



Zvýšenie energetickej efektívnosti budov

# Základná umelecká škola Jozefa Kresánka

## Karloveská 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





**Názov publikácie:** Opis aktuálneho stavu – ZUŠ Karloveská 3, Bratislava  
**Referenčné číslo:** ecbGES\_BA\_IAP\_082  
**Číslo výtlačku:** Výtlačok 0 z 3  
**Verzia:** v001  
**Dátum:** 2019/06  
**Odkaz na súbor:** GES BA – Karloveská 3 v001  
**Rozsah správy :** 30  
**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  
Bc. Simona BENČÍKOVÁ

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

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

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

**E-mail:** gondasova@zuskresanka.sk

**OBSAH**

<b>1</b>	<b>IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>VÝCHODISKÁ ÚČELOVÉHO ENERGETICKÉHO AUDITU</b>	<b>5</b>
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
<b>3</b>	<b>POPIS SÚČASNÉHO STAVU</b>	<b>7</b>
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	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](mailto: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](mailto: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  
Bc. Simona BENČÍKOVÁ

### Identifikácia predmetu EA

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



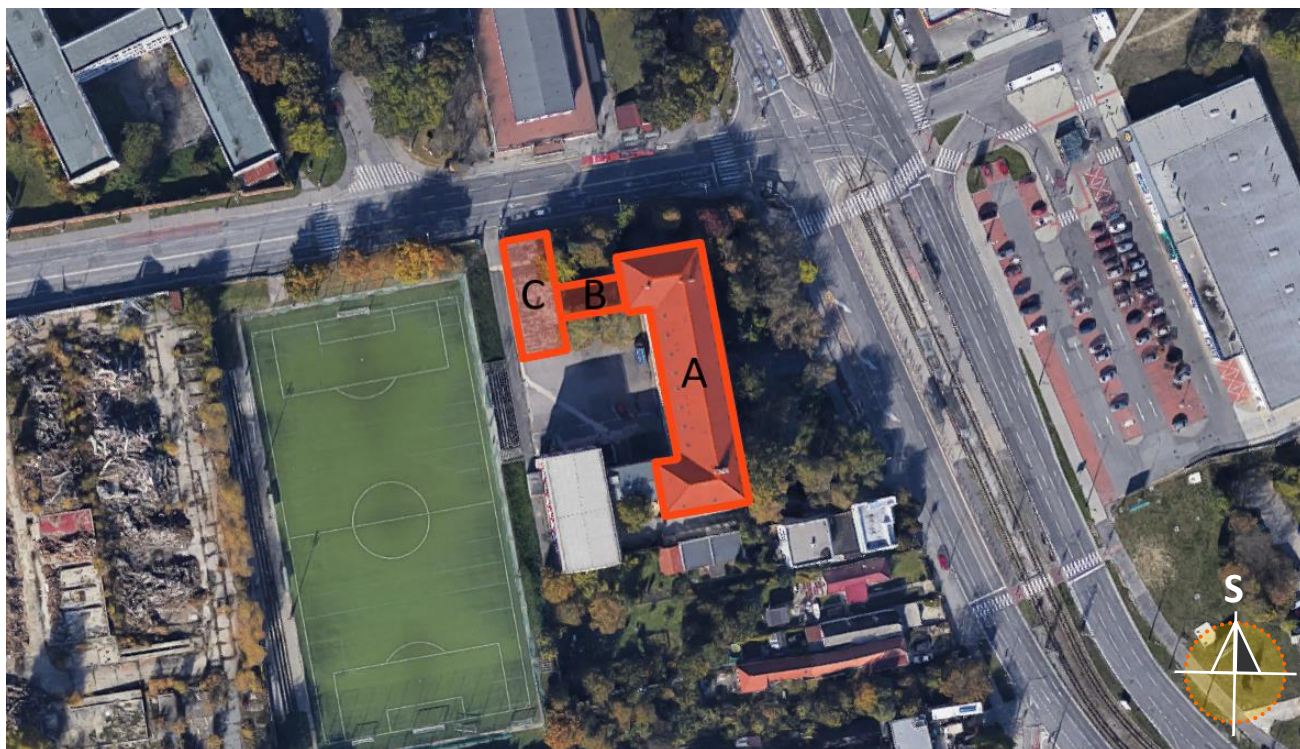
### 3 POPIS SÚČASNÉHO STAVU

Objekt Základnej umeleckej školy Jozefa Kresánka sa nachádza v Bratislave, v mestskej časti Karlova Ves na Karloveskej ulici č. 3, vid' **Obr. 1 Situačná mapa riešeného objektu**. V rámci modernizácie objektu boli na objektoch „A“ a „B“ vymenené otvorové konštrukcie za nové, s izolačným dvojsklom a plastovým rámom.

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 sa skladá z troch častí a pôdorysne má stavba tvar „U“. V objekte „A“ sa nachádza Základná umelecká škola. Budova má tri nadzemné podlažia a jedno z častí podzemné podlažie. Priemerná konštrukčná výška jednotlivých podlaží je 3,7 m. Strešná konštrukcia je zhotovená ako šikmá strecha s nevykurovaním