

D. Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení

1.4. Technika prostředí staveb

g) Zařízení silnoproudé elektrotechniky

D.1.4.g.01 Technická zpráva

Akce:	VO Rekonstrukce veřejného osvětlení – obec Třebíč - Nehradov
Místo stavby:	Město Třebíč
Investor:	Město Třebíč, Karlovo nám. 104/55, 674 01 Třebíč
Vypracoval:	Jaroslav Vala
Zodp. projektant:	Zdeněk Musil
Stupeň:	Projektová dokumentace pro provedení stavby
Datum:	04/2024

1. ÚVOD

Předmětem projektu je výměna svítidel ve vybraných lokalitách města Třebíče. Rozsah výměny a doplnění svítidel je definován v projektové dokumentaci, konkrétně jde o svítidla připojená přes RVO Nehradov – U Obůrky. Součástí veřejného osvětlení jsou vlastní zdroje světla umístěné ve svítidlech, stožáry s výložníky, rozvody, rozvaděče a systém řízení provozu VO.

Všechny navržené přístroje a zařízení je třeba chápat jako technický vzor, který splňuje dané požadavky. Pokud budou uvedené typy nahrazovány jinými, je třeba, aby náhrada splňovala všechny požadavky kladené příslušnými normami, projektantem a provozovatelem.

Technická zpráva je nedílnou součástí projektové dokumentace, tudíž věci uvedené zde nemusí být ve výkresové dokumentaci a naopak.

2. PROJEKTOVÉ PODKLADY

Podklady pro tento projekt byly následující:

- katalogy výrobců
- požadavky a konzultace investora
- situace zástavby
- normy ČSN

Projektová dokumentace byla zpracována dle norem, vyhlášek a zákonů platných v době vypracování projektové dokumentace.

Norma ČSN EN 13201 - Osvětlení pozemních komunikací:

- ČSN CEN/TR 13201-1 Osvětlení pozemních komunikací – Část 1: Návod pro výběr tříd osvětlení 9/2016
- ČSN EN 13201-2 Osvětlení pozemních komunikací – Část 2: Požadavky, 6/2016
- ČSN EN 13201-3 Osvětlení pozemních komunikací – Část 3: Výpočet, 6/2016
- ČSN EN 13201-4 Osvětlení pozemních komunikací – Část 4: Metody měření, 6/2016
- ČSN EN 13201-5 Osvětlení pozemních komunikací – Část 5: Ukazatele energetické náročnosti

Technické kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací – kapitola 15 Osvětlení pozemních komunikací

3. PROVOZNÍ PODMÍNKY

3.1 Napěťová soustava:

Část NN –

1NPE ~ 50Hz 230V/TN-S

3PEN ~ 50Hz 400V/TN-C

3.2 Ochrana před úrazem el. proudem v elektrické instalaci podle ČSN 33 2000-4-41 ed.3

Ochranné opatření: automatické odpojení od zdroje

Základní ochrana (dříve ochrana před nebezpečným dotykem živých částí) bude provedena:

- a) základní izolací
- b) krytem nebo přepážkou

Ochrana při poruše (dříve ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí) bude provedena:

- a) automatickým odpojením od zdroje v síti TN nadproudovými jistícími prvky
- b) ochranným pospojováním (dříve hlavní pospojováním) podle ČSN 33 2000-4-41 ed.3

3.3 Vnější vlivy podle ČSN 33 2000-5-51 ed.3:

VNĚJŠÍ VLIVY BYLY POSOUZENY PODLE ČSN 33 2000-5-51 ED.3 Z HLEDISKA TĚCHTO KATEGORIÍ:

A - vnější činitel prostředí

B - využití

C - konstrukce budov

Vnější vlivy byly stanoveny podle ČSN 33 2000-5-51 ed.3 následovně:

VENKOVNÍ PROSTOR	
Vnější činitel prostředí „A“	<ul style="list-style-type: none">AA 8 - teplota okolí -50 °C až +40 °CAB 8 - venkovní prostory a prostory nechráněné před atmosférickými vlivy
PROSTOR Z HLEDISKA ÚRAZU ELEKTRICKÝM PROUDEM PODLE ČSN 33 2000-4-41 ED.3	▪ Nebezpečný

Lhůta pravidelných revizí elektrického zařízení bude stanovena na základě určených vnějších vlivů a charakteru využívání podle ČSN 33 1500.

4. TECHNICKÝ POPIS PROJEKTOVANÉHO ZAŘÍZENÍ

4.1 Popis stávajícího stavu – specifikace počtu svítidel určených k výměně, typů zdrojů vč. jejich počtu, technický stav osvětlovací soustavy, specifikace typů a výšky stožárů, technický stav RVO, existence řídicích prvků, příkon rekonstruované části před realizací opatření.

Veřejné osvětlení (dále jen VO) svým rozsahem pokrývá téměř celou rozlohu města. Jeho rozmístění je poměrně rovnoměrné. V řešené části města Třebíč je soustava VO napájena z jednoho měřicího rozvaděče. Ovládání spínání soustavy VO je přímo v samotných rozvaděčích.

Napájení jednotlivých světelných míst je provedeno v řešené části jak zemním kabelovým vedením (zemní kabel (CYKY, starší AYKY) je různě naspojován), tak vzdušným vedením (AES kabely a starší AlFe lana. Popis rozvodů je v pasportu VO.

