



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

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

energy centre
BRATISLAVA

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

energy  **centre**
BRATISLAVA

Názov publikácie: Opis aktuálneho stavu – Mestské lesy v Bratislave
Referenčné číslo: ecbGES_BA_IAP_20
Číslo výtlačku: Výtlačok 0 z 3
Verzia: v001
Dátum: 5. 11. 2019
Odkaz na súbor: GES_BA - Mestske lesy v001
Rozsah správy : 15 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

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 Doplnujúce 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

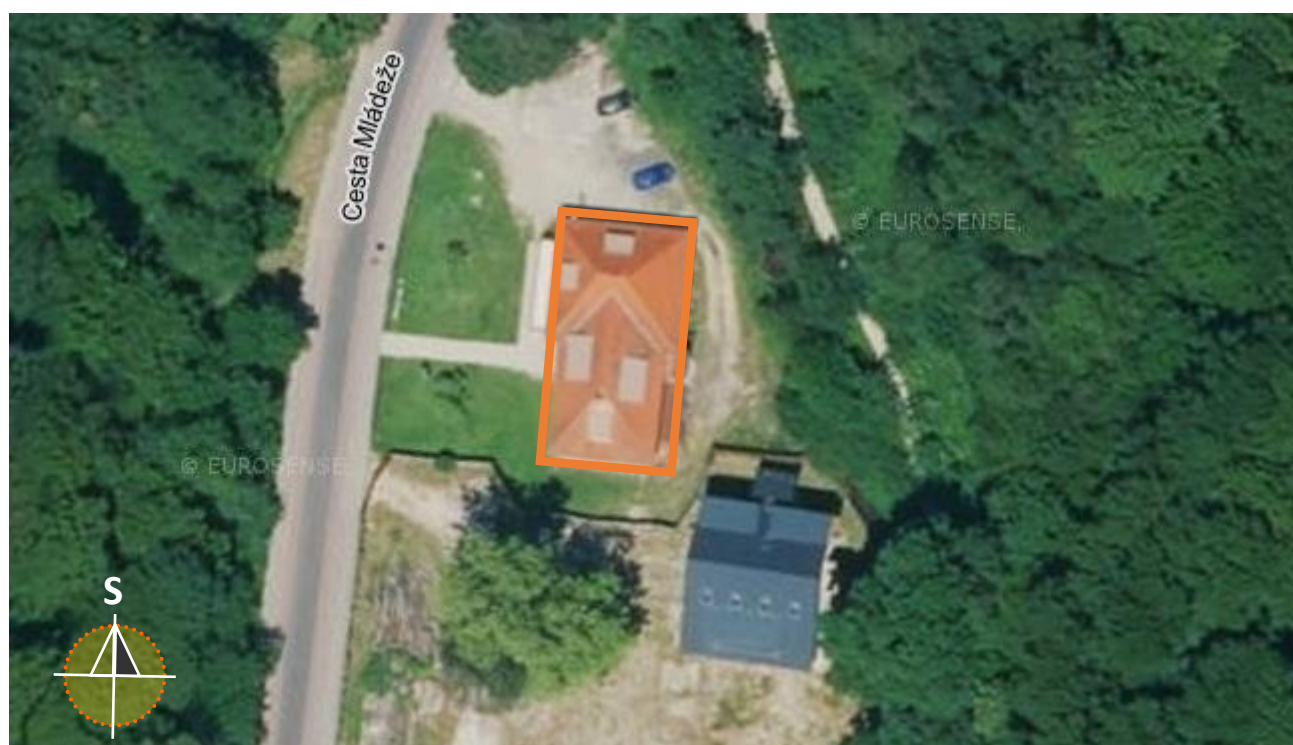
3 POPIS SÚČASNÉHO STAVU

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 vŕtanej studne.

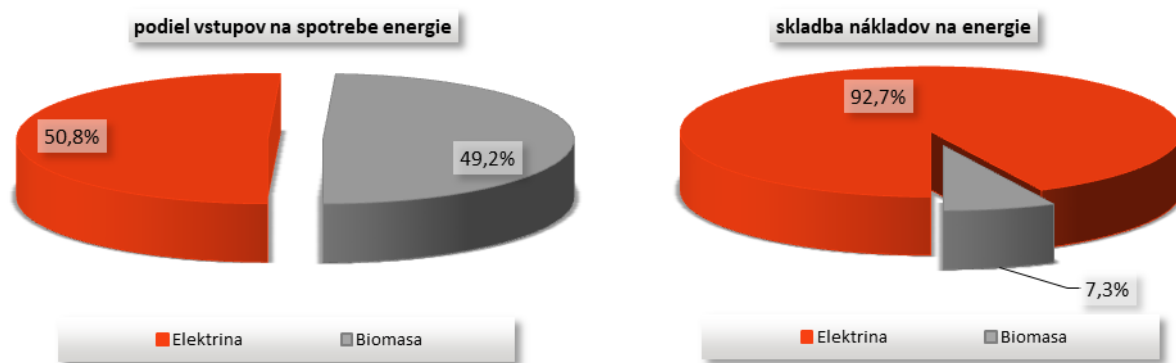
Sumár základných údajov o vstupoch elektrickej energie je uvedený v nasledujúcej tabuľke. V tabuľke sú uvedené priemerné ročné hodnoty za tri predchádzajúce kalendárne roky 2016-2018.