podkrovím. Objekty „B“ a „C“ sú dlodobo prenajímané inému subjektu ktorý je fakturovaný za dodávku tepla, TV a SV na základe zmluvne dohodnutého rozpočítavania podľa podlahovej plochy. Nachádzajú sa tu prevádzkové priestory a dielne. Objekt „B“ má dve nadzemné podlažia a objekt „C“ má jedno nadzemné podlažie. Na objektoch „B“ a „C“ je strešná konštrukcia zhotovená ako plochá strecha. Obvodový plášť budovy tvorí murivo z plných pálených tehál. V objektoch „A“ a „B“ boli pôvodné okenné konštrukcie vymenené za nové s izolačným dvojsklom a plastovým rámom. Hlavný vstup do objektov tvoria kovové dvere bez prerušenia tepelného mosta s jednoduchým zasklením. Na objekte „C“ neboli vymenené pôvodné drevené okenné konštrukcie so zdvojeným zasklením. Súčasťou objektu „A“ sú dve bytové jednotky, z ktorých jedna slúži ako služobný byt a druhá bytová jednotka je súkromná s vlastným zdrojom tepla a zabezpečuje si dodávkou energií samostatne. V objekte „A“ na 1. PP sa nachádzajú šatne, prevádzkové priestory a kotolňa. Na 1. NP – 3. NP sa nachádzajú miestnosti pre deti navštevujúce ZUŠ, miestnosti pre pedagógov, čakáreň, miestnosť pre upratovačku, WC a skladové priestory. Vykurovaný je celý objekt a navyše z jeho kotolne je ešte zabezpečovaná dodávka tepla a TV pre susediaci objekt športového klubu, ktorý je fakturovaný za dodávku tepla, TV a SV na základe podružného merania. Vykurovacie telesá sú liatinové článkové, na ktorých nie sú osadené termostatické hlavice. Zastavaná plocha objektu je 1 361 m<sup>2</sup>. Budova ZUŠ je využívaná najmä počas pracovných dní v čase od 13:00 - 19:00 hod.

Obr. 1: Situačná mapa riešeného objektu



Zdroj: www.maps.google.com

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

Identifikácia činnosti			
Druh činnosti (SK NACE)	85520 – 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 <sup>3</sup> ]	Ochladzované plochy $A_b$ [m <sup>2</sup> ]	Priemerný faktor tvaru $A_b/V_b$ [1/m]
ZUŠ – Karloveská 3, Bratislava	14 267	5 673	0,40
<b>Spolu posudzované objekty</b>	<b>14 267</b>	<b>5 673</b>	

