



Zvýšenie energetickej efektívnosti budov

Mestské lesy v Bratislave

Cesta mládeže 2825/4, Bratislava

Opis aktuálneho stavu

Finálna správa

APRÍL 2019

Energy Centre Bratislava, s.r.o.

Ambrova 35, 831 01 Bratislava, Slovenská republika

tel: 02 / 59 30 00 91

e-mail: office@ecb.sk

web: www.ecb.sk

IČO: 36731943

DIČ: 2022320278

IČ DPH: SK2022320278

energy  centre
BRATISLAVA

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

Názov publikácie: Opis aktuálneho stavu – Mestské lesy v Bratislave
Referenčné číslo: ecbGES_BA_IAP_20
Číslo výtlačku: Výtlačok 0 z 3
Verzia: v001
Dátum: 11. 7. 2019
Odkaz na súbor: GES_BA - Mestske lesy v001
Rozsah správy : 30 strán
Počet príloh : 1
Počet vyhotovení : 3 ks

Vedenie projektu: Ing. Miloš STAŠTÍK
Spracovatelia: Ing. Marcel LAUKO, PhD.
Ing. Pavol TUŽINSKÝ
Ing. Miloš STAŠTÍK
Ing. Nikoleta ŠEVČÍKOVÁ
Ing. Veronika GOMBOŠOVÁ
Bc. Ján BAĎO

Schválené: Ing. Pavol TUŽINSKÝ
- energetický audítor

Adresa: Mestské lesy v Bratislave
Cesta mládeže 2825/4
831 01 Bratislava-Nové Mesto

Kontaktná osoba: Martin EBRINGER – správca
Telefón: 02 5478 9034, kl. 20

E-mail: ebringer@ba-lesy.sk

OBSAH

1	IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE	5
2	VÝCHODISKÁ ÚČELOVÉHO ENERGETICKÉHO AUDITU	6
2.1	Podklady poskytnuté zadávateľom	6
2.2	Doplňujúce údaje získané vlastným šetrením spracovateľa	6
2.3	Legislatíva a normy použité pri vypracovaní účelového energetického auditu	6
2.4	Zoznam použitých skratiek	7
3	POPIS SÚČASNÉHO STAVU	8
3.1	Energetické vstupy	9
3.2	Stavebné konštrukcie	10
3.3	Zdroj tepla	12
3.4	Príprava teplej vody	13
3.5	Vykurovanie	14
3.6	Osvetlenie vnútorných priestorov	14
3.7	Zdravotno-technické inštalácie	15
4	NÁVRH ÚSPORNÝCH OPATRENÍ	16
4.1	Zateplenie obvodových stien	16
4.2	Zateplenie podkrovia	16
4.3	Zateplenie podlahy nad nevykurovaným priestorom (strop 1.PP)	17
4.4	Inštalácia solárnych kolektorov na prípravu teplej vody	17
4.5	Inštalácia fotovoltického systému na výrobu elektriny	18
4.6	Termostatizácia	18
4.7	Modernizácia osvetľovacej sústavy	18
4.8	Zavedenie systému energetického manažmentu	19
5	NÁVRH SPÔSOBOV FINANCOVANIA A REALIZÁCIE OPATRENÍ	20
5.1	Využitie garantovanej energetickej služby	20
5.1.1	Projekt GES v trvaní do 15 rokov	20
5.1.2	Projekt GES v trvaní do 20 rokov	21
5.2	Realizácia opatrení mimo garantovanej energetickej služby	23
5.2.1	Energeticky efektívne opatrenia pri GES do 15 rokov	23
5.2.2	Energeticky efektívne opatrenia pri GES do 20 rokov	23
5.2.3	Stavebné opatrenia a opatrenia na zvýšenie kvality	24

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. Nikoleta ŠEVČÍKOVÁ
Ing. Veronika GOMBOŠOVÁ
Bc. Ján BAĎO

Identifikácia predmetu analýzy GES

Predmet: **Mestské lesy v Bratislave**
Umiestenie (adresa): Cesta mládeže 2825/4
831 01 Bratislava-Nové Mesto
Meno kontaktnej osoby: Martin EBRINGER
Tel.: 02 5478 9034, kl. 20
E-mail: ebringer@ba-lesy.sk

