



Zvýšenie energetickej efektívnosti budov

Základná umelecká škola Ľudovíta Rajtera Sklenárova 5, Bratislava

Opis aktuálneho stavu

Finálna správa

MÁJ 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: Opis aktuálneho stavu – ZUŠ Sklenárova 5, Bratislava
Referenčné číslo: **ecbGES_BA_IAP_092**
Číslo výtlačku: Výtlačok 0 z 3
Verzia: v001
Dátum: 23.5. 2019
Odkaz na súbor: GES BA – Sklenárova 5 v001
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. Nikoleta ŠEVČÍKOVÁ,
Ing. Veronika GOMBOŠOVÁ,
Bc. Ján BAĎO

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

Adresa: **Základná umelecká škola Ľudovíta Rajtera,**
Sklenárova 5,
821 09 Bratislava

Kontaktná osoba: Mgr. Erika FÁBEROVÁ – riaditeľka školy
Telefón: +421 2 534 129 19

E-mail: lrajter@zussklenarova.sk

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	11
3.3	Zdroj tepla	14
3.4	Vykurovanie	15
3.5	Príprava teplej vody	15
3.6	Osvetlenie vnútorných priestorov	16
3.7	Zdravotno-technické inštalácie	16

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 EA

Predmet: **Základná umelecká škola Ľudovíta Rajtera**
Umiestenie (adresa): Sklenárova 5
821 09 Bratislava
Meno kontaktnej osoby: Mgr. Erika FÁBEROVÁ – riaditeľka školy
Tel.: +421 2 534 129 19
E-mail: Irajtera@zussklenarova.sk

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,
- 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. 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.
Veolia	– Veolia Energia Slovensko, a.s.
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 Základnej umeleckej školy Ľudovíta Rajtera sa nachádza v Bratislave, v mestskej časti Ružinov na Sklenárovej ulici č. 5, viď **Obr. 1 Situačná mapa riešeného objektu**. Budova postavená v roku 1979 je v pôvodnom stave, bez významných rekonštrukcií.

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 2 nadzemné podlažia. Pôdorysne má stavba obdĺžnikový tvar. Priemerné vonkajšie rozmery budovy sú 42,3 m x 13,3 m. Konštrukčná výška jednotlivých podlaží je 3,3 m. Obvodový plášť pozostáva z konštrukcií z montovaných predsadených boletických panelov a z muriva zo škvarobetónových tvárnic bez tepelnej izolácie. Obvodový plášť je pôvodný a ako taký nespĺňa dnešné štandardy a požiadavky. Strešná konštrukcia je zhotovená ako plochá strecha. Otvorové konštrukcie sú na prvom aj druhom podlaží s dreveným rámom a so zdvojeným zasklením. Otvorové konštrukcie sú pôvodné a vykazujú značný stupeň opotrebenia a netesnosti. Vstup do budovy tvoria kovové dvere bez prerušenia tepelného mosta s jednoduchým zasklením, ktorý je orientovaný na severovýchod. Na 1. NP sa nachádza vstup do budovy, miestnosti pre deti navštevujúce ZUŠ, kotolňa, miestnosť pre údržbára, sociálne zariadenia a skladové priestory. Časť 1. NP tvorí samostatná časť, kde sa nachádza bytová jednotka prístupná samostatným vchodom zo severozápadnej fasády. Bytová jednotka je nevyužívaná a bude prestavaná na miestnosti určené pre potreby školy na vzdelávací proces. Na 2. NP sa nachádzajú miestnosti pre deti navštevujúce ZUŠ, koncertná sála, miestnosti administratívy školy, kuchynka pre zamestnancov, sociálne zariadenia. Vykurovaný je celý objekt. Vykurovacie telesá sú prevažne liatinové článkové, v niektorých častiach objektu sú osadené doskové vykurovacie telesá, na ktorých sú osadené termostatické hlavice. Termostatické hlavice nie sú osadené na 5 liatinových článkových telesách nachádzajúcich sa v bytovej jednotke. Zastavaná plocha objektu je 563 m².

