

Modernizácia verejného osvetlenia

¹Branislav GOLEC, ²Martin BEREZŇANIN, ³Lubomír BEŇA

^{1,3} Katedra elektroenergetiky
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Technická univerzita v Košiciach

² Východoslovenská distribučná, a.s.
Mlynská 31, 042 91 Košice
Slovakia

¹branislav.golec@student.tuke.sk, ²bereznanin.martin@vsds.sk,
³lubomir.bena@tuke.sk

Abstrakt — Cieľom modernizácie verejného osvetlenia je na základe súboru noriem súvisiacich s osvetľovaním pozemných komunikácií CEN/TR 13201:2015 navrhnuť rekonštrukciu starej nevyhovujúcej osvetľovacej sústavy, aby sa zvýšila účinnosť jej fotometrických parametrov a znížila energetická náročnosť. Pri takejto optimalizácii sa odporúča využiť aj vhodný systém riadenia verejného osvetlenia, akým môže byť zbernicový systém DALI, riadenie po silovom vedení, známe ako PowerLine alebo spínanie astronomickými hodinami v kombinácii s predradnými komponentmi na znižovanie príkonu svietidiel počas noci. Pred začatím navrhovania samotnej rekonštrukcie je nutné vykonať energetický audit existujúcej osvetľovacej sústavy a vypočítať modelovanú spotrebu pred rekonštrukciou. Následne sa pokračuje samotným návrhom rekonštrukcie, kde dôležitú úlohu zohráva správne začlenenie jednotlivých typov cestných komunikácií do príslušných tried osvetlenia. Správnosť výberu vhodných typov svietidiel sa overuje prostredníctvom programu DIALux. V závere sa vypočíta modelovaná úspora, ktorá sa ekonomicky vyhodnotí.

Kľúčové slová — CEN/TR 13201:2015, energetický audit, LED technológia, regulácia osvetlenia, rekonštrukcia, verejné osvetlenie, úspora energie

I. ÚVOD

Prevádzkovanie verejného osvetlenia je jedna zo základných služieb, ktoré poskytuje obec / mesto svojim obyvateľom na zabezpečenie sociálnych požiadaviek, akými sú zraková pohoda tvoriaca pocit bezpečnosti. Všetkým užívateľom miestnych komunikácií je potrebné zabezpečiť dobrú viditeľnosť na celý jazdný pás a aj priestor v jeho okolí pre zachovanie plynulosti a bezpečnosti premávky. V neposlednom rade netreba zabúdať ani na prírodu, a preto sa v rámci ekológie snažíme obmedziť nadmernú spotrebu elektrickej energie, ktorá sa premieta do podoby emisií CO₂. Taktiež je neprípustné rušivé osvetlenie, ktoré môže obťažovať súkromie obyvateľov, či svetelné emisie charakterizované vyžarovaním do horného polpriestoru. Po zohľadnení týchto aspektov sa snažíme optimalizovať osvetľovaciu sústavu vzhľadom na ich investičné či prevádzkové náklady. Využitie by mali byť efektívne technológie s vysokým merným výkonom svetelných zdrojov, čo najvyššia účinnosť svietidiel a taktiež sa odporúča využitie regulácie intenzity osvetlenia na maximalizovanie úspor elektrickej energie.

II. NÁVRH REKONŠTRUKCIE VEREJNÉHO OSVETLENIA V OBCI

Skôr než sa začne s návrhom riešení pre samotnú rekonštrukciu, je nutné vykonať energetický audit VO. Tento audit sa zväčša vypracováva ako písomná správa, ktorá zahŕňa čo najpresnejšie vypočítanú/odhadnutú úroveň spotreby energie v energetickom hospodárstve. Popisuje technické, ekonomické či ekologické aspekty na zvyšovanie energetickej účinnosti. Tento nezávislý dokument navrhuje len fyzikálne a technické parametre. [1]

A. Energetický audit verejného osvetlenia

Prostredníctvom vizuálnej prehliadky osvetľovacej sústavy v obci a popríklad obdĺžaných technických podkladov od zodpovednej osoby sa vyhodnotí typ sústavy a skladba jej objektov. Pre uvažovanú obec hodnotíme osvetľovaciu sústavu ako jednostrannú s 38 kusmi svietidiel

inštalovaných na hlavnej ceste a 173 kusmi inštalovaných na vedľajších komunikáciách. Všetky sa nachádzajú na podporných bodov distribučnej sústavy NN. Rozvádzačov RVO je 5. Vzdušné vedenie je vyhotovené vodičom AlFe 1x16.

