PRÍPADOVÁ PÍSOMNÁ SPRÁVA Z ENERGETICKÉHO AUDITU

vypracovaná podľa zákona č. 321/2014 Z. z. o energetickej efektívnosti



Stavba:	**ZNÍŽENIE ENERGETICKEJ NÁROČNOSTI VEREJNÉHO OSVETLENIA V OBCI ŠINTAVA**
Miesto:	Šintava
Vypracoval:	TERA green s.r.o.
Dátum:	Apríl 2022

Obsah

1 IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE 3
2 PREDMET ENERGETICKÉHO AUDITU 4
2.1 Účel spracovania energetického auditu 4
2.2 Podklady pre spracovanie prípadovej štúdie energetického auditu 4
2.3 Použité vyhlášky a suvisiace normy 5
2.4 Umiestnenie verejného osvetlenia 5
3 OPIS SÚČASTNÉHO STAVU 6
3.1 Súčasný stav osvetlenia 6
1.1 Svietidlá 6
1.2 Stožiare a výložníky 8
1.3 Rozvádzač RVO 8
1.4 Napájacie vedenie 8
1.5 Údržba 8
3.2 Energetické vstupy 9
3.3 Spotreba elektrickej energie: 9
4 NÁVRH OPATRENÍ PRE ZNÍŽENIE SPOTREBY ENERGIÍ 11
4.1 Svietidlá 11
4.2 Stožiare a výložníky 11
4.3 Rozvádzač RVO 12
4.4 Napájacie vedenie – úpravy 12
4.5 Údržba 12
5 Vyhodnotenie rekonštrukcie verejného osvetlenia 13
6 REKAPITULÁCIA A POTENCIÁL ÚSPOR PO OPATRENIACH 14
7 EKONOMICKÉ HODNOTENIE 15
8 ENVIRONMENTÁLNE HODNOTENIE 18
9 REALIZÁCIA PROJEKTU PROSTREDNÍCTVOM GARANTOVANEJ ENERGETICKEJ SLUŽBY 19
10 ZÁVER 23
11 SÚHRNÝ INFORMAČNÝ LIST 24
12 SÚBOR ÚDAJOV PRE MONITOROVACÍ SYSTÉM 25
13 OSVEDČENIE O ODBORNEJ SPÔSOBILOSTI 26
14 FOTODOKUMENTÁCIA 27

1 IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE

Objednávateľ energetického auditu

Názov:	**Obec Šintava**
Adresa sídla:	Šintava 244, 925 51 Šintava
Štatutárny zástupca:	Bc. Stanislava Režňáková, starostka obce
IČO:	00306193
DIČ:	2021000927
Kontaktná osoba	Bc. Stanislava Režňáková, starostka obce
Telefón:	+421 908 233 812
e-mail:	obec@sintava.sk

Predmet energetického auditu

Názov:	**VEREJNÉ OSVETLENIE**
Adresa sídla:	925 51 Šintava
Štatutárny zástupca:	Bc. Stanislava Režňáková, starostka obce
Telefón:	+421 908 233 812
IČO:	00306193
DIČ:	2021000927

Spracovateľ energetického auditu

Názov spoločnosti:	**TERA green s.r.o.**
Sídlo:	Orechová 1701/23, 085 01 Bardejov
Kancelária / poštová adresa:	Štefánikova 81, 085 01 Bardejov
IČO:	46879544
DIČ:	202 369 5608
IČ DPH:	SK 202 369 5608
V zastúpení:	Ing. Pavol Fedorčák, PhD.
Telefón:	+421 949 803 607
E-mail:	pavol.fedorcak@yahoo.sk
Údaje z obchodného registra:	Spoločnosť zapísaná v Obchodnom registri Okresného súdu Prešov, oddiel: S.r.o., vložka č. 33249/P
Energetický audítor:	Ing. Pavol Fedorčák, PhD. - registračné číslo 321/2014-0050. Zapísaný v zozname Energetických audítorov podľa § 12 ods. 9. zákona č. 321/2014 Z.z.
Spolupracovali:	Ing. Andrea Štefanková, Ing. Norbert Horváth

2 PREDMET ENERGETICKÉHO AUDITU

2.1 Účel spracovania energetického auditu

Hlavným účelom energetického auditu je poskytnúť komplexné informácie o energetických systémoch s dôrazom na návrh nízkouhlíkových opatrení a využitia energetických služieb s garantovanou úsporou energie.
Cieľom tejto správy z energetického auditu je aj odborná podpora pri monitorovaní a riadení spotreby energie a to zvyšovaním informovanosti hlavne zamestnancov verejného sektora, ktorí sa zaoberajú nízkouhlíkovými opatreniami a vyhodnocovaním spotreby energie. Z toho dôvodu je správa z energetického auditu prehľadne štrukturovaná vrátane farebne zvýraznených textových pasáží, ktorých účelom je vysvetliť predmetnú problematiku, prípadne popísať spôsob výpočtu. Číselné hodnoty sú vždy zobrazované tabuľkovou formou a navrhované nízkouhlíkové opatrenia sú z dôvodu prehľadnosti a porovnania zobrazené spolu s parametrami súčasného stavu budovy a jej systémov.

