



ecb  **GES**
ENERGETICKÉ
SLUŽBY


BRATISLAVA

Zvýšenie energetickej efektívnosti budov

Centrum voľného času

Štefánikova 35, 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

Názov publikácie: Účelový energetický audit – CVČ Štefánikova 35 Bratislava
Referenčné číslo: **ecbGES_BA_IAP_055**
Číslo výtlačku: Výtlačok 0 z 3
Verzia: v001
Dátum: 04/2019
Odkaz na súbor: GES BA
Rozsah správy : xxx
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,

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

Adresa: **Centrum voľného času**
Štefánikova 35,
811 04 Bratislava

Kontaktná osoba: Mgr. Ľubica ŠKULTÉTYOVÁ – riaditeľka centra
Telefón: +421 911 417 505

E-mail: cvcba1@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	13
3.1	Rozvody teplej vody a cirkulácie teplej vody	13
3.2	Vykurovanie	14
3.3	Osvetlenie vnútorných priestorov	15
3.4	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 Stašík**
Riešitelia: Ing. Marcel LAUKO, PhD.
Ing. Pavol TUŽINSKÝ
Ing. Miloš STAŠTÍK
Ing. Veronika GOMBOŠOVÁ

Identifikácia predmetu EA

Predmet: **Centrum voľného času**
Umiestenie (adresa): Štefánikova 35, 811 04 Bratislava
Meno kontaktnej osoby: Mgr. Ľubica ŠKULTÉTYOVÁ – riaditeľka centra
Tel.: +421 911 417 505
E-mail: cvcba1@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 2015 - 2018,
- Celkové ročné náklady na energiu za roky 2015 - 2018,
- Dostupná projektová dokumentácia jednotlivých stavebných objektov,
- Revízne správy jednotlivých technických zariadení.

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.,
ZUŠ	– základná umelecká škola,
CVČ	– centrum voľného času,
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,
OZE	– obnoviteľné zdroje energie,
TV	– teplá voda,
SV	– studená voda,
TEN	– tlaková expanzná nádoba,
VS	– vykurovacia sústava,
VT	– vykurovacie telesá,
VYK	– vykurovanie,
ZT	– zdroj tepla,
ŽB	– železobetón.