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 nákladov za roky 2016 – 2018

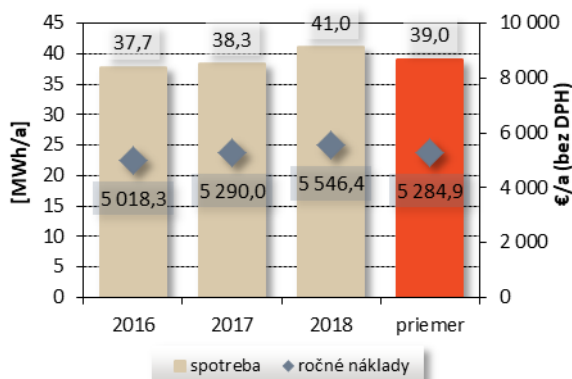


A) Elektrická energia

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 nákladov 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 útlmu/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 škarobetón 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 R 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

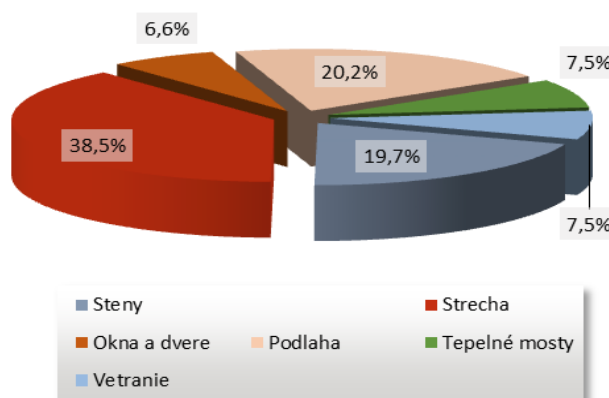
Otvorová konštrukcia	Celková plocha A [m ²]	Súčiniteľ prestupu tepla U [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Merná tepelná strata konštrukcie A.U [W.K ⁻¹]	Normalizovaná hodnota U podľa STN 73 0540-2 U _n [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
Dvere plastové s izolačným dvojsklom	6,98	1,80	12,56	1,00	nevyhovuje
Okno – 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 kW, p_{max} = 250 kPa
 Elektrický kotol Protherm Raja 9, 2ks: Q = 2×24 kW

Celkový inštalovaný tepelný výkon zdroja je 93 kW.

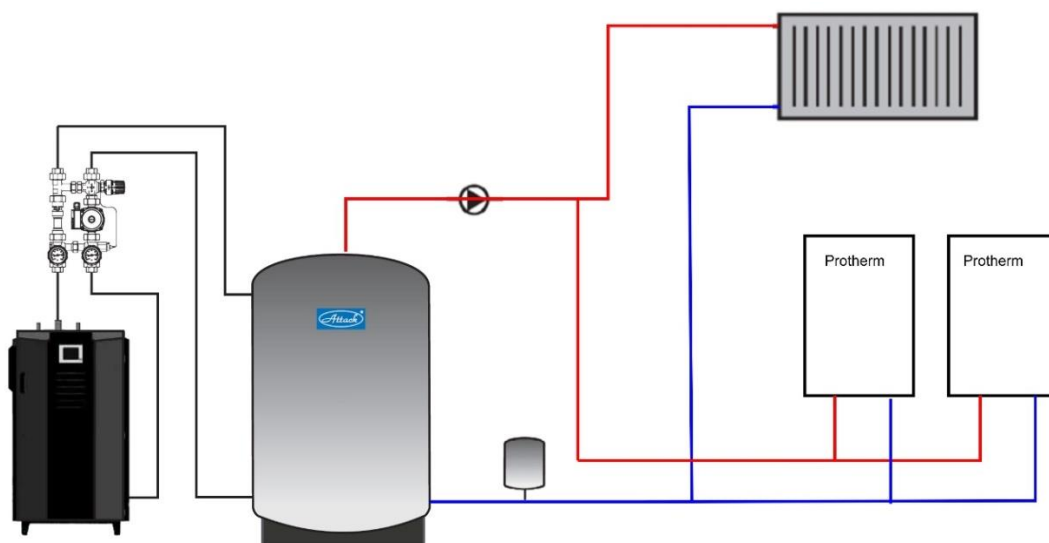
Obr. 7: Kotle a akumulčná nádoba teplej vody na vykurovanie



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

Vykurovacía 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 oceľových 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 celkovej počte 3 ks.

Obr. 10: Vykurovacía 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 zdravo-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