V rámci realizácie aktivít projektu bol vypracovaný energetický audit s navrhnutými opatreniami na zníženie spotreby energií splácaných z úspor. Realizáciou opatrení bude zabezpečené zvýšenie energetickej efektívnosti verejného osvetlenia, čo bude mať vplyv na zlepšenie kvality životného prostredia. Realizovaním navrhnutých opatrení je plánovaná úspora energie 38,19 MWh/rok. Opatrenia a aktivity prijaté na podporu rovnosti mužov a žien: V rámci realizovaného projektu je dodržaný princíp rovnosti mužov a žien. Verejné osvetlenie, pre ktoré je realizovaný energetický audit, môžu využívať všetci klienti bez rozdielu pohlavia. Opatrenia a aktivity prijaté na predchádzanie diskriminácie: V rámci realizovaného projektu je dodržaný princíp nediskriminácie. Verejné osvetlenie, ktoré je predmetom projektu, môžu využívať všetci klienti bez rozdielu štátnej príslušnosti, náboženského vyznania, zdravotného stavu atď. Konkrétne výsledky, ktoré boli dosiahnuté v oblasti podpory rovnosti mužov a žien a nediskriminácie: Projekt je v súlade s horizontálnymi princípmi rovnosť mužov a žien a nediskriminácia. Výstupy projektu budú prospešné pre všetkých bez rozdielu veku, pohlavia, štátnej príslušnosti, náboženského vyznania, alebo zdravotného stavu.

Energetický audit je určený pre vlastníka, pre potreby jeho rozhodovania o možnostiach implementácie navrhnutých opatrení a odporúčaní na zlepšenie energetickej hospodárnosti a môže sa využiť ako podklad pre prípravu projektovej dokumentácie obnovy.

V rámci riešenia energetického auditu neboli identifikované potreby zadávateľa vrátane identifikácie neakcepotovateľných opatrení.

2.2 Podklady pre spracovanie prípadovej štúdie energetického auditu

- Údaje o spotrebe a nákladoch na elektrinu v rokoch 2019, 2020, 2021
- Osobné konzultácie s prevádzkovateľom objektu
- Obhliadka objektu
- Fotodokumentácia

2.3 Použité vyhlášky a suvisiace normy

- Zákon č. 321/2014 Z. z. o energetickej efektívnosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov (ďalej len „zákon č. 321/2014 Z. z.“).

2.4 Umiestnenie verejného osvetlenia

Posudzované Verejné osvetlenie sa nachádza v obci Šintava, v katastrálnom území Šintava, okres Galanta, Trnavský kraj.



Obrázok 1: Umiestnenie posudzovaného objektu

3 OPIS SÚČASTNÉHO STAVU

Využitie

Osvetlenie je využívané ako verejné osvetlenie v obci.

V súčasnosti je obec osvetlená viacerými druhmi svietidiel.

3.1 Súčasný stav osvetlenia

1.1 Svietidlá

V súčasnosti je obec osvetlená viacerými druhmi svietidiel:

Najstaršie svietidlá sú výbojové svietidlá (vek cca 50 rokov) s výkonom 70W na bočných cestách, resp. 100W a 150W na hlavných cestách (uliciach).

Novšie svietidlá sú LEDkové, ktoré nahradili pôvodné výbojkové svietidlá po skončení životnosti. LEDkové svietidlá majú výkon 34W a sú osadené rôzne po obci.

Najnovšie svietidlá sú LEDkové svietidlá s výkonom 54W, ktoré sú inštalované na samostatných stĺpoch na námestí v centre obce Šintava.

Výbojkové svietidlá sú funkčné, ale energeticky náročné. V prípade nefunkčnosti sa už neopravujú ale rovno vymenia za LEDkové svietidlá.

Údržba na výbojových svietidlách sa nevykonáva a samotné zdroje sú po dobe životnosti a svetelný výkon je na úrovni 40% z pôvodnej hodnoty.

Výbojkové svietidlo	150 ks
Svietidlo LED 34W	20 ks
Svietidlo LED 54W na námestí	12 ks

Pôvodné výbojkové svietidlá :





Svietidlá LED 34W (namiesto výbojkových svietidiel)



Svietidlá LED 54W na námestí





1.2 Stožiare a výložníky

V súčasnosti sú svietidlá osadené na betónových podperných bodoch distribučnej sústavy v správe ZSD a.s. Svietidlá na námestí sú umiestnené priamo na nových stĺpoch.

Ako výložníky sú použité 0,5m výložníky rôzneho stupňa vyloženia. Výložníky boli čiastočne vymenené ale ich stav javí známky korózie.

Výška umiestnenia svietidiel je v rozpätí 6,5-7,0m, v závislosti od konfigurácie NN vzdušného vedenia. Vzdialenosť medzi stĺpmi je rôzna. Maximálna je cca 30m. Vzdialenosť od cesty je taktiež rôzna, v závislosti od usporiadania cesty.

1.3 Rozvádzač RVO

Sústava verejného osvetlenia v obci Šintava je napojená z rozvádzačov RVO.

Rozvádzače RVO sa nachádzajú na podpernom bode distribučnej sústavy. Obsahujú elektromer, istič, spínacie hodiny, stykač a poistky pre jednotlivé okruhy. Vývodové poistky sú častou príčinou nefunkčnosti verejného osvetlenia. Samotný rozvádzač je skorodovaný a z hľadiska krytia a bezpečnosti nevyhovujúci.

1.4 Napájacie vedenie

Sústava verejného osvetlenia je uložená na podperných bodoch NN distribučného vedenia a je napojená holým vzdušným vedením.

Svietidlá sú napojené pomocou Cu svoriek a AlFe lán. Svorkové spoje sú často uvoľnené, vyžíhané a prechodové odpory sú veľké.

1.5 Údržba

Údržba verejného osvetlenia je realizovaná „svojpomocne“ a je obmedzená len na výmenu nefunkčných svietidiel, zdrojov alebo poistiek v RVO, resp. je vykonávaná pravidelná revízna správa. Čistenie zdrojov, uťahovanie spojov a iné práce údržby sa nevykonávajú.

