



Zvýšenie energetickej efektívnosti budov
Základná umelecká škola
Istrijská ulica 22, 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

Názov publikácie: Opis aktuálneho stavu – ZUŠ Istrijská 22, Bratislava
Referenčné číslo: ecbGES_BA_IAP_081
Číslo výtlačku: Výtlačok 0 z 3
Verzia: v001
Dátum: 05/2019
Odkaz na súbor: GES BA – Istrijská 22 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. Veronika GOMBOŠOVÁ,
Bc. Milan VRÁBEL

Schválené: Ing. Pavol TUŽINSKÝ
- energetický audítor

Adresa: Základná umelecká škola,
Istrijská 22,
841 07 Bratislava

Kontaktná osoba: Jarmila KIRINOVIČOVÁ
Telefón: +421 905/506 786

E-mail: zodpovednaosoba.zusistrijska@gmail.com

OBSAH

1	IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE	4
2	VÝCHODISKÁ ÚČELOVÉHO ENERGETICKÉHO AUDITU	5
2.1	Podklady poskytnuté zadávateľom	5
2.2	Doplňujúce údaje získané vlastným šetrením spracovateľa	5
2.3	Legislatíva a normy použité pri vypracovaní účelového energetického auditu	5
2.4	Zoznam použitých skratiek	6
3	POPIS SÚČASNÉHO STAVU	7
3.1	Energetické vstupy	8
3.2	Stavebné konštrukcie	11
3.3	Zdroj tepla	14
3.4	Vykurovanie	14
3.5	Príprava teplej vody	14
3.6	Osvetlenie vnútorných priestorov	15
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. Veronika GOMBOŠOVÁ
Bc. Milan VRÁBEL

Identifikácia predmetu EA

Predmet: **Základná umelecká škola**
Umiestenie (adresa): Istrijská 22
841 07 Bratislava
Meno kontaktnej osoby: Jarmila KIRINOVIČOVÁ
Tel.: +421 904/506 786
E-mail: zodpovednaosoba.zusistrijska@gmail.com

2 VÝCHODISKÁ ÚČELOVÉHO ENERGETICKÉHO AUDITU

Dokument je vypracovaný na základe požiadavky technického a ekonomického poradenstva pri príprave a realizácii obstarávania rekonštrukcie vybraných budov a objektov majetku hlavného mesta SR Bratislava (ďalej len „B“), formou energetickej služby s garantovanou úsporou energie (ďalej len „garantovanej energetickej služby, resp. GES“). EA popisuje skutkový stav budov a jednotlivých technických zariadení budov, identifikuje nedostatky a navrhuje úsporné opatrenia, ktorých realizácia je možná formou GES a slúži ako podklad pri príprave a realizácii obstarávania tejto GES.

Všetky ceny energií a investičné náklady uvedené v EA sú bez DPH.

2.1 Podklady poskytnuté zadávateľom

Pre riešenie EA boli objednávateľom poskytnuté nasledujúce podklady a spolupráca:

- Zadanie zákazky s opisom predmetu zákazky,
- Celkové ročné spotreby energie za roky 2016-2018 a vody za rok 2018,
- Celkové ročné náklady na energiu za roky 2016-2018 a vodu za rok 2018,
- Dostupná projektová dokumentácia jednotlivých stavebných objektov,
- Revízne správy jednotlivých technických zariadení.

2.2 Doplnujúce údaje získané vlastným šetrením spracovateľa

V rámci osobnej obhliadky súčasného stavu zariadení v rozsahu potrebnom pre spracovanie auditu boli zistené a získané najmä nasledujúce podklady:

- fotodokumentácia súčasného stavu,
- aktuálne údaje o zdrojoch tepla (ďalej len „ZT“),
- údaje o technologických zariadeniach najmä spôsob/režim ich prevádzky,
- štítkové údaje niektorých nainštalovaných zariadení.

