

## 2. Rekonštrukcia podľa svetelných zdrojov

V rámci zhodnotenia technického stavu verejného osvetlenia sme navrhli riešenie obnovy verejného osvetlenia obce. Nasledovná tabuľka vyjadruje návrh obnovy sústavy verejného osvetlenia podľa svetelných zdrojov. V rámci obnovy sústavy verejného osvetlenia navrhujeme vykonať modernizáciu na zariadení verejného osvetlenia výmenou 42 ks svietidiel, doplnením 6ks svietidiel a 1 ks reflektora na osvetlenie zvonice. V nasledujúcich tabuľkách sa nachádza porovnanie pôvodnej a novej sústavy z pohľadu svetelných zdrojov.

### PŮVODNÁ SÚSTAVA

druh	Príkonný zdroj s predradníkom (W)	ks	kW	% (ks)	% (kW)
<b>Verejné osvetlenie</b>					
kompaktná žiarivka 2x36W	84	42	3,528	100,0%	100%
<b>spolu</b>		<b>42</b>	<b>3,528</b>	<b>100,0%</b>	<b>100%</b>

Celkový inštalovaný výkon pôvodnej sústavy verejného osvetlenia dosahuje hodnotu 3,53 kW.

### NOVÁ SÚSTAVA – V PŮVODNOM ROZSAHU

svietidlo	Príkonný svietidlo (W)	ks	kW	% (ks)	% (kW)
<b>Verejné osvetlenie</b>					
svietidlo LED 26W L04 - výmena	26	42	1,09	100%	100%
<b>spolu</b>		<b>42</b>	<b>1,09</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

V prípade nevyhnutného doplnenia svietidiel na kritické úseky komunikácií a vybudovanie osvetlenia v časti obce, bude štruktúra novej osvetľovacej sústavy nasledovná:

### NOVÁ SÚSTAVA – S DOPLNENÍM

svietidlo	Príkonný svietidlo (W)	ks	kW	% (ks)	% (kW)
<b>Verejné osvetlenie</b>					
svietidlo LED26W L04 - výmena	26	42	1,09	86%	82%
svietidlo LED 26W L04 - doplnenie	26	1	0,03	2%	2%
svietidlo LED 26W L05 - doplnenie	26	5	0,13	10%	10%
BPV120LED80/N W S - doplnenie	80	1	0,08	2%	6%
<b>spolu</b>		<b>49</b>	<b>1,33</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Tab. J Topológia súčasného a nového stavu podliehajúceho rekonštrukcii

V navrhovanej sústave bez doplnenia celkový inštalovaný výkon verejného osvetlenia klesne na 1,09kW a s doplnením svietidiel klesne na 1,33kW.

Na splnenie normou požadovaných parametrov resp. k priblíženiu sa k splneniu noriem osvetlenia komunikácií by bolo nutné doplnenie svietidiel na každý stožiar, ak je to vo finančných možnostiach samosprávy. V prípade niektorých stožiarov, ktoré sú príliš vzdialené od osvetľovanej komunikácie alebo prílišnej vzdialenosti medzi jednotlivými stožiarmi, napriek osadeniu na každý stožiar nie je možné splniť požiadavky normy. Doplnenie ďalších svietidiel však zvyšuje investičné náklady, a teda ďalšie rozširovanie verejného osvetlenia je na finančných možnostiach obce.

## 2.1. Technický popis rozsahu rekonštrukcie

Verejné osvetlenie v obci Jarabá je realizované celkovo na 62 stožiaroch. Z tohto počtu je 59 ks betónových stožiarov distribučnej NN siete a 3 ks ocelových stožiarov rôznej výšky. Na niektorých stožiaroch nie sú upevnené svietidlá a tieto stožiare slúžia pre vedenie napájacích vedení a káblov pre VO.

V sústave VO je v súčasnosti 42 ks svietidiel prevádzkovaných na 59 ks predpäťých betónových stožiarov NN vedenia a na 3 ks ocelových stožiarov.

Pre svetelné miesta navrhujeme použiť existujúce stožiare.

