



ecb  **GES**
ENERGETICKÉ
SLUŽBY

Zvýšenie energetickej efektívnosti budov

Základná umelecká škola Jozefa Kresánka

Sekulská 3, 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

energy  **centre**
BRATISLAVA

Názov publikácie: Opis aktuálneho stavu – ZUŠ Sekulská 3, Bratislava
Referenčné číslo: **ecbGES_BA_IAP_091**
Číslo výtlačku: Výtlačok 0 z 3
Verzia: v001
Dátum: 06/2019
Odkaz na súbor: GES BA – Sekulská 3 v001
Rozsah správy : 29
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

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

Adresa: **Základná umelecká škola Jozefa Kresánka,**
Sekulská 3,
841 04 Bratislava

Kontaktná osoba: Anna GONDÁŠOVÁ – riaditeľka školy
Telefón: +421 2 65 42 04 65

E-mail: gondasova@zuskresanka.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	13
3.4	Vykurovanie	14
3.5	Príprava teplej vody	15
3.6	Osvetlenie vnútorných priestorov	16
3.7	Zdravotno-technické inštalácie	17

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. Milan VRÁBEL

Identifikácia predmetu EA

Predmet: **Základná umelecká škola Jozefa Kresánka**
Umiestenie (adresa): Sekulská 3
841 04 Bratislava
Meno kontaktnej osoby: Anna GONDÁŠOVÁ – riaditeľka školy
Tel.: +421 2 65 42 04 65
E-mail: gondasova@zuskresanka.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.

2.2 Dopĺňujúce 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

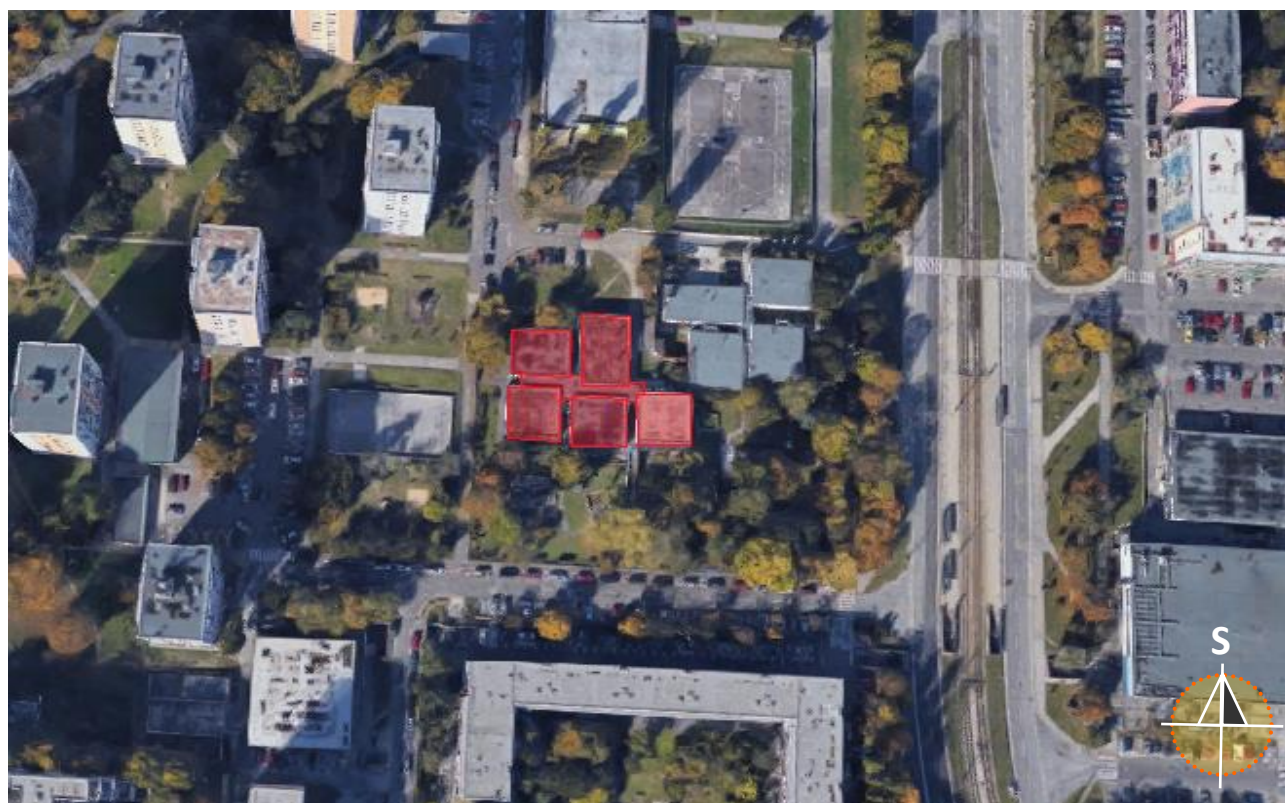
Objekt Základnej umeleckej školy Jozefa Kresánka sa nachádza v Bratislave, v mestskej časti Karlova Ves na Sekulskej ulici č. 3, viď **Obr. 1 Situačná mapa riešeného objektu**. Budova je v pôvodnom stave, avšak z havarijných dôvodov boli vymenené niektoré otvorové konštrukcie za nové, s izolačným dvojsklom a plastovým rámom a taktiež niektoré zo striech majú novú hydroizoláciu. V roku 2007 bol zmodernizovaný zdroj tepla pre budovu, boli osadené dva kondenzačné kotle.