U väčšiny existujúcich svietidiel je hlavný problém optika a difúzor, ktoré vplyvom času a poveternostných podmienok nepostačujúco plnia svoju funkciu rovnomerného rozptyľovania svetelného toku na vozovku. To vzniká znečistením týchto častí nedostatočným stupňom krytia svietidiel či chybnou manipuláciou pri jeho údržbe. Taktiež sú použité nevhodné svetelné zdroje, vyznačené nevyhovujúcou účinnosťou pre lokality, v ktorých sa použili. V obci je súčasne inštalovaných 211 kusov svietidiel verejného osvetlenia, ktoré sú zastúpené 2 typmi svietidiel: Philips Malaga SGS101 popri hlavnej ceste a LV136 Modus popri miestnych komunikáciách.

Stožiare, na ktorých sa nachádzajú svietidlá VO sú betónové podperné body, slúžiace pre rozvod distribučnej NN siete. Zväčša sa jedná o typy 10,5/6 alebo 9/6. Na troch krátkych úsekoch si obec doplnila vlastné stĺpy pre svietidlá, ktoré sú konštrukčne totožné so stĺpmi distribučnej siete a v jednom z nich sú použité aj drevené stĺpy s betónovou pätkou. Pozície podporných bodov NN siete sú prevažne 1 - 1,5 m od krajnice vozovky, na ojedinelých miestach aj oveľa viac. Ich rozostupy nie sú jednotné, hýbu sa v rozmedzí cca od 28 m do 39 m.

Výložníky majú rôzne dĺžky prevedenia (0,5 až 1,5 m) a často sa vyskytujú aj rôzne uhly vyloženia, čím sa vyžarujú emisie svetla do hornej polroviny. To je v rozpore so smernicou Európskeho parlamentu a Rady 2005/32/ES. Výnimkou nie je ani rozšírená korózia.

V celej obci je jednostranná OS, keďže je závislá od existujúcej polohy stĺpov NN distribučnej siete. Značné nerovnomerné osvetlenie vozovky je zapríčinené veľkými rozstupmi medzi stĺpmi, na ktorých sú inštalované svetelné body, keďže sa inštalovali na každý druhý prípadne tretí stĺp. Na hlavnej ceste je priemerná vzdialenosť medzi podpornými bodmi NN približne 34m a na miestnych komunikáciách 33 m.

Všeobecné požiadavky, kladené na parametre, prevádzku a údržbu nízkonapäťových rozvádzačov stanovuje norma STN EN 61439-1. VO v uvažovanej obci je napájané z piatich RVO. RVO1 a RVO2 už obec stihla vymeniť za nové rozvádzače pilierové aj s novou elektrickou výzbrojou z dôvodu dlhodobého nevyhovujúceho stavu. Zvyšné tri RVO ešte neprešli revitalizáciou a pre ich ďalšiu prevádzku je nevyhnutná výmena.

1) Modelovaná spotreba S_1

Vypočítame si modelovanú spotrebu elektrickej energie OS pred realizáciou projektu, kde budeme uvažovať, že sa doplní 123 ks svietidiel s priemernou výkonnosťou pôvodnej sústavy. Daný počet doplnených svietidiel má súvis s návrhom rekonštrukcie a je odôvodnený v kapitole o návrhu rekonštrukcie.

$$S_1 = \sum_{i=1}^n PS_{li} * Q_{li} * RS + D \quad (1)$$

Odkiaľ:

$$D = \frac{S_p}{Q_1} * Q_2 \quad (2)$$

Kde jednotlivé členy znamenajú:

PS_1 – príkon inštalovaného svietidla pôvodnej sústavy verejného osvetlenia (na výmenu)

Q_1 – množstvo, resp. počet svietidiel pôvodnej sústavy verejného osvetlenia (na výmenu)

i – index, ktorý reprezentuje i-ty typ svietidla pôvodnej sústavy verejného osvetlenia