Majoritní procento lokality je osvětleno svítidly Hellux 417 se sodíkovou výbojkou 70 W. Nejvíce svítidel je umístěno na ocelových stožárech, a to v počtu 105 kusů ve výšce 6 m. Na ocelových zinkovaných a ocelových mimo 6m stožáry je umístěno 29 svítidel ve výšce 3 – 8 m. Osm svítidel je umístěno na betonových sloupech ve výšce 7,5 m

41x Hellux 417 70 W Sodík
11x Koule bílá 70 W Sodík
2x Modus LV 72 W Zářivka
7x Philips Malaga 70 W Sodík
18x Ramínko 70 W Sodík
2x Ambassador 150 W Sodík
17x Tereza 70 W Sodík
17x Tulipán 70 W Sodík
26x SLBt 30 W LED
1x SLBt 35 W LED

V předmětné části je zapojeno 142 svítidel. Na soustavu VO nejsou připojeny další spotřebiče vyjma adventního osvětlení. Celkový současný příkon svítidel včetně předřadných obvodů je 10,83 kW. Současná soustava VO svým rozmístěním a zejména kvalitou pravděpodobně neodpovídá platným normám souvisejících s osvětlováním pozemních komunikací. "

4.2 Popis realizace opatření – specifikace počtu nových svítidel, typ nového zdroje, počet světelných bodů a svítidel k doplnění, specifikace typů a výšky nových stožárů, specifikace oprav RVO, specifikace řídicích prvků, příkon rekonstruované části VO po realizaci opatření.

Je navržena výměna svítidel včetně světelných zdrojů za nové moderní s parametry uvedenými v následující tabulce (svítidla byla zvolena příkladem, aby bylo možné ověřit plnění fotometrických požadavků). Je možno instalovat obdobná svítidla se stejnými nebo lepšími sledovanými parametry – tedy maximálním (středním) příkonem při splnění požadavků ČSN na osvětlenost komunikací a také požadavků programu podpory.

Na základě výpočtu osvětlenosti jednotlivých komunikací bylo provedeno posouzení stávajícího stavu osvětlení a návrh úprav – výměny nevyhovujících světelných bodů (svítidel) včetně světelných zdrojů. Návrh byl proveden tak, aby bylo sníženo množství jednotlivých instalovaných typů svítidel a jejich řada unifikována s ohledem na následnou jednotnost náhradních dílů. Tím také dojde ke snížení podružných nákladů na opravy a skladové zásoby budou omezeny na minimum.

Stávající svítidla byla s ohledem na požadavky obce na návrh celkové modernizace osvětlovacího systému komunikací obce navržena k výměně za moderní typy s nárokem na vysokou kvalitu mechanické části svítidla / krytí min. IP 66 (optická část) a vysokou světelnou účinnost a moderním zdrojem o světelném výkonu min. LED 100 lm/W se správnou vyzařovací charakteristikou.

Řešená část soustavy VO má nainstalováno celkem 142 svítidel, 28 ks svítidel z technických a provozních důvodů zůstane stávajících (již vyměněná LED svítidla). K výměně je tedy určeno 114 ks stávajících svítidel. Pro zajištění splnění požadavků na osvětlení komunikací bude potřeba doplnit 2 ks svítidel. Pro osvětlení všech tříd komunikací má být užito svítidel s LED světelnými zdroji a regulovatelným elektronickým předřadníkem a přípravou pro dálkovou správu. Komunikace v řešené části jsou P4, P5 a M5.

Dodávka nových svítidel uvažuje s novým přívodem od svorkovnic ke svítidlům, pravděpodobně kabelem CYKY 5x1,5 mm.

Pro všechna navržená svítidla je zvolena maximální náhradní teplota chromatičnosti 2200 K (vyjma svítidel na přechody pro chodce). Všechna referenční svítidla jsou vybavena systémem udržování konstantního světelného toku a přípravou pro regulaci. Životnost zdrojů LED je udávána na 100.000 h provozu, tímto dlouhodobě docílíme i velkých úspor na běžné údržbě soustavy VO.

Nových svítidel bude instalováno celkem 116 ks se střední hodnotou příkonu 2,58 kW. Vliv systému udržování konstantního světelného toku (CLO) a autonomní režim stmívání jednotlivých svítidel zohledňuje stanovená střední hodnota příkonu svítidel. Soustava bude provozována standardně, odhad provozní doby 4000 hod/rok.

Žádná část světelného toku vyzařovaného svítidlem nebude směřovat nad vodorovnou rovinu procházející středem svítidla. Navržená koncepce osvětlení zajišťuje výpočtově pro jednotlivé konfigurace nepřekročení úrovně osvětlení nebo jasů komunikace o více než 30 % nad požadavek ČSN EN 13201. Výpočet stanovení úrovně rušivého světla (dle ČSN EN 12464-2) byl proveden u vybraných konfigurací s nepříznivou geometrií soustavy VO vzhledem k blízkému umístění obytných nebo rodinných domů. U ostatních konfigurací toto ověření není nutné, neboť se v blízkosti soustavy VO nenacházejí bytové domy, RD apod.

Svítidla musí splnit všechny požadované parametry v dané kategorii. K nabídce je nutné dodat katalogové listy svítidel a prohlášení o shodě v českém jazyce.

Účastníci zadávacího řízení dodají světelně-technický výpočet všech situací jak v tištěné, tak v elektronické podobě. Jako doplněk výpočtu je nutné dodat světelně-technické parametry svítidel v datové (eulumdata) i tištěné podobě (světelná vyzařovací charakteristika s jednotkami). Dodaná svítidla musí vyhovět ve všech kritériích, které se posuzují u jednotlivých tříd osvětlení dle ČSN EN 13201 v platném znění.

4.3 Popis osvětlovací soustavy

Soubor svítidel pro obnovu veřejného osvětlení ve městě Třebíči je tvořen 8 typy venkovních LED. Vzhledově se jedná o 2 typy (silniční, sadové) provedení svítidel. V každém typu provedení se stejné svítidlo liší pouze příkonem.