Zamestnanec budovy sa počas obhliadky vyjadril, že na budove bolo nedávno vykonané spevnenie niektorých jej častí. Statické posúdenie budovy bude spracované a predložené k EA.

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 jedno nadzemné podlažie a je čiastočne podpivničený. Pôdorysne má stavba nepravidelný tvar. Budova je využívaná počas pracovných dní v čase od 14:00 - 19:00, denne ju navštevuje spolu až do 300 osôb. Obvodový plášť budovy tvorí murivo z plných pálených tehál. Obvodový plášť je pôvodný a ako taký nespĺňa dnešné štandardy a požiadavky. Strešná konštrukcia je zhotovená ako plochá strecha. Otvorové konštrukcie sú drevené so zdvojeným zasklením, sú zväčša pôvodné a vykazujú značný stupeň opotrebenia a netesnosti. Na budove bolo vymenených 7 ks otvorových konštrukcií za plastové okná a dvere s izolačným dvojsklom a plastovým rámom. Hlavný vstup do budovy je orientovaný na severovýchod. Na 1. PP sa nachádza skladový priestor a súkromná bytová jednotka patriaca inému vlastníkovi, ktorá má vlastný zdroj tepla a dodávku energií. Na 1. NP sa nachádzajú vstupy do budovy, miestnosti pre deti navštevujúce ZUŠ, miestnosti pre pedagógov, čakáreň, kotolňa, miestnosť pre upratovačku, WC a skladové a pomocné priestory. Vykurovaný je celý objekt. Vykurovacie telesá sú prevažne liatinové článkové a v niektorých častiach budovy sú doskové. Vykurovacie telesá sú bez osadených termostatických hlavíc. Zastavaná plocha objektu je 1 129 m². Konštrukčná výška 1. NP je 3,7 m.

Obr. 1: Situačná mapa riešeného objektu

Zdroj: www.maps.google.com

Tab.1: Sumárne základné parametre posudzovaného objektu ZUŠ, Sekulská 3, Bratislava

Identifikácia činnosti			
Druh činnosti (SK NACE)	85590 – Ostatné vzdelávanie		
Počet hodnotených areálov	1		
Počet vykurovaných objektov	1		
Počet zamestnancov	100 až 149 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]
ZUŠ – Sekulská 3, Bratislava	3 593	3192	0,89
Spolu posudzované objekty	3 593	3192	

3.1 Energetické vstupy

Budova ZUŠ je napojená na distribučnú sieť Západoslovenská distribučná, 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.. Súkromná bytová jednotka na 1. PP má samostatnú dodávku energií.