RS – ročná doba svietenia zodpovedná hodnote 3 900 hodín bez vplyvu regulácie sústavy verejného osvetlenia

D – uvažovaná spotreba elektrickej energie doplnených svietidiel ak by boli doplnené do pôvodnej sústavy verejného osvetlenia pri priemernej výkonnosti pôvodných svietidiel

Najprv si vypočítame spotrebu pôvodnej sústavy S_p , ktorú neskôr pre potreby výpočtov doplníme o svietidlá s priemerným výkonom pôvodných svietidiel nasledovne:

$$S_p = \sum_{i=1}^n PS_{li} * Q_{li} * RS = \quad (3)$$

$$= (83W * 38ks + 43W * 173ks) * 3900hod = 41\,312,7 \text{ kWh}$$

Modelovaná spotreba elektrickej energie D sa zvýši po rekonštrukcii vplyvom doplnenia svietidiel o počte 123 kusov. Pri výpočte uvažujeme s priemerným výkonom pôvodných svietidiel.

$$D = \frac{S_p}{Q_1} * Q_2 = \frac{41\,312,7kWh}{21\,1ks} * 123ks = 24\,082,76 \text{ kWh} \quad (4)$$

Po sčítaní týchto dvoch spotrieb získavame celkovú modelovanú spotrebu S_1 pred realizáciou:

$$S_1 = S_p + D = 41\,312,7\text{ kWh} + 24\,082,76\text{ kWh} = 65\,395,46\text{ kWh} \quad (5)$$

B. Návrh rekonštrukcie

Keď už sme na základe súčasného stavu zariadení verejného osvetlenia zhodnotili jeho technický stav, môžeme navrhnúť odbornú rekonštrukciu s dôrazom na dodržanie normatívnych požiadaviek pri efektívnejšej prevádzke.

1) Zatriedenie komunikácií

Zatriedenie komunikácií sme vykonali pomocou normy CEN/TR 132 01-1:2015. Po vykonaní obhliadky všetkých komunikácií a ich situovaní v danej obci môžeme konštatovať, že maximálna povolená rýchlosť je 50 km/h, komunikácia je dvojpruhová so stredovou deliacou čiarou, z oboch strán lemujúcimi chodníkmi. Účastníkmi dopravy sú motorové vozidlá rýchle aj pomalé, chodci či cyklisti. Po zohľadnení týchto parametrov a premietnutí do vážených hodnôt podľa normy, výsledkom je trieda osvetlenia M5 pre hlavnú cestu. Chodníky spadajú do triedy P4. Zatriedenie vedľajších komunikácií je totožné s hlavnou cestou, teda do triedy M5.

2) Výmena a doplnenie svietidiel

Na dosiahnutie požadovaných parametrov osvetlenia a zníženie prevádzkových nákladov, rekonštrukcia počítá s výmenou všetkých aktuálnych svietidiel za nové, účinnejšie a ekonomickejšie. Na chýbajúcich miestach budú doplnené nové na dosiahnutie rovnomernosti osvetlenia.

Počas rekonštrukcie teda bude vymenených 211 kusov starých svietidiel za nové a do OS na voľné stĺpy distribučnej NN siete sa doplní ďalších 123 kusov nových. Na hlavných cestách je spolu 38 kusov (nahradia sa a doplnia o počet kusov 22) výkonnostne silnejších svietidiel a na vedľajších cestách 173 kusov (nahradia sa a doplnia o počet kusov 101).

Vzhľadom na enormné množstvo spoločností ponúkajúcich svietidlá sme si kvôli širokému spektru svietidiel, ich katalógových listov a vysokej programovej podpore pre DIALux vybrali firmu Philips. Na základe svetelno-technických prepočtov sme zvolili dva základné typy svietidiel vhodných pre rekonštrukciu:

60 kusov Philips LightingSpeedStarBGP322 T50 DW 48W

274 kusov Philips LightingSpeedStarBGP322 T50 DN 39W

Správnosť výberu svietidiel je podložená prepočtom v programe DIALux. Ich výkonnostné stupne sú zvolené najnižšie možné, aby bola dosiahnutá čo najväčšia úspora, so zreteľom na splnenie svetelno-technických požiadaviek podľa príslušných tried osvetlenia.