- První typ svítidlo A sadové svítidlo s max. příkonem $P_{\max} \leq 34 \text{ W}$ v celkovém počtu 57 ks – s teplotou chromatičnosti 2200 K
- Druhý typ svítidlo B silniční svítidlo s max. příkonem $P_{\max} \leq 49 \text{ W}$ v celkovém počtu 4 ks – s teplotou chromatičnosti 2200 K
- Třetí typ svítidlo C silniční svítidlo s max. příkonem $P_{\max} \leq 30 \text{ W}$ v celkovém počtu 7 ks – s teplotou chromatičnosti 2200 K
- Čtvrtý typ svítidlo D sadové svítidlo s max. příkonem $P_{\max} \leq 20 \text{ W}$ v celkovém počtu 13 ks – s náhradní teplotou chromatičnosti 2200 K
- Pátý typ svítidlo E silniční svítidlo s max. příkonem $P_{\max} \leq 27 \text{ W}$ v celkovém počtu 13 ks – s teplotou chromatičnosti 2200 K
- Šestý typ svítidlo F sadové svítidlo s max. příkonem $P_{\max} \leq 77 \text{ W}$ v celkovém počtu 4 ks – s teplotou chromatičnosti 2200 K
- Sedmý typ svítidlo G sadové svítidlo s max. příkonem $P_{\max} \leq 27 \text{ W}$ v celkovém počtu 12 ks – s teplotou chromatičnosti 2200 K
- Osmý typ svítidlo H sadové svítidlo s max. příkonem $P_{\max} \leq 13 \text{ W}$ v celkovém počtu 6 ks – s teplotou chromatičnosti 2200 K

Svítidla jsou osazena LED čipy s teple bílým barevným tónem 2200K.

4.4 Požadované technické parametry nových svítidel

Požadavky na technické parametry Silničního svítidla	
Parametr	Požadavek
Příkon svítidla	12W až max. 128 W
Jmenovité napětí	230V $\pm 10\%$, 50 Hz
Ochrana proti přepětí	přepětíová ochrana typu 2+3 (10kV/5kA) přímo ve svítidle (vyměnitelná bez nutnosti demontáže svítidla ze stožáru)
Typ světelného zdroje	LED modul s jednotlivými účinnými diodami s optickým systémem
Počet variant optik svítidla	≥ 20
Optika pro přechod pro chodce (dostupná)	ANO
Měrný světelný výkon svítidla	$\geq 100 \text{ lm / W}$
Náhradní teplota chromatičnosti (barva světla - Kelvin) - dostupné ve verzích: Biodynamické (1800K-2700K). Dále pak 1800K PC AMBER, 2200K, 2400K, 2700K, 3000K, 4000K	BD (1800K-2700K), 1800K PC AMBER, 2200K, 2400K, 2700K, 3000K a 4000K
Náhradní teplota chromatičnosti (barva světla - Kelvin) - pro tyto výpočty	$\leq 2200\text{K}$
Index podání barev Ra (CRI)	≥ 70
Životnost svítidla včetně všech jeho součástí musí být alespoň 100.000 hodin a to s poklesem světelného toku svítidla maximálně o 10% pro 50% svítidel a více, neboli L90B50 (případně L90B10) – dle IEC/PAS 62717	$\geq 100\,000$ hodin (L90B50 nebo lepší, tj. vždy 100.000 hodin, ale může také být pro L90B20, L90B10 nebo L95Bxx)
Krytí	$\geq \text{IP66}$
Mechanická odolnost	$\geq \text{IK10}$

Provozní teplota	min rozsah - 40 °C až + 55 °C
Naklápění	minimální rozsah - 20 ° až + 20 ° (možnost instalace na stožár i na výložník)
Hmotnost	≤ 10 kg
Účinník cos φ	≥ 0,9
Záruka na svítidlo a na všechny jeho součásti i plnou funkčnost	minimálně 5 let
Omezení rušivého světla na fasádách - svítidlo musí umožňovat osazení systémem BACKLIGHT umístěným pod skleněným krytem svítidla na každém jednotlivém LED modulu	ANO
Pasivní chlazení LED modulu	ANO
Teplotní ochrana elektrické části	ANO
Svítidlo musí být dostupné ve třídě ochrany I. a II.	Třídě ochrany I. a II.
Materiál tělesa svítidla – vysokotlaká hliníková litina	ANO
Difuzor svítidla rovný z tvrzeného skla, speciálního polykarbonátu LEXAN atp., s minimální průchodností 94% světla	ANO
Svítidlo musí obsahovat větrací systém s aktivním uhlím nebo obdobným systémem na vyrovnání tlaků	ANO
Svítidlo musí obsahovat kryt z tepelně tvrzeného, sítotiskem potiskovaného skla kvůli menšímu oslnění	ANO
Beznástrojové otevírání servisní části těla svítidla	ANO
Možnost výměny LED modulů s optikou a předřadníku (pro výměnu přímo na stožáru)	ANO
Možnost výměny krytu svítidla bez nástrojů na místě	ANO
Samočistitelný korpus svítidla, bez vnějšího žebrování, kde by se mohly usadit jakékoliv nečistoty, tj. horní polovina korpusu oblého tvaru	ANO
Montáž na dřík stožáru a výložník o Ø 60 mm	ANO
Uchycení k výložníku nebo stožáru nerezovými šrouby	ANO
Svítidlo musí být dostupné v jakékoli barvě RAL, AKZO NOBEL, DB	RAL, AKZO NOBEL, DB
Funkce konstantního světelného toku „CLO“	ANO
Funkce AstroDIM, DynaDIM apod. pro nastavení autonomního řízení stmívání	ANO
Možnost nastavení několika úrovní stmívání	ANO
Podíl světelného toku do horního poloprostoru při sklonu 0 % (ULR)	ANO
Svítidla musí mít ve všech výkonných a rozměrových variantách jednotný design	ANO
Provozní třída svítivosti G*	≥ G*2
Třída indexu oslnění D.	≥ D.6
Elektronický předřadník svítidla musí být možné programovat pomocí bezdrátové technologie NFC	ANO
Svítidlo musí být vybaveno odpojovačem, který při otevření svítidla automaticky přerušuje elektrický obvod	ANO
Svítidlo musí mít celokorpusové otevírání	ANO
Každé svítidlo musí být označeno unikátním QR kódem s dohledáním přesného typu přes web nebo v aplikaci	ANO
Požadavek na doložení technického listu elektronického předřadníku použitého ve svítidle	ANO
Svítidlo musí splňovat normy nebo musí mít certifikace: CE, ENEC, a dále 2004/108/EC, 2006/95/EC, 2011/65/EC, 2009/125/EC, 1194/2012/EU, 2014/130/EU, 2014/35/EU	ANO

