



Základná škola s materskou školou

Školská 1575, 962 05 Hriňová

(časť: jedáleň)

Energetický audit

Finálna správa

SEPTEMBER 2021

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: Energetický audit – Základná škola s materskou školou - jedáleň,
Školská 1575, 962 05 Hriňová

Referenčné číslo:

Číslo výtlačku: Výtlačok 1 z 3

Verzia: 1.06

Dátum: 09/2021

Rozsah správy: 45

Počet príloh: 3 ks

Počet vyhotovení: 3 ks

Vedenie projektu: Ing. Miloš STAŠTÍK

Spracovatelia: Ing. Marcel LAUKO, PhD.
Ing. Miloš STAŠTÍK
Ing. Veronika GOMBOŠOVÁ
Ing. Soňa GAŽÍKOVÁ
Bc. Adam DZURECH

Schválené: **Ing. Miloš STAŠTÍK**
- energetický audítor

Adresa: **Základná škola s materskou školou - jedáleň**
Školská 1575
962 05 Hriňová

Kontaktná osoba: Mgr. Michal MACHAVA
Telefón: +421 918 361 099

E-mail: projekty@hrinova.sk

OBSAH

1	IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE	6
2	VÝCHODISKÁ ENERGETICKÉHO AUDITU	7
2.1	Predmet energetického auditu	7
2.2	Cieľ energetického auditu	7
2.3	Podklady poskytnuté zadávateľom	7
2.4	Doplňujúce údaje získané vlastným šetrením spracovateľa	7
2.5	Legislatíva a normy použité pri vypracovaní auditu	7
3	POPIS SÚČASNÉHO STAVU	9
3.1	Energetické vstupy	10
3.1.1	Elektrina	11
3.1.2	Zemný plyn	12
3.1.3	Teplo	12
3.1.4	Teplá voda	14
3.1.5	Voda	15
3.1.6	Základná ročná bilancia spotreby energie	16
3.2	Stavebné konštrukcie	17
3.2.1	Zvislé stavebné konštrukcie	18
3.2.2	Strešné konštrukcie	19
3.2.3	Podlahové konštrukcie	20
3.2.4	Otvorové konštrukcie	20
3.3	Zdroj tepla	21
3.4	Vykurovacia sústava	22
3.5	Príprava teplej vody	23
3.6	Osvetľovacia sústava	23
3.7	Zdravotno-technické inštalácie	24
4	VYHODNOTENIE SÚČASNÉHO STAVU	27
4.1	Tepelno-technické posúdenie stavebných konštrukcií	27
4.2	Technické zariadenie budov	29
4.2.1	Osvetľovacia sústava	29
4.2.2	Zdravotno-technické inštalácie	29
5	NÁVRH ÚSPORNÝCH OPATRENÍ NA ZVÝŠENIE ENERGETICKEJ EFEKTÍVNOTI	30
5.1	Opatrenia na stavebných konštrukciách	31
5.1.1	Zateplenie obvodových stien	31
5.1.2	Zateplenie obvodových stien suterénu	32
5.2	Opatrenia na technických zariadeniach	32
5.2.1	Rekonštrukcia tepelného zdroja	32
5.2.2	Hydraulické vyregulovanie a termostatizácia	33
5.2.3	Modernizácia osvetľovacej sústavy	33
5.2.4	Systém energetického manažmentu EMS	34
6	ODPORÚČANÝ SÚBOR ÚSPORNÝCH OPATRENÍ A SPÔSOB FINANCOVANIA	35
7	EKONOMICKÉ HODNOTENIE	36
7.1	Výsledky ekonomického vyhodnotenia súboru opatrení	37
8	ENVIROMENTÁLNE HODNOTENIE	38

9	ZÁVEREČNÉ HODNOTENIE	39
10	SÚHRNNÝ INFORMAČÝ LIST	40
11	SÚBOR ÚDAJOV NA MONITOROVANIE EFEKTÍVNOSTI PRI POUŽÍVANÍ ENERGIE	41
12	PRÍLOHA Č. 1: OSVEDČENIE O ODBORNEJ SPÔSOBILOSTI NA VÝKON ENERGETICKÉHO AUDÍTORA ⁴²	
13	PRÍLOHA Č. 2: POTVRDENIE O ZAPÍSANÍ DO ZOZNAMU ENERGETICKÝCH AUDÍTOROV ⁴³	
14	PRÍLOHA Č. 3: POTVRDENIE O ÚČASTI NA AKTUALIZAČNEJ ODBORNEJ PRÍPRAVE PRE ENERGETICKÝCH AUDÍTOROV	44
15	PRÍLOHA Č. 4: PROTOKOL O POSKYTNUTÍ SLUŽIEB	45

ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK

ČOM	– číslo odberného miesta
EA	– energetický audit
EC	– electronically communicated
EE	– elektrická energia
EnEf	– energetická efektívnosť
FM	– frekvenčný menič
GES	– garantovaná energetická služba, resp. energetická služba s garantovanou úsporou energie
K	– kotolňa
M.J.	– merná jednotka
MaR	– meranie a regulácia
NP	– nadzemné podlažie
OST	– odovzdávacia stanica tepla
OZE	– obnoviteľné zdroje energie
POD	– kód odberného miesta
SHMÚ	– Slovenský hydrometeorologický ústav
STN	– Slovenská technická norma
SV	– studená voda
SZT	– spätné získavanie tepla
TV	– teplá voda
VS	– vykurovacia sústava
VT	– vykurovacie telesá
ZT	– zdroj tepla
ZTI	– zdravotnícké inštalácie

1 IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE

Objednávateľ

Názov (obchodné meno): **Mesto Hriňová**
Sídlo: Partizánska 1612, 962 05 Hriňová
IČO: 00319961
DIČ: 2021318695
Meno štatutárneho zástupcu: Mgr. Stanislav HORNÍK – primátor mesta
Telefón: +421 (0)45 3210 100
E-mail: mestskyurad@hrinova.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. Miloš STAŠTÍK**
Osvedčenie číslo: 476/2008 – 0111

Riešiteľský kolektív

Vedúci projektu: **Ing. Miloš STAŠTÍK**
Riešitelia: Ing. Marcel LAUKO, PhD.
Ing. Miloš STAŠTÍK
Ing. Veronika GOMBOŠOVÁ
Ing. Soňa GAŽÍKOVÁ
Bc. Adam DZURECH

Identifikácia predmetu energetického auditu

Predmet: **Základná škola s materskou školou - jedáleň**
Umiestenie (adresa): Školská 1575, 926 05 Hriňová,
súpisné číslo: 1575/16, parcela číslo: 22177
Meno kontaktnej osoby: Mgr. Michal MACHAVA
Tel.: +421 918 361 099
E-mail: projekty@hrinova.sk

2 VÝCHODISKÁ ENERGETICKÉHO AUDITU

Energetický audit popisuje skutkový stav budov a jednotlivých technických zariadení budov, identifikuje nedostatky, navrhuje úsporné opatrenia a obsahuje posúdenie možností ich financovania. Pri identifikácii potrieb objednávateľa nebola vznesená požiadavka na realizáciu neakceptovateľných opatrení.

Všetky uvedené ceny energií a investičné náklady sú bez DPH.

2.1 Predmet energetického auditu

Predmetom energetického auditu je objekt vo vlastníctve mesta Hriňová, v rozsahu:

- **Základná škola s materskou školou - jedáleň, Školská 1575, 962 05 Hriňová.**

2.2 Cieľ energetického auditu

Cieľom energetického auditu je identifikácia a vyhodnotenie súčasného stavu, technicko-ekonomické posúdenie potenciálu úspor energie, úspor emisií a posúdenie možností financovania.

2.3 Podklady poskytnuté zadávateľom

Pre riešenie energetického auditu boli poskytnuté nasledujúce podklady a spolupráca:

- zadanie zákazky s opisom predmetu zákazky,
 - spotreby elektriny, vody a zemného plynu a príslušné náklady vo forme faktúr pre objekt ZŠ v Hriňovej (2017 - 2020).

2.4 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:

- skutočné zameranie rozmerov a tvaru objektu,
- fotodokumentácia súčasného stavu,
- aktuálne údaje o zdrojoch tepla (ďalej len „ZT“) a spôsob/režim ich prevádzky,
- štítkové údaje niektorých nainštalovaných zariadení,
- klimatické údaje za roky 2017 - 2020 pre riešenú lokalitu.