**V rámci rekonštrukcie navrhujeme kompletnú výmenu 42ks svietidiel a doplnenie 6ks svietidiel a 1ks reflektora.**

Pri rekonštrukcii VO bude **demontovaných 42ks funkčných svietidiel a 4ks nefunkčných svietidiel.**

Celkovo bude vymenených 42ks svietidiel za 42ks svietidiel s LED zdrojom s príkonom 26W na osvetlenie komunikácií.

Je nevyhnutné doplniť celkovo 1ks LED svietidla s príkonom 26 W na komunikáciách (vrátane príslušných výložníkov) na vybrané kritické úseky a 5ks LED svietidiel s príkonom 26W na komunikácii k plánovanému ihrisku.

**V rámci rekonštrukcie VO bude:**

- Doplnené LED svietidlo s príkonom 26W na jestvujúci betónový podperný bod č.7.
- Doplnený LED reflektor s príkonom 80W na jestvujúci betónový podperný bod č.5.

**Na základe požiadavky investora bude v rámci rekonštrukcie VO realizované nové osvetlenie (5 ks z celkového počtu doplnených svietidiel) :**

- Osvetlenie komunikácie k plánovanému ihrisku – bude osadených 5ks nových ocelových stožiarov s LED svietidlami s príkonom 26W L05 (č.62 až 66), ktoré budú napojené z podperného bodu č.61. Svetelný bod č.64 bude napojený z podperného bodu novým zemným káblovým vedením typu AYKY-J 4x10 z existujúceho podperného bodu č. 61 s istením v IPS.

Novonavrhovaný úseky VO bude napájaný káblom typu AYKY-J 4x10 uloženým v zemi z existujúceho podperného bodu. Na dno výkopu bude pripoložený zemniaci pásik alebo guľatina FeZn. Káble budú uložené v zeleni v hĺbke 700mm v chráničke Kopoflex 40. Trasa pokládky kábla bude chránená výstražnou fóliou.

Pred začatím zemných prác je potrebné vytýčiť jestvujúce inžinierske siete a v prípade križovaní je nutné výkopové práce realizovať ručne.

**V rámci výstavby sú navrhnuté nové prírubové pozinkované ocelové bezpäticové stožiare (celkovo 5 ks) výšky 6 m.** Stožiare budú upevnené na základové rošty. Svietidlá LED budú inštalované na stožiare priamo bez použitia výložníka.

V rámci svietidla bude použitý elektronický predradník s autonómnym prepínaním príkonu na 60%. Prepnutie sa uskutoční približne o 23:00. Hodnota zníženého výkonu na 60% zostane až do 5:00. V čase 5:00 až do vypnutia verejného osvetlenia bude osvetlenie prevádzkované s výkonom na 100%.

Nové svietidlá budú inštalované v prípade betónových stožiarov pod NN vedenie vo vzdialenosti najmenej 1m od vonkajšieho NN rozvodu. Výška umiestnenia svietidla nad komunikáciou bude približne 7,0 metra. V prípade ocelových stožiarov budú svietidlá osadené priamo na stožiar bez použitia výložníka.

**Celkovo bude pri rekonštrukcii inštalovaných 41 výložníkov na betónové stožiare vrátane doplnených nových výložníkov a 1 konzola pre montáž reflektora na stožiar, nakoľko súčasný stav výložníkov je nevyhovujúci.**

**Demontovaných bude celkovo 44ks pôvodných výložníkov. Je potrebné demontovať 40 ks výložníkov pod vedením a 4 ks výložníkov nad vedením NN.**

Počet výložníkov	
V05A	10
V05C	2
V10A	8
V15A	1
V20A	7
V30A	5
V30C	1
V35A	5
V35C	1
konzola	1
<b>Súčet</b>	<b>41</b>

**Tab. K** Použité typy a počty výložníkov a konzol v navrhovanom riešení

V rámci rekonštrukcie navrhujeme jestvujúci stožiarový rozvádzač RVO1 vymeniť za nový pilierový na novej pozícii.

