 30x4mm, z kterého budou jednotlivé stožáry přizemněny pomocí drátu FeZn/PVC 10mm. Zemnicí drát bude připojen ke každému stožáru šroubovým spojem z lícové strany tělesa stožáru. Přechody ze země a svorky v zemi budou na zemnicím vedení budou ošetřeny smršťovací bužirkou. Veškerá kabeláž bude ukončena pomocí kabelové koncovky včetně kabelového štítku. V místech křížení vodovodu, nebo kanalizace je kabel uložen do chráničky HDPE.

Ochrana před úrazem elektrickým proudem

Ochrana bude řešena dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2.

Ochrana neživých částí: ochrana automatickým odpojením od zdroje dle ČSN 33 2000-4-41 čl. 413.1, pospojováním, uzemněním (v kabelových výkopech bude uložen zemnicí pásek FeZn 30x4 mm na který bude přes svorku pomocí FeZn/PVC 10mm napojen příslušný stožár).

Ochrana živých částí: krytím a izolací.

Jako ochrana před účinkem atmosférické elektřiny bude každý stožár veřejného osvětlení napojen ve smyslu ČSN EN 62305 Ochrana před bleskem vedením na zemní hromosvodní soustavu.

Stožáry

Byly navrženy bezpaticové stožáry a výložníky v provedení žárový pozink. Spodní část dříku nad zemí opatřena otvorem s dvířky pro montáž elektropříslušenství. Stožáry jsou žárově zinkovány (z vnější i z vnitřní strany) podle normy DIN 50976, která zaručuje pozinkování materiálu rovnoměrnou vrstvou zinku 0,07 - 0,087 mm. Dvířka se uzavírají nerez - šroubem M8 / A2. Zemnicí přípojka je opatřena nerez - šroubem M10 / A2. V spodní části dříku pod zemí dva otvory pro průchod kabelů. Stožáry budou připojeny na společnou uzemňovací soustavu pomocí FeZn/PVC pr.10/13mm. Stožár bude vybaven elektrovýzbrojí pro připojení kabelů typu CYKY (např. SR721-E27). Rozvodnice stožárů budou umístěny proti směru nebo kolmo na směr jízdy.

Dokumentace vyžadovaná jako součást nabídky:

1. Statické výpočty pro dané zatížení zvoleným typem svítidlem (lze doložit technickým listem stožáru);
2. Prohlášení o vlastnostech;
3. Certifikát EN 40;
4. Certifikát EN 1090;
5. Certifikát EN ISO 9001:2015;
6. Certifikát OHSAS 18000:2007;
7. Certifikát svařování dle EN 3834-2;

8. Certifikát svařování dle EN 9606;
9. Report kontroly zinkové vrstvy.

Požadavky na kotvení stožárů

Pro kotvení stožárů bude použit prefabrikovaný železobetonový základ pro stožár VO.

Betonový základ z mrazuvzdorného betonu v příslušných rozměrech, vytvořený na místě zalitím trubkového pouzdra pro přívod kabeláže min. průměru 150 mm (250 mm - betonový stožár), vybavený otvory pro přívod zemního vedení a otvorem pro odvod kondenzátu z tělesa stožáru, bude při výstavbě sítě VO povolen **pouze v místech, kde místní podmínky neumožňují umístění prefabrikovaného základu.**

Prefabrikovaný základ je ve výkopu usazen do lože ze štěrkopísku a vyrovnán. Do patky jsou připravenými otvory vtaženy chráničky s kabeláží. Zemnicí pásek nebo drát (min. Ø10) je veden po vnějším líci patky. Patka může být ve výkopu zasypana jakmile je kabeláž vtažena do stožáru a stožár je pevně zajištěn v základu pomocí zásypu štěrkopískem, který je nutné během kotvení několikrát zhutnit pomocí pěchovadla. Otvor je po ukotvení stožáru opatřen čepičkou z betonové mazaniny, aby se zamezilo přímému přístupu vody do základu (a následnému vymývání písku).