### 3.1 Energetické vstupy

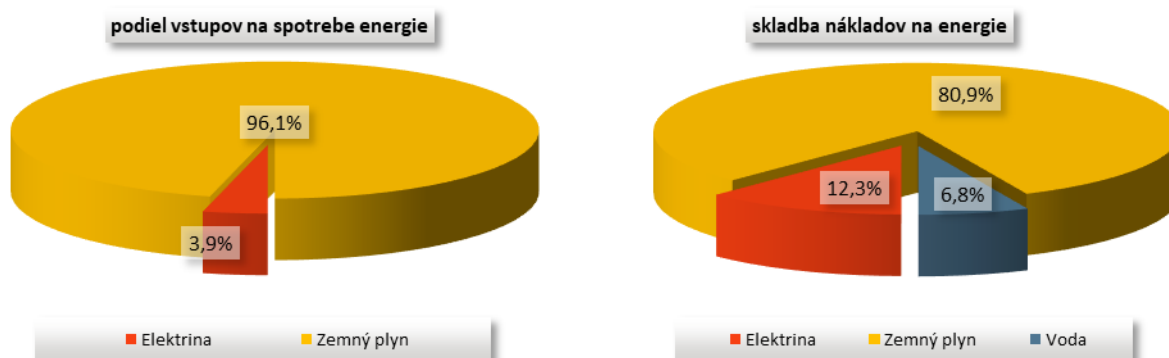
Budova ZUŠ je napojená na distribučnú sieť Západoslovenská distribučná, a.s., pre odber elektriny a Slovenský plynárenský priemysel, a.s. (ďalej len „SPP“) pre odber plynu. Studenú vodu pre objekt zabezpečuje Bratislavská vodárenská spoločnosť, a.s..

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

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.

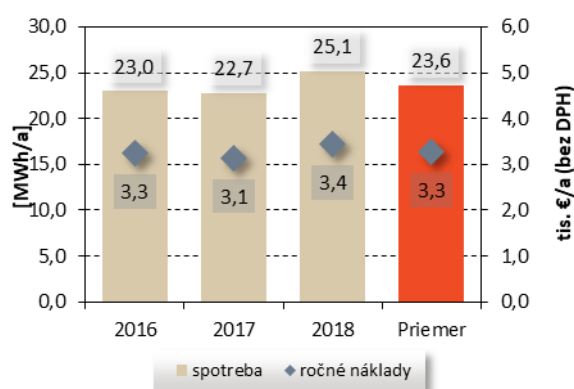
**Tab.2: Údaje o priemerných ročných vstupoch palív, energie a vody v roku 2016 - 2018**

Vstupy palív a energie	m.j.	Množstvo	Výhrevnosť [MWh/m.j.]	Obsah energie [MWh]	Ročné náklady [€]
Elektrina	MWh	23,6	1,000	23,6	3 281
Zemný plyn	tis. m <sup>3</sup>	61,0	9,439	575,5	21 524
Voda	m <sup>3</sup>	971,0			1 804
<b>Celková spotreba energie a vody</b>				<b>599,1</b>	<b>26 609</b>

**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 **23,6 MWh/a**, vo finančnom vyjadrení **3 281 € bez DPH**, z čoho vychádza priemerná cena **138,8 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	23,0	3 254	141,3
2017	22,7	3 147	138,4
2018	25,1	3 443	137,0
<b>Priemer</b>	<b>23,6</b>	<b>3 281</b>	<b>138,8</b>

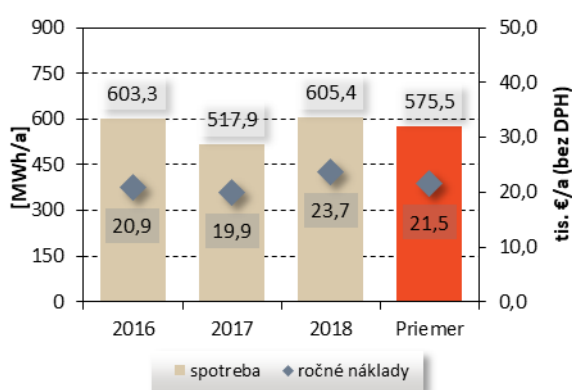
Objekt je napojený z verejnej distribučnej siete a meraný fakturačným elektromerom.

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.

### 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 **53,7 tis. m<sup>3</sup>/a**, s energiou **575,5 MWh/a**, vo finančnom vyjadrení **21 524 € bez DPH**, z čoho vychádza priemerná cena **37,4 EUR/m<sup>3</sup>**. Hodnotenie spotreby ZP a priemerné hodnoty boli vypočítané za obdobie 2016 - 2018.