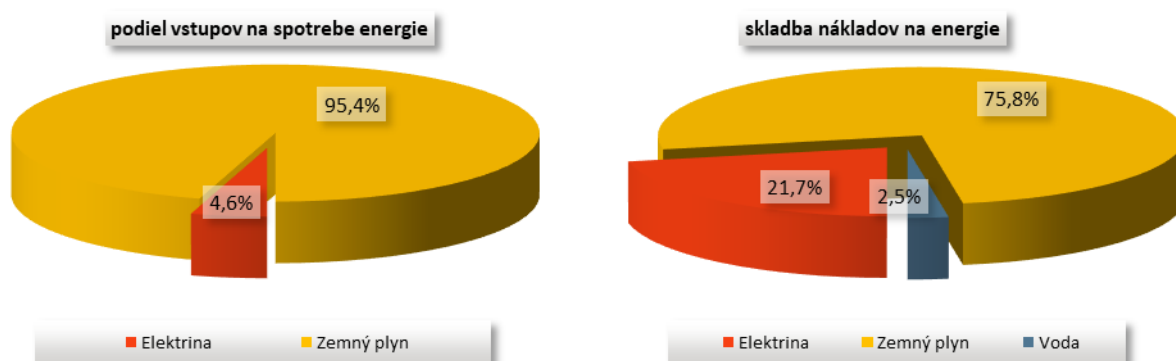
V EA uvažujeme hodnoty spotrieb a príslušné fakturované sumy za energetické vstupy odberu elektriny, ZP a SV z poskytnutých vyúčtovacích faktúr.

Sumár základných údajov o vstupoch energie a vody je uvedený v nasledujúcej tabuľke. V tabuľke sú uvedené priemerné ročné hodnoty 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	9,9	1,0	9,9	2 658
Zemný plyn	tis. m ³	18,9	10,814	204,2	9 258
Voda	m ³	163,7	-	-	304
Celková spotreba energie a vody				214,1	12 219

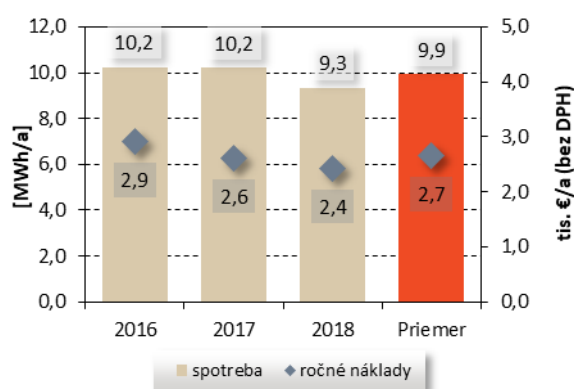
Obr. 2: Skladba podielu energií a ceny v rokoch 2016 - 2018



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 **9,9 MWh/a**, vo finančnom vyjadrení **2 657,5 € bez DPH**, z čoho vychádza priemerná cena **267,7 EUR/MWh**. 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



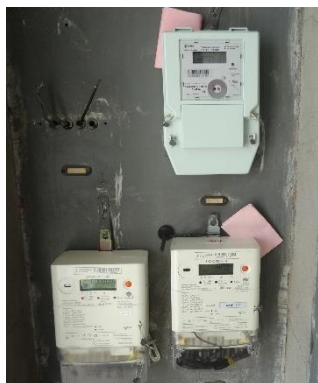
Tab.3: Údaje o ročných spotrebách, nákladoch a jednotkových cenách EE za roky 2016 – 2018

obdobie	MWh	€	€/MWh
2016	10,2	2919	284,8
2017	10,2	2620	256,7
2018	9,3	2434	261,0
priemer	9,9	2658	267,7

Objekt je napojený z verejnej distribučnej siete a meraný fakturačnými elektromermi.

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.