3.2 Energetické vstupy

Prehľad o energetických vstupoch a nákladoch na energie v predchádzajúcich kalendárnych rokoch je spracovaný na základe údajov o vyfakturovaných množstvách jednotlivých druhov energetických nosičov. Energetické vstupy sú podrobnejšie členené podľa účelu spotreby na:
• osvetlenie (OSV)

Spotreba energie uvedená v členení podľa účelu obsahuje aj pomernú časť prípadných strát z výroby a rozvodu energie, vzniknutých v objekte energetického auditu.
Uvedené náklady obsahujú len variabilnú zložku obstarávacej ceny energetických nosičov, t.j. obsahuje len zložky ceny súvisiace s množstvom dodanej energie. Takto okliešťená hodnota nákladu je uvádzaná z dôvodu objektívneho výpočtu ekonomickej návratnosti navrhovaných racionalizačných opatrení. Náklady na energie sú uvedené bez DPH.
V predmete energetického auditu dochádza len k energetickým vstupom a k spotrebe energie, energetické výstupy sa nerealizujú.
Objemy nakupovaných energonosičov boli za ostatné tri roky nasledovné:

3.3 Spotreba elektrickej energie:

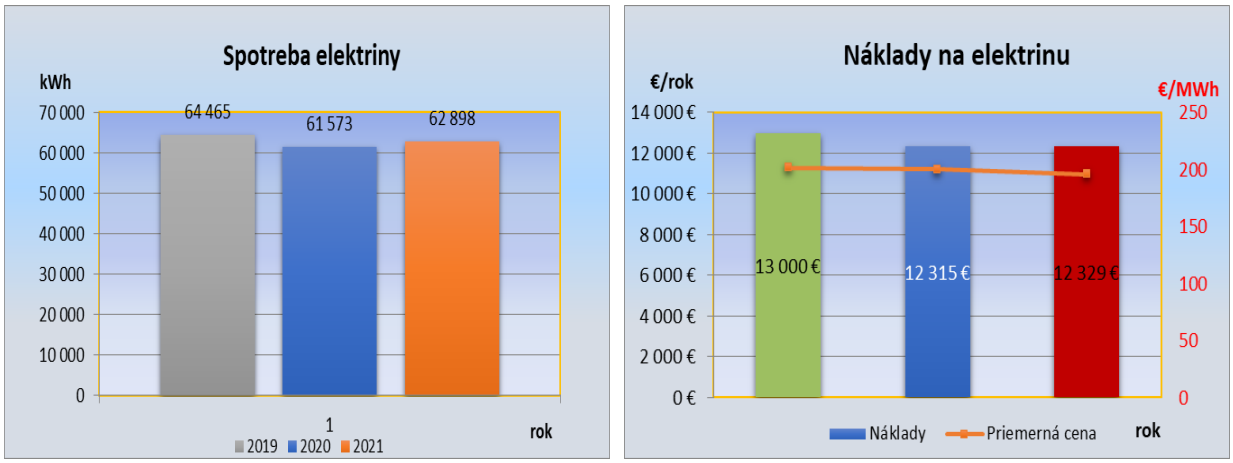
Z obce boli dodané len ročné zúčtovacie faktúry (neboli dodané spotreby po mesiacoch).

Sústava verejného osvetlenia je v súčasnosti napojená na elektrinu. V predmete energetického auditu dochádza len k energetickým vstupom a k spotrebe energie, energetické výstupy sa nerealizujú.
Objemy nakupovaných energonosičov (dodané z obce) boli za ostatné tri roky (uvažovalo sa s rokmi 2019, 2020 a 2021) nasledovné:

Rok	*Spotreba (kWh)*	*Náklady spolu (€)*	*Priemerná cena (€/kWh)*
2019	64 465	13 000 €	0,2017
2020	61 573	12 315 €	0,2000
2021	62 898	12 329 €	0,1960
Priemer	***62 979***	***12 548***	***0,1992***

Tabuľka 1: Súhrné údaje o spotrebe elektrickej energie

Priemerná spotreba elektrickej energie dosiahla v ostatných troch rokoch hodnotu **62,979 MWh/rok**, čo pri priemernej cene **0,1992 €/kWh** predstavuje ročné náklady na elektrinu na úrovni **12 548€.**
Vývoj spotreby a nákladov za elektrinu za ostatné tri roky je znázornený v nasledujúcich grafoch.



Obrázok 2: Prehľad spotreby a nákladov na elektrickú energiu v rokoch 2019 – 2021

Vstupy palív a energie	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť MWh/jedn.	Obsah energie [MWh]	Ročné náklady [euro]
Nákup elektrickej energie	MWh	62,98		62,98	12 548,00
Nákup tepla	MWh				
Zemný plyn	MWh				
Hnedé uhlie	t				
Čierne uhlie	t				
Koks	t				
Iné pevné fosílne palivá	t				
Ťažký vykurovací olej	t				
Biomasa	t				
Ľahký vykurovací olej	t				
Nafta	t				
Iné energeticky využiteľné plyny	tis. m_N^3				
Druhotná energia	GJ				
Obnoviteľné zdroje energie	MWh				
Iné palivá	t				
Celkom vstupy palív a energie				**62,98**	**12 548,00**
Zmena stavu zásob palív					
Celkom vstupy palív a energie				**62,98**	**12 548,00**

Tabuľka 2: Súhrná tabuľka energetických vstupov

4 NÁVRH OPATRENÍ PRE ZNÍŽENIE SPOTREBY ENERGIÍ

Pre dosiahnutie úspor energií v hodnotenej sústave verejného osvetlenia sa spracovatelia energetického auditu zamerali na úsporné opatrenia v oblastiach:

4.1 Svietidlá

Všetky navrhované svietidlá musia spĺňať tieto parametre :