2 VÝCHODISKÁ ÚČELOVÉHO ENERGETICKÉHO AUDITU

Dokument je vypracovaný na základe požiadavky technického a ekonomického poradenstva pri príprave a realizácii obstarávania rekonštrukcie objektov/budov, Magistrát hlavného mesta SR Bratislavy, formou energetickej služby s garantovanou úsporou energie (ďalej len „garantovanej energetickej služby, resp. GES“). Analýza popisuje skutkový stav budovy a jednotlivých technických zariadení budovy, 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 mesačné a ročné spotreby elektriny za roky 2016-2018,
- Celkové mesačné a ročné náklady elektriny za roky 2016-2018,
- Dostupná projektová dokumentácia (pôdorys 1.PP, 1. a 2.NP) ,
- Revízne správy jednotlivých technických zariadení,

2.2 Doplňujúce údaje získané vlastným šetrením spracovateľa

V rámci osobnej obhliadky 8.3.2019 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. 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
1.NP	– prvé nadzemné podlažie
1.PP	– prvé podzemné podlažie
2.NP	– druhé nadzemné podlažie
AB	– administratívna budova
EE	– elektrina
GES	– garantovaná energetická služba, resp. energetická služba s garantovanou úsporou energie
K	– kotolňa
MPT	– merná potreba tepla na vykurovanie
PT	– potreba tepla na vykurovanie budovy
TEN	– tlaková expanzná nádoba
TH	– tepelné hospodárstvo
TI	– tepelná izolácia
TM	– tepelný most
TS	– tepelná strata
TV	– teplá voda
øU	– priemerný súčiniteľ prechodu tepla obálky budovy
VYK	– vykurovanie
ZT	– zdroj tepla
ŽB	– železobetón