3) Výložníky

Všetky svietidlá pri rekonštrukcii budú osadené na betónových stožiaroch prostredníctvom nových výložníkov. Dĺžka vyloženia bude použitá 2m pre hlavnú cestu I. triedy a miestne komunikácie. Pre cestu II. triedy bude dĺžka vyloženia 1,5m. Samotné výložníky budú vyrobené z ocele s pozinkovaným povrchom. Realizácia projektu počítá s 323 kusmi výložníkov dĺžky 2 m a 11 kusov dĺžky 1,5 m.

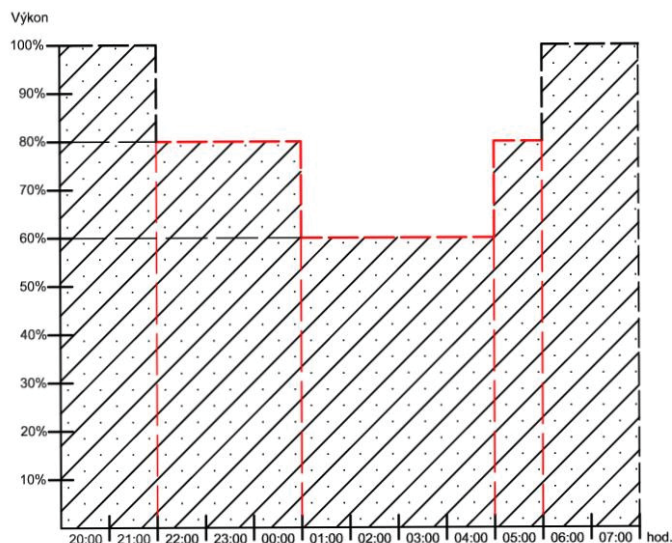
4) Rozvážače verejného osvetlenia

Z piatich rozvážačov, nachádzajúcich sa v obci sú dva už vymenené a vyhovujúce aj pre ďalšiu prevádzku rekonštruovaného VO. Preto sa počas rekonštrukcie vymenia zvyšné tri RVO za nové rozvážače, ktoré budú osadené pri mieste pôvodných a napájané z najbližšieho podperného bodu NN cez istiace skrinky SPP2. Napojenie nových RVO3,4,5 bude realizované káblovým vedením typu AYKY-J 4x16, UPRM rúrky, FXKVR rúrky a bandimex pásy. Po rekonštrukcii sa zmení inštalovaný príkon OS v jednotlivých vetvách od RVO, avšak po zohľadnení nábehových prúdov predradníkov, nie všade bude možné vymeniť hlavný istič za nižší rad. Pôvodné istenie teda ostane len v RVO 1 a v ostatných bude možné znížiť amperickú hodnotu hlavného ističa.

5) Regulácia osvetlenia a jeho spínanie

Nové LED svietidlá budú montované so stmievateľným predradníkom typu Xitanium FullProg 70W 1000 NLD C150 Xt, ktorému už vo výrobe na požiadavku preddefinujú stmievanie podľa časového rozpätia na Obr. 1. Vo všeobecnosti bude spínanie VO zabezpečené pomocou astronomických hodín. Po prvom uvedení sústavy do prevádzky bude OS prvé tri dni neregulovaná, pretože predradníky pomocou vstavaných astro hodín budú zisťovať dĺžku svietenia (noci) a až na štvrtý cyklus si nastaví svoj virtuálny čas a zdefinujú si astronomickú polnoc vďaka ktorej už budú vedieť na základe času stmievať sústavu na požadované hodnoty.[2]

Dimenzovanie vývodových ističov na nábehové prúdy použitých predradníkov sme vykonali na základe počtu svietidiel v jednotlivých vetvách a tabuľky uvádzanej v katalógu výrobcu Philips. V nej je odporúčaný počet kusov predradníkov na jednopólové ističe príslušnej charakteristiky.



