

Ing. Branislav ORAVEC

032 14 LUBELA 535, tel 0905520352

PROJEKT STAVBY – SVETELNOTECHNICKÁ ŠTÚDIA

MODERNIZÁCIA A REKONŠTRUKCIA VEREJNÉHO OSVETLENIA V OBCI OČOVÁ

TECHNICKÁ SPRÁVA

Objekt : 01 - VEREJNÉ OSVETLENIE

Zoznam príloh

- 01 - Situácia – sever – pôvodný stav**
- 02 - Situácia – juh – pôvodný stav**
- 03 - Situácia – Holcov majer – pôvodný stav**
- 04 - Situácia – sever – návrh**
- 05 - Situácia – juh – návrh**
- 06 - Situácia – Holcov majer – návrh**
- 07 - Uloženie káblov VO v rezoch a zapojenie stožiara**
- 08 - Schéma rozvádzačov RVO1, RVO2, RVO3, RVO4**

Zákazkové číslo

JZ15-037

Investor

O B E C

Sada číslo

Dátum vyhotovenia

Máj 2015

O Č O V Á

TECHNICKÁ SPRÁVA

1.0. Prehľad základných ukazovateľov

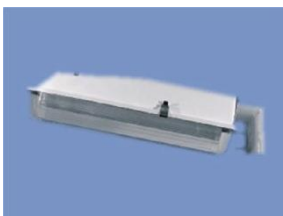
Pol.	Názov	Jedn.	Množstvo	Inv.náklad	€/m
1	dĺžka trasy VO	m	6230+960		

2.0. Všeobecná časť

2.1. Rozsah projektu

Predmetom riešenia projektovej dokumentácie je modernizácia verejného osvetlenia v celej obci Očová v rozsahu stanovenom v súčasnej dobe platnými predpismi. Predmetom rekonštrukcie bude 239 osvetľovacích bodov na betónových stožiaroch, ktoré sú pomerne staré, pôvodné svietidlá sú s výbojkovými svietidlami. 32 svietidiel na oceľových stožiaroch ktoré sú nové nie je predmetom rekonštrukcie. Spolu má teda obec na rekonštruovanom území 271 svetelných bodov. Napájacími bodmi pre osvetľovacie stožiare sú typové rozvádzače RVO1, RVO2, RVO3 a RVO4 na pôvodných stĺpoch po jednotlivých vetvách. Ovládanie a meranie spotreby je riešené v rozvádzačoch verejného osvetlenia. Výmena spočíva v náhrade pôvodných zdrojov v 2 častiach obce. Pôvodné svietidlá spolu- 159 ks svietidiel s príkonom 70 W, 77ks svietidiel s príkonom 115kw a 3ks o príkone 260 W za zdroje nové + doplnené – 18 ks 21 W, 242 ks 27 W a 98 ks 48 W - celkom 358 ks. Projekt je spracovaný v stupni pre realizáciu.

Použité typy svietidiel:



Súčasťou projektu je :

situačná schéma rozvodu

ochrana pred nebezpečným dotykom

bezpečnostné pokyny

Predmetom riešenia nie sú:

prevádzkové predpisy

špecifikácia drobného materiálu

2.2. Použité projektové podklady

- celková situácia
- fyzická prehliadka osvetľovaného priestoru
- zborník „Osvetľovacie systémy miestnych cestných komunikácií“

2.3. Predpisy

Projektová dokumentácia je spracovaná v súlade s predpismi a STN platnými v čase spracovania. Sú to najmä: 33 2000-7 – 714, 33 2000-5-51, 33 2310, 33 2000-4-41, 33 2000-4-43, 33 2000-4-473, 34 1390, 34 3100, TNI CEN/TR 13201-1, STN EN 13201-2 a ostatné súvisiace normy a predpisy.

2.4. Rozvodné siete

3/N/PE, AC, 230/400 V - TN-C

2.5. Klasifikácia vonkajších vplyvov

– vonkajšie vplyvy podľa STN 33 2000-5-51 sú zrejmé z protokolu priloženého k technickej správe

2.6. Ochrany

Ochrana pred úrazom el. prúdom u živých častí el. zariadení je riešená krytím a izoláciou – bežný prevádzkový stav.

Ochrana pred úrazom el. prúdom u neživých častí je riešená samočinným odpojením napájania v sieti TN-C podľa STN 33 2000-4-41 – poruchový stav.

Ochrana pred skratom a preťažením je riešená bežnými istiacimi prvkami – poistkami v rozvodnej a svorkovej časti stožiaru verejného osvetlenia.

Ochrana nových osvetľovacích stožiarov pred účinkami atmosferickej energie je navrhovaná tak, že páskový zemnič sa uloží do spoločného výkopu s napájacím káblovým vedením, pásik bude na dne výkopu, pričom vodivo pospája pomocou skrutiiek každý stožiar.

2.7. Stupeň zabezpečenia dodávky el. energie

Podľa STN 34 1610 §16107 bude dodávka el. energie zabezpečovaná v stupni č.3

2.8. Kategória el. zariadení

Elektrické zariadenia riešené v rámci tohoto projektu sú zatriedené v zmysle vyhl. 508/2009 Zb. do triedy „B“.