- Krytie svietidla min. IP65
- Účinník svietidla viac ako 90%
- Index podania farieb min. Ra=80
- Merný príkon svietidla : min 104lm/W
- Náhradná teplota chromatičnosti menej ako 4800K
- Životnosť svietidla L80F10 min : 70 000 hod
- Minimálne počas doby prevádzky 5 rokov nesmie poklesnúť svetelný tok o viac ako 10%
- Svietidlo musí byť celohliníkové s vonkajším chladením
- Musí byť dodržaná úroveň čo najnižších emisií svetla od horizontálnej roviny nahor podľa Nariadenia komisie (ES) č. 254/2009 Príloha VII, Tabuľka č. 25

Navrhované typy svietidiel :
Je potrebné pred samotnou výmenou spracovať svetlo-technickú štúdiu, kde sa zohľadní umiestnenie svietidiel (trieda komunikácie, vzdialenosť medzi podpernými bodmi, vzdialenosť podperných bodov od komunikácie a pod.)

Pre spracovanie energetického auditu uvažujeme s inštaláciou LED svietidiel s výkonom 34W. Na niektoré úzke komunikácie by postačoval výkon 20-25W a naopak na dôležité komunikácie by bolo potrebné inštalovať svietidlá s výkonom 40-45W.

4.2 Stožiare a výložníky

V rámci rekonštrukcie dôjde len k výmene svietidiel a výložníkov na existujúcich betónových stĺpoch distribučného vedenia.

Všetky existujúce výložníky budú demontované. Novonavrhované výložníky budú pozinkované s priemerom pre osadenie svietidla. Dĺžka výložníka a sklon voči komunikácii je závislí od typu komunikácie a bude uvedený v svetlo-technickej štúdii.

4.3 Rozvádzač RVO

Pôvodné rozvádzače RVO budú demontované a na ich miesto sa osadia nové rozvádzače RVO.

Rozvádzače RVO budú obsahovať vstupný istič, elektromer, spínacie hodiny a spínacie a istiace prvky jednotlivých vetiev.

4.4 Napájacie vedenie – úpravy

V rámci rekonštrukcie verejného osvetlenia nedôjde k úprave vzdušného napájacieho vedenia. V rámci rekonštrukcie sa vymení len napájacie vedenie od hlavného vzdušného vedenia po svietidlo t.j. len napojenie svietidla a taktiež sa vymení existujúci prepoj medzi vzdušným vedením a rozvádzačom RVO.

Pri podperných bodoch, kde nie sú inštalované svietidlá a ani nie sú vedené holé vodiče, je potrebné k týmto svietidlám priviesť závesný kábel od najbližšieho podperného bodu s inštalovaným svietidlom alebo vedením.

Pred samotným spracovaním štúdie, resp. pred samotnou inštaláciou doporučujem sa informovať u distribučnej spoločnosti, či nemá v pláne rekonštruovať holé NN distribučné vedenie.

4.5 Údržba

Aj zrekonštruované verejné osvetlenie si vyžaduje údržbu. Verejné osvetlenie je inštalované vo vonkajšom prostredí, kde naňho vplývajú nepriaznivé vplyvy a pravidelná údržba je základným predpokladom udržania optimálnych parametrov.

Okrem pravidelných predpísaných revízii je samozrejme potrebné vymieňať prípadné chybné svietidlá a realizovať preventívne údržbové práce.

Opatrenia na zníženie spotreby energií a zefektívnenie prevádzky sú navrhované tak, aby boli zohľadnené požiadavky platných legislatívnych predpisov a noriem s ohľadom na realizovateľnosť a na ekonomickú návratnosť.

Návrh riešení na úsporu energií je tvorený tak, aby boli dosiahnuté požiadavky technickej normy STN 73 0540-2 pre normalizovanú hodnotu.

Pri návrhu riešení na dosiahnutie úspor energií sa vychádza z týchto požiadaviek a predpokladov:

- dosahované úspory energie pre jednotlivé navrhované opatrenia sú vyčísľované zo skutočnej spotreby energií, t.j. priemernej spotreby energií za posledné 3 roky prepočítanej na dlhodobý priemer.

5 Vyhodnotenie rekonštrukcie verejného osvetlenia

V rámci rekonštrukcie verejného osvetlenia bude 150 ks svietidiel vymenených. Celkový počet svietidiel v obci po rekonštrukcii bude 182 ks.

Celkový počet svietidiel :

LED svietidlo 34W	170 ks
LED svietidlo 54W	12 ks

6 REKAPITULÁCIA A POTENCIÁL ÚSPOR PO OPATRENIACH

Potenciál úspor energie po vykonaní navrhovaných úprav					
	Veličina	Potreba tepla/ energie - aktuálny stav v kWh/rok	Potreba tepla / energie - po realizácií navrhovaných úprav v kWh/rok	Úspora tepla / energie v kWh/rok	**Potenciál úspor v %**
7	Potreba tepla na vykurovanie				
	Potreba energie :				
8	na vykurovanie				
9	na prípravu teplej vody				
10	na chladenie / vetranie				
11	na osvetlenie	63 679,20	25 069,20	38 610,00	60,63
12	Celková potreba energie kWh/(m^2.a)				
13	**Primárna energie kWh/(m^2.a):**				
	Odpočitateľná tepelná a elektrická energia:				
15	Solárna tepelná				
16	Solárna fotovoltaická				
17	Kogenerácia				
18	Tepelná energia z iného obnoviteľného zdroja				

Modelovaná spotreba elektrickej energie pred realizáciou projektu : 63 679,20kWh

Modelovaná spotreba elektrickej energie po zrealizovaní projektu : 25 069,20kWh

Modelovaná úspora sústavy VO činí : 38 610kWh

Percentuálne vyčíslenie úspor : 60,63%

7 EKONOMICKÉ HODNOTENIE

Ekonomické vyhodnotenie opatrení

Vstupy pre ekonomické hodnotenia boli dodané priamo od prevádzkovateľa osvetlenia z relevantných náležitostí faktúr a faktúr za energie. Ekonomické hodnotenie bolo upravené na základe priemerných hodnôt skutočnej spotreby energie za tri predchádzajúce roky. Základom ekonomického posúdenia boli hodnoty vypočítané pre osvetlenie podľa normalizovaného hodnotenia, ktoré bolo následne premietnuté do skutočných spotrieb energie.

