



Zvýšenie energetickej efektívnosti budov

Základná umelecká škola

Orenburská 31, Bratislava

Opis aktuálneho stavu

Finálna správa správa

JÚL 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 Orenburská 31, Bratislava
Referenčné číslo: **ecbGES_BA_IAP_090**
Číslo výtlačku: Výtlačok 0 z 3
Verzia: v001
Dátum: 07/19
Odkaz na súbor: GES BA – Orenburská 31 v001
Rozsah správy : 20
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**
Orenburská 31,
821 09 Bratislava

Kontaktná osoba: Mgr. Anna MIKLOVIČOVÁ
Telefón: +421 2 43 42 13 58

E-mail: zus01@stonline.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 | 15 |
| 3.7 | Zdravotno-technické inštalácie | 16 |
| | PRÍLOHA č. 1: Aktualizácia údajov | 18 |

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
Bc. Simona BENČÍKOVÁ

Identifikácia predmetu EA

Predmet: **Základná umelecká škola**
Umiestenie (adresa): Orenburská 31
821 06 Bratislava
Meno kontaktnej osoby: Mgr. Anna MIKLOVIČOVÁ
Tel.: +421 2 43 42 13 58
E-mail: zus01@stonline.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 2015 - 2018,
- Celkové ročné náklady na energiu za roky 2015 - 2018.

2.2 Doplnujúce údaje získané vlastným šetrením spracovateľa

V rámci osobnej obhliadky súčasného stavu budovy a jej zariadení v rozsahu potrebnom pre spracovanie auditu boli zistené a získané najmä nasledujúce podklady (**vstup do suterénu nebol pri osobnej obhliadke budovy sprístupnený, z tohto dôvodu s jeho priestormi vo výpočte EA neuvažujeme**):

- 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 sa nachádza v Bratislave, v mestskej časti Podunajské Biskupice na Orenburskej ulici č. 31, viď **Obr. 1 Situačná mapa riešeného objektu**. V rámci modernizácie objektu boli vymenené všetky otvorové konštrukcie za nové, s izolačným dvojsklom a plastovým rámom, vykonané zateplenie obvodových stien objektu „A“ kontaktným zatepľovacím systémom a rekonštrukcia strešnej konštrukcie na objekte „B“.

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 ZUŠ sa skladá z dvoch častí, ktoré sú navzájom prepojené a priechodné. Pôdorysne má stavba nepravidelný tvar. Budova je využívaná počas pracovných dní v čase od 12:00 - 19:00. Objekt „A“ má jedno nadzemné podlažie a obytné podkrovie. Priemerná konštrukčná výška jednotlivých podlaží je 3,3 m. Strešná konštrukcia je zhotovená ako šikmá strecha s obytným a vykurovaním podkrovím. Objekt „B“ má dve nadzemné podlažia a je čiastočne podpivničený. Priemerné vonkajšie rozmery budovy sú 24,7 m x 9,3 m. Konštrukčná výška jednotlivých podlaží je 3,6 m. Strešná konštrukcia je zhotovená ako plochá strecha. Pri objekte „B“ sa nachádza jednopodlažná kotolňa so samostatným vstupom. Kotolňa má rozmery 6,0 m x 5,2 m. Strešná konštrukcia je zhotovená ako plochá strecha. Obvodový plášť budovy ZUŠ tvorí murivo z pórobetónových tvárnic, ktorý je pri objekte „A“ po celom obvode podrezaný. Otvorové konštrukcie sú riešené ako plastové okná a dvere s izolačným dvojsklom a plastovým rámom. Vstup do budovy je orientovaný na juhozápad. Na 1. NP sa nachádzajú vstupy do budovy, miestnosti pre deti navštevujúce ZUŠ, miestnosti pre pedagógov, čakáreň, WC a skladové priestory. Na 2. NP sa nachádzajú miestnosti pre deti navštevujúce ZUŠ, miestnosti pre pedagógov, WC a skladové priestory. Vykurovaný je celý objekt. Vykurovacie telesá sú liatinové článkové a oceľové doskové. V objekte „A“ sú na vykurovacích telesách osadené termostatické hlavice. V objekte „B“ nie sú na vykurovacích telesách osadené termostatické hlavice. Zastavaná plocha objektu je 433 m².