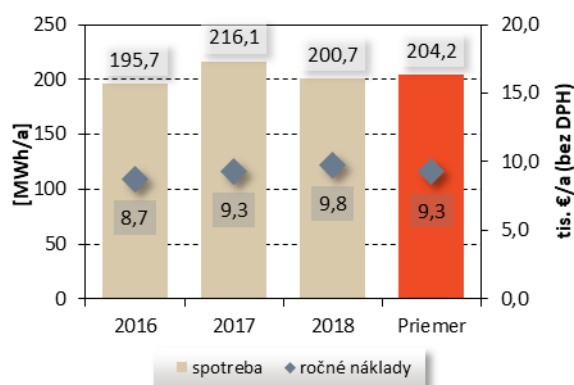
Obr. 4: Meranie spotreby EE



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 **18 881,0 m³/a**, s energiou **204,2 MWh/a**, vo finančnom vyjadrení **9 257,8 € bez DPH**, z čoho vychádza priemerná cena **45,3 EUR/m³**. 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	195,7	8746	44,7
2017	216,1	9275	42,9
2018	200,7	9752	48,6
priemer	204,2	9258	45,3

Trend spotreby dodávaného ZP je závislý od vonkajšej teploty a je zaznamenávaný len pre fakturačné účely pomocou merača plynu.

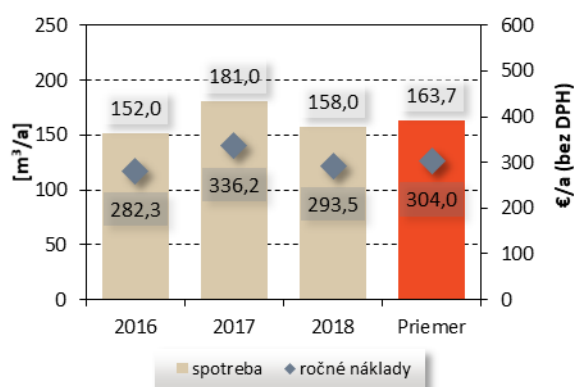
Obr. 6: Meranie spotreby ZP



C) Voda

Voda je nakupovaná od spoločnosti BVS, a.s.. Priemerná ročná spotreba vody bola v objekte v rokoch 2016-2018 na úrovni **163,7 m³/a**, vo finančnom vyjadrení **304,0 € bez DPH**, z čoho vychádza priemerná cena **1,86 EUR/m³**. 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	m ³	€	€/m ³
2016	152,0	282	1,86
2017	181,0	336	1,86
2018	158,0	293	1,86
priemer	163,7	304	1,86

3.2 Stavebné konštrukcie

Obvodový plášť budovy tvorí murivo z plných pálených tehál hrúbky 450 mm. Strešná konštrukcia je zhotovená ako plochá strecha. Strešný plášť tvorí stropná nosná konštrukcia, na ktorej je parozábrana a povlaková izolácia z asfaltových pásov. Stropná konštrukcia je tvorená zo ŽB stropných dutinových panelov. Otvorové konštrukcie sú drevené s zdvojeným zasklením. Otvorové konštrukcie sú pôvodné a vykazujú značný stupeň opotrebenia a netesnosti. Na budove bolo vymenených 7 ks otvorových konštrukcií za plastové okná a dvere s izolačným dvojsklom a plastovým rámom. Hlavný vstup do objektu tvoria plastové dvere s izolačným dvojsklom. Nakoľko stavebná dokumentácia k budove alebo rekonštrukcii tejto budovy nie je k dispozícii, zloženie stavebných konštrukcií bolo určené na základe osobnej obhliadky a popisu konštrukcií zástupcom objednávateľa EA.