2.9. Analýza rizík

Analýza nadväzuje na navrhované konštrukčné riešenie v spojení s protokolom o určení vonkajších vplyvov. Pri montážnych prácach na navrhovanom elektrickom zariadení môžu vzniknúť nasledovné riziká :

Priame elektrické ohrozenie

- dotyk osôb so živými časťami – montáž, údržba, oprava
- dotyk osôb s časťami, ktoré sa stali živými následkom porušenia izolácie (nepriamy dotyk)
- nesprávna manipulácia s elektrickým zariadením pri montáži
- otvorené dvere rozvádzačov
- úmyselný zásah do rozvádzača pod napätím
- oprava poistiek
- práca pod napätím nekvalifikovanými osobami
- použitie nástrojov s poškodeným krytom a izoláciou

Iný spôsob ohrozenia

- obnovenie prívodu elektrickej energie po prerušení dodávky
- vonkajší vplyv na zariadenie
- chyba obsluhy
- zanedbanie ergonomických zásad
- zanedbanie používania osobných ochranných prostriedkov
- neprimerané miestne osvetlenie
- psychické preťaženie, podcenenie situácie, stres

Odhadované riziká

- poškodenie zdravia pracovníkov
- poškodenie zariadenia

Návrh opatrení voči odhadovaným rizikám

- starostlivosť o neporušenosť zariadení
- dodržanie lehoty revízií a kontroly elektrického ručného náradia
- dodržanie technologického postupu, bezpečnostných a prevádzkových predpisov pri montáži, obsluhu, údržbe a oprave
- používanie osobných ochranných a pracovných prostriedkov
- dodržiavanie školení a poučení pracovníkov bez elektrotechnického vzdelania

Elektrické zariadenia sú vo všeobecnosti svojím vybavením a určením zdrojom nebezpečenstva a ohrozenia v zmysle Zákona č. 124/2006 Z.z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci. Pri dodržaní navrhnutého konštrukčného vyhotovenia a usporiadania a súčasnom dodržiavaní príslušných bezpečnostných a prevádzkových predpisov nie sú navrhnuté elektrické zariadenia zdrojom ohrozenia obsluhy týchto zariadení.

3.0. Technické riešenie

Výkonová bilancia – pôvodný stav

Inštalovaný výkon	P_i	=	24,10 kW
Súčiniteľ náročnosti	b	=	1,00
Výpočtové zaťaženie	P_p	=	24,10 kW
Ročná spotreba	A	=	94,00 MWh/rok

Výkonová bilancia – pôvodný stav bez svietidiel ktoré nie sú predmetom rekonštrukcie

Inštalovaný výkon	P_i	=	20,76 kW
Súčiniteľ náročnosti	b	=	1,00
Výpočtové zaťaženie	P_p	=	20,76 kW
Ročná spotreba	A	=	80,98 MWh/rok

Výkonová bilancia – pôvodný stav bez svietidiel ktoré nie sú predmetom rekonštrukcie s dohustením na počet 358 ks

Inštalovaný výkon	P_i	=	29,09 kW
Súčiniteľ náročnosti	b	=	1,00
Výpočtové zaťaženie	P_p	=	32,59 kW
Ročná spotreba	A	=	113,451 MWh/rok

Výkonová bilancia – navrhovaný stav bez regulácie bez svietidiel ktoré nie sú predmetom rekonštrukcie

Inštalovaný výkon	P_i	=	10,65 kW
Súčiniteľ náročnosti	b	=	1,00
Výpočtové zaťaženie	P_p	=	10,65 kW
Ročná spotreba	A	=	41,51 MWh/rok

3.3. Výkonová bilancia – navrhovaný stav s reguláciou bez svietidiel ktoré nie sú predmetom rekonštrukcie

Inštalovaný výkon	P_i	=	9,10 kW
Súčiniteľ náročnosti	b	=	1,00
Výpočtové zaťaženie	P_p	=	9,10 kW
Ročná spotreba	A	=	35,50 MWh/rok

Údržba osvetľovacej sústavy v prepočte na 1 svetelný bod bola cca 17,00 € za rok , pri navrhovanej sústave je predpoklad poklesu – 2,36 € na 1bod a 1 rok, je to úspora o cca 86 %.

3.4. Rozvodné zariadenia, rozvody a ich uloženie

Existujúci stav

Predmetom rekonštrukcie bude 239 osvetľovacích bodov na betónových stožiaroch, – nachádzajú sa na betónových stĺpoch SSE osadených popri obecných komunikáciách. Všetky tieto body sa posudzujú individuálne a nové riešenie vychádza z pôvodného stavu – zdroje v týchto bodoch sú výbojky. V obci sú najviac použité svietidlá typu Alfa, AM-ambasador , v menšej miere Philips Malaga a typu LV. Niektoré svietidlá určené na výbojkové zdroje sú neodborne upravené na kompaktné žiarovky. Oceľové ramienka a výložníky majú rôzne dĺžky a nastavené uhly a sú značne skorodované. Pripojenia sú realizované obtočením vodičov, tu je potrebné použiť prúdové svorky. Na niektorých upevňovacích konzolách sú poškodené izolátory – pri servise VO sa zvyšuje nebezpečenstvo úrazu. Charakter osvetlenia celej obce je jednostranný. V tomto prípade je kvôli rovnomernosti osvetlenia potrebné zahustiť sieť VO v obci. Rozvádzače RVO sú v zlom stave, majú už svoje roky, výkonové zaťaženie je nerovnomerné, spínacie hodiny vyžadujú neustálu údržbu. Hlavné ističe v rozvádzačoch majú predimenzovanú veľkosť, čo predražuje platby za energiu.