2.3 Legislatíva a normy použité pri vypracovaní účelového energetického auditu

Pri vypracovaní EA bola použitá nasledovná legislatíva a technické normy:

- Zákon č. 321/2014 Z.z. – Zákon o energetickej efektívnosti,
- Zákon 137/2010 Z.z. – Zákon o ovzduší,
- Vyhláška 410/2012 Z.z. – vyhláška, ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o ovzduší,
- STN 73 0540:2012 - Tepelná ochrana budov. Tepelno-technické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov,
- STN EN ISO 13370:2007 – Tepelno-technické vlastnosti budov. Šírenie tepla zeminou. Výpočtové metódy,
- STN EN ISO 13789:2007 – Tepelno-technické vlastnosti budov. Merný tepelný tok prechodom a vetraním,
- STN EN ISO 13790:2008 – Energetická hospodárnosť budov. Výpočet potreby energie na vykurovanie a chladenie,
- STN EN ISO 13790/NA:2008 - Energetická hospodárnosť budov. Výpočet potreby energie na vykurovanie a chladenie. Národná príloha,
- STN EN 12464-1:2004 – Svetlo a osvetlenie – osvetlenie pracovných miest – Časť 1: vnútorné pracovné miesta,
- STN EN 12665:2003 – Svetlo a osvetlenie – základné termíny a kritériá na stanovenie požiadaviek na osvetlenie,
- STN EN 13201 – Verejné osvetlenie.

2.4 Zoznam použitých skratiek

„A“	– pavilón „A“
„B“	– pavilón „B“
BVS	– Bratislavská vodárenská spoločnosť, a.s.
CZT	– centrálné zásobovanie teplom
EA	– účelový energetický audit
EE	– elektrina
EMS	– systém energetického manažmentu
FM	– frekvenčný menič
GES	– garantovaná energetická služba, resp. energetická služba s garantovanou úsporou energie
GGE	– Teplo GGE s.r.o.
HP	– hospodársky prístavok
NP	– nadzemné podlažie
OST	– odovzdávacia stanica tepla
OZE	– obnoviteľné zdroje energie
ROMZ	– regulačné odberné meracie zariadenie
SSE	– Stredoslovenská energetika, a.s.
SV	– studená voda
T	– trafostanica
TEN	– tlaková expanzná nádoba
TH	– tepelné hospodárstvo
TV	– teplá voda
VS	– vykurovacia sústava
VT	– vykurovacie telesá
VYK	– vykurovanie
ZS DIS	– Západoslovenská distribučná, a.s.
ZT	– zdroj tepla
ZUŠ	– základná umelecká škola
ŽB	– železobetón

3 POPIS SÚČASNÉHO STAVU

Budova Základnej umeleckej školy (ZUŠ) sa nachádza v Bratislave, v mestskej časti Devínska Nová Ves na Istrijskej ulici č. 22. Budova postavená v roku 1968 a pôvodne slúžila ako detské jasle. Pozostávala z dvojpodlažného bloku „A“ , jednopodlažného bloku „B“ a z prízemného hospodárskeho prístavku. V roku 1994 bol prehodnotený jej pôvodný účel a bola spracovaná projektová dokumentácia riešiacia prestavbu na základnú školu. Nad blokmi „A“ a „B“ boli zrealizované nadstavby vo forme manzardových striech tvorených oceľovým skeletom. Rekonštrukcia nebola dokončená v plnom plánovanom rozsahu, nedokončila sa nadstavba nad pavilónom „A“ a projekt bol zastavený. V roku 2014 bola časť pôvodných drevených okien (v učebniach) vymenená za nové s plastovým rámom a izolačným dvojsklom. Ďalšia rekonštrukcia objektu prebehla v roku 2018. Projekt spoločnosti IH s.r.o. riešil dokončenie nevyužívaného podkrovia nad pavilónom „A“ podľa projektu z 90-tych rokov.

Obr. 1: Situačná mapa riešeného objektu



Zdroj: www.maps.google.com

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 v súčasnosti pozostáva z troj-podlažného bloku „A“ o rozmeroch 30,1 m x 14,4 m, dvoj-podlažného bloku „B“ o rozmeroch 19,1 m x 13,1 m a z prízemného hospodárskeho prístavku s rozmermi 13,1 m x 19,1 m. Budova nie je podpivničená. Nosný systém pôvodných častí budovy tvorí montovaný železobetónový skelet revidovaný **Priemstav**, pozostávajúci zo železobetónových stĺpov s uzavretým prierezom, železobetónových prievlakov a dutinkových panelov 0,6/1,2 m x 5,7 m. Domurovky krajných a štítových múrov sú z pórobetónových tvárnic alebo z tehál, časť fasády tvoria kopilitové pásy. V nadstavbe pavilónu „A“ sú nové obvodové múry z tehál **Porotherm 30**, ktoré boli zateplené izoláciou z extrudovaného polystyrénu hr. 100 mm.