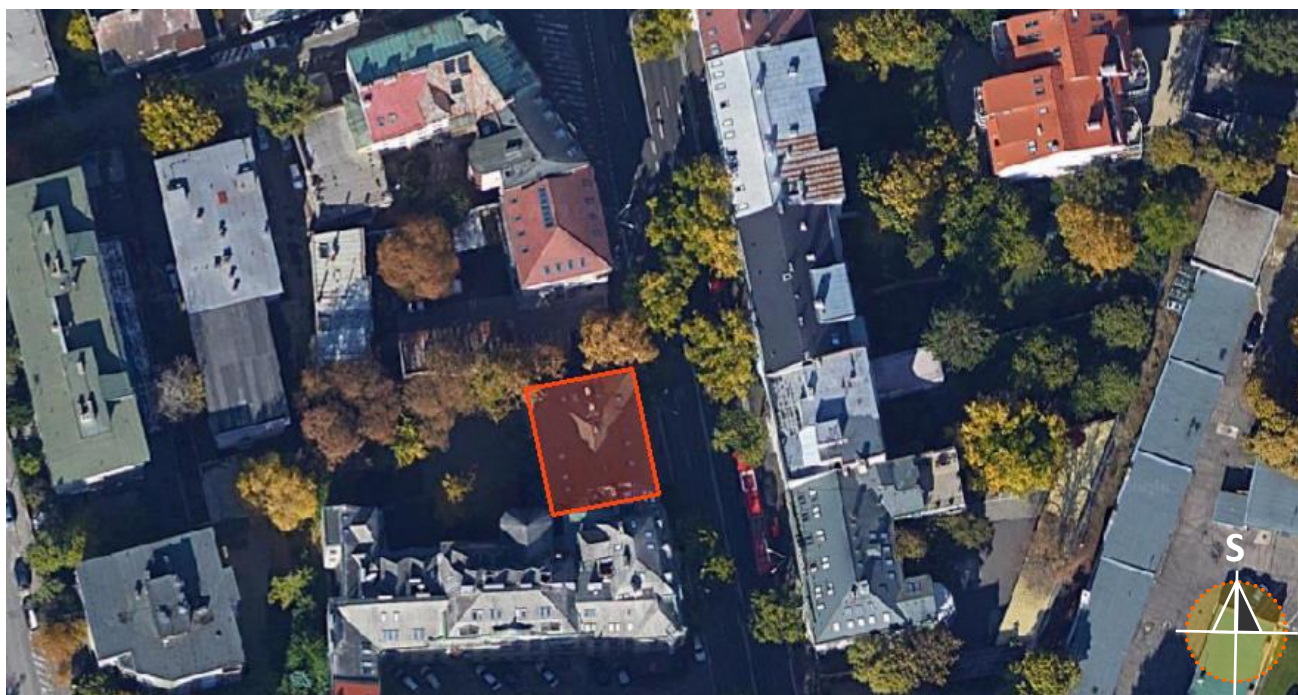
3 POPIS SÚČASNÉHO STAVU

Budova CVČ sa nachádza v Bratislave, v mestskej časti Staré mesto na Štefánikovej ulici číslo 35, vid' **Obr. 1: Situačná mapa riešeného objektu**. Budova má tri nadzemné podlažia vrátane zariadeného využívaného podkrovného priestoru (sedlová strecha) a vykurovaný suterén.

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.

Budova je o pôdoryse nepravidelného obdĺžnika s vystúpenou miestnosťou na prvom nadzemnom podlaží, ktorá tvorí na druhom nadzemnom podlaží balkón z kancelárie riaditeľky CVČ s orientáciou do dvora. Priemerné vonkajšie rozmery budovy sú 16,1 m x 17,5 m pri výške 12,5 m. Nosný systém budovy je tvorený murovanými stenami hrúbky 0,5 m. Obvodový plášť je pôvodný a ako taký nespĺňa dnešné štandardy a požiadavky. Otvorové konštrukcie sú pôvodné a vykazujú značný stupeň opotrebenia a netesnosti, v niektorých prípadoch i rozbité okenné výplne. V suteréne budovy je umiestnená plynová kotolňa pozostávajúca z kaskády dvoch kondenzačných kotlov, vyrábajúca teplo i pre susednú budovu Štefánikova 39 patriacu k objektu CVČ.

Obr. 1: Situačná mapa riešeného objektu



Zdroj: www.maps.google.com

Tab.1: Sumárne základné parametre posudzovaného objektu CVČ Štefánikova 35, Bratislava

Identifikácia činnosti	
Druh činnosti (SK NACE)	85590 – Ostatné vzdelávanie
Počet hodnotených areálov	1
Počet vykurovaných objektov	1
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]
CVČ – Štefánikova 35, Bratislava	3 905,0	1 280	0,33
Spolu posudzované objekty	3 905,0	1 280	0,33

3.1 Energetické vstupy

Budova CVČ je napojená na distribučnú sieť Západoslovenská energetika, a.s., pre odber elektriny a Slovenský plynárenský priemysel, a.s. (ďalej len „SPP“) pre odber plynu. Studenú vodu pre objekt zabezpečuje Bratislavská vodárenská spoločnosť, a.s..

V EA uvažujeme hodnoty spotrieb a príslušné fakturované sumy za energetické vstupy odberu elektriny, ZP a vody z bilančných tabuliek poskytnutých objednávateľom.

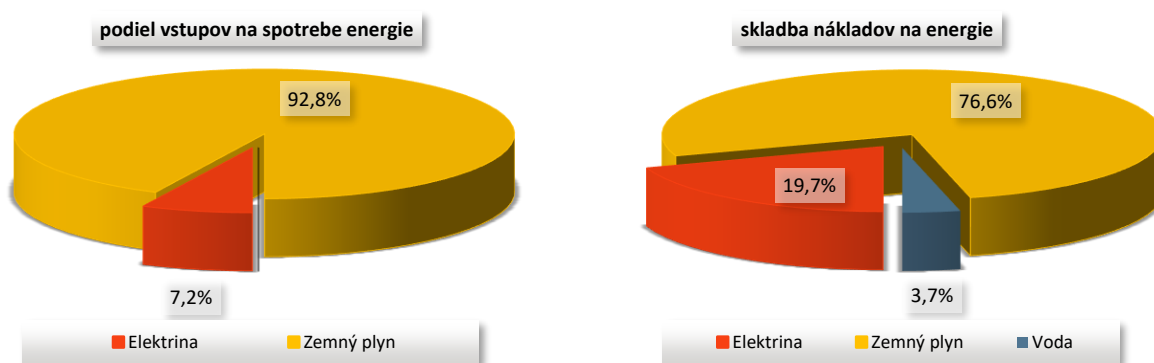
Spotreby energií pre budovy CVČ Štefánikova 35 a CVČ Štefánikova 39 boli odhadnuté na základe pomeru vykurovaného objemu jednotlivých budov a ich prevádzky podľa opisu prevádzkovateľa budov CVČ.