Obr. 1: Situačná mapa riešeného objektu



Zdroj: www.mapa-mapy.info.sk

Tab.1: Sumárne základné parametre posudzovaného objektu ZUŠ, Orenburská 31, Bratislava

| Identifikácia činnosti | | | |
|--|---|---|--|
| Druh činnosti (SK NACE) | 85590 – Ostatné vzdelávanie | | |
| Počet hodnotených areálov | 1 | | |
| Počet vykurovaných objektov | 1 | | |
| Počet zamestnancov | - | | |
| Zoznam posudzovaných vykurovaných objektov | Celkový obstavaný objem V_b [m ³] | Ochladzované plochy A_b [m ²] | Priemerný faktor tvaru A_b/V_b [1/m] |
| ZUŠ – Orenburská 31, Bratislava | 2 880 | 1 639 | 0,57 |
| Spolu posudzované objekty | 2 880 | 1 639 | |

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..

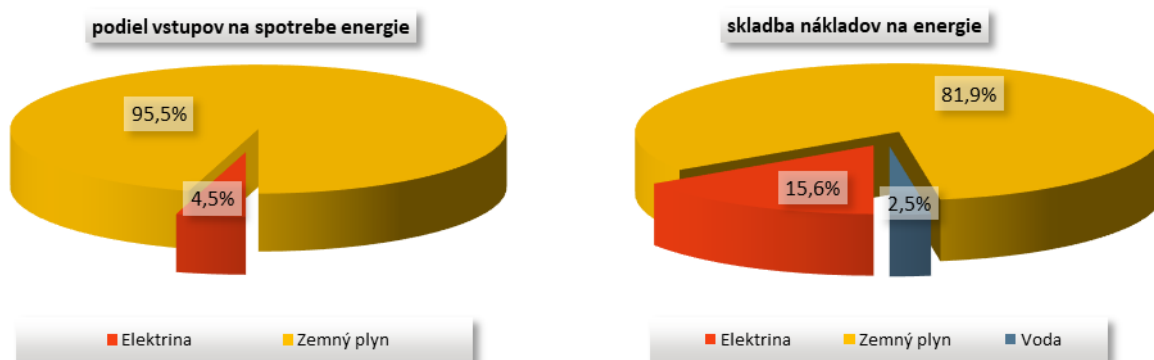
V EA uvažujeme hodnoty spotrieb a príslušné fakturované sumy za energetické vstupy odberu elektriny, ZP a SV z poskytnutých vyúčtovacích faktúr.

Sumár základných údajov o vstupoch energie a vody je uvedený v nasledujúcej tabuľke. V tabuľke sú uvedené priemerné ročné hodnoty elektriny a vody za tri predchádzajúce kalendárne roky 2016 - 2018 a priemerné ročné hodnoty za zemný plyn za tri predchádzajúce kalendárne roky 2015 - 2017.

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 | 4,6 | 1,0 | 4,6 | 893 |
| Zemný plyn | tis. m ³ | 9,0 | 10,824 | 97,3 | 4 690 |
| Voda | m ³ | 77,3 | - | - | 144 |
| Celková spotreba energie a vody | | | | 101,9 | 5 726 |