V rozvádzači RVO bude vykonaná zmena hodnoty hlavného ističa (Tab. L).

Číslo RVO	Hlavný istič (A)	Návrh zmeny		Veľkosť ističa (A)	cena za istič (€ bez DPH)
		Ostáva	Výmena		
1	3x40	-	výmena	3x25	39,84
<b>Spolu</b>					<b>39,84</b>

**Tab. L** Veľkosti ističov jednotlivých RVO

Po prispôsobení hlavných ističov k navrhovanej spotrebe celková suma za rezervovanú kapacitu bude po rekonštrukcii **cca 39,84 Eur bez DPH**.

**Rozvádzač verejného osvetlenia RVO, ktorý je v súčasnosti umiestnený na podpernom bode NN rozvodu, bude riešený ako samostatne stojaci mimo stožiarového objektu distribučného rozvodu.**

Kábel AYKY-J 4x25 bude zo vzdušného rozvodu NN vedenia zvedený do prípojovej istiacej skrine SPP2. Zo skrine SPP2 bude káblom AYKY-J 4x25 napájaný rozvádzač verejného osvetlenia. Prechod káblov po betónovom stožiaru NN vedenia do zeme bude chránený oceľovou chráničkou minimálne do výšky 2,5metra. Chránička sa pripevní k stĺpu NN vedenia pomocou sťahovacích Fe pásovk. Káble budú uložené v zeleni v hĺbke 700mm v chráničke Kopoflex 63. Trasa pokládky kábla bude chránená výstražnou fóliou. Do skrinky SPP2 sa osadia poistky PH 00 príslušnej hodnoty.

**Samotnú skrinku SPP2, istenie prípojky, zvod do prípojovej skrine zabezpečí prevádzkovateľ distribučného vedenia v obci.**

Nová zemná prípojka RVO bude riešená káblom AYKY-J 4x25. Vyzbroj rozvádzača bude tvoriť hlavný istič B podľa potreby, príprava pre fakturačný elektromer (min. priestor 200mm/400mm/160mm). Na spínanie bude použitý stykač ovládaný astronomickým kalendárom. Z rozvádzača budú vychádzať vetvy pre napojenie svietidiel.

V rozvádzači sa inštaluje osvetlenie RVO a jedna zásuvka 16A/230V. Spodný okraj dvierok musí byť minimálne 50cm nad úrovňou okolitého terénu. Číselník elektromeru musí byť umiestnený vo výške od 1000mm do 1700mm. Zaťaženie jednotlivých fáz musí byť rovnomerné.

Umiestnenie rozvádzača je nutné v minimálnej vzdialenosti 2 m od podperného bodu. Umiestnenie RVO musí byť také aby bola zabezpečená podmienka trvalej prístupnosti s dostatočným priestorom. Tento priestor musí byť minimálne 80cm pred čelnou stenou a 30cm na každej strane RVO. U prívodu aj vývodu je nutné dodržať sled fáz.

Pri prívode aj vývodoch je nutné dodržať sled fáz.

1. L1 fáza – čierna
2. L2 fáza – hnedá
3. L3 fáza – čierna
4. PEN – zelenožltá (TN-C)
5. PE – zelenožltá (TN-S)
6. N – bledomodrá

## 2.2. Špecifikácia použitých zariadení

### 2.2.1 Stožiare a výložníky

#### Výložníky pre predpäté betónové stožiare použité v rámci rekonštrukcie



Upevnenie výložníka na stĺp nn vedenia je možné realizovať pomocou závitovej tyče alebo upínacej nerezovej pásiky napr. „Bandimex“.