Podmínky výstavby kotvených stožárů VO

Před provedením základu je nutné zjistit místní základové poměry (pomocí geologické mapy, pomocný výkop, apod.). Při obtížných základových poměrech zvážit zvětšení základu (max. 0,1 m v každém směru). Provést výkop dostatečně široký a hluboký pro umístění kotevní patky (alespoň 0,7 x 0,7 x 0,8 m - pro ocelové stožáry do výšky 6m, alespoň 0,9 x 0,9 x 1,5 m - pro ocelové stožáry nad 6 m). Dno výkopu (pokud možno) zhutnit do roviny – zhutnění omezí další sedání základu i se stožárem; rovina slouží pro snadnější umístění kotvící patky.

Výložníky

Jsou zvoleny lomené výložníky délky 0,9 m a úhlu vyložení 4°. Při instalaci je nutné zajistit dodržení polohy (tedy výšky nad vozovkou, vzdálenosti od hrany vozovky, apod.) světelného bodu vůči vozovce. Výložníky, podobně jako stožáry, budou ocelové, žárově zinkované a s koncovým průměrem 60 mm v místě nasazení svítidla. Výložníky by měly být uzpůsobeny pro dřík stožáru Ø 60 mm. Kotvení výložníku na tělese stožáru je realizováno pomocí tří šroubů M10.

Konstrukční materiál výložníku:

Stožár vyrobený z oceli S235 nebo obdobné

Povrchová úprava:

Žárově zinkovaný dle EN 1461

Požadované doložené shody:

1. Prohlášení o vlastnostech;
2. Certifikát EN 40;
3. Certifikát EN 1090;
4. Certifikát EN ISO 9001:2015;
5. Certifikát OHSAS 18000:2007;
6. Certifikát svařování dle EN 3834-2;
7. Certifikát svařování dle EN 9606;

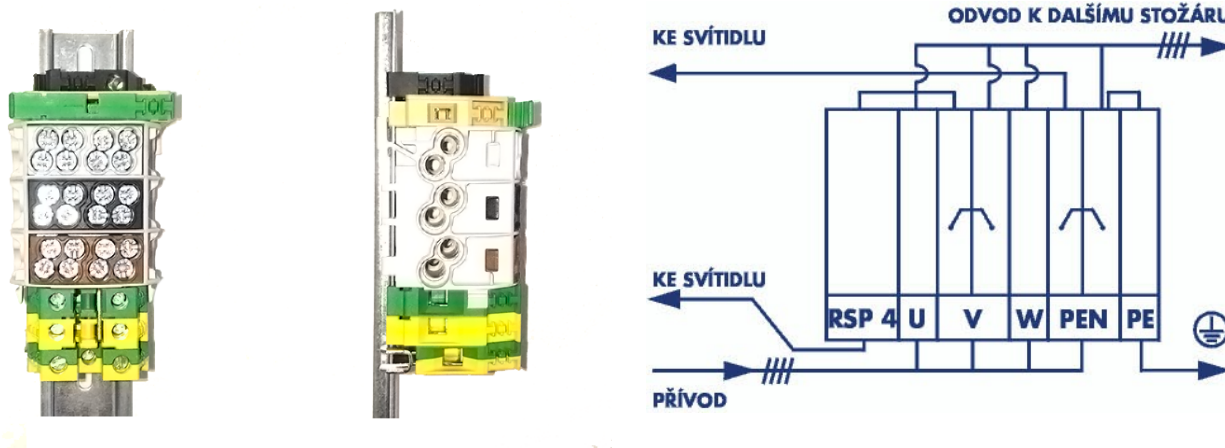
Připojovací kabelové rozvody

Závazná norma pro kabelové rozvody IEC 60227-5 a EN 50525-2-51.

Konstrukce vodičů:	Kulatý měděný silový kabel s plnými žilami - zemní vedení žíla o průměru 10 mm ²
Izolace žil:	PVC
Konstrukce jader vodiče:	Žíly stočeny do vrstev
Konstrukce pláště:	PVC vnitřní plášť
Značení žil:	barevné dle VDE 0293-308
Zkušební napětí:	4kV

Stožárové elektrovýzbroje

Elektrovýbroj složena zejména z odbočovací svorkovnice 3-fázové dvojité v obou směrech, umožňující připojení žíly o průřezu až 25 mm² typ IKA26183. Dále je svorkovnice vybavena držákem tavné pojistky na DIN a zemními svorkami s brzdicím kontaktem. Na opačném konci je DIN lišta opatřena brzdičkou.



Obrázek: Schéma a referenční vzhled připravené stožárové výzbroje