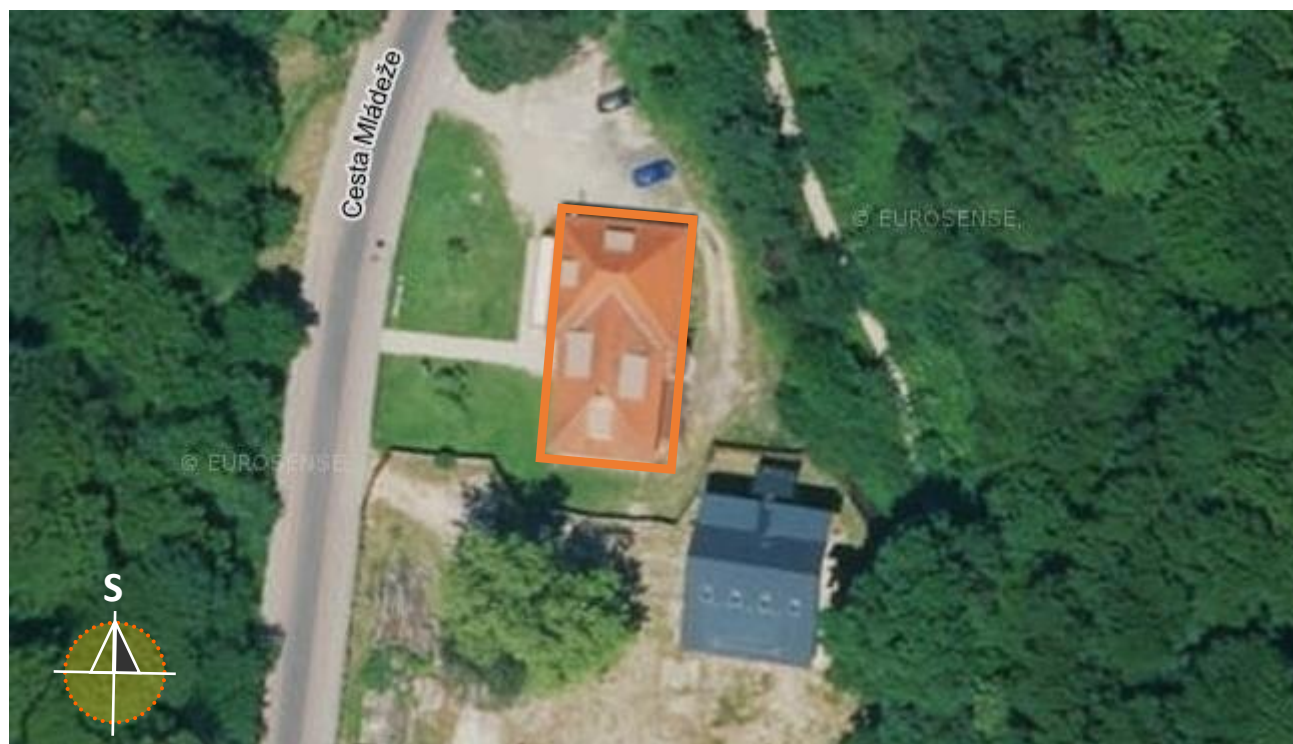
3 POPIS SÚČASNÉHO STAVU

Budova Mestské lesy Bratislava sa nachádza v Bratislave, v mestskej časti Nové mesto na ulici Cesta mládeže 2825/4, v známej oddychovej lokalite Železná studienka, vid' **Obr. 1 Situačná mapa riešeného objektu**.

Budova bola postavená v roku 1956, v roku 1996 budovu získali Mestské lesy Bratislava. V budove je v súčasnosti zázemie pre 10-12 zamestnancov. Avšak počas pracovnej doby v budove sú prítomní v priemere 4 ľudia po celý deň. V budove nie je zavedený plyn, vykuruje sa drevom a elektrickou energiou. Drevo majú Mestské lesy k dispozícii ako odpad z miestnych zdrojov.

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.

Obr. 1: Situačná mapa riešeného objektu



Zdroj: www.maps.google.com

Tab.1: Sumárne základné parametre posudzovaného objektu Mestské lesy Bratislava

Identifikácia činnosti			
Druh činnosti (SK NACE)	210 – Lesné hospodárstvo a ostatné služby v lesníctve		
Počet hodnotených areálov	1		
Počet vykurovaných objektov	1		
Počet zamestnancov	10-12 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]
Mestské lesy Bratislava, Cesta mládeže 2825/4	853,4	752,2	0,88
Spolu posudzované objekty	853,4	752,2	

3.1 Energetické vstupy

Budova je napojená pre odber elektriny na distribučnú sieť Západoslovenská distribúcia, a.s. (ďalej len „ZS DIS“). Distribučná sieť zemného plynu v danej lokalite sa nenachádza a voda je odoberaná z vlastnej vrtanej studne.

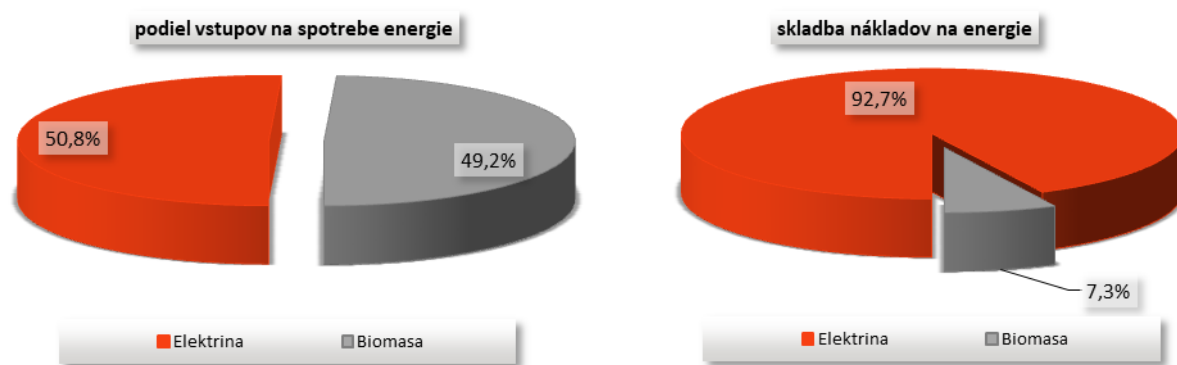
Sumár základných údajov o vstupoch elektrickej energie je uvedený v nasledujúcej tabuľke. V tabuľke sú uvedené priemerné ročné hodnoty za tri predchádzajúce kalendárne roky 2016-2018.