Dodavatel musí doložit splnění osvětlenosti všech úseků výpočtem vč. výpočtu rušivého světla v DiaLux nebo ReLux programu a musí použít reálné údaje o ploše vyzařování, činitel údržby max. 0,85 pro výše uvedené životnosti a dále splnit všechny požadavky normy. Musí být také doloženo v otevřeném formátu Dialux (formát:.evo) nebo Relux (formát:.rlx) spolu s datovými soubory Elumdata (formát:.ldt).	ANO
--	-----

Požadavky na technické parametry Sadového svítidla	
Parametr	Požadavek
Příkon svítidla	7 W až max. 77 W
Jmenovité napětí	230V ±10%, 50 Hz
Ochrana proti přepětí	přepětěová ochrana 10kV/5kA přímo ve svítidle
Typ světelného zdroje	LED modul s distribucí světelného toku pouze přímým vyzařováním
Počet variant optik svítidla	≥ 14
Měrný světelný výkon svítidla	≥ 100 lm / W
Náhradní teplota chromatičnosti (barva světla - Kelvin) - dostupné ve verzích: Biodynamické (1800K-2700K). Dále pak 1800K PC AMBER, 2400K, 2200K, 2700K, 3000K, 4000K	BD (1800K-2700K), 1800K PC AMBER, 2200K, 2400K, 2700K, 3000K a 4000K
Náhradní teplota chromatičnosti (barva světla - Kelvin) - pro tuto situaci	≤ 2200K
Způsob vyzařování	přímé čočkové vyzařování shora s širokým horním krytím/kloboukem
Index podání barev Ra (CRI)	≥ 70
Životnost svítidla včetně všech jeho součástí musí být alespoň 100.000 hodin a to s poklesem světelného toku svítidla maximálně o 10% pro 50% svítidel a více, neboli L90B50 (případně L90B10) – dle IEC/PAS 62717	≥ 100 000 hodin (L90B50 nebo lepší, tj. vždy 100.000 hodin, ale může také být pro L90B20, L90B10 nebo L95Bxx)
Povrchové plátování z hlediska vizuálního denního působení musí mít více možností struktur	hladké, proužkové vytlačení, vytlačení včelího plástu apod.
Krytí	≥ IP66
Mechanická odolnost	≥ IK10
Provozní teplota	min rozsah - 40 °C až + 50 °C
Hmotnost	< 9kg
Účinník cos φ	≥ 0,9
Záruka na svítidlo a na všechny jeho součásti i plnou funkčnost	minimálně 5 let
Omezení rušivého světla na fasádách - svítidlo musí umožňovat osazení systémem BACKLIGHT umístěným pod skleněným krytem svítidla na každém jednotlivém LED modulu	ANO
Pasivní chlazení LED modulu	ANO
Teplotní ochrana elektrické části	ANO
Svítidlo musí dostupné ve třídě ochrany I. a II.	Třídě ochrany I. a II.
Materiál tělesa svítidla – vysokotlaká hliníková litina	ANO
Svítidlo musí být dostupné ve verzi s 2 rameny	ANO
Svítidlo musí být dostupné ve verzi s průhledným nebo matným krytem nebo s hladkým nebo vzorovaným plným krytem (ochranný difuzor)	ANO

Pro tuto dotaci musí být svítidlo ve verzi	s 2 rameny a ochranným hladkým difuzorem
Difuzor svítidla rovný z tvrzeného skla, speciálního polykarbonátu LEXAN atp., s minimální průchodností 94% světla	ANO
Svítidlo musí obsahovat větrací systém s aktivním uhlím nebo obdobným systémem na vyrovnání tlaků	ANO
Nástrojové otevírání servisní části těla svítidla zapomocí 2 šroubů	ANO
Svítidlo pro tyto situace musí mít montáž svítidla přímo do stožáru o Ø 60 mm	ANO
Svítidlo musí být dostupné v jakékoli barvě RAL, AKZO NOBEL, DB	RAL, AKZO NOBEL, DB
Funkce konstantního světelného toku „CLO“	ANO
Funkce AstroDIM, DynaDIM apod. pro nastavení autonomního řízení stmívání	ANO
Možnost nastavení několika úrovní stmívání	ANO
Podíl světelného toku do horního poloprostoru při sklonu 0 % (ULR)	ANO
Svítidla musí mít ve všech výkonných a rozměrových variantách jednotný design	ANO
Provozní třída svítivosti G*	≥ G*2
Třída indexu oslnění D.	≥ D.5
Elektronický předřadník svítidla musí být možné programovat pomocí bezdrátové technologie NFC	ANO
Svítidlo musí mít celokorpusové otevírání	ANO
Každé svítidlo musí být označeno unikátním QR kódem s dohledáním přesného typu přes web nebo v aplikaci	ANO
Požadavek na doložení technického listu elektronického předřadníku použitého ve svítidle	ANO
Svítidlo musí splňovat normy nebo musí mít certifikace: CE, ENEC, a dále 2004/108/EC, 2006/95/EC, 2011/65/EC, 2009/125/EC, 1194/2012/EU, 2014/130/EU, 2014/35/EU	ANO
Dodavatel musí doložit splnění osvětlenosti všech úseků výpočtem vč. výpočtu rušivého světla v DiaLux nebo ReLux programu a musí použít reálné údaje o ploše vyzařování, činitel údržby max. 0,85 pro výše uvedené životnosti a dále splnit všechny požadavky normy. Musí být také doloženo v otevřeném formátu Dialux (formát:.evo) nebo Relux (formát:.rlx) spolu s datovými soubory Elumdata (formát:.ldt).	ANO

4.5 Požadované parametry předřadníků v nových svítidlech

Všechna svítidla budou osazena předřadníky s funkcí CLO (Constant Light Output). Tyto předřadníky udržují konstantní hodnotu výstupního světelného toku a pokles světelného toku způsobený stárnutím LED je kompenzován postupným zvyšováním příkonu v průběhu provozu.