**V prípade výložníkov je nutné uhol, dĺžku a výšku vyloženia prispôbiť konkrétnym požiadavkám resp. svetelno-technickému výpočtu. Vo všeobecnosti však platí, dĺžku vyloženia je nutné prispôbiť aktuálnej vzdialenosti stožiara od komunikácie aby svietidlo bolo čo najbližšie k hrane komunikácie!!!**

### 2.2.2. Svietidlá - technické parametre

#### **Energetické a svetelno-technické parametre cestných svietidiel typu Megín M 26 W:**

- |   |  |
|---|--|
| * Krytie svietidla zodpovedajúce min:                   | IP 67  |
| * Účinnosť svietidla $\cos \varphi$ bez regulácie min.: | 0,95   |
| * Index podania farieb min.:                            | 70 Ra  |
| * Počiatočný príkon svietidla:                          | 26 W L04, 26 W L05                               |
| * Mený svetelný výkon sv. zdroja min:                   | 103 lumen/Watt                                   |
| * Typ predradníka:                                      | elektronický stmievateľný                        |
| * Typ svetelného zdroja svietidla:                      | LED  |
| * Ochrana proti prehriatiu:                             | áno  |
| * Materiál telesa:<br>odliatok                          | vysoko tepelne vodivý a korózii odolný hliníkový |
| * Povrchová úprava:                                     | odolná prášková šedá farba RAL 9006 (G06)        |

#### Ďalšie parametre:

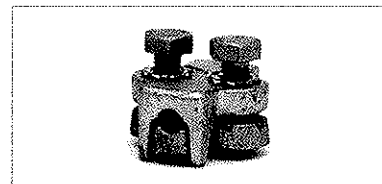
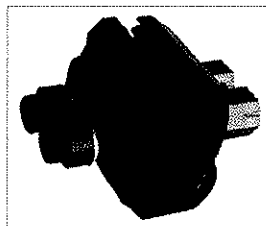
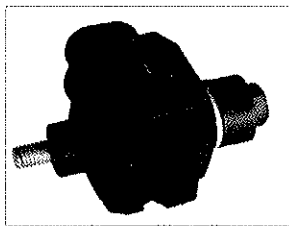
- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| * Stupeň ochrany svietidla proti mechanickým nárazom:     | min. IK08,                           |
| * Kryt optickej časti:                                    | polykarbonát                         |
| * Hmotnosť svietidla:                                     | max. 10 kg                           |
| * Náhradná teplota chromatickosti svetelného zdroja:      | 3000 Kelvinov $\pm$ 5% (teplá biela) |
| * Životnosť svietidla pri L80F10 alebo L80B50 min:        | 100 000 hod.                         |
| * Vyžarovacia charakteristika:                            | cestná asymetrická                   |
| * Funkcia udržiavania konštantného svetelného toku (CLO): | áno                                  |

### **Energetické a svetelno-technické parametre reflektora typu CoreLine Tempo BPV 120 LED80/NWS:**

- Min. krytie IP 65
- Min. krytie IK 08
- Typ predradníka: elektronický
- Typ svetelného zdroja svetidla: LED
- Možnosť prispôbenia smeru svietenia reflektora rozmedzí -120° až +120°
- Životnosť pri L80F10 minimálne 50000 hod.
- Náhradná teplota chromatickosti svetelného zdroja: max. 4000 K
- Počiatočný vstupný príkon 120W a 80W
- Počiatočný svetelný tok 12 000 lm a 8000lm
- Nestmievateľné
- Teleso svetidla s hliníkovej zliatiny
- Index podania farieb: min. Ra 70
- Vyžarovacia charakteristika: symetrická
- Max. hmotnosť 6,6 kg.

#### 2.2.3. Ostatné

Prepichovacie svorky na izolovaný vodič: Skladajú sa z 2 plastových častí, v ktorých sa nachádzajú ozubené svorky. Počas dotiahovania skrutky preniknú prepichovacie čeluste cez izoláciu a tak zabezpečia dokonalý kontakt. Po dotiahnutí sa odtrhne hlava matice. Univerzálne prúdové svorky sú určené na napojenie na holé AlFe vedenie.