Obr. 1: Situačná mapa riešeného objektu



Zdroj: www.maps.google.com

Tab.1: Sumárne základné parametre posudzovaného objektu ZUŠ, Sklenárova 5, Bratislava

Identifikácia činnosti			
Druh činnosti (SK NACE)	85590 – Ostatné vzdelávanie		
Počet hodnotených areálov	1		
Počet vykurovaných objektov	1		
Počet zamestnancov	50 až 99 zamestnancov (zdroj: www.finstat.sk)		
Zoznam posudzovaných vykurovaných objektov	Celkový obstarávaný objem V_b [m ³]	Ochladzované plochy A_b [m ²]	Priemerný faktor tvaru A_b/V_b [1/m]
ZUŠ – Sklenárova 5, Bratislava	3 719	1 905	0,51
Spolu posudzované objekty	3 719	1 905	

3.1 Energetické vstupy

Budova ZUŠ je napojená na distribučnú sieť Stredoslovenská 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..

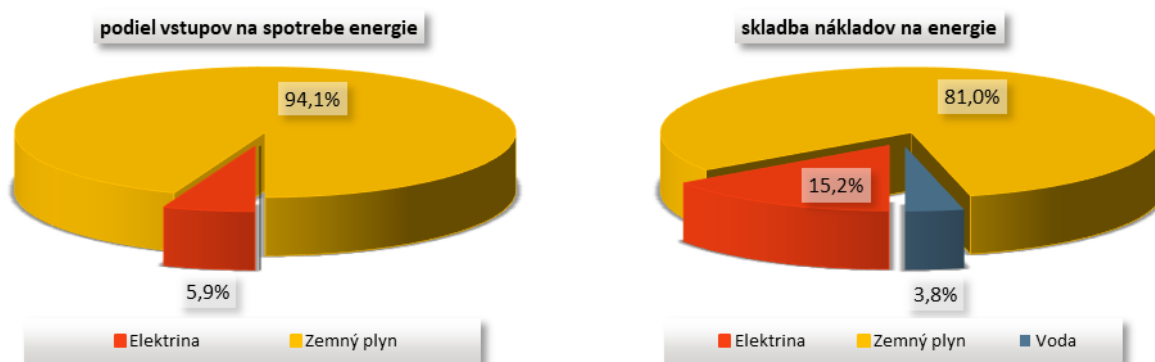
V EA uvažujeme hodnoty spotrieb a príslušné fakturované sumy za energetické vstupy odberu elektriny, tepla a SV z vyúčtovacích faktúr poskytnutých objednávateľom.

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 2016-2018.

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

Vstupy palív a energie	m.j.	Množstvo	Výhrevnosť [MWh/m.j.]	Obsah energie [MWh]	Ročné náklady [€]
Elektrina	MWh	11,1	1,0	11,1	1 792
Zemný plyn	tis. m ³	16,3	10,818	176,5	9 521
Voda	tis. m ³	0,24	-	-	445
Celková spotreba energie a vody				187,6	11 757

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

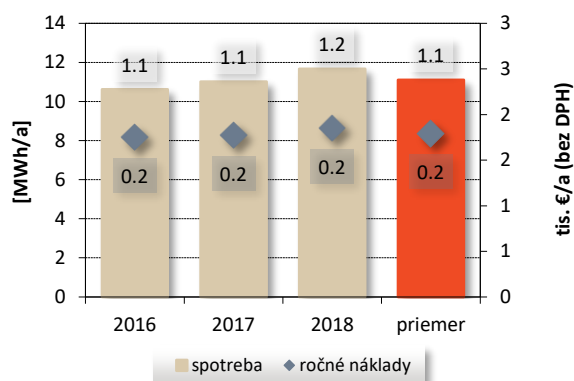


A) Elektrická energia

Elektrina je v súčasnosti nakupovaná od spoločnosti Stredoslovenská energetika, a.s.. Priemerná ročná spotreba elektriny v objekte bola v rokoch 2016-2018 na úrovni **11,1 MWh/a**, vo finančnom vyjadrení **1 792,0 € bez DPH**, z čoho vychádza priemerná cena **161,3 EUR/MWh**.

