




BRATISLAVA

Zvýšenie energetickej efektívnosti budov

Nocľaháreň Domov pre každého Hradská 2 C, 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 – Nocľaháreň Hradská 2, Bratislava
Referenčné číslo: **ecbGES_BA_IAP_070a**
Číslo výtlačku: Výtlačok 0 z 3
Verzia: v001
Dátum: 06/2017
Odkaz na súbor: GES BA – Hradská 2 v001
Rozsah správy : 26
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. Simona BENČÍKOVÁ,
Bc. Natália TRABALÍKOVÁ

Schválené: **Ing. Pavol TUŽINSKÝ**
- energetický audítor

Adresa: **Nocľaháreň Domov pre každého,**
Hradská 2,
821 07 Bratislava

Kontaktná osoba: Adrián GSCHWENG
Telefón: +421 915 894 925

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	12
3.5	Príprava teplej vody	13
3.6	Osvetlenie vnútorných priestorov	13
3.7	Zdravotno-technické inštalácie	14

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. Simona BENČÍKOVÁ
Bc. Milan VRÁBEL
Bc. Natália TRABALÍKOVÁ

Identifikácia predmetu EA

Predmet: **Útulok a nocľaháreň Domov pre každého**
Umiestenie (adresa): Hradská 2
821 07 Bratislava
Meno kontaktnej osoby: Adrián GSCHWENG
Tel.: +421 915 894 925
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