Ostatná budova je z väčšej časti v pôvodnom stave (nezateplené nosné steny a strechy). Strešná konštrukcia nad pavilónmi „A“ a „B“ je zhotovená ako sedlová jednoplášťová s tepelnou izoláciou z tvrdého polystyrénu

hr. 100 mm. V pavilóne „A“ bol v rámci ostatnej rekonštrukcie zateplený strop pod podstrešným priestorom tepelnou izoláciou z minerálnej vlny **NOBASIL** hr. 250 mm. Nad hospodárskym prístavkom je zhotovená pôvodná plochá strecha z dutinkových panelov a plynosilikátových dosiek hr. 150 mm uložených do spádovej vrstvy z expandovaného perlitu v spáde hr. 0-500 mm.

Otvorové konštrukcie na prvom aj druhom podlaží sú čiastočne pôvodné s dreveným rámom a zdvojeným zasklením, v učebniach sú vymenené za nové s plastovým rámom a izolačným dvojsklom. Na 3. NP pavilónu „A“ boli otvorové konštrukcie vymenené za nové s plastovým rámom a izolačným trojsklom. Hlavný vstup do budovy tvoria kovové dvere s jednoduchým zasklením, ktoré sú orientované na sever (pavilón „A“). Na sever sú orientované aj vedľajšie vstupy – drevené plné dvere (pavilón „A“) a plastové dvere čiastočne zasklené izolačným dvojsklom (hospodársky prístavok). Ďalšie vedľajšie vstupy do budovy sú dvere s plastovým rámom a izolačným dvojsklom orientované na východ (pavilón „B“) a kovové dvere s jednoduchým zasklením orientované na západ (hospodársky prístavok).

Na 1. NP sa nachádzajú šatne, učebne, kancelárie, skladové priestory, nahrávacie štúdio a sociálne zariadenia. Na 2. NP pavilónu „A“ sa nachádzajú kancelárie vedenia školy, učebne a sociálne zariadenia. Na 2. NP pavilónu „B“ sa nachádzajú koncertná sála učebňa a sociálne zariadenia. V rámci rekonštrukcie a dokončenia nadstavby pavilónu „A“ (3. NP) bol priestor rozdelený novými priečkami, vzniklo 7 nových učebných miestností a skladovo-hospodárske zázemie. Podkrovie nie je v súčasnosti užívané, nakoľko nie je ukončená kolaudácia rekonštrukcie.

Vykurovaný je celý objekt. Vykurovacie telesá sú prevažne liatinové článkové, niektoré boli vymenené za doskové. Na vykurovacích telesách nie sú osadené termostatické hlavice. V nadstavbe pavilónu „A“ sú osadené doskové vykurovacie telesá s termostatickými hlavicami. Zastavaná plocha objektu je 911 m².

Tab.1: Sumárne základné parametre posudzovaného objektu ZUŠ, Istrijská 22, Bratislava

Identifikácia činnosti			
Druh činnosti (SK NACE)	85520 – Umelecké vzdelávanie		
Počet hodnotených areálov	1		
Počet vykurovaných objektov	1		
Počet zamestnancov	25 až 49 zamestnancov (zdroj: www.finstat.sk)		
Zoznam posudzovaných vykurovaných objektov	Celkový obstaný objem V _b [m ³]	Ochladzované plochy A _b [m ²]	Priemerný faktor tvaru A _b /V _b [1/m]
ZUŠ, Istrijská 22	6 736	3 269	0,49
Spolu posudzované objekty	6 736	3 269	