Sumár základných údajov o vstupoch energie a vody je uvedený v nasledujúcej tabuľke. V tabuľke sú uvedené priemerné ročné hodnoty za tri predchádzajúce kalendárne roky 2015 - 2017 a priemerné ročné hodnoty spotreby vody za dva kalendárne roky 2017 a 2018.

Tab.2: Údaje o priemerných ročných vstupoch palív, energie a vody v roku 2015 - 2018

Vstupy palív a energie	m.j.	Množstvo	Výhrevnosť [MWh/m.j.]	Obsah energie [MWh]	Ročné náklady [€]
Elektrina	MWh	8,5	1,0	8,5	1 613,0
Plyn	tis. m ³	10,2	10,816	110,2	6 285,0
Voda	tis. m ³	0,2	-	-	490,4
Celková spotreba energie a vody				118,7	8 388

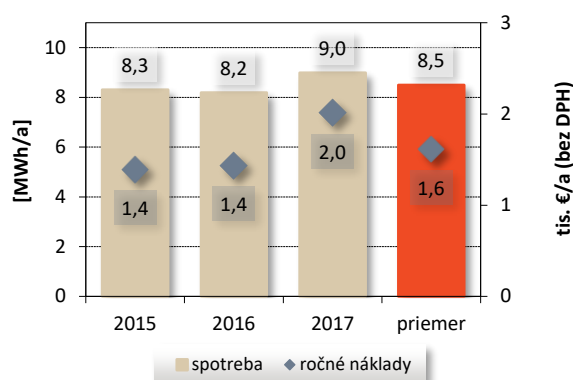
Obr. 2: Skladba podielu energií a ceny v rokoch 2015 - 2018



A) Elektrická energia

Elektrina je v súčasnosti nakupovaná od spoločnosti Stredoslovenská energetika, a.s.. Priemerná ročná spotreba elektriny v objekte bola v rokoch 2015 - 2017 na úrovni **8,5 MWh/a**, vo finančnom vyjadrení **1 613,0 € bez DPH**, z čoho vychádza priemerná cena **189,9 EUR/MWh**. Hodnotenie spotreby elektriny a priemerné hodnoty boli vypočítané za obdobie 2015 - 2017.

Obr. 3: Údaje o celkových ročných spotrebách EE a nákladov za roky 2015 – 2017



Tab.3: Údaje o ročných spotrebách, nákladoch a jednotkových cenách elektriny za roky 2015 – 2017

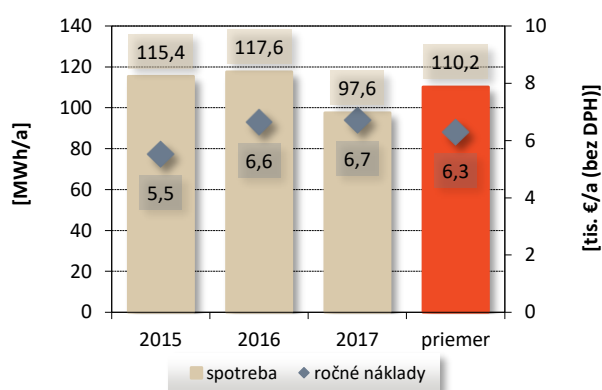
obdobie	MWh	€	€/MWh
2015	8,3	1 393	167,77
2016	8,2	1 435	175,17
2017	9,0	2 011	223,59
priemer	8,5	1 613	189,85

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

B) Zemný plyn

Zemný plyn je nakupovaný od spoločnosti SPP, a.s.. Priemerná ročná spotreba plynu bola v objekte v rokoch 2015-2017 na úrovni **10,2 m³/a**, vo finančnom vyjadrení **6 285,0 € bez DPH**, z čoho vychádza priemerná cena **57,03 EUR/m³**. Hodnotenie spotreby ZP a priemerné hodnoty boli vypočítané za obdobie 2015 - 2017.