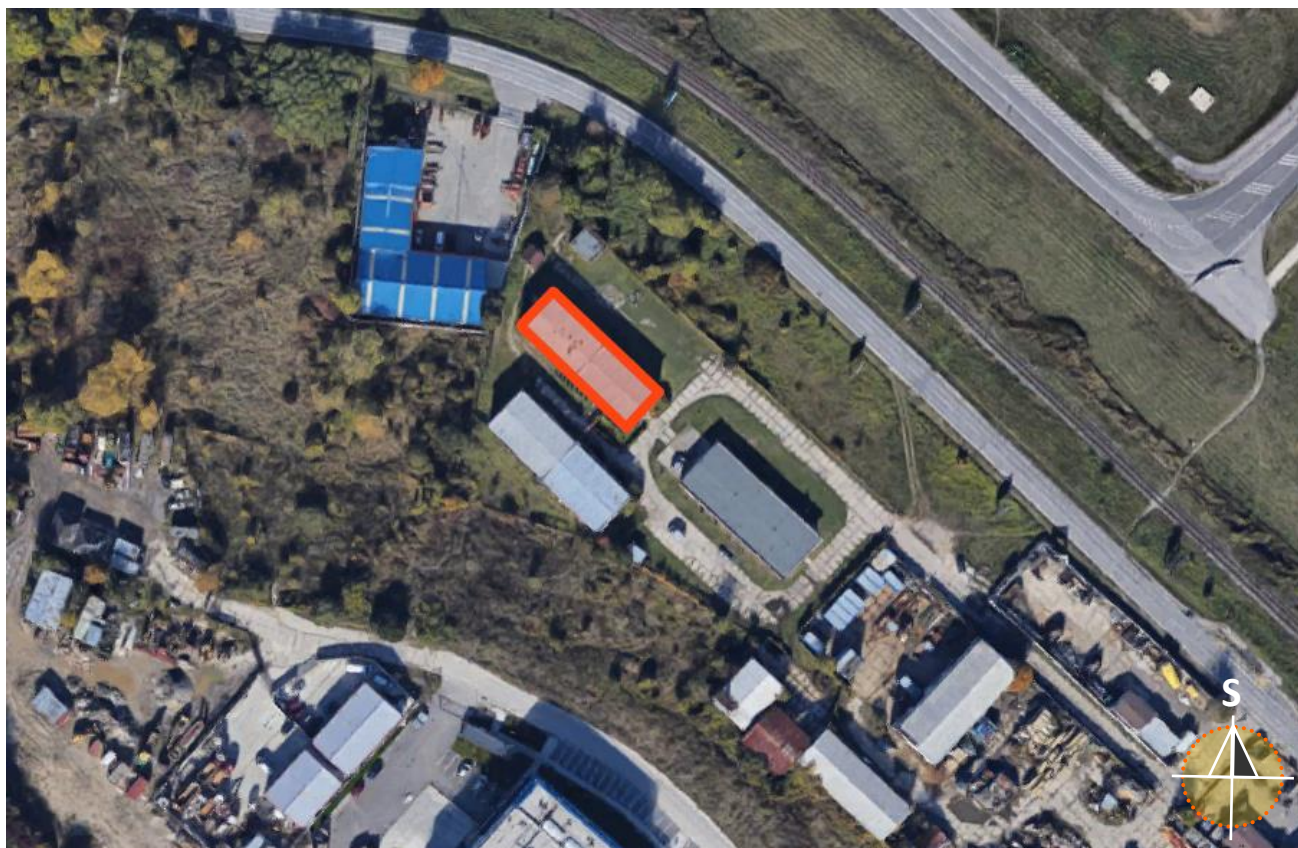
3 POPIS SÚČASNÉHO STAVU

Objekt Nocľahárne – Domov pre každého sa nachádza v Bratislave, v mestskej časti Vrakuňa na Hradskej ulici č. 2, viď **Obr. 1 Situačná mapa riešeného objektu**. V rámci modernizácie objektu bolo vykonané zateplenie všetkých obvodových stien kontaktným zatepľovacím systémom a vymenené všetky otvorové konštrukcie 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. Priemerné vonkajšie rozmery budovy sú 36,57 m x 11,41 m. Konštrukčná výška jednotlivých podlaží je 2,85 m. Budova je využívaná počas pracovných dní v čase od 18:00 - 8:00. Obvodový plášť budovy tvorí sendvičová konštrukcia, zložená z drevených dosek, na ktorých je uložená minerálna vlna. Strešná konštrukcia je zhotovená ako plochá strecha. Otvorové konštrukcie sú riešené ako plastové okná a dvere s izolačným dvojsklom a plastovým rámom a dvere s jednoduchým zasklením a kovovým rámom. Vstup do budovy je orientovaný na juhozápad. Na 1.NP sa nachádzajú vstupy do budovy, pomocné a skladové priestory, technická miestnosť, ubytovacie jednotky, sprchy a WC. Na 2.NP sa nachádzajú ubytovacie jednotky, skladové priestory, kuchynka, sprchy a WC. Vykurovaný je celý objekt. Vykurovacie telesá sú oceľové 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 a nocľaháreň, Hradská 2C

Identifikácia činnosti				
Druh činnosti (SK NACE)	94992 – Činnosti záujmových organizácií			
Počet hodnotených areálov	1			
Počet vykurovaných objektov	2			
Počet zamestnancov	9 zamestnancov			
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 a nocľaháreň Domov pre každého, Hradská 2C, Bratislava		2 379	1 363	0,57
Spolu posudzované objekty		2 379	1 363	

3.1 Energetické vstupy

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

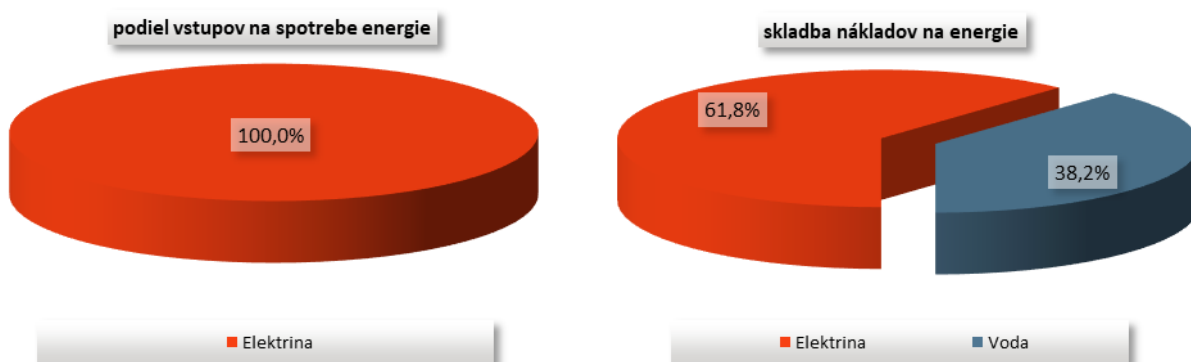
V EA uvažujeme hodnoty spotrieb a príslušné fakturované sumy za energetické vstupy odberu elektriny a SV z poskytnutých vyúčtovacích faktúr.