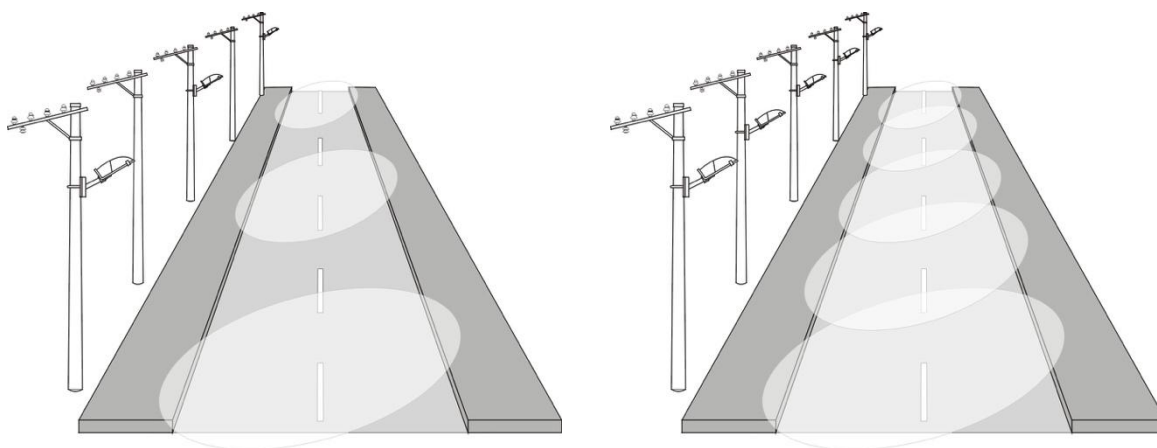
Navrhovaný stav

K realizácii riešenia a zahustenia – ide o výmenu starých svietidiel a doplnenie nových svetelných bodov na existujúce stĺpy – inštalujú sa na stĺpy vrátane nových výložníkov v celkovom počte 358 kusov – v princípe doplnenie spočíva v návrhu 98 ks 48 W zdrojov, 242 ks 27 W zdrojov a 18 ks 21 W zdrojov.

Predpokladaná ročná spotreba prinesie úsporu cca 56 %.

Väčšina obcí Slovenska má verejné osvetlenie, ktoré kopíruje rozvody energetickej siete. Z úsporných dôvodov boli svietidlá osadené na každý druhý, resp. tretí podporný bod.

Svetelno-technický návrh spočíva hlavne v zahutnení osvetlenia na štátnych cestách prechádzajúcich obcou.



Napájacie zdroje

Napájacími zdrojmi sú typové rozvádzače RVO 1 až RVO 4 – osadené sú na betónových podperných bodoch NN siete, sú typu Kovel štandardne vybavené hlavným ističom, elektromerom, svietidlom, zásuvkou, ovládacími a istiacimi prvkami a svorkami. Rozvádzače sú v zlom stave, je potrebné ich nahradiť – pri meraní odberu boli namerané rôzne hodnoty – RVO1 - namerané 0,7 A až 11,2 A. RVO 2 v rovnakom prevedení a s rovnakou výzbrojou ako RVO 1 – pri meraní odberu boli zaznamenané hodnoty 0,5 – 11 A. Rozvádzač RVO 3 – namerané hodnoty odberu sú v rozmedzí 6,4 A až 15,6 A. Rozvádzač RVO 4 je rovnako trojfázovo pripojený – pri meraní odberu boli zaznamenané hodnoty 0,6 A – 11,2 A.

3.5. Údržba verejného osvetlenia

Údržba VO je prostriedkom pre predĺženie životnosti zariadení osvetľovacej sústavy, zníženie nákladov na výmenu zariadení, udržanie požadovanej svetivosti, spoľahlivosť ovládania a prípadnej regulácie.

Údržba zahŕňa :

- výmenu nefunkčných zdrojov svetidiel
- čistenie krytov a optík svetidiel
- opravu poškodených svetidiel
- nátery korodujúcich častí zariadení
- výmenu súčastí zariadení
- pravidelné revízie v stanovených intervaloch a následné odstránenie závad

Technické a personálne zabezpečenie :

- technické prostriedky a personálne zabezpečenie pre VO môže byť riešené obcou vo vlastnej réžii alebo externým dodávateľom týchto služieb, ktorý pružne reaguje na potreby údržby osvetľovacej sústavy
- v oboch prípadoch je potrebné, aby subjekt bol vybavený technickými prostriedkami ako sú napr. montážne plošiny, rebríky , náradie , náhradné svetelné zdroje, poistky apod.
- personálne zabezpečenie musí zahŕňať osoby s príslušnou elektrotechnickou kvalifikáciou, ktoré sú vopred určené pre práce na verejnom osvetlení a musia byť schopné riešiť problémy okamžite

3.4 Princíp výmeny svetelných zdrojov a svetidiel

Nové svetidlá budú odsadené na miestach pôvodných svetidiel, dôjde teda k ich zámene, a taktiež sa doplnia na miestach, kde to vyžaduje prevádzkový stav. Po rekonštrukcii bude v obci 358 nových svetidiel. Vzhľadom na osvetľované komunikácie a pozície tvoria všetky svetidlá jednostranne osvetľovacie sústavy. Montážna výška svetidiel je prispôsobená pôvodnému stavu a svetelnotechnickým výpočtom. Výmena svetidiel a svetelných zdrojov bude prevedená v beznapätovom stave napájacích vedení. Pôvodné svetidlá sa zdemontujú a nahradia sa novými.