Obr. 4: Údaje o mesačných a celkových ročných spotrebách ZP a nákladov za roky 2015 – 2017



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

obdobie	MWh	€	€/MWh
2015	115,4	5 511	47,77
2016	117,6	6 629	56,36
2017	97,6	6 715	68,79
priemer	110,2	6 285	57,03

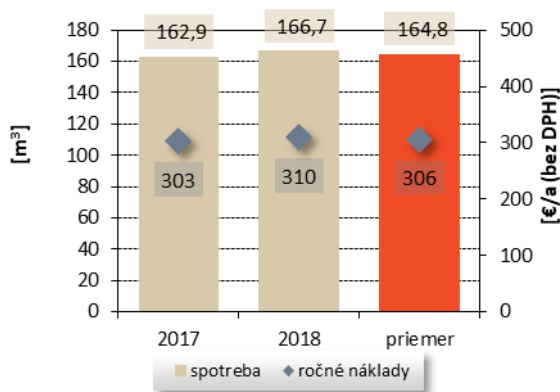
Trend spotreby dodávaného ZP je závislý od vonkajšej teploty a je zaznamenávaný len pre fakturačné účely pomocou merača plynu, ktorý sa nachádza v plynomerovej skrini pri budove. ZP je tiež využívaný pre potreby ohrevu TV.

C) Voda

Voda je nakupovaná od spoločnosti BVS, a.s.. Priemerná ročná spotreba vody bola v objekte v rokoch 2017- 2018 na úrovni **164,8 m³/a**, vo finančnom vyjadrení **306,1 € bez DPH**, z čoho vychádza priemerná cena **1,86 EUR/m³**. Hodnotenie spotreby vody a priemerné hodnoty boli vypočítané za obdobie 2017 - 2018.

Meranie je zabezpečené fakturačným vodomermom osadenom na päte objektu.

Obr. 5: Údaje o mesačných a celkových ročných spotrebách vody a nákladov za roky 2017 – 2018



Tab.5: Údaje o ročných spotrebách, nákladoch a jednotkových cenách studenej vody za roky 2017 – 2018

Obdobie	m ³	€	€/m ³
2017	162,9	302,7	1,86
2018	166,7	309,6	1,86
priemer	164,8	306,1	1,86

Odberové diagramy nie sú k dispozícii. Vzhľadom na typ prevádzky (CVČ) sa dá očakávať rovnomerný odber počas jednotlivých dní s odberovými špičkami poobede a večer.

3.2 Stavebné konštrukcie

Objekt CVČ sa nachádza na Štefánikovej ulici č.35 a patrí k nemu aj susedná budova na Štefánikovej ulici č.39. Budova má tri nadzemné podlažia vrátane zariadeného využívaného podkrovného priestoru a vykurovaný suterén. Budova je o pôdoryse nepravidelného obdĺžnika, pričom obvodová stena na juhozápadnej svetovej strane je spoločná aj pre susediacu budovu. Obvodový plášť pod úrovňou terénu je tvorený z plných pálených tehál s hrúbkou 700 mm. Obvodový plášť nad úrovňou terénu je tvorený z plných pálených tehál s hrúbkou 500 mm a nie je izolovaný. Strešná konštrukcia objektu je zhotovená ako sedlová s dreveným krovom.

Podkrovné priestory sú obložené tatranským profilom a zaizolované minerálnou vlnou, ktorá však kvôli svojej životnosti nespĺňa požadovanú funkciu. Otvorové konštrukcie budovy prešli čiastočnou rekonštrukciou, kedy boli pôvodné otvorové konštrukcie vymenené za nové plastové s izolačným dvojsklom, no prevažná časť je v pôvodnom stave, t.j. drevené dvojité alebo drevené s jednoduchým zasklením.

Obr. 6: Centrum voľného času Štefánikova 35, Bratislava



Tab.6: 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]
282	68	3 905	1 130	1 280	0,33	3	3,46

Pre zhodnotenie obalových konštrukcií bola použitá dostupná výkresová a technická dokumentácia, fotodokumentácia a vlastná obhliadka objektu. Súčet plôch všetkých pevných stavebných konštrukcií predstavuje 1 174 m². Súčiniteľ prechodu tepla týchto stavebných konštrukcií je od 0,44 W.m⁻².K⁻¹ do 1,28 W.m⁻².K⁻¹. Jednotlivé typy stavebných konštrukcií sú uvedené v nasledujúcej tabuľke. Merná tepelná strata prechodom všetkých pevných stavebných konštrukcií je 1 091,14 W.K⁻¹, čo predstavuje 65,8 % z celkovej mernej tepelnej straty prechodom.

Tab.7: 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 hr.500 mm	528,3	1,28	0,22	nevyhovuje
Sedlová strecha – vykurované podkrovia	247,4	1,17	0,22	nevyhovuje
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
Obvodová stena pod terénom	116,4	1,00	2,0	nevyhovuje
Podlaha na teréne	282,4	0,42	2,5	nevyhovuje

Súčet plôch všetkých typov otvorových konštrukcií predstavuje 106 m². Súčiniteľ prechodu tepla týchto stavebných konštrukcií 1,45 W.m⁻².K⁻¹ do 5,90 W.m⁻².K⁻¹. Jednotlivé typy otvorových konštrukcií sú uvedené v

nasledujúcej tabuľke. Merná tepelná strata prechodom otvorových konštrukcií bola $440,20 \text{ W.K}^{-1}$, čo predstavovalo 26,5 % z celkovej mernej tepelnej straty prechodom.

Tab.8: Zoznam typov otvorových konštrukcií

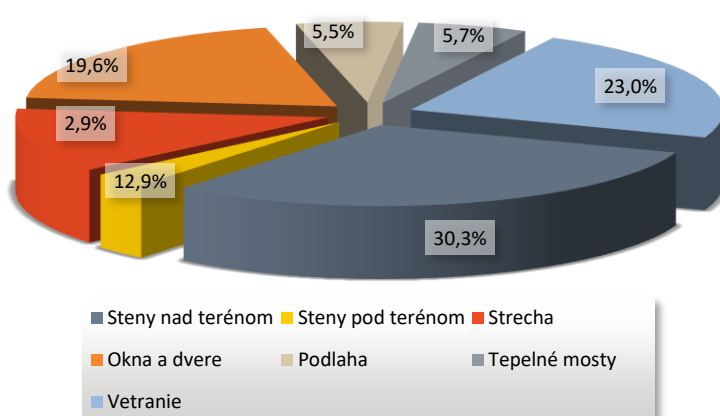
Otvorová konštrukcia	Celková plocha A [m ²]	Súčiniteľ prechodu Tepla U [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Merná tepelná strata konštrukcie A.U [W.K ⁻¹]	Normalizovaná hodnota U podľa STN 73 0540-2 U _n [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
Okno drevené – dvojité(kastlíkové)	77,24	3,91	302,17	1,00	nevyhovuje
Okno drevené – eurookno, izolačné dvojsklo	10,78	1,45	15,67	1,00	nevyhovuje
Okno drevené – sklo jednoduché	6,4	7,49	37,76	1,00	nevyhovuje
Okno drevené – zdvojené	0,35	4,64	1,62	1,00	nevyhovuje
Dvere so zádverím drevené – jednoduché zasklenie	5,95	3,97	23,60	1,00	nevyhovuje
Dvere so zádverím- kovové	3,40	5,90	20,06	1,00	nevyhovuje
Dvere – drevené	1,80	3,50	6,30	1,00	nevyhovuje

Merná tepelná strata obalových konštrukcií vrátane mernej tepelnej straty vplyvom tepelných mostov je $1\,659,38 \text{ W.K}^{-1}$. 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.9: 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
0,33	1,30	0,53	0,35	0,24	nevyhovuje

Obr. 7: 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 **135 588 kWh**. Na celkovej potrebe sa pokrytie tepelnej straty prechodom obalovými konštrukciami podieľa 77,0 %, podiel vetrania je 23,0 %. Celková spotreba energie je redukovaná tepelnými ziskami budovy vo výške 41 934 kWh s mierou ich využitia na úrovni 95 %. Výsledná potreba tepla na vykurovanie budovy so započítaním tepelných ziskov je **95 750 kWh**.

3.3 Zdroj tepla

Zdrojom tepla pre objekt CVČ na Štefánikovej ulici č. 35 a susedný objekt patriaci CVČ na Štefánikovej ulici č. 39 je plynová kotolňa s kaskádou dvoch stacionárnych kondenzačných kotlov **Protherm Medved' Condens 48 KKS**. Celkový výkon kotolne je 96 kW. Plynová kotolňa zaradená podľa STN 07 0703 ako kotolňa III. kategórie s výkonom do 0,5 MW. Kotle vyrábajú horúcu vodu, ktorá sa využíva na ohrev vykurovacieho systému. Odvod spalín je riešený cez dymovody zaústené do komína. Potrubné rozvody sú izolované izoláciou, ktorá je na mnohých miestach poškodená a teda nespĺňa svoju funkciu. Armatúry v priestoroch kotolne izolované nie sú. Vetranie priestoru kotolne je zabezpečované prirodzeným spôsobom, neuzatvárateľným otvorom z vonkajšieho prostredia. Stály hydrostatický tlak je vyrovnávaný expanznými nádobami, ktoré sú súčasťou výbavy kotlov.