Obr. 9

### **2.3. Údržba verejného osvetlenia**

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 zabezpečiť 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:

- vzdušnom lanovom a zemnom káblovom vedení VO
- ovládacích zariadeniach
- stožiaroch
- svetidlách
- rozvádzačoch
- konzervácia nosných častí a prístroj voči poveternostným vplyvom
- prevádzkovanie zariadenia podľa ročných harmonogramov a vedenie záznamov o stave prevádzkovaného zariadenia
- opravy porúch svetidiel
- odstraňovanie káblových porúch

- výmena chybných výbojok a iných chybných častí zariadenia.
- zabezpečenie likvidácie chybných výbojok a žiaroviek podľa predpisov o nakladaní s nebezpečným odpadom
- 

<b>Plán údržby sústavy verejného osvetlenia</b>		
	pre sodíkové výbojky	pre LED
Výmena svetelných zdrojov	4 roky	—
Čistenie svetelnočinných častí	pri výmene svetelných zdrojov	4 roky
Výmena svietidiel	20 rokov	20 rokov
Náter stožiarov	5 rokov	5 rokov
Revízie	3 roky	3 roky

**Tab. M** Plán údržby sústavy VO

#### **Kontrolná činnosť**

Kontrolná činnosť vyplýva z povinnej starostlivosti a údržby o elektrické zariadenie vrátane odborných protokolovaných skúšok podľa STN 33 1500 a ďalších noriem súvisiacich s verejným osvetlením.

#### **Preventívna údržba**

Preventívna údržba je neoddeliteľnou súčasťou prevádzky verejného osvetlenia. Plánované údržbové práce ako hromadná výmena svetelných zdrojov, výmena kompenzačných kondenzátorov po efektívnej životnosti a náter stožiarov alebo zatesnenie päťich súčinnosťami, ktoré zvyšujú životnosť a funkčnosť systému, a tým zabraňujú vážnym poruchám a nepredpokladaným finančným investíciám.

#### **Bežná údržba a odstraňovanie závad**

- Operatívna výmena chybných svetelných zdrojov
- Operatívna výmena chybných častí svietidiel alebo poškodených svietidiel.
- Skupinová výmena a rekonštrukcia starých svetelných miest
- Čistenie svietidiel a rekonštrukcia tesnení a čistenie elektrických spojov svorkovnic.
- Odstraňovanie porúch spôsobených vandalizmom, poveternostnými vplyvmi alebo dopranými nehodami.
- Servisná a obchodná činnosť
- Rozširovanie a dopĺňovanie údržby o nové časti sústavy
- Spolupráca s externými dodávateľmi na investičnej výstavbe

#### **Činnosti správy a dispečingu**

- Zabezpečenie nahlasovania porúch občanmi
- Riadenie odstraňovania nahlásených porúch a sťažností
- Obsluha pre spínanie a vypínanie sústavy, riešenie núdzových a vážnych havarijných stavov.
- Činnosti evidencie na zariadení sústavy VO.
- Záznam prevádzkových stavov a parametrov.
- Vyhodnocovanie efektívnosti prevádzky.
- Sumarizácie vykonaných prác.
- Plánovanie investícií do správy a obnovy sústav VO.
- Aktualizácia mapových dokumentácií – passportu sústavy.

## 2.4. Vyhodnotenie úspor elektrickej energie a návratnosti investície

Výpočet úspor elektrickej energie so zohľadnením úspor dosiahnutých reguláciou intenzity rekonštruovaných častí bol určený na základe znalosti pôvodnej štruktúry (vid. kapitola 3.1 – svetelné zdroje) a skutočných spotrieb elektrickej energie z roku 2015. Úspory sú kalkulované na základe predpokladaného času svietenia 3 900 hodín ročne.

V rámci svietidla bude použitý elektronický predradník s autonómnym prepínaním príkonu na 60%. Prepnutie sa uskutoční približne o 23:00. Hodnota zníženého výkonu na 60% zostane až do 5:00. V čase 5:00 až do vypnutia verejného osvetlenia bude osvetlenie prevádzkované s výkonom na 100%.

Vo výpočte predpokladáme aj 10% strát elektriny na vedení.