Předřadník svítidel musí být vybaven funkcí autonomní regulace světelného toku, která umožní snížení hladiny osvětlenosti v době malého využití veřejného osvětlení.

5. SVĚTELNĚ-TECHNICKÉ VÝPOČTY

Hladina nového osvětlení na komunikacích musí splnit požadavky současných příslušných norem a nařízení.

Uchazeč doloží světelně-technický výpočet pro všechny situace.

Ve všech výpočtech musí být dodrženy tyto požadavky: třída osvětlenosti pro danou ulici, činitel údržby = 0,85 a parametr ULOR = 0.

Světelně-technické výpočty budou provedeny v certifikovaném výpočtovém programu (DIALux, RELUX, WILS, atd.).

5.1 Situace SIT-1

Parametr	Požadavek
Typ svítidla	Svítidlo A
Třída osvětlení	M5
Teplota chromatičnosti	2200 K
Činitel údržby	0,85
Šířka vozovky	6,3 m
Rozteč mezi svítidly	26 m
Výška světelného bodu	6,5 m
Převis osvětlovacího zdroje nad vozovkou	-2 m
Délka ramene	0 m
ULOR	0
Povrch vozovky Q0	0,07
Třída indexu oslnění	D.5

5.2 Situace SIT-2

Parametr	Požadavek
Typ svítidla	Svítidlo B
Třída osvětlení	M5
Teplota chromatičnosti	2200 K
Činitel údržby	0,85
Šířka vozovky	6 m
Rozteč mezi svítidly	34 m
Výška světelného bodu	7,5 m
Převis osvětlovacího zdroje nad vozovkou	-2 m
Délka ramene	1 m
ULOR	0
Povrch vozovky Q0	0,07
Třída indexu oslnění	D.6

5.3 Situace SIT-3

Parametr	Požadavek
Typ svítidla	Svítidlo C
Třída osvětlení	P4 (Em, Emin)
Teplota chromatičnosti	2200 K
Činitel údržby	0,85
Šířka vozovky	6 m
Rozteč mezi svítidly	34 m
Výška světelného bodu	7,5 m
Převis osvětlovacího zdroje nad vozovkou	-2 m
Délka ramene	1 m
ULOR	0
Povrch vozovky Q0	0,07
Třída indexu oslnění	D.6

5.4 Situace SIT-4

Parametr	Požadavek
Typ svítidla	Svítidlo D
Třída osvětlení	P4 (Em, Emin)
Teplota chromatičnosti	2200 K
Činitel údržby	0,85
Šířka vozovky	5,5 m
Rozteč mezi svítidly	26 m
Výška světelného bodu	6,5 m
Převis osvětlovacího zdroje nad vozovkou	-1,6 m
Délka ramene	0 m
ULOR	0
Povrch vozovky Q0	0,07
Třída indexu oslnění	D.6

5.5 Situace SIT-5

Parametr	Požadavek
Typ svítidla	Svítidlo E
Třída osvětlení	P4 (Em, Emin)
Teplota chromatičnosti	2200 K
Činitel údržby	0,85
Šířka vozovky	5 m
Rozteč mezi svítidly	30 m
Výška světelného bodu	8,5 m
Převis osvětlovacího zdroje nad vozovkou	-1 m
Délka ramene	1,5 m
ULOR	0
Povrch vozovky Q0	0,07
Třída indexu oslnění	D.6

5.6 Situace SIT-6

Parametr	Požadavek
Typ svítidla	Svítidlo F
Třída osvětlení	P4 (Em, Emin)
Teplota chromatičnosti	2200 K
Činitel údržby	0,85
Šířka vozovky	7 m
Rozteč mezi svítidly	22 m
Výška světelného bodu	6,5 m
Převis osvětlovacího zdroje nad vozovkou	-6 m
Délka ramene	0 m
ULOR	0
Povrch vozovky Q0	0,07
Třída indexu oslnění	D.5

5.7 Situace SIT-7

Parametr	Požadavek
Typ svítidla	Svítidlo G
Třída osvětlení	M5
Teplota chromatičnosti	2200 K
Činitel údržby	0,85
Šířka vozovky	6 m
Rozteč mezi svítidly	25 m
Výška světelného bodu	5,5 m
Převis osvětlovacího zdroje nad vozovkou	-0,5 m
Délka ramene	0 m
ULOR	0
Povrch vozovky Q0	0,07
Třída indexu oslnění	D.6

5.8 Situace SIT-8

Parametr	Požadavek
Typ svítidla	Svítidlo H
Třída osvětlení	P5 (Em, Emin)
Teplota chromatičnosti	2200 K
Činitel údržby	0,85
Šířka vozovky	3,8 m
Rozteč mezi svítidly	35 m
Výška světelného bodu	5,5 m
Převis osvětlovacího zdroje nad vozovkou	-1 m
Délka ramene	0 m
ULOR	0
Povrch vozovky Q0	0,07
Třída indexu oslnění	D.6

Poznámka:

