

PROJEKT OSVETLENIA

Technická správa k projektu osvetlenia

Základné údaje

Spracovateľ projektovej dokumentácie: Žilinská univerzita v Žiline, Univerzitná 8215/1, 010 06 Žilina

Stavba: ZVÝŠENIE ENERGETICKEJ EFEKTÍVNOSTI SÚSTAVY VEREJNÉHO OSVETLENIA V MESTE ŽILINA

Parcely: k. ú. Bánová, Brodno, Budatín, Bytčica, Mojšova Lúčka, Považský Chlmec, Strážov, Trnové, Vranie, Zádubnie, Zástranie, Závodie, Žilina, Žilinská Lehota- líniová stavba

Investor: MESTO ŽILINA, NÁMESTIE OBETÍ KOMUNIZMU 1, 011 31 ŽILINA

Stupeň: Dokumentácia pre Stavebné Povolenie a Realizáciu Stavby

Rozsah projektu:

Projekt rieši výmenu častí sústavy verejného osvetlenia na katastrálnom území mesta Žilina a jeho prímestských častí.

Projektové podklady:

Pasport sústavy VO mesta Žilina a jeho prímestských častí, energetický audit VO, Generel VO mesta Žilina.,

Vyhl. 539/2007 Z.z., Vyhl. č.508/2009 Z. z, STN 36 0410, STN 33 2000-1, STN 33 2000-4-41, STN 33 2000-4-43, STN 33 2000-5-51, STN 33 2000-4-473, STN 33 2000-5-54, STN 33 2000-5-52, STN 33 2000-6, STN 61140, STN 33 2000-7-701, STN 33 2130, súbor STN 62 305, STN súbor STN 13 201, súbor STN EN 12464-1 a normy súvisiace. Riešenie nežiaduceho oslnenia bytových priestorov príľahlých bytoviek nie je požadované, pretože verejné osvetlenie je vo výnimke vyhlášky 539/2007 Z.z.

Zámer projektu:

Zámerom projektu výmeny starých výbojkových svietidiel, RVO a doplnenia SMART technológie je v prvom rade zvýšiť energetickú efektívnosť sústavy VO a dosiahnuť maximálne možné úspory na budúcej prevádzke a údržbe sústavy VO. Technickými parametrami vyšpecifikované produkty po inštalácii a SW pripojení na systém DVO splnia environmentálne požiadavky na zmiernenie klimatického dopadu ľudskej Uplatnením nových poznatkov o účinkoch osvetlenia na živý organizmus vznikla explicitná požiadavka na obmedzenie nepriaznivých vplyvov verejného osvetlenia aj v tomto smere. Navrhnuté svietidlá a rozvádzače VO a príslušné SMART prvky slúžiace pre adaptívne riadenia osvetlenia musia preto spĺňať minimálne technické parametre uvedené v projekte. Novo inštalované svietidlá, RVO a SMART prvky sa pripájajú na už existujúci systém riadenia a monitorovania vybavený softvérom DVO (diaľkové riadenie a monitorovanie verejného osvetlenia).

Spoločné elektrotechnické údaje

Rozvodná sústava :

3/PEN AC 400/230 V 50 Hz TN-C - hlavný rozvod VO medzi stožiarmi VO a RVO

1/PEN 1/N/PE AC 230 V 50 Hz TN-C-S – prívod k svietidlám v stožiaroch VO

1/N/PE AC 230 V 50 Hz TN-S, DC 5-52 V PELV/SELV – ovládacie obvody RVO, svietidlá, ovládanie DALI, 1-10V, napájanie SMART prvkov

Ochrana pred zásahom el. prúdom:

Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom je navrhnutá podľa STN 33-2000-4-41:

čl. 411: Ochranné opatrenie: Samočinné odpojenie napájania

čl. 415.1: Doplnková ochrana: prúdové chrániče

čl. 415.2: Doplnková ochrana: doplnkové ochranné pospájanie

Ochranný vodič PE bude vodivo pripojený na ochrannú svorku el. zariadení, ďalej bude pripojený na určený bod stožiara osvetlenia.. Ochranné vodiče pre každý obvod budú pripojené na ochrannú prípojnicu v rozvádzači RVO s označením totožnosti k vývodom, Stredné vodiče N budú vodivo spojené s prípojnicou stredných vodičov, s označením totožnosti k vývodom.

Svetelné vývody a zásuvka, ak budú umiestnené v rozvádzači, budú chránené doplnkovou ochranou s použitím prúdových chráničov s menovitým vybavovacím rozdielovým prúdom nepresahujúcim 30mA podľa čl. 411.3.3

Energetická bilancia osvetlenia novo navrhovanej oddychovej časti vnútrobloku:

inštalovaný príkon pôvodných svietidiel	Pi = 334,640	kW
inštalovaný príkon nových svietidiel	Pi = 131,68	kW
možnosť stmievania	ON-OFF a- 10%-100%	
ročná spotreba pôvodných svietidiel (3900h svietenia pre SR)	Ar =	1,305MWh
ročná spotreba nových svietidiel (3900h svietenia pre SR)	Ar =	0,497MWh

Skratové pomery

Použité prvky majú skratovú odolnosť **10 kA**. Navrhované el. zariadenia vzhľadom na svoju skrat. odolnosť a obmedzovacie charakteristiky predradených poistiek vyhovujú a spĺňa podmienky skrat. bezpečnosti.

Vypínanie el. zariadení v prípade úrazu, havárie a požiaru:

Verejné osvetlenie ako celok alebo svetelné oblasti alebo ich časti možno vypnúť diaľkovo v systéme DVO alebo hl. ističom v rozvádzačoch RVO alebo selektívne určeným ističom príslušnej vetvy, kedy sa vypne fáza príslušnej vetvy.

Popis riešenia

Oblasť záujmu projektu je Verejné osvetlenie v Meste Žilina a jeho prímestských častiach. Pre ľahšiu kontrolu dodávateľa a následnú pasportizáciu a vyúčtovanie dodávky a výkonov, je táto oblasť rozdelená na 25 svetelných oblastí. Ku každej oblasti je vytvorený samostatný rozpočet, výkaz a výmer, ktorý určuje počet vymenených svietidiel a rozvádzačov. Výkaz výmer ďalej určuje počet svietidiel v jednotlivých výkonových variantoch, počet vymenených svorkovnic v oceľových stožiaroch, počet SMART prvkov a príslušajúcu dĺžku a skladbu káblov pre pripojenie dodaných svietidiel a SMART prvkov. Ďalej je exaktne určené pre každý projektom dotknutý svetelný bod povinné umiestnenie SMART prvku, LC modulu. Uvedené počty a príslušnosť k svetelnému bodu sú pre dodávateľa záväzné.

Plán organizácie výstavby a predpokladaný termín ukončenia diela

K projektu je vypracovaný plán organizácie výstavby vo forme samostatnej prílohy. Termín ukončenia výstavby je predpokladaný do 12 mesiacov od odovzdania staveniska. Stavenisko odovzdáva investor po potvrdení Zmluvy o dielo podľa podmienok verejného obstarávania.

Vybavenie osvetľovacími telesami

Nove časti verejného osvetlenia sú navrhnuté ako hlavné osvetlenie vymedzených priestorov a komunikácií. Navrhnuté osvetlenie je plynulo regulovateľné v zmysle intenzity osvetlenia pomocou integrácie SMART prvkov do existujúceho riadiaceho systému DVO. Doplnením chýbajúcej SMART technológie bude dosiahnutá väčšia úspora el. energie a znížia sa nepriaznivé environmentálne vplyvy sústavy, tiež sa zníži riziko nepriaznivého vplyvu osvetľovacej sústavy na živé organizmy.

Navrhované riešenie zohľadňuje požiadavky vyhlášky 539/2007 Z.z., (obmedzenie vyžarovania svietidiel do hornej polroviny, harmonogram stmievania sústavy v obytných súboroch) napriek tomu, že verejné osvetlenie je vo výnimke z obmedzení kladených na zdroje svetla. Osvetľovacia sústava pomocou svietidiel s navrhovanými minimálnymi tech. špecifikáciami a integráciou SMART prvkov vyhovie požiadavke na obmedzenie nepriaznivého oslnenia obytných priestorov v časoch do 22.00 hod a od 22.00hod.

Osvetlenie prímestských častí mesta Žilina, vnútroblokov v meste a väčšina komunikácií je všeobecne navrhnuté len s $T_c \leq 3000K$. Osvetlenie komunikácií zatriedených do triedy M4, M3 a komunikácie s trolejbusovou dopravou sú navrhnuté so svietidlami s $T_c = 4000K$. Priechody pre chodcov, kde dochádza k výmene osvetlenia je navrhnuté so svietidlami s T_c nižšou (2700K) ako je osvetlený úsek komunikácie príslušný riešenému priechodu 4000K. V prípade vnútroblokov, parkov a iných častí mesta a prímestských častí je pridanou hodnotou, ak dodávateľ parkových svietidiel použije HW riešenie pre zmenu T_c (3000K-Amber), pretože existujúci mestský systém DVO túto funkcionálnu rozpozná a je schopný aktivovať SMART funkcie zmeny

náhradnej teploty chromatickosti od tónov Amber (cca 1800K) postupne až k hodnote cca 3000K v závislosti od nastavenia stmievacieho profilu.

Navrhované svietidlá musia spĺňať podmienku zachovania vysokého indexu podania farieb (posúdenie schopnosti rozlíšenie skutočných farieb predmetov), kde minimum je CRI 70 (okrem režimu AMBER).

Stožiare pre navrhované osvetlenie sú rôznej výšky od 4m nad zemou. Navrhované sú preto svietidlá odolné voči vandalizmu, kde výrobca svietidiel garantuje index odolnosti IK09 alebo viac. Svietidlá majú byť vyhotovené vo farebnom vyhotovení RAL 7015 alebo inej podobnej šedej / antracitovej farby podmienka je jednofarebný korpus. Svietidlá musia byť striekané práškovým nástrekom. Pre zefektívnenie údržby sú navrhované svietidlá s IP66 pre odolnosť voči vniku vlhkosti (údržba tlakovým umývaním). Svietidlá musia byť schopné inštalácie LC modulu do voľného miesta v korpuse pri driveri, separátnej prepäťovej ochrane a púzde so sklenenou poistkou 4A. Pre túto skutočnosť je zhotoviteľ povinný vybrať svietidlá s dostatočným priestorom pre inštaláciu tohto zariadenia. Zhotoviteľ si pred dodaním takto vybaveného svietidla so správcom verejného osvetlenia overí možnosť pripojenia do sústavy verejného osvetlenia v meste Žilina.

Na výmenu je navrhované z celkového počtu starých svietidiel s výbojkou len vybraná časť 3771ks. Neuvažuje sa o výmene svietidiel v zónach určených ÚHA. Svietidlá určené na výmenu sú vyznačené v tabuľke „Pasport svietidiel VO Žilina“ v stĺpci „J“ - určením kategórie požadovaného svietidla. Filter stĺpca „J“ v tabuľke je nastavený na „cestné“ a „parkové“.

Staršie LED svietidlá, do ktorých je určená montáž nového LC modulu sú určené v stĺpci „B“. Filter stĺpca „B“ v tabuľke je nastavený na „áno“. (654ks)

Forma inštalácie LC modulu je určená v stĺpci „D“ (vo svorkovnici / vo svietidle).

Maximálny výkon nového LED svietidla je určený v stĺpci „L“.

Náhradná teplota chromatičnosti Tc je určená v stĺpci „P“.

Navrhnuté svietidlá sa delia podľa funkcie na 2 kategórie

cestné	parkové
--------	---------

Výber optiky je limitovaný náročnosťou na management skladových zásob nahraných dielov a logistiky. Z tohto dôvodu je množstvo typov svietidiel s rôznym výkonom optikou obmedzený na 5 typov nasledovne:

Typ svietidla	1.typ	2.typ	3.typ	4.typ	5.typ
Kategória svietidla	Cestné svietidlo	Cestné svietidlo	Cestné svietidlo	Parkové svietidlo	Cestné svietidlo
Typ optiky	cestná typu ME6	cestná typu ME5	cestná typu ME3	parková rotosymetrická	priechodová pravá /ľavá
Výkonový rozsah	20-40W	41 - 80W	81 - 150W	20-40W	81 - 150W

* len orientačné názvy optiky na rozlíšenie typu

Je navrhnutá výmena svietidiel všeobecne podľa nasledovnej matice:

	Príkion starých svietidiel	Príkion nových LED svietidiel	Počet ks a výkon anonymných svietidiel v simuláciách referenčných úsekov	Obsluži triedu osvetlenia
Výkonová rada 1	70-80W	20-40W	30W – 3194ks 35W – 227ks	M6, P6 až P3
Výkonová rada 2	150-170W	41 - 80W	60W – 216ks	M5, M4,
Výkonová rada 2	250-400W	81-150W	80W - 28ks 120W – 106ks	M3, Priechody na osvetlenej komunikácii

Požiadavka typu optiky a výkonového rozsahu navrhovaného svietidla je exaktne určená v tabuľke „**PASPORT SVIETIDIEL VO ŽILINA**“. Výkonový rozsah je určený pre zadefinovanie maximálneho výkonu svietidla, ktoré je možné použiť na danom svetelnom mieste (stĺpec „L“). Zhotoviteľ môže použiť aj svietidlo s nižším výkonom, ako je dané výkonovým rozsahom (v tolerancii 10%), ak predtým dokázal na výpočtoch referenčných úsekoch, že zvolený a ponúknutý typ, výkon a optika svietidla je vhodná pre všetky referenčné úseky určujúce tento typ výkon a optiku svietidla.

Pomocou výpočtov určených referenčných úsekov je dokázané, že výberom vhodného typu krivky svietivosti, je možné obslúžiť svetelné oblasti pomocou výkonových rád svietidiel tak, ako je napočítané v rozpočte a vo výkaze výmer.

Svietidlá musia mať viaceré špecifické vlastnosti a splňať minimálne technické špecifikácie vychádzajúce z Generelu verejného osvetlenia, aby boli pripojiteľné do sústavy Vo Žilina. Minimálne technické špecifikácie pre svietidlá pre tento projekt sú uvedené v tabuľkách „**Technické špecifikácie zariadenia SVIETIDLO cestné**“, „**Technické špecifikácie zariadenia SVIETIDLO parkové**“

Napájanie a adaptívne riadenie sústavy verejného osvetlenia

Navrhovaná je len výmena svietidiel a rozvážačov s doplnením LC modulov do starších LED svietidiel, bez výmeny kabeľáže v zemi a bez výmeny stožiarov a ich výložníkov. Riešenie je doporučené ako najúčinnšie pre okamžité zníženie energetickej náročnosti sústavy verejného osvetlenia, bez rizika ďalších vyvolaných investícií najmä technického rázu. Výmena stožiarov a prípadne niektorých výložníkov, káblov v zemi, vo vzduchu si investor len naplánuje pri realizácii tohto diela, pomocou odborného autorského dozoru správcu osvetlenia a bude samostatne riešená v samostatných konaniach k jednotlivým osvetľovacím miestam mimo tohto projektu. Charakteristickým prvkom napájacej sústavy SSD je vyššie prevádzkové napätie (nad 250V), preto je ako opatrenie požadovaný pracovný napäťový rozsah prvkov a zariadení sústavy VO až do 260V AC 50Hz a prídavné prepäťové moduly vo svietidlách.

SMART RVO (iRVO) a SMART prvky.

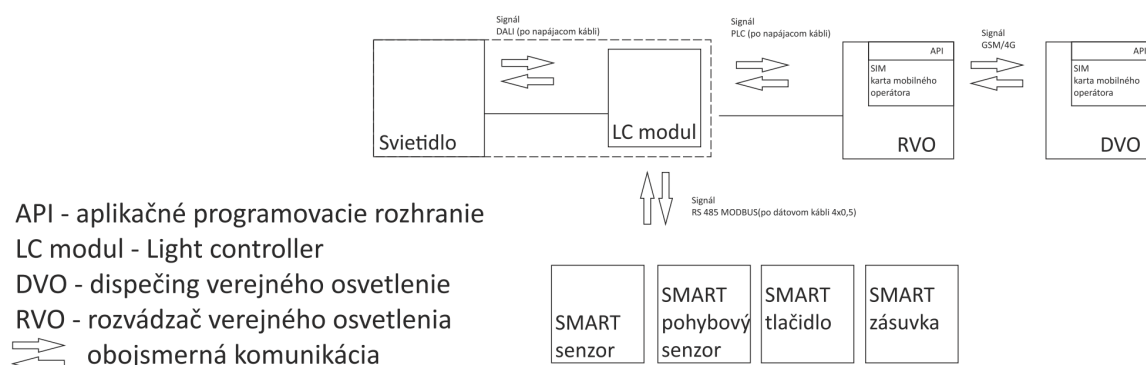
iRVO – navrhovaný modulárny systém na samostatnom výkrese v prílohe PD. V prílohe PD sú typové schémy iRVO vo variantoch 1-2-3-4-5 vývodov, varianty sa použijú podľa toho koľko vývodov momentálne napája starý rozvážač a podľa toho či je rozvážač určený na inštaláciu na betónovom základe alebo na zemi so zemným dielom alebo na stĺpe SSD. Pre konkrétne RVO stavebne zabudované do objektov (ploty, fasády) je potrebný zvláštny prístup, kde sa predpokladá zachovanie pôvodných nosných častí RVO. Zhotoviteľ po inštalácii zhotoví samostatný výkres pre tieto iRVO: 015, 042, 043, 045, 074, 085, 086, 100, 115.

Navrhnutý modulárny systém zabezpečí cenovo efektívnejšiu údržbu a možnosť rozširovania funkcionalít napájanej časti sústavy VO ako RVO s SMART systémom integrovaným do jedného zariadenia.

Navrhované RVO sa vymieňajú na pôvodných betónových základoch (je možná potreba malej šírkovej úpravy podľa zhotoviteľom navrhutej skrine) alebo sa vymieňajú aj s plastovými zemnými základmi alebo sa vymieňajú na stĺpoch SSD. Spôsob umiestnenia RVO a potrebné informácie o starých RVO pre potreby demontáže a montáže nového sú uvedené v tabuľke „**PASPORT RVO ŽILINA**“. Zhotoviteľ je zodpovedný a povinný požiadať o odpломbovanie a opätovné zapломbovanie elektromera v RVO u dodávateľa elektrickej energie - aktuálne SSE (v súčinnosti zo správcou VO).

SMART systém pozostáva zo SMART prvkov nainštalovaných priamo v RVO a ďalších prvkov, ktoré sú rozmiestnené pri osvetľovacích telesách. Tieto prvky sú riadené a monitorované pomocou existujúceho systému diaľkového riadenia a monitorovania sústavy verejného osvetlenia DVO. SMART riadiace, monitorovacie a meracie jednotky (LC moduly) sú inštalované vo svorkovniciach stožiarov alebo v telese svietidiel. Ich funkciou je vysielat' a prijímať riadiace signály a merať kontrolné veličiny do/z DALI driverov svietidiel a SMART prvkov na stožiaroch. SMART LC moduly sú riadené inteligentným SMART systémom riadenia integrovaným do RVO. RVO sú diaľkovo riadené a monitorované v systéme DVO.

Bloková schéma komunikácie adaptívneho riadenia osvetlenia pomocou funkcionalít existujúceho riadiaceho a monitorovacieho systému

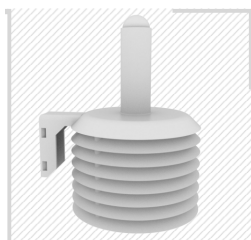


SMART systém v RVO pre zachovanie SMART funkcionalít musí obsahovať najmä fakturačné/podružné meranie, meranie napätia prúdov, účinníka na vstupe a výstupoch do vetiev, záložné hodiny, batériu pre napájanie určených častí RVO, PLC systém na komunikáciu so SMART prvkami a svietidlami po napájacom kábli, systém riadenia ovládacích prvkov a ich monitorovania s obojsmernou komunikáciou (RVOC) so SMART prvkami a DVO. SMART riadiaca a monitorovacia jednotka rozvádzača (RVOC modul) zabezpečí najmä prijímanie a odosielanie dát /povelov/stavov z a do operačného centra DVO. Ďalej RVOC zabezpečuje autonómnou prevádzku RVO v prípade výpadku komunikácie s DVO, odosielanie alarmových stavov na DVO a povelov na riadiacu a monitorovaciu jednotku (LC modul) v stožiar/svietidlo a taktiež informuje o stave celého systému verejného osvetlenia v záujmovej oblasti.

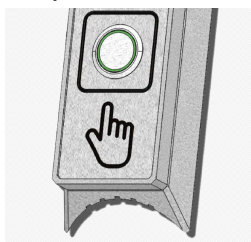
SMART prvky sú navrhnuté umiestniť na vybraných stožiaroch VO, stožiaroch trakčného vedenia a výložníkoch svietidiel umiestnených na stožiaroch distribúcie SSD podľa tabuľky „PASPORT SVIETIDIEL VO ŽILINA“.

LC moduly sú potrebné riadenie, monitorovanie, zbieranie a posielanie dát do DVO, prostredníctvom komunikačného kanálu s RVO. Projekt počíta s dvoma variantami LC modulov: inštalovaný do svietidla a inštalovaný do svorkovnice s DIN lištou. LC moduly musia byť schopné merať minimálne veličiny - napätie, prúd, účinník, ktoré potom po zozbieraní odosiela do RVO aDVO. LC moduly musí mať zabudovaný relé odpojovací kontakt na odpojenie pripojených zariadení (aspoň do 800W), pretože sústava VO prechádza do režimu s trvalým napaájaním.

SMART senzory sú potrebné pre funkciu adaptívneho riadenia spínania a nastavenie úrovne osvetlenia, ďalej pomocou voliteľných prvkov je ich funkcia rozšírená o zber meteo dát a dát o kvalite ovzdušia.



SMART tlačidlá sú navrhnuté defaultovo s funkciou zvýšenia úrovne osvetlenia pre selektované svietidla na vybranú úroveň. Ďalšou programovou funkciou je s detekcia, zber a odosielanie dát o ich aktivovaní.



Smart senzory pohybu sú navrhnuté defaultovo s funkciou zvýšenia úrovne osvetlenia pre systémom selektované svietidla na vybranú úroveň. Ďalšou programovou funkciou je s detekcia, zber a odosielanie dát o ich aktivovaní.



SMART prvky musia mať viaceré špecifické vlastnosti a spĺňať minimálne technické špecifikácie vychádzajúce z Generelu verejného osvetlenia, aby boli pripojiteľné do sústavy VO Žilina. Minimálne technické špecifikácie pre svietidlá a SMART prvky pre tento projekt sú uvedené v tabuľkách „**Technické špecifikácie zariadenia iRVO**“, „**Technické špecifikácie zariadenia LC modul**“, „**Technické špecifikácie zariadenia SMART senzor**“, „**Technické špecifikácie zariadenia SMART pohybový senzor**“, „**Technické špecifikácie zariadenia SMART tlačidlo**“. SMART prvky a iRVO je po fyzickej inštalácii potrebné funkčne pripojiť do existujúceho systému DVO na čo je vytvorená položka v rozpočte a výkaze výmer - *Montáž RVO xxx vrátane prípravy miesta uloženia a dokončovacích stavebných úprav a zabezpečenie pripojenia do systému DVO.*

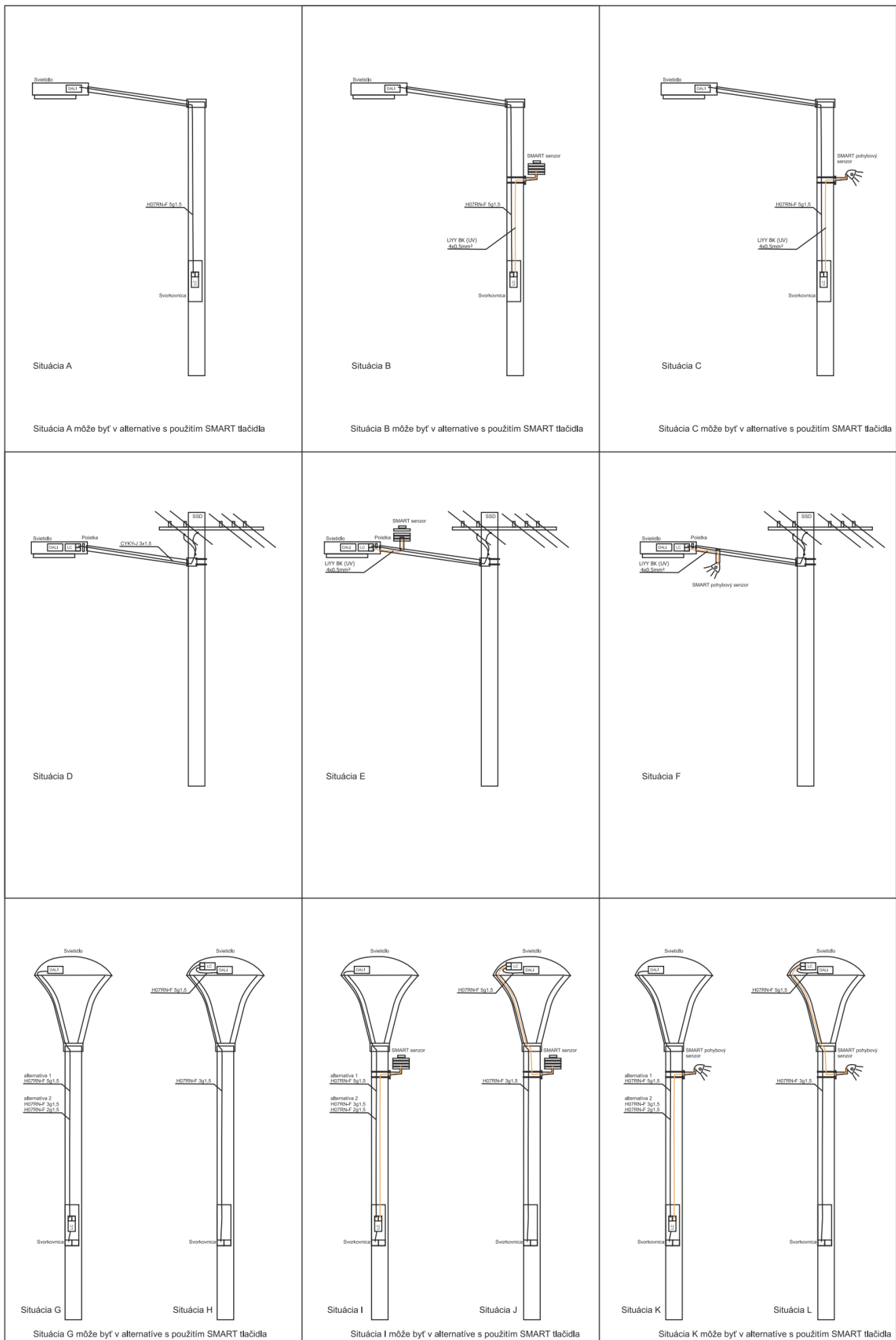
Rozvodová sústava

Káblový rozvod medzi iRVO a svietidlami okrem silovej energie prenáša aj komunikáciu medzi SMART prvkami v iRVO a SMART riadiacimi a monitorovacími jednotkami (SMART LC modulmi) umiestnenými vo svorkovniciach stožiarov alebo vo svietidlách. Napojenie svietidiel sa vyhotoví pomocou kábla H07RN-F 5x1,5 zo svorkovnice v príslušnom stožiaru (v prípade oceľových stožiarov) alebo káblom CYKY-J 3x1,5 (v prípade umiestnenia svietidiel na stožiaroch SSD). Napojenie SMART prvkov bude realizované pomocou kábla LiYY BK (UV) 4x0,5 zo svoriek LC modulu.

Pripojenie a napájanie svietidiel, SMART prvkov.

Svietidlá sú napájané z existujúcich a navrhovaných iRVO. Svetidlá sú umiestnené na stožiaroch rôznej výšky. Stožiare sú oceľové, pozinkované, betónové, drevené. V tabuľke „**PASPORT SVIETIDIEL VO ŽILINA**“ je uvedený typ stožiara (VO - verejné osvetlenie, TV - trolejové vedenie), čo je zásadné pre dodávateľa, ktorý bude vykonávať činnosť na VTZ - trolejové vedenia trolejbusovej dopravy v meste ŽILINA. Pre túto činnosť projekt vyžaduje preukázanie spôsobilosti pracovníka aj v zmysle Zákona o dráhach č. 513/2009 Zb., Vyhlášky č.205/2010 Zz a STN 34 3100, Skupina E4a.

V rámci projektu sú rozlíšené základné situácie umiestnenie prvkov VO v závislosti od typu svetelného miesta. Prezentované situácie na nasledujúcej schéme sa v určených prípadoch môžu kombinovať so zapojením SMART tlačidla. Ku každej prezentovanej situácii je vytvorený výkres zapojenia SMART prvku. Samostatný výkres sa venuje zapojeniu SMART Tlačidla do LC modulu.



Uzemňovacia sústava.

Osvetľovacie stožiare a RVO budú pripojené pôvodným spôsobom pomocou uzemňovacieho vodiča FeZn Ø10 mm alebo pásovinou FeZn 30x4 pomocou typových svoriek na pôvodnú uzemňovaciu sústavu. Pri výmene stožiarovej svorkovnice je potrebné zabezpečiť prepojenie PEN vodiča vo svorkovnici na uzemňovaciu svorkou skrutku v stožiar. Stožiare musia byť kostrené, ochranným vodičom, nesmú ostať len uzemnené. Popri káblovom rozvode je vedený uzemňovací pás FeZn 30x4, na ktorý je napojený každý stožiar pomocou príslušných svoriek. Navrhované svietidlá sú vybavené ochranou SPD typ T3 v samostatnom moduli mimo DALI predradníka s vlastnou ochranou SPD.

Technické špecifikácie:

Technické špecifikácie jednotlivých prvkov osvetľovacej sústavy musia spĺňať aspoň minimálne technické požiadavky stanovené ako je uvedené v tabuľkách:

Technické špecifikácie zariadenia iRVO

Technické špecifikácie zariadenia LC modul

Technické špecifikácie zariadenia SMART senzor

Technické špecifikácie zariadenia SMART pohybový senzor

Technické špecifikácie zariadenia SMART tlačidlo

Technické špecifikácie zariadenia SVIETIDLO cestné

Technické špecifikácie zariadenia SVIETIDLO parkové

Svorkovnice v nových stožiaroch osvetlenia:

Pre určené svetelné miesta je navrhované použitie stožiarovej svorkovnice s DIN lištou pre možnosť osadenie LC modulu vo verzii pre DIN lištu.

Referenčný model: Guro EKM-2051.

Inštalácia SMART prvkov:

Navrhované sú SMART senzory s vybranými meteo funkciami, SMART Tlačidlá, Smart pohybové senzory umiestnené na stožiaroch osvetlenia, výložníkoch, stožiaroch SSD pomocou originálneho príslušenstva výrobcov SMART prvkov. Montážne otvory do stožiaru / výložníka verejného osvetlenia budú ošetrené antikoróznym náterom a káble zaistené cez gumovú káblovú priechodku.

Plán údržby, OPaOS:

Údržba spočíva v kontrole a čistení vonkajších svetelných častí svietidiel. Práce môžu byť vykonávané pomocou vysokozdvížnej plošiny tlakovou vodou. Periodicita OPaOS vyhradeného elektrického zariadenia zaradeného do skupiny „B“ podľa prílohy č.1 III Časť vyhlášky č 508/2008 Z.Z. je stanovená na 3 roky.

Hodnota udržiavacieho činiteľa 0,80 je stanovená plošne pre celé riešené územie len pre účely porovnania svietidiel vo verejnom obstarávaní. Navrhuje sa použitie svietidiel s rozptylom minimálne L80 až L97, keďže výrobcovia dokážu ponúknuť aj vyššie hodnotu (L95, L97,...) pri cestných svietidlách. naopak pri parkových svietidlách sú spravidla tieto hodnoty nižšie.

Minimálna požiadavka je stanovené nasledovne:

Činiteľ poklesu svetelného toku zdroju (LLMF, Lamp Luminous Flux Maintenance Factor) fLLM - údaj výrobcu L90B10 @ 100kh fLLM = 0,90 – minimálne - pre cestné svietidlá

L80B10 @ 100kh fLLM = 0,90 – minimálne - pre parkové svietidlá a reflektory

Činiteľ znečistenia svietidiel (LMF, Luminaire Maintenance Factor) fLM - vonkajšie prostredie s nižšou prašnosťou - obytná zóna pri meste / v meste (s výnimkou stavenísk), svietidla IP66, čistenie svietidiel každé 3 roky = 0,90

Udržiavací činiteľ osvetlenia f_M pre projekt skutočného vyhotovenie sa určí nasledovne:

$f_M = f_{LLM} \cdot f_{LM}$

Predpokladaná cena za údržbu:

Projekt nepočíta s rozširovaním bodov osvetlenia, preto najnákladnejšia položka údržby za správu a údržbu svetelného bodu správcu VO (4,70 bez DPH / mesiac) je vyčíslená ako 0€. Je navrhnutá inštalácia 226 SMART prvkov a 4425 LC modulov podľa nasledovnej tabuľky:

Názov SMART prvku	počet ks	Spôsob údržby	Náklady počas záruky na dielo (5 rokov)	Náklady po záručnej dobe za 1 rok
LED svietidlo	3771	bez údržbové	0€	predpokladaná miera poruchy 0,002% (driver / LED) cca 200€/ks x 4ks = 800€
LC MODUL	4425	bez údržbové	0€	predpokladaná miera poruchy 0,002% cca 150€/ks x 9ks = 1350€
SMART SENZOR	110	vyžaduje výmenu senzorovej časti každé 2 roky, Čistenie od prachu nečistôt 1x ročne, na základe meranej hodnoty mimo tolerancie / porovnateľnej hodnoty z najbližšieho senzoru	110ks x 25€ * 2,5 = 6875€	predpokladaná miera poruchy 0,002% cca 350€/ks x 1ks = 350€
SMART POHYBOVÝ SENZOR	81	bez údržbové	0€	predpokladaná miera poruchy 0,05% cca 140€/ks x 4ks = 560€
SMART TLAČIDLO	35	bez údržbové	0€	predpokladaná miera poruchy 0,002% + miera poškodenia vandalizmom cca 130€/ks x 1ks = 130€

Predpokladané miery poruchy sú získané z vlastných porovnaní, kde sú zahrnuté aj skúsenosti so SMART prvkami už nainštalovanými na sústave VO Žilina a v iných obciach a mestách.

Nepriaznivý vplyv nadmerného osvetlenia obytných priestorov priľahlých bytových domov z vonkajšieho osvetlenia (osvetlenie v obytnej zóne)

V tomto projekte sa nevyhodnocuje pre každé svetelné miesto, pretože verejné osvetlenie je v tomto zmysle vo výnimke z požiadaviek normy. **Projekt však sleduje či navrhované riešenie vyhovuje požiadavkám kladeným §5 vyhlášky 539/2007 Z.z.** na vybraných častiach svetelných oblastí v blízkosti obytných priestorov - vnútrobloky mesta. Navrhované svietidlá spĺňajú podmienku použitia optiky svietidla CUT-OFF (celkový svetelný tok zo svietidla vo vodorovnej hladine alebo nad vodorovnú hladinu je 0 lm). Touto podmienkou je zabezpečené zníženie nepriaznivého priameho oslnenia bytových priestorov vo vyšších podlažiach obytných domov. Aplikovaním SMART prvkov pre adaptívne riadenie osvetlenia je zabezpečené ďalšie účinné opatrenie proti nadmernému oslneniu obytných priestorov. V súvislosti s požiadavkou Vyhl. 539/2007 Z.z., navrhované riešenie predpokladá zavedenie stmievacích profilov nastavených podľa skutočne nameraných hodnôt priemernej osvetlenosti a jasov po výmene svietidiel. Stmieváním sústavy osvetlenia je potom možné vyhovieť požiadavkám uvedenej vyhlášky a to najmä avšak nie výlučne v časoch aktívnej prevádzky po 22.00hod. Projekt navrhuje výmenu svietidiel s parametrami, ktoré zabezpečia dostatočné osvetlenie riešeného územia bez náklonu svietidiel

čím sa ešte viac zníži riziko nepriaznivého priameho oslnenia bytových priestorov. Navrhované svietidlá ďalej musia spĺňať požiadavky normy STN EN 62471; Photobiological safety of lamps and lamp systems sledujúcej možné škodlivé vplyvy svetla vo vlnových dĺžkach od 200nm vyššie. GR0 znamená, že použitie svietidiel nepredstavuje zdravotné riziko pre človeka pri vystavení ich žiareniu ani pri dlhodobom pôsobení. Podľa certifikácie svietidiel musia byť svietidlá na stožiare zaradené do kategórie GR0. Výber svietidiel s $T_c \leq 3000K$ zabezpečuje zníženie podielu modrej zložky spektra vyžarovaného svetla oproti energeticky výhodnejšiemu riešeniu osvetlenie s $T_c \geq 4000K$.

Prípadná náhrada navrhovaných prvkov osvetlenia vrátane SMART prvkov a SMART systému v RVO je prípustná za ekvivalentné zariadenia, ktoré spĺňajú alebo vylepšujú navrhované minimálne technické požiadavky a dosiahnuté hodnoty úrovne osvetlenia pri rovnakom alebo nižšom nároku na spotrebu elektrickej energie. Pred inštaláciou týchto zariadení je potrebné vyššie uvedené podmienky dokazovať pomocou simulácie vo výpočtovom programe alebo obdobnou metódou zabezpečujúcou možnosť porovnania náhradného riešenia. Pred inštaláciou je potrebné overiť pripojiteľnosť ekvivalentov na sústavu verejného osvetlenia. K pripojiteľnosti zariadení na sústavu VO sa vyjadruje správca VO (Technické služby mesta Žilina) alebo nezávislá inštitúcia (napr. Univerzita v Žiline).

Svetelno-technický posudok riešeného územia

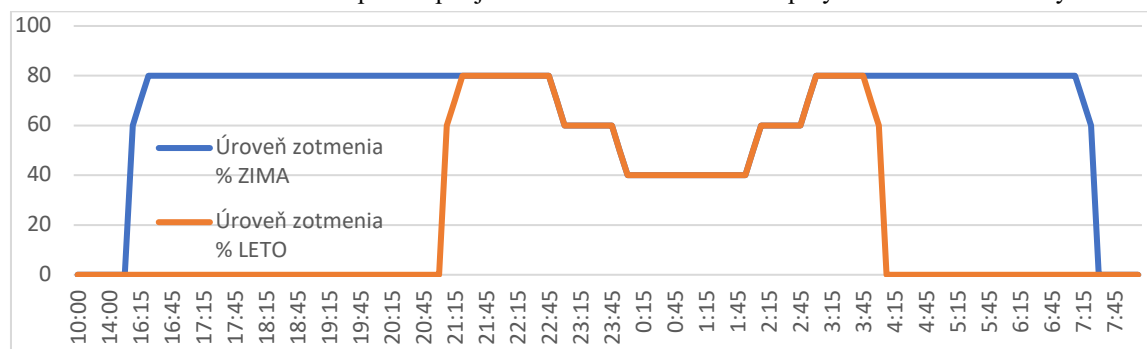
Komunikácie prislúchajúce záujmovému územiu sú klasifikované v zmysle normy STN 36 0410 Osvetlenie pozemných komunikácií. Výber tried osvetlenia s účasťou správcu VO.

Počas časového pásma od 22.00 hod bude intenzita osvetlenia vybraných svietidiel pomocou príslušných SMART prvkov automaticky znížená na definovanú úroveň rešpektujúca minimálne požiadavky normy STN EN 13201-2 Osvetlenie pozemných komunikácií Časť 2: Svetelnotechnické požiadavky.

Vo svetelných oblastiach je potrebné riešiť korekciu svetelného výkonu individuálne pre každé svietidlo. Reguláciu výkonu je potrebné do maximálnej možnej miery koordinovať (obmedzenie v danom rozostavení a výške existujúcich stožiarov, bez možnosti zmeny týchto parametrov) s požiadavkami noriem STN 36 0410 Osvetlenie pozemných komunikácií - Výber tried osvetlenia, STN EN 13201-2 Osvetlenie pozemných komunikácií Časť 2: Svetelnotechnické požiadavky.

Hodnoty osvetlenosti pro inštalácii navrhovaných svietidiel bude možné ďalej meniť v rozsahu regulácie svetelného výkonu povoleného výrobcom svietidla. So SMART systémom nainštalovaným v iRVO je možné nastaviť rôzne individuálne úrovne osvetlenia na základe požiadavky investora podľa navrhnutého stmievacieho profilu a pre každé svietidlo zvlášť, ďalej je možné nastaviť rôzne zmeny osvetlenia na základe podnetov vyvolaných SMART tlačidlami a senzormi. Dôležitým špecifikom navrhnutého SMART systému je možnosť automatickej zmeny Času zopnutia a vypnutia definovanej časti osvetlenia alebo celej sústavy VO na základe informácie zo SMART senzoru. Napríklad skoršie zapnutie svietidiel pri búrkovej oblačnosti v povolenom čase zopnutia vo večerných hodinách.

Možné nastavenie stmievacieho profilu pre jednotlivé svietidlá alebo skupiny svietidiel vo svetelných oblastiach:



Osvetlenie priechodov pre chodcov

Existujúce osvetlenie priechodov pre chodcov je prevedené v zásade v 2 variantoch z hľadiska typológie svietidiel

1. Variant - LED osvetlenie pomocou svietidiel s T_c 5000K Ra 70
2. Variant - Výbojkové osvetlenie pomocou svietidiel s TC 2200K Ra 20

Projekt navrhuje 2. Variant nahradiť nasledovne:

Navrhuje sa ponechať existujúci stĺp a výložník (výšky stĺpov od 8 do 12m, a výložník spravidla 2 m) a tým aj pôvodnú geometriu osvetľovacej sústavy. Tc voliť podľa Tc svietidiel osvetľujúcich príslušnú komunikáciu podľa nasledovnej tabuľky. Pri použití LED technológie sa navýši index podania farieb na Ra.70. Navrhuje sa upustiť od 1. Variantu najmä z dôvodu nebezpečného oslnenia vodičov, kde pri priechodoch je niekoľkonásobne prekročená hodnota Ti. Navrhované svietidlá sú napriek tomu navrhnuté podľa tried komunikácii o triedu vyššie ako je požadované, pretože je potrebné brať v úvahu parazitné osvetlenie od príľahlých komunikácií osvetlenie blízkych parkovísk, billboardov a iného. Správne nastavenie výkonu svietidla je potom na správcovi osvetlenia a kontrolnom meraní osvetlenia po realizácii stavby použitím systému DVO s diaľkovým ovládaním. Pri priechodoch je v budúcnosti prerobiť káblové vedenie tak aby boli obidve svietidlá priechodu napájané z jedného rozvádzača. Toto však neje predmetom tohto projektu.

Prestriedaním Tc na priechodoch oproti Tc príslušnej komunikácii sa dosiahne „farebné“ zvýraznenie priechodu. Správne zvolenou krivkou svietivosti a výkonom svietidla sa dosiahne optimálne rozloženie horizontálnej a vertikálnej osvetlenosti na plochách príslušných k priechodu - základný priestor a doplnkový priestor s vysokou rovnomernosťou. To znamená, že po sa neuplatňuje pravidlo viacnásobného presvetlenia plochy priechodu oproti ostatnej komunikácii v studenej farbe ($T_c \geq 5000K$).

	Osvetlenie komunikácie	Osvetlenie priechodu pre chodcov
Komunikácie s existujúcimi LED svietidlami	$T_c \geq 4000K$	$T_c \leq 2700K$ Ra70
Komunikácie s existujúcimi výbojkovými svietidlami, kde sa navrhuje výmena za LED svietidlá s $T_c \leq 3000K$	$T_c \leq 3000K$	$T_c \geq 4000K$ Ra70

Podľa Generelu VO Žilina je v simulácii osvetlenia priechodu potrebné dodržať hornú a dolnú hranicu osvetlenosti nasledovne:

Horizontálna osvetlenosť	Rozmerové hodnoty	Trieda komunikácie	Minimálna osvetlenosť HORIZONTÁLNA	Minimálna osvetlenosť VERTIKÁLNA	Rovnomernosť
základný priestor	šírka 3m, dĺžka závisí od šírky komunikácie	M5 M6	30 lx 60 lx	30 lx 60 lx	aspoň 0,5 aspoň 0,5
doplnkový priestor	šírka 3m, dĺžka 1,5	M5 M6	50 lx 60 lx	50 lx 60 lx	aspoň 0,5 aspoň 0,5

Navrhované priechody v tomto projekte spadajú pod obidve triedy komunikácie M6 aj M5. Príslušnosť priechodu k triede komunikácie je uvedená v tabuľke „Pasport svietidiel VO Žilina“ pri každom svetelnom mieste.

Kľúčové referenčné úseky

Pre kontrolu dodržania parametrov osvetľovacej sústavy vo vzťahu k norme STN EN 13201-2 Osvetlenie pozemných komunikácií Časť 2: Svetelno-technické požiadavky sú zvolené vybrané referenčné úseky s rôznymi:

- určenými triedami komunikácii a plôch
- šírkami ciest
- výškami svetelných bodov,

ktoré s určitou pravdepodobnosťou pokrývajú potreby všetkých svetelných oblastí v riešenom území. Zhotoviteľ je povinný vypracovať svetelno-technický výpočet na definovaných referenčných úsekoch. Použitím svietidiel s vhodným výkonom a optikou je potrebné predložiť ponuku s najmenším možným príkonom navrhovaných svietidiel. Maximálna predpísaná spotreba svietidla je definovaná pre každý svetelný bod zvlášť v tabuľke „Pasport svietidiel VO Žilina“.

Referenčný úsek 1 (RU08)

Parameter	Požadované hodnoty
Trieda komunikácie	P4
Typ svietidla	4. typ
Kategória svietidla	Parkové svietidlo
Typ optiky	parková rotosymetrická
Výkonový rozsah [m]	20-40W
Em (priemerná osvetlenosť) [lx]	$E_m \geq 5.00$, $E_m \leq 7,5$
Emin (minimálna osvetlenosť) [lx]	$E_{min} \geq 1$
Ra [-]	$R_a \geq 70$
L_{max} na 90°	0
Činiteľ údržby	0,80
Povrch vozovky	CIE R3, Q_0 0.07
Umiestnenie svietidiel pri komunikácii	v rade v strede úseku
Šírka referenčného úseku [m]	19
Vzdialenosť stožiarov osvetlenia [m]	19
Výška svetelné bodu nad vozovkou [m]	6
Sklon ramena [°] (3)	0
Presah svetelného bodu [m] (2)	9,5
Vzdialenosť stĺpu od vozovky [m] (1)	-9,5
Dĺžka ramena [m] (4)	0
Pozdĺžne posunutie	0
Tc [K]	3000

Referenčný úsek 2 (RU02)

Parameter	Požadované hodnoty
Trieda komunikácie	M6
Typ svietidla	1. typ
Kategória svietidla	Cestné svietidlo
Typ optiky	cestná typu ME6
Výkonový rozsah [m]	20-40W
Lm (priemerný jas povrchu vozovky) [cd/m ²]	$L_m \geq 0,30$
U _o (celková rovnomernosť) [-]	$U_o \geq 0,35$
U _I (pozdĺžna rovnomernosť) [-]	$U_I \geq 0,40$
f _{TI} (zvýšenie prahovej hodnoty) [%]	$f_{TI} \leq 20$
R _{EI} [m] (pomer krajných osvetleností)	$R_{EI} \geq 0,30$
Ra [-]	$R_a \geq 70$
L_{max} na 90°	0
Činiteľ údržby	0,80
Povrch vozovky	CIE R3, Q_0 0.07
Počet jazdných pruhov	2
Umiestnenie svietidiel pri komunikácii	jednostranné
Šírka referenčného úseku [m]	6
Vzdialenosť stožiarov osvetlenia [m]	32
Výška svetelné bodu nad vozovkou [m]	6
Sklon ramena [°] (3)	0
Presah svetelného bodu [m] (2)	0
Vzdialenosť stĺpu od vozovky [m] (1)	0
Dĺžka ramena [m] (4)	0
Pozdĺžne posunutie	0
Tc [K]	3000

Referenčný úsek 3 (RU21)

Parameter	Požadované hodnoty
Trieda komunikácie	M6
Typ svietidla	1. typ
Kategória svietidla	Cestné svietidlo
Typ optiky	cestná typu ME6
Výkonový rozsah [m]	20-40W
Lm (priemerný jas povrchu vozovky) [cd/m ²]	Lm ≥ 0,30
U _o (celková rovnomernosť) [-]	U_o ≥ 0,35
U _I (pozdĺžna rovnomernosť) [-]	U_I ≥ 0,40
f _{TI} (zvýšenie prahovej hodnoty) [%]	f_{TI} ≤ 20
R _{EI} [m] (pomer krajných osvetleností)	R_{EI} ≥ 0,30
Ra [-]	Ra ≥ 70
L _{max} na 90°	0
Činiteľ údržby	0,80
Povrch vozovky	CIE R3, Q₀ 0.07
Počet jazdných pruhov	2
Umiestnenie svietidiel pri komunikácii	jednostranné
Šírka referenčného úseku [m]	7
Vzdialenosť stožiarov osvetlenia [m]	43
Výška svetelné bodu nad vozovkou [m]	10
Sklon ramena [°] (3)	0
Presah svetelného bodu [m] (2)	0
Vzdialenosť stĺpu od vozovky [m] (1)	0
Dĺžka ramena [m] (4)	0
Pozdĺžne posunutie	0
Tc [K]	3000

Referenčný úsek 4 (RU23)

Parameter	Požadované hodnoty
Trieda komunikácie	M6
Typ svietidla	1. typ
Kategória svietidla	Cestné svietidlo
Typ optiky	cestná typu ME6
Výkonový rozsah [m]	20-40W
Lm (priemerný jas povrchu vozovky) [cd/m ²]	Lm ≥ 0,30
U _o (celková rovnomernosť) [-]	U_o ≥ 0,35
U _I (pozdĺžna rovnomernosť) [-]	U_I ≥ 0,40
f _{TI} (zvýšenie prahovej hodnoty) [%]	f_{TI} ≤ 20
R _{EI} [m] (pomer krajných osvetleností)	R_{EI} ≥ 0,30
Ra [-]	Ra ≥ 70
L _{max} na 90°	0
Činiteľ údržby	0,80
Povrch vozovky	CIE R3, Q₀ 0.07
Počet jazdných pruhov	2
Umiestnenie svietidiel pri komunikácii	jednostranné
Šírka referenčného úseku [m]	7
Vzdialenosť stožiarov osvetlenia [m]	50
Výška svetelné bodu nad vozovkou [m]	10
Sklon ramena [°] (3)	0
Presah svetelného bodu [m] (2)	0
Vzdialenosť stĺpu od vozovky [m] (1)	0
Dĺžka ramena [m] (4)	0

Pozdĺžne posunutie	0
Tc [K]	3000

Referenčný úsek 5 (RU30)

Parameter	Požadované hodnoty
Trieda komunikácie	M6
Typ svietidla	1. typ
Kategória svietidla	Cestné svietidlo
Typ optiky	cestná typu ME6
Výkonový rozsah [m]	20-40W
Lm (priemerný jas povrchu vozovky) [cd/m ²]	Lm ≥ 0,30
U _o (celková rovnomernosť) [-]	U_o ≥ 0,35
U _I (pozdlžna rovnomernosť) [-]	U_I ≥ 0,40
f _{TI} (zvýšenie prahovej hodnoty) [%]	f_{TI} ≤ 20
R _{EI} [m] (pomer krajných osvetleností)	R_{EI} ≥ 0,30
Ra [-]	Ra ≥ 70
L _{max} na 90°	0
Činiteľ údržby	0,80
Povrch vozovky	CIE R3, Q₀ 0.07
Počet jazdných pruhov	2
Umiestnenie svietidiel pri komunikácii	jednostranné
Šírka referenčného úseku [m]	7
Vzdialenosť stožiarov osvetlenia [m]	53
Výška svetelné bodu nad vozovkou [m]	8
Sklon ramena [°] (3)	0
Presah svetelného bodu [m] (2)	0
Vzdialenosť stĺpu od vozovky [m] (1)	0
Dĺžka ramena [m] (4)	0
Pozdĺžne posunutie	0
Tc [K]	3000

Referenčný úsek 6 (RU39)

Parameter	Požadované hodnoty
Trieda komunikácie	M5
Typ svietidla	2. typ
Kategória svietidla	Cestné svietidlo
Typ optiky	cestná typu ME5
Výkonový rozsah [m]	41-80W
Lm (priemerný jas povrchu vozovky) [cd/m ²]	Lm ≥ 0,50
U _o (celková rovnomernosť) [-]	U_o ≥ 0,35
U _I (pozdlžna rovnomernosť) [-]	U_I ≥ 0,40
f _{TI} (zvýšenie prahovej hodnoty) [%]	f_{TI} ≤ 15
R _{EI} [m] (pomer krajných osvetleností)	R_{EI} ≥ 0,30
Ra [-]	Ra ≥ 70
L _{max} na 90°	0
Činiteľ údržby	0,80
Povrch vozovky	CIE R3, Q₀ 0.07
Počet jazdných pruhov	2
Umiestnenie svietidiel pri komunikácii	jednostranné
Šírka referenčného úseku [m]	7,5
Vzdialenosť stožiarov osvetlenia [m]	37

Výška svetelné bodu nad vozovkou [m]	8
Sklon ramena [°] (3)	0
Presah svetelného bodu [m] (2)	0
Vzdialenosť stĺpu od vozovky [m] (1)	0
Dĺžka ramena [m] (4)	0
Pozdĺžne posunutie	0
Tc [K]	3000

Referenčný úsek 7 (RU146)

Parameter	Požadované hodnoty	
Trieda komunikácie	M3	
Typ svetidla	3. typ	
Kategória svetidla	Cestné svetidlo	
Typ optiky	cestná typu ME4 ME3	
Výkonový rozsah [m]	81-120W	
Lm (priemerný jas povrchu vozovky) [cd/m ²]	Lm ≥ 1,00	Vozovka 1 a Vozovka 2
U _o (celková rovnomernosť) [-]	U_o ≥ 0,40	
U _I (pozdĺžna rovnomernosť) [-]	U_I ≥ 0,60	
f _{TI} (zvýšenie prahovej hodnoty) [%]	f_{TI} ≤ 15	
REI [m] (pomer krajných osvetleností)	REI ≥ 0,30	
Ra [-]	Ra ≥ 70	
L _{max} na 90°	0	
Činiteľ údržby	0,80	
Povrch vozovky	CIE R3, Q₀ 0.07	
Počet jazdných pruhov	2	
Umiestnenie svetidiel pri komunikácii	obojsstranné striedavé	
Šírka vozovky1 [m]	8	
Šírka vozovky2 [m]	8	
Vzdialenosť stožiarov osvetlenia [m]	50	
Výška svetelné bodu nad vozovkou [m]	12	
Sklon ramena [°] (3)	0	
Presah svetelného bodu [m] (2)	1,5	
Vzdialenosť stĺpu od vozovky [m] (1)	0	
Dĺžka ramena [m] (4)	1,5	
Pozdĺžne posunutie	0	
Tc [K]	4000	

Referenčný úsek 8 (RU146)

Parameter	Požadované hodnoty	
Trieda komunikácie	M4	
Typ svetidla	2. typ	
Kategória svetidla	Cestné svetidlo	
Typ optiky	cestná typu ME4	
Výkonový rozsah [m]	41-80W	
Lm (priemerný jas povrchu vozovky) [cd/m ²]	Lm ≥ 0,75	Voz

U _o (celková rovnomernosť) [-]	U_o ≥ 0,40	
U _I (pozdĺžna rovnomernosť) [-]	U_I ≥ 0,60	
f _{TI} (zvýšenie prahovej hodnoty) [%]	f_{TI} ≤ 15	
Re _I [m] (pomer krajných osvetleností)	Re_I ≥ 0,30	
Ra [-]	Ra ≥ 70	
L _{max} na 90°	0	
Činiteľ údržby	0,80	
Povrch vozovky	CIE R3, Q₀ 0.07	
Počet jazdných pruhov	2	
Umiestnenie svietidiel pri komunikácii	v strednom páse	
Šírka vozovky1 [m]	8	
Šírka vozovky2 [m]	8	
Vzdialenosť stožiarov osvetlenia [m]	40	
Výška svetelné bodu nad vozovkou [m]	10	
Sklon ramena [°] (3)	0	
Presah svetelného bodu [m] (2)	1,5	
Vzdialenosť stĺpu od vozovky [m] (1)	0	
Dĺžka ramena [m] (4)	2,0	
Pozdĺžne posunutie	0	
Tc [K]	4000	

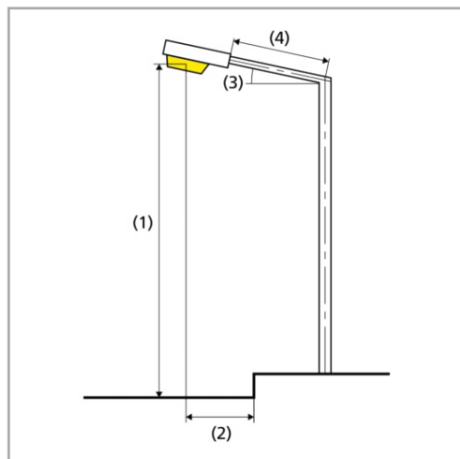
Referenčný úsek 9 (RU151)

Parameter	Požadované hodnoty
Trieda komunikácie	M6
Typ svietidla	5. typ
Kategória svietidla	Cestné svietidlo
Typ optiky	priechodová pravá
Výkonový rozsah [m]	81-150W
Základný priestor A E _{av} priemerná Horizontálna osvetlenosť [lx]	Em ≥ 50
Základný priestor A U _o celková rovnomernosť [-]	U_o ≥ 0,50
Doplňkový priestor B1 E _{av} priemerná Horizontálna osvetlenosť [lx]	Em ≥ 30
Doplňkový priestor B1 U _o celková rovnomernosť [-]	U_o ≥ 0,50
Doplňkový priestor B2 E _{av} priemerná Horizontálna osvetlenosť [lx]	Em ≥ 50
Doplňkový priestor B2 U _o celková rovnomernosť [-]	U_o ≥ 0,50
rovina X- E _{av} priemerná Vertikálna osvetlenosť [lx]	Em ≥ 30
rovina X- U _o celková rovnomernosť [-]	U_o ≥ 0,50
rovina X- E _{av} priemerná Vertikálna osvetlenosť [lx]	Em ≥ 30
rovina X- U _o celková rovnomernosť [-]	U_o ≥ 0,50
Ra [-]	Ra ≥ 70
L _{max} na 90°	0
Činiteľ údržby	0,80
Šírka referenčného úseku [m]	9
Vzdialenosť stožiarov osvetlenia od kraja priechodu [m]	1,5
Výška svetelné bodu nad vozovkou [m]	6
Sklon ramena [°] (3)	0
Presah svetelného bodu [m] (2)	1,4
Vzdialenosť stĺpu od vozovky [m] (1)	0,6
Dĺžka ramena [m] (4)	2
Pozdĺžne posunutie	0
Tc [K]	3000

Referenčný úsek 10 (RU152)

Parameter	Požadované hodnoty
Trieda komunikácie	M5
Typ svietidla	5. typ
Kategória svietidla	Cestné svietidlo
Typ optiky	priechodová pravá
Výkonový rozsah [m]	81-150W
Základný priestor A E_{av} priemerná Horizontálna osvetlenosť [lx]	$E_m \geq 50$
Základný priestor A U_o celková rovnomernosť [-]	$U_o \geq 0,50$
Doplnkový priestor B1 E_{av} priemerná Horizontálna osvetlenosť [lx]	$E_m \geq 50$
Doplnkový priestor B1 U_o celková rovnomernosť [-]	$U_o \geq 0,50$
Doplnkový priestor B2 E_{av} priemerná Horizontálna osvetlenosť [lx]	$E_m \geq 50$
Doplnkový priestor B2 U_o celková rovnomernosť [-]	$U_o \geq 0,50$
rovina X- E_{av} priemerná Vertikálna osvetlenosť [lx]	$E_m \geq 30$
rovina X- U_o celková rovnomernosť [-]	$U_o \geq 0,50$
rovina X- E_{av} priemerná Vertikálna osvetlenosť [lx]	$E_m \geq 30$
rovina X- U_o celková rovnomernosť [-]	$U_o \geq 0,50$
Ra [-]	$Ra \geq 70$
L_{max} na 90°	0
Činiteľ údržby	0,80
Šírka referenčného úseku [m]	9
Vzdialenosť stožiarov osvetlenia od kraja priechodu [m]	1,5
Výška svetelného bodu nad vozovkou [m]	8
Sklon ramena [°] (3)	0
Presah svetelného bodu [m] (2)	1,4
Vzdialenosť stĺpu od vozovky [m] (1)	0,6
Dĺžka ramena [m] (4)	2
Pozdĺžne posunutie	0
Tc [K]	3000

Vysvetlenie geometrie osvetľovacej sústavy



Vysvetlenie k tabuľke „Pasport svietidiel VO Žilina“:

Hodnoty v stĺpcoch tabuľky „Pasport svietidiel VO Žilina“.

Výkon svietidla maximálne do [W]	Svetelný tok zo svietidla simulácia VO[lm]	Účinnosť svietidla simulácia VO[lm]	Účinnosť svietidla minimálne [lm/W]
-------------------------------------	---	--	--

sú odčítané z ldt súboru navrhovaného svietidla. Pri predkladaní ponuky, tieto údaje prepíše zhotoviteľ z ldt súboru svietidla, ktoré ponúka ako vlastný návrh.

Ochrana zelene

Pred začatím stavby alebo stavebných prác je stavebník (investor) povinný dôsledne vyriešiť otázku existujúcej zelene a urobiť všetky opatrenia na jej zachovanie v zmysle platných noriem (najmä STN 83 7010). Pri stavebnej činnosti sa musí minimalizovať riziko poškodenia nadzemných častí stromu stavebnou činnosťou a mechanizmami. V prípade tohto projektu sa nebudú realizovať výkopy. *(Výkopy sa musia vykonávať šetrnými technológiami, napríklad ručným výkopom a selektívnym prístupom k obnaženým koreňom. Výkop z dôvodu kladenia inžinierskych sietí je povolený za polomerom 2,5m od kmeňa stromu. Korene s priemerom do 30 mm na hrane výkopu v smere k stromu je možné prerušiť len hladkým rezom. Korene s priemerom 31 – 50 mm na hrane výkopu v smere k stromu zostanú zachované. V prípade, že je nevyhnutné prerušiť korene tejto hrúbkovej kategórie, vyžaduje sa posúdenie odborným dozorom. V prípade potreby prerušenia, musia byť korene prerezané hladkým rezom a primeraným spôsobom ochránené voči strate vody a teplotným extrémom.)*

Nakladanie s odpadmi

Odpady zo staveniska, ktoré vzniknú pri inštalačných / stavebných prácach, budú kumulované a zneškodnené alebo zhodnotené podľa aktuálne platnej legislatívy na zberných dvoroch alebo skládkach na to určených v zmysle Vyhlášky č. 371/2015 Z.z. o nakladaní s odpadmi na náklady a zodpovednosť dodávateľa.

Stavba a stavenisko bude mať nasledovné odpady podľa tabuľky z Vyhlášky č. 371/2015 Z.z., ktorou je vyhlásený "Katalóg odpadov"

Č. druhu odpadu	Názov odpadu	Kategória odpadu	Predpokladané množstvo [t]
15 01	OBALY VRÁTANE ODPADOVÝCH OBALOV Z TRIEDENÉHO ZBERU KOMUNÁLNYCH ODPADOV		
15 01 01	Obaly z papiera a lepenky	O	1,8
15 01 02	Obaly z plastov	O	0,38
16	Odpady inak nešpecifikované v tomto katalógu		
16 02	ODPADY Z ELEKTRICKÝCH A ELEKTRONICKÝCH ZARIADENÍ		
16 02 14	vyraďené zariadenia iné ako uvedené v 16 02 09 až 16 02 13	O	4,8
17	STAVEBNÉ ODPADY A ODPADY Z DEMOLÁCIÍ VRÁTANE VÝKOPOVEJ ZEMINY Z KONTAMINOVANÝCH MIEST		
17 01 01	betón	O	0,1
17 03 02	bitúmenové zmesi iné ako uvedené v 17 03 01	O	0,1
17 04 05	železo a oceľ	O	0,5
17 04 11	káble iné ako uvedené v 17 04 10	O	1,3
17 05	ZEMINA VRÁTANE VÝKOPOVEJ ZEMINY Z KONTAMINOVANÝCH PLÔCH, KAMENIVO A MATERIÁL Z BAGROVÍSK		
17 05 06	výkopová zemina iná ako uvedená v 17 05 05	O	0 (spätne zapracovaná v teréne)

Kategória odpadu: O - ostatný, N - nebezpečný

Predpokladaná vyťažiteľnosť 98% (plasty, papier, železo, meď, hliník)

Technologický postup - obmedzenia

Inštaláciu prvkov sústavy verejného osvetlenia vo vonkajšom prostredí (iRVO, svietidlá, SMART prvky) je odporúčané prerušiť v období pri poklese dennej teploty pod 5°C z dôvodu rizika poškodenia izolácii kabeláže prvkov.

Pri výmene RVO je potrebné zabezpečiť finálnu úpravu terénu, obkladov dotknutých častí fasád budov plotov do pôvodného stavu tak, aby neboli obmedzené vlastnícke práva dotknutých objektov.

Zoznam svetelných oblastí a výkaz výmer.

Ku každej svetlenej oblasti je vyhotovený samostatný výkaz výmer s počtom dodaných prvkov a montáží a úkonov s pomerovým výkazom pomocného elektroinštaláčného a stavebného materiálu.

Svetelné oblasti - 25ks

Bánová,	Bôrik,	Brodno,	Budatín,
Bytčica,	Hájik,	Hliny,	Ľavobrežná,
Lesopark,	Mojšová Lúčka,	Oškerda,	Pov. Chlmec,
Pri Celulóžke,	Rosinky,	Solinky,	Staré mesto,
Strážov, Hričov	Trnové,	Veľký Diel,	Vlčince,
Vranie,	Zádubnie,	Zástranie,	Závodie,
Žilinská Lehota			

Prevádzkovo-bezpečnostné predpisy

Projektované elektrické zariadenie je nízkeho napätia, zaradené podľa ohrozenia do "skupiny B". Prácu a údržbu na el. zariadeniach môžu vykonávať iba oprávnení zamestnanci oprávnenej spoločnosti s predpísanou elektrotechnickou kvalifikáciou podľa Vyhl. MPSVR SR č. 508/2009 Z. z.

§20 Poučený pracovník

§21 Elektrotechnik

§22 Samostatný elektrotechnik

§23 Elektrotechnik na riadenie činnosti alebo na riadenie prevádzky

§24 Elektrotechnik špecialista

Pri vykonávaní činností, údržby, prehliadok a skúšok elektrických súčastí sústavy verejného osvetlenia na trakčných stožiaroch trolejového vedenia a v ich blízkosti, je oprávnený zamestnanec oprávnenej spoločnosti povinný postupovať v zmysle Zákona o dráhach č. 513/2009 Zb., Vyhlášky č. 205/2010 Zz a STN 34 3100, Skupina E4a

Bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci na elektrických zariadeniach a elektroinštaláciách je nutné zaistiť podľa zákona NR SR č. 124/2006 Z. z. , podľa STN 34 3100 a im pridruženým predpisom a STN. Obsluhu elektrických zariadení zabezpečovať v zmysle STN 34 3100. Protipožiarne opatrenia a hasenie požiaru v priestoroch s elektrickými zariadeniami a elektrickými inštaláciami je nutné zabezpečovať podľa STN 34 3100. Ochranné opatrenia proti nebezpečným účinkom statickej elektriny zabezpečovať v zmysle STN 33 2030:1986 a jej pridruženými predpismi a STN.

Elektrické vedenia a káble musia byť uložené a vyhotovené tak, aby boli prehľadné, čo najkratšie a aby sa križovali iba v odôvodnených prípadoch. Priechody elektrického vedenia a káblov stenami a konštrukciami musia byť zhotovené tak, aby nebolo ohrozené elektrické vedenie alebo kábel, podklady ani okolité priestory. Vzdialenosti vodičov a káblov navzájom, od častí budov, od nosných a iných konštrukcií sa musia zvoliť podľa druhu izolácie a spôsobu ich uloženia. Spoje ktorými sa izolované elektrické vedenia spájajú, alebo pripájajú, nesmú znižovať stupeň izolácie elektrického vedenia. V rúrkach a podobnom úložnom materiáli sa nesmú vodiče spájať.

Pri inštalácii svietidiel na cestách 1 a 2 triedy, nutné použiť vozidlo s plošinou a s výstražným svetelným označením. V prípade inštalácie svietidiel na komunikáciách tu v PD označené ako M4, M3 je potrebná prítomnosť sprievodného vozidla odkláňajúceho dopravu v dostatočnom predstihu pred inštaláčnym vozidlom. V prípade inštalácie LC modulov do LED svietidiel na trakčných stožiaroch trolejového vedenia a v ich blízkosti je potrebné použiť inštaláčne vozidlo s izolovanou plošinou.

Neodstrániteľné nebezpečenstvo

Neodstrániteľné nebezpečenstvo a ohrozenie od navrhovaných el. zariadení v určených prevádzkových a užívateľských podmienok môže nastať :

pri neodbornej a nezaškolenej obsluhu - ochranné opatrenie : všetky zariadenia smie obsluhovať len poučená a zaškolená obsluha

pri otvorených el. rozvádzačoch, krabiciach, el. prístrojoch - ochranné opatrenie : činnosti na el. inštalácii môže vykonávať len elektrotechnik s požadovanou kvalifikáciou a spôsobilosťou.

Analýza zostatkových rizík nadväzuje na navrhované riešenie a na protokol o určení vonkajších vplyvov.

Z jestvujúceho stavu môžu vzniknúť nasledovné riziká:

Ohrozenie elektrickým prúdom pri dotyku osôb so živými časťami (priamy dotyk) pri oprave a údržbe

Ohrozenie elektrickým prúdom pri dotyku osôb s časťami, ktoré sa stali živými následkom zlých podmienok, najmä poškodením izolácie (nepriamy dotyk)

Nesprávna manipulácia s elektrickým zariadením pri montáži

Otvorené dvere rozvádzačov

Nesprávne zapojené a nevyhovujúce predlžovacie prívody

Úmyselný zásah do rozvádzača pod napätím

Oprava poistiek

Práca pod napätím nekvalifikovanými osobami

Používanie elektrických zariadení s poškodeným krytom

Možnosť úrazu osôb nedostatočne zabezpečeným pracoviskom,

Možnosť úrazu osôb nesprávne zabezpečeným pracoviskom,

Možnosť úrazu osôb nepoužitím predpísaných pracovných a ochranných pomôcok,

Možnosť úrazu osôb použitím nesprávnych pracovných a ochranných pomôcok,

Možnosť úrazu osôb nesprávnym použitím správnych a predpísaných pracovných a ochranných pomôcok,

Možnosť úrazu osôb ich pádom,

Možnosť úrazu osôb pošmyknutím sa,

Možnosť úrazu osôb pádom akýchkoľvek predmetov z výšky na ne,

Možnosť úrazu osôb použitím nesprávnych pracovných a technologických postupov,

Možnosť úrazu osôb nepoužitím správnych pracovných a technologických postupov,

Možnosť úrazu osôb nesprávnym použitím správnych a predpísaných pracovných a technologických postupov,

Možnosť úrazu osôb použitím nesprávnych pracovných a technologických pomôcok,

Možnosť úrazu osôb nepoužitím správnych pracovných a technologických pomôcok,

Možnosť úrazu osôb nesprávnym použitím správnych a predpísaných pracovných a technologických pomôcok,

Možnosť úrazu osôb nerešpektovaním zostatkového náboja kondenzátorov, alebo indukciou napätia z iných zdrojov, zariadení a inštalácii.

Kombinácia ohrození

Obnovenie prívodu elektrickej energie po prerušení, Vonkajšie vplyvy na elektrické zariadenia, Chyby obsluhy, Ohrozenia zanedbaním ergonomických zásad, Nevhodné držanie tela a zvýšená námaha, Zanedbanie používania osobných ochranných pracovných prostriedkov, Neprimerané miestne osvetlenie, Psychické preťaženie, alebo podcenenie a stres, Ľudské chyby, alebo správanie, Odhad rizika, Poškodenie zdravia osôb, alebo zariadenia

Nakoľko neodstrániteľné nebezpečenstvá a ohrozenia sa nedajú z rozvodných elektroinštalácií úplne vylúčiť, ich zníženie, alebo obmedzenie pre tu projektovanú rozvodnú elektrickú inštaláciu sa dosiahne nasledovnými spôsobmi a prostriedkami:

Realizovaním projektovaného diela len podľa schválených technologických postupov od výrobcov osadzovaných zariadení, inštalačných materiálov a aj samotných elektromontážnych prác montážnej organizácie, prevádzajúcej tieto práce.

Realizovaním projektovaného diela kvalifikovanými pracovníkmi v zmysle vyhl. č. 508/2009 Z.z. a ostatných súvisiacich legislatívnych predpisov.

Realizovaním projektovaného diela len schválenými a aj príslušne certifikovanými výrobkami, materiálmi a zariadeniami s príslušnými atestmi – zhodou s CE.

Spracovaním a následne aj dodržiavaním schválených montážnych predpisov montážnej organizácie robiacej montážne práce.

Spracovaním a následne aj dodržiavaním schválených prevádzkových predpisov prevádzkovateľa projektovaného zariadenia.

Realizovaním prvej odbornej prehliadky (revízie) projektovaného REI a neodkladným zrealizovaním – odstránením závad z tejto prehliadky.

Realizovaním pravidelných opakovaných odborných prehliadok a skúšok – revízií projektovaného REI a jeho inštalácie a neodkladných odstránení vyskytnutých závad v nej uvedených.

Realizovaním 1. úradnej skúšky, pokiaľ je vyžadovaná príslušnými predpismi a následne aj opakovanými úradnými skúškami, vyžadovanými príslušnými predpismi.

Realizovaním opatrení podľa samostatnej prílohy technickej správy tejto PD „Bezpečnosť práce a technických zariadení“, ako aj postupov, vyplývajúcich z predchádzajúceho bodu 1.) a zahrnutých v prevádzkových predpisoch na montáž, obsluhu, údržbu a prácu na rozvodoch EI.

Realizovaním správne použitých OOP, pracovných pomôcok, a pracovných postupov.

Dodržiavaním bezpečnostných predpisov, vyplývajúcich s platnej legislatívy.

Preukázateľným a pravidelným poučením, zaškolením pracovníkov, ktorý môžu prísť do styku s elektrickým zariadením

Kontrolou dodržiavania:

Schváleného projektového riešenia diela,

Používania certifikovaných elektrotechnických materiálov a zariadení,

Bezpečnostných predpisov, ako aj bezpečnosti práce a technických zariadení,

Schválených technologických postupov montáží, údržby a prevádzkovania.

Neodstrániteľné nebezpečenstvá a ohrozenie rozvodov elektroinštalácie je potrebné v pravidelných intervaloch vyhodnocovať a v prípade výskytu ich novej, alebo inej formy tieto priebežne dopĺňať a určovať ich elimináciu do prevádzkových pravidiel.

P R O T O K O L o určení vonkajších vplyvov č. 001 / 05 / 2023

Vypracoval:

Žilinská univerzita v Žiline, Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina

Zloženie komisie:

Predseda: Ing. Peter Ďurana, PhD. - UNIZA

Členovia: prof. Ing. Michal Frivaldský, PhD. - UNIZA

Podklady použité pre vypracovanie protokolu:

STN 33 2000-5-51: 2010, vyhláška MPSVaR SR č. 508/2009 Z. z. vrátane zmien

Fotodokumentácia a prehliadky miesta stavby

Platné technické normy a vyhlášky súvisiace s projektom

Rozhodnutie komisie:

Vonkajšie vplyvy boli stanovené podľa STN 33 2000-5-51: 2010 a vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z. z. vrátane zmien a sú uvedené v nasledovnej tabuľke.

Pri zmene využitia priestorov, zmene zariadenia a pod., sa musí prekontrolovať, či elektrické zariadenia a ich inštalácia vyhovujú zmeneným podmienkam. Znova treba určiť tie vonkajšie vplyvy, ktoré zmena ovplyvnila.

Zdôvodnenie:

Vonkajšie vplyvy boli stanovené podľa STN 33 2000-5-51: 2010 a vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z. z. vrátane zmien. Rozvádzač verejného osvetlenia je situovaný vo vonkajšom prostredí.

Dátum: 27.04.2023

.....
predseda komisie

Vonkajšie vplyvy stanovené podľa STN 33 2000-5-51: 2010 a vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z. z. vrátane zmien:

Vonkajšie vplyvy		Vonkajšie priestory
A - Podmienky prostredia		
AA	Teplota okolia	-
AB	Vzduch	AB8 (s obmedzením teploty (-25°C až +40°C
AC	Nadmorská výška	AC1
AD	Výskyt vody (voda z iného zdroja ako z dažďa)	-
	Dážď	Dážď
AE	Výskyt cudzích pevných telies	AE2
AF	Výskyt korozívnych alebo znečisťujúcich látok	AF1
AG	Mechanické namáhanie - nárazy	AG1
AH	Vibrácie	AH1
AK	Výskyt rastlínstva a/alebo plesní	AK1
AL	Výskyt živočíchov	AL1
AM	Elektromagnetické, elektrostatické alebo ionizujúce vplyvy (XX- znamená prvé číslo v kóde vonkajšieho vplyvu AM)	AM-XX-1
AN	Slnéčné žiarenie	AN2
AP	Seizmické účinky	AP1
AQ	Búrková činnosť	AQ3
AR	Pohyb vzduchu	-
AS	Vietor	AS2
AT	Snehová pokrývka	AT2
AU	Námraza	AU2
B - Využitie		
BA	Spôsobilosť osôb	BA1
BC	Dotyk osôb so zemou	BC2
BD	Podmienky úniku v prípade nebezpečenstva	BD1
BE	Povaha spracúvaných alebo skladovaných látok	BE1
C – Druh stavby		
CA	Konštrukčné materiály	CA1
CB	Stavebná konštrukcia	CB1

Požadované minimálne technické špecifikácie jednotlivých prvkov inštalovaných do sústavy verejného osvetlenia mesta Žilina a jeho prímestských častí

Prvky sústavy VO rámci tohto projektu sa inštalujú do už existujúcej sústavy VO, kde na strane DVO je už inštalovaný systém riadenia a monitorovania VO z čoho vyplývajú aj požadované špecifikácie /hodnoty /vlastnosti definované nižšie.

Technické špecifikácie zariadenia SVIETIDLO cestné

Miesto na vloženie navrhovaného LC modulu aspoň	90mm	50mm	30mm	
Test priloženej dokumentácie				
Vyhlásenie o zhode CE pre celé svietidlo				
Platný certifikát ENEC pre celé svietidlo				
Platný certifikát ENEC+ pre celé svietidlo				
Katalógový list svietidla potvrdzujúci minimálne úrovne všetkých menovaných parametrov v slovenskom alebo českom jazyku				
Krivka svietivosti ELUMDATA vo formáte uld alebo ldt pre každú ponúknutú verziu svietidla				
Návod na montáž v slovenskom alebo českom jazyku				
Súhlas výrobcu/dovozcu svietidla s inštaláciou LC modulu do svietidla				
Záručný list potvrdzujúci 7 ročnú záruku na celé svietidlo				

Test požadovaných funkčných vlastností				
Napájanie zariadenia zo siete s napätím 220 - 240V AC 50Hz privedeného na svorky svietidla				
Možnosť ovládania driverov svietidiel protokolom DALI				
Možnosť stmievania drivera v rozsahu 10 - 100%				
Životnosť LED modulu: L90B10 pri Ta 25°C alebo lepšie (svetelný tok led modulu osadeného vo svietidle neklesne pod 90% počiatočného toku minimálne prvých 100.000 hodín aktívnej prevádzky svietidla vo vonkajšom prostredí)				
CUT OFF - Integrovaný odpájač od napätia pre bezpečnú údržbu				
V prípade použitia klipov na beznástrojové otváranie - inoxové prevedenie				
Ochrana svietidla voči vlhkosti minimálne IP 66				
Antivandal prevedenie svietidla na úrovni minimálne IK09				
Trieda ochrany proti úrazu el. prúdom CLI				
Ochrana svietidla pred prepätím aspoň na úrovni DM 10kV a CM 10kV				
Separátna prepäťová ochrana mimo driveru svietidla				
Ochrana drivera pred prepätím aspoň na úrovni DM 6kV a CM 10kV				
Účinník driveru (pomer činného a zdanlivého výkonu): $\cos(\phi) \geq 0,95$ pri 100% záťaži				
Napäťový rozsah driveru na vstupných svorkách minimálne od 200V do aspoň 260V AC 50Hz				

Test požadovaných technických vlastností				
Káblový vstup do tela svietidla vhodný pre kábel H07RN-F 5G1,5 alebo 2 káblové vstupy pre káble H07RN-F 3G1,5 a H07RN-F 2G1,5				

Kovové telo z hliníkových zliatin (anodizovaný hliník) s práškovou farebnou povrchovou úpravou (šedá farba)
Kryt optiky z temperovaného skla hrúbky minimálne 4 mm
Súčasťou svietidla alebo dodávky je integrovaný alebo samostatný adaptér na stožiar Ø nim. 60 - 76 mm alebo ako možná alternatíva k Ø 60mm je dostupná aj verzia pre stožiare s Ø 76mm
Inštalovaný DALI driver s ENEC certifikátom
Aktivovaná funkcia driveru - konštantný svetelný tok CLO
Sklenená poistka (4A) v poistkovom púzde mimo driveru v tele svietidla
Bezrebrové vyhotovenie tela a vrchného krytu svietidla
Použitie len inoxové skrutky konštrukcie svietidla a pre úchyt svietidla na stožiar a výložník
Možnosť naklonenia svietidla inštalovaného na stožiar alebo výložník v rozsahu minimálne 0° až 15°
Rozsah teplôt pre prevádzku svietidla vo vonkajšom prostredí minimálne [-25° až 40° C]

Test požadovaných optických vlastností
Šošovky LED čipovej sady z PMMA
Index podania farieb svietidla CRI ≥ 70 (tolerancia 2%)
Účinnosť svietidla počas aktívnej prevádzky: Ta 25 °C pre CCT ≤ 4000 K minimálne 145 lm/W (pomer reálneho svetelného toku zo svietidla a príkonu svietidla) pri CRI ≥ 70 (tolerancia 3%)
Účinnosť svietidla počas aktívnej prevádzky: Ta 25 °C pre CCT ≤ 3000 K minimálne 130 lm/W (pomer reálneho svetelného toku zo svietidla a príkonu svietidla) pri CRI ≥ 70 (tolerancia 3%)
Účinnosť svietidla počas aktívnej prevádzky: Ta 25 °C pre CCT ≤ 2700 K minimálne 120 lm/W (pomer reálneho svetelného toku zo svietidla a príkonu svietidla) pri CRI ≥ 70 (tolerancia 3%)
Vyžarovanie svetelného toku do hornej polroviny 0% (obmedzenie svetelného smogu Ulor)
Fotobiologické riziko podľa EN 62471 max RG0

Technické špecifikácie zariadenia SVIETIDLO parkové

Miesto na vloženie navrhovaného LC modulu aspoň	90mm	50mm	30mm	
---	------	------	------	--

Test priloženej dokumentácie
Vyhlásenie o zhode CE pre celé svietidlo
Platný certifikát ENEC pre celé svietidlo
Katalógový list svietidla potvrdzujúci minimálne úrovne všetkých menovaných parametrov v slovenskom alebo českom jazyku
Krivka svetivosti ELUMDATA vo formáte uld alebo ldt pre každú ponúknutú verziu svietidla
Návod na montáž v slovenskom alebo českom jazyku
Súhlas výrobcu/dovozcu svietidla s inštaláciou LC modulu do svietidla
Záručný list potvrdzujúci 7 ročnú záruku na celé svietidlo

Test požadovaných funkčných vlastností
Napájanie zariadenia zo siete s napätím 220 - 240V AC 50Hz privedeného na svorky svietidla

Možnosť ovládania driverov svetidiel protokolom DALI
Možnosť stmievania drivera v rozsahu 10 - 100%
Životnosť LED modulu: L90B10 pri Ta 25°C alebo lepšie (svetelný tok LED modulu osadeného vo svetidle neklesne pod 80% počiatočného toku minimálne prvých 100.000 hodín aktívnej prevádzky svetidla vo vonkajšom prostredí)
CUT OFF - Integrovaný odpájač od napätia pre bezpečnú údržbu
Ochrana svetidla voči vlhkosti minimálne IP 66
Antivandal prevedenie svetidla na úrovni minimálne IK09
Trieda ochrany proti úrazu el. prúdom CL I
Ochrana svetidla pred prepätím aspoň na úrovni DM 10kV a CM 10kV
Separátne prepäťová ochrana mimo driveru svetidla
Ochrana drivera pred prepätím aspoň na úrovni DM 6kV a CM 10kV
Účinník driveru (pomer činného a zdanlivého výkonu): $\cos(\phi) \geq 0,95$ pri 100% záťaži
Napäťový rozsah driveru na vstupných svorkách minimálne od 200V do aspoň 260V AC 50Hz

Test požadovaných technických vlastností
Kábelový vstup do tela svetidla vhodný pre kábel H07RN-F 5G1,5 alebo 2 kábelové vstupy pre káble H07RN-F 3G1,5 a H07RN-F 2G1,5
Kovové telo z hliníkových zliatin (anodizovaný hliník) s práškovou farebnou povrchovou úpravou (šedá farba)
V pohľade zhora kruhový alebo oválny okolo stredovej osi symetrický tvar s priemerom maximálne 500 mm.
Kryt optiky z temperovaného skla hrúbky minimálne 4 mm alebo UV stabilizovaného plastu
Súčasťou svetidla alebo dodávky je integrovaný alebo samostatný adaptér na stožiar \varnothing nim. 60 - 76 mm alebo ako možná alternatíva k \varnothing 60mm je dostupná aj verzia pre stožiare s \varnothing 76mm
Inštalovaný DALI driver s ENEC certifikátom
Aktivovaná funkcia driveru - konštantný svetelný tok CLO
Sklenená poistka (4A) v poistkovom puzdre mimo driveru v tele svetidla
Bezrebrové vyhotovenie tela a vrchného krytu svetidla
Použitie len inoxové skrutky konštrukcie svetidla a pre úchyt svetidla na stožiar a výložník
Rozsah teplôt pre prevádzku svetidla vo vonkajšom prostredí minimálne [-25° až 40° C]

Test požadovaných optických vlastností
Šošovky LED čipovej sady z PMMA
Index podania farieb svetidla CRI ≥ 70 (tolerancia 2%)
Účinnosť svetidla počas aktívnej prevádzky: Ta 25 °C pre CCT ≤ 3000 K minimálne 130 lm/W (pomer reálneho svetelného toku zo svetidla a príkonu svetidla) pri CRI ≥ 70 (tolerancia 3%)
Fotobiologické riziko podľa EN 62471 max RG0

Technické špecifikácie zariadenia iRVO

Verzia HW - počet vývodov	1	2	3	4
	5			

Test priloženej dokumentácie
Vyhlásenie o zhode CE
Atest, konštrukčná dokumentácia po montáži zariadenia
Katalógový list produktu potvrdzujúci minimálne úrovne všetkých menovaných parametrov
Návod na montáž v slovenskom alebo českom jazyku
Záručný list potvrdzujúci 5 ročnú záruku na celé svietidlo

Test požadovaných technických vlastností
Plastová rozvodnica- UV stabilný plast alebo plechová s práškovým nástrekom (biela / svetlo sivá farba)
Vyhotovenie na betónový základ alebo na priame osadenie do zeme alebo na stĺp SSD - podľa tabuľky Pasport RVO
Ochrana voči vlhkosti IP44 - nadzemná časť
Uzamykateľný elektrikárskym kľúčom s možnosťou osadenia visiaceho zámku

Test požadovaných funkčných vlastností a elektrotechnických parametrov
Napájanie zariadenia zo siete s napätím 230V AC privedeného na svorky svietidla alebo RVO alebo stožiarovej svorkovnice
Vlastná spotreba zariadenia: max. 300W
Istenie prívodu hlavným ističom
Meranie spotreby fakturačným elektromerom na prívode
Meranie spotreby, napätí, prúdov, činného, jalového a zdanlivého výkonu a PF na vstupe a na vývodoch RVO pomocou samostatných modulov pre každú vetvu zvlášť
Spínanie výstupných vetiev cez kompenzačné stykače
Manuálny režim - mechanické prepínanie zmeny režimu ovládania
Automatický režim – požadované zopnutie stykačov závislé na stave riadiaceho a monitorovacieho systému alebo záložného systému
Režim trvalého napájania (TDEE) – požadované trvalé zopnutie stykačov nezávislé na stave riadiaceho a monitorovacieho systému alebo záložného systému
Istenie jednotlivých vývodov vetiev výstupnými ističmi
Istenie modulov a ďalších vybraných komponentov a zariadení systému riadenia a monitorovania ističom
Koordinovaná prepäťová ochrana komponentov a zariadení systému riadenia a monitorovania T1-T2-T3
Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom na komponentoch a zariadeniach systému riadenia a monitorovania prúdovým chráničom
Funkčné komunikačné rozhranie RS485 pre možnosť pripojenia vnútorných prvkov RVO
Zálohovanie chodu systému riadenia a monitorovania záložnou batériou
Napájanie systému riadenia a monitorovania externým AC/DC napájacím zdrojom pre elimináciu prítomnosti silového striedavého napätia na riadiacej jednotke
Bezpotenciálové snímanie stavov jednotlivých vývodových ističov na vetvách

Diaľkový odpočet fakturačného elektromera
Detekcia otvorenia dverí senzorom
Inštalovaná servisná zástrčka 230V (pri výrobe)
Možnosť obojsmernej (plc) Power line komunikácie podľa štandardizovaného protokolu vo frekvenčnom pásme vo frekvenčnom pásme podľa normatívu CENELEC
Frekvenčný rozsah podľa normatívu Cenelec A CA3
Výrobca poskytne API pre zabezpečenie funkčnej prevádzky RVO s existujúcim systémom na už existujúcom DVO

Technické špecifikácie zariadenia LC modul

Verzia HW	A do svietidla	B do svorkovnice		
-----------	-------------------	---------------------	--	--

Test priloženej dokumentácie
Vyhlásenie o zhode CE
Katalógový list produktu potvrdzujúci minimálne úrovne všetkých menovaných parametrov
Návod na montáž v slovenskom alebo českom jazyku
Záručný list potvrdzujúci 5 ročnú záruku na celé svietidlo

Test požadovaných funkčných vlastností a elektrotechnických parametrov
Napájanie zariadenia zo siete s napätím 230V AC privedeného na svorky svietidla alebo RVO alebo stožiarovej svorkovnice
Vlastná spotreba zariadenia: max. 1W
Rozsah teplôt pre prevádzku vo vonkajšom prostredí minimálne [-25° až 40° C]
Možnosť odpojenia svietidla vlastným relé pre minimálnu povolenú záťaž 800W za účelom zníženia spotreby v režime trvalého napájania
Možnosť stmievania svietidla v rozsahu aspoň 10 - 100%
Možnosť ovládania driverov svietidiel protokolom DALI
Možnosť ovládania driverov svietidiel protokolom 1-10V
Možnosť ovládania driverov svietidiel protokolom PWM
Možnosť ovládania driverov svietidiel protokolom Siteco SDI/SLC
Funkčné komunikačné rozhranie RS485 pre možnosť pripojenia periférie (SMART prvkov sústavy VO)
Detekcia prítomnosti fázového napätia
Možnosť pripojenia viacerých zariadení (min 2ks)
Možnosť obojsmernej (plc) Power line komunikácie podľa štandardizovaného protokolu vo frekvenčnom pásme vo frekvenčnom pásme CENELEC
Meranie napätia, prúdu, výkonu (činný, jalový, zdanlivý) účinníku
Frekvenčný rozsah komunikácie s RVO Cenelec A CA3
Obojsmerné diaľkové a lokálne rozhranie pre servis a konfiguráciu s možnosťou bezdrôtovej komunikácie.
Signalizácia napájania, komunikácie a poruchy prostredníctvom signalizačných LED
Lakovaná DPS pre zabezpečenie odolnosti voči vlhkosti, prašnosti a mechanickým otrasom

Výrobca poskytne API pre zabezpečenie funkčnej prevádzky s existujúcim systémom na už existujúcich iRVO

Pre variant na inštaláciu do stožiarovej svorkovnice okrem predošlého: uchytenie na DIN lištu

Technické špecifikácie zariadenia SMART modul

Verzia HW	A na stožiar			
-----------	--------------	--	--	--

Test priloženej dokumentácie

Vyhlásenie o zhode CE

Katalógový list produktu potvrdzujúci minimálne úrovne všetkých menovaných parametrov

Návod na montáž v slovenskom alebo českom jazyku

Záručný list potvrdzujúci 5 ročnú záruku na celé svietidlo

Test požadovaných funkčných vlastností a elektrotechnických parametrov

Napájanie zariadenia z LC modulu 6-24V DC

Rozsah teplôt pre prevádzku vo vonkajšom prostredí minimálne [-25° až 40° C]

Vlastná spotreba zariadenia: max. 1W

Komunikácia s LC modulom cez RS485

Príprava pre napojenie periférií cez RS485

Meranie intenzity osvetlenia

Meranie teploty

Meranie vlhkosti

Meranie atmosférického tlaku

Meranie hlučnosti

Meranie prachových častíc PM1, PM 2,5, PM4 a PM10

BT komunikácia

Možnosť napájania vstavaným akumulátorom

Upevnenie na stožiar pomocou nerezovej pásky

Výrobca poskytne API pre zabezpečenie funkčnej prevádzky s existujúcim systémom na už existujúcich LC moduloch

Technické špecifikácie zariadenia SMART pohybový senzor

Verzia HW	A na stožiar	B na stenu		
-----------	--------------	------------	--	--

Test priloženej dokumentácie

Vyhlásenie o zhode CE

Katalógový list produktu potvrdzujúci minimálne úrovne všetkých menovaných parametrov

Návod na montáž v slovenskom alebo českom jazyku
Záručný list potvrdzujúci 5 ročnú záruku na celé svietidlo

Test požadovaných funkčných vlastností a elektrotechnických parametrov
Napájanie zariadenia z LC modulu 6-24V DC
Rozsah teplôt pre prevádzku vo vonkajšom prostredí minimálne [-25° až 40° C]
Vlastná spotreba zariadenia: max. 1W
Možnosť montáže na rovný alebo valcový / kónický povrch (stena / stožiar)
Plastové alebo kovové telo zariadenia
Možnosť voľby zachytávacieho priestorového uhlu (pri výrobe)
Signalizácia do LC modulu princípom bezpotenciálovej slučky
Integrovaný PIR senzor

Technické špecifikácie zariadenia SMART tlačidlo

Verzia HW	A na stožiar	B na stenu		
-----------	--------------	------------	--	--

Test priloženej dokumentácie
Vyhlásenie o zhode CE
Katalógový list produktu potvrdzujúci minimálne úrovne všetkých menovaných parametrov
Návod na montáž v slovenskom alebo českom jazyku
Záručný list potvrdzujúci 5 ročnú záruku na celé svietidlo

Test požadovaných funkčných vlastností a elektrotechnických parametrov
Napájanie zariadenia z LC modulu 6-24V DC
Rozsah teplôt pre prevádzku vo vonkajšom prostredí minimálne [-25° až 40° C]
Vlastná spotreba zariadenia: max. 1W
Možnosť montáže na rovný alebo valcový / kónický povrch (stena / stožiar)
Plastové alebo kovové telo zariadenia
Možnosť gravírovania piktogramov textov (pri výrobe)
Podsvietenie pre použitie v zhoršených svetlených podmienkach
Voliteľná farba podsvietenia (pri výrobe)
Signalizácia do LC modulu princípom bezpotenciálovej slučky
Integrované elektromechanické tlačidlo