

Svetelno-technická štúdia stavu verejného osvetlenia obce Dobrá Niva

marec 2010

názov:
Modernizácia verejného osvetlenia v obci
Dobrá Niva

Spracovali:

Ing.Karol Šátek	Roland Rečka

TOMLux s.r.o.
Viničná 8, 940 64 Nové Zámky
tel./fax: 035/641 10 63
tel.: 035/646 00 20
www.tomlux.sk
IČO: 36541443

Obsah:

I. Analýza súčasného stavu VO	3
I.1. Vstupné údaje	3
I.1.1. Účel štúdie	3
I.1.2. Charakteristika obce	3
I.1.3. Charakteristika osvetľovacej sústavy.....	3
I.2. Technické zhodnotenie súčasnej sústavy VO	5
I.2.1. Svietidlá	5
I.2.2. Svetelné zdroje.....	7
I.2.3. Stožiare a výložníky	8
I.2.4. Osvetľovacia sústava	8
I.2.5. Rozvádzače (RVO)	9
I.2.6. Vedenie NN.....	9
 II. Projekt obnovy sústavy VO.....	11
II.1. Technická špecifikácia návrhu rekonštrukcie VO.....	11
II.1.1. Kategorizácia osvetľovaných komunikácií.....	11
II.1.2. Pozícia svietidiel v osvetľovanom priestore	12
II.1.3. Parametre navrhovaných svietidiel.....	12
II.1.4. Parametre navrhovaných svetelných zdrojov	13
II.1.5. Parametre navrhovaných rozvádzačov	13
II.1.6. Spôsob riadenia prevádzky	13
II.1.7. Dosiahnuté svetelno-technické parametre	14
II.1.8. Návrh rozpočtu rekonštrukcie VO.....	15
II.1.9. Údržba verejného osvetlenia	15
II.2. Špecifikácia dosiahnutých úspor	16
II.2.1. Úspora elektrickej energie E_{usp} (kWh/rok)	16
II.2.2. Úspora el. energie na 1 svetelný bod E_{us1b} (kWh)	16
II.2.3. Enviromentálny dopad (ENV)	17
II.2.4. Investičné náklady na ročnú úsporu el.energie (INV_N)	17
II.2.5. Miera preukázateľných úspor na 1 svet.bod M_u (kWh)	18
II.3. Záver	18
II.3.1. Súvisiace projekty.....	18
II.3.2. Poznámky	18
II.3.3. Súpis použitých zariadení.....	19
II.4. Prílohy	19
1) Fotografie aktuálneho stavu VO a rozvádzačov	19
2) Tabuľka osvetľovacej sústavy	19
3) Tabuľka rozvádzačov VO	19
4) Situačný náčrt verejného osvetlenia obce a mapa obce	19
5) Katalógové listy:	19
6) Detailný položkový rozpočet	19

I. Analýza súčasného stavu VO

I.1. Vstupné údaje

I.1.1. Účel štúdie

Účelom štúdie je predložiť základný pohľad na osvetľovaciu sústavu v obci a predložiť kvalifikovaný a odborný odhad potreby investičných prostriedkov na jej modernizáciu, stanoviť kroky, ktoré v súlade s požiadavkami skupiny noriem STN EN 13201 „Osvetlenie pozemných komunikácií“, zaručia podstatne vyššiu efektívnosť prevádzky osvetľovacej sústavy, s odhadom úspor elektrickej energie a nákladov na údržbu.

Prvoradou úlohou tejto štúdie je spracovanie podkladov pre žiadosť o nenávratný finančný príspevok na Ministerstvo hospodárstva SR z operačného programu „Konkurencieschopnosť a hospodársky rast – Opatrenie 2.2: Budovanie a modernizácia verejného osvetlenia pre mestá a obce“, prípadne vyhlásenie verejnej súťaže na zabezpečenie rekonštrukčných prác na verejnom osvetlení podľa Zákona č. 25/2006 o verejnom obstarávaní.

I.1.2. Charakteristika obce

Obec:	Dobrá Niva
Okres:	Zvolen
Kraj:	Banskobystrický samosprávny kraj
Počet obyvateľov:	1852
Rozloha obce:	5 251 ha
Starosta obce:	Ing. Marta Sýkorová
Adresa:	Obecný úrad, Námestie SNP 47/9, 962 61 Dobrá Niva
Tel./fax:	tel.: 045 / 538 23 52
e-mail:	starostka@obecdobraniva.sk

I.1.3. Charakteristika osvetľovacej sústavy

Počet svetelných bodov v obci:	207
Počet svietidlami osadených stožiarov:	199
Počet rozvádzačov RVO:	4

Prehľad výdavkov obce na prevádzku verejného osvetlenia za posledné tri roky (údaje poskytnuté samosprávou):

Rok 2007

Spotreba elektrickej energie na VO:	70 966 kWh
Cena za spotrebovanú elektrickú energiu na VO:	380 235,61 Sk s DPH
	t.j. 12 621,51 € s DPH
Náklady na údržbu:	29 202,94 Sk s DPH
	t.j. 969,36 € s DPH

