



Zvýšenie energetickej efektívnosti budov **Útulok Domov pre každého** **Hradská ulica 2D, Bratislava**

Opis aktuálneho stavu

Finálna správa

JÚN 2019

Energy Centre Bratislava, s.r.o.
Ambrova 35, 831 01 Bratislava, Slovenská republika

tel: 02 / 59 30 00 91 IČO: 36731943
e-mail: office@ecb.sk DIČ: 2022320278
web: www.ecb.sk IČ DPH: SK2022320278

Zapísané: Obchodný register Okresného súdu Bratislava 1, Oddiel: Sro, Vložka č.: 44340/B

Názov publikácie: Opis aktuálneho stavu – Útulok Domov pre každého, Bratislava
Referenčné číslo: ecbGES_BA_IAP_070a
Číslo výtlačku: Výtlačok 0 z 3
Verzia: v001
Dátum: 06/2019
Odkaz na súbor: GES BA – Hradská ulica 2D v001
Rozsah správy : 29
Počet príloh : 1
Počet vyhotovení : 3 ks

Vedenie projektu: Ing. Miloš STAŠTÍK,
Spracovatelia: Ing. Marcel LAUKO, PhD.,
Ing. Pavol TUŽINSKÝ,
Ing. Miloš STAŠTÍK,
Ing. Veronika GOMBOŠOVÁ,
Bc. Milan VRÁBEL,
Bc. Natália TRABALÍKOVÁ,
Bc. Simona BENČÍKOVÁ

Schválené: Ing. Pavol TUŽINSKÝ
- energetický audítor

Adresa: Útulok a nocľaháreň Domov pre každého,
Hradská ulica 2D,
821 07 Bratislava

Kontaktná osoba: Adrián GSCHWENG
Telefón: +421 915 89 49 25

E-mail: domovprekazdeho@gmail.com

OBSAH

1	IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE	4
2	VÝCHODISKÁ ÚČELOVÉHO ENERGETICKÉHO AUDITU	5
2.1	Podklady poskytnuté zadávateľom	5
2.2	Doplňujúce údaje získané vlastným šetrením spracovateľa	5
2.3	Legislatíva a normy použité pri vypracovaní účelového energetického auditu	5
2.4	Zoznam použitých skratiek	6
3	POPIS SÚČASNÉHO STAVU	7
3.1	Energetické vstupy	8
3.2	Stavebné konštrukcie	10
3.3	Zdroj tepla	12
3.4	Vykurovanie	13
3.5	Príprava teplej vody	14
3.6	Osvetlenie vnútorných priestorov	14
3.7	Zdravotno-technické inštalácie	15
4	NÁVRH ÚSPORNÝCH OPATRENÍ NA ZVÝŠENIE ENERGETICKEJ EFEKTÍVNOTI	16
4.1	Zateplenie obvodových stien	16
4.2	Zateplenie strechy	16
4.3	Výmena otvorových konštrukcií	16
4.4	Inštalácia solárnych kolektorov na prípravu teplej vody	17
4.5	Inštalácia fotovoltaického systému na výrobu elektriny	17
4.6	Rekonštrukcia zdroja tepla a rozvodov tepla	18
4.7	Hydraulické vyregulovanie	18
4.8	Rekonštrukcia zdravotno-technických inštalácií	19
4.9	Modernizácia osvetľovacej sústavy	19
4.10	Zavedenie systému energetického manažmentu	20
5	NÁVRH SPÔSOBOV FINANCOVANIA A REALIZÁCIE OPATRENÍ	21
5.1	Využitie garantovanej energetickej služby	21
5.1.1	Projekt GES v trvaní do 15 rokov	21
5.1.2	Projekt GES v trvaní do 20 rokov	22
5.2	Realizácia opatrení mimo garantovanej energetickej služby	24
5.2.1	Energeticky efektívne opatrenia pri GES do 15 rokov	24
5.2.2	Energeticky efektívne opatrenia pri GES do 20 rokov	25
5.2.3	Stavebné opatrenia a opatrenia na zvýšenie kvality	25
	PRÍLOHA č.1: Osvedčenie o odbornej spôsobilosti a potvrdenie o zapísaní do zoznamu energetických audítorov.	26

1 IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE

Objednávateľ

Názov (obchodné meno): **Magistrát hlavného mesta SR Bratislavy**
Sídlo: Primaciálne námestie č. 1, 814 99 Bratislava
IČO: 00603481
IČ DPH: SK2020372596
Meno štatutárneho zástupcu: Ing. arch. Matúš VALLO – primátor
Telefón: +421 2 5935 6435
E-mail: primator@bratislava.sk

Spracovateľ

Názov (obchodné meno): **Energy Centre Bratislava, s.r.o.**
Sídlo: Ambrova 35, 831 01 Bratislava 37
IČO: 36 731 943
IČ DPH: SK2022320278
Meno zodpovedného zástupcu: Ing. Marcel LAUKO, PhD.
Tel. / Fax: +421 2 59 30 00 91 / 97
E-mail.: office@ecb.sk

Energetický audítor

Meno a priezvisko: **Ing. Pavol TUŽINSKÝ**
Dátum narodenia: 21.12.1981
Trvalý pobyt: 1. mája 852/23, 922 03 Vrbové
Osvedčenie číslo: 321/2014 – 0085

Riešiteľský kolektív

Vedúci projektu: **Ing. Miloš STAŠTÍK**
Riešitelia: Ing. Marcel LAUKO, PhD.
Ing. Pavol TUŽINSKÝ
Ing. Miloš STAŠTÍK
Ing. Veronika GOMBOŠOVÁ
Bc. Milan VRÁBEL
Bc. Natália TRABALÍKOVÁ
Bc. Simona BENČÍKOVÁ

Identifikácia predmetu EA

Predmet: **Útulok a nocľaháreň Domov pre každého**
Umiestenie (adresa): Hradská ulica 2D
821 07 Bratislava
Meno kontaktnej osoby: Andrej GSCHWENG
Tel.: +421 915 89 49 25
E-mail: domovprekazdeho@gmail.com

2 VÝCHODISKÁ ÚČELOVÉHO ENERGETICKÉHO AUDITU

Dokument je vypracovaný na základe požiadavky technického a ekonomického poradenstva pri príprave a realizácii obstarávania rekonštrukcie vybraných budov a objektov majetku hlavného mesta SR Bratislava (ďalej len „B“), formou energetickej služby s garantovanou úsporou energie (ďalej len „garantovanej energetickej služby, resp. GES“). EA popisuje skutkový stav budov a jednotlivých technických zariadení budov, identifikuje nedostatky a navrhuje úsporné opatrenia, ktorých realizácia je možná formou GES a slúži ako podklad pri príprave a realizácii obstarávania tejto GES.

Všetky ceny energií a investičné náklady uvedené v EA sú bez DPH.

2.1 Podklady poskytnuté zadávateľom

Pre riešenie EA boli objednávateľom poskytnuté nasledujúce podklady a spolupráca:

- Zadanie zákazky s opisom predmetu zákazky,
- Celkové ročné spotreby energie za roky 2016 - 2018,
- Celkové ročné náklady na energiu za roky 2016 - 2018,
- Technicko-environmentálne posúdenie budovy z roku 2015

2.2 Doplnujúce údaje získané vlastným šetrením spracovateľa

V rámci osobnej obhliadky súčasného stavu zariadení v rozsahu potrebnom pre spracovanie auditu boli zistené a získané najmä nasledujúce podklady:

- fotodokumentácia súčasného stavu,
- aktuálne údaje o zdrojoch tepla (ďalej len „ZT“),
- údaje o technologických zariadeniach najmä spôsob/režim ich prevádzky,
- štítkové údaje niektorých nainštalovaných zariadení.