2.5 Legislatíva a normy použité pri vypracovaní auditu

Energetický audit bol vypracovaný podľa nasledovnej legislatívy a boli použité nasledovné normy:

- Zákon č. 321/2014 Z.z. o energetickej efektívnosti.
- Vyhláška MH SR č. 179/2015 Z.z. o energetickom audite.
- Zákon 137/2010 Z.z. – Zákon o ovzduší.
- Vyhláška 410/2012 Z.z. – vyhláška, ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o ovzduší.
- STN 73 0540-2+Z1+Z2:2019 – Tepelná ochrana budov. Tepelno-technické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Časť 2: Funkčné požiadavky. Konsolidované znenie.
- 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 16247 – Energetické audity
- STN EN 12464-1:2012 – Svetlo a osvetlenie – osvetlenie pracovných miest – Časť 1: vnútorné pracovné miesta.
- STN EN 12665:2012 – Svetlo a osvetlenie – základné termíny a kritériá na stanovenie požiadaviek na osvetlenie.

3 POPIS SÚČASNÉHO STAVU

Budova jedálne sa nachádza na ulici Školská 1575 v Hriňovej (*Obr. 1: Situačná mapa riešeného objektu*). Objekt je v majetku mesta Hriňová a využíva sa na prípravu stravy a stravovanie žiakov a zamestnancov školy a taktiež sa v tomto objekte na prízemí nachádza aj jedna trieda materskej školy, ktorá slúži na predškolskú prípravu detí.

Objekt Základná škola s materskou školou v Hriňovej pozostáva zo 6 budov. Toto posúdenie sa bude bližšie venovať len jedálni vyznačenej na obrázku č. 1. Budova bola vybudovaná v druhej polovici šesťdesiatych rokov minulého storočia a je tvorená dvomi nadzemnými podlažiami. Pôdorys budovy je nepravidelného tvaru s celkovou zastavanou plochou 425,3 m². Väčšia časť budovy je v prevádzke v pracovných dňoch denne od 6:00 do 15:00 hod, okrem jednej triedy materskej školy pre najmenšie deti, ktorá je súčasťou objektu a je v prevádzke od 7:00 do 16:30. Objekt je čiastočne v pôvodnom stave, momentálne prebieha jeho vonkajšie zatepľovanie.

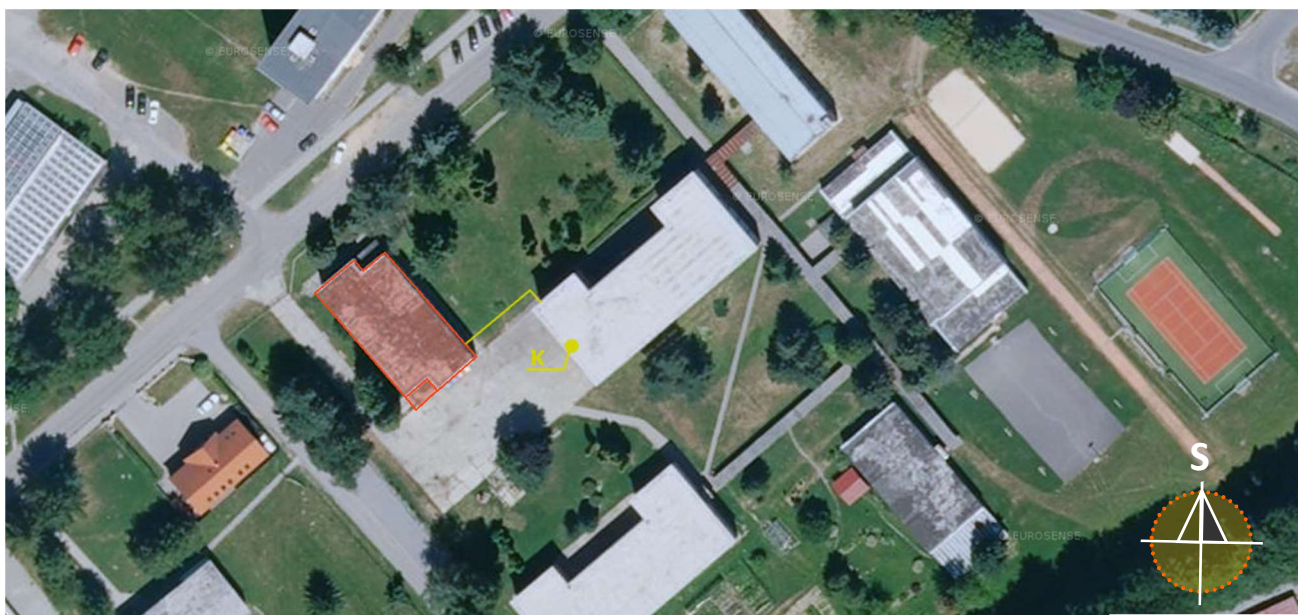
Budova je prestrešená plochými strechami s pôvodnou izoláciou z plynosilikátových dosiek s hrúbkou 100 mm, ktorá už neplní dostatočne tepelnoizolačnú funkciu. Stĺpy v obvodových stenách sú tvorené tehloblokmi s betónovou výplňou s hrúbkou 700 mm, výplňový obvodový plášť je zo systému CDm hrúbky 320 mm a postupne dochádza k zatepľovaniu fasády pomocou tepelnej izolácie z EPS polystyrénových dosiek s hrúbkou 100 mm. Zdrojom tepla pre budovu je OST nachádzajúca sa v hospodárskej časti 3-poschodovej budovy základnej školy. Teplo je pomocou podzemných teplovodov dopravované do tohto objektu z hlavnej 3-poschodovej budovy. Vykurovanie je vo väčšine miestností zabezpečené pomocou nových doskových vykurovacích telies s termostatickými hlavicami, pričom sa tu nachádza aj zopár kusov pôvodných článkových vykurovacích telies bez termostatických hlavíc.