Rok 2008

Spotreba elektrickej energie na VO:	68 965 kWh
Cena za spotrebovanú elektrickú energiu na VO:	334 188,92 Sk s DPH
	t.j. 11 093,04 € s DPH
Náklady na údržbu:	44 081,87 Sk s DPH
	t.j. 1 463,25 € s DPH

Rok 2009

Spotreba elektrickej energie na VO:	74 516 kWh
Cena za spotrebovanú elektrickú energiu na VO:	345 755,50 Sk s DPH
	t.j. 11 476,98 € s DPH
Náklady na údržbu:	54 178,60 Sk s DPH
	t.j. 1 798,40 € s DPH
Inštalovaný príkon osvetľovacej sústavy:	23,95 kW
Počet svetelných bodov:	207 ks
Príkon na jeden svetelný bod:	115,70 W

I.2. Technické zhodnotenie súčasnej sústavy VO

Súčasný stav verejného osvetlenia možno charakterizovať ako nevyhovujúci vyžadujúci zásadný zásah s cieľom:

- a/ optimalizovať energetickú náročnosť sústavy VO
- b/ znížiť náklady na údržbu sústavy VO
- c/ modernizácia a unifikácia svetelných telies
- d/ zvýšenie estetického vzhľadu obce
- e/ vytvorenie a začatie plánovanej kontroly a údržby VO

Na základe vizuálnej obhliadky osvetľovacej sústavy a poskytnutých údajov, je možné zhodnotiť stav verejného osvetlenia v obci nasledovne:

I.2.1. Svetidlá

Osvetľovacia sústava v obci je zložená z nasledovných typov svetidiel (viď tabuľka):

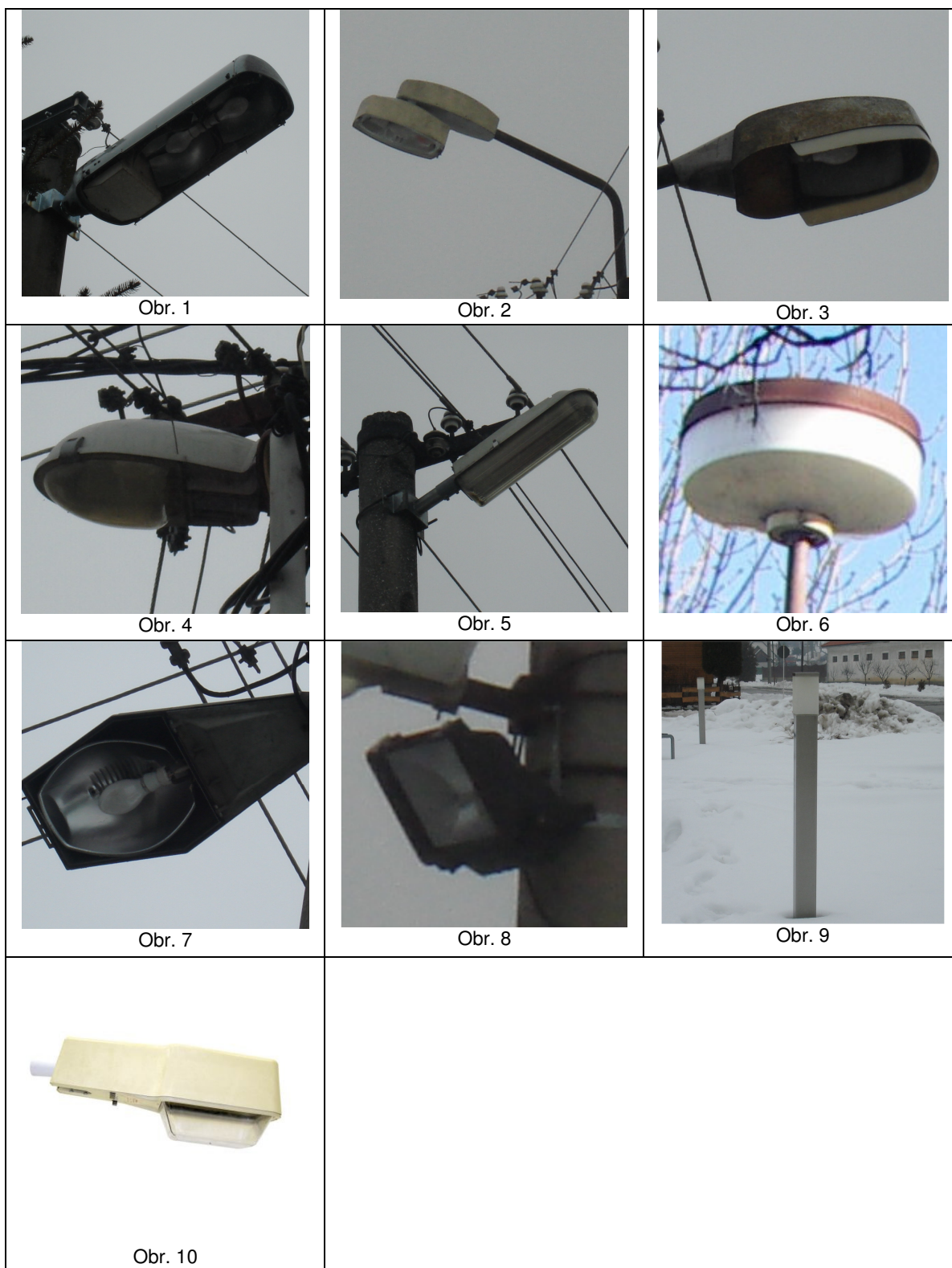
Počty svetidiel podľa typu:

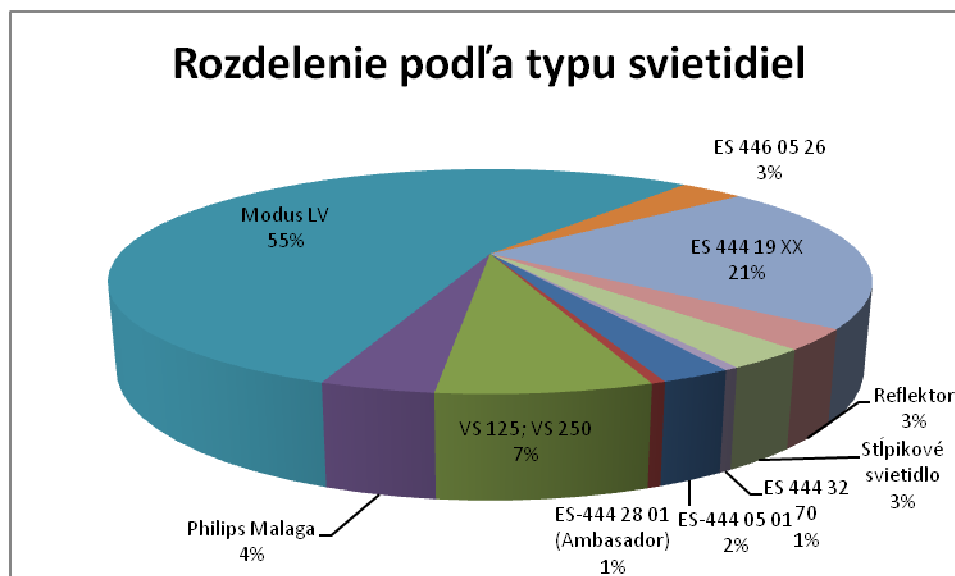
TYP SVIETIDLA	POČET	ROK INŠTALÁCIE	
ES-444 05 01	5	1975-1980	Obr.1
ES-444 28 01 (Ambasador)	1	1980-1995	Obr.2
VS 125; VS 250	15	1975-1980	Obr.3
Philips Malaga	8	2000-2005	Obr.4
Modus LV	114	1995-2005	Obr.5
ES 446 05 26	7	1980-1995	Obr.6
ES 444 19 XX	44	1980-1995	Obr.7
Reflektor	6	2000-2005	Obr.8
Stĺpikové svetidlo	6	1980-2000	Obr.9
ES 444 32 70	1	1990-2000	Obr.10
Súčet:	207		

V dôsledku neexistujúcej evidencie zásahov do rekonštrukcií svetidiel (výmena svetidiel, repasácia atď.) nie je možné stanoviť presný dátum inštalácie jednotlivých svetelných bodov. V dôsledku toho uvádzame približný rozsah v rokoch, počas ktorých boli uvedené typy svetidiel uvádzané na trh ako je to uvedené v predchádzajúcej tabuľke.

Z tých istých dôvodov bol výkon jednotlivých inštalovaných svetidiel stanovený kvalifikovaným odhadom.

Aplikačné zábery použitých typov svietidiel v obci:



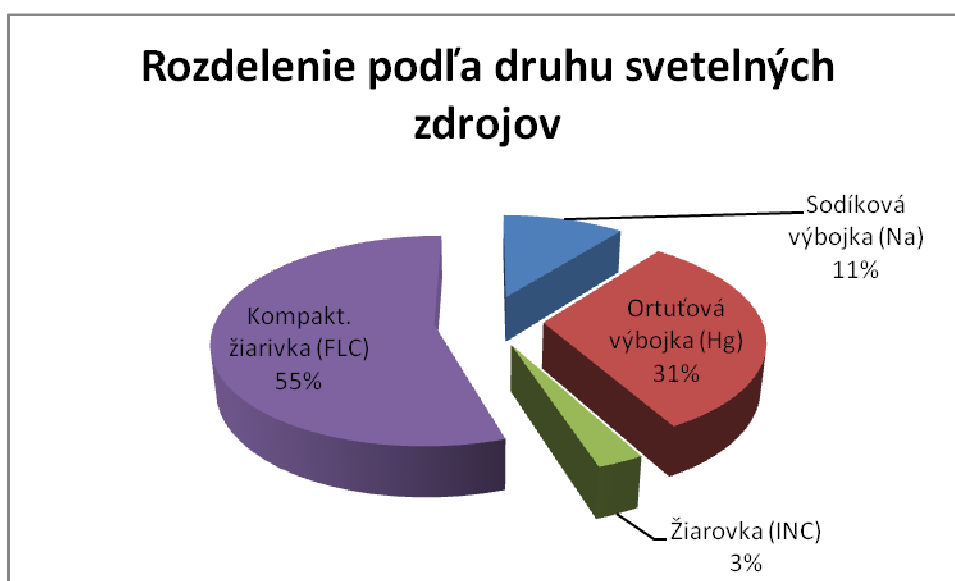


I.2.2. Svetelné zdroje

Osvetľovacia sústava v obci sa skladá z nasledovných druhov svetelných zdrojov(v ks):