Obr. 1 Dvojstupňová regulácia intenzity osvetlenia vyhotovená pre danú obec

6) Rozvody pre verejné osvetlenie

Existujúce rozvody VO, zväčša typu AlFe navrhujeme nahradiť samonosným káblom typu 1-AES-J 4x16mm², zaveseným na konzolách existujúcich podporných bodov NN. Na ich prichytenie sa použijú univerzálne kotevné svorky a spojovacie armatúry. Prívody k jednotlivým svietidlám sa zrealizujú cez kábel CYKY-J 3x2,5. Ten bude vedený zo svietidla na napájací kábel pomocou poloprepichovacej svorky s poistkou SV29.25. Hlavnou výhodou uprednostnenia trojfázového kábla pred jednofázovým je postupné rozfázovanie svietidiel v trase, čo znamená, že v prípade poruchy na niektorom zo svietidiel, zareaguje istič len v príslušnej fáze a zvyšné dve zostanú v prevádzke do príchodu odbornej obsluhy.

7) Modelovaná spotreba S_2

Po navrhnutí nových typov svietidiel a regulácie pre plánovanú rekonštrukciu si vypočítame modelovanú spotrebu elektrickej energie osvetľovacej sústavy po zrealizovaní projektu.

$$S_2 = \sum_{j=1}^n PS_{2j} * Q_{2j} * RSR \quad (6)$$

Kde jednotlivé členy znamenajú:

PS_2 – príkon inštalovaného svietidla v novej sústave verejného osvetlenia, vymenené aj doplnené

Q_2 – množstvo, resp. počet svietidiel v novej sústave verejného osvetlenia, vymenené aj doplnené

j – index, ktorý reprezentuje j-ty typ svietidla novej sústavy verejného osvetlenia

RSR – ročná doba svietenia, ktorá zodpovedá hodnote 3 900 hodín pri zohľadnení modelovanej regulácie v rozsahu:

1345 hodín svietenia pri výkone 100%

1095 hodín svietenia pri výkone 80%

1460 hodín svietenia pri výkone 60%

Kvôli zjednodušeniu výsledného vzorca si najprv vypočítame jednotlivé výkonnostné stupne:

$$S_{100\%} = (48W * 60ks + 39W * 274ks) = 13\,566\,W \quad (7)$$

$$S_{80\%} = 13\,566W * 0,8 = 10\,852,8\,W \quad (8)$$

$$S_{60\%} = 13\,566W * 0,6 = 8\,139,6\,W \quad (9)$$

Následne pre získanie celkovej modelovanej spotreby S_2 po realizácii sčítame jednotlivé výkonnostné stupne:

$$S_2 = S_{100\%} * 1345hod. + S_{80\%} * 1095hod. + S_{60\%} * 1460hod. = \quad (10)$$

$$= 13\,566W * 1345hod. + 10\,852,8W * 1095hod. + \\ + 8\,139,6W * 1460hod. = 42\,013,9 kWh$$

III. EKONOMICKÉ VYHODNOTENIE NAVRHNUTÉHO RIEŠENIA

Navrhnuté riešenie obnovy VO v obci zníži energetickú náročnosť a poruchovosť OS. To má za následok nie len nepriame skvalitnenie pasívnej ochrany občanov ale aj ich majetku. Pre zistenie finančnej návratnosti musíme najprv vypočítať modelovanú úsporu elektrickej energie.

A. Modelovaná úspora

Pomocou vzťahu $S_1 - S_2$ si vieme vypočítať úsporu v kWh za rok, kde jednotlivé spotreby OS pred a po rekonštrukcii od seba odčítame a výsledok nám prinesie hodnotu modelovanej úspory, ktorá bude činiť nasledujúcu hodnotu:

$$S_1 - S_2 = 65\,395,46kWh - 42\,013,9kWh = 23\,381,56 kWh/rok \quad (11)$$

B. Zníženie spotreby elektrickej energie

Modelovaná spotreba S_1 s doplnenými svietidlami o počte kusov, s ktorými počíta rekonštrukcia, aby boli dosiahnuté fotometrické požiadavky dané normou činí 65 395,46 kWh. Pri porovnaní so spotrebou novej OS ($S_2 = 42\,013,9 kWh$) nám energetická náročnosť klesne o 23 381,56 kWh ročne, čo predstavuje 35,75% dosiahnutých úspor.