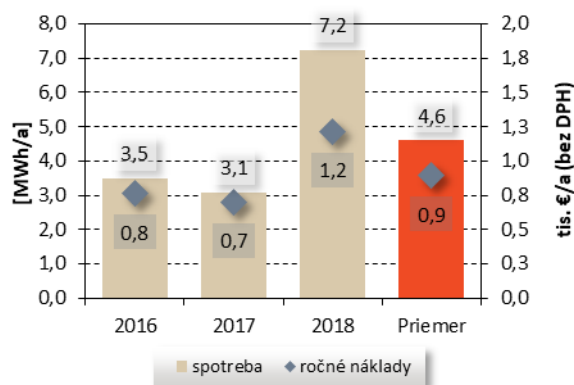
Obr. 2: Skladba podielu energií a ceny v rokoch 2016-2018



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 **4,6 MWh/a**, vo finančnom vyjadrení **893,0 € bez DPH**, z čoho vychádza priemerná cena **194,2 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 | 3,5 | 762 | 218,5 |
| 2017 | 3,1 | 700 | 227,4 |
| 2018 | 7,2 | 1 216 | 168,2 |
| priemer | 4,6 | 893 | 194,2 |

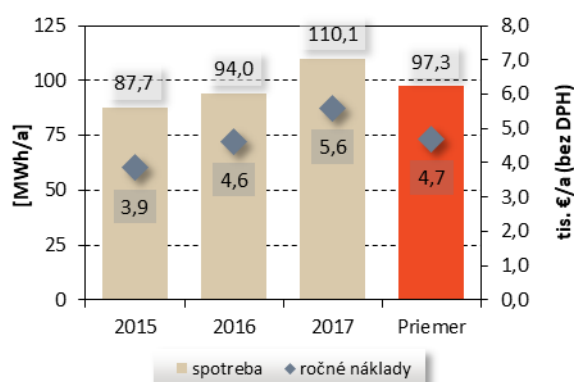
Objekt je napojený z verejnej distribučnej siete a meraný fakturačným elektromerom.

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 2015 - 2017 na úrovni **8 987,0 m³/a**, s energiou **97,3 MWh/a**, vo finančnom vyjadrení **4 690,0 € bez DPH**, z čoho vychádza priemerná cena **48,2 EUR/m³**. Hodnotenie spotreby ZP a priemerné hodnoty boli vypočítané za obdobie 2015 - 2017.

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



Tab.4: Údaje o ročných spotrebách, nákladoch a jednotkových cenách ZP za roky 2015 – 2017

| obdobie | MWh | € | €/MWh |
|---------|-------|-------|-------|
| 2015 | 87,7 | 3 853 | 43,9 |
| 2016 | 94,0 | 4 630 | 49,3 |
| 2017 | 110,1 | 5 587 | 50,7 |
| priemer | 97,3 | 4 690 | 48,2 |

Trend spotreby dodávaného ZP je závislý od vonkajšej teploty a je zaznamenávaný len pre fakturačné účely pomocou merača plynu , ktorý sa nachádza v kotolni.

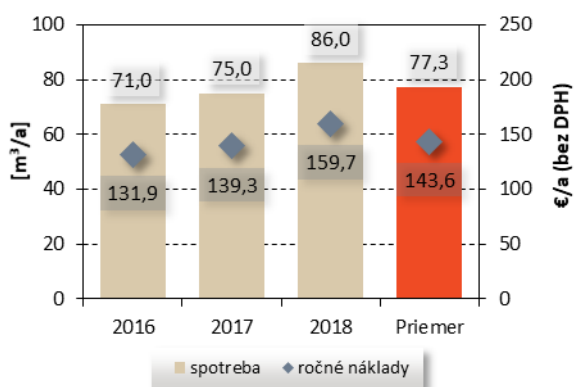
Obr. 5: Meranie spotreby ZP



C) Voda

Voda je nakupovaná od spoločnosti BVS, a.s.. Priemerná ročná spotreba vody bola v objekte v rokoch 2016 - 2018 na úrovni **77,3 m³/a**, vo finančnom vyjadrení **144,0 € bez DPH**, z čoho vychádza priemerná cena **1,86 EUR/m³**. Hodnotenie spotreby vody a priemerné hodnoty boli vypočítané za obdobie 2016 - 2018.