Počty svietidiel podľa druhu svet.zdrojov:

Sodíková výbojka (Na)	22
Ortuťová výbojka (Hg)	65
Žiarovka (INC)	6
Kompakt. žiarivka (FLC)	114
Súčet:	207



I.2.3. Stožiare a výložníky

Najpoužívanejšími stožiarimi, na ktorých sú osadené svietidlá sú betónové stožiare. Tieto sú trvácne a slúžia hlavne pre rozvody distribučnej siete, prípadne telekomunikačné rozvody. Štúdia sa zaoberá iba podpernými bodmi, ktoré sú majetkom samosprávy.

Výložníky aplikované na betónových stožiaroch sú väčšej časti skorodované, s rôznymi dĺžkami, bez ohľadu na vzdialenosť od vozovky a súladu s geometriou sústavy.

Oceľové parkové stožiare verejného osvetlenia vzhľadom na ich technický stav (korózia, stav prípojných svorkovnic a vodičov) doporučujeme vymeniť.

Štruktúra svietidlami osadených podperných bodov:

Počty stožiarov podľa druhu:

Betónový	168
Oceľový parkový	20
Drevený	4
Oceľová konštrukcia	1
Sadový	6
Súčet:	199

I.2.4. Osvetľovacia sústava

Norma STN-EN 13201 definuje ako základné typy nasledovné osvetľovacie sústavy:

- 1) jednostranná sústava – svetelné miesta sú umiestnené po jednej strane ulice, chodníka na stožiaroch, eventuálne stenách budov.
- 2) dvojstranná vystriedaná sústava – svetelné miesta sú po oboch stranách ulice, umožňuje dosiahnuť vyššiu rovnomernosť osvetlenia. Používa sa na osvetlenie ulíc širokých 12 až 18 m bez trolejového vedenia.
- 3) dvojstranná párová sústava – svietidlá sú spárené oproti sebe;
- 4) osová sústava – svietidlá sú zavesené nad stredom ulice;
- 5) parková sústava – osvetlenie parkov, peších zón, nie sú na ňu kladené požiadavky optického vedenia účastníkov dopravy;

Tabuľka s prehľadom vyskytujúcich sa sústav:

Druh osvetľovacej sústavy v obci	
Jednostranná	áno
Dvojstranná vystriedaná	-
Dvojstranná párová	-
Osová	-
Parková	áno

Geometria osvetľovacej sústavy je závislá od existujúcich stožiarov distribučnej siete elektrickej energie, ktorých rozostup predstavuje vzdialenosť svetelných miest. Rozostup svetelných miest je vo väčšine prípadov väčší ako 50-60m (často až vyše 80m). Svetidlá sú pritom umiestnené len na každom druhom alebo treťom stožiaroch čo nezaručuje dosiahnutie normou doporučených svetelno-technických parametrov na danej komunikácii.

Súčasný stav osvetľovacej sústavy je možné vidieť na fotografiách v prílohe č.1.

I.2.5. Rozvádzače (RVO)

V obci sú inštalované spolu štyri rozvádzače. Tabuľka s parametrami je v prílohe č.3, ich umiestnenie je vyznačené v prílohe č.4 na situačnom nákrese. Stav rozvádzačov bol zisťovaný len vizuálnou prehliadkou.

Vek rozvádzačov je priemerne cca 22 rokov, ich externé aj interné oceľové časti sú poznačené značným stupňom korózie (viď fotodokumentácia v prílohe č. 1). Z tabuľky vidno, že technická výzbroj a ovládanie spínania taktiež nezodpovedá súčasným požiadavkám platných noriem ako aj súčasne dosiahnutej štandardnej technickej úrovni jednotlivých komponentov.

I.2.6. Vedenie NN

Prehľad druhov vedenia NN je v tabuľke (príloha č.2). Použité skratky:

V – vzdušné, holé vedenia AIFe (AYKY 4x50)

VT – vzdušné závesné vedenie (typ 1-AES)

Z – zemné vedenie

Rozdelenie sústavy VO podľa druhu napájania:

Vzdušné vedenie	86,4 %
Vzdušné závesné vedenie	2,73 %
Zemné	10,9 %

Sekundárna napájacia sieť NN rozvodov je vzhľadom na inštalovaný príkon dostatočne dimenzovaná a pri predpokladanom znížení zaťaženia a vyhovujúcich mechanických vlastnostiach nie je predmetom rekonštrukcie.