3.1 Energetické vstupy

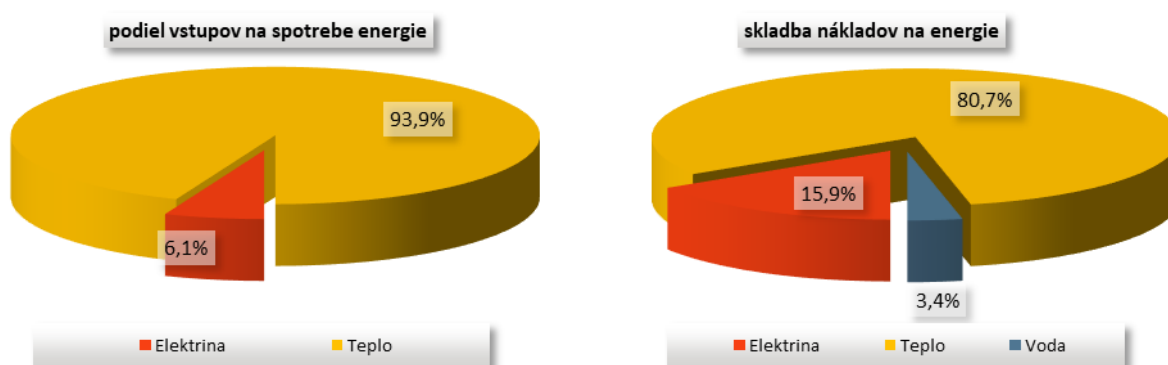
Budova ZUŠ je napojená na distribučnú sieť Západoslovenská energetika, a.s., pre odber elektriny a spoločnosť Teplo GGE s.r.o. pre odber tepla. Studenú vodu pre objekt zabezpečuje Bratislavská vodárenská spoločnosť, a.s.. Sumár základných údajov o vstupoch energie a vody je uvedený v nasledujúcej tabuľke. 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	12,7	1,0	12,7	2 791
Tepelná energia	MWh	195,6	1,0	195,6	14 128
Voda*	m ³	316,0	-	-	587
Celková spotreba energie a vody					16 919

* spotreba SV len za rok 2018

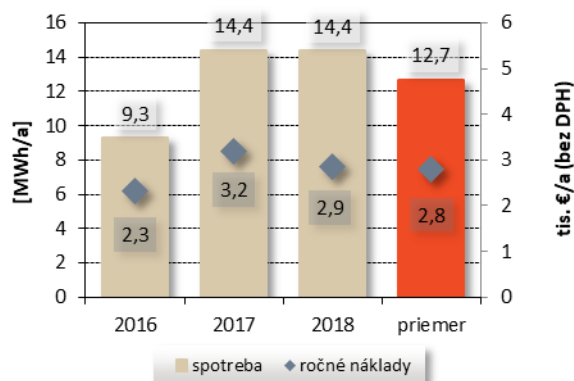
Obr. 2: Skladba podielu energií a ceny v rokoch 2016 - 2018



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 **12,7 MWh/a**, vo finančnom vyjadrení **2 791,0 € bez DPH**, z čoho vychádza priemerná cena **220,2 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

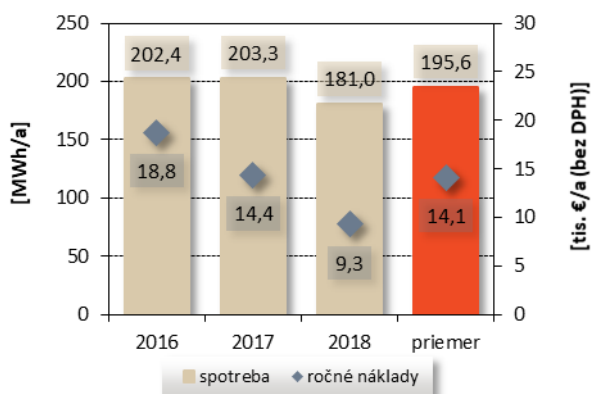
obdobie	MWh	€	€/MWh
2016	9,3	2 326	251,1
2017	14,4	3 193	221,6
2018	14,4	2 855	198,8
priemer	12,7	2 791	220,2

Charakteristika odberového diagramu spotreby elektriny objektu školy nie je k dispozícii. Predpokladaný najnižší odber elektriny je počas noci. Nárast odberu závisí predovšetkým od využívania učební a ich vybavenia.