Obr. 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 | m³ | € | €/m³ |
|---------|------|-----|------|
| 2016 | 71,0 | 132 | 1,86 |
| 2017 | 75,0 | 139 | 1,86 |
| 2018 | 86,0 | 160 | 1,86 |
| Priemer | 77,3 | 144 | 1,86 |

Meranie spotreby vody je zabezpečené fakturačným vodomermom.

3.2 Stavebné konštrukcie

Stavebná dokumentácia k budove alebo rekonštrukcii tohto objektu nie je k dispozícii, zloženie stavebných konštrukcií bolo určené na základe osobnej obhliadky a popisu konštrukcií zástupcom prevádzkovateľa budovy.

Obvodový plášť budovy tvorí murivo z pórobetónových tvárnic hrúbky 450 – 480 mm. V rámci modernizácie objektu bolo vykonané zateplenie obvodových stien objektu „A“ kontaktným zatepľovacím systémom hr. 50 mm. Strešná konštrukcia na objekte „A“ je zhotovená ako šikmá strecha s vykurovaným podkrovím, ktorá pozostáva zo sadrokartónu, parozábrany, medzi krokbovej izolácie hr. 50 mm, difúznej fólie, kontralát a strešnej krytiny. Na objekte „B“ je strešná konštrukcia zhotovená ako plochá strecha, ktorá pozostáva zo stropnej nosnej konštrukcie, na ktorej je parozábrana, kontaktný zatepľovací systém EPS hr. minimálne 100 mm a hydroizolácia. Pôvodné otvorové konštrukcie boli vymenené za nové s izolačným dvojsklom a plastovým rámom. Vchodové dvere do objektu sú plastové dvere s izolačným dvojsklom.

Obr. 7: Základná umelecká škola, Orenburská 31, Bratislava - Objekt „A“



Obr. 8: Základná umelecká škola, Orenburská 31, Bratislava - Objekt „B“ a kotelňa,



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] |
|--|-------------------------------------|--|---|--|--|--------------------------|--|
| 433 | 125 | 2 880 | 835 | 1 639 | 0,57 | 2 | 3,5 |

Pre zhodnotenie obalových konštrukcií bola použitá fotodokumentácia a vlastná obhliadka objektu. Súčet plôch všetkých pevných stavebných konštrukcií predstavuje 1 586 m². Súčiniteľ prechodu tepla týchto stavebných konštrukcií je od 0,32 W.m⁻².K⁻¹ do 2,38 W.m⁻².K⁻¹. Jednotlivé typy stavebných konštrukcií sú

uvedené v nasledujúcej tabuľke. Merná tepelná strata prechodom všetkých pevných stavebných konštrukcií 897,7 W.K⁻¹, čo predstavuje 70,8 % 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 – objekt „A“ | 199,6 | 0,32 | 0,22 | nevyhovuje |
| Obvodová stena – objekt „B“ | 449,4 | 0,51 | 0,22 | nevyhovuje |
| Šikmá strecha – objekt „A“ | 241,1 | 0,65 | 0,22 | nevyhovuje |
| Plochá strecha – objekt „B“ | 262,5 | 0,35 | 0,15 | nevyhovuje |
| Podlaha nad suterénom | 201,6 | 2,38 | 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 | 231,1 | 0,36 | 2,5 | nevyhovuje |

Okenné konštrukcie sú s plastovým rámom a izolačným dvojsklom. Vchodové dvere sú s plastovým rámom a izolačným dvojsklom. Na kotolni sa nachádzajú kovové dvere bez prerušenia tepelného mosta a bez zasklenia. Súčet plôch všetkých typov otvorových konštrukcií predstavuje 124,0 m². Súčiniteľ prechodu tepla týchto stavebných konštrukcií je od 1,46 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 je 198,8 W.K⁻¹, čo predstavuje 15,7 % z celkovej mernej tepelnej straty prechodom.