Zhrnutie

Zásadné dôvody rekonštrukcie sústavy verejného osvetlenia v obci:

1. Svietidlá sú nevyhovujúce z hľadiska ich vysokej náročnosti na údržbu, nízkej účinnosti, nemožnosti regulácie svetelného toku, nevhodné optické vlastnosti pre použitie na osvetľovanie cestných komunikácií.
2. Prevažná časť svetelných zdrojov v sústave VO dosahuje nízke hodnoty merného výkonu ako aj životnosti.
3. Mechanické časti výložníkov sú značne skorodované, dĺžky a uhly vyloženia nezohľadňujú geometriu osvetľovanej komunikácie.
4. Technická výzbroj rozvádzačov, ovládanie spínania nezodpovedá súčasným požiadavkám platných noriem ako aj súčasne dosiahnutej štandardnej technickej úrovni jednotlivých komponentov. Taktiež nie je zabezpečená dostatočná ochrana pred živými časťami.

II. Projekt obnovy sústavy VO

II.1. Technická špecifikácia návrhu rekonštrukcie VO

Na základe technického stavu a prevádzkových nákladov sústavy, navrhujeme situáciu riešiť obnovou sústavy VO. Vychádzajúc z výsledkov fyzickej obhliadky siete VO v obci, analýzy jej stavu a prioritnej požiadavky samosprávy na zníženie prevádzkových nákladov VO, navrhujeme obnoviť sústavu technickými variantmi popísanými v tejto kapitole.

II.1.1. Kategorizácia osvetľovaných komunikácií

Norma CNI/TR 13201-1: „Voľba tried osvetlenia“ definuje triedy osvetlenia nasledovne:

- Trieda ME určená pre vodičov motorových vozidiel ako používateľov pozemných komunikácií s definovanými jazdnými rýchlosťami.
- Triedy CE0 až CE5 určené taktiež pre vodičov motorových vozidiel, ale v kolíznych úsekoch, pri nákupných centrách, zložitých križovatkách, platia tiež pre cyklistov.
- Triedy S1-S7 a A1-A6 určené pre chodcov a cyklistov ako používateľov chodníkov a cyklistických komunikácií, núdzové pruhy, pešie zóny, parkoviská, školské dvory atď.
- Triedy ES1-ES9 sú doplnkové triedy pre osvetlenie v oblastiach s vyšším ako bežným rizikom kriminality.
- Triedy EV1 až EV6 sú doplnkové triedy pre objekty ako napr. mimoúrovňové križovatky.

Kategorizácia osvetľovaných komunikácií v obci je v nasledovnej tabuľke:

Názov ulice	Užívateľ				Dopravná situácia			Trieda osvetlenia	
	Hlavný	Povolený	Nepovolený	Rýchlosť	Hustota križovatiek	Hustota vozidiel	Parkovanie	Modelová situácia	Trieda
Slobody	MSC	P	-	stredná 30-60km/h	≥3 na km	<7000	áno	B2	ME4b
Ružová	MSC	P	-	stredná 30-60km/h	<3 na km	<7000	áno	B2	ME5
Dubovská	MSC	P	-	stredná 30-60km/h	<3 na km	<7000	áno	B2	ME5
Školská	MSC	P	-	stredná 30-60km/h	<3 na km	<7000	áno	B2	ME5
Štiavnická	MSC	P	-	stredná 30-60km/h	<3 na km	<7000	áno	B2	ME5
8. Marca	MSC	P	-	stredná 30-60km/h	≥3 na km	<7000	áno	B2	ME4b
Orgovánová	MSC	P	-	stredná 30-60km/h	<3 na km	<7000	áno	B2	ME5
Rozmarínová	MSC	P	-	stredná 30-60km/h	<3 na km	<7000	áno	B2	ME5
Tulipánová	MSC	P	-	stredná 30-60km/h	<3 na km	<7000	áno	B2	ME5

Neresnícka	MSC	P	-	stredná 30-60km/h	<3 na km	<7000	áno	B2	ME5
Uličky	MSC	P	-	stredná 30-60km/h	<3 na km	<7000	áno	B2	ME5
Družstevná	MSC	P	-	stredná 30-60km/h	<3 na km	<7000	áno	B2	ME5
Slávikova	MSC	P	-	stredná 30-60km/h	≥3 na km	<7000	áno	B2	ME4b
Námestie SNP	MSC	P	-	stredná 30-60km/h	<3 na km	<7000	áno	B2	ME5
Mlynská	MSC	P	-	stredná 30-60km/h	<3 na km	<7000	áno	B2	ME5
Kpt. Nálepku	MSC	P	-	stredná 30-60km/h	<3 na km	<7000	áno	B2	ME5
Štúrova	MSC	P	-	stredná 30-60km/h	<3 na km	<7000	áno	B2	ME5
E. Márothy Šoltésovej	MSC	P	-	stredná 30-60km/h	<3 na km	<7000	áno	B2	ME5
Vršk	MSC	P	-	stredná 30-60km/h	<3 na km	<7000	áno	B2	ME5
Cesnaková	MSC	P	-	stredná 30-60km/h	<3 na km	<7000	áno	B2	ME5

II.1.2. Pozícia svietidiel v osvetľovanom priestore

Návrh osvetľovacej sústavy počíta zo zachovaním súčasného rozmiestnenia svetelných bodov na stožiaroch NN rozvodov, ako aj na vlastných stožiaroch. Sústreďuje sa na rekonštrukciu (výmenu) existujúcej sústavy VO s doplnením svetelných bodov bez rozširovania sústavy. Prípadné rozšírenie je potrebné riešiť osobitným projektom v zmysle platnej legislatívy.