Technické parametre kondenzačných kotlov:

Typ kondenzačného kotla	Protherm Medved' CONDENS 48 KKS
Výkon kotla	48 kW
Palivo	zemný plyn
Max. pracovný tlak	300 kPa
Rok výroby	2016
Spotreba plynu	5 m ³ /h

Tab.10: Parametre inštalovaného kotla

Označenie	Výrobca	Typ	Palivo	Počet [ks]	Tepelný výkon [kW]	Účinnosť*	r.v. kotol
K1	Protherm Medved' Condens	48	Zemný plyn	1	48,0	92,0%	2016
K2	Protherm Medved' Condens	48	Zemný plyn	1	48,0	92,0%	2016
Spolu ZT:				2	96,0		

Obr. 8: Zdroj tepla



3.1 Rozvody teplej vody a cirkulácie teplej vody

Teplá voda (ďalej len „TV“) sa pripravuje pomocou horizontálne uloženého zásobníkového ohrievača TV **Dražice OKCV 160** s objemom 160 l napojeného na kaskádu kotlov popísaných vyššie. Cirkuláciu zabezpečujú obehové čerpadlá bez FM. Rozvody TV a cirkulácie sú izolované no izolácia je v pôvodnom stave, na väčšine miestach je poškodená a teda nespĺňa svoju funkciu. Merania spotreby elektriny na výrobu TV nie je k dispozícii a teda predpokladáme, že výroba a odber TV sú závislé predovšetkým od prevádzky CVČ, čo je v priemere 30 – 35 hodín týždenne počas školského roka.

Obr. 9: Ohrev TV – zásobníkový ohrievač a rozdeľovač

3.2 Vykurovanie

Vykurovacia sústava (ďalej len „VS“) je vyhotovená ako dvojrúrková, s núteným obehom vykurovacej vody s teplotným spádom 90/70 °C. Vykurovacia voda je od ZT vedená do rozdeľovača, v ktorom sa delí na 4 vetvy z toho jedna ide do vedľajšej budovy CVČ na Štefánikovej 39. Rozvody vykurovacej vody sú z oceľových rúr a sú vedené pod stropom v kotolni budovy. Potrubie je izolované no izolácia je v pôvodnom stave a na väčšine miestach je poškodená, armatúry izolované nie sú. Obeh vykurovacej vody zabezpečuje obehové čerpadlo bez frekvenčného meniča. Vykurovacie telesá sú v pôvodnom stave s počtom 55 ks a bez osadených termostatických hlavíc.

Obr. 10: Rozvody vykurovacej vody a rozdeľovač**Obr. 11: Vykurovacia sústava**

3.3 Osvetlenie vnútorných priestorov

Osvetľovaciu sústavu tvoria prevažne svietidlá s obyčajnou žiarovkou alebo lineárne žiarivky s klasickým predradníkom. Časť osvetľovacej sústavy bola zrekonštruovaná, kde boli vymenené staré lineárne žiarivky za nové s elektronickým predradníkom. Typy svietidiel sú zobrazené na obrázkoch nižšie. Počty jednotlivých starých svietidiel sú spísané v nasledujúcej tabuľke.

Obr. 12: Typy svietidiel



Tab.11: Osvetľovacia sústava – skladba

Druh svetelného zdroja v svietidle	Počet svietidiel [ks]	Inštalovaný príkon svietidla [kW]
SV1 – obyčajná žiarovka	71	0,060
SV2 – LED žiarovka	61	0,072
SV3 – lineárna žiarivka T5 + elektronický predradník + nové svietidlo	4	0,036
Spolu:	136	8,812

3.4 Zdravotno-technické inštalácie

Zdravotno-technické inštalácie sú v pôvodnom stave, každé WC je vybavené splachovacími nádržami s veľkým objemom (cca 10 litrov a viac) a bez regulácie množstva splachovanej vody. Pisoáre v objekte sú vybavené manuálnym splachovaním. Počty zdravotno-technických zariadení sú znázornené v nasledujúcej tabuľke.

Tab.12: Zdravotno-technické zariadenia – skladba

	Zdravotno-technické zariadenia					
	Umývadlo / Drez	Sprcha	Vaňa	Toaleta	Pisoár	Výlevka
Počet spolu (ks)	10	1	0	12	3	0

Obr. 13: Zariaďovacie predmety