**Obr. 4: Údaje o celkových ročných spotrebách ZP a nákladov za roky 2016 – 2018**



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

Obdobie	MWh	€	€/MWh
2016	603,3	20 926	34,7
2017	517,9	19 933	38,5
2018	605,4	23 713	39,2
Priemer	575,5	21 524	37,4

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

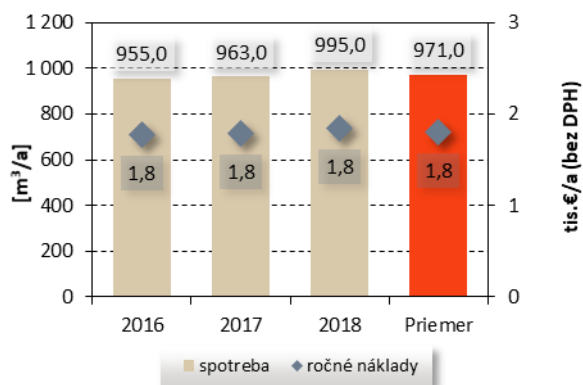
**Obr. 5: Meranie spotreby plynu**



### C) Voda

Voda je nakupovaná od spoločnosti BVS, a.s.. Priemerná ročná spotreba vody bola v objekte v rokoch 2016-2018 na úrovni **971,0 m<sup>3</sup>/a**, vo finančnom vyjadrení **1 803,6 € bez DPH**, z čoho vychádza priemerná cena **1,86 EUR/m<sup>3</sup>**. Hodnotenie spotreby vody a priemerné hodnoty boli vypočítané za obdobie 2016 - 2018.

**Obr. 6: Údaje o celkových ročných spotrebách vody a nákladoch za roky 2016 – 2018**



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

Obdobie	m <sup>3</sup>	€	€/m <sup>3</sup>
2016	955,0	1 774	1,86
2017	963,0	1 789	1,86
2018	995,0	1 848	1,86
Priemer	971,0	1 804	1,86

### 3.2 Stavebné konštrukcie

Obvodový plášť budovy tvorí murivo z plných pálených tehál hrúbky 500 mm. Obvodový plášť je v pôvodnom stave, dosiaľ neprebehla žiadna rekonštrukcia. Strešná konštrukcia na objekte „A“ je zhotovená ako sedlová strecha s nevykurovaním podkrovím. Na objektoch „B“ a „C“ je strešná konštrukcia zhotovená ako plochá strecha, ktorá pozostáva zo stropnej nosnej konštrukcie, na ktorej je parozábrana a povlaková izolácia z asfaltových pásov. 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 prevádzkovateľa budovy.

**Obr. 7: Základná umelecká škola, Karloveská 3, Bratislava**





Tab.6: Technické a geometrické parametre objektu

Celková zastavaná plocha A [m <sup>2</sup> ]	Obvod zastavanej plochy P [m]	Obostavaný vykurovaný objem V <sub>b</sub> [m <sup>3</sup> ]	Celková podlahová plocha A <sub>b</sub> [m <sup>2</sup> ]	Ochladzovaná obalová konštrukcia ΣA <sub>i</sub> [m <sup>2</sup> ]	Faktor tvaru budovy ΣA <sub>i</sub> /V <sub>b</sub> [m <sup>-1</sup> ]	Počet nadzemných podlaží	Priemerná konštrukčná výška podlažia h <sub>k,pr</sub> [m]
1 361	245	14 267	3 747	5 673	0,40	3	3,81

Pre zhodnotenie obalových konštrukcií nebola poskytnutá žiadna výkresová ani technická dokumentácia, len vlastná obhliadka objektu. Súčet plôch všetkých pevných stavebných konštrukcií predstavuje 5 039 m<sup>2</sup>. Súčiniteľ prechodu tepla týchto stavebných konštrukcií je od 0,39 W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup> do 2,73 W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>. Jednotlivé typy stavebných konštrukcií sú uvedené v nasledujúcej tabuľke. Merná tepelná strata prechodom všetkých pevných stavebných konštrukcií je 4 893,4 W.K<sup>-1</sup>, čo predstavuje 76,2 % z celkovej mernej tepelnej straty prechodom.