Ročné množstvo nakupovaných palív a energie je stanovené z účtovných bilancií spoločnosti. 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



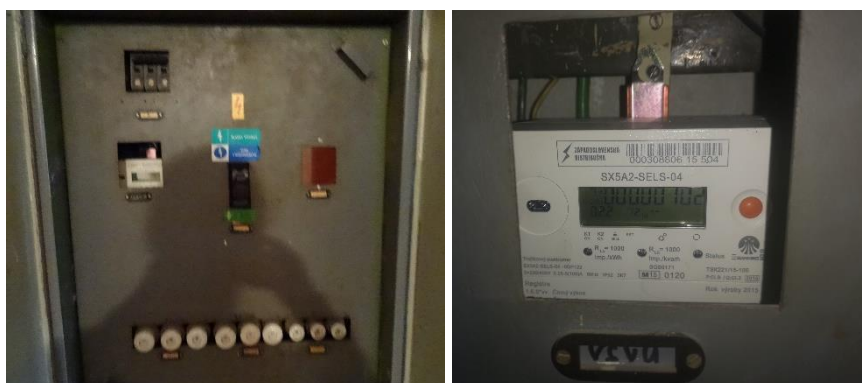
Tab.3: Údaje o ročných spotrebách, nákladoch a jednotkových cenách EE za roky 2016 – 2018

obdobie	MWh	€	€/MWh
2016	10,6	1 749	164,71
2017	11,0	1 774	160,93
2018	11,7	1 853	158,66
priemer	11,1	1 792	161,34

Objekt je napojený z verejnej distribučnej siete a meraný fakturačným elektromerom.

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

Obr. 4: Meranie spotreby EE

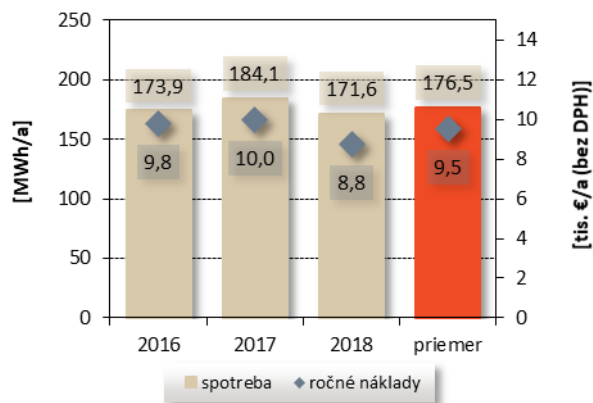


B) Zemný plyn

Zemný plyn je nakupovaný od spoločnosti SPP, a.s.. Priemerná ročná spotreba plynu bola v objekte v rokoch 2016-2018 na úrovni **16 317 m³/a**, vo finančnom vyjadrení **9 521,0 € bez DPH**, z čoho vychádza priemerná cena **53,94 EUR/m³**.

Ročné množstvo nakupovaných palív a energie je stanovené z účtovných bilancií spoločnosti. Hodnotenie spotreby ZP a priemerné hodnoty boli vypočítané za obdobie (2016 - 2018).

Obr. 5: Údaje o celkových ročných spotrebách ZP a nákladoch za roky 2016 – 2018



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

obdobie	MWh	€	€/MWh
2016	173,9	9 800	56,36
2017	184,1	9 997	54,31
2018	171,6	8 767	51,09
priemer	176,5	9 521	53,94

Trend spotreby dodávaného ZP je závislý od vonkajšej teploty a je zaznamenávaný len pre fakturačné účely pomocou merača plynu, ktorý sa nachádza na 1.NP pod schodiskom.

Obr. 6: Meranie spotreby EE

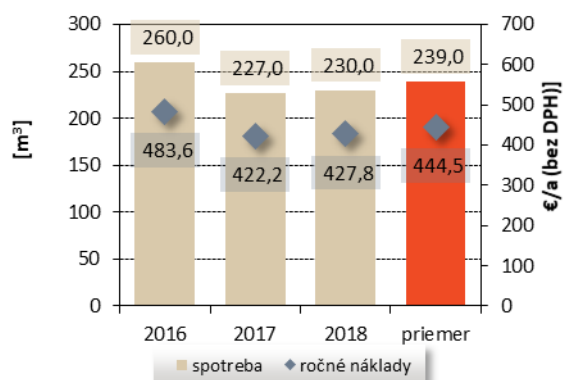


C) Voda

Voda je nakupovaná od spoločnosti BVS, a.s.. Priemerná ročná spotreba vody bola v objekte v rokoch 2016-2018 na úrovni **239,0 m³/a**, vo finančnom vyjadrení **444,5 € bez DPH**, z čoho vychádza priemerná cena **1,86 EUR/m³**.

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

Obr. 7: Údaje o celkových ročných spotrebách vody a nákladov za roky 2016 – 2018



Tab.5: Údaje o ročných spotrebách, nákladoch a jednotkových cenách studenej vody za roky 2016 – 2018

Obdobie	m³	€	€/m³
2016	260,0	483,6	1,86
2017	227,0	422,2	1,86
2018	230,0	427,8	1,86
priemer	239,0	444,5	1,86

Meranie spotreby vody je zabezpečené fakturačným vodomermom.

3.2 Stavebné konštrukcie

Nosný systém budovy je pozdĺžny 3-trakt s oceľovým nosným systémom. Oceľový nosný systém je stĺpikový so stužujúcimi oceľovými trámami a prievlakmi. Oceľové stĺpiky sú uzavretého U-profilu. Obvodové steny sú zo systému montovaného predsadeného obvodového plášťa z tzv. boletických panelov, ktoré sú tvorené 3 horizontálnymi pásmi s nepriehľadnou výplňou v mieste parapetov a atiky a 2 horizontálnymi pásmi s oknami vsadenými v oceľovom ráme. Rámy sú tvorené tenkostennými oceľovými profilmi. Fasáda je členená pravidelným zvislým rastrom rozmeru 1,3 m. Obvodový plášť sa skladá z vonkajšej strany pohľadovým sklom, vzduchovou vrstvou, dosiek z minerálnych vlákien hr. 6-8 cm obalených plastovou fóliou a drevotrieskovou doskou parapetu alebo azbestocementovou doskou v mieste oceľových stĺpov. Ďalšia časť obvodových stien pozostáva z muriva zo škvarobetónových tvárnic hr. 300 mm. Stropnú konštrukciu tvoria VSŽ plechy kladené v pozdĺžnom smere s nadbetónávkou. Strešný plášť tvorí stropná nosná konštrukcia, na ktorej je pórobetón hr. 200 mm, spádový betónový poter hr.80 mm, staré asfaltové pásy s nátermi. V roku 2014 bola vykonaná rekonštrukcia strechy položením nových asfaltových modifikovaných pásov. Strecha objektu je riešená ako plochá jednoplášťová konštrukcia. Otvorové a dverné konštrukcie sú pôvodné z roku 1979. Okná sú so zdvojeným zasklením a s dreveným rámom - kylvné v nosnom oceľovom ráme. Rám je kotvený k oceľovým stĺpikom. Okná sú vo veľmi zlom stave, väčšina sa neotvára, drevo je miestami zhnité a rámy sa rozpadávajú. Rámová konštrukcia je bez prerušeného tepelného mostu. Vchodové dvere do objektu sú hliníkové s obyčajným presklením.

Obr. 8: Základná umelecká škola, Sklenárova 5, 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]
563	111	3 719	1 127	1 905	0,51	2	3,3

Pre zhodnotenie obalových konštrukcií bola použitá dostupná výkresová a technická dokumentácia, fotodokumentácia a vlastná obhliadka objektu. Súčet plôch všetkých pevných stavebných konštrukcií predstavuje 1 640 m². Súčiniteľ prechodu tepla týchto stavebných konštrukcií je od 0,38 W.m⁻².K⁻¹ do 1,54 W.m⁻².K⁻¹. Jednotlivé typy stavebných konštrukcií sú uvedené v nasledujúcej tabuľke. Merná tepelná strata prechodom všetkých pevných stavebných konštrukcií je 1 253,45 W.K⁻¹, čo predstavuje 45,8 % 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 – boletické panely	332,5	1,01	0,22	nevyhovuje
Obvodová stena – murovaná	181,1	1,54	0,22	nevyhovuje
Plochá strecha	563,4	0,69	0,15	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
Podlaha na teréne	563,4	0,38	2,5	nevyhovuje

Otvorové konštrukcie sú pôvodné drevené bez prerušenia tepelného mosta a so zdvojeným zasklením. Vchodové dvere sú kovové s jednoduchým zasklením. Súčet plôch všetkých typov otvorových konštrukcií predstavuje 265 m². Súčiniteľ prechodu tepla týchto stavebných konštrukcií je od 2,86 W.m⁻².K⁻¹ do 5,87 W.m⁻².K⁻¹. Jednotlivé typy otvorových konštrukcií sú uvedené v nasledujúcej tabuľke. Merná tepelná

strata prechodom otvorových konštrukcií je $1\,293,44 \text{ W.K}^{-1}$, čo predstavuje 47,3 % z celkovej mernej tepelnej straty prechodom.

Tab.8: Zoznam typov otvorových konštrukcií

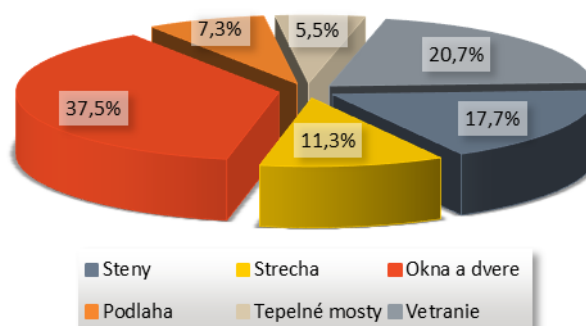
Otvorová konštrukcia	Celková plocha A [m ²]	Súčiniteľ prechodu tepla U [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Merná tepelná strata konštrukcie A.U [W.K ⁻¹]	Normalizovaná hodnota U podľa STN 73 0540-2 U _n [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
Dvere – kovové s jednoduchým zasklením	6,42	5,87	37,67	1,00	nevyhovuje
Okno – drevené so zdvojitým zasklením	256,1	4,87	1 247,45	1,00	nevyhovuje
Dvere- drevené	1,77	3,00	5,32	1,00	nevyhovuje
Sklobetón	1,05	2,86	3,01	1,00	nevyhovuje

Merná tepelná strata obalových konštrukcií vrátane mernej tepelnej straty vplyvom tepelných mostov je $2\,737,63 \text{ W.K}^{-1}$. 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.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
0,51	1,44	0,46	0,31	0,22	nevyhovuje

Obr. 9: 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 **191 949 kWh**. Na celkovej potrebe sa pokrytie tepelnej straty prechodom obalovými konštrukciami podieľa 79,2 %, podiel vetrania je 20,7 %. Celková spotreba energie je redukovaná tepelnými ziskami budovy vo výške **90 142 kWh** s mierou ich využitia na úrovni 95 %. Výsledná potreba tepla na vykurovanie budovy so započítaním tepelných ziskov je **137 098 kWh**.

3.3 Zdroj tepla

Zdrojom tepla pre objekt ZUŠ je plynová kotolňa, ktorá sa nachádza na 1.NP a je zaradená podľa STN 07 0703 ako kotolňa III. kategórie s výkonom do 0,5 MW s dvomi plynovými teplovodnými kotlami **Protherm 120 SOR** a **Protherm 50 SOO** s celkovým tepelným výkonom 147 kW. Každý kotol má zabezpečený odvod spalín dymovodom a spoločne sú napojené do spalínového zberača pre odvod spalín, ktorý je zaústený do komína. Prívod a odvod vzduchu na spaľovanie je riešený prirodzeným spôsobom pre trvalé vetranie a spaľovanie. Vetranie priestoru kotolne je zabezpečované prirodzeným spôsobom, neuzatvárateľnými otvormi z vonkajšieho prostredia. Stály hydrostatický tlak v sústave zabezpečuje tlaková expanzná nádoba s membránou **DUKLA CZ** s objemom 110l.

Technické parametre kotlov:

Typ plynového teplovodného kotla	Protherm 120 SOR
Počet kotlov	1 ks
Výkon jedného kotla	99 kW
Palivo	zemný plyn
Rok výroby	2001

Typ plynového teplovodného kotla	Protherm 50 SOO
Počet kotlov	1 ks
Výkon jedného kotla	48 kW
Palivo	zemný plyn

Tab.10: Parametre inštalovaných kotlov

Označenie	Výrobca	Typ	Palivo	Počet [ks]	Tepelný výkon [kW]	Účinnosť
K1	Protherm	120 SOR	Zemný plyn	1	99,0	82,0%
K2	Protherm	50 SOO	Zemný plyn	1	48,0	82,0%
Spolu ZT:				2	147,0	