Tab.2: Údaje o priemerných ročných vstupoch energie v roku 2016-2018

Vstupy palív a energie	m.j.	Množstvo	Výhrevnosť [MWh/m.j.]	Obsah energie [MWh]	Ročné náklady [€]
Elektrina	MWh	39	–	39,0	5 285
Biomasa*	t	12	3,15	37,8	415
Celková spotreba energie a vody				76,8	5 720

* náklady a spotreba odborne odhadnutá správcom budovy

Obr. 2: Údaje o celkových ročných spotrebách elektriny a nákladoch za roky 2016 – 2018

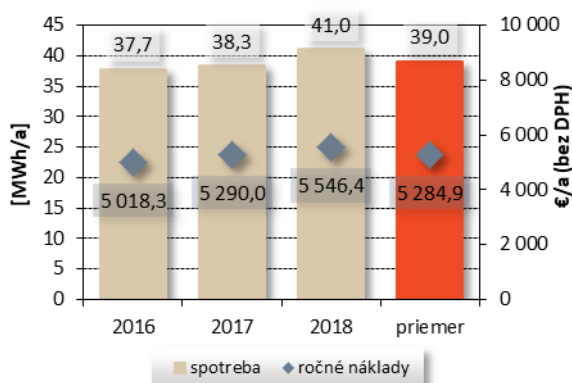


A) Elektrická energia

Elektrina je v súčasnosti nakupovaná od spoločnosti Energie2, a.s.. Priemerná ročná spotreba elektriny v budove bola v rokoch 2016-2018 na úrovni **39,0 MWh/a**, vo finančnom vyjadrení **5 285 € bez DPH**, z čoho vychádza priemerná cena **135,44 EUR/MWh**.

Ročné množstvo nakupovanej energie je stanovené z účtovných bilancií subjektu. Hodnotenie spotreby elektriny a priemerné hodnoty boli vypočítané za obdobie (2016 - 2018).

Obr. 3: Údaje o celkových ročných spotrebách EE a nákladoch za roky 2016 –2018



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

obdobie	MWh	€	€/MWh
2015	37,7	5 018	133,02
2016	38,3	5 290	138,07
2017	41,0	5 546	135,22
priemer	39,0	5 285	135,44

*ceny bez DPH

Pripojovacím miestom je NN vonkajší el. rozvádzač osadený na fasáde budovy, z ktorého sú vyvedené káblové el. prípojky do budovy. **Rezervovaná kapacita (RK) el. výkonu je nastavená podľa prúdovej hodnoty hl. ističa je 3 x 100 A** (viď pozn.). Spotreba elektrickej energie je v rámci dňa variabilná úzko previazaná s prevádzkou budovy. Spotreba energie je meraná v rozvádzači NN.

Pozn.: Nastavená rezervovaná kapacita (RK) v súčasnosti: $P = \sqrt{3} \cdot U_z \cdot I \cdot \cos \varphi = 1,732 \cdot 400 \cdot 100 \cdot 0,95 = 65\,816\text{W} = 65,816\text{ kW}$ (podľa mesačnej fakturácie z roku 2018 a 2019 namerané ¼ hod. max. neprekročilo 56 kW!), kde P [kW] je činný výkon, U_z [V] je združené napätie, I [A] je ampérická hodnota ističa, $\cos \varphi$ je účinník.

Obr. 4: Meranie elektrickej energie



B) Voda

Voda sa spotrebuje v budove z vlastnej vrtanej studne, ktorá sa nachádza v blízkosti budovy. Ročná spotreba vody sa nemeria. Úprava vody je cez filtre a automatické dávkovanie chlóru. Náklady na vodu sú minimálne, spotreba elektriny na prácu čerpadla a úpravu vody je na úrovni cca 3% energie.

3.2 Stavebné konštrukcie

Budova má jedno podzemné a dve nadzemné podlažia. V pivnici (1. PP) sa nachádza kotolňa, sklad dreva, sklady, úpravovňa vody a zasadacia miestnosť. Na prízemí (1. NP) sú kancelárie + zázemie kancelárií (kuchynka, WC muži a WC ženy). V podkroví (2. NP) je dlhodobá rozostavaná prestavba. Podkrovie je dnes nevykurované a nevyužívané. Budova, nakoľko je nezateplená, má nízku tepelnú stabilitu v zime (budova rýchlo vychladne počas vykurovacieho útlu/vykurovacej prestávky). Skladba obvodovej steny pre 1.PP je betónová, pre 1. a 2. NP je z tehly plnej, pálenej hr. 450 mm. Tehlová stena je v pôvodnom stave bez dodatočného zateplenia, s novou vonkajšou omietkou. Podlaha 1. PP je betónová bez tepelnej izolácie. Podlaha 1.NP je z monolitického železobetónu bez tepelnej izolácie. Strop 1. NP je z drevených trámov, bez tepelnej izolácie (klasický drevený trámový strop, kde trám zdola je podbitý a omietnutý, zhora na tráme je drevený záklop a škvarobetón hr. 60 mm a medzitrámový priestor nie je vyplnený

tepelnou izoláciou). Zastrešenie objektu tvorí šikmá strecha, v podkroví sa začala v roku 2005 prestavba, ktorá je stále nedokončená. Šikmá strecha má HI zo skladanej pálenej krytiny a je bez tepelnej izolácie.

Obr. 5: Budova Mestských lesov v Bratislave, Cesta mládeže 4, Bratislava



Tab.4: 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]
251	73,6	853,4	251,0	752,2	0,881	1	3,2

Pre zhodnotenie obalových konštrukcií bola použitá dostupná výkresová a technická dokumentácia, fotodokumentácia a vlastná obhliadka objektu. Súčet plôch všetkých pevných stavebných konštrukcií predstavuje 701,45 m². Súčiniteľ prechodu tepla týchto stavebných konštrukcií je od 1,184 W.m⁻².K⁻¹ do 2,050 W.m⁻².K⁻¹. Jednotlivé typy stavebných konštrukcií sú uvedené v nasledujúcej tabuľke. Merná tepelná strata prechodom všetkých pevných stavebných konštrukcií je 941,7 W.K⁻¹, čo predstavuje 93,0 % z celkovej mernej tepelnej straty prechodom.

Tab.5: 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 1.NP	199,45	1,184	0,22	nevyhovuje
Strecha 1.NP	251,0	2,050	0,15	nevyhovuje

Stavebná konštrukcia	Plocha A _i [m ²]	Súčiniteľ prestupu tepla R _i [m ² .K/W]	Normalizovaná hodnota U podľa STN 730540-2 R _N [m ² .K/W]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
Podlaha 1.NP nad nevykurovaným priestorom	251,0	1,61	0,50	nevyhovuje

Pôvodné okná s dreveným rámom boli v roku 2004 vymenené za okná s plastovým rámom a izolačným dvojsklom a hliníkovým dištančným rárikom. Vchodové dvere sú plastové z izolačným dvojsklom. Súčet plôch všetkých typov otvorových konštrukcií predstavuje 50,75 m². Súčiniteľ prechodu tepla týchto stavebných konštrukcií je od 1,34 W.m⁻².K⁻¹ do 1,80 W.m⁻².K⁻¹. Jednotlivé typy otvorových konštrukcií sú uvedené v nasledujúcej tabuľke. Merná tepelná strata prechodom otvorových konštrukcií je 71,2 W.K⁻¹, čo predstavuje 7,0 % z celkovej mernej tepelnej straty prechodom.

Tab.6: Zoznam typov otvorových konštrukcií

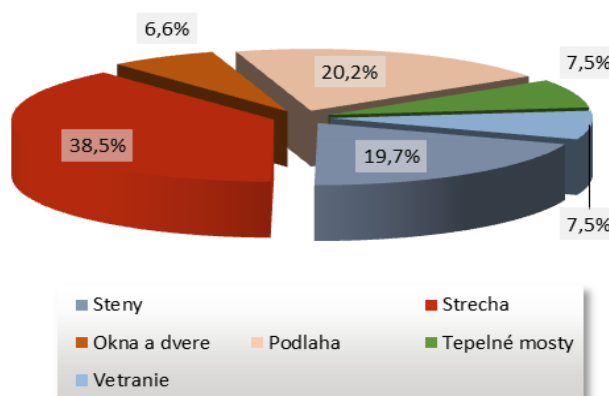
Otvorová konštrukcia	Celková plocha A [m ²]	Súčiniteľ prechodu tepla U [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Merná tepelná strata konštrukcie A.U [W.K ⁻¹]	Normalizovaná hodnota U podľa STN 73 0540-2 U _n [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
Dvere plastové s izolačným dvojsklom	6,98	1,80	12,56	1,00	nevyhovuje
Okno – plastový rám a izolačné dvojsklo	43,77	1,34	58,65	1,00	nevyhovuje

Merná tepelná strata obalových konštrukcií vrátane mernej tepelnej straty vplyvom tepelných mostov a vetrania je 1 201,5 W.K⁻¹. Splnenie minimálnej požiadavky priemerného súčiniteľa prechodu tepla všetkých obalových konštrukcií budovy podľa STN 73 0540-2 je uvedené v nasledujúcej tabuľke. Podiel jednotlivých konštrukcií a tepelných mostov na celkovej mernej tepelnej strate prechodom je uvedený v nasledujúcom grafe.

Tab.7: Hodnotenie priemerného súčiniteľa prechodu tepla podľa STN 73 0540-2

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
0,88	1,48	0,28	0,20	0,20	nevyhovuje

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 **92 670,8 kWh**. Na celkovej potrebe sa pokrytie tepelnej straty prechodom obalovými konštrukciami podieľa 92,5 %, podiel vetrania je 7,5 %. Celková spotreba energie je redukovaná tepelnými ziskami budovy vo výške 18 575 kWh s mierou ich využitia na úrovni 62%. Výsledná potreba tepla na vykurovanie budovy so započítaním tepelných ziskov: **81 068 kWh**.

3.3 Zdroj tepla

Zdrojom tepla pre budovu je kotolňa na tuhé palivo umiestnená v suteréne objektu. Palivo si zabezpečujú z vlastných zdrojov. Drevo sa spaľuje v teplovodnom splyňovacom kotly **Attack 45 DPX Standard**, ktorý bol osadený v roku 2016. Tiež sa tu nachádzajú 2×elektrické kotle **Protherm Raja 9**, rok inštalácie 2005, ktoré sa využívajú ako záložný zdroj.

Technické údaje kotlov:

Teplovodný splyňovací kotol Attack 45 DPXS, 1ks: $Q = 45 \text{ kW}$, $p_{\max} = 250 \text{ kPa}$

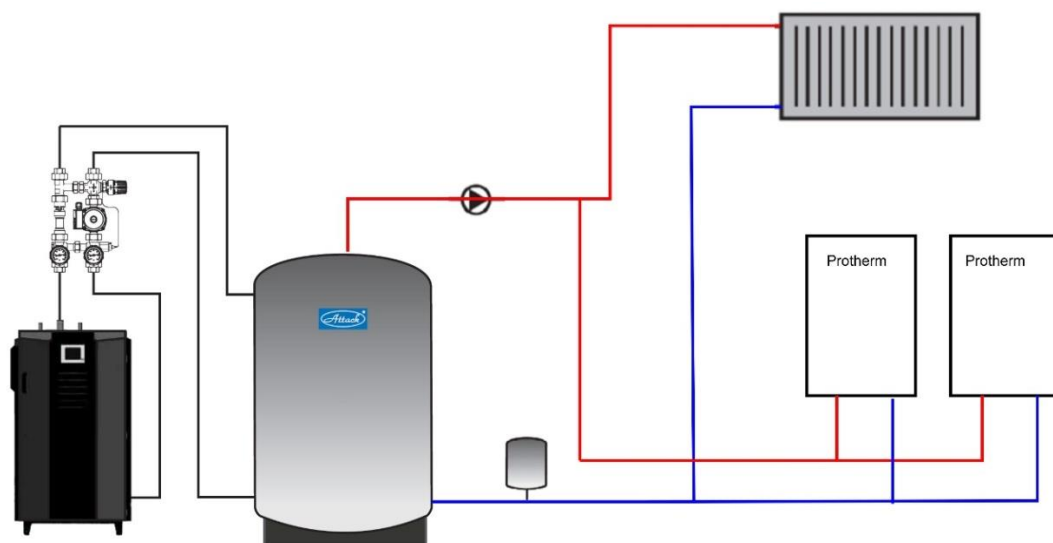
Elektrický kotol Protherm Raja 9, 2ks: $Q = 2 \times 24 \text{ kW}$

Celkový inštalovaný tepelný výkon zdroja je 93 kW.