B) Tepelná energia

Tepelná energia je pre objekt školy dodávaná a nakupovaná od spoločnosti Teplo GGE s.r.o.. Prevádzka teplárne sídli priamo v Devínskej Novej Vsi a vyrába teplo a elektrickú energiu vysokoúčinnou kombinovanou výrobou. Priemerná ročná spotreba tepla bola v objekte školy v rokoch 2016 - 2018 na úrovni **195,6 MWh/a**, vo finančnom vyjadrení **14 128,0 € bez DPH**, z čoho vychádza priemerná cena **72,2 EUR/MWh**. Hodnotenie spotreby tepla a priemerné hodnoty boli vypočítané za obdobie 2016 - 2018.

Obr. 4: Údaje o mesačných a celkových ročných spotrebách tepla a nákladoch za roky 2016 – 2018



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

obdobie	MWh	€	€/MWh
2016	202,4	18 756	92,65
2017	203,3	14 354	70,60
2018	181,0	9 274	51,24
priemer	195,6	14 128	72,24

Teplo je z výroby dodávané do odovzdávacej stanice tepla OST 30 – 05 v objekte ZUŠ vo forme teplej vody. Trend spotreby dodávaného tepla je závislý od vonkajšej teploty a je zaznamenávaný len pre fakturačné účely pomocou merača tepla umiestneného v OST v budove ZUŠ.

C) Voda

Voda je nakupovaná od spoločnosti BVS, a.s. Odber studenej vody (ďalej len „SV“) a je zaznamenaný len pre fakturačné účely pomocou vodomeru umiestneného v budove ZUŠ. Faktúry za spotrebu SV boli predložené len za rok 2018. Ročná spotreba vody v ZUŠ v roku 2018 bola na úrovni **316 m³/a**, vo finančnom vyjadrení **587 € bez DPH**, z čoho vychádza priemerná cena **1,86 EUR/m³**.

3.2 Stavebné konštrukcie

Objekt pozostávala z troj podlažného bloku „A“ o rozmeroch 30,1 m x 14,4 m, dvoj podlažného bloku „B“ o rozmeroch 19,1 m x 13,1m a z prízemného hospodárskeho prístavku s rozmermi 13,1 m x 19,1m. Budova nie je podpivničená. Nosný systém pôvodných častí budovy tvorí montovaný železobetónový skelet revidovaný **Priemstav**, pozostávajúci zo železobetónových stĺpov s uzavretým prierezom, železobetónových prievlakov a dutinkových panelov 0,6/1,2 m x 5,7m. Domurovky krajných a štítových múrov sú z pórobetónových tvárnic alebo z tehál, časť fasády tvoria kopilitové pásy. V nadstavbe pavilónu „A“ sú nové obvodové múry z tehál **Porotherm 30**, ktoré boli zateplené izoláciou z extrudovaného polystyrénu hr. 100 mm.

Ostatná budova je z väčšej časti v pôvodnom stave (nezateplené nosné steny a strechy). Strešná konštrukcia nad pavilónmi „A“ a „B“ je zhotovená ako sedlová jednoplášťová s tepelnou izoláciou z tvrdého polystyrénu hr. 100 mm. V pavilóne „A“ bol v rámci ostatnej rekonštrukcie zateplený strop pod podstrešným priestorom tepelnou izoláciou z minerálnej vlny **NOBASIL** hr. 250 mm. Nad hospodárskym prístavkom je zhotovená pôvodná plochá strecha z dutinkových panelov a plynosilikátových dosiek hr. 150 mm uložených do spádovej vrstvy z expandovaného perlitu v spáde hr. 0-500 mm.

Tab.5: Technické a geometrické parametre objektu

Celková zastavaná plocha	Obvod zastavanej plochy	Obostavaný vykurovaný objem	Celková podlahová plocha	Ochladzovaná obalová konštrukcia	Faktor tvaru budovy	Počet nadzemných podlaží	Priemerná konštrukčná výška podlažia
A	P	V _b	A _b	ΣA _i	ΣA _i /V _b		h _{k,pr}
[m ²]	[m]	[m ³]	[m ²]	[m ²]	[m ⁻¹]		[m]
911	175	6 736	1 980	3 269	0,48	3	4,0