Tab.8: Zoznam typov otvorových konštrukcií

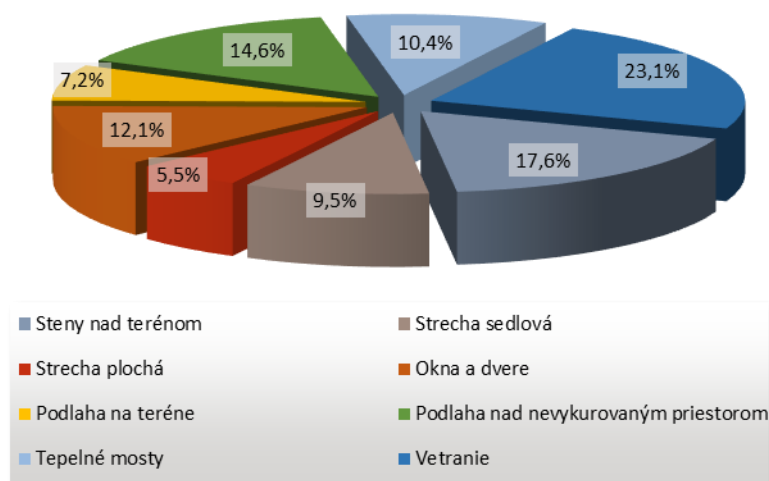
| Otvorová konštrukcia | Celková plocha A [m ²] | Súčiniteľ prestupu tepla U [W.m ⁻² .K ⁻¹] | Merná tepelná strata konštrukcie A.U [W.K ⁻¹] | Normalizovaná hodnota U podľa STN 73 0540-2 U _N [W.m ⁻² .K ⁻¹] | Hodnotenie podľa STN 73 0540-2 |
|--|---|--|---|--|--------------------------------------|
| Okno – plastové s izolačným 2-sklom | 111,0 | 1,46 | 162,5 | 1,00 | nevyhovuje |
| Dvere – plastové s izolačným 2-sklom | 7,7 | 1,49 | 11,55 | 1,00 | nevyhovuje |
| Dvere – kovové bez prerušenia tep. mosta | 4,2 | 5,90 | 24,78 | 1,00 | nevyhovuje |
| Sklobetón | 0,9 | 5,90 | 5,43 | 1,00 | nevyhovuje |

Merná tepelná strata obalových konštrukcií vrátane mernej tepelnej straty vplyvom tepelných mostov je 1 267,4 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 |
|------------------------|--|---|---|--|--------------------------------------|
| 0,59 | 0,74 | 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 **102 042 kWh**. Na celkovej potrebe sa pokrytie tepelnej straty prechodom obalovými konštrukciami podieľa 76,9 %, podiel vetrania je 23,1 %. Celková spotreba energie je redukovaná tepelnými ziskami budovy vo výške **34 154 kWh** s mierou ich využitia na úrovni 95 %. Výsledná potreba tepla na vykurovanie budovy so započítaním tepelných ziskov je **69 595 kWh**.

3.3 Zdroj tepla

Zdrojom tepla pre objekt ZUŠ je plynová kotolňa, ktorá sa nachádza v samostatnej časti pri objekte „B“ a je zaradená podľa STN 07 0703 ako kotolňa III. kategórie s výkonom do 0,5 MW s dvomi teplovodnými plynovými stacionárnymi kotlami **PROTHERM MEDVED 60 KLO** s celkovým tepelným výkonom 99 kW. Každý kotol má zabezpečený odvod spalín dymovodom, ktorý je zaústený do fasádového komína. Prívod a odvod vzduchu na spaľovanie je riešený prirodzeným spôsobom pre trvalé vetranie a spaľovanie. Vetranie priestoru kotolne je zabezpečované prirodzeným spôsobom.