2.3 Legislatíva a normy použité pri vypracovaní účelového energetického auditu

Pri vypracovaní EA bola použitá nasledovná legislatíva a technické normy:

- Zákon č. 321/2014 Z.z. – Zákon o energetickej efektívnosti,
- Zákon 137/2010 Z.z. – Zákon o ovzduší,
- Vyhláška 410/2012 Z.z. – vyhláška, ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o ovzduší,
- STN 73 0540:2012 - Tepelná ochrana budov. Tepelno-technické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov,
- STN EN ISO 13370:2007 – Tepelno-technické vlastnosti budov. Šírenie tepla zeminou. Výpočtové metódy,
- STN EN ISO 13789:2007 – Tepelno-technické vlastnosti budov. Merný tepelný tok prechodom a vetraním,
- STN EN ISO 13790:2008 – Energetická hospodárnosť budov. Výpočet potreby energie na vykurovanie a chladenie,
- STN EN ISO 13790/NA:2008 - Energetická hospodárnosť budov. Výpočet potreby energie na vykurovanie a chladenie. Národná príloha,
- STN EN 12464-1:2004 – Svetlo a osvetlenie – osvetlenie pracovných miest –Časť 1: vnútorné pracovné miesta,
- STN EN 12665:2003 – Svetlo a osvetlenie – základné termíny a kritériá na stanovenie požiadaviek na osvetlenie,
- STN EN 13201 – Verejné osvetlenie.

2.4 Zoznam použitých skratiek

EA	– účelový energetický audit
BVS	– Bratislavská vodárenská spoločnosť, a.s.
SPP	– Slovenský plynárenský priemysel, a.s.
SSE	– Stredoslovenská energetika, a.s.
ZS DIS	– Západoslovenská distribučná, a.s.
Veolia	– Veolia Energia Slovensko
BAT	– Bratislavská teplárenská, a.s.
ZŠ	– základná škola
CVČ	– centrum voľného času
ZUŠ	– základná umelecká škola
EE	– elektrina
EMS	– systém energetického manažmentu
FM	– frekvenčný menič
GES	– garantovaná energetická služba, resp. energetická služba s garantovanou úsporou energie
K	– kotolňa
NP	– nadzemné podlažie
OST	– odovzdávacia stanica tepla
CZT	– centrálné zásobovanie teplom
OZE	– obnoviteľné zdroje energie
T	– trafostanica
TV	– teplá voda
SV	– studená voda
TEN	– tlaková expanzná nádoba
VS	– vykurovacia sústava
VT	– vykurovacie telesá
VYK	– vykurovanie
ZT	– zdroj tepla
ŽB	– železobetón

3 POPIS SÚČASNÉHO STAVU

Objekt Útulku Domov pre každého sa nachádza v Bratislave, v mestskej časti Vrakuňa na Hradskej ulici č. 2D, vid' **Obr. 1 Situačná mapa riešeného objektu**. V rámci modernizácie objektu bolo vykonané zateplenie všetkých obvodových stien a strechy tepelnou izoláciou a vymenená väčšina otvorových konštrukcií za nové, s izolačným dvojsklom a plastovým rámom.

V budove nie je zavedený systém energetického manažmentu a nie je zabezpečené priebežné meranie, sledovanie a vyhodnocovanie jednotlivých spotrieb na základe, ktorých by sa navrhovali opatrenia s cieľom úspory energie a prevádzkových nákladov. Spotreby sa sledujú iba pre potreby fakturácie.

Riešený objekt má dve nadzemné podlažia. Pôdorysne má stavba obdĺžnikový tvar s priemernými vonkajšími rozmermi 36,57 m x 11,41 m. Konštrukčná výška jednotlivých podlaží je 2,85 m. Budova je využívaná celoročne. Obvodový plášť budovy tvorí sendvičová konštrukcia tvorená drevenými doskami, medzi ktorými je uložená minerálna vlna a je dodatočne zateplený 60 mm EPS. Strešná konštrukcia je zhotovená ako plochá strecha. Otvorové konštrukcie prechádzajú modernizáciou, sú riešené ako plastové okná a dvere s izolačným dvojsklom a plastovým rámom. Časť okien je ešte v pôvodnom stave, sú drevené s jednoduchým zasklením. Vstup do budovy je orientovaný na severovýchod, dvere sú kovové s jednoduchým zasklením. Na 1. NP sa nachádzajú vstup do budovy, ubytovacie jednotky, kotolňa, WC a skladové priestory. Na 2. NP sa nachádzajú ubytovacie jednotky, administratívne priestory, WC, kuchynka a skladové priestory. Vykurovaný je celý objekt. Vykurovacie telesá sú doskové, na ktorých nie sú osadené termostatické hlavice. Zastavaná plocha objektu je 417 m².

Obr. 1: Situačná mapa riešeného objektu



Zdroj: www.maps.google.com

Tab.1: Sumárne základné parametre posudzovaného objektu Útulok Domov pre každého, Hradská ulica 2D

Identifikácia činnosti			
Druh činnosti (SK NACE)	94992 – Činnosti záujmových organizácií		
Počet hodnotených areálov	1		
Počet vykurovaných objektov	2		
Počet zamestnancov	10 až 19 zamestnancov (zdroj: www.finstat.sk)		
Zoznam posudzovaných vykurovaných objektov	Celkový obstavaný objem V _b [m ³]	Ochladzované plochy A _b [m ²]	Priemerný faktor tvaru A _b /V _b [1/m]
Útulok Domov pre každého, Hradská ulica 2D	2 378	1 361	0,57
Spolu posudzované objekty	2 378	1 361	

3.1 Energetické vstupy

Budova nocľahárne je napojená na distribučnú sieť Západoslovenská distribučná, a.s., pre odber elektriny. Studenú vodu pre objekt zabezpečuje Bratislavská vodárenská spoločnosť, a.s..

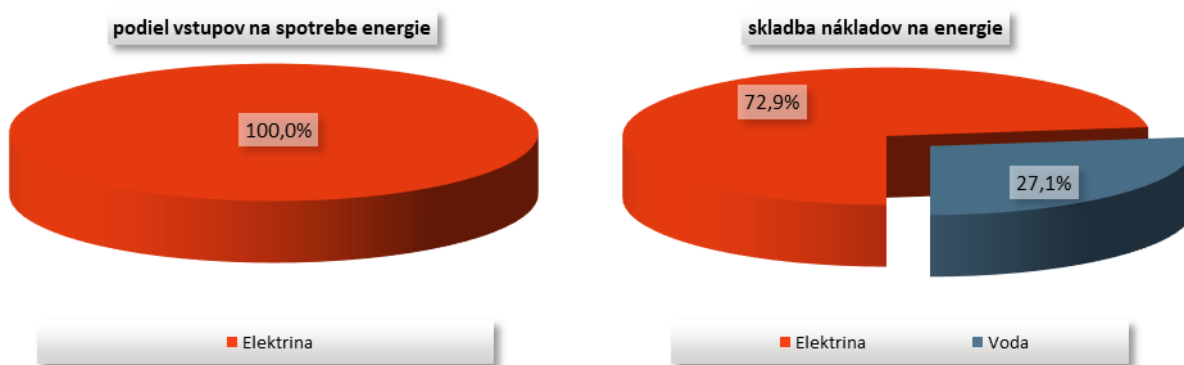
V EA uvažujeme hodnoty spotrieb a príslušné fakturované sumy za energetické vstupy odberu elektriny a SV z poskytnutých vyúčtovacích faktúr.