V nasledujúcich tabuľkách sú zobrazené skutočné bilancie podľa využívania osvetlenia:

Ukazovateľ	Súčasnosť	Po opatreniach	Úspora
na palivo MWh/r	0,00	0,00	0,00
na elektrinu MWh/r	62,98	24,79	38,19
spolu MWh/r	62,98	24,79	38,19

Ukazovateľ	Súčasnosť	Po opatreniach	Úspora
Náklady na palivo €/r	0,00	0,00	0,00
Náklady na elektrinu €/r	12548,00	4939,89	5782,16
Náklady na energie €/r	12548,00	4939,89	5782,16

V nasledujúcich tabuľkách sú zobrazené normalizované bilancie podľa využívania osvetlenia:

Ukazovateľ	Súčasnosť	Po opatreniach	Úspora
na palivo MWh/r	0,00	0,00	0,000
na elektrinu MWh/r	63,68	25,07	38,6100
spolu MWh/r	63,68	25,07	38,61

Ukazovateľ	Súčasnosť	Po opatreniach	Úspora
Náklady na palivo €/r	0,00	0,00	0,00
Náklady na elektrinu €/r	12687,58	4994,84	7692,74
Náklady na energie €/r	12687,58	4994,84	7692,74

Metodika výpočtov

Na zníženie energetickej náročnosti na osvetlenie boli navrhnuté nižšie uvedené opatrenia. Každé opatrenie je ekonomicky vyhodnotené metódou Doba návratnosti. Táto metóda udáva počet rokov, za ktoré sa vložené finančné prostriedky do opatrení energetickej efektívnosti vrátia z dosahovaných úspor nákladov na energiu. Dobu návratnosti môžeme použiť ako:

• statickú metódu, ktorá nezohľadňuje faktor času, t.j. jednoduchú dobu návratnosti,

• dynamickú metódu, kedy zohľadníme faktor času tým, že doplníme dobu návratnosti o diskontovanie ročných finančných tokov (úspor nákladov na energiu), t.j. diskontovaná doba návratnosti.

Vstupy do výpočtov sú vykonané klasickou bilančnou ekonomickou podnikovo hospodárskou metodikou.

Pre finančné hodnotenie ekonomickej efektívnosti investície boli použité tieto parametre a metódy :

1. Jednoduchá doba návratnosti

$$T_s = \frac{IN}{CF}$$

bola v menovateli kvantifikovaná hodnotou priemerneho čistého CF za dobu hodnotenia.

2. Reálna doba návratnosti Tsd sa vypočítala z podmienky

$$\sum_{t=1}^{T_{sd}} CF_t.(1+r)^{-1} - IN_i = 0$$

3. Čistá súčasná hodnota NPV odpovedá vzorcu

$$NPV = \sum_{t=1}^{T_ž} CF_t.(1+r)^{-1} - IN$$

4. Vnútorné výnosové percento IRR bolo vypočítané z podmienky:

$$\sum_{t=1}^{T_ž} CF_t.(1+IRR)^{-t} - IN = 0$$

Výsledky ekonomického hodnotenia

V nasledujich tabuľkách sú zobrazené výsledky ekonomického hodnotenia – efektívnosť opatrení osvetlenia podľa doterajšieho využívania osvetlenia:

Ukazovateľ	Jednotka	Hodnota
Náklady na realizáciu súboru opatrení	€	45000,00
Ročná úspora energie	kWh	38185,25
Miera úspory energie	%	60,63
Ročná úspora nákladov na energie	€	5782,16
Dĺžka morálnej životnosti opatrenia	r	30
Diskontný faktor	-	0,02
Jednoduchá doba návratnosti T_S	r	7,8
Reálna doba návratnosti T_{sd}	r	-
Čistá súčasná hodnota NPV	€	122121,1
Vnútorné výnosové percento IRR	%	16%

V nasledujúcich tabuľkách sú zobrazené výsledky ekonomického hodnotenia – efektívnosť opatrení osvetlenia podľa normalizovaného využívania osvetlenia:

Ukazovateľ	Jednotka	Hodnota
Náklady na realizáciu súboru opatrení	€	45000,00
Ročná úspora energie	kWh	38610,00
Miera úspory energie	%	60,63
Ročná úspora nákladov na energie	€	7692,74
DĺŽka morálnej životnosti opatrenia	r	30
Diskontný faktor	-	0,02
Jednoduchá doba návratnosti T_S	r	5,8
Reálna doba návratnosti T_{sd}	r	-
Čistá súčasná hodnota NPV	€	-15586,4
Vnútorné výnosové percento IRR	%	-1%

Diskontná doba návratnosti v rámci životného cyklu osvetlenia je vyššia ako životnosť osvetlenia po obnove, preto nie je vyčislená.