Tab.7: Zoznam pevných stavebných konštrukcií

Stavebná konštrukcia	Plocha A <sub>i</sub> [m <sup>2</sup> ]	Súčiniteľ prestupu tepla U <sub>i</sub> [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]	Normalizovaná hodnota U podľa STN 730540-2 U <sub>N</sub> [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
Obvodová stena	2 052,3	1,28	0,22	<i>nevyhovuje</i>
Strop do nevykurovaného podkrovia	931,0	0,49	0,20	<i>nevyhovuje</i>
Plochá strecha	430,0	2,73	0,15	<i>nevyhovuje</i>
Stavebná konštrukcia	Plocha A <sub>i</sub> [m <sup>2</sup> ]	Výpočtová hodnota tepelného odporu R <sub>i</sub> [m <sup>2</sup> .K.W <sup>-1</sup> ]	Normalizovaná hodnota R podľa STN 730540-2 R <sub>N</sub> [m <sup>2</sup> .K.W <sup>-1</sup> ]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
Podlaha na teréne	1361,0	0,29	2,5	<i>nevyhovuje</i>
Stena suterénu	265	0,63	2,0	<i>nevyhovuje</i>

V objektoch „A“ a „B“ bola realizovaná výmena pôvodných otvorových konštrukcií za nové, s plastovým rámom a izolačným dvojsklom. Hlavný vstup do objektov tvoria kovové dvere bez prerušenia tepelného mosta s jednoduchým zasklením. Na objekte „C“ sú pôvodné drevené okenné konštrukcie so zdvojeným zasklením. Vchodové dvere sú kovové bez prerušovaného tepelného mosta s jednoduchým zasklením. Súčet plôch všetkých typov otvorových konštrukcií predstavuje 633 m<sup>2</sup>. Súčiniteľ prechodu tepla týchto stavebných konštrukcií od 1,28 W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup> do 5,58 W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>. Jednotlivé typy otvorových konštrukcií sú uvedené

v nasledujúcej tabuľke. Merná tepelná strata prechodom otvorových konštrukcií je 898,37 W.K<sup>-1</sup>, čo predstavuje 14,1 % z celkovej mernej tepelnej straty prechodom.

**Tab.8: Zoznam typov otvorových konštrukcií**

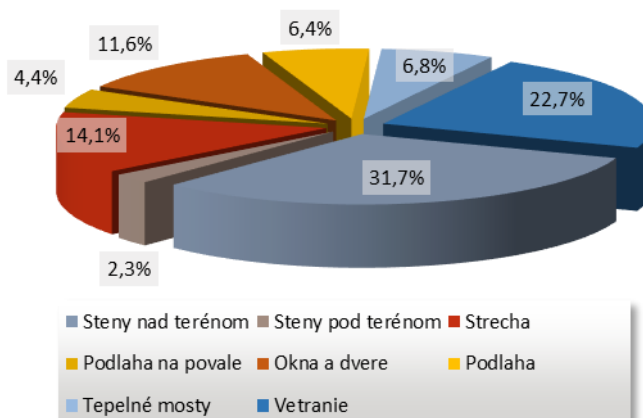
Otvorová konštrukcia	Celková plocha A [m <sup>2</sup> ]	Súčiniteľ prestupu tepla U [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]	Merná tepelná strata konštrukcie A.U [W.K <sup>-1</sup> ]	Normalizovaná hodnota U podľa STN 73 0540-2 U <sub>n</sub> [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
Okno – drevené s zdvojeným zasklením	46,1	2,8	127,4	1,00	nevyhovuje
Okno – plastové s izolačným 2-sklom	565,0	1,3	747,9	1,00	nevyhovuje
Dvere – plastové s izolačným 2-sklom	4,8	2,8	7,31	1,00	nevyhovuje
Dvere – kovové s jednoduchým zasklením	17,55	4,5	78,6	1,00	nevyhovuje

Merná tepelná strata obalových konštrukcií vrátane mernej tepelnej straty vplyvom tepelných mostov je 6 421,9 W.K<sup>-1</sup>. 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 <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]	Normalizovaná hodnota [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]	Odporúčaná hodnota [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]	Cieľová odporúčaná hodnota [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
0,40	1,13	0,53	0,35	0,24	nevyhovuje

**Obr. 8: 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 **592 101 kWh**. Na celkovej potrebe sa pokrytie tepelnej straty prechodom obalovými konštrukciami podieľa 77,3 %, podiel vetrania je 22,7 %. Celková spotreba energie je redukovaná tepelnými ziskami budovy vo výške **164 541 kWh** s mierou ich využitia na úrovni 95 %. Výsledná potreba tepla na vykurovanie budovy so započítaním tepelných ziskov je **435 787 kWh**.