Sumár základných údajov o vstupoch energie a vody je uvedený v nasledujúcej tabuľke. V tabuľke sú uvedené priemerné ročné hodnoty spotreby elektriny za dva predchádzajúce kalendárne roky 2017 - 2018 a priemerné ročné hodnoty spotreby studenej vody za tri predchádzajúce kalendárne roky 2016 - 2018.

Tab.2: Údaje o priemerných ročných vstupoch palív, energie a vody v roku 2016 - 2018

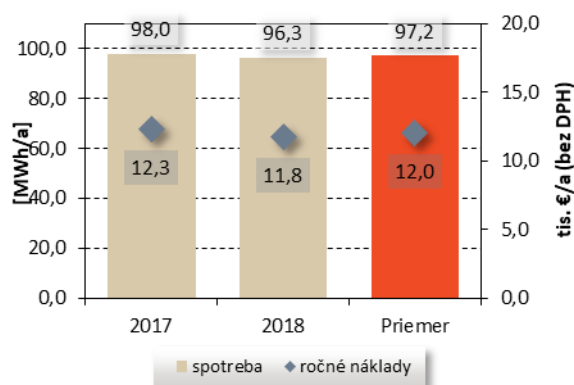
stupy palív a energie	m.j.	Množstvo	Výhrevnosť [MWh/m.j.]	Obsah energie [MWh]	Ročné náklady [€]
Elektrina	MWh	97,2	1,000	97,2	12 030
Voda	tis.m ³	2,4	-	-	4 466
Celková spotreba energie a vody				97,2	16 496

Obr. 2: Skladba podielu energií a ceny v rokoch 2016 - 2018



A) Elektrická energia

Elektrina je v súčasnosti nakupovaná od spoločnosti Stredoslovenská energetika, a.s.. Priemerná ročná spotreba elektriny v objekte bola v rokoch 2017 - 2018 na úrovni **97,2 MWh/a**, vo finančnom vyjadrení **12 030,3 € bez DPH**, z čoho vychádza priemerná cena **123,8 EUR/MWh**. Hodnotenie spotreby elektriny a priemerné hodnoty boli vypočítané za obdobie 2017 a 2018.

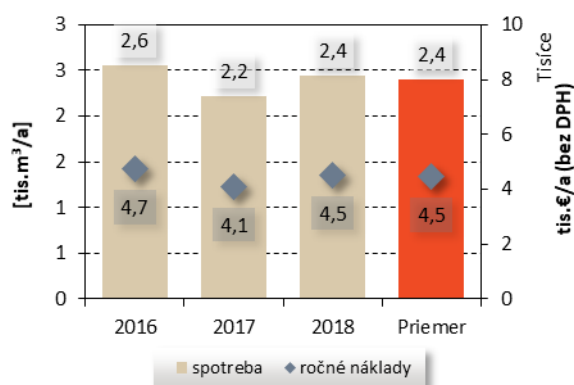
Obr. 3: Údaje o celkových ročných spotrebách EE a nákladov za roky 2017 a 2018

Tab.3: Údaje o ročných spotrebách, nákladoch a jednotkových cenách EE za roky 2016 a 2018

obdobie	MWh	€	€/MWh
2017	98,0	12 309,6	125,6
2018	96,3	11 750,9	122,0
priemer	97,2	12 030,3	123,8

Charakteristika odberového diagramu spotreby elektriny objektu nocľahárne nie je k dispozícii. Predpokladaný najnižší odber elektriny je počas noci. Nárast odberu závisí predovšetkým od využívania priestorov objektu.

B) Voda

Voda je nakupovaná od spoločnosti BVS, a.s.. Priemerná ročná spotreba vody bola v objekte v rokoch 2016 - 2018 na úrovni **2,4 tis.m³/a**, vo finančnom vyjadrení **4 466,05 € bez DPH**, z čoho vychádza priemerná cena **1,86 EUR/m³**.

Obr. 4: Údaje o celkových ročných spotrebách vody a nákladov za roky 2016 – 2018

Tab.4: Údaje o ročných spotrebách, nákladoch a jednotkových cenách studenej vody za roky 2016 – 2018

obdobie	m ³	€	€/m ³
2016	2 555,0	4 745,9	1,86
2017	2 216,5	4 117,2	1,86
2018	2 441,5	4 535,1	1,86
priemer	2 404,3	4 466,1	1,86

3.2 Stavebné konštrukcie

Pre zhodnotenie obalových konštrukcií boli použité technicko-environmentálne posúdenie a vlastná obhliadka objektu, nakoľko výkresová dokumentácia nebola poskytnutá. Obvodový plášť budovy tvorí sendvičová konštrukcia zložená z drevených dosiek hrúbky 18 mm, medzi ktoré je uložená minerálna vlna hrúbky 80 mm. Obvodový plášť bol v rámci modernizácie dodatočne zateplený tepelnou izoláciou z EPS dosiek hrúbky 60 mm. Stropná konštrukcia je tvorená z drevených dosiek hrúbky 18 mm, na ktorých je uložená tepelná izolácia z minerálnej vlny hrúbky 100 mm. V rámci modernizácie objektu bola stropná konštrukcia dodatočne zateplená tepelnou izoláciou z minerálnej vlny hrúbky 140 mm. Časť otvorových konštrukcií je v pôvodnom stave. Väčšina otvorových konštrukcií bola vymenená za nové s izolačným dvojsklom a plastovým rámom. Hlavné vchodové dvere do objektu sú kovové bez prerušovaného tepelného mosta s jednoduchým zasklením.

Obr. 5: Útulok a nocľaháreň Domov pre každého, Hradská ulica 2D, Bratislava



Tab.5: Technické a geometrické parametre objektu

Celková zastavaná plocha A [m ²]	Obvod zastavanej plochy P [m]	Obostavaný vykurovaný objem V _b [m ³]	Celková podlahová plocha A _b [m ²]	Ochladzovaná obalová konštrukcia ΣA _i [m ²]	Faktor tvaru budovy ΣA _i /V _b [m ⁻¹]	Počet nadzemných podlaží	Priemerná konštrukčná výška podlažia h _{k,pr} [m]
417	96	2 378	793	1 361	0,57	2	2,85

Súčet plôch všetkých pevných stavebných konštrukcií predstavuje 1 259,1 m². Súčiniteľ prechodu tepla týchto stavebných konštrukcií je od 0,15 W.m⁻².K⁻¹ do 24 W.m⁻².K⁻¹. Jednotlivé typy stavebných konštrukcií sú uvedené v nasledujúcej tabuľke. Merná tepelná strata prechodom všetkých pevných stavebných konštrukcií je 360,3 W.K⁻¹, čo predstavuje 50,9 % z celkovej mernej tepelnej straty prechodom.