Obr. 7: Kotle a akumulčná nádoba teplej vody na vykurovanie

Pri dodávke tepla do budovy je prioritná prevádzka splyňovacieho kotla na drevo, z ktorého je teplo privedené do 800l akumulčnej nádoby, ktorou sa cez výmenník tepla ohrieva voda na vykurovanie. Z akumulčnej nádoby sa teplá voda privádza rozvodmi (1 vetva, prívod-vratka) do vykurovacích telies. Obeh vykurovacej vody je zabezpečený obehovým čerpadlom **Grundfos** bez možnosti regulácie otáčok. Elektrické kotle sa podľa prevádzkovateľa spúšťajú len v prípadoch, keď vonku poklesne teplota hlboko pod bod mrazu, kedy kotol na biomasu už nestíha dostatočne naakumulovať teplo v zásobníku na takú vysokú teplotu, ktorá by postačovala na krytie tepelných strát resp. zabezpečovala tepelnú pohodu v budove.

Vykurovacia sústava je zabezpečená proti stúpnutiu tlaku z dôvodu teplotnej rozťažnosti vody tlakovou expanznou nádobou **Imera RV 200**.

Obr. 8: Schéma zapojenia kotolne

3.4 Príprava teplej vody

Ohrev teplej úžitkovej vody je zabezpečený pomocou elektrického zásobníkového ohrievača s objemom 150 l zn. **ELDOM** typ EURO 150 s elektrickým príkonom 2000 W. Zásobník teplej vody je umiestnený v kotolni. Rozvod teplej vody sa zabezpečuje cirkulačným čerpadlom **Wilo**. Ohrev TV ako aj cirkulácia sa riadi spínacími hodinami.

Obr. 9: Ohrev TV a úprava SV



3.5 Vykurovanie

Vykurovacia sústava je dvoj-rúrková so spodným rozvodom, napojená na kotolňu na prvom podzemnom podlaží. Ležaté potrubie je vedené pod stropom suterénu a prechádza na prvé podlažie a popri stene k jednotlivým vykurovacím telesám. Vo vykurovacom systéme je 17 oceleových vykurovacích telies **Korad**.

Rozvody tepla v suteréne majú nedostatočnú izoláciu. Na vykurovacích telesách nie sú osadené regulačné ventily s termostatickými hlavicami. Pri obhliadke sme zistili, že sa v niekoľkých kanceláriách dodatočne používajú pri vykurovaní aj elektrické konvektory s výkonom 2000W v celkovom počte 3 ks.

Obr. 10: Vykurovacia sústava



3.6 Osvetlenie vnútorných priestorov

Súčasný stav v osvetlení bol definovaný na základe obhliadky. Časť lineárnych svietidiel v osvetľovacej sústave je vymenená za nové LED úsporné žiarivky. Doposiaľ ich bolo vymenených 8 ks. Typy svietidiel sú zobrazené na obrázkoch nižšie. Počty jednotlivých starých svietidiel sú spísané v nasledujúcej tabuľke.

Obr. 11: Typy svietidiel



Tab.8: Osvetľovacia sústava – skladba

Druh svetelného zdroja v svietidle	Počet svietidiel [ks]	Inštalovaný príkon svietidla [kW]
SV1 - obyčajná žiarovka 60W	15	0,060
SV2 - lineárna žiarivka T8 2x120cm	35	0,072
SV3 - lineárna žiarivka 18 W	10	0,072
SV4 - žiarivka 9W	8	0,009
Spolu:	68	4,212

3.7 Zdravotno-technické inštalácie

Vzhľadom na to, že voda je z vlastného zdroja a nie je nákladovou položkou a predmetom fakturácie nebudeme posudzovať úsporné opatrenia. Nižšie je prehľad zdravotno-technických zariadení v budove.

Tab.9: Zdravotno-technické zariadenia – skladba

	Zdravotno-technické zariadenia					
	Umývadlo / Drez	Sprcha	Vaňa	Toaleta	Pisoár	Výlevka
Počet spolu (ks)	4/3	2	1	4	1	1