Technické parametre kotlov:

| | |
|-----------------------------------|------------------------|
| Typ plynového stacionárneho kotla | Protherm Medved 60 KLO |
| 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 | Protherm Medved | 60 KLO | Zemný plyn | 2 | 49,5 | 82,0 % |
| Spolu ZT: | | | | 2 | 99,0 | |

Obr. 10: Zdroj tepla



3.4 Vykurovanie

Ohriata vykurovacia voda je od kotlov vedená cez štvorcestný ventil priamo do vykurovacej sústavy. Obeh vykurovacej vody zabezpečuje čerpadlo **Grundfos** bez FM. Potrubné rozvody vykurovacej sústavy sú izolované, armatúry izolované nie sú. Vo vykurovacom systéme je 48 liatinových článkových a ocelových doskových vykurovacích telies. Vykurovacie telesá (ďalej len „VT“) v objekte „A“ sú s inštalovanými termostatickými ventilmi (21 ks). VT v objekte „B“ sú bez termostatických ventilov (27 ks).

Obr. 11: Vykurovacia sústava



Obr. 12: Vykurovacie telesá v objekte „A“



Obr. 13: Vykurovacie telesá v objekte „B“



3.5 Príprava teplej vody

Teplá voda (ďalej len „TV“) sa pripravuje v objekte ZUŠ centrálnou pomocou dvoch elektrických zásobníkových ohrievačov **ELÍZ EURO 120** s objemom 120 litrov. V kotolni sa TV pripravuje pomocou jedného elektrického prietokového ohrievača **EURO**. 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 35 – 40 hodín týždenne počas školského roka.

Obr. 14: Príprava TV



3.6 Osvetlenie vnútorných priestorov

Osvetľovacia sústava je tvorená svietidlami s lineárnymi žiarivkami s klasickým alebo elektronickým predradníkom, prípadne svietidlami s obyčajnou alebo LED žiarovkou. Typy svietidiel sú zobrazené na obrázkoch nižšie. Počty jednotlivých svietidiel sú spísané v nasledujúcej tabuľke.

Obr. 15: Typy svietidiel



Tab.11: Osvetľovacia sústava – skladba

| Druh svetelného zdroja v svietidle | Počet svietidiel [ks] | Inštalovaný príkon svietidla [kW] |
|--|-----------------------|-----------------------------------|
| SV1 – obyčajná žiarovka | 31 | 0,100 |
| SV2 – LED žiarovka | 40 | 0,060 |
| SV3 – lineárna žiarivka T8 + elektronický predradník | 42 | 0,080 |
| SV4 – lineárna žiarivka T8 + klasický predradník | 36 | 0,080 |
| SV5 – halogénová žiarovka | 3 | 0,040 |
| Spolu: | 152 | 11,860 |

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) | 11 | 1 | 0 | 9 | 0 | 0 |

Obr. 16: Zariadenie predmety



PRÍLOHA č. 1: Aktualizácia údajov**B. 90 – ZÁKLADNÁ UMELECKÁ ŠKOLA, Orenburská 31, Bratislava**

Energetický audit objektu ZUŠ na Orenburskej 31 bol vykonaný v júli 2019. Ku dňu 16. jún 2020 boli na objekte zaznamenané zmeny spočívajúce v zobytnení 1. PP budovy B, ktoré teraz slúži ako koncertná sála a je vykurované. V energetickom audite nebude navrhované zateplenie stropu suterénu. Aktualizácia energetického auditu je uvedená nižšie.

3 POPIS SÚČASNÉHO STAVU

V suteréne budovy „B“ sa nachádza vykurovaná koncertná sála, s rekuperačnou jednotkou umiestnenou nad sadrokartónovým podhlľadom, moderným sociálnym zariadením a LED osvetlením. Vchodové dvere do priestorov 1. PP budovy „B“ sú plastové dvere s izolačným dvojsklom.

Obr. 1: Základná umelecká škola, Orenburská 31, Bratislava - Objekt „B“ 1. PP, koncertná sála, sociálne zariadenia, rekuperačné výustky a výdych a osvetlenie