Tab.6: Zoznam pevných stavebných konštrukcií

Stavebná konštrukcia	Plocha A_i [m ²]	Súčiniteľ prestupu tepla U_i [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Normalizovaná hodnota U podľa STN 730540-2 U_N [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
Obvodová stena	445,4	0,24	0,22	<i>nevyhovuje</i>
Plochá strecha	417,3	0,15	0,15	<i>vyhovuje</i>

Stavebná konštrukcia	Plocha A_i [m ²]	Výpočtová hodnota tepelného odporu R_i [m ² .K.W ⁻¹]	Normalizovaná hodnota R podľa STN 730540-2 R_N [m ² .K.W ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
Podlaha na teréne	396,4	0,36	2,5	<i>nevyhovuje</i>

Na budove prebehla vo vysokej miere výmena pôvodných otvorových konštrukcií za nové, s plastovým rámom a izolačným dvojsklom. Malá časť okien však ostala v pôvodnom stave, okná sú drevené s jednoduchým zasklením. Vchodové dvere sú kovové bez prerušovaného tepelného mosta s jednoduchým zasklením. Súčet plôch všetkých typov otvorových konštrukcií predstavuje 102 m². Súčiniteľ prechodu tepla týchto stavebných konštrukcií 1,40 W.m⁻².K⁻¹ do 5,86 W.m⁻².K⁻¹. Jednotlivé typy otvorových konštrukcií sú uvedené v nasledujúcej tabuľke. Merná tepelná strata prechodom otvorových konštrukcií je 212,02 W.K⁻¹, čo predstavuje 29,9 % z celkovej mernej tepelnej straty prechodom.

Tab.7: Zoznam typov otvorových konštrukcií

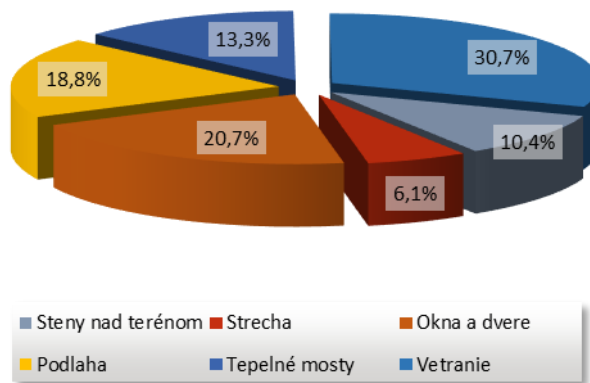
Otvorová konštrukcia	Celková plocha A [m ²]	Súčiniteľ prestupu tepla U [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Merná tepelná strata konštrukcie A.U [W.K ⁻¹]	Normalizovaná hodnota U podľa STN 73 0540-2 U_n [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
Okno – drevené so zdvojeným zasklením	41,65	2,77	115,95	1,00	<i>nevyhovuje</i>
Okno – plastové s izolačným dvojsklom	39,16	1,40	54,82	1,00	<i>nevyhovuje</i>
Dvere – kovové s jednoduchým zasklením	3,08	5,89	18,14	1,00	<i>nevyhovuje</i>
Dvere – plastové s izolačným dvojsklom	17,64	1,40	23,87	1,00	<i>nevyhovuje</i>

Merná tepelná strata obalových konštrukcií vrátane mernej tepelnej straty vplyvom tepelných mostov je 708,4 W.K⁻¹. Splnenie minimálnej požiadavky priemerného súčiniteľa prechodu tepla všetkých obalových konštrukcií budovy podľa STN 73 0540-2:2012 je uvedené v nasledujúcej tabuľke. Podiel jednotlivých konštrukcií a tepelných mostov na celkovej mernej tepelnej strate prechodom je uvedený v nasledujúcom grafe.

Tab.8: Hodnotenie priemerného súčiniteľa prechodu tepla podľa STN 73 0540-2:2012

Faktor tvaru budovy	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Normalizovaná hodnota [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Odporúčaná hodnota [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Cieľová odporúčaná hodnota [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
0,57	0,52	0,46	0,31	0,22	<i>nevyhovuje</i>

Obr. 6: Podiel konštrukcií a tepelných mostov na celkovej mernej tepelnej strate



Výpočet potreby tepla na vykurovanie bol vykonaný na základe výpočtu tepelných strát prechodom tepla konštrukciami a tepelných strát vetraním, ktoré boli znížené o tepelné zisky. Celková potreba energie pre krytie tepelných strát prechodom a vetraním predstavuje **69 312 kWh**. Na celkovej potrebe sa pokrytie tepelnej straty prechodom obalovými konštrukciami podieľa 69,3 %, podiel vetrania je 30,7 %. Celková spotreba energie je redukovaná tepelnými ziskami budovy vo výške **31 516 kWh** s mierou ich využitia na úrovni 95 %. Výsledná potreba tepla na vykurovanie budovy so započítaním tepelných ziskov je **39 371 kWh**.

3.3 Zdroj tepla

Zdrojom tepla pre budovu Útulok a nocľaháreň Domov pre každého na Hradskej ulici č. 2D a pre susedný objekt je elektrická kotolňa, ktorá sa nachádza na 1.NP a je zaradená podľa STN 07 0703 ako kotolňa III. kategórie s výkonom do 0,5 MW. V kotolni sa nachádza kaskáda troch elektrických kotlov typu **Buderus Logamax E213** s celkovým tepelným výkonom 178,2 kW. Podľa informácií od správcu budovy je v prevádzke jeden kotol a ostatné dva sú využívané ako tepelná záloha. Stály hydrostatický tlak v sústave zabezpečujú tri tlakové expanzné nádoby s membránou **REFLEX NG 35** s objemom 35l.

Technické parametre kotlov:

Typ plynového teplovodného kotla	Buderus Logamax E213
Počet kotlov	3 ks
Výkon jedného kotla	59,4 kW
Príkon jedného kotla	60,2 kW
Palivo	elektrická energia

Tab.9: Parametre inštalovaného kotla

Označenie	Výrobca	Typ	Palivo	Počet [ks]	Tepelný výkon [kW]	Účinnosť
K1-K2	Buderus Logamax	E213	Elektrická energia	3	59,4	98 %
Spolu ZT:				3	178,2	98 %

Obr. 7: Zdroj tepla



3.4 Vykurovanie

Ohriata vykurovacia voda je od kotlov vedená cez hydraulický vyrovnávač tlaku (HVT) priamo do sústavy. Ohriata vykurovacia voda potrebná pre vykurovanie susedného objektu je od kotlov vedená teplovodným potrubím s dĺžkou približne 12 m. Teplovodné potrubie je izolované, no izolácia je na väčšine miest poškodená a nespĺňa svoju technickú funkciu. Obeh vykurovacej vody zabezpečuje čerpadlo **Grundfos MAGNA 3** s frekvenčným meničom. Potrubné rozvody vykurovacej sústavy sú izolované, armatúry izolované nie sú. Vykurovacie telesá sú oceľové doskové v počte 46 ks a bez inštalovaných termostatických ventilov.