V nasledujúcich tabuľkách sú určené úspory rekonštruovaného verejného osvetlenia:

				nová sústava bez doplnenia		nová sústava s doplnením	
	podľa inštalovaného príkonu (100% funkčnosť)	podľa faktúr (25,9% funkčnosť)	namerané hodnoty (76,8% funkčnosť)	100% funkčnosť	úspora pri 100% funkčnosti súčasnej sústavy	100% funkčnosť	úspora pri 100% funkčnosti súčasnej sústavy
počet svetelných miest (ks)	42	42	42	42	0	49	-7
inštalovaný príkon (kW)	3,53	0,92	2,71	1,09	2,44	1,33	2,20
inštalovaný príkon + straty (kW)	3,88	1,01	2,98	1,20	2,68	1,46	2,42
inštalovaný príkon na 1 svetelné miesto bez strát (W)	84,00	21,79	64,50	26,00	58,00	27,10	56,90
spotreba na 1 svetelné miesto (kWh/rok)	360,36	93,50	276,71	86,49	273,87	90,15	270,21
spotreba na všetky svetelné miesta (kWh/rok)	15135	3927	11622	3632	11502,69	4417	10717,66
Cena elektriny a distribúcie	1 952,43 €	506,51 €	1 499,24 €	468,58 €	1 483,85 €	569,85 €	1 382,58 €
Rezervovaná kapacita (istič)	79,59 €	79,59 €	79,59 €	39,84 €	39,75 €	39,84 €	39,75 €
Cena EE spolu (€ bez DPH)	2 032,02 €	586,10 €	1 578,83 €	508,42 €	1 523,60 €	609,69 €	1 422,33 €
cena EE (€/kWh bez DPH)	0,1290 €	0,1290 €	0,1290 €	0,1290 €	0,1290 €	0,1290 €	0,1290 €
cena údržby (€ bez DPH)	716,00 €			210,00 €	65,73 €	245,00 €	471,00 €
celková ročná úspora (€ bez DPH):					2 029,60 €		1 893,33 €

Tab. N Úspory rekonštruovaného verejného osvetlenia s porovnaním celkovej spotreby inštalovaného príkonu

V prípade rekonštrukcie v rozsahu výmeny svietidiel bez doplnenia predpokladáme celkové ročné finančné úspory na spotrebe elektriny a údržbe na úrovni 2 029,60 Eur bez DPH (pri uvažovanej 100% funkčnosti existujúcej sústavy), čo tvorí úsporu vo výške 74,98 % z pôvodnej teoretickej spotreby pri prevádzkovaní osvetlenia 3900hod/rok.

V prípade rekonštrukcie v rozsahu výmeny svietidiel s doplnením predpokladáme celkové ročné finančné úspory na spotrebe elektriny a údržbe na úrovni 1 893,33 Eur bez DPH (pri uvažovanej 100% funkčnosti existujúcej sústavy), čo tvorí úsporu vo výške 70,00 % z pôvodnej teoretickej spotreby pri prevádzkovaní osvetlenia 3900hod/rok.

CEVO, s.r.o.

IČO: 44155590, DIČ: 2022633855

IČ DPH: SK2022633855

Číslo účtu: 2627862762/1100

Registované: Obchodný register Okresného súdu Bratislava I, Oddiel: Sro, Vložka č.: 52473/B



**V porovnaní so skutočnou fakturovanou spotrebou energie a nákladov na údržbu v prípade rekonštrukcie v rozsahu výmeny svietidiel s doplnením je dosiahnuteľná celková úspora 447,41 € bez DPH (zvýšenie nákladov za el. energiu o 23,59 € bez DPH a zníženie nákladov za údržbu o 471,00 € bez DPH).**

Porovnáваме súčasné náklady na VO, kedy je VO prevádzkované tak, že osvetlenie je počas noci vypnuté v čase od 01.30 do svítania a predpokladané náklady po rekonštrukcii, kde predpokladáme prevádzkovanie VO počas celej noci s režimom znižovania výkonu svietidiel (t.j. 3900 hod/rok).

**Prílohy:**

Situácia – skutočný stav

Situácia – navrhovaný stav

Výkaz - výmer