8 ENVIRONMENTÁLNE HODNOTENIE

Pri environmentálnom hodnotení boli použité emisné faktory:

Ukazovateľ	CO2	TZL	SO2	Nox	CO
	kg/MWh	kg/MWh	kg/MWh	kg/MWh	kg/MWh
elektrina	167	0,178	0,89	0,978	0,45

Emisie škodlivín

V nasledujúcej tabuľke sú zobrazené výsledky environmentálneho hodnotenia podľa doterajšieho využívania osvetlenia:

Ukazovateľ		Súčasnosť			Po opatreniach			Zmena %
		z paliva	z elektriny	spolu	z paliva	z elektriny	spolu	
CO_2	t/r	0,000	10,517	10,517	0,000	4,141	4,141	-60,6
TZL	kg/r	0,000	11,210	11,210	0,000	4,413	4,413	-60,6
SO_2	kg/r	0,000	56,051	56,051	0,000	22,066	22,066	-60,6
CO	kg/r	0,000	28,340	28,340	0,000	11,157	11,157	-60,6
NO_x	kg/r	0,000	61,593	61,593	0,000	24,248	24,248	-60,6

V nasledujúcej tabuľke sú zobrazené výsledky environmentálneho hodnotenia podľa normalizovaného využívania osvetlenia:

Ukazovateľ		Súčasnosť			Po opatreniach			Zmena %
		z paliva	z elektriny	spolu	z paliva	z elektriny	spolu	
CO_2	t/r	0,00	10,63	10,63	0,000	4,187	4,187	-60,6
TZL	kg/r	0,00	11,33	11,33	0,000	4,462	4,462	-60,6
SO_2	kg/r	0,00	56,67	56,67	0,000	22,312	22,312	-60,6
CO	kg/r	0,00	28,66	28,66	0,000	11,281	11,281	-60,6
NO_x	kg/r	0,00	62,28	62,28	0,000	24,518	24,518	-60,6

Všetky sledované emisie škodlivín do ovzdušia sú po opatreniach výrazne nižšie.

9 REALIZÁCIA PROJEKTU PROSTREDNÍCTVOM GARANTOVANEJ ENERGETICKEJ SLUŽBY

Garantovaná energetická služba (GES) spočiva v tom, že finančné prostriedky potrebné na prípravu a realizáciu projektu zameraného na efektívnosť pri používaní energie zabezpečuje poskytovateľ GES. Spotrebiteľ energie ich potom spláca postupne z dosiahnutých úspor nákladov na energiu. V praxi to znamená, že príjmateľ GES nemusí na realizáciu projektu vynakladať žiadne dalšie finančné prostriedky. Na nákup energie, splátky investície a odmenu za služby počas obdobia trvania zmluvného vzťahu mu postačuje rovnaký objem financií ako by vynakladal na nákup energie bez realizácie projektu a k dispozícii bude mať obnovenú budovu, alebo technické zariadenia. Poskytovateľ GES znáša všetky riziká v prípade, že realizáciou projektu sa nedosiahnu plánované, t.j garantované úspory.

Navrhované opatrenia energetickej efektívnosti sú posúdené aj z pohľadu ich realizácie prostredníctvom GES projektu, pričom cieľom posúdenia je:

• modelovo vyčísliť príklad splácania projektu GES tak, aby pre subjekt verejnej správy bol podkladom pre rozhodovanie začať realizovať takýto projekt,

• príprava štandardnej dokumentácie pre prípravnú fázu projektu GES a realizáciu verejného obstarávania.

Vo verejnom obstarávaní GES subjekt verejnej správy obstaráva dosiahnutie energetických úspor ako takých, čiže obstaráva službu, nie konkrétne technické riešenie, ktorým sa má výsledok dosiahnuť.

Podkladom pre realizáciu verejného obstarávania je stanovenie východiskovej, čiže referenčnej hodnoty spotreby energie v budove vrátane uvedenia hodnôt vstupných parametrov (počasie, rozsah a spôsob využitia, atď.) a stanovenie minimálnej hodnoty úspory energie, ktorá sa má obnovou dosiahnuť.

V rámci modelového príkladu využitia GES je pre každé navrhované opatrenie energetickej efektívnosti vyčíslené:

• Dĺžka trvania zmluvného vzťahu – počet rokov počas ktorých bude subjekt verejnej správy platiť poskytovateľovi GES za poskytnutú službu.

• Investícia financovaná poskytovateľom GES – odhadnutá výška investície na realizáciu opatrení energetickej efektívnosti bez DPH.

• Celkové garantované úspory – hodnota uvedená vo finančnom vyjadrení bez DPH za celú dĺžku trvania zmluvného vzťahu.

• Kumulatívna hodnota platieb za GES – celková výška platieb za GES počas obdobia trvania zmluvného vzťahu.

• Kumulatívna hodnota odmeny za služby – platba za GES sa skladá z dvoch častí, splátky investície a odmeny za služby, pričom kumulatívna hodnota odmeny za služby predstavuje súčet všetkých platieb počas dĺžky trvania zmluvného vzťahu.

• Výška mesačnej platby za GES – pomerne určená na základe kumulatívnej hodnoty platieb za GES a dĺžky trvania zmluvného vzťahu.

• Príklad prepočtu garantovaných úspor energie v prípade zmeny vstupných parametrov, na základe ktorých bola určená referenčná spotreba energie a pôvodná zmluvne dohodnutá výška garantovaných úspor energie.

Referenčná hodnota spotreby energie na vykurovanie je stanovená pre 3058 dennostupňov, ktoré sú určené na základe:

- priemernej vonkajšej teploty vykurovacieho obdobia: 3.84°C,
- počtu vykurovacích dní: 227,

- vnútornej výpočtovej teploty: 18,4°C.

Ekonomické hodnotenie

Konštrukcia / systém	Potreba energie pôvodný stav (kWh/rok)	Potreba energie navrhovaný stav (kWh/rok)	Úspora energie (kWh/rok)	Úspora nákladov na energiu (€/rok)	Investícia (€)	Jednoduchá doba návratnosti (roky)	Diskontovaná doba návratnosti (roky)
Osvetlenie	62 979	24 793	38 186	5 782	45 000	7,78	-
Spolu	**62 979**	**24 793**	**38 185**	**5 782**	**45 000**	**7,78**	**-**

Diskontná doba návratnosti v rámci životného cyklu osvetlenia je vyššia ako životnosť osvetlenia po obnove.