Obr. 8: Vykurovacia sústava



Obr. 9: Vykurovacie telesá



3.5 Príprava teplej vody

Teplá voda (ďalej len „TV“) sa pripravuje lokálne pomocou elektrického ohrievača **ELIZ EURO 300**. Merania spotreby energií na výrobu TV nie sú k dispozícii a teda predpokladáme, že výroba a odber TV sú závislé predovšetkým od prevádzky útulku a nocľahárne Domov pre každého.

Obr. 10: Príprava TV



3.6 Osvetlenie vnútorných priestorov

Osvetľovacia sústava je v pôvodnom stave. Je tvorená svietidlami s obyčajnou žiarovkou a ako vonkajšie osvetlenie slúži jedna halogénová žiarovka. Typy svietidiel sú zobrazené na obrázkoch nižšie. Počty jednotlivých svietidiel sú spísané v nasledujúcej tabuľke.

Obr. 11: Typy svietidiel



Tab.10: Osvetľovacia sústava – skladba

Druh svetelného zdroja v svietidle	Počet svietidiel [ks]	Inštalovaný príkon svietidla [kW]
SV1 – obyčajná žiarovka	56	0,100
SV2 – halogénová žiarovka	1	0,030
Spolu:	57	5,63

3.7 Zdravotno-technické inštalácie

Zariaďovacie predmety sú v pôvodnom stave, výtokové armatúry sú bez úsporných zariadení. Každé WC je vybavené splachovacími nádržkami s veľkým objemom (cca 10 litrov a viac) a bez regulácie množstva splachovanej vody. Počty jednotlivých inštalovaných zdravotno-technických zariadení v budove sú znázornené v tabuľke.

Tab.11: Zdravotno-technické zariadenia – skladba

	Zdravotno-technické zariadenia					
	Umývadlo / Drez	Sprcha	Vaňa	Toaleta	Pisoár	Výlevka
Počet spolu (ks)	13	6	0	5	3	4

Obr. 12: Zariaďovacie predmety



4 NÁVRH ÚSPORNÝCH OPATRENÍ NA ZVÝŠENIE ENERGETICKEJ EFEKTÍVNOTI

4.1 Zateplenie obvodových stien

S ohľadom na splnenie podmienok tepelnej pohody a splnenie energetických požiadaviek budovy, navrhujeme obvodové steny pôvodných troch budov zatepliť expandovaným polystyrénom (EPS) so súčiniteľom prechodu tepla $\lambda_j = 0,038 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ s minimálnou hrúbkou tepelnej izolácie 20 mm. Minimálna hrúbka tejto tepelnej izolácie zabezpečujúca splnenie energetických požiadaviek a návrh skladby a hrúbky zateplenia jednotlivých stavebných konštrukcií je uvedený v nasledovnej tabuľke. Hodnoty hrúbky navrhovanej tepelnej izolácie sú stanovené s ohľadom splnenia požiadavky normy STN 73 0540-2:2012 z hľadiska požiadaviek na súčiniteľ prestupu tepla danej konštrukcie, priemerného súčiniteľa prestupu tepla objektu ako aj splnenie požiadavky na energetické kritérium.

Tab.12: Navrhovaná hrúbka tepelnej izolácie stien pre splnenie podmienok STN 730540-2

Stavebná konštrukcia	Súčasný súčiniteľ prestupu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Splnenie normalizovanej hodnoty súčiniteľa prestupu tepla Minimálna hrúbka tepelnej izolácie [mm]	Dosiahnutý súčiniteľ prestupu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]
Obvodová stena	0,24	20	0,22

Tab.13: Ekonomické hodnotenie opatrenia

Zateplenie obvodových stien	M.J.
INV na realizáciu opatrenia	24 500 €
Ročná úspora energie	5,5 MWh/a
Miera úspory energie	13,8 %
Ročná úspora nákladov na energiu	665 €
Dĺžka technickej životnosti opatrenia	25 Rokov
Jednoduchá doba návratnosti investície	36,8 Rokov

4.2 Zateplenie strechy

V rámci modernizácie bola strešná konštrukcia dodatočne zateplená tepelnou izoláciou z minerálnej vlny hrúbky 140 mm. Skladba strešnej konštrukcie vyhovuje dnešným energetickým požiadavkám a normám. Z tohto dôvodu je investícia do ďalšieho zateplenia obvodových stien finančne nenávratná a toto opatrenie navrhujeme nerealizovať.

4.3 Výmena otvorových konštrukcií

Navrhujeme vymeniť otvorové konštrukcie nasledovne: okná s plastovým rámom a izolačným trojsklom so súčiniteľom prechodu tepla $U_i = 1,0 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$. Zoznam navrhovaných otvorových konštrukcií je uvedený pre jednotlivé budovy v nasledujúcej tabuľke. Hodnoty súčiniteľa prestupu tepla sú stanovené s ohľadom splnenia požiadavky normy STN 73 0540-2:2012 z hľadiska požiadaviek na súčiniteľ prestupu tepla danej konštrukcie, priemerného súčiniteľa prestupu tepla objektu ako aj splnenie požiadavky na energetické kritérium.

Tab.14: Navrhovaná výmena otvorových konštrukcií

Otvorová konštrukcia	Celková plocha (m ²) A	Súčiniteľ prestupu tepla (Wm ⁻² K ⁻¹) U	Merná tepelná strata konštrukcie (WK ⁻¹) A.U	Normalizovaná hodnota U podľa STN 730540-2 (Wm ⁻² K ⁻¹) U _n	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
Okno plastové, izolačné trojsklo	41,7	1,00	41,7	1,00	vyhovuje
Dvere plastové, izolačné trojsklo	3,1	1,00	3,1	1,00	vyhovuje

Tab.15: Ekonomické hodnotenie opatrenia

Výmena otvorových konštrukcií	M.J.
Investičný náklad na realizáciu opatrenia	7 400 €
Ročná úspora energie	4,8 MWh/a
Miera úspory energie	12,2 %
Ročná úspora nákladov na energie	584 €
Dĺžka technickej životnosti opatrenia	25 Rokov
Jednoduchá doba návratnosti investície	12,7 Rokov

4.4 Inštalácia solárnych kolektorov na prípravu teplej vody

Návrh inštalovať slnečné kolektory na streche budovy vyplynul z možnosti usporiť približne 40,0 % nakupovanej primárnej energie na prípravu TV. Pri návrhu bolo počítané s priemernou ročnou spotrebou energie na prípravu TV 13 190 kWh. V rámci technického riešenia je uvažované s inštaláciou 6 kusov slnečných kolektorov s celkovou apertúrnou plochou 10,8 m² a akumulačného zásobníka na teplú vodu. Energetické a ekonomické vyhodnotenie tohto opatrenia je uvedené v nasledovnej tabuľke.