Obr. 8: Základná umelecká škola, Sekulská 3, 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]
1 129	223	3 593	1 073	3 192	0,89	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 2 990 m². Súčiniteľ prechodu tepla týchto stavebných konštrukcií je od 0,41 W.m⁻².K⁻¹ do 3,59 W.m⁻².K⁻¹. Jednotlivé typy stavebných konštrukcií sú uvedené v nasledujúcej tabuľke. Merná tepelná strata prechodom všetkých pevných stavebných konštrukcií je 2 854,3 W.K⁻¹, čo predstavuje 76,6 % 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	788,0	1,28	0,22	nevyhovuje
Plochá strecha	1 129	1,19	0,15	nevyhovuje
Podlaha suterénu	44	3,59	0,60	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	1 029	0,29	2,5	nevyhovuje

Okná sú v pôvodnom stave riešené ako drevené s zdvojeným zasklením okrem 4 ks s plastovým rámom a izolačným dvojsklom. Dvere sú s plastovým rámom a izolačným dvojsklom okrem 1 ks drevených dverí s jednoduchým zasklením. Súčet plôch všetkých typov otvorových konštrukcií predstavuje 202 m². Súčiniteľ prechodu tepla týchto stavebných konštrukcií je od 1,33 W.m⁻².K⁻¹ do 5,75 W.m⁻².K⁻¹. Jednotlivé typy otvorových konštrukcií sú uvedené v nasledujúcej tabuľke. Merná tepelná strata prechodom otvorových konštrukcií je 553,6 W.K⁻¹, čo predstavuje 14,9 % z celkovej mernej tepelnej straty prechodom.

Tab.8: Zoznam typov otvorových konštrukcií

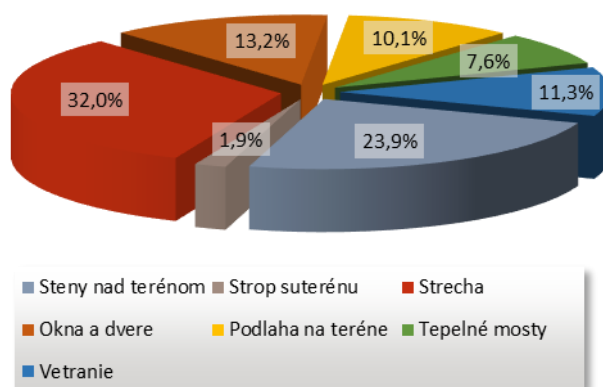
Otvorová konštrukcia	Celková plocha A [m ²]	Súčiniteľ prestupu tepla U [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Merná tepelná strata konštrukcie A.U [W.K ⁻¹]	Normalizovaná hodnota U podľa STN 73 0540-2 U _n [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
Dvere – plastové s izolačným 2-sklom	10,4	1,55	16,2	1,00	nevyhovuje
Dvere – drevené s jednoduchým zasklením	4,25	5,07	21,55	1,00	nevyhovuje
Okno – drevené so zdvojitým zasklením	176,4	2,78	490,5	1,00	nevyhovuje
Okno – plastové s izolačným 2-sklom	8,7	1,33	11,6	1,00	nevyhovuje
Sklobetón	2,4	5,75	13,79	1,00	nevyhovuje

Merná tepelná strata obalových konštrukcií vrátane mernej tepelnej straty vplyvom tepelných mostov je 3727,11 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
0,89	1,17	0,41	0,28	0,20	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 **219 547 kWh**. Na celkovej potrebe sa pokrytie tepelnej straty prechodom obalovými konštrukciami podieľa 88,7 %, podiel vetrania je 11,3 %. Celková spotreba energie je redukovaná tepelnými ziskami budovy vo výške **56 154 kWh** s mierou ich využitia na úrovni 95 %. Výsledná potreba tepla na vykurovanie budovy so započítaním tepelných ziskov je **166 201 kWh**.

3.3 Zdroj tepla

Zdrojom tepla pre objekt ZUŠ je plynová kotolňa z roku 2007, ktorá je dobre udržiavaná a servisovaná so zabezpečením pravidelných revízných prehliadok. Kotolňa 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 kondenzačnými kotlami **BUDERUS LOGAMAX PLUS GB 112** s celkovým tepelným výkonom 99 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 80l.