Ak chceme dosiahnutú úsporu prepočítať do peňažnej hodnoty, ktorá by sa odzrkadlila vo fakturovaných cenách pre obec, pomôžeme si platnými cenníkmi za distribúciu elektriny od spoločnosti Východoslovenskej distribučnej, a.s. a spoločnosti Východoslovenská energetika a.s., ktorých zákazníkom je aj uvažovaná obec. Pri cene za distribúciu vypočítame variabilnú zložku, ktorá pozostáva z dvoch taríf. Prvou je tarifa za distribúciu a prenos elektriny. Druhou je zase tarifa za distribučné straty. Obchodník udáva pri variabilnej zložke vlastnú sumu, ktorá závisí od spotrebovanej energie. Následným súčtom jednotlivých cien za tarify získavame sumu za distribuovanú kvantitu elektriny, v našom prípade úsporu financií za objem ušetrenej spotreby, ktorá činí sumu 1 896,04 € ročne.

C. Zníženie produkcie CO_2

Znižovaním spotreby elektrickej energie prispievame aj ku zníženiu produkcie oxidu uhličitého CO_2 , čomu sa v dnešnej dobe kladie vysoký dôraz. Koeficient emisií CO_2 na spotrebovaný 1kWh elektrickej energie udáva „Vyhlasovacia Ministerstva dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky z 12. novembra 2012, ktorou sa vykonáva zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov“. V našom prípade sa zníži o hodnotu 6,851 ton ročne. [3]

$$(S_1 - S_2) * 0,000293 = 23\,381,56[kWh/rok] * 0,000293 = 6,851 ton/rok \quad (12)$$

D. Zníženie amperických hodnôt hlavných ističov v RVO

V štyroch z piatich RVO sa znížia amperické hodnoty hlavných ističov, čo sa nám prejaví v poklese paušálnych poplatkov za maximálnu rezervovanú kapacitu. Tie tvoria stále náklady distribútora, ktorý musí zabezpečiť stálu pripravenosť a požadovanú kapacitu elektriny na distribúciu pre koncových odberateľov. Táto tarifa za prístup do distribučnej siete NN sa vypočíta ako súčin amperickej hodnoty hlavného ističa a ceny za jeden Ampér. Obchodník ju účtuje ako mesačnú platbu za odberné miesto, ktorá ale nezávisí od amperickej hodnoty hlavného ističa, teda sa nezmení. Na základe Tab. 1, kde sme prepočítali fixné ceny distribúcie za rok, vidíme ročnú úsporu financií vo výške 201,60 €. [4] [5]

Tab. 1 Tabuľka platieb za prístup do distribučnej sústavy [5]

Rozvádzač	Starý stav			Nový stav			Úspora (ročne)
	hl. istič	mesačne	ročne	hl. istič	mesačne	ročne	
RVO2	B32/3	19,20 €	230,40 €	B20/3	12 €	144 €	86,40 €
RVO3	B20/3	12 €	144 €	B16/3	9,60 €	115,20 €	28,80 €
RVO4	B25/3	15 €	180 €	B20/3	12 €	144 €	36,00 €
RVO5	B32/3	19,20 €	230,40 €	B25/3	15 €	180 €	50,40 €
						Spolu:	201,60 €

E. Návratnosť projektu

Celková suma rekonštrukcie by po približných prepočtoch činila cca. 300 000 €. Najväčšími položkami sú pochopiteľne samotné LED svietidlá, káblové rozvody a cena práce. Ak si zoberieme do úvahy ušetrené financie prostredníctvom modelovanej úspory a poplatkoch za maximálnu rezervovanú kapacitu, získame sumu 2097,64 € za rok. Životnosť svietidiel a ich predradníkov je výrobcom uvádzaná na 100 000 hodín, čo pri ročnej prevádzke 3900 hodín a navrhnutou reguláciou bude niečo vyše 26 rokov. Ak si s touto modelovanou úsporou vypočítame návratnosť projektu, dostaneme nepotešujúci počet rokov návratnosti, ktorý niekoľkonásobne prevyšuje životnosť samotných svietidiel.