Budova pozostáva z kuchyne, jedálne, hygienických miestností, skladov a na prízemí aj z jednej triedy materskej školy spolu s umyvárňami pre malé deti. V hygienických miestnostiach sa nachádzajú štandardné zariadenia ako sú umývadlá, WC, pisoáre, v priestoroch umyvárne pre deti, ktoré patria k triede materskej školy dokonca aj sprchy. V rámci kuchyne sa nachádzajú aj veľké drezy a plynové a elektrické spotrebiče.

V objekte 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.

Budova, ani žiadna z jej súčastí nie je kultúrnou alebo historickou pamiatkou, nenachádza sa v pamiatkovej zóne ani rezervácii a nepodlieha legislatíve, obmedzeniam a reguláciám upravujúcim ochranu kultúrnych, alebo historických pamiatok.

Obr. 1: Situačná mapa riešeného objektu



Zdroj: www.mapy.cz

Legenda:

K - zdroj tepla, malá blokovaná odovzdávacia stanica tepla

Tab.1: Sumárne základné parametre posudzovaného objektu Základná škola s materskou školou – jedáleň

Identifikácia činnosti				
Druh činnosti (SK NACE)	84110 - Všeobecná verejná správa			
Počet hodnotených areálov	1			
Počet vykurovaných objektov	1			
Počet zamestnancov	50 - 99 (zdroj: Štatistický úrad)			
Zoznam posudzovaných vykurovaných objektov	Celkový obstavaný objem V_b [m ³]	Ochladzované plochy A_i [m ²]	Priemerný faktor tvaru A_i/V_b [1/m]	
1. Základná škola s materskou školou - jedáleň, Hriňová	3 082,6	1 518,0	0,49	
Spolu posudzované objekty	3 082,6	1 518,0	0,49	

3.1 Energetické vstupy

Objekt je napojený na distribučnú sieť Stredoslovenská energetika, a.s. pre odber elektriny, distribučnú sieť SPP - distribúcia, a.s. pre odber zemného plynu a Hriňovská energetická, s.r.o. pre odber tepla. SV je do objektu dodávaná zo siete Stredoslovenskej vodárenskej prevádzkovej spoločnosti, a.s..

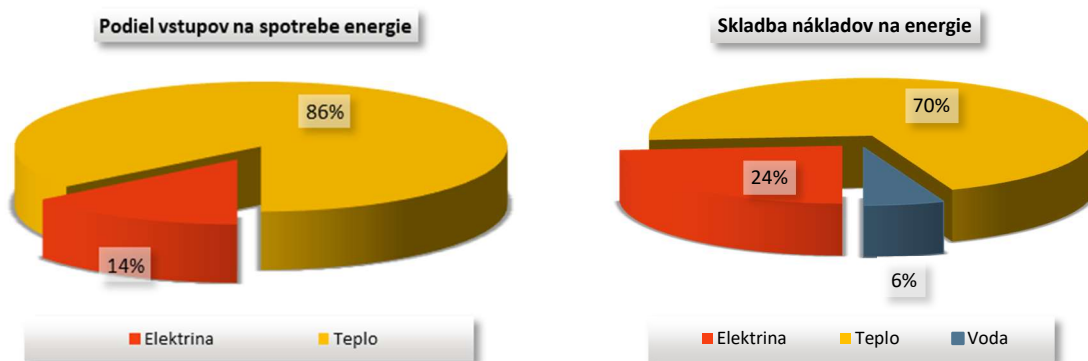
V EA uvažujeme hