

ALNICO s.r.o., Nám. Slobody 13, 071 01 MICHALOVCE

**REKONŠTRUKCIA A MODERNIZÁCIA
VEREJNÉHO OSVETLENIA
OBCE LASTOVCE**



SAMOSPRÁVA
Výzva KaHR-22VS-1501

RIEŠITEĽ : Ing. ALEXA Michal

DÁTUM : JÚN 2015

1. CIELE A ROZSAH SVETELNO-TECHNICKEJ ŠTÚDIE

1.1 Ciele svetelno – technickej štúdie

Cieľom tejto svetelno-technickej štúdie verejného osvetlenia je Rekonštrukcia a modernizácia osvetľovacej sústavy verejného osvetlenia a spracovanie súťažných podkladov na výber projektu pre účely výzvy **KaHR -22VS-1501** a výber dodávateľa pomocou elektronického kontraktačného systému.

1.2 Základné údaje

1.2.1 Názov stavby : REKONŠTRUKCIA A MODERNIZÁCIA VEREJNÉHO OSVETLENIA OBCE LASTOVCE

1.2.2 Stupeň PD : Svetelno-technická štúdia pre KaHR -22VS-1501

1.2.3 Miesto stavby : LASTOVCE

1.2.4 Investor : obec Lastovce
Počet obyvateľov : 1124 obyvateľov
Rozloha : 15,25 km²
Dĺžka riešených komunikácií: 5,22 km
Adresa : Obecný úrad Lastovce
Hlavná 306
076 14 LASTOVCE
Starosta : Mgr. Michal HRINKO
Telefón : 056 / 670 22 42
Email : obeclastovce@mail.t-com.sk
Web : www.lastovce.ocu.sk

1.2.5 Správca verejného osvetlenia : obec Lastovce

1.2.6 Spracovateľ :

A: Projektant SKSI :

Titul, Meno, priezvisko : **Ing. Michal ALEXA**
Číslo oprávnenia : 3250*A*5-3 Elektrotechnické zariadenia

Podpis :

Poznámka:

Spracovateľ je zodpovedný za správnosť navrhovaného riešenia riešenej časti VO formou modernizácie a jej opatrení ktorých výsledkom musí byť súlad s platnými zákonmi, vyhláškami a normami.

1.2.7 Podklady:

Pre spracovanie tohto projektu boli použité nasledovné podklady:

- technická dokumentácia obce, M 1:1000
- Konzultácie s objednávateľom Obecný úrad Lastovce
starosta : Mgr. Michal HRINKO
- Obhliadka stavby prevedená dňa : 15.6.2015

1.2.8 Vymedzenie riešeného územia:

Lokalizácia riešeného územia – obec : Lastovce

Zoznam ciest :

ulica - Hlavná	- stožiar číslo s1-s6, s124-s133, s38-s47,s51-58 (x-18ks)
ulica - Slepá	- stožiar číslo s48-s50 (x-1ks)
ulica - Dringačská	- stožiar číslo s25-s27,s28-s37 (x-6ks)
ulica - Školská	- stožiar číslo s7-s8,s101-s111,s117-s123 (x-13ks)
ulica - Tehelná	- stožiar číslo s112-s116 (x-2ks)
ulica - Kostolná	- stožiar číslo s139-s140,s141-s155 (x-6ks)
ulica - Krížna	- stožiar číslo s138-s134 (x-3ks)
ulica - Požiarnícka	- stožiar číslo s145-s150 (x-3ks)
ulica - Polná	- stožiar číslo s59-s64 (x-3ks)
ulica - Pri Kamianke	- stožiar číslo s25-s27, s28-s37 (x-6ks)
ulica - Veľká	- stožiar číslo s157-s162 (x-3ks)
ulica - Na záhumní	- stožiar číslo s82-s99 (x-9ks)
ulica - Nova	- stožiar číslo s10-s24 (x-8ks)
ulica - Mlynská	- stožiar číslo sx1-sx10 (x-8ks)

1.2.9 Určenie tried osvetlenia komunikácií:

Pre jednotlivé komunikácie boli stanovené a ich úseky boli stanovené triedy osvetlenia komunikácií podľa STN TR 13-201 – 1 komisionálne.

Výber tried osvetlenia komisia uskutočnila v nasledovných krokoch:

1. Definovanie oblasti všeobecnej dopravy v jednej alebo viacerých relevantných oblastiach
2. Výber modelových situácií
3. Získanie tabuľky príslušnej pre vybranú modelovú situáciu
4. Podrobné definovanie relevantnej oblasti
5. Výber požadovaného rozsahu tried
6. Voľba odporúčanej triedy osvetlenia
 - Ak je pre konfliktnú oblasť malý dohľad alebo ostatné faktory znemožňujú voľbu tried osvetlenia ME alebo MEW, nahradí sa odporúčaná trieda osvetlenia ME alebo MEW triedou CE s porovnateľnou úrovňou osvetlenia
 - Pre priľahlú oblasť sa skontroluje, či odporúčaná trieda osvetlenia odlišuje o viac ako 2 stupne a v prípade potreby sa vykonajú úpravy

MAPA OBLASTÍ :





2. TECHNICKÉ ZHODNOTENIE STAVU SÚSTAVY VO PRED REALIZÁCIOU

2.1 Celkový popis súčasnej sústavy verejného osvetlenia - VO

2.1.1 Svietidlá

Jestvujúcu sústavu verejného osvetlenia v rámci obce tvoria žiarivkové svietidlá s príkonom 2 x 36 W a vybojkové svietidlá s príkonom 125W, podľa tabuľky. Tieto svietidlá nevyhovujú súčasným požiadavkám na svetelno-technické parametre sústavy verejného osvetlenia.

Tab. Štruktúra svietidiel v obci:

Obr.	č.1	č.2
		
Počet kusov :	94 kus	3 kusy
Vek :	13 rokov	25 rokov
Príkon :	2 x 36 W	125 W
Technické údaje :	Modus 2 x 36 W	bez označenia

Sústavu verejného osvetlenia môžeme klasifikovať ako unifikovanú avšak značne energeticky náročnú. Sústava verejného osvetlenia je vzhľadom na zastaralosť svietidiel vysoko náročná na údržbu a správu z dôvodu nutnosti zásob údržbového materiálu a náhradných dielov ktoré sa dnes už nevyrábajú. Použité typy svietidiel sú náchylné na koróziu vrchného krytu a spodný kryt sa rýchlo zanáša nečistotami. Dôsledkom nízkeho krytia svietidla je trvalé, periodicky sa opakujúce znečistenie krytu svietidla, ktoré je nutné čistiť.

K nízkemu svetelnému výkonu svietidiel prispievajú i matné a pôsobením času znehodnotenú kryty svetelnočinných častí vyrobené hlavne z PMMA, ktoré zabraňujú prechodu svetelného toku zo svetelného zdroja osadeného vo svietidle do osvetľovaného priestoru.

V sústave je prevádzkovaných celkovo 97 ks svietidiel s priemerným vekom 12 rokov.

Tab. Štruktúra svetelných zdrojov použitých v starých svietidlách

Druh svetelného zdroja	Príkon (W)	Príkon so stratami vč. predradníka (W)	Množstvo (ks)	Celkový príkon (kW)
Kompaktná žiarivka	72	80	94	7,52
Výbojka	125	135	3	0,405
SPOLU :			97	7,925

Po prehodnotení jestvujúcej sústavy VO je nutné konštatovať, že jej zariadenie je zastarané a sú použité nevhodné typy svietidiel.

2.1.2 Stožiare, výložníky

Svietidlá VO sú na riešenom území obce osadené na stĺpoch distribučnej nn siete vo výške od 7,0 - 8,0m. Svetelné zdroje osvetľovacej sústavy majú široké rozostupy, čo má za následok nerovnomernosť osvetlenia osvetľovacej sústavy.

Tab. č.2 Štruktúra nosičov verejného osvetlenia

Druh a výška stožiaru	Množstvo	
Betónové stĺpy výšky 9 m resp. 10,5 m (JB)	154	ks
Dvojité betónové stĺpy výšky 9 m resp. 10,5 m (DB)	24	ks
z toho stožiare ktoré sú nosičmi vedenia bez svietidiel	81	ks
Spolu stožiarov so svietidlami	97	ks

2.1.3 Rozvádzače

Sústavu VO na riešenom území obce napájajú 4 ks rozvádzačov VO. Rozvádzače sú osadené na podperných bodoch distribučnej NN siete. V rozvádzačoch sú na ovládanie napájania z neho napojených svietidiel nainštalované časové spínače. Je to nevhodný systém ovládania, nakoľko údržba musí vždy po určitej dobe vykonávať v rozvádzači, nastavovať nový čas zapínania a vypínania verejného osvetlenia. Nainštalované elektrické prístroje sú znečistené, čo v RVO zapríčiňuje napríklad zníženie životnosti stýkačov a kontaktných plôch istiacich prístrojov. Nevyhovujú dnešným nárokom na riadenie VO a správu VO. Ich výmenou s optimalizovaným dimenzovaním je možné výrazne znížiť náklady na rezervovanú výkonovú kapacitu rozvádzača.

Prehľad rozvádzačov verejného osvetlenia:

Č.	Ozn.	Rozvádza č ulica	Závady										Ovl.	Rok inš.	Stav	Hlavný istič	Nap. kábel	Poznámky
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
1	"RVO1"	Ulica Hlavná- p.b. č. s38		x				x		x			S	2010		3x25A	AYKY 4Bx25	Vymeniť
1	"RVO2"	Ulica Školská- p.b.č.s111		x				x		x			S	2012		3x25A	AYKY 4Bx25	Vymeniť
1	"RVO3"	Ulica č 1- Hlavná- p.b. č. s55		x				x		x			S	2012		3x25A	AYKY 4Bx25	Vymeniť
1	"RVO4"	Ulica Mlynská- p.b. č. sx6	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	S	1990	KE/ KI	3x60A	AYKY 4Bx25	Vymeniť

Poznámka :

1. OVLÁDANIE : MP-manuálne, F-fotobuňka, S-spínacie hodiny, H-HDO,
2. STAV : MP-mechanické poškodenie, K-korózia, E-externá, I-interná, P-prístrojov,

Najčastejšie závady :

- 1 Rozvádzač vyčistenie od nečistôt v zmysle STN 33 2000-4.4
- 2 Dotiahnutie spojov v zmysle STN 35 7107-7.8.1
- 3 V rozvádzači nie je dodržané farebné značenie vodičov v zmysle STN 33 0165
- 4 Rozvádzač skorodovaný – natrieť v zmysle STN 35 7107-7.1.1
- 5 Chýbajú skĺčka na poistkových hlaviciach STN 35 7107-7.1.6 resp. nie sú poistkové hlavice
- 6 Chýbajú jednopólové schémy zapojenia – doplniť v zmysle STN 33 2000-4-41 čl.16
- 7 Nedostatočné krytie rozvádzača v zmysle STN EN 60 529 (33 0330)
- 8 Chýbajúca technická dokumentácia od rozvádzača - doplniť v zmysle STN 604 39-1A1+A11 z 5.1998
- 9 Rozvádzač nie je chránený pospojovaním STN 33 2000-4-41 čl. 413.1.1



Rozvádzač RVO4

2.1.4 Rozvody VO

Vedenia:

Rozvody verejného osvetlenia svojou napäťovou hladinou a topológiou patria k distribučným elektrickým rozvodom. V rámci obce sú tvorené vonkajšími (vzdušnými)

kábelmi (AES), ako aj vodičovými vedeniami –AlFe – lánom a pre účely výzvy KaHR 22VS-1501 nie sú posudzované.

2.2 Stručný popis technického stavu s kvantifikáciou zariadení VO podľa ulíc

Oblasť ulica - Hlavná	- stožiar číslo s1-s6, s124-s133, s38-s47,s51-58
ulica - Mlynská	- stožiar číslo sx1-sx10

Súčasný stav:

Územie obce tvorí časť, ktorá slúži ako obslužná komunikácia rodinnej zástavby a zároveň je to cesta III. Triedy, č.III/552016. Na ulici je prevádzkovaná jednostranná sústava VO na betónových stožiaroch NN vedenia.

Sústava je prevádzkovaná svietidlami s osadenými žiarivkovými svetelnými zdrojmi 2x36W a starými vybojkovými svietidlami 125W bez štítkov pôvodu. Svietidlá sú už na konci svojej efektívnej životnosti, sú poškodené, zastarané a nevhodné na osvetlenie uvedenej komunikácie.



Oblasť ulica - Hlavná



Oblasť ulica – Školská

Oblasť ulica - Slepá	- stožiar číslo s48-s50
ulica - Dringačská	- stožiar číslo s25-s27,s28-s37
ulica - Školská	- stožiar číslo s7-s8,s101-s111,s117-s123
ulica - Tehelná	- stožiar číslo s112-s116
ulica - Kostolná	- stožiar číslo s139-s140,s141-s155
ulica - Krížna	- stožiar číslo s138-s134
ulica - Požiarnícka	- stožiar číslo s145-s150
ulica - Polná	- stožiar číslo s59-s64
ulica - Pri Kamianke	- stožiar číslo s25-s27, s28-s37
ulica - Veľká	- stožiar číslo s157-s162
ulica - Na zahumní	- stožiar číslo s82-s99
ulica - Nova	- stožiar číslo s10-s24

Súčasný stav:

Územie obce tvorí časť, ktorá slúži ako obecná obslužná komunikácia. Prevádzkovaná sústava VO je osadená na betónových stožiaroch NN vedenia, napájaných zo stožiarov NN vedenia. Sústava je prevádzkovaná svietidlami s osadenými žiarivkovými svetelnými zdrojmi 2x36W. Svietidlá sú už na konci svojej efektívnej životnosti, sú poškodené, zastarané a nevhodné na osvetlenie uvedenej komunikácie.

2.2.1 Náročnosť údržby

Vzhľadom na vysokú individuálnosť výkonov údržby dochádza často krát v rámci výdavkov obecného rozpočtu k značným rozdielom v ročných nákladoch za údržbu sústavy VO. Činitele, ktoré tieto rozdiely zapríčiňujú sú predovšetkým vplyv nepredvídaných porúch

spôsobených počasím (poruchy na káblovom vedení sústavy VO) a vplyvy vandalizmu na rozvádzačoch VO a svietidlách VO.

Vzhľadom k tomu, že svetelné zdroje nie sú vymieňané kampaňovito (naraz v jednom čase) nie je možné ani odhadnúť a naplánovať reálne náklady v jednotlivých rokoch na výmenu svetelných zdrojov.

Vzhľadom k tomu, že je údržba vykonávaná po hlásení jednotlivých porúch občanmi a s určitým časovým odstupom sú tieto poruchy parciálne odstraňované dochádza k častým výjazdom pracovníkov údržby k jednotlivým poruchám bez znalosti skutočnej príčiny poruchy, typu svietidla, potrebného materiálneho vybavenia. Týmto dochádza k situáciám, že pracovníci údržby riešia situáciu na mieste s technickými a materiálnymi prostriedkami aké práve majú k dispozícii.

3. TECHNICKÁ ŠPECIFIKÁCIA NÁVRHU OSVETĽOVACEJ SÚSTAVY

V prípade použitia iného výrobku musia byť dodržané všetky navrhované technické a svetelnotechnické parametre minimálne na úrovni navrhovaných výrobkov. Je to nevyhnutná podmienka, aby boli dodržané vypočítané svetelno-technické parametre sústavy VO.

3.1 Účel a cieľ modernizácie VO

Zámerom štúdie je navrhnúť taký spôsob realizácie modernizácie sústavy VO, ktorý zaručí vysokú efektivitu pri každom riešení a predovšetkým taktiež dobrú návratnosť investícií. Hlavnou prevádzkovou prioritou je realizácia takej sústavy VO, ktorej technický stav bude plne zodpovedať všetkým prevádzkovým požiadavkám a technickým normám.

Túto situáciu je možné vytvoriť novými technickými zariadeniami, ktoré budú spĺňať náročné požiadavky na efektivitu a údržbu celého zariadenia. Ich energetická náročnosť musí byť optimalizovaná hlavne s ohľadom na platné normy STN EN 13-201 č. 1-4 s náväznosťou na STN 73 6110 a musí byť jedným z hlavných prvkov dobrej finančnej návratnosti.

Kvalita osvetlenia komunikácií na riešenom území bola postavená na čo najvyššiu úroveň, na rozdiel od dnes často realizovaných projektov obnovy sústav VO, kde sa tento podstatný parameter výrazne zanedbáva.

Základným princípom pri návrhu realizácie modernizácie VO je minimalizácia zásahov do krajiny ako aj optimalizácia nákladov. Prevádzkou modernizovaného VO sa v budúcnosti dosiahne úspora nákladov na prevádzku a údržbu. Táto skutočnosť sa odvíja od toho, že je navrhovaná inštalácia moderných a spoľahlivých svietidiel a svetelných zdrojov s vysokou účinnosťou (nízke alebo nulové svetelné emisie, nízky príkon, vysoká svetivosť, dlhá životnosť), ako aj tým, že bude možné novú sústavu VO riadiť ako dobu prevádzky tak aj intenzitu osvetlenia vo vybratej dobe.

3.2 Technická špecifikácia navrhovaných svietidiel

Nové technológie svetelných zdrojov prinášajú so sebou určité riziká predovšetkým z dôvodu neoverených skutočností. Preto je nutné vopred deklarovať pri výbere osvetľovacieho systému základné princípy, ktoré musia vziať do úvahy kandidáti na dodávateľa osvetľovacej technológie. Vo všeobecnosti možno pre svietidlá stanoviť nasledovné plošné kritéria:

3.2.1 Udžiavaná osvetlenosť (CLO) Constant Lumen (light) output

Riadenie svetelného toku počas životnosti systému osvetlenia. Prirodzenou vlastnosťou svetelných zdrojov je pokles svetelného toku počas životnosti v závislosti od rôznych faktorov.

Svietidlá minimálne počas doby prevádzky 5 (piatich) rokov musia mať zabezpečené že nedôjde k poklesu svetelného toku pod hodnotu 90% prostredníctvom funkcie konštantného svetelného výstupu (CLO).

Pre zaistenie minimálnej požadovanej úrovne osvetlenia osvetľovacou sústavou, navrhujeme osvetlenie na intenzitu osvetlenia na konci životnosti svietidla najčastejšie L80. Na konci svojej životnosti bude svetelný tok svietidla (systému osvetlenia) bude mať svetelný výkon iba 80% oproti pôvodnému. To znamená, že systém bude spotrebúvať viac energie, než je nutné. Bude sa plytvať až o 15% energie v priemere počas jeho existencie. Konštantný svetelný výstup (CLO) je funkcia, ktorou kompenzujeme pokles svetelného toku na úrovni výkonu svetelného zdroja, čím sa spomaľuje pokles svetelného toku a predlžuje použiteľná životnosť. Degradácia je pri LED technológii spôsobovaná najmä faktorom prevádzkovej teploty a schopnosti odvodu tepla, degradačnými procesmi oxidácie vrstiev luminoforu v PN priechode čipu dochádza z zníženiu premeny modrej zložky svetla na biele farby svetla. Na úrovni optických systémov nastávajú degradácie najčastejšie zdifúznením alebo zmenou farby optických častí ako napríklad šošoviek, zmenou štruktúry plastov a podobne. S prihliadnutím na straty svetelného toku, je naprogramovaný výkon predradníkov na začiatku prevádzky na úroveň 70% a výkon sa postupne zvyšujem počas celej doby životnosti LED modulu až na 100%. Hlavné výhody sú úspora spotreby elektrickej energie a predĺženie životnosti osvetlenia.

3.2.2 (MTP) Module Temperature Protection – Ochrana LED modulu proti prehriatiu

Požaduje sa aby každý LED modul mal integrovaný obvod pre zamedzenie prekročenia maximálnej prípustnej teploty. Vysoká prevádzková teplota má negatívny vplyv na celú dobu životnosti LED diód a zvyšuje náklady na údržbu. MTP funkcia riadi teplotu na ploche plošného spoja tým, že reguluje výstupný prúd z predradníka. Ak teplota prekročí maximálnu hodnotu MTP najskôr zníži prevádzkový prúd LED modulu, ak nedôjde ku stabilizácii teploty tak LED modul vypne. Systém LED modul opäť zapne, keď dôjde ku vychladnutiu LED modulu. Tento modul je nutný pre prípad zapnutia svietidiel v rámci údržby počas letného poludnia keď je telesom svietidla prehriate od slnečného žiarenia.

3.2.3 Udržateľnosť a servis


Svietidlá musia byť pevne skonštruované z materiálov odolných proti korózii a navrhnuté tak, aby sa nedeformovali pri inštalácii.



Puzdrá svietidiel musia umožniť úplný prístup ku komponentom pomocou účelových zabudovaných, rýchlo snímateľných demontážnych prostriedkov bez zbytočného narušenia ostatných komponentov alebo bez odstránenia svietidla alebo povrchových úprav.

Svorkovnica musí byť vybavená pre prichádzajúce napájacie káble a kovová časť svietidla musí byť elektricky pripojená k uzemňovacej svorke. Svetidlo osadené konkrétnym svetelným zdrojom musí zabezpečovať hodnoty svetelnej účinnosti nahor (svetelné emisie) podľa nariadenia komisie (ES) č.254/2009 príloha VII, tabuľka č.25.

Trieda komunikácie	Svetelný tok	Pomer účinnosti smerom nahor
ME1 až ME6 a MEW1 až MEW6	Všetky svetelné toky	Do 3%
CE0 až CE5, S1 až S6, ES, EV aA	> 12 000 lm	Do 5%
	Od 8500 do 12 000 lm	Do 10%
	Od 3 300 do 8 500 lm	Do 15%
	Menej ako 3 300 lm	Do 20%

1. Krytie svetelnočinnej elektrickej časti musí byť najmenej IP 66
2. Efektívna životnosť svietidla musí byť dlhšia ako 15 rokov - L80, B50
3. Predradník v svietidle umožňuje stmievanie v rozsahu od 60% do 100%, s krokom po max. 10%
4. Index podania farieb min. 70 Ra
5. Merný výkon svietidla musí byť min. 87 lumen/Watt
6. Telo svietidla s minimálnym krytím : IP66
7. Svietidlo s otočným kĺbom
8. Svietidlá musia mať optický systém, ktorý usmerňuje tok zo svietidla tak, aby nedochádzalo k oslneniu v smere pozdĺžnej osi komunikácie z dôvodu zaistenia zníženia miery oslnenia účastníka cestnej premávky
9. Napájanie svietidiel výlučne striedavým napätím 230V
10. Svietidlá musia mať zabudovaný regulátor, ktorý umožní automaticky regulovať intenzitu osvetlenia v závislosti na profile stmievania
11. Regulátor musí umožňovať regulovať svietidlo podľa vopred zadefinovaného harmonogramu - profil
12. Umiestnenie regulátora musí byť v svietidle spolu s elektronickým predradníkom
13. Predradník musí byť vybavený tepelnou a prepäťovou ochranou
14. Cos ϕ celého svietidla pri 100 % výkone je min. 0,95
15. Svietidlá musia byť použiteľné pre uchytenie na oceľový stožiar ako aj na výložník s priemerom 60 mm bez použitia prídavných prvkov
16. Prevádzková teplota svietidiel musí byť od minimálnom rozsahu od - 30 do + 65 stupňov °C

Označenie	Nákres, základné technické parametre	Predradník / svetelný zdroj
A	<p>X LED – 23 W</p>  <p>Svietidlo zo zliatiny hliníka, IP66, uchytenie na driek stožiara priemeru 60 mm, výložník priemeru 32-60 mm, ploché sklo, zdroj LED, s elektronickým reguvateľným predradníkom 1-10V s riadiacim čipom s reguláciou.</p>	LED, KONŠTANTNÝ SVET.VÝKON CLO, 4000 K, Optika R4

<p style="text-align: center; color: red; font-weight: bold;">B</p>	<p>X LED – 27 W</p>  <p>Svietidlo zo zliatiny hliníka, IP66, uchytenie na driek stožiara priemeru 60 mm, výložník priemeru 32-60 mm, ploché sklo, zdroj LED, s elektronickým reguvateľným predraníkom 1-10V s riadiacím čipom s reguláciou.</p>	<p>LED, KONŠTANTNÝ SVET.VÝKON CLO, 4000 K, Optika R4</p>
<p style="text-align: center; color: red; font-weight: bold;">C</p>	<p>X LED – 33 W</p>  <p>Svietidlo zo zliatiny hliníka, IP66, uchytenie na driek stožiara priemeru 60 mm, výložník priemeru 32-60 mm, ploché sklo, zdroj LED, s elektronickým reguvateľným predraníkom 1-10V s riadiacím čipom s reguláciou.</p>	<p>LED, KONŠTANTNÝ SVET.VÝKON CLO, 4000 K, Optika R2</p>

Svetelnotechnický výpočet navrhovanej sústavy VO podľa jednotlivých riešení a ciest. Svetidlá budú smerované od podperného bodu kolmo na osvetľovanú komunikáciu, pričom sklon svetidla vzhľadom na rovinu vozovky bude pod uhlom vyplývajúcim z kapitoly 6. Svetelnotechnický výpočet navrhovanej sústavy VO podľa jednotlivých riešení.

Miesto inštalácie jednotlivých svetelných bodov, typ stožiara ako aj príslušného rozvádzača RVO vo všetkých vetvách je v časti 7. Situačné nákresy súčasného a navrhovaného stavu sústavy VO v príslušnom výkrese (M 1:1000) jednoznačne vyznačené, popísané legendou a vysvetlené aj graficky aj značkami.

Energetický štítok navrhnutých svetidiel: v zmysle pokynov Európskej komisie pre používanie výrobkov na priemyselné využitie výrobca nie je povinný dodávať k takémuto výrobku Energetický štítok a preto ho ani nedodáva.

3.3 Technická špecifikácia navrhovaných svetelných zdrojov

LED – Merný svetelný tok – minimálne **87 lm/W**, životnosť minimálne **100 000 hod.**, farba svetla **4000K**, farebné podanie **Ra 70**.

Navrhované stožiare a výložníky :

Budú využité jestvujúce betónové stožiare distribučnej NN siete, ktoré sa doplnia novými výložníkmi od 0,5 – 1 – 1,5m a novými svetidlami LED. Svetidlá LED na výložníkoch sa musia umiestniť min. 0,5 od živých častí NN vedenia.

Typy výložníkov:

oceľové, pozinkované, jednoramenné výložníky dĺžky 0,5 m - 65 ks
oceľové, pozinkované, jednoramenné výložníky dĺžky 1,0 m - 79 ks
oceľové, pozinkované, jednoramenné výložníky dĺžky 1,5 m - 33 ks

Technická špecifikácia navrhovaných stožiarov a výložníkov

Typy výložníkov:



Typizovaný výložník

3.4 Technická špecifikácia navrhovaných rozvádzačov

Rozvádzač

Hlavnou úlohou rozvádzača je spínať a vypínať napájanie jednotlivých vetiev VO ktoré sú na rozvádzač pripojené. Pôvodné rozvádzače budú demontované a nahradia sa novými doplnenými o reguláciu spínacími hodinami a svetelným senzorom. Osadené budú vedľa príslušného podperného bodu distribučnej NN siete.

Technické parametre štandardného prevedenia :

1. Externé napojenie kalibrovaného elektromera cez RS485 (pripojenie elektromera a prezeranie stavu elektromera cez vzdialený dispečing) alebo ekvivalentné
2. Meranie veličín na jednotlivých fázach v rozvádzačoch: prúd (A), napätie (V), výkon (kW), otvorený dverový kontakt, detekcia prúdových únikov na el. vedení, počet zapojených svetelných bodov
3. Vlastné vnútorné meranie prúdu, napätia a spotreby el. energie na jednotlivých fázach
4. Prepäťová ochrana do 500VA
5. Spínanie / vypínanie všetkých fáz (vetiev) naraz
6. Každá fáza (vetva) musí mať možnosť byť samostatne spínaná / vypínaná ak to dovoľuje inštalovaný stykač
7. Informácie o upozorneniach (prúdových únikov na el. vedení, narušenie RVO, strata GSM

3.5 Prehľad typizovaných riešení, ktoré budú využité pri modernizácii VO

RIEŠENIE – ulica - Hlavná - stožiar číslo s1-s6, s124-s133, s38-s47,s51-58

V projekte v rámci riešenia ul. Hlavnej podľa stožiarov uvedených v záhlavi navrhujeme:

1. Demontáž starého svietidla, demontáž jestvujúcich vyložníkov jestvujúcich svietidiel, demontáž napojenia svietidla káblom z NN siete.
2. Demontáž jestvujúceho rozvádzača RVO1 um. na podpernom bode číslo s38.
3. Montáž nového výložníka.
4. Montáž poistky 6A do svietidla.
5. Inštalácia nového cestného svietidla ozn. „C“ pre stožiare č. s1-s6, s124-s133, s38-s47,s51-58.
6. Montáž nového rozvádzača „RVO1“ um. vedľa podperného bodu číslo s38.

Pre toto riešenie navrhujeme použiť cestné svietidlo typu „C“, s plochým sklom, s vysokoúčinným optickým systémom n=90%, IP 66, na vyložník/driek stožiara ø 60mm.

RIEŠENIE – ulica - Slepá - stožiar číslo s48-s50 ulica - Dringačská - stožiar číslo s25-s27,s28-s37

Riešenie uvedenej komunikácie navrhujeme:

1. Demontáž starého svietidla, demontáž jestvujúcich vyložníkov jestvujúcich svietidiel, demontáž napojenia svietidla káblom z NN siete.
2. Montáž nového výložníka.
3. Montáž poistky 6A do svietidla.
4. Inštalácia nového cestného svietidla ozn. „A“.

Pre toto riešenie navrhujeme použiť cestné svietidlo typu A, s plochým sklom, s vysokoúčinným optickým systémom n=90%, IP 66, na vyložník/driek stožiara ø 60mm.

RIEŠENIE – ulica - Školská - stožiar číslo s7-s8,s101-s111,s117-s123 ulica - Tehelná - stožiar číslo s112-s116 ulica - Kostolná - stožiar číslo s139-s140,s141-s155 ulica - Krížna - stožiar číslo s138-s134 ulica - Požiarnícka - stožiar číslo s145-s150 ulica - Polná - stožiar číslo s59-s64 ulica - Pri Kamianke - stožiar číslo s25-s27, s28-s37 ulica - Veľká - stožiar číslo s157-s162 ulica - Na záhumní - stožiar číslo s82-s99

Riešenie uvedenej komunikácie navrhujeme:

1. Demontáž starého svietidla, demontáž jestvujúcich vyložníkov jestvujúcich svietidiel,

demontáž napojenia svietidla káblom z NN siete.

2. Demontáž jestvujúceho rozvádzača RVO2 um. na podpernom bode číslo s111.
3. Demontáž jestvujúceho rozvádzača RVO3 um. na podpernom bode číslo s55.
4. Montáž nového výložníka.
5. Montáž poistky 6A do svietidla.
6. Inštalácia nového cestného svietidla ozn. „A“ pre hore uvedené stožiare.
7. Montáž nového rozvádzača „RVO2“ um. vedľa podperného bodu číslo s111.
8. Montáž nového rozvádzača „RVO3“ um. vedľa podperného bodu číslo s55.

Pre toto riešenie navrhujeme použiť cestné svietidlo typu „A“, s plochým sklom, s vysokoúčinným optickým systémom $n=90\%$, IP 66, na výložník/driek stožiaru $\varnothing 60\text{mm}$.

RIEŠENIE – ulica - Nova	- stožiar číslo s10-s24
ulica - Mlynská	- stožiar číslo sx1-sx10

Riešenie uvedenej komunikácie navrhujeme:

1. Demontáž starého svietidla, demontáž jestvujúcich výložníkov jestvujúcich svietidiel, demontáž napojenia svietidla káblom z NN siete.
2. Montáž nového výložníka.
3. Montáž poistky 6A do svietidla.
4. Inštalácia nového cestného svietidla ozn. „B“ pre stožiare č. s10-s24 a stožiare sx1-sx10.
5. Montáž nového rozvádzača „RVO4“ um. vedľa podperného bodu číslo sx6.

Pre toto riešenie navrhujeme použiť cestné svietidlo typu „B“, s plochým sklom, s vysokoúčinným optickým systémom $n=90\%$, IP 66, na výložník/driek stožiaru $\varnothing 60\text{mm}$.

3.6 Vyhodnotenie modernizácie VO

Pôvodná stará sústava VO obsahovala 97 ks starých svietidiel. Svetelno-technická štúdia uvažuje s modernizáciou týchto svetelných miest. Vymenených bude 97 ks svietidiel. Na splnenie podmienok daných normou STN EN 13201-1 bude sústava doplnená o nové svetelné miesta. Celkový počet svietidiel uvažovaných v svetelno-technickej štúdii pre splnenie svetelných podmienok je 177 ks!

3.6.1 Plán realizácie projektu

	Plán realizácie aktivít projektu	Júl				August				September				Október				November				December							
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	VEREJNÉ OBSTARAVANIE																												
2	PREDLOŽENIE ŽIADOSTI																												
3	PROCES ADMINISTRATÍVNEJ KONTROLY																												
4	HODNOTENIE																												
5	PODPIS ZMLUVY O NFP																												
6	REALIZÁCIA-ODOVZDANIE STAVENISKA																												
7	MONTÁŽ A DEMONTÁŽ SVIETIDIEL																												
8	INŠTALÁCIA ROZVÁDZAČOV RVO																												
9	INŠTALÁCIA RIADIACEHO SYSTÉMU																												
10	ODOVZDÁVACI PROTOKOL A ODOVZDANIE DIELA																												
11	ŽIADOSŤ O PLATBU																												
12	ADMINISTRATÍVNE ŽIADOSTI O PLATBU																												

3.7 Plán údržby

Ako každé technické zariadenie aj zariadenia a prístroje sústavy VO zaradené do prevádzky podliehajú svojej technickej a efektívnej životnosti. Verejné osvetlenie je zariadenie inštalované vo vonkajšom prostredí. Údržba je jedným zo základných predpokladov udržania optimálnych parametrov zariadenia, dostatočnej efektívnej životnosti a stabilnej osvetlenosti. Údržba sústav verejného osvetlenia znamená preventívnu údržbu, nahrádzanie opotrebovaných a chybných častí osvetľovacej sústavy. Dôležitou činnosťou údržby je zabezpečiť bezpečnosť elektrického zariadenia podľa platných STN-EN a zabezpečovať pravidelné vykonávanie predpísaných revízií. Ďalšou dôležitou činnosťou údržby je upozorňovať na technické nedostatky zvereného zariadenia s cieľom o ich odstránenie. Údržba sústav verejného osvetlenia realizuje preventívne údržbové práce podľa platných STN-EN a kontrolnú činnosť na:

- Izolovanom vzdušnom káblovom vedení ako aj zemnom káblovom vedení VO
- Ovládacích zariadeniach
- Stožiaroch
- Svietidlách
- Rozvádzačoch
- Konzervácia nosných častí a prístroj voči poveternostným vplyvom
- Prevádzkovanie zariadenia podľa ročných harmonogramov a vedenie záznamov o stave prevádzkovaného zariadenia
- Opravy porúch svietidiel

Náklady na údržbu VO budú pozostávať z nasledovných činností:

- opakované pravidelné revízie verejného osvetlenia v intervale minimálne jeden krát za 3 roky v zmysle Vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z.z.

- výmena svetelných zdrojov po uplynutí doby ich životnosti

Plán údržby sústavy verejného osvetlenia pre LED	
Výmena svetelných zdrojov	Doživotná prevádzka
Čistenie svetelnočinných častí	Každé dva roky
Výmena svietidiel	15 rokov
Náter stožiarov	5 rokov
Revízie	V zmysle platných STN noriem, každý tretí rok prevádzky

4. INDIKATÍVNY ROZPOČET

POZNÁMKA :

Rozpočet tvorí prílohu č.4.

5. ŠPECIFIKÁCIA ENERGETICKÝCH, ENVIROMENTÁLNYCH A NÁKLADOV ÚSPOR VYPLÝVAJÚCICH Z REALIZÁCIE PROJEKTU

V rámci projektu sa uvažuje so zohľadnením úspor dosiahnutých reguláciou intenzity rekonštruovaných častí na základe znalosti štruktúry VO v obci. Úspory sú kalkulované so zohľadnením úspor dosiahnutých obnovou svietidiel a reguláciou intenzity rekonštruovaných častí osvetlenia pri štandardnom ročnom čase svietenia verejného osvetlenia **3 900 hodín**.

V rámci návrhu sa počíta so znížením výkonu verejného osvetlenia nasledovne :

980 hodín svietenia pri výkone 100%

1095 hodín svietenia pri výkone 80%

1825 hodín svietenia pri výkone 60%

LOKALITA	Počet svetel. zdrojov	Príkonnosť svetel. zdrojov		Spotreba elektriny	Prevádzka	
		Jednotkové	spolu			
	ks	W	kW	kWh/rok	h/rok	%
STARÁ SÚSTAVA VO	94	72	6,768	26395,20	3900	100
	3	125	0,375	1462,50		
SPOLU	97	197	7,173	27857,70	3900	100

LOKALITA	Počet svetel. zdrojov	Príkonnosť svetel. zdrojov		Spotreba elektriny	Prevádzka	
		Jednotkové	spolu			
	ks	W	kW	kWh/rok	h/rok	%
NOVÁ SKUTOČNÁ SÚSTAVA VO	119	23	2,737	8076,89	980-1095-1829	100%-80%-60%
	25	27	0,675	1991,93	980-1095-1829	100%-80%-60%
	33	33	1,089	3213,64	980-1095-1829	100%-80%-60%
Skutočný počet nových svietidiel vrátane pridaných						
SPOLU	177	83	4,501	13282,45	3900	

KVANTIFIKÁCIA PREVÁDZKOVÝCH POMEROV NOVEJ SÚSTAVY VO

Odhad celkovej investície modernizácie VO	102067,82	€ vč. DPH
Celkový počet svetelných bodov zahrnutých do modernizácie sústavy VO	97	ks
Celkový počet svetelných bodov modernizovanej sústavy VO vrátane doplnených	177	ks
INVESTIČNÁ NÁROČNOSŤ NA JEDEN SVETELNÝ BOD		
Investičný náklad na svietidlá a svetelné zdroje vč. regulátora vo svietidle	576,65	€ vč. DPH
Úspora na elektrickej energii novej modelovej sústavy VO/rok	37550,67	kWh/rok
Úspora v %	73,87	%
Úspora na elektrickej energii na jeden svetelný bod/rok	212,15	kWh/rok
Úspora na elektrickej energii za 10 rokov	375,50	MWh/10 rokov
Zníženie emisií CO ₂	9,46	t/rok
Indikátor dopadu - úspora elektriny za 1 rok	135,18	GJ/rok

6. SVETELNOTECHNICKÝ VÝPOČET NAVRHOVANEJ SÚSTAVY VO PODĽA JEDNOTLIVÝCH RIEŠENÍ A ULÍC

TABUĽKA OBCE – VOĽBA TRIED OSVETLENIA PODĽA CR 13201-1, STN EN 13201-2:

NÁZOV ULICE	TRIEDA OSVETLENIA
1. ulica - Hlavná	ME6
2. ulica - Slepá	ME6
3. ulica - Dringáčská	ME6
4. ulica - Školská	ME6
5. ulica - Tehelná	ME6
6. ulica - Kostolná	ME6
7. ulica - Krížna	ME6
8. ulica - Požiarnícka	ME6
9. ulica - Polná	ME6
10. ulica - Pri Kamianke	ME6
11. ulica - Veľká	ME6
12. ulica - Na zahumní	ME6
13. ulica - Nová	ME6
14. ulica - Mlynská	ME6

POZNÁMKA :

Svetelnotechnický výpočet tvorí prílohu č.6

7. SITUAČNÉ NÁKRESY SÚČASNÉHO A NAVRHOVANÉHO OSVETLENIA

POZNÁMKA :

Situačné nákresy súčasného a navrhovaného osvetlenia tvoria prílohu č.7

OBSAH

1.	<u>CIELE A ROZSAH SVETELNO-TECHNICKEJ ŠTÚDIE</u>	2
1.1	CIELE SVETELNO – TECHNICKEJ ŠTÚDIE	2
1.2	ZÁKLADNÉ ÚDAJE.....	2
1.2.1	NÁZOV STAVBY : REKONŠTRUKCIA A MODERNIZÁCIA VEREJNÉHO OSVETLENIA OBCE PALÍN	2
1.2.2	STUPEŇ PD : SVETELNO-TECHNICKÁ ŠTÚDIA PRE KAHR -22VS-1501.....	2
1.2.3	MIESTO STAVBY :	2
1.2.4	INVESTOR :	2
1.2.5	SPRÁVCA VEREJNÉHO OSVETLENIA :	2
1.2.6	SPRACOVATEĽ :	2
1.2.7	PODKLADY:.....	3
1.2.8	VYMEDZENIE RIEŠENÉHO ÚZEMIA:	3
1.2.9	URČENIE TRIED OSVETLENIA KOMUNIKÁCII:	3
	MAPA OBLASTÍ :	5
2.	<u>TECHNICKÉ ZHODNOTENIE STAVU SÚSTAVY VO PRED REALIZÁCIU</u>	6
2.1	CELKOVÝ POPIS SÚČASNEJ SÚSTAVY VEREJNÉHO OSVETLENIA - VO.....	6
2.1.1	SVIETIDLÁ.....	6
2.1.2	STOŽIARE, VÝLOŽNÍKY.....	7
2.1.3	ROZVÁDZAČE	7
2.1.4	ROZVODY VO	8
2.2	STRUČNÝ POPIS TECHNICKÉHO STAVU S KVANTIFIKÁCIU ZARIADENÍ VO PODĽA ULÍC	9
2.2.1	NÁROČNOSŤ ÚDRŽBY	10
3.	<u>TECHNICKÁ ŠPECIFIKÁCIA NÁVRHU OSVETĽOVACEJ SÚSTAVY</u>	11
3.1	ÚČEL A CIEĽ MODERNIZÁCIE VO	11
3.2	TECHNICKÁ ŠPECIFIKÁCIA NAVRHOVANÝCH SVIETIDIEL	11
3.2.1	UDŽIAVANÁ OSVETLENOSŤ (CLO) CONSTANT LUMEN (LIGHT) OUTPUT.....	12
3.2.2	(MTP) MODULE TEMPERATURE PROTECTION – OCHRANA LED MODULU PROTI PREHRIATIU	12
3.2.3	UDRŽATEĽNOSŤ A SERVIS	12
3.3	TECHNICKÁ ŠPECIFIKÁCIA NAVRHOVANÝCH SVETELNÝCH ZDROJOV.....	14
3.4	TECHNICKÁ ŠPECIFIKÁCIA NAVRHOVANÝCH ROZVÁDZAČOV.....	15
3.5	PREHĽAD TYPIZOVANÝCH RIEŠENÍ, KTORÉ BUDÚ VYUŽITÉ PRI MODERNIZÁCII VO	16
3.6	VYHODNOTENIE MODERNIZÁCIE VO.....	17
3.6.1	PLÁN REALIZÁCIE PROJEKTU	18
3.7	PLÁN ÚDRŽBY.....	18
4.	<u>INDIKATÍVNY ROZPOČET</u>	19
5.	<u>ŠPECIFIKÁCIA ENERGETICKÝCH, ENVIROMENTÁLNYCH A NÁKLADOV ÚSPOR VYPLÝVAJÚCICH Z REALIZÁCIE PROJEKTU</u>	19

6.	<u>SVETELNOTECHNICKÝ VÝPOČET NAVRHOVANEJ SÚSTAVY VO PODĽA JEDNOTLIVÝCH RIEŠENÍ A ULÍC.</u>	20
7.	<u>SITUAČNÉ NÁKRESY SÚČASNÉHO A NAVRHOVANÉHO OSVETLENIA</u>	20