Konštrukcia / systém	Vhodné realizovať prostredníctvom GES
Osvetlenie	áno

Návrhové opatrenia sú vhodné realizované prostredníctvom GES, keďže vhodný projekt na financovanie prostredníctvom GES má dĺžku trvania zmluvného vzťahu maximálne 15 rokov.

V prípade zmeny vstupných parametrov, na základe ktorých bola určená referenčná spotreba energie a pôvodná zmluvne dohodnutá výška garantovaných úspor energie, je potrebné prepočítať garantované úspory. Takéto zmeny vstupných parametrov sa nazývajú rutinnými zmenami a mali by byť spolu s metodikou prepočtu upravené v Zmluve o energetickej efektívnosti s garantovanou úsporou energie.

Úsporu energie pri realizácii opatrení energetickej efektívnosti na systéme osvetlenia medziročne ovplyvňuje inštalovaný príkon osvetľovacej sústavy a čas používania osvetlenia. Predpokladá sa, že príkon osvetľovacej sústavy bude zhodný s projektom, na základe ktorého sa určovala garantovaná úspora energie pri prevádzke osvetlenia. V tomto prípade jedinou rutinnou zmenou je čas užívania osvetlenia, pričom táto veličina je bežnými technickými prostriedkami ťažko merateľná a závisí od správania používateľov budovy. Priemerný čas využívania osvetlenia je možné určiť podielom nameranej spotreby elektriny na osvetlenie a príkonu osvetľovacej sústavy. V prípade modelového príkladu pre opatrenia energetickej efektívnosti realizované na systéme osvetlenia je spôsob prepočtu garantovaných úspor energie určený lineárnou interpoláciou podľa nasledovného vzorca:
USP = (9743 - (7790 + (HOD - 1290) * 6.0362)) * 0.8
kde:
USP - prepočítaná garantovaná úspora energie (kWh),
HOD - priemerný počet prevádzkových hodín osvetlenia v hodnotenom roku.

Minimálne garantované úspory

Konštrukcia / systém	Minimálna hodnota úspory	
	Energie (kWh/rok) *	Nákladov (€/rok) *
Osvetlenie	30 549	4 626

** Určené vo výške 80 % z vypočítaných úspor energie a zaokrúhlené na celé desiatky nadol*

*** Určené na základe cien energie bez DPH ostatného bilancovaného kalendárneho roka v audite*

Výpočet GES

Konštrukcia	Dĺžka zmluvného vzťahu	Investícia (€)	Celkové úspory	Kumulatívna hodnota		Mesačná platba za GES
				Platieb za GES	Odmeny za	
Osvetlenie	12,97	45 000,00	60 000,00	60 000,00	15 000,00	385,47
Spolu	**12,97**	**45 000,00**	**60 000,00**	**60 000,00**	**15 000,00**	**385,48**

Investičné výdavky a garantované úspory na energie sú vyčíslené bez DPH.
Celkové garantované úspory sú vyčíslené v stálych cenách základného obdobia, teda nie je zohľadnená inflácia.
Odmena za služby je stanovená vo výške 25% z platby GES.
Úspory energie sú dosahované presne vo výške minimálnej hodnoty úspor energie.
Predpokladaná hodnota zákazky je zhodná s kumulatívnou hodnotou platieb za GES.

Pre vyššie uvedený modelový príklad sa predpokladá 100% financovanie so zdrojov poskytovateľa GES a celkové garantované úspory sa rovnajú kumulatívnej hodnote platieb za GES.

Výpočet *ročnej platby za GES* v prípade úplneho financovania poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru

Východiskové predpoklady:

Výška úveru [€]:	45 000		
Úroková miera:	3,83%	**Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):**	25%
Trvanie zmluvy - obdobie garantovaných úspor[roky]:	15		
Počet platieb za rok:	1		

Vypočítané hodnoty:

Ročná splátka [€]:	4 000,00		
Suma splátok za rok [€]:	4 000,00	**Ročné platby za GES [€]:**	**5 000**
Celkovo splatené [€]:	**60 000**		

Posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy

Hodnoty na vyplnenie:

		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	12 548	**Investičné náklady poskytovateľa GES [€]**	45 000
		Grant (verejné národné zdroje) [€]	

Garantované ročné úspory [€]	5 782	**Grant (EÚ) [€]**	
Trvanie zmluvy [rokov]	15	**FN (verejné národné zdroje) [€]**	0
Ročné platby za GES [€]	5 000	**FN (EÚ) [€]**	0
Výpočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	46%	**Kapitálové výdavky [€]**	45 000

Testy Eurostatu:

1. Financovanie z verejných zdrojov [%] → **0,0%**

(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)

2. Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant) → **áno**

Test č.1 je splnený: nebolo preukázané financovanie z verejných zdrojov
Test č.2 nie je splnený: garantované úspory (5782eur za 15 rokov) sú nižšie ako súčet platieb za GES (45000eur za 15 rokov) a nenávratná pôžička z verejných zdrojov (0 eur). Nesplnenie podmienky testu č. 2 znamená, že GES má dôsledok na výšku dlhu verejnej správy.

Tento modelový príklad realizácie projektu GES bol spracovaný na základe investičných nákladov stanovených energetickým audítorom a na základe vyššie uvedených východiskových predpokladov. Víťazná ponuka tendra na realizáciu projektu prostredníctvom GES sa môže od modelového príkladu líšiť, vzhľadom na odlišnosť:

- technického riešenia a s tým súvisiacich investičných nákladov,
- hodnoty garantovanej úspory energie,
- výšky odmeny za služby.