V tomto projekte sú navrhované svetidlá :

- svietidlá musia byť nové a nepoužité s LED diódami,
- svietidlá musia byť kvalitné, poveternostným podmienkam odolné, korpus z jedného kusu materiálu vyrobený metódou vysokotlakového liateho hliníka s vhodnou povrchovou úpravou so životnosťou po celú dobu životnosti svietidla s rebrovaním pre dosiahnutie vysokej efektivity chladenia,
- optický systém dodávaných svietidiel musí byť vyrobený zo skla, nepripúšťajú sa plastové a polymérové súčasti,
- svietidlá musia mať dvojito asymetrické vyžarovanie,
- svietidlá musia umožňovať výmenu/opravu elektrickej časti svietidla (napájacieho zdroja). Konštrukcia svietidla musí umožňovať vykonať tento úkon v rámci bežnej údržby (na stožiar/výložníku, bez nutnosti odmontovať svietidlo) uskutočňovanej odborne spôsobilou osobou poverenou vyhlasovateľom na údržbu systému verejného osvetlenia a bez vplyvu na platnosť záruky na svietidlo,
- svietidlá musia umožňovať opravu svetelnej – optickej časti, t. j. výmenu aj jednej poškodennej LED diódy alebo sklenenej šošovky,
- chromatická teplota vyžarovania svietidiel musí byť 4000 K s bežnou odchýlkou výrobcu,
- účinník svietidiel musí byť minimálne 0,95,
- index farebného podania musí byť minimálne $RA = 70$
- IP minimálne 66
- Svietidlá musia mať životnosť LED zdroja $L80 = 120\,000$
- Merný výkon svietidla (vrátane všetkých strát) musí byť minimálne 119 lm/W
- Svietidlo musí byť originálne navrhnuté s LED svetelným zdrojom. Nesmie sa jednať o tzv. retrofit svietidlo, ktoré je možné osadiť aj konvenčným sv. zdrojom (výbojkou, žiarivkou) aj LED zdrojom.

V tomto projekte sú navrhované nasledovné svietidlá:

- Typ A s celkovým elektrickým príkonom nie väčším ako 48 W a svetelným tokom zdroja nie menším ako 5600 lm
- Typ B s celkovým elektrickým príkonom nie väčším ako 27 W a svetelným tokom zdroja nie menším ako 3200 lm
- Typ A s celkovým elektrickým príkonom nie väčším ako 21 W a svetelným tokom zdroja nie menším ako 2400 lm

Vstupné údaje pre svetelno-technické výpočty :

- Trieda ME6
 - Výkon svetelného zdroja max. 48 W
 - šírka vozovky 8 m
 - počet jazdných pruhov 2
 - povrch R3; $q_0: 0,070$
 - činiteľ údržby 0,8
 - poloha svietidiel jednostranná, dole
 - vzdialenosť stožiarov (L) 48 m
 - výška svetelného bodu 8,0 m
 - presah svietidla 0,0 m

- sklon ramena 0°
- Trieda ME6
 - Výkon svetelného zdroja max. 27 W
 - šírka vozovky 5 m
 - počet jazdných pruhov 2
 - povrch R3; q0: 0,070
 - činiteľ údržby 0,8
 - poloha svietidiel jednostranná, dole
 - vzdialenosť stožiarov (L) 36 m
 - výška svetelného bodu 7,0 m
 - presah svietidla -1,5 m
 - sklon ramena 0°
- Trieda S5
 - Výkon svetelného zdroja max. 21 W
 - Šírka 2 m
 - činiteľ údržby 0,8
 - poloha svietidiel jednostranná, dole
 - vzdialenosť stožiarov (L) 40 m
 - výška svetelného bodu 7,0 m
 - presah svietidla 0,0 m
 - sklon ramena 0°
 -

Stožiare a výložníky :

Betónové stožiare, na ktorých je vedený vzdušný distribučný rozvod el. energie a sú na nich osadené svietidlá zostávajú v pôvodnom stave nakoľko sú majetkom distribučnej spoločnosti. Oceľové stožiare zostanú na pôvodnom mieste, korodujúce časti budú opatrené antikoročným náterom. Všetky existujúce výložníky budú vymenené za nové s výnimkou svetelných bodov, kde pôvodne bol inštalovaný výložník, a nové osadenie svietidla nevyžaduje montáž cez výložník.

Nové výložníky sú navrhované v nasledujúcom prevedení :

- V-BS-03/1 - výložník jednoramenný na betónový stožiar , dĺžka 0,3 m , sklon 15°
- V-BS-05/1 - výložník jednoramenný na betónový stožiar , dĺžka 0,5 m , sklon 15°
- V-BS-08/1 - výložník jednoramenný na betónový stožiar , dĺžka 0,8 m , sklon 15°
- V-BS-10/2 - výložník jednoramenný na betónový stožiar , dĺžka 1,0 m , sklon 15°
- V-BS-12/2 - výložník jednoramenný na betónový stožiar , dĺžka 1,2 m , sklon 15°
- V-BS-15/2 - výložník jednoramenný na betónový stožiar , dĺžka 1,5 m , sklon 15°
- V-BS-20/2 - výložník jednoramenný na betónový stožiar , dĺžka 2,0 m , sklon 15°
- V15 - držiak na výložník, vnút.priemer 62 mm , sklon 15°
- T15 - držiak na výložník so strmeňom pre d=200-260 mm , sklon 15°

Rozvádzače RVO sú v zlom stave, je potrebné vymeniť ich. Nové svietidlá na betónových stĺpoch sa napoja novými Cu káblami 2x2,5 mm² pomocou prúdových svoriek. Regulácia osvetlenia pri použití vyššie uvedených svietidiel s úspornými LED zdrojmi je riešená

pomocou softvéru systémom plávajúcej polnoci – regulovaných svietidiel je 66 typu „B“ a 49 typu „C“ v časovom intervale 22.30 – 4.30.