- třída M5 řeší i jas na vozovce
- třída P5, P4 řeší osvětlenost vozovky

Evidenční č.	Ulice	Vedení	Rozvaděč	Zatřídění	Výpočtová situace
UOB 07	U Obůrky	U Obůrky	RVO Nehrado v – U Obůrky	M5	SIT-1
LIP 01	Lipová	Lipová	RVO Nehrado v – U Obůrky	M5	SIT-1
UOB 04	U Obůrky	U Obůrky	RVO Nehrado v – U Obůrky	M5	SIT-6
LIP 15	Lipová	Lipová	RVO Nehrado v – U Obůrky	M5	SIT-4
LIP 14	Lipová	Lipová	RVO Nehrado v – U Obůrky	M5	SIT-1
LIP 13	Lipová	Lipová	RVO Nehrado v – U Obůrky	M5	SIT-1
LIP 12	Lipová	Lipová	RVO Nehrado v – U Obůrky	M5	SIT-1
LIP 11	Lipová	Lipová	RVO Nehrado v – U Obůrky	M5	SIT-1
LIP 10	Lipová	Lipová	RVO Nehrado v – U Obůrky	M5	SIT-1
LIP 09	Lipová	Lipová	RVO Nehrado v – U Obůrky	M5	SIT-1
LIP 08	Lipová	Lipová	RVO Nehrado v – U Obůrky	M5	SIT-1
LIP 07	Lipová	Lipová	RVO Nehrado v – U Obůrky	M5	SIT-1
LIP 06	Lipová	Lipová	RVO Nehrado v – U Obůrky	M5	SIT-1
LIP 05	Lipová	Lipová	RVO Nehrado v – U Obůrky	M5	SIT-1
LIP 04	Lipová	Lipová	RVO Nehrado v – U Obůrky	M5	SIT-1
LIP 03	Lipová	Lipová	RVO Nehrado v – U Obůrky	M5	SIT-1
LIP 02	Lipová	Lipová	RVO Nehrado v – U Obůrky	M5	SIT-1
LES 01	Lesní	Lesní	RVO Nehrado v – U Obůrky	P4	SIT-4
LES 02	Lesní	Lesní	RVO Nehrado v – U Obůrky	P4	SIT-4
LES 03	Lesní	Lesní	RVO Nehrado v – U Obůrky	P4	SIT-4
LES 05	Lesní	Lesní	RVO Nehrado v – U Obůrky	P4	SIT-4
LES 06	Lesní	Lesní	RVO Nehrado v – U Obůrky	P4	SIT-4
LES 07	Lesní	Lesní	RVO Nehrado v – U Obůrky	P4	SIT-4
ZAK 17	Zámecká	Zámecká	RVO Nehrado v – U Obůrky	P4	SIT-4
ZAK 16	Zámecká	Zámecká	RVO Nehrado v – U Obůrky	M5	SIT-1
ZAK 15	Zámecká	Zámecká	RVO Nehrado v – U Obůrky	M5	SIT-1
ZAK 14	Zámecká	Zámecká	RVO Nehrado v – U Obůrky	M5	SIT-1
ZAK 13	Zámecká	Zámecká	RVO Nehrado v – U Obůrky	M5	SIT-1
ZAK 12	Zámecká	Zámecká	RVO Nehrado v – U Obůrky	M5	SIT-1
ZAK 11	Zámecká	Zámecká	RVO Nehrado v – U Obůrky	M5	SIT-1
ZAK 10	Zámecká	Zámecká	RVO Nehrado v – U Obůrky	M5	SIT-1
ZAK 09	Zámecká	Zámecká	RVO Nehrado v – U Obůrky	M5	SIT-1
ZAK 08	Zámecká	Zámecká	RVO Nehrado v – U Obůrky	M5	SIT-1
ZAK 07	Zámecká	Zámecká	RVO Nehrado v – U Obůrky	M5	SIT-1
ZAK 06	Zámecká	Zámecká	RVO Nehrado v – U Obůrky	M5	SIT-1
ZAK 05	Zámecká	Zámecká	RVO Nehrado v – U Obůrky	M5	SIT-1
ZAK 04	Zámecká	Zámecká	RVO Nehrado v – U Obůrky	M5	SIT-1
ZAK 03	Zámecká	Zámecká	RVO Nehrado v – U Obůrky	M5	SIT-1
ZAK 02	Zámecká	Zámecká	RVO Nehrado v – U Obůrky	M5	SIT-1
ZAK 01	Zámecká	Zámecká	RVO Nehrado v – U Obůrky	M5	SIT-1