Pozícia svietidiel v osvetľovanom priestore je graficky zobrazená na situačnom nákrese v prílohe č.4.

Každý svetelný bod je charakterizovaný parametrami (GPS súradnice, výkon, dĺžka vyloženia atď.) uvedenými v tabuľke príloha č. 2. Navrhujeme umiestnenie svietidiel na podpernom bode pod vzdušným vedením vo výške cca 7m. Ich uhol naklonenia a nastavenie optiky vyžarovania bude nastavený individuálne pre každý svetelný bod pri montáži.

II.1.3. Parametre navrhovaných svietidiel

Navrhujeme výmenu existujúcich svietidiel za svietidlá bez svetelných emisií horizontálne alebo smerom dohora, čo splňajú iba svietidlá s plochým krytom optickej časti svietidla. Celkové krytie svietidla je požadované minimálne na úrovni IP65.

Uvedeným kritériám zodpovedá viacero typov svietidiel od rôznych výrobcov, v prílohe č. 5.a) uvádzame ako príklad katalógové listy svietidiel, ktoré vyhovujú požadovaným technickým parametrom.

II.1.4. Parametre navrhovaných svetelných zdrojov

Hlavné technické parametre vybraných svetelných zdrojov pre osvetľovanie vonkajších priestorov a komunikácií:

Typ svetelného zdroja	Hg 125W	FLC 36W	Na 70W	Na 100W
Príkon (W)	137	43	70*	100*
Ø (lm)	6300	2900	6600	10700
merný výkon (lm/W)	46	67,4	94	107
Životnosť (hod)	20000	10000	28500	28500

*pri použití elektronického predradníka

Z uvedenej tabuľky je zrejmé ekonomicky výhodnejšie používanie vysokotlakových sodíkových (Na) výbojok pre osvetľovanie komunikácií v obci.

Preto navrhujeme použitie výbojok s merným výkonom väčším ako 87 lm/W. V prílohe č. 5.c) ako príklad uvádzame katalógový list výbojky s požadovanými parametrami.

II.1.5. Parametre navrhovaných rozvádzačov

Rozvádzače verejného osvetlenia (RVO) musia spĺňať podmienky kladené normou STN EN 60439. Krytie musí byť minimálne IP44, doporučuje sa IP54. Elektrická výzbroj RVO zahŕňa hlavný istič, elektromer, istenie polí (závitové alebo nožové poistky, ističe), riadenie prevádzky.

Navrhujeme výmenu rozvádzačov elektrickej energie, s krytím minimálne IP44, vrátane vypracovania projektovej dokumentácie a revíznej kontroly. V projekte navrhujeme prehodnotiť hodnotu hlavného ističa, čo môže mať kladný dopad na zníženie poplatkov za rezervovanú kapacitu.

II.1.6. Spôsob riadenia prevádzky

Navrhujeme vybaviť rozvádzač digitálnym astronomickým súmrakovým spínačom, kde zapínací a vypínací čas je vypočítavaný na základe dátumu a zemepisných súradníc.

Ďalej navrhujeme vybaviť svietidlá digitálnym spínacím predradníkom Ecolum, zariadením na časové spínanie výkonu. V čase zníženej frekvencie na komunikáciách (t.j. hlavne medzi 23:00 – 03:30 hod.) je možné pomocou elektronického predradníka Ecolum doceliť ďalšie úspory elektrickej energie. Katalógový list tohto zariadenia sa nachádza v prílohe č. 5b) .

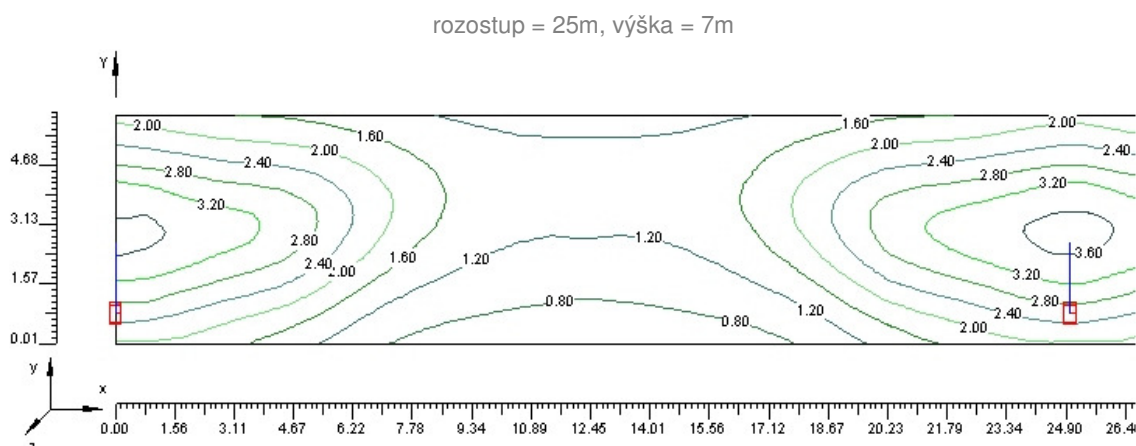
II.1.7. Dosiahnuté svetelno-technické parametre