### 3.3 Zdroj tepla

Zdrojom tepla pre objekt ZUŠ je plynová kotolňa, ktorá sa nachádza na 1.PP a je zaradená podľa STN 07 0703 ako kotolňa III. kategórie s výkonom do 0,5 MW s dvomi plynovými teplovodnými kotlami **Buderus Logano**

**GE434** s celkovým tepelným výkonom 450 kW a predpokladanou účinnosťou 82 %\*. Kotle majú zabezpečený spoločný odvod spalín dymovodom a spoločne sú napojené do spalinového zberača pre odvod spalín, ktorý je zaústený komína. Prívod a odvod vzduchu na spaľovanie je riešený prirodzeným spôsobom pre trvalé vetranie a spaľovanie. Stály hydrostatický tlak v sústave zabezpečuje tlaková expanzná nádoba s membránou **REFLEX TYP REFIX DITS** s objemom 1500 l.

#### Technické parametre kotlov:

Typ plynového teplovodného kotla	Buderus Logano GE434
Počet kotlov	2 ks
Výkon jedného kotla	225,0 kW
Palivo	zemný plyn

**Tab.10: Parametre inštalovaného kotla**

Označenie	Výrobca	Typ	Palivo	Počet [ks]	Tepelný výkon [kW]	Účinnosť
K1-K2	Buderus Logano	GE434	Zemný plyn	2	225,0	82,0%*
<b>Spolu ZT:</b>				<b>2</b>	<b>450,0</b>	

**Obr. 9: Zdroj tepla**



### 3.4 Vykurovanie

Ohriata vykurovacia voda je od kotlov vedená cez hydraulický vyrovnávač tlaku (HVT) do rozdeľovača a zberača odkiaľ je vedených 6 vykurovacích vetiev pre jednotlivé časti objektu. Za HVT je zriadená odbočka pre prípravu TV v zásobníkovom ohrievači. Obeh vykurovacej vody zabezpečujú čerpadlá **Wilo TOP S40/7** 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 budovy „A“ je 162 liatinových článkových vykurovacích telies. Budovy „B“ a „C“ nie sú posudzované nakoľko ich užíva nájomník.



Obr. 10: Vykurovací sústava



Obr. 11: Vykurovacie telesá



### 3.5 Príprava teplej vody

Teplá voda (ďalej len „TV“) sa pripravuje centrálnou pomocou zásobníkových ohrievačov **BUDERUS LOGALUX ST300/3** s objemom 300 litrov a **SITAM 50 VR/5** s objemom 50 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 30 – 35 hodín týždenne počas školského roka.

Obr. 12: Príprava TV



### 3.6 Osvetlenie vnútorných priestorov

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

Obr. 13: Typy svetidiel



Tab.11: Osvetľovacia sústava – skladba

Druh svetelného zdroja v svetidle	Počet svetidiel [ks]	Inštalovaný príkon svetidla [kW]
SV1 – obyčajná žiarovka	21	0,060
SV2 – lineárna žiarivka T8 + klasický predradník	238	0,080
<b>Spolu:</b>	<b>259</b>	<b>20,3</b>

Budovy „B“ a „C“ nie sú posudzované nakoľko ich užíva nájomník.

### 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**

Počet spolu (ks)	Zdravotno-technické zariadenia					
	Umývadlo / Drez	Sprcha	Vaňa	Toaleta	Pisoár	Výlevka
	11	1	0	20	6	3

**Obr. 14: Zariaďovacie predmety**



Budovy „B“ a „C“ nie sú posudzované nakoľko ich užíva nájomník.