Každoročne vynaloží obec nemalé finančné prostriedky na údržbu verejného osvetlenia. Tieto pokrývajú technické zariadenia ako aj výdavky na personálne zabezpečenie opráv a udržiavania prevádzky schopného stavu VO. Prvá investícia do nových svietidiel nastane po 10. roku životnosti napájacích zdrojov. Počas tohto obdobia sa náklady na údržbu výrazne zredukujú a budú predstavovať iba prípadné opravy el. vedení, porúch rozvádzačov, odstránenie havarijných stavov, následky živelných pohrôm apod. Pre porovnanie úspor tieto nie sú uvažované, pre vyčíslenie sú dôležité úspory súvisiace s údržbou svietidiel.

3.5. Úspora novej sústavy VO oproti spotrebe v pôvodnom stave a kvalite na požadovanej úrovni navrhovaného osvetlenia

Metodika výpočtu úspory sa opiera o pôvodný stav svietidiel, t.z. pôvodný príkon tvoria svietidlá ktoré sú predmetom výmeny. Tento pôvodný stav je porovnaný s novým stavom, kde sú pôvodné svietidlá vymenené a aj zahustené na prázdne pozície. Metodika neporovnáva situáciu tak, že by dopočítavala pôvodný stav ako keby bol v rovnakom počte ako nový navrhovaný stav svietidiel.

ÚSPORA EL. ENERGIE CELEJ SÚSTAVY

Úspora voči pôvodnému stavu:

INŠTALOVANÝ PRÍKON (W)		SPOTREBA EL.EN. (kWh/rok)		ÚSPORA	
pôvodná sústava	nová sústava	pôvodná sústava	nová sústava	kWh/rok	%
24 100	12 440	94 000	48 516	-45 484	-48,3

Rovnako je možné vyčíslit' úspory voči:

pôvodnému stavu bez svietidiel ktoré nie sú predmetom rekonštrukcie

INŠTALOVANÝ PRÍKON (W)		SPOTREBA EL.EN. (kWh/rok)		ÚSPORA	
pôvodná sústava	nová sústava	pôvodná sústava	nová sústava	kWh/rok	%
20 760	9 102	80 980	35 498	-45 482	-56,16

a voči pôvodnému stavu bez svietidiel ktoré nie sú predmetom rekonštrukcie s dohustením na počet 358 ks

INŠTALOVANÝ PRÍKON (W)		SPOTREBA EL.EN. (kWh/rok)		ÚSPORA	
pôvodná sústava	nová sústava	pôvodná sústava	nová sústava	kWh/rok	%
29 090	9 102	113 451	35 498	-77 953	-68,71

ÚSPORA NÁKLADOV NA ÚDRŽBU

Metodika počíta iba jeden variant, a to porovnanie na pôvodný stav bez svietidiel ktoré nie sú predmetom rekonštrukcie:

Obdobie prevádzky	NÁKLADY NA ÚDRŽBU		ÚSPORA NÁKLADOV	
	Pôvodná sústava	Nová sústava	€	%
Priemer za rok				
(€ / rok)	4.063,-	809,10	3.253,90	80
Priemer za 1 svetelný bod za rok (€ /rok)	17,00	2,26	6,71,-	

Metodika v tejto tabuľke počíta úsporu CO2 ako porovnanie na pôvodný stav bez svietidiel ktoré nie sú predmetom rekonštrukcie:

Predpokladaná ročná úspora el. energie pri využívaní celého inštalovaného príkonu vymenených a presunutých SB

Cena za 1kWh s DPH [€]	0,15	Spotreba [kWh/rok]	Úspora [kWh/rok]	Úspora [%]	Úspora za rok [€]
A : Pôvodná spotreba		80 980,0	0	0	
B : Výmena SB + regulácia VO		35 498,0	45 482,0	56,2	6 822,30
Úspora = A - B			Úspora v sústave VO		

Prepočet úspory kWh/rok -> GJ/rok	kWh/rok	GJ/rok	Priemerná úspora na 1SB
	45 482,0	163,735	0,457360894 [kWh/rok]

1kWh = 0,0036GJ

SB - svetelný bod

Environmentálny účinok

Koeficient zníženia emisií CO2 [t/kWh]	0,00038	Zníženie emisií CO2 [t/rok]
Úspora el. energie [kWh/rok]	45 482,0	17,28

Zníženie emisií CO2 = úspora x koeficient (0,00038 t/kWh = 0,38 t/MWh)

Metodika v tejto tabuľke počíta úsporu CO₂ ako porovnanie na pôvodný stav bez svietidiel ktoré nie sú predmetom rekonštrukcie s dohustením na počet 358ks:

Predpokladaná ročná úspora el. energie pri využívaní celého inštalovaného príkonu vymenených a presunutých SB

Cena za 1kWh s DPH [€]	0,15	Spotreba [kWh/rok]	Úspora [kWh/rok]	Úspora [%]	Úspora za rok [€]
A : Pôvodná spotreba		113 451,0	0	0	
B : Výmena SB + regulácia VO		35 498,0	77 953,0	68,7	11 692,95
Úspora = A - B			Úspora v sústave VO		

Prepočet úspory kWh/rok -> GJ/rok	kWh/rok	GJ/rok	Priemerná úspora na 1SB
	77 953	280,631	0,784 [kWh/rok]

1kWh = 0,0036GJ

SB - svetelný bod

Environmentálny účinok

Koeficient zníženia emisií CO ₂ [t/kWh]	0,00038	Zníženie emisií CO ₂ [t/rok]
Úspora el. energie [kWh/rok]	77 953	29,62

Zníženie emisií CO₂ = úspora x koeficient (0,00038 t/kWh = 0,38 t/MWh)

4.0. Záverečné svetelnotechnické merania

Po realizácii a pred uvedením do prevádzky je potrebné vykonať merania svetelnotechnických vlastností osvetľovacej sústavy podľa STN EN 13201-4 vrátane vystavenia protokolu o skúške. Odporúča sa vykonávať merania kalibrovanou jasovou kamerou. Ďalším technickým normatívom, ktorý rieši svetelnotechnické požiadavky pre osvetľovanie pozemných komunikácií je STN EN 13201-2 a technickým normatívom, ktorý rieši požiadavky na svietidlá pre osvetlenie ciest a ulíc je STN EN 60598-2-3.

5.0. Bezpečnostné pokyny

Ochranné a pracovné pomôcky nie sú predmetom PD a ich dodávku zabezpečuje prevádzkovateľ z prevádzkových nákladov.

Všetky osoby bez elektrotechnickej kvalifikácie, ktoré obsluhujú elektrické zariadenia musia byť v zmysle vyhlášky MPSVaR Slovenskej republiky č. 508/2009 Zb. preukázateľne oboznámené s bezpečnostnými predpismi o zaobchádzaní s el. zariadeniami a s ostatnými predpismi súvisiacimi s ich prácou a obsluhou elektrických zariadení.

Pri prácach na elektrických zariadeniach je nutné používať ochranné pomôcky a izolované náradie.

Z hľadiska nebezpečia úrazu elektrickým prúdom je väčšina priestorov bezpečná a nebezpečná, zvlášť nebezpečné priestory sa nevyskytujú.

Pred rozvodnými zariadeniami musí byť minimálny priestor 800 mm.

Neodstrániteľné nebezpečenstvá od elektrických zariadení pri práci na zariadeniach s nekrytými živými časťami sú eliminované použitím ochranných pomôcok. El. zariadenie musí byť pred uvedením do prevádzky opatrené a vybavené všetkými bezpečnostnými pomôckami a tabuľkami. Na el. zariadeniach je nevyhnutné kontrolovať : dodržanie predpísaného krytia, celistvosť ochranného obvodu, istenie spotrebičov podľa dodanej dokumentácie, izolačný stav silových obvodov, funkciu hlavného vypínača, funkciu tlačítek stav elektroinštalácie po mechanickej stránke.

4.1. Vyhodnotenie neodstrániteľných nebezpečenstiev a neodstrániteľných ohrození vyplývajúcich z navrhovaných riešení elektroinštalácie ako aj montáže elektrických zariadení a návrh ochranných opatrení proti týmto nebezpečenstvám a ohrozeniam v zmysle §4, zákona NR SR č.124/2006 Z.z.

Elektroinštalčný materiál a elektrické zariadenia musia: byť posudzované podľa zákona NR SR č.264/1999 Z.z. – O technických požiadavkách na výrobky a o posudzovaní zhody...a musia byť na každý elektroinštalčný výrobok a zariadenie od dodávateľa elektroinštalácie vydané vyhlásenie o zhode.

Vyhlásenie o zhode na predmetný elektroinštalčný výrobok a zariadenie tento výrobok a zariadenie oprávňuje používať za obvyklého prevádzkového stavu bez rizika ohrozenia bezpečnosti a zdravia osôb a majetku.

Pri práci ne elektrických zariadeniach a pri elektroinštaláciách z hľadiska bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci vyplývajúcich z navrhovaných riešení v tomto projekte elektroinštalácie, v určených prevádzkových a užívateľských podmienkach je nutné dodržiavať ustanovenia STN 34 3100:2001:

1. Pre každú elektroinštaláciu sa musí určiť osoba zodpovedná za jej montáž a prevádzku na kvalifikačnej úrovni podľa vyhlášky SÚBP č.508/2009
2. Pre obsluhu a prácu na elektrických inštaláciách dodržiavať pracovné postupy podľa kvalifikácie osôb.
3. Podľa STN 34 3100:2001 čl. 5 – zaisťovať bezpečnosť pri práci, ide o bezpečnostné oznamy, ochranné a pracovné pomôcky, technické a organizačné opatrenia na zaistenie bezpečnosti pri práci.
4. Podľa STN 34 3100:2001 čl.6 – obsluhovať nainštalované elektrické zariadenia.
5. Podľa STN 34 3100:2001 čl. 7 – vykonávať práce na elektrických inštaláciách, čl. 7.1 – spoločné ustanovenia , čl.7.2 – práca na elektrických inštaláciách mn, čl.7.3 – práca na elektrických inštaláciách nn, čl. 7.5 – práca na elektrických inštaláciách vykonávaná cudzími (vyslanými) pracovníkmi.

Podľa STN 34 3100:2001 čl. 8 – zabezpečovať protipožiarne opatrenia a hasenie požiarov na elektrických inštaláciách.

6. Obsluhu a prácu na elektrických vedeniach vonkajších a káblových vykonávať a riadiť podľa STN 34 3101:1987 a zmena a/1991 a súvisiacich predpisov a STN.
7. Obsluhu a prácu na elektrických prístrojoch a rozvádzačoch vykonávať a riadiť podľa STN 34 3103:1967 a zmena a/1988 a súvisiacich predpisov a STN.