Pre navrhovanie, údržbu, prevádzku a kontrolu verejného osvetlenia platí v súčasnosti súbor technických noriem STN EN 13201 - Osvetlenie pozemných komunikácií, ktorý platí od 1.1.2005 a obsahuje:

- CNI / TR 13201-1: Voľba tried osvetlenia
- STN EN 13201-2: Svetelno-technické požiadavky
- STN EN 13201-3: Svetelno-technický výpočet
- STN EN 13201-4: Metódy merania svetelno-technických vlastností

Súčasná legislatíva nestanovuje záväznosť uvedených noriem, avšak verejné osvetlenie patrí medzi vyhradené elektrické zariadenia slúžiace na prenos, rozvod, odber a premenu elektrickej energie. Pre tieto zariadenia platia ako technický štandard normy STN-EN.

Modelový príklad osvetlenia – výpočet :



Na dosiahnutie optimálnych parametrov osvetlenia (viď predchádzajúci obrázok) je potrebné vybudovať novú osvetľovaciu sústavu. Štruktúra a rozostup existujúcich stožiarov siete NN, na ktorej sú osadené svietidlá, neumožňuje vytvoriť optimálnu osvetľovaciu sústavu. Na jej priblíženie by bolo žiaduce osadiť každý stožiar svietidlom, čím by sa zároveň zvýšila energetická náročnosť sústavy. Vybudovanie novej sústavy by bolo finančne podstatne náročnejšie ako tento navrhovaný projekt rekonštrukcie. Navrhujeme z dôvodu optimálnych parametrov osvetlenia doplniť svetelné body na hlavnej ceste a niektorých miestach vedľajších cestných komunikácií.

II.1.8. Návrh rozpočtu rekonštrukcie VO

Detailná forma rozpočtu je v prílohe č.6.

Pozn.: V cene je tiež započítaný recyklačný poplatok na svietidlá a svetelné zdroje, vyplývajúci z ustanovenia §54 e) ods. 3) Zákona o odpadoch č. 223/2001 Zb. z. a v znení zákona č. 733/2004.

Tabuľka s rekapituláciou rozpočtu:

POLOŽKOVÝ ROZPOČET

NÁZOV: Modernizácia verejného osvetlenia v obci Dobrá Niva

Ceny sú uvádzané s DPH!

Č. pol.	Popis prác a materiálov	M.j.	Počet	Jed. cena materiál	Jed. cena práca	Materiál	Práca
A.	Demontáž						8 852,88 € 266 701,86 Sk
B.	Materiál					136 463,80 € 4 111 108,44 Sk	
C.	Montáž materiálu						9 880,38 € 297 656,33 Sk
D.	Zemné práce a doprava						11 451,28 € 344 981,26 Sk
E.	Odborná prehliadka el.zariadenia, pasport						5 867,84 € 176 774,55 Sk
PRÁCE SPOLU :							36 052,38 € 1 086 114,00 Sk
MATERIÁL SPOLU :						136 463,80 € 4 111 108,44 Sk	
CELKOVÉ INVESTIČNÉ NÁKLADY NA REKONŠTRUKCIU:						172 516,18 € 5 197 222,44 Sk	

II.1.9. Údržba verejného osvetlenia

Pod pojmom údržba verejného osvetlenia sa rozumie preventívna údržba, výmena vadných a opotrebovaných častí osvetľovacej sústavy. Je základným predpokladom uchovania optimálnych parametrov sústavy ako aj zabezpečenia dostatočne efektívnej životnosti a stability osvetlenia. Rozumie sa tým hlavne:

- výmeny zdrojov:
 - skupinovo (všetky svetelné zdroje vymeniť s ohľadom na odporúčanie výrobcu svetelného zdroja)
 - individuálne (na základe poruchy)
- čistenie svietidiel:
 - periodicky, podľa druhu prostredia v ktorom je svietidlo inštalované
 - individuálne (na základe aktuálneho znečistenia)
- pravidelné kontroly oceľových častí sústavy ako napr.výložníky, stožiare, rozvádzače, svorkovnice, kabeláž, čím sa predíde vzniku korózie
- plánovanie pravidelných revízných kontrol rozvádzačov a svietidiel podľa platných vyhlášok

II.2. Špecifikácia dosiahnutých úspor

II.2.1. Úspora elektrickej energie E_{usp} (kWh/rok)

Úsporu elektrickej energie vypočítame nasledovným spôsobom:

$$E_{usp} = [P_{ss} \times t] - \{[P_{snp} \times t_p] + [P_{snz} \times t_z]\}$$