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	58,3	1,000	58,3	7 218
Voda	tis. m ³	2,4	-	-	4 466
Celková spotreba energie a vody				58,3	11 684

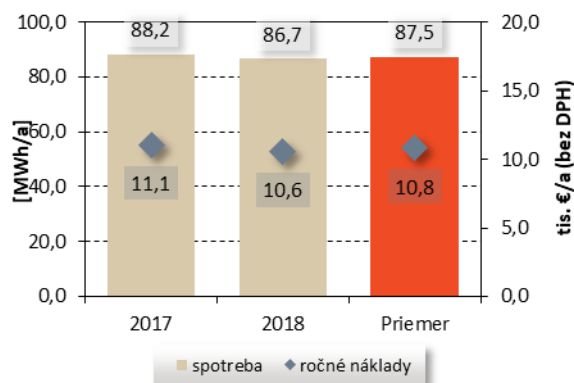
Obr. 2: Skladba podielu energií a ceny v rokoch 2016 - 2018



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 **87,5 MWh/a**, vo finančnom vyjadrení **10 827,2 € 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 2017 a 2018

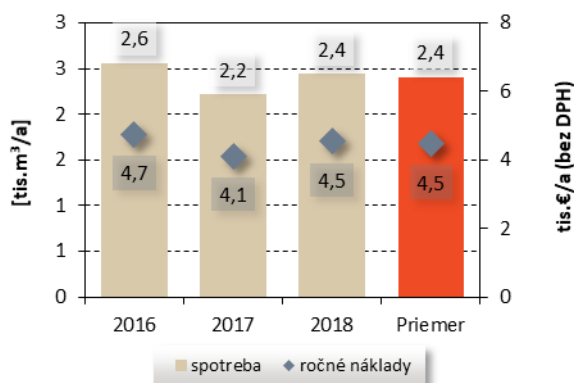
obdobie	MWh	€	€/MWh
2017	88,2	11 078,6	125,6
2018	86,7	10 575,8	122,0
priemer	87,5	10 827,2	123,8

Charakteristika odberového diagramu spotreby elektriny objektu nočlahárne 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 je tvorený sendvičovou konštrukciou zloženou 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 200 mm. 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, Hradská 2, Bratislava



Tab.5: Technické a geometrické parametre objektu

Celková zastavaná plocha A [m ²]	Obvod zastavanej plochy P [m]	Obstavaný 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	2 379	793	1 363	0,57	2	2,85

Súčet plôch všetkých pevných stavebných konštrukcií predstavuje 1 261 m². Súčiniteľ prechodu tepla týchto stavebných konštrukcií je od 0,12 W.m⁻².K⁻¹ do 0,47 W.m⁻².K⁻¹. Jednotlivé typy stavebných konštrukcií sú uvedené v nasledujúcej tabuľke. Merná tepelná strata prechodom všetkých pevných stavebných konštrukcií je 344,4 W.K⁻¹, čo predstavuje 52,5 % z celkovej mernej tepelnej straty prechodom.

Tab.6: Zoznam pevných stavebných konštrukcií

Stavebná konštrukcia	Plocha	Súčiniteľ prestupu tepla	Normalizovaná hodnota U podľa STN 730540-2	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
	A_i	U_i	U_N	
	[m ²]	[W.m ⁻² .K ⁻¹]	[W.m ⁻² .K ⁻¹]	
Obvodová stena	447,0	0,24	0,22	<i>nevyhovuje</i>
Plochá strecha	417,3	0,12	0,15	<i>vyhovuje</i>

Stavebná konštrukcia	Plocha	Výpočtová hodnota tepelného odporu	Normalizovaná hodnota R podľa STN 730540-2	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
	A_i	R_i	R_N	
	[m ²]	[m ² .K.W ⁻¹]	[m ² .K.W ⁻¹]	
Podlaha na teréne	396,15	0,41	2,5	<i>nevyhovuje</i>

Okenné konštrukcie sú nové, s plastovým rámom a izolačným dvojsklom. Vchodové dvere sú kovové s jednoduchým zasklením. Súčet plôch všetkých typov otvorových konštrukcií predstavuje 101,8 m². Súčiniteľ prechodu tepla týchto stavebných konštrukcií 1,30 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 175,6 W.K⁻¹, čo predstavuje 26,8 % z celkovej mernej tepelnej straty prechodom.