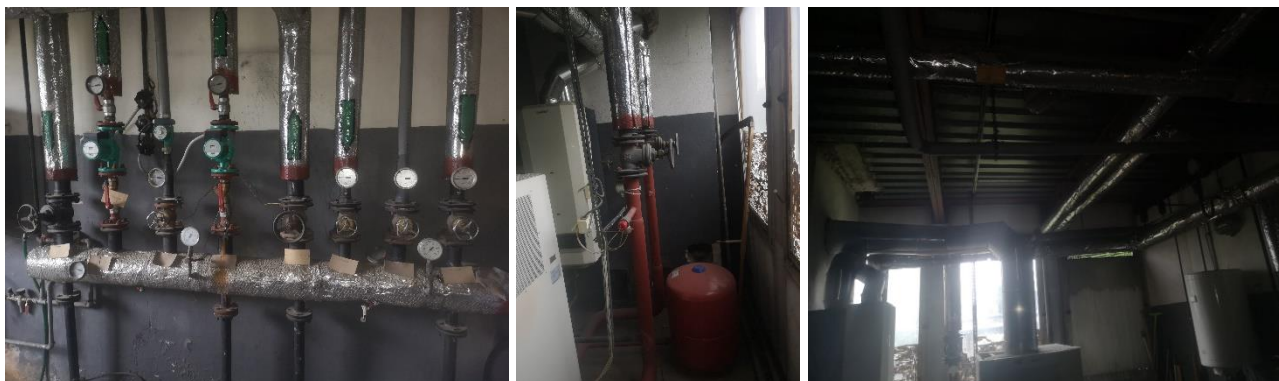
Obr. 10: Zdroj tepla



3.4 Vykurovanie

Ohriata vykurovacia voda je od kotla vedená cez združený rozdeľovač a zberač, z ktorého sú vedené jednotlivé vetvy. hydraulický vyrovnávač tlaku (HVT) priamo do sústavy. Obeh vykurovacej vody zabezpečuje viacero čerpadiel **WILO** bez frekvenčného meniča. Potrubné rozvody vykurovacej sústavy sú vedené pod stropom kotolne a sú izolované, armatúry izolované nie sú. Vykurovacie telesá (ďalej len „VT“) sú s inštalovanými termostatickými ventilmi. Vo vykurovacom systéme je 93 liatinových článkových vykurovacích telies.

Obr. 11: Vykurovacia sústava



Obr. 12: Vykurovacie telesá



3.5 Príprava teplej vody

Teplá voda (ďalej len „TV“) pre časť budovy slúžiacu ako ZUŠ sa pripravuje centrálne pomocou elektrického ohrievača **ELÍZ EURO 80** s objemom 80 litrov a príkonom 3000W. TV pre služobný byt sa pripravuje pomocou elektrického ohrievača **TATRAMAT** (byt nie je využívaný). Merania spotreby elektriny na výrobu TV nie sú k dispozícii a teda predpokladáme, že výroba a odber TV sú závislé predovšetkým od prevádzky ZUŠ, čo je v priemere 35 – 40 hodín týždenne počas školského roka.

Obr. 13: Príprava TV



3.6 Osvetlenie vnútorných priestorov

Osvetľovacia sústava je tvorená svietidlami s lineárnymi žiarivkami a klasickým predradníkom, prípadne staršími svietidlami s obyčajnou žiarovkou. V koncertnej sále sa nachádzajú špeciálne osvetlenie LED Diamante DPL. Typy svietidiel sú zobrazené na obrázkoch nižšie. Počty jednotlivých svietidiel sú spísané v nasledujúcej tabuľke.

Obr. 14: Typy svietidiel



Tab.11: Osvetľovacia sústava – skladba

Druh svetelného zdroja v svietidle	Počet svietidiel [ks]	Inštalovaný príkon svietidla [kW]
SV1 – obyčajná žiarovka	42	0,060
SV2 – lineárna žiarivka T8 + klasický predradník	75	0,072
SV3 – LED svetelná trubica Diamante DPL	18	0,036
SV4 – LED žiarovka Diamante DPL	15	0,010
Spolu:	150	8,718

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.12: Zdravotno-technické zariadenia – skladba

	Zdravotno-technické zariadenia					
	Umývadlo / Drez	Sprcha	Vaňa	Toaleta	Pisoár	Výlevka
Počet spolu (ks)	8	1	0	8	2	2

Obr. 15: Zariaďovacie predmety