Tab.16: Ekonomické hodnotenie opatrenia

Inštalácia solárnych kolektorov	M.J.
INV na inštaláciu solárnych kolektorov	6 000 €
Ročná úspora energie	5,6 MWh/a
Miera úspory energie	42,6 %
Ročná úspora nákladov na energie	685 €
Dĺžka technickej životnosti opatrenia	15 Rokov
Jednoduchá doba návratnosti investície	8,8 Rokov

4.5 Inštalácia fotovoltaického systému na výrobu elektriny

Cieľom tohto opatrenia je výroba elektriny pre vlastnú spotrebu. Východiskovým kritériom pre návrh inštalovaného výkonu fotovoltaických panelov je ročná spotreba elektriny pre iné účely ako osvetlenie (36 220 kWh). Dôvodom výluky spotreby na osvetlenie je prevažne nízka intenzita slnečného svitu v čase využitia vnútorného osvetlenia. Ďalším dôležitým kritériom pri stanovení výkonu zariadenia je ročný počet hodín využitia ostatných elektrospotrebičov v budove počas trvania slnečného svitu. Tieto boli vypočítané z údajov o prevádzkovom režime budovy. Na základe týchto kritérií je navrhovaný celkový inštalovaný výkon 18,1 kWp, čo zodpovedá ploche fotovoltaických panelov 126,7 m². Ročná výroba elektriny na takomto zariadení v našich zemepisných šírkach predstavuje 18 100 kWh, pričom pre vlastnú spotrebu elektriny prípadne približne 10,0 %, t.j. 1 810 kWh.

Tab.17: Ekonomické hodnotenie opatrenia

Inštalácia fotovoltického systému	M.J.
INV na realizáciu opatrenia	32 300 €
Ročná úspora energie	1,8 MWh/a
Miera úspory energie	5,0 %
Ročná úspora nákladov na energie	221 €
Dĺžka technickej životnosti opatrenia	15 Rokov
Jednoduchá doba návratnosti investície	146,1 Rokov

V prípade tejto budovy sa jedná o ekonomicky neefektívne opatrenie, nakoľko technická životnosť je výrazne kratšia než doba jeho finančnej návratnosti.

4.6 Rekonštrukcia zdroja tepla a rozvodov tepla

V rámci modernizácie objektu bola v roku 2016 realizovaná rekonštrukcia zdroja tepla, kedy sa pôvodný zdroj tepla nahradil novými elektrickými kotlami.

4.7 Hydraulické vyregulovanie

Pre zabezpečenie správnej funkcie vykurovacej sústavy v budove v rôznych prevádzkových stavoch počas vykurovacieho obdobia je nevyhnutné, aby vykurovacia sústava bola hydraulicky stabilná a energeticky efektívna. Vlastník budovy je povinný podľa § 8 zákona č.300/2012 Z.z. po vykonanej obnove budovy zabezpečiť hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy budovy. Zabezpečenie splnenia tohto opatrenia si vyžaduje spracovanie samostatného projektu hydraulického vyregulovania, ktorý zohľadní zmenené parametre teplonosnej látky zariadenia na výrobu tepla resp. dodávky tepla, režim vykurovania a tepelné straty budovy vyvolané obnovou budovy.

Tab.18: Ekonomické hodnotenie opatrenia – hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy

Hydraulické vyregulovanie	M.J.
INV na hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy	2 530 €
Spolu:	2 530 €
Ročná úspora energie	*3,9 MWh/a
Miera úspory energie	10,0 %
Ročná úspora nákladov na energie	480 €
Dĺžka technickej životnosti opatrenia	15 Rokov
Jednoduchá doba návratnosti investície	5,3 Rokov

* Variant je vyčíslený pre prípad realizácie bez implementácie ostatných úsporných opatrení

4.8 Rekonštrukcia zdravotno-technických inštalácií

Potenciál úspor množstva studenej vody v budove je z väčšej časti tvorený inštaláciou úsporných technológií. Predovšetkým sa jedná o osadenie úsporných zariadení na výtokových armatúrach umývadiel a zníženie objemu splachovacej nádržky na toaletách. Tieto opatrenia predstavujú úsporu na spotrebe SV a TV. Ekonomické hodnotenie navrhovaných opatrení je uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Tab.19: Ekonomické hodnotenie opatrenia – zdravotníctvo

Opatrenia na zariadeniach predmetoch	M.J.
Investičný náklad na realizáciu opatrení spolu	826,7 €
Priemerná ročná spotreba studenej vody v obj.	2 404,3 m ³ /a
Miera úspory energie	30,0 %
Náklady za rok	4 466,0 €
Ročná úspora nákladov na vodu	1 339,8 €
Technická životnosť	15 Rokov
Jednoduchá doba návratnosti investície	0,6 Rokov

4.9 Modernizácia osvetľovacej sústavy

Pri tomto opatrení navrhujeme nahradiť svietidlá, v ktorých sú svetelné zdroje s nižšou účinnosťou za hospodárnejšie. Účinnosť svetelného zdroja je vyjadrená merným svetelným tokom lm/W. Celková hodnota svetelného toku pôvodných svietidiel sa po modernizácii meniť nebude, avšak na jeho dosiahnutie bude postačovať nižší celkový príkon nových svietidiel, čím dôjde k zníženiu inštalovaného príkonu na osvetlenie. Pri pôvodných svietidlách s magnetickým predradníkom počítame so stratami na vlastnej spotrebe predradníka 15%.

Tab.20: Návrh výmeny svetelných zdrojov a svietidiel

Navrhovaný svetelný zdroj, svietidlo	Inštalovaný príkon svietidla [W]	Počet svietidiel [ks]	Merný výkon [lm/W]	Celkový príkon [W]	Spotreba elektriny [kWh]	Úspora elektriny [kWh]	Investičný náklad bez DPH [EUR]
SV1 – obyčajná žiarovka	15	56	85	856	1 117	6 184	3 864
SV2 – halogénová žiarovka	6	1	85	6	4	35	70
spolu:		57		862	1121	6 189	3 934

Tab.21: Ekonomické hodnotenie opatrenia

Modernizácia osvetľovacej sústavy	M.J.
INV na realizáciu opatrenia	3 934 €
Ročná úspora energie	6,2 MWh/a
Miera úspory energie	84,7 %
Ročná úspora nákladov na energie	759 €
Dĺžka technickej životnosti opatrenia	15 Rokov
Jednoduchá doba návratnosti investície	5,2 Rokov

4.10 Zavedenie systému energetického manažmentu

Systém energetického manažmentu (ďalej len „EMS“) je komplexný systém merania, zaznamenávania, porovnávania a vyhodnocovania spotreby jednotlivých foriem energií na úrovni celého subjektu (fakturované náklady), jednotlivých oblastí spotreby energie (spotreba), za účelom návrhu, realizácie a vyhodnocovania úsporných opatrení. **Vlastník budovy – mesto Bratislava definuje konkrétne technické požiadavky na komunikáciu s centrálnym EMS.**

Odhad nákladov a benefitov riešenia vychádza z odhadu úspor a odhadu počtu inštalovaných meradiel a snímačov do objektu (meranie celkovej spotreby elektrickej energie 1 ks, meranie celkovej spotreby elektrickej energie pre kotolňu 1 ks, meranie celkovej spotreby TV 1 ks, meranie celkovej spotreby SV 1 ks, snímač vnútornej a vonkajšej teploty 2 ks). Pri ekonomickom hodnotení opatrenia sú uvažované okrem investičných nákladov a generovaných úspor tiež náklady na prevádzku systému. Využitie dát a ich analýza je uvažovaná v režii vlastníka objektu.