Tab.7: Zoznam typov otvorových konštrukcií

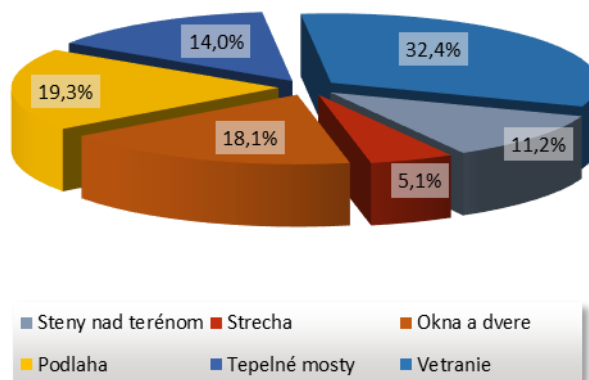
Otvorová konštrukcia	Celková plocha	Súčiniteľ prestupu tepla	Merná tepelná strata konštrukcie	Normalizovaná hodnota U podľa STN 73 0540-2	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
	A	U	A.U	U_N	
	[m ²]	[W.m ⁻² .K ⁻¹]	[W.K ⁻¹]	[W.m ⁻² .K ⁻¹]	
Dvere – plastové s izolačným 2-sklom	13,50	1,40	18,90	1,00	<i>nevyhovuje</i>
Dvere – kovové s jednoduchým zasklením	7,87	5,86	46,34	1,00	<i>nevyhovuje</i>
Okno – plastové s izolačným 2-sklom	80,41	1,40	112,57	1,00	<i>nevyhovuje</i>

Merná tepelná strata obalových konštrukcií vrátane mernej tepelnej straty vplyvom tepelných mostov je 656,20 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	0,48	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 **65 319 kWh**. Na celkovej potrebe sa pokrytie tepelnej straty prechodom obalovými konštrukciami podieľa 67,6 %, podiel vetrania je 32,4 %. Celková spotreba energie je redukovaná tepelnými ziskami budovy vo výške **32 042 kWh** s mierou ich využitia na úrovni 95 %. Výsledná potreba tepla na vykurovanie budovy so započítaním tepelných ziskov je **34 879 kWh**.

3.3 Zdroj tepla

Zdrojom tepla pre objekt Útulku a nocľahárne Domov pre každého je kotolňa s kaskádou troch elektrických kotlov, ktorá sa nachádza na 1. NP v susednom objekte patriacom Útulku a nocľahárni Domov pre každého.

Obr. 7: Zdroj tepla



3.4 Vykurovanie

Ohriata vykurovacia voda potrebná pre vykurovanie budovy je od kotlov vedená teplovodným potrubím s dĺžkou približne 12 m. Rozdiel tlakov vzniknutých v spotrebiteľskom okruhu vyrovnáva hydraulický vyrovnávač tlaku (HVT). 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. Vo vykurovacom systéme je 50 oceľových doskových vykurovacích telies bez inštalovaných termostatických hlavíc.

Obr. 8: Vykurovací systém



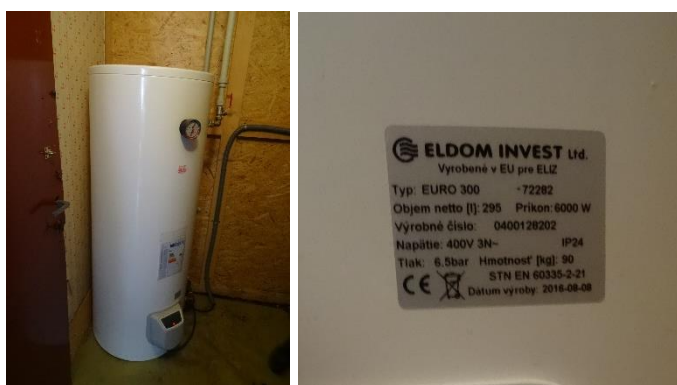
Obr. 9: Vykurovacie telesá



3.5 Príprava teplej vody

Teplá voda (ďalej len „TV“) sa pripravuje lokálne pomocou jedného elektrického zásobníkového ohrievača **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.

Obr. 10: Príprava TV



3.6 Osvetlenie vnútorných priestorov

Osvetľovacia sústava prešla rekonštrukciou. Je tvorená svietidlami s kompaktnými žiarivkami a vonkajšie osvetlenie zabezpečuje halogénová žiarovka. Typy svietidiel sú zobrazené na obrázkoch nižšie. Počty jednotlivých svietidiel sú spísané v nasledujúcej tabuľke.

Obr. 11: Typy svietidiel



Tab.9: Osvetľovacia sústava – skladba

Druh svetelného zdroja v svietidle	Počet svietidiel [ks]	Inštalovaný príkon svietidla [kW]
SV1 – kompaktná žiarivka	64	0,015
SV2 – halogénová žiarovka	1	0,042
Spolu:	65	0,057

3.7 Zdravotno-technické inštalácie

Zariaďovacie predmety sú prevažne 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.10: Zdravotno-technické zariadenia – skladba

Počet spolu (ks)	Zdravotno-technické zariadenia					
	Umývadlo / Drez	Sprcha	Vaňa	Toaleta	Pisoár	Výlevka
	12	6	0	6	2	4

Obr. 12: Zariaďovacie predmety