Tieto uvedené faktory spolu so zvoleným zdrojom financovania projektu výrazne vplývajú na dĺžku trvania zmluvného vzťahu a výšku platieb za GES. **Z toho dôvodu je objektívne vykonanie testov Eurostatu pre nezapočítanie záväzkov GES do verejného dlhu možné až na základe reálneho projektu.**

Vo všeobecnosti je možné konštatovať, že vhodný projekt na financovanie prostredníctvom GES má dĺžku trvania zmluvného vzťahu maximálne 15 rokov.

10 ZÁVER

Cieľom energetického auditu je poukázať na potenciál energetických úspor v posudzovanej sústave verejného osvetlenia so zohľadnením lokálnych, technických a ekonomických faktorov.

Po zhodnotení výsledkov energetického auditu je možné konštatovať, že navrhované opatrenia prinesú očakávané zmeny, ktoré sa prejavia v úspore energie.

Všetky výpočty, závery a odporúčania vychádzajú z posúdenia spotreby energií v rokoch 2019-2021. Výška investičných nákladov a ekonomické hodnotenie boli stanovené na základe cenníkových cien a kvalifikovaných finančných odhadov.

11 SÚHRNÝ INFORMAČNÝ LIST

Názov spoločnosti: Obec Šintava
Sídlo: Šintava 244, 925 51 Šintava
Štatutárny orgán: Bc. Stanislava Režňáková, starostka obce
IČO: 00306193
DIČ: 2021000927
Kontaktná osoba: Bc. Stanislava Režňáková, starostka obce
Telefón: +421 908 233 812
e-mail: obec@sintava.sk
Predmet: VEREJNÉ OSVETLENIE
Adresa sídla: 925 51 Šintava

Meno, priezvisko a adresa trvalého pobytu alebo obdobného pobytu energetického audítora:
Názov spoločnosti: ENAU s.r.o.
Sídlo: Komárany 59, 093 01 Vranov nad Topľou
Kancelária / poštová adresa: Komárany 59, 093 01 Vranov nad Topľou
IČO: 50444026
DIČ: 212 034 0167
IČ DPH: neplatca DPH
V zastúpení: Ing. Pavol Fedorčák, PhD.
Telefón: +421 949 803 607
E-mail: fedorcak@enau.sk

Zoznam opatrení na zlepšenie energetickej efektívnosti:
1. výmena pouličných svietidiel za nové LED svietidlá

Predpokladané úspory energie dosiahnuté opatreniami:

Predpokladaná úspora paliva kWh/rok	0,0
Predpokladaná úspora kWh/rok	
Predpokladaná úspora elektrickej energie kWh/rok	38185,3
Celkova úspora kWh/rok	38185,3
Predpokladané finančné náklady na realizáciu opatrení: eur	45000
Iné údaje:	

12 SÚBOR ÚDAJOV PRE MONITOROVACÍ SYSTÉM

Identifikačné údaje : VEREJNÉ OSVETLENIE V OBCI ŠINTAVA			
Zatriedenie podľa SK NACE (podľa hlavnej činnosti objednávateľa energetického auditu)			84110
Celkový potenciál úspor energie (MWh)			38,61
Súbor odporúčaných opatrení na zníženie spotreby energie			
Stručný popis súboru odporúčaných opatrení	1. výmena pouličných svietidiel za nové LED svietidlá		
Náklady na technológie pre premenu a distribúciu energie (v tisícoch eur)			45,00
Náklady na výrobné technlógie (v tisícoch eur)			0,00
Náklady na znižovanie energetickej náročnosti budov (v tisícoch eur)			0,00
Iné náklady (v tisícoch eur)			
Celkové náklady na realizáciu súboru odporúčaných opatrení (v tisícoch eur)			45,00
Sumárne bilančné údaje			
	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
Spotreba energie (MWh/r)	62,98	24,79	-38,19
Náklady na energiu v aktuálnych cenách (v tisícoch eur)	12,55	4,94	-7,61
Prínosy z hľadiska ochrany životného prostredia			
Znečisťujúca látka/skleníkový plyn	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
Tuhé znečisťujúce látky (t/r)	11,210	4,413	-6,797
SO_2 (t/r)	56,051	22,066	-33,985
NO_x (t/r)	61,593	24,248	-37,345
CO (t/r)	28,340	11,157	-17,183
CO_2 (t/r)	10,517	4,141	-6,377
Ekonomické vyhodnotenie			
Cash - Flow projektu (v tisícoch eur/r)	5,78	Doba hodnotenia (roky)	30
Jednoduchá doba návratnosti (roky)	7,8	Diskontná sadzba (%)	0,02
Reálna doba návratnosti (roky)	-	NPV (v tisícoch eur)	122,12
		IRR (%)	16%
Energetický audítor	Ing. Pavol Fedorčák, PhD.		
Podpis		Dátum	

13 OSVEDČENIE O ODBORNEJ SPÔSOBILOSTI



SLOVENSKÁ REPUBLIKA
Slovenská inovačná a energetická agentúra

OSVEDČENIE

číslo: 321/2014 - 0050

o odbornej spôsobilosti na výkon činnosti energetického audítora

podľa § 12 ods. 8 zákona č. 321/2014 Z. z. o energetickej efektívnosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov

FEDORČÁK Pavol Ing., PhD.
25.4.1985

SLOVENSKÁ INOVAČNÁ A ENERGETICKÁ AGENTÚRA

V Banskej Bystrici, 11.12.2015

Dr. Ing. Kvetoslava Šoltésová, CSc.
predseda skúšobnej komisie

14 FOTODOKUMENTÁCIA