P_{ss} – príkon starej osvetľovacej sústavy (kW)

P_{snp} – príkon novej osvetľovacej sústavy v plnom výkone (kW)

P_{snz} – príkon novej osvetľovacej sústavy v zníženom výkone (kW)

t – doba svietenia sústavy za 1 rok (h) = 3900 hodín

t_p – doba svietenia sústavy na plný výkon = 2075 hodín

t_z – doba svietenia sústavy na znížený výkon = 1825 hodín

Po dosadení:

$$E_{usp} = [23,95 \times 3900] - \{[16,32 \times 2075] + [10,92 \times 1825]\}$$

$$E_{usp} = 39\,612 \text{ kWh/rok}$$

II.2.2. Úspora el. energie na 1 svetelný bod E_{us1b} (kWh)

Úsporu elektrickej energie na jeden svetelný bod vypočítame nasledovným spôsobom:

$$E_{us1b} = E_{usp} / \text{počet rekonštruovaných svietidiel (ks)}$$

Po dosadení:

$$E_{us1b} = 39\,612 / 201$$

$$E_{us1b} = 197,07 \text{ kWh}$$

II.2.3. Enviromentálny dopad (ENV)

Výpočet enviromentálneho účinku je nasledovný:

$$ENV = E_{usp} \times 0,00038 \quad (\text{t/rok})$$

E_{usp} – úspora elektrickej energie v (kWh/rok)

Koeficient = 0,00038 (t/kWh)

Po dosadení:

$$ENV = 39\,612 \times 0,00038$$

$$\mathbf{ENV = 15,05 \text{ t/rok}}$$

II.2.4. Investičné náklady na ročnú úsporu el.energie (INV_N)

$$INV_N = INV_{Cel} / E_{usp} \quad (\text{EUR/MWh})$$

INV_{Cel} - investičné náklady celkové, vid' bod II.1.8

E_{usp} – úspora elektrickej energie v (MWh/rok)

Po dosadení:

$$INV_N = 172\,516,18 / 39,612$$

$$\mathbf{INV_N = 4\,355,15 \text{ EUR/MWh}}$$

Merná investičná náročnosť za 10 rokov = **435,51 €/MWh**

II.2.5. Miera preukázateľných úspor na 1 svet.bod M_u (kWh)

$$M_u = \left(\frac{P_{ss} \times t}{\Sigma \text{svietidiel st.súst.}} \right) - \left(\frac{(P_{snp} \times t_p) + (P_{snz} \times t_z)}{\Sigma \text{svietidiel nov.súst.}} \right)$$

P_{ss} – príkon starej osvetľovacej sústavy (kW)

P_{snp} – príkon novej osvetľovacej sústavy v plnom výkone (kW)

P_{snz} – príkon novej osvetľovacej sústavy v zníženom výkone (kW)

t – doba svietenia sústavy za 1 rok (h) = 3900 hodín

t_p – doba svietenia sústavy na plný výkon = 2075 hodín

t_z – doba svietenia sústavy na znížený výkon = 1825 hodín

Po dosadení:

$$M_u = \left(\frac{23,95 \times 3900}{207} \right) - \left(\frac{(16,32 \times 2075) + (10,92 \times 1825)}{222} \right)$$

$$M_u = 208,92 \text{ kWh}$$

II.3. Záver

II.3.1. Súvisiace projekty

Štúdia nezohľadňuje prípadné ďalšie investičné zámery obce, ktoré by mali dopad na sústavu verejného osvetlenia.

II.3.2. Poznámky

1. Výška úspor elektrickej energie bude s najväčšou pravdepodobnosťou v praxi rozdielna, keďže z dôvodu absencie korektných údajov (t.j. príkon starej OS) boli použité aproximované hodnoty.
2. V tejto štúdii, čo sa týka svietidiel a svetelných zdrojov, sú navrhované iba riešenia využívajúce najlepšie technológie, tzv. BAT technológie (Best Available Technologies).
3. Pri prepočtoch € na SKK bol použitý konverzný kurz 1 € = 30,1260 Sk

II.3.3. Súpis použitých zariadení

Použité prístroje a zariadenia:

1. Fotoaparát:

Účel: obrazová dokumentácia
Druh: digitálny
Výrobca: SONY
Typ: Cyber-shot
Rozsah: 8.1 Mpix

2. Diaľkomer:

Účel: meranie rozmerov a vzdialeností
Druh: laserový zameriavač
Výrobca: Leica
Typ: Disto A5
Rozsah: 0,2 – 200 m

3. GPS prijímač:

Účel: zameriavanie polohy
Výrobca: Garmin
Typ: 60csx
Presnosť: 3-12 m

II.4. Prílohy

- 1) Fotografie aktuálneho stavu VO a rozvádzačov
- 2) Tabuľka osvetľovacej sústavy
- 3) Tabuľka rozvádzačov VO
- 4) Situačný náčrt verejného osvetlenia obce a mapa obce
- 5) Katalógové listy:
 - a) svietidlá
 - b) elektr.predradník Ecolum
 - c) výbojka
 - d) výložníky
- 6) Detailný položkový rozpočet