Tab.22: Ekonomické vyhodnotenie implementácie EMS

Zavedenie EMS	M.J.
Spotreba	16 496 €
Úspora	1 319,7 €
EMS – Investícia (1 rázová)	3 920 €
EMS – prevádzka (ročne)	300 €
Jednoduchá návratnosť	3,8 rokov

5 NÁVRH SPÔSOBOV FINANCOVANIA A REALIZÁCIE OPATRENÍ

V rámci tejto kapitoly sú navrhnuté opatrenia na zvýšenie energetickej efektívnosti rozdelené do dvoch skupín z hľadiska spôsobu ich realizácie a financovania.

Prvá skupinu tvoria opatrenia, ktorých ekonomické a technické parametre vyhovujú legislatívnym požiadavkám pre realizáciu prostredníctvom garantovanej energetickej služby v zmysle Zákona č. 321/2014 Z.z. o energetickej efektívnosti v platnom znení. Investičné náklady tejto skupiny opatrení budú financované poskytovateľom GES (súkromné komerčné zdroje) a následne splácané z dosiahnutých úspor energie.

Druhá skupina pozostáva z opatrení na zvýšenie energetickej efektívnosti, ktoré nevyhovujú požiadavkám na zaradenie do prvej skupiny, a z opatrení zameraných na zvýšenie kvality budovy, navrhnutých vlastníkom a správcom budovy. Investičné náklady tejto skupiny opatrení budú financované zo zdrojov vlastníka budovy. Rozdelenie opatrení na zvyšovanie energetickej efektívnosti do uvedených skupín platí pri predpoklade realizácie rekonštrukcie hodnotenej budovy ako samostatného investičného projektu. V prípade zaradenia hodnotenej budovy do investičného projektu pozostávajúceho z viacerých budov sa rozdelenie týchto opatrení môže líšiť.

5.1 Využitie garantovanej energetickej služby

Využitie garantovanej energetickej služby bolo posudzované v dvoch alternatívach dostupného financovania. Prvá alternatíva uvažovala s aktuálnymi podmienkami finančného trhu, ktoré umožňujú financovanie projektov v trvaní do 15 rokov. Druhá alternatíva predpokladá dostupnosť finančných zdrojov (podpornej schémy) umožňujúcich financovanie projektov v trvaní až 20 rokov.

5.1.1 Projekt GES v trvaní do 15 rokov

Z identifikovaných opatrení na zlepšenie energetickej efektívnosti budovy sú pre realizáciu prostredníctvom garantovanej energetickej služby (v trvaní do 15 rokov) vhodné nasledovné opatrenia:

- A) Výmena otvorových konštrukcií
- B) Inštalácia solárnych kolektorov na prípravu TV
- C) Hydraulické vyregulovanie a termostatizácia
- D) Rekonštrukcia zdravotno-technických zariadení
- E) Modernizácia osvetľovacej sústavy
- F) Zavedenie EMS

Základné ekonomické parametre týchto opatrení sú zhrnuté v nasledujúcej tabuľke.

Tab.23: Základné ekonomické parametre opatrení pre GES (do 15 rokov)

Názov	Investícia	Úspora fin.	Jednoduchá návratnosť
	EUR bez DPH	EUR bez DPH/rok	roky
Výmena otvorových konštrukcií	7 400	584	12,7
Inštalácia solárnych kolektorov na prípravu TV	6 000	685	8,8
Hydraulické vyregulovanie a termostatizácia	2 530	480	5,3
Rekonštrukcia zdravotno-technických zariadení	827	1 340	0,6
Modernizácia osvetľovacej sústavy	3 934	759	5,2
Zavedenie EMS	3 920	1 020	3,8

Vzhľadom k existujúcej právnej úprave a financovaniu projektu GES zo zdrojov poskytovateľa GES je nutné základné ekonomické parametre upraviť o náklady financovania, riadenia projektu a zabezpečenia prevádzkyschopnosti inštalovaných aktív. Tieto sú zhrnuté v nasledujúcej tabuľke.

Tab.24: Rozšírené ekonomické parametre opatrení pre GES (do 15 rokov)

Názov	Financovanie	Riadenie	Obnova stavba	Obnova technológia	Poistenie
	EUR bez DPH	EUR bez DPH	EUR bez DPH/rok	EUR bez DPH/rok	EUR bez DPH/rok
Výmena otvorových konštrukcií	1 480	222	37	0	74
Inštalácia solárnych kolektorov na prípravu TV	1 200	180	0	180	60
Hydraulické vyregulovanie a termostatizácia	506	76	0	76	25
Rekonštrukcia zdravotno-technických zariadení	165	25	0	25	8
Modernizácia osvetľovacej sústavy	787	118	0	118	39
Zavedenie EMS	784	118	0	118	39

Vyhodnotenie celkových ekonomických parametrov jednotlivých opatrení pre realizáciu prostredníctvom GES je uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Tab.25: Vyhodnotenie ekonomických parametrov opatrení pre GES (do 15 rokov)

Názov	GES investícia	GES úspory	GES náklady	GES celk. návratnosť
	EUR bez DPH	EUR bez DPH/rok	EUR bez DPH/rok	roky
Výmena otvorových konštrukcií	8 880	584	333	29,5
Inštalácia solárnych kolektorov na prípravu TV	7 200	685	420	22,6
Hydraulické vyregulovanie a termostatizácia	3 036	480	177	8,3
Rekonštrukcia zdravotno-technických zariadení	992	1 340	58	0,6
Modernizácia osvetľovacej sústavy	4 721	759	275	8,1
Zavedenie EMS	4 704	1 020	275	5,3

Na úrovni budovy ako celku bude mať potom časť projektu realizovaná cez GES nasledovné parametre:

Tab.26: Parametre projektu GES (do 15 rokov) na úrovni budovy

Názov	Adresa	GES investícia	GES úspory	GES náklady	GES návratnosť
		EUR bez DPH	EUR bez DPH	EUR bez DPH	roky
Útulok a nocľaháreň Domov pre každého	Hradská 2D	29 533	4 868	1 538	7,4

5.1.2 Projekt GES v trvaní do 20 rokov

Z identifikovaných opatrení na zlepšenie energetickej efektívnosti budovy sú pre realizáciu prostredníctvom garantovanej energetickej služby (v trvaní do 20 rokov) vhodné nasledovné opatrenia:

- A) Zateplenie obvodových stien
- B) Výmena otvorových konštrukcií
- C) Inštalácia solárnych kolektorov na prípravu TV

- D) Hydraulické vyregulovanie a termostaticizácia
- E) Rekonštrukcia zdravotno-technických zariadení
- F) Modernizácia osvetľovacej sústavy
- G) Zavedenie EMS

Základné ekonomické parametre týchto opatrení sú zhrnuté v nasledujúcej tabuľke.

Tab.27: Základné ekonomické parametre opatrení pre GES (do 20 rokov)

Názov	Investícia	Úspora fin.	Jednoduchá návratnosť
	EUR bez DPH	EUR bez DPH/rok	roky
Zateplenie obvodových stien	24 500	665	36,8
Výmena otvorových konštrukcií	7 400	584	12,7
Inštalácia solárnych kolektorov na prípravu TV	6 000	685	8,8
Hydraulické vyregulovanie a termostaticizácia	2 530	480	5,3
Rekonštrukcia zdravotno-technických zariadení	827	1 340	0,6
Modernizácia osvetľovacej sústavy	3 934	759	5,2
Zavedenie EMS	3 920	1 020	3,8

Vzhľadom k existujúcej právnej úprave a financovaniu projektu GES zo zdrojov poskytovateľa GES je nutné základné ekonomické parametre upraviť o náklady financovania, riadenia projektu a zabezpečenia prevádzkyschopnosti inštalovaných aktív. Tieto sú zhrnuté v nasledujúcej tabuľke.