Aby táto negatívna návratnosť projektu nebola málo, tak si treba ešte uvedomiť, že sa jedná o modelovanú úsporu. V skutočnosti je však ešte nižšia, pretože modelovaná spotreba pred rekonštrukciou počíta s doplnením svietidiel na počet toľkých kusov, s koľkými počíta OS po rekonštrukcii. Zistiť reálnu spotrebu sa dá porovnaním fakturačných odberov danej obce. Pri porovnaní celkových ročných odberov za posledné tri fakturačné obdobia získavame priemernú hodnotu 41 226 kWh. Pri porovnaní so spotrebou pôvodnej OS ($S_p = 41\,312,7$ kWh), ktorá je vypočítaná po vykonaní energetického auditu v obci, môžeme konštatovať, že sa vykonal správne a jeho hodnota je veľmi identická so skutočnou. A tu nastáva kameň úrazu, keďže zníženie energetickej náročnosti novej OS oproti skutočnej starej je takmer zanedbateľné.

VO je totižto služba občanom. Slúži na osvetlenie verejných priestranstiev a komunikácií, čiže nemôžeme ho považovať za generátor úspor. Prevádzka VO je aj po dobre navrhnutéj rekonštrukcii stále pre prevádzkovateľa len nákladová čiastka v rozpočte a niekedy aj vyššia, ak stará OS bola prevádzkovaná bez zreteľa na platné normy. Jednoducho sa buď berie ohľad na splnenie požiadaviek kladených normou a z toho vyplývajúca bezpečnosť v uliciach, alebo sa šetrí obecné financie za prevádzkovanie VO na úkor pohodlia a bezpečia občanov v uliciach a priľahlých verejných priestranstvách.

IV. ZÁVER

Hlavným cieľom tohto článku bolo v krátkosti ukázať ako efektívne navrhnuť rekonštrukciu zastaraného verejného osvetlenia v konkrétnej obci. To sa nezaobišlo bez vykonania energetického auditu, ktorý je základom k nájdeniu optimálneho riešenia. Následne, keď už sme vedeli, ako bude nová osvetľovacia sústava vyzeráť, vypočítali sme si modelovanú úsporu dosiahnutú vplyvom rekonštrukcie. Toto zníženie energetickej náročnosti sme nakoniec previedli do ekonomického vyhodnotenia daného projektu.

Pred začatím hodnotenia ekonomických aspektov bolo nevyhnutné zistiť modelovanú úsporu dosiahnutú modernizáciou verejného osvetlenia. Toto zníženie spotreby elektrickej energie sme premietli podľa aktuálnych cenníkov distribútora a obchodníka s elektrickou energiou do finančného vyhodnotenia. Netreba zabúdať ani vplyv na životné prostredie, a preto bolo poukázané o koľko klesne produkcia oxidu uhličitého CO_2 . Vplyvom znižovania amperickej hodnoty hlavných ističov v RVO sa znížili paušálne poplatky za maximálnu rezervovanú kapacitu. Nakoniec sme zhodnotili orientačné investičné náklady a ich návratnosť pri takomto rozsahu modernizácie verejného osvetlenia.

POĎAKOVANIE

Vypracovanie tohto článku podporila Vedecká grantová agentúra Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky a Slovenskej akadémie vied grantom VEGA č. 1/0372/18.

ZDROJE

- [1] ŠKOPEK, Martin: Problematika energetického auditorství v oblasti veřejného osvětlování: Světlo: Časopis pro světlo a osvětlování. Roč. 13, č. 5, s. 50-52. ISSN 1212-0812.
- [2] PHILIPS: Xitanium FULL Prog LED Xtreme drivers, Class I only. [online]. 2016. [cit. 2018-03-24]. Dostupné na internete: <http://www.docs.lighting.philips.com/en_gb/oem/download/xitanium/Xitanium_FULL_PROG_70W1000_NLD_C150_Xt_929000884306.pdf>.
- [3] Východoslovenská distribučná, a.s.: Cenník poplatkov za pripojenie do distribučnej sústavy na úrovni nízkeho napätia (nn) na rok 2018. [online]. 2018. [cit. 2018-04-20]. Dostupné na internete: <<http://www.vdsd.sk/mdoc/dso.C1210.A/doc/Cena-za-pripojenie-2018.pdf>>.
- [4] Vyhláška Ministerstva dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky z 12. novembra 2012, ktorou sa vykonáva zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.
- [5] Východoslovenská energetika a.s.: Cenník elektriky pre malé podniky na rok 2018. [online]. 2018. [cit. 2018-04-20]. Dostupné na internete: <<https://www.vse.sk/sdoc/doc/elektrina/cenniky/cennik-elektriny-vse-fao-mp-20180101.pdf>>.