Technické parametre kotlov:

Typ plynového kondenzačného kotla Buderus Logamax plus GB 112

Počet kotlov 2 ks

Výkon jedného kotla 49,5 kW

Palivo zemný plyn

Tab.10: Parametre inštalovaného kotla

Označenie	Výrobca	Typ	Palivo	Počet [ks]	Tepelný výkon [kW]	Účinnosť*
K1-K2	Buderus Logamax	GB 112	Zemný plyn	2	49,5	92,0%
Spolu ZT:				2	99,0	

Obr. 10: Zdroj tepla



3.4 Vykurovanie

Ohriata vykurovacia voda je od kotla vedená cez hydraulický vyrovnávač tlaku (HVT) do rozdeľovača a zberača odkiaľ sú vedené tri vetvy pre vykurovanie a ohrev TV. Obeh vykurovacej vody zabezpečuje čerpadlo **WILO** bez FM. Potrubné rozvody vykurovacej sústavy sú izolované, armatúry izolované nie sú. Vykurovacie telesá (ďalej len „VT“) sú bez inštalovaných termostatických ventilov. Vo vykurovacom systéme je 43 prevažne liatinových článkových vykurovacích telies a v niektorých častiach budovy sú doskové VT.

Obr. 11: Vykurovacia sústava



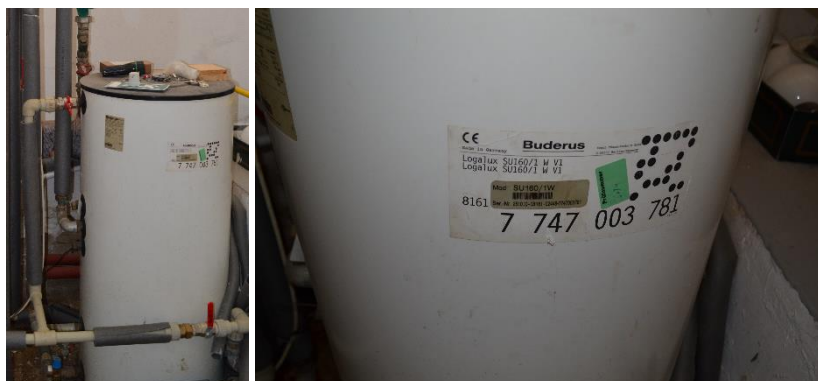
Obr. 12: Vykurovacie telesá



3.5 Príprava teplej vody

Teplá voda (ďalej len „TV“) sa pripravuje centrálnou pomocou zásobníkového ohrievača **BUDERUS SU 160** s objemom 160 litrov. Merania spotreby energií 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 25 – 30 hodín týždenne počas školského roka.

Obr. 13: Príprava TV



3.6 Osvetlenie vnútorných priestorov

Osvetľovacia sústava je tvorená sietidlami s lineárnymi žiarivkami a klasickým predradníkom, prípadne starými sietidlami s obyčajnou žiarovkou. Typy sietidiel sú zobrazené na obrázkoch nižšie. Počty jednotlivých sietidiel sú spísané v nasledujúcej tabuľke.

Obr. 14: Typy sietidiel



Tab.11: Osvetľovacia sústava – skladba

Druh svetelného zdroja v svietidle	Počet svietidiel [ks]	Inštalovaný príkon svietidla [kW]
SV1 – obyčajná žiarovka	31	0,060
SV2 – lineárna žiarivka T8 + klasický predradník	7	0,036
SV3 – lineárna žiarivka T8 + klasický predradník	50	0,072
SV4 – lineárna žiarivka T8 + klasický predradník	3	0,018
SV5 – kompaktná žiarivka	17	0,015
Spolu:	108	6,021