Evidenční č.	Ulice	Vedení	Rozvaděč	Zatřídění	Výpočtová situace
UOB 10	U Obůrky	U Obůrky	RVO Nehrado v – U Obůrky	M5	SIT-1
UOB 11	U Obůrky	U Obůrky	RVO Nehrado v – U Obůrky	M5	SIT-1
UOB 09	U Obůrky	U Obůrky	RVO Nehrado v – U Obůrky	M5	SIT-1
UOB 08	U Obůrky	U Obůrky	RVO Nehrado v – U Obůrky	M5	SIT-1
UOB 12	U Obůrky	U Obůrky	RVO Nehrado v – U Obůrky	M5	SIT-1
UOB 14	U Obůrky	U Obůrky	RVO Nehrado v – U Obůrky	M5	SIT-1
UOB 15	U Obůrky	U Obůrky	RVO Nehrado v – U Obůrky	M5	SIT-1
DSU 01	Dr. Suzy	Dr. Suzy	RVO Nehrado v – U Obůrky	M5	SIT-1
DSU 02	Dr. Suzy	Dr. Suzy	RVO Nehrado v – U Obůrky	M5	SIT-1
DSU 03	Dr. Suzy	Dr. Suzy	RVO Nehrado v – U Obůrky	M5	SIT-1
DSU 04	Dr. Suzy	Dr. Suzy	RVO Nehrado v – U Obůrky	M5	SIT-1
DSU 05	Dr. Suzy	Dr. Suzy	RVO Nehrado v – U Obůrky	M5	SIT-1
DSU 06	Dr. Suzy	Dr. Suzy	RVO Nehrado v – U Obůrky	M5	SIT-1
DSU 07	Dr. Suzy	Dr. Suzy	RVO Nehrado v – U Obůrky	M5	SIT-1
DSU 08	Dr. Suzy	Dr. Suzy	RVO Nehrado v – U Obůrky	M5	SIT-1
DSU 09	Dr. Suzy	Dr. Suzy	RVO Nehrado v – U Obůrky	M5	SIT-1
DSU 10	Dr. Suzy	Dr. Suzy	RVO Nehrado v – U Obůrky	M5	SIT-1
DSU 11	Dr. Suzy	Dr. Suzy	RVO Nehrado v – U Obůrky	M5	SIT-1
DSU 12	Dr. Suzy	Dr. Suzy	RVO Nehrado v – U Obůrky	M5	SIT-1
DSU 13	Dr. Suzy	Dr. Suzy	RVO Nehrado v – U Obůrky	M5	SIT-1
DSU 14	Dr. Suzy	Dr. Suzy	RVO Nehrado v – U Obůrky	M5	SIT-1
DSU 15	Dr. Suzy	Dr. Suzy	RVO Nehrado v – U Obůrky	M5	SIT-1
DSU 16	Dr. Suzy	Dr. Suzy	RVO Nehrado v – U Obůrky	M5	SIT-1
DSU 17	Dr. Suzy	Dr. Suzy	RVO Nehrado v – U Obůrky	M5	SIT-1
RCV 21	Račero vická	Račero vická	RVO Nehrado v – U Obůrky	P4	SIT-5
RCV 23	Račero vická	Račero vická	RVO Nehrado v – U Obůrky	P4	SIT-5
RCV 19	Račero vická	Račero vická	RVO Nehrado v – U Obůrky	P4	SIT-5
RCV 17	Račero vická	Račero vická	RVO Nehrado v – U Obůrky	P4	SIT-5
RCV 09	Račero vická	Račero vická	RVO Nehrado v – U Obůrky	P4	SIT-5
RCV 11	Račero vická	Račero vická	RVO Nehrado v – U Obůrky	P4	SIT-5
RCV 15	Račero vická	Račero vická	RVO Nehrado v – U Obůrky	P4	SIT-5
RCV 13	Račero vická	Račero vická	RVO Nehrado v – U Obůrky	P4	SIT-5
RCV 07	Račero vická	Račero vická	RVO Nehrado v – U Obůrky	P4	SIT-5
RCV 05	Račero vická	Račero vická	RVO Nehrado v – U Obůrky	P4	SIT-5
LES 15	Lesní	Lesní	RVO Nehrado v – U Obůrky	P4	SIT-3
NZA 20	Nad	Nad Zámkem	RVO Nehrado v – U Obůrky	P4	SIT-5
	Zámkem				SIT-8
NZA 17	Nad	Nad Zámkem	RVO Nehrado v – U Obůrky	P5	SIT-8
	Zámkem				SIT-8
NZA 16	Nad	Nad Zámkem	RVO Nehrado v – U Obůrky	P5	SIT-8
NZA 15	Zámkem	Nad Zámkem	RVO Nehrado v – U Obůrky	P5	

Evidenční č.	Ulice	Vedení	Rozvaděč	Zatřídění	Výpočtová situace
	Zámkem				
NZA 19	Nad Zámkem	Nad Zámkem	RVO Nehradov – U Obůrky	P5	SIT-5
NZA 12	Nad Zámkem	Nad Zámkem	RVO Nehradov – U Obůrky	M5	SIT-7
NZA 14	Nad Zámkem	Nad Zámkem	RVO Nehradov – U Obůrky	P5	SIT-8
NZA 13	Nad Zámkem	Nad Zámkem	RVO Nehradov – U Obůrky	P5	SIT-8
NZA 18	Nad Zámkem	Nad Zámkem	RVO Nehradov – U Obůrky	P5	SIT-8
NZA 03	Nad Zámkem	Nad Zámkem	RVO Nehradov – U Obůrky	M5	SIT-7
NZA 02	Nad Zámkem	Nad Zámkem	RVO Nehradov – U Obůrky	M5	SIT-7
NZA 04	Nad Zámkem	Nad Zámkem	RVO Nehradov – U Obůrky	M5	SIT-7
NZA 05	Nad Zámkem	Nad Zámkem	RVO Nehradov – U Obůrky	M5	SIT-7
NZA 06	Nad Zámkem	Nad Zámkem	RVO Nehradov – U Obůrky	M5	SIT-7
NZA 07	Nad Zámkem	Nad Zámkem	RVO Nehradov – U Obůrky	M5	SIT-7
NZA 08	Nad Zámkem	Nad Zámkem	RVO Nehradov – U Obůrky	M5	SIT-7
NZA 09	Nad Zámkem	Nad Zámkem	RVO Nehradov – U Obůrky	M5	SIT-7
NZA 11	Nad Zámkem	Nad Zámkem	RVO Nehradov – U Obůrky	M5	SIT-7
RCV 04	Račerovická	Račerovická	RVO Nehradov – U Obůrky	P4	SIT-5
UOB 02	U Obůrky	U Obůrky	RVO Nehradov – U Obůrky	M5	SIT-6
NZA 01	Nad Zámkem	Nad Zámkem	RVO Nehradov – U Obůrky	M5	SIT-7
UOB 03	U Obůrky	U Obůrky	RVO Nehradov – U Obůrky	M5	SIT-6
UOB 05	U Obůrky	U Obůrky	RVO Nehradov – U Obůrky	M5	SIT-6
LES 04	Lesní	Lesní	RVO Nehradov – U Obůrky	P4	SIT-4
LES 11	Lesní	Lesní	RVO Nehradov – U Obůrky	P4	SIT-4
LES 10	Lesní	Lesní	RVO Nehradov – U Obůrky	P4	SIT-4
LES 09	Lesní	Lesní	RVO Nehradov – U Obůrky	P4	SIT-4
LES 08	Lesní	Lesní	RVO Nehradov – U Obůrky	P4	SIT-4
UOB 13	U Obůrky	U Obůrky	RVO Nehradov – U Obůrky	M5	SIT-1
UOB 16	U Obůrky	U Obůrky	RVO Nehradov – U Obůrky	M5	SIT-2
UOB 17	U Obůrky	U Obůrky	RVO Nehradov – U Obůrky	M5	SIT-2
LES 18	Lesní	Lesní	RVO Nehradov – U Obůrky	P4	SIT-3
LES 17	Lesní	Lesní	RVO Nehradov – U Obůrky	P4	SIT-3
LES 16	Lesní	Lesní	RVO Nehradov – U Obůrky	P4	SIT-3