8. Ochranné opatrenia proti nebezpečným účinkom statickej elektriny zabezpečovať v zmysle STN 33 2030:1986 a zmena a/1988 a súvisiacich predpisov a STN.
9. Odporúčam dodržiavať podľa STN EN 50110-1:2001 – Prevádzka elektrických inštalácií, ustanovenia čl.4 – základné princípy, čl. 5 – zvyčajné prevádzkové postupy, čl.6 – pracovné postupy , čl.7 – postupy na údržbárske práce...

Bezpodmienečne dbajte na to , aby všetky práce na elektroinštalácii boli urobené len odborníkmi v zmysle vyhlášky č.508/2009 Z.z , §14 . Odborná spôsobilosť pracovníkov na činnosť na elektrických zariadeniach musí byť posudzovaná podľa vyhlášky č.508/2009 Z.z. §19,§21,§22,§23 a §24.

Pohyblivé a poddajné príводы – sa musia klásť a používať tak, aby sa nemohli poškodiť a aby boli zabezpečené proti posunutiu a vytrhnutiu zo svoriek.

Pri používaní rozpáateľných spojov nesmie byť v rozpojenom stave na kontaktoch vidlíc napätie. Elektrické zariadenia , ktoré sú pripojené pohyblivým prívodom, musia sa pri premiestňovaní odpojiť od elektrickej siete, pokiaľ nie sú upravené tak, že sa môže s nimi manipulovať i pod napätím.

Pri napájaní zariadení šnúrou, ochranný vodič v šnúre musí byť dlhší ako krajné (fázové) vodiče, pre prípad zlyhania odľahčovacej svorky – aby bol posledným prerušeným vodičom.

Dočasné elektrické zariadenia alebo ich časti musia byť v čase , keď sa nepoužívajú, vypnuté, pokiaľ ich vypnutie neohrozí bezpečnosť osôb a technických zariadení. Hlavný vypínač musí byť trvalo prístupný a viditeľne označený. Dočasné elektrické zariadenia sa nesmú zriaďovať v prostredí s nebezpečenstvom výbuchu.

Stroje, zariadenia, alebo ich časti musia byť zabezpečené proti samovoľnému spusteniu po prechodnej strate napätia v sieti , okrem prípadov, pri ktorých samovoľné spustenie nie je spojené s nebezpečenstvom úrazu, poruchy alebo prevádzkovej nehody. Samovoľné spustenie stroja alebo zariadenia nesmie nastať ani v prípade náhodného skratu, alebo uzemňovacieho spojenia v riadiacich obvodoch. Porucha v riadiacich okruhoch nesmie znemožniť ani núdzové , alebo havarijné zastavenie stroja alebo zariadenia.

Rozvádzač , resp. rozvodnica (ďalej len rozvádzač), pre elektrickú inštaláciu môže vyrábať len subjekt , ktorý vlastní oprávnenie na výrobu rozvádzačov podľa vyhl. 508/2009 Z.z.

Rozvádzač musí byť vyrobený podľa STN EN 604 39-1/2002 + A1/2005, STN EN 604 39-2/2002 + A1/2006, STN EN 604 39-3/1998 + A1/2002 + C2/2006 + A2/2002, STN EN 604 39-4/2005, STN EN 604 39-5/2000 + A1/2001 + oprava 01/2002.

K rozvádzaču musí byť dodaná sprievodná dokumentácia s určením podmienok na jeho inštaláciu, prevádzku, údržbu a pre používanie prístrojov, ktoré sú jeho súčasťou.

Pripojovacie svorky, objímky a pod., slúžiace na pripojenie neživých častí s vonkajšími ochrannými vodičmi, nesmú mať inú funkciu.

Rozvádzač v izolačnom kryte musí byť viditeľne označený číslom symbolu z vonkajšej strany rozvádzača. Spoje medzi prúdovými časťami sa musia urobiť takými prostriedkami, ktoré zabezpečia dostatočný stály tlak.

Vykonanie kusovej skúšky vo výrobní rozvádzača, nezabavuje montážnu organizáciu, ktorá rozvádzač inštaluje, povinnosť prekontrolovať rozvádzač po jeho preprave a inštalovaní podľa STN 33 15 00/1991, STN 33 2000-6/2004, STN EN 604 39-1/2002 + A1/2005.

Elektroinštalácia a elektrické zariadenia musia byť vo všetkých svojich častiach konštruované , vyrobené , montované a prevádzkované s prihliadnutím na prevádzkové napätie tak, aby sa nestali pri zvyčajnom používaní zdrojom úrazu , požiaru, alebo výbuchu.

Pracovné postupy je nutné realizovať na základe platnej technickej a konštrukčnej dokumentácie, vyhotovenej podľa vyhlášky č. 508/2009 Z.z. §6 príloha č.2 a č.3 zákona č.264/1999 Z.z. príloha č.4, STN 33 20 00-1/2000 a STN 33 20 00-3/2000 a im pridruženým predpisom STN.

Elektrické zariadenia sa smú používať (prevádzkovať) iba za prevádzkových a pracovných podmienok, pre ktoré boli konštruované a vyrobené.

Všetky časti elektrického zariadenia musia byť mechanicky pevné, spoľahlivo upevnené a nesmú nepriaznivo ovplyvňovať iné zariadenia , musia byť dostatočne dimenzované a chránené proti účinkom skratových prúdov a preťaženiu.

Je nutné zabrániť prúdom spôsobujúcim úraz a nadmerné teploty, ktoré môžu spôsobiť požiar, alebo škodlivé účinky, ktoré ohrozujú bezpečnosť osôb, hospodárskych zvierat a majetku. Do rozvodných zariadení musia byť inštalované odpájacie prístroje – hlavné vypínače pre vypínanie elektroinštalácie ako celku a prístroje pre vypínanie jednotlivých obvodov, pre okamžité prerušenie napájania, s ich označením , bezpečným a rýchlym ovládaním. Všetky časti elektrickej inštalácie, ktoré slúžia na zaistenie bezpečnosti osôb v prípade nebezpečenstva (napr. hlavné vypínače zariadení), musia byť nápadne označené a v ich blízkosti musí byť umiestnená bezpečnostná značka, alebo nápis s príslušným pokynom. Všetky elektrické zariadenia, ktoré môžu spôsobiť vysoké teploty, alebo elektrický oblúk, musia sa umiestniť a chrániť tak, aby sa zabránilo nebezpečenstvu vzniku a rozšírenia požiaru horľavých látok, aby sa nezhoršovali navrhnuté podmienky chladenia podľa ich návodu na montáž od výrobcu a dodávateľa.

Ak budú elektrické zariadenia uvádzané do prevádzky po častiach , musia byť ich nehotové časti spoľahlivo odpojené a zabezpečené proti nežiadúcemu zapojeniu, prípadne musia byť zabezpečené inak, aby pod napätím nedošlo k ohrozeniu osôb.

Elektrické zariadenia , u ktorých sa zistí, že ohrozujú život, alebo zdravie osôb, treba ihneď odpojiť a zabezpečiť.

Elektrické zariadenia na verejne prístupných miestach, musia byť vybavené výstražnou značkou podľa STN EN 613 10-1/2000, upozorňujúcou na nebezpečenstvo úrazu elektrickým prúdom, alebo označené na kryte bleskom červenej farby podľa STN IEC 604 17/1995, značka č. 5036.

Elektrická inštalácia sa musí usporiadať tak, aby medzi elektrickými cudzími inštaláciami nenastali vzájomné škodlivé účinky.

Elektrické vedenia musia byť uložené a vyhotovené tak, aby boli prehľadné , čo najkratšie, a aby sa križovali len v odôvodnených prípadoch. Priechody elektrického vedenia stenami a konštrukciami musia byť vyhotovené tak, aby nebolo ohrozené elektrické vedenie, podklady ani okolité priestory.

Vzdialenosti vodičov a káblov navzájom, od častí budov, od nosných konštrukcií sa musia zvoliť podľa druhu izolácie a spôsobu ich uloženia. Spoje, ktorými a izolované elektrické vedenia spájajú, nesmú znižovať stupeň izolácie elektrického vedenia. V rúrkach a podobnom úložnom materiáli sa nesmú vodiče spájať.

Najmä sa musia urobiť opatrenia:

10. proti dotyku, alebo priblíženiu sa k častiam s nebezpečným napätím (živým častiam), proti nebezpečnému dotykovému napätiu na prístupných vodivých neživých častiach (obaloch, púzdrach, krytoch a konštrukciách) v zmysle STN IEC 61140:2000
11. proti škodlivým účinom atmosférických výbojov , v zmysle STN 34 1390:1970c
12. proti nebezpečenstvu vyplývajúcemu z nábojov statickej elektriny, v zmysle STN 33 2030:1986
13. proti nebezpečným účinkom elektrického oblúku
14. proti škodlivému pôsobeniu prostredia na bezpečnosť elektroinštalácie a elektrického zariadenia

Ak emituje nejaký druh žiarenia, treba zabezpečiť, aby používateľ, alebo pracovník technickej obsluhy nebol vystavený nadmerne vysokej úrovni tohto žiarenia.

Ide o šírenie zvukových vln, vysokofrekvenčné žiarenie, infračervené žiarenie, viditeľné a kohorentné svetlo s vysokou intenzitou, ultrafialové svetlo, ionizujúce žiarenie atď.

Funkcia, prevádzková spoľahlivosť a bezpečnosť elektrických zariadení v zmysle vyhlášky č.508/2009 Z.z. §9 až §13 sa preveruje predpísanými prehliadkami a skúškami podľa STN 33 1500:1991, STN 33 1600:1996, STN 33 2000-6:2004.

Pri odbornej prehliadke a odbornej skúške sa vyhodnotí:

15. zhodnosť elektroinštalácie s technickou dokumentáciou
16. správna funkcia ochranných a zabezpečovacích zariadení
17. výsledky všetkých prehliadok a skúšok , vrátane nameraných hodnôt veličín a použitých meracích prístrojov
18. doklady k zariadeniu (atesty, certifikáty, vyhlásenia o zhode a pod.) ak sú potrebné z hľadiska celkového posúdenia
19. ďalšie skutočnosti, ktoré môžu ovplyvniť bezpečnosť zariadenia

Po ukončení elektroinštalačných prác a po odovzdaní správy z odbornej prehliadky a odbornej skúšky a projektu skutočného vyhotovenia elektroinštalácie a elektrického zariadenia, je určený odborne spôsobilý pracovník montážnej organizácie povinný investora a pracovníkov investora, resp. majiteľa a pod. poučiť v zmysle §20 vyhlášky č.508/2009Z.z. o možných ohrozeniach elektrickým prúdom pri neodbornom zaobchádzaní s elektrickými zariadeniami resp. o poškodení elektrických zariadení neobvyklým a neodborným zasahovaním do elektrických zariadení a elektroinštalácie.

Z predmetného poučenia je treba urobiť zápis s podpisom zúčastnených.

Montážna organizácia elektroinštalácie a elektrických zariadení je zodpovedná za vykonanie poučenia investora v zmysle §20, vyhlášky č. 508/2009 Z.z.

Všetky elektromontážne práce je nutné realizovať v zmysle platných právnych predpisov a technických noriem a ich zmien.