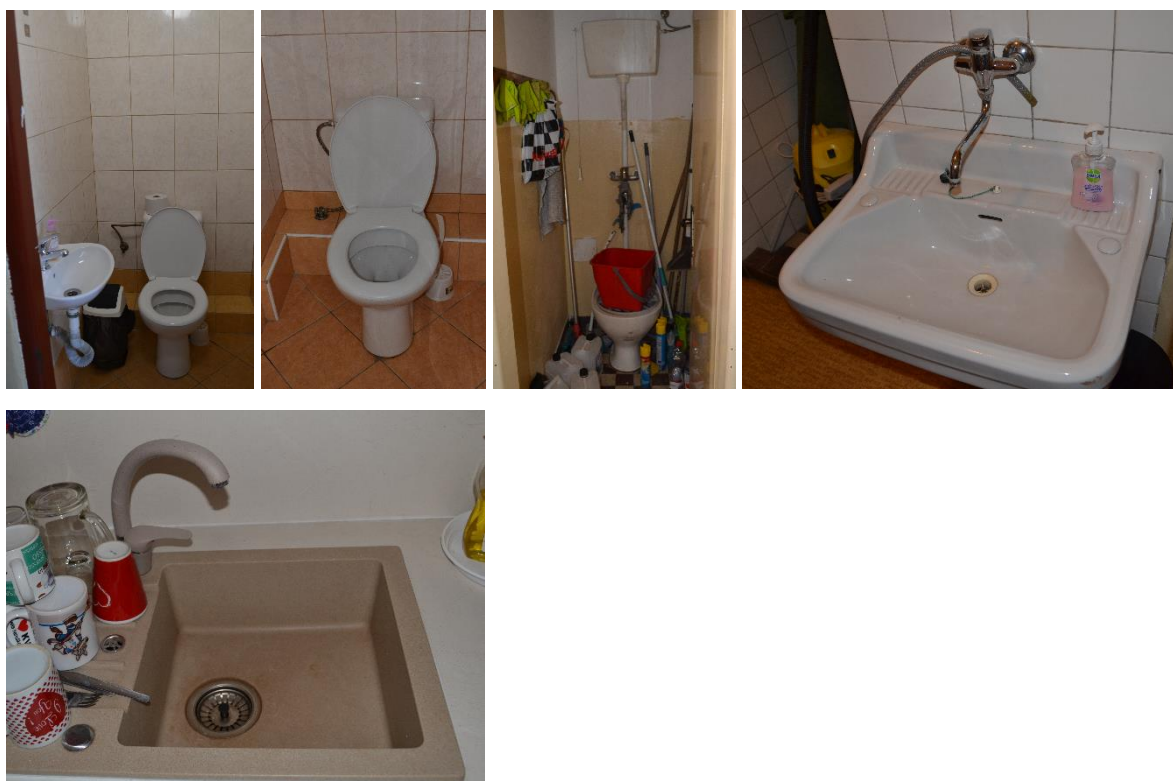
3.7 Zdravotno-technické inštalácie

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.12: Zdravotno-technické zariadenia – skladba

	Zdravotno-technické zariadenia					
	Umývadlo / Drez	Sprcha	Vaňa	Toaleta	Pisoár	Výlevka
Počet spolu (ks) - pôvodné	4	0	0	5	0	1
Počet spolu (ks) - vymenené	1	0	0	0	0	0

Obr. 15: Zariaďovacie predmety



4 PRÍLOHA Č. 1 – VÝPIS OTVOROVÝCH KONŠTRUKCIÍ

Tab.13: Výpis otvorových konštrukcií

Druh výplne	Materiál výplne	Zasklenie	Počet kusov	Rozmery	
				šírka [m]	výška [m]
okno	plastové	izolačné dvojsklo	2	1,5	1,5
okno	plastové	izolačné dvojsklo	2	1,45	1,45
okno	drevené	zdvojené	5	6	2,3
okno	drevené	zdvojené	3	6	2,9
okno	drevené	zdvojené	12	1,45	1,45
okno	drevené	zdvojené	18	0,85	0,8
okno	drevené	zdvojené	1	6	1,75
okno	drevené	zdvojené	4	1,75	0,8
okno	drevené	zdvojené	1	1,1	1,45
dvere bez zádveria	plastové	izolačné dvojsklo	1	0,85	2
dvere bez zádveria	plastové	izolačné dvojsklo	1	1,75	2,9
dvere bez zádveria	plastové	izolačné dvojsklo	1	1,7	2,15
dvere bez zádveria	drevené	sklo jednoduché	1	1,7	2,5
okno – sklobetón			2	0,6	2