Obr. 5: Pohľady na budovu ZUŠ



Pre zhodnotenie obalových konštrukcií bola použitá dostupná výkresová a technická dokumentácia, fotodokumentácia a vlastná obhliadka objektu. Súčet plôch všetkých pevných stavebných konštrukcií predstavuje 2 887 m². Súčiniteľ prechodu tepla týchto stavebných konštrukcií je od 0,14 W.m⁻².K⁻¹ do 2,62 W.m⁻².K⁻¹. Jednotlivé typy stavebných konštrukcií sú uvedené v nasledujúcej tabuľke. Merná tepelná strata prechodom všetkých pevných stavebných konštrukcií je 1 031 W.K⁻¹, čo predstavuje 60,5 % z celkovej mernej tepelnej straty prechodom.

Tab.6: Zoznam pevných stavebných konštrukcií

Stavebná konštrukcia	Plocha	Súčiniteľ prestupu tepla	Normalizovaná hodnota U podľa STN 730540-2	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
	A _i [m ²]	U _i [W.m ⁻² .K ⁻¹]	U _N [W.m ⁻² .K ⁻¹]	
Obvodová stena 1. NP („A“, „B“, HP) a 2.NP („A“)	635,7	0,37	0,22	nevyhovuje
Obvodová stena 2.NP („B“) – 300 mm	45,7	1,79	0,22	nevyhovuje
Obvodová stena 2.NP („B“) – 400 mm	73,8	0,26	0,22	nevyhovuje
Obvodová stena 3.NP („A“) – 400 mm	237,4	0,20	0,22	vyhovuje
Strop pod nevykur. priestorom strechy („A“)	455,9	0,14	0,15	vyhovuje
Šikmá strecha („B“)	174,3	0,31	0,15	nevyhovuje
Plochá strecha (HP)	325,6	0,33	0,15	nevyhovuje
Strop nad vonkajším prostredím („A“)	26,9	2,62	0,15	nevyhovuje

Stavebná konštrukcia	Plocha	Výpočtová hodnota tepelného odporu	Normalizovaná hodnota R podľa STN 730540-2	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
	A _i [m ²]	R _i [m ² .K.W ⁻¹]	R _N [m ² .K.W ⁻¹]	
Podlaha na teréne	911,4	0,20	2,5	nevyhovuje

Otvorové konštrukcie na prvom aj druhom podlaží sú čiastočne pôvodné drevené so zdvojeným zasklením, v učebniach sú vymenené za plastové s izolačným dvojsklom. Na 3.NP pavilónu „A“ boli otvorové konštrukcie vymenené za plastové s izolačným trojsklom. Hlavný vstup do budovy tvoria kovové dvere s jednoduchým zasklením, ktoré sú orientované na sever (pavilón „A“). Na sever sú orientované aj vedľajšie vstupy – drevené plné dvere (pavilón „A“) a plastové dvere čiastočne zasklené izolačným dvojsklom (hospodársky prístavok). Ďalšie vedľajšie vstupy do budovy sú plastové dvere s izolačným dvojsklom orientované na východ (pavilón „B“) a kovové dvere s jednoduchým zasklením orientované na západ (hospodársky prístavok). Na západnej fasáde hospodárskeho prístavku sa nachádza aj zasklená stena z kopilitu. Súčet plôch všetkých typov otvorových konštrukcií predstavuje 382 m². Súčiniteľ prechodu tepla týchto stavebných konštrukcií je od 0,96 W.m⁻².K⁻¹ do 5,65 W.m⁻².K⁻¹. Jednotlivé typy otvorových konštrukcií sú uvedené v nasledujúcej tabuľke. Merná tepelná strata prechodom otvorových konštrukcií je 672,2 W.K⁻¹, čo predstavuje 39,5 % z celkovej mernej tepelnej straty prechodom.