Tab.28: Rozšírené ekonomické parametre opatrení pre GES (do 20 rokov)

Názov	Financovanie	Riadenie	Obnova stavba	Obnova technológia	Poistenie
	EUR bez DPH	EUR bez DPH	EUR bez DPH/rok	EUR bez DPH/rok	EUR bez DPH/rok
Zateplenie obvodových stien	4 900	735	123	0	245
Výmena otvorových konštrukcií	1 480	222	37	0	74
Inštalácia solárnych kolektorov na prípravu TV	1 200	180	0	180	60
Hydraulické vyregulovanie a termostaticizácia	506	76	0	76	25
Rekonštrukcia zdravotno-technických zariadení	165	25	0	25	8
Modernizácia osvetľovacej sústavy	787	118	0	118	39
Zavedenie EMS	784	118	0	118	39

Vyhodnotenie celkových ekonomických parametrov jednotlivých opatrení pre realizáciu prostredníctvom GES je uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Tab.29: Vyhodnotenie ekonomických parametrov opatrení pre GES (do 20 rokov)

Názov	GES investícia EUR bez DPH	GES úspory EUR bez DPH/rok	GES náklady EUR bez DPH/rok	GES celk. návratnosť roky
Zateplenie obvodových stien	29 400	665	1 103	-67,1
Výmena otvorových konštrukcií	8 880	584	333	35,4
Inštalácia solárnych kolektorov na prípravu TV	7 200	685	420	27,2
Hydraulické vyregulovanie a termostaticizácia	3 036	480	177	10,0
Rekonštrukcia zdravotno-technických zariadení	992	1 340	58	0,8
Modernizácia osvetľovacej sústavy	4 721	759	275	9,8
Zavedenie EMS	4 704	1 020	275	6,3

Na úrovni budovy ako celku bude mať potom časť projektu realizovaná cez GES nasledovné parametre:

Tab.30: Parametre projektu GES (do 20 rokov) na úrovni budovy

Názov	Adresa	GES investícia EUR bez DPH	GES úspory EUR bez DPH	GES náklady EUR bez DPH	GES návratnosť roky
Útulok a nocľaháreň Domov pre každého	Hradská 2D	58 933	5 533	2 641	20,4

5.2 Realizácia opatrení mimo garantovanej energetickej služby

5.2.1 Energeticky efektívne opatrenia pri GES do 15 rokov

Do druhej skupiny opatrení, t.j. opatrení, ktoré budú realizované mimo projektu GES (v trvaní do 15 rokov) a budú financované z vlastných zdrojov mesta budú zaradené nasledovné opatrenia prinášajúce úspory energie:

- A) Zateplenie obvodových stien
- B) Inštalácia fotovoltaických panelov na prípravu elektrickej energie

Základné ekonomické parametre týchto opatrení sú zhrnuté v nasledujúcej tabuľke.

Tab.31: Základné ekonomické parametre opatrení na zvýšenie energetickej efektívnosti realizovaných mimo GES (do 15 rokov)

Názov	Investícia EUR bez DPH	Úspora fin. EUR bez DPH/rok	Jednoduchá návratnosť Roky
Zateplenie obvodových stien	24 500	665	36,8
Inštalácia fotovoltaických panelov na prípravu elektrickej energie	32 300	221	146,2

Celkové parametre tejto skupiny na úrovni budovy dokumentuje nasledujúca tabuľka.

Tab.32: Parametre časti projektu na zvýšenie energetickej efektívnosti realizovaného mimo GES (do 15 rokov)

Názov	Adresa	QLT investícia	QLT úspora	QLT jednoduchá návratnosť
		EUR bez DPH	EUR bez DPH/rok	roky
Útulok a nocľaháreň Domov pre každého	Hradská 2D	56 800	886	64,1

5.2.2 Energeticky efektívne opatrenia pri GES do 20 rokov

Do druhej skupiny opatrení, t.j. opatrení, ktoré budú realizované mimo projektu GES (v trvaní do 20 rokov) a budú financované z vlastných zdrojov mesta budú zaradené nasledovné opatrenia prinášajúce úspory energie:

A) Inštalácia fotovoltických panelov na prípravu elektrickej energie

Základné ekonomické parametre týchto opatrení sú zhrnuté v nasledujúcej tabuľke.

Tab.33: Základné ekonomické parametre opatrení na zvýšenie energetickej efektívnosti realizovaných mimo GES (do 20 rokov)

Názov	Investícia	Úspora fin.	Jednoduchá návratnosť
	EUR bez DPH	EUR bez DPH/rok	Roky
Inštalácia fotovoltických panelov na prípravu elektrickej energie	32 300	221	146,2

Celkové parametre tejto skupiny na úrovni budovy dokumentuje nasledujúca tabuľka.

Tab.34: Parametre časti projektu na zvýšenie energetickej efektívnosti realizovaného mimo GES (do 20 rokov)

Názov	Adresa	QLT investícia	QLT úspora	QLT jednoduchá návratnosť
		EUR bez DPH	EUR bez DPH/rok	roky
Útulok a nocľaháreň Domov pre každého	Hradská 2D	32 300	221	146,2

5.2.3 Stavebné opatrenia a opatrenia na zvýšenie kvality

Okrem energeticky efektívnych opatrení uvedených v predchádzajúcej časti budú do druhej skupiny opatrení, t.j. opatrení, ktoré budú realizované mimo projektu GES a budú financované z vlastných zdrojov mesta budú zaradené tiež nasledovné opatrenia bez dopadu na úsporu energie:

A) Zabezpečenie chladenia budovy počas letných mesiacov

Pre zvýšenie kvality vnútorného prostredia budovy je vhodné zabezpečiť chladenie vnútorných priestorov v kombinácii s výmenou zdroja tepla za obnoviteľný zdroj energie – tepelné čerpadlo. Výhodou inštalácie tepelného čerpadla je možnosť jeho využitia aj ako zdroja chladu počas letného obdobia.

B) Iné opatrenia podľa požiadaviek vlastníka/správca

Pre zvýšenie kvality vnútorného prostredia budovy je vhodné riešiť komplexnú obnovu všetkých zastaralých a morálne opotrebovaných zdravotno-technických zariadení nad rámec odporúčaní v EA.

SLOVENSKÁ REPUBLIKA
Slovenská inovačná a energetická agentúra

OSVEDČENIE

číslo: 321/2014 - 0085

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

TUŽINSKÝ Pavol

21.12.1981

V Banskej Bystrici, 14.12.2016

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

Kvetoslava Šoltésová

SLOVENSKÁ REPUBLIKA
Slovenská inovačná a energetická agentúra

POTVRDENIE

o zapísaní do zoznamu energetických audítorov

podľa § 12 ods. 9 zákona č. 321/2014 Z. z. o energetickej efektívnosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov

TUŽINSKÝ Pavol

21.12.1981

V Banskej Bystrici, 14.12.2016

Dr. Ing. Kvetoslava Šoltésová, CSc.

riaditeľka odboru legislatívy, metodológie a vzdelávania