Evidenční č.	Ulice	Vedení	Rozvaděč	Zatřídění	Výpočtová situace
LES 14	Lesní	Lesní	RVO Nehradov – U Obůrky	P4	SIT-3
LES 13	Lesní	Lesní	RVO Nehradov – U Obůrky	P4	SIT-3
LES 12	Lesní	Lesní	RVO Nehradov – U Obůrky	P4	SIT-3
UOB 06	U Obůrky	U Obůrky	RVO Nehradov – U Obůrky	M5	SIT-1
	Nad			M5	SIT-7
NZA 10	Zámkem	Nad Zámkem	RVO Nehradov – U Obůrky		
UOB 15.1	U Obůrky	U Obůrky	RVO Nehradov – U Obůrky	M5	SIT-2
UOB 16.1	U Obůrky	U Obůrky	RVO Nehradov – U Obůrky	M5	SIT-2

5.13 Výpočet spotřeby elektrické energie u nově měněných svítidel

Pro objektivní porovnání spotřeby elektrické energie se při výpočtu bude postupovat dle tohoto schématu. Průměrný celkový příkon svítidel nezahrnuje v tomto výpočtu ztráty, spotřebu elektrické energie v předřadníku.

P_{100} - průměrný celkový příkon všech svítidel za 100 000 h provozu (kW)

t - roční doba svícení 4 374 hod

k - koeficient respektující režim stmívání během noci

E_{SP} - celková spotřeba elektrické energie nových svítidel za 1 rok

Vzorový výpočet:

$$E_{SP} = P_{inst} * t * k_1 * k_2 = P_{inst} * 4374 * 0,9 * 0,7 \text{ (MWh)}$$

P_{inst} = příkon v kW

t = doba provozu

k_1 = vliv CLO 0,9

k_2 = vliv profilu stmívání 0,7

Celková roční spotřeba elektrické energie u měněných svítidel nesmí přesáhnout hodnotu 10,01 MWh.

6. LIKVIDACE ODPADU

Veškerá demontovaná svítidla, světelné zdroje, kabely atd. budou ekologicky zlikvidovány s platnou legislativou v době realizace díla. Zodpovědnost za ekologickou likvidaci, včetně doložení protokolu o likvidaci jde plně k tíži realizační společnosti.

7. BEZPEČNOSTNÍ A ORGANIZAČNÍ POKYNY

Veškeré realizační práce na el. zařízení musí provést pracovníci s elektrotechnickou kvalifikací dle NV 194/2022 Sb. Před uvedením do provozu se musí vyhotovit na veškerém el. zařízení výchozí revize pracovníkem s elektrotechnickou kvalifikací dle NV 194/2022 Sb. §8.

Práce a údržbu na el. zařízení smějí vykonávat pouze pracovníci s elektrotechnickou kvalifikací dle NV 194/2022 Sb., obsluhu proškolená osoba.

Všichni pracovníci, zúčastnění na stavbě a později při provozu elektrických vedení jsou povinni dodržovat všeobecně platné bezpečnostní předpisy pro energetiku. Při práci na zařízeních je nutno dodržovat Obchodní podmínky, pro oblast bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, požární ochraně a ochrany životního prostředí.

Při práci ve výškách (tj. nebezpečí pádu z výšky nebo do hloubky) je nutno akceptovat požadavky nařízení vlády č. 362/2005 Sb.

Všeobecně dodržovat požadavky na zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení pro výstavby a budoucí provoz podle § 18 písm. A) čl. 10 vyhlášky č. 132/1998 Sb.

Základní požadavky na zajištění bezpečnosti práce při přípravě a vykonávání stavebních prací ustanovuje ČBÚ ve vyhl. č. 601/2006 Sb.

Výše uvedené je povinný zajistit stavbyvedoucí formou instruktáže ještě před započítím prací a v průběhu výstavby vedení je od pracovníků vyžadovat.

Všichni pracovníci, zúčastnění na stavbě a později při provozu elektrických vedení jsou povinni dodržovat všeobecně platné bezpečnostní předpisy pro energetiku. Při práci na zařízeních je nutno dodržovat Obchodní podmínky, pro oblast bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, požární ochraně a ochrany životního prostředí.

Při práci ve výškách (tj. nebezpečí pádu z výšky nebo do hloubky) je nutno akceptovat požadavky nařízení vlády č. 362/2005 Sb.

Všeobecně dodržovat požadavky na zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení pro výstavby a budoucí provoz podle § 18 písm. A) čl. 10 vyhlášky č. 132/1998 Sb.

Základní požadavky na zajištění bezpečnosti práce při přípravě a vykonávání stavebních prací ustanovuje ČBÚ ve vyhl. č. 601/2006 Sb.

Výše uvedené je povinný zajistit stavbyvedoucí formou instruktáže ještě před započítím prací a v průběhu výstavby vedení je od pracovníků vyžadovat.