Tab.7: Zoznam typov otvorových konštrukcií

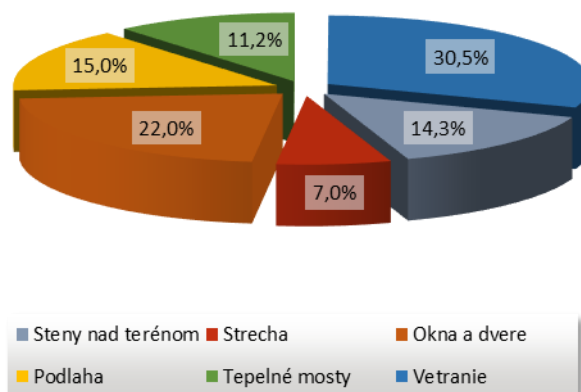
Otvorová konštrukcia	Celková plocha A [m ²]	Súčiniteľ prechodu tepla U [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Merná tepelná strata konštrukcie A.U [W.K ⁻¹]	Normalizovaná hodnota U podľa STN 73 0540-2 U _n [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
Dvere – kovové s jednoduchým zasklením	10,7	5,65	60,62	1,00	nevyhovuje
Dvere – drevené plné, čiast. s jednoduchým zasklením	3,3	2,30	7,59	1,00	nevyhovuje
Dvere – plastové, s izolačným dvoj-sklom	10,2	1,46	14,84	1,00	nevyhovuje
Zasklená stena – kopilit	10,2	3,00	30,54	1,00	nevyhovuje
Okno – drevené zdvojené	114,7	2,70	263,72	1,00	nevyhovuje
Okno – plastové, s izolačným dvoj-sklom	195,3	1,33	258,81	1,00	nevyhovuje
Okno – plastové, s izolačným troj-sklom	37,8	0,96	36,10	1,00	vyhovuje

Merná tepelná strata obalových konštrukcií vrátane mernej tepelnej straty vplyvom tepelných mostov a tepelnej straty vetraním je 2 919,6 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, tepelných mostov a vetrania na celkovej mernej tepelnej strate prechodom je uvedený v nasledujúcom grafe.

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
0,49	0,62	0,49	0,33	0,23	nevyhovuje

Obr. 6: 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 **216 003 kWh/a**. Na celkovej potrebe sa pokrytie tepelnej straty prechodom obalovými konštrukciami podieľa 69,5 %, podiel vetrania je 30,5 %. Celková spotreba energie je redukovaná tepelnými ziskami budovy vo výške **74 487 kWh/a** s mierou ich využitia na úrovni 97 %. Výsledná potreba tepla na vykurovanie budovy so započítaním tepelných ziskov je **143 656 kWh/a**.

3.3 Zdroj tepla

Zdrojom tepla pre objekt ZUŠ je sústava CZT. Dodávku vykurovacej vody zabezpečuje spoločnosť Teplo GGE s.r.o.. Prevádzka teplárne sídli priamo v Devínskej Novej Vsi vo vzdialenosti približne 1,1 km od objektu a vyrába teplo a elektrickú energiu vysokoúčinnou kombinovanou výrobou. Tepelná energia je do objektu privádzaná cez odovzdávaciu stanicu tepla, ktorá nie je majetkom posudzovaného objektu a z toho dôvodu nebude v projekte riešená jej rekonštrukcia a posúdenie.

3.4 Vykurovanie

Vykurovacia sústava je teplovodná, s núteným obehom vykurovacej vody, s teplotným spádom 70/50 °C a s ekvitermickou reguláciou. Vykurovanie pre 1. NP je vedené v kanáloch pod podlahou 1.NP. Vykurovanie pre 2. NP je riešené ležatým potrubím vedeným pod stropom 1. NP, kde sa delí na stúpačky I. až V. stúpajúce do horného podlažia k jednotlivým vykurovacím telesám. Na ležatých potrubiach sú osadené vypúšťacie armatúry. Vykurovacia sústava pre 1. a 2. NP je pôvodná, t.j. 50 ročná a na konci svojej technickej životnosti. Vykurovacie telesá na 1. a 2. NP sú pôvodné liatinové bez termostatických hlavíc. Vo vykurovacom systéme je ich spolu 59 ks. V rámci poslednej rekonštrukcie, teda dokončenia nadstavby, bola za meračom tepla pre celý objekt umiestnená samostatná odbočka z jestvujúceho potrubia pre 3. NP. Táto odbočka je vedená pod stropom 1. NP k centrálnej stúpačke pre 3. NP. Za odbočkou sú umiestnené uzatvárací a regulačný ventil, regulátor tlaku, filter, vypúšťací a odvzdušňovací ventil. Na 3. NP je rozvod vedený v podlahe až po nové panelové vykurovacie telesá s osadenými termostatickými hlavícami, ktorých je 12 ks.

Obr. 7: Vykurovacia sústava



3.5 Príprava teplej vody

Teplá voda je pripravovaná kombináciou centrálného a decentrálneho systému. Centrálny ohrev teplej úžitkovej vody je zabezpečený pomocou dvoch ohrievačov TV. Na 1. NP je inštalovaný elektrický ohrievač TV typu **JUNIOR** s objemom 80 litrov s príkonom 1200 W, na 3. NP je osadený elektrický ohrievač TV **TATRAMAT** s objemom 120 litrov s príkonom 2000W, ktorý sa v súčasnosti nepoužíva. Decentrálne sa TV pripravuje v kuchynke, riaditeľni a učebni skupinového vyučovania, kde sú inštalované spolu 3 prietokové ohrievače TV **HAKL** bez zásobníka s okamžitým ohrevom s príkonom 3500 W. 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 40 – 45 hodín týždenne počas školského roka.

Obr. 8: Príprava TV


3.6 Osvetlenie vnútorných priestorov

Osvetľovaciu sústavu tvoria z časti staré svietidlá s lineárnymi žiarivkami a klasickým predradníkom, prípadne staré svietidlá s obyčajnou žiarovkou. Tieto, sú postupne menené za nové LED žiarovky a trubice alebo úsporné žiarivky. Doposiaľ bolo vymenených necelých 15 % svetelných zdrojov. Súčasný stav bol definovaný na základe obhliadky takmer 100 % dostupných priestorov a dostupnej výkresovej dokumentácie. Typy svietidiel sú zobrazené na obrázkoch nižšie. Časť osvetľovacej sústavy tvoria aj nové LED svietidlá, a to na 3. NP pavilónu „A“, ktoré sa v súčasnosti nevyužívajú. Typy svietidiel sú zobrazené na obrázkoch nižšie. Počty jednotlivých svietidiel sú spísané v nasledujúcej tabuľke.

Tab.8: Osvetľovacia sústava – skladba

Druh svetelného zdroja v svietidle	Počet svietidiel [ks]	Inštalovaný príkon svietidla [kW]
1+2.NP		
SV1 – obyčajná žiarovka	95	0,060
SV2 – lineárna žiarivka T8 + klasický predradník	118	0,080
SV3 – lineárna žiarivka T8 + klasický predradník	16	0,160
SV4 - halogénová žiarovka	2	0,050
SV5 – kompaktná žiarivka	6	0,018
SV6 – LED žiarovka E27	12	0,007
SV7 – LED žiarovka T8 ekvivalent	12	0,040
SV8 – LED žiarovka T8 ekvivalent	9	0,036
Spolu:	270	18,796
3.NP		
SV9– lineárna žiarivka T8 + elektronický predradník	36	0,072
SV10 – lineárna žiarivka T8 + elektronický predradník	3	0,072
SV11– LED žiarovka T8 ekvivalent	2	0,036
SV12 – LED žiarovka E27	19	0,007
Spolu:	60	3,013

Obr. 9: Typy svietidiel



3.7 Zdravotno-technické inštalácie

V objekte prebehla čiastočná rekonštrukcia zdravo-technických zariadení. Výtokové armatúry umývadlové boli niekde vymenené za pákové bez úsporných zariadení, niekde sú pôvodné, ventilové. Na 3. NP boli v rámci rekonštrukcie inštalované nové zariaďovacie predmety. Z dôvodu už uskutočnenej výraznej rekonštrukcie zdravo-technických zariadení a vzhľadom na skutočnosť, že nie sú k dispozícii spotreby SV za roky 2017 a 2016 sa v rámci zdravotno-technických inštalácií úsporné opatrenia nenavrhuju.

Tab.9: Zdravotno-technické zariadenia – skladba

	Zdravotno-technické zariadenia					
	Umývadlo / Drez	Sprcha	Vaňa	Toaleta	Pisoár	Výlevka
Pôvodné	16	0	0	0	0	0
Vymenené	3	1	0	13	2	0
Počet spolu (ks)	19	1	0	13	2	0

Obr. 10: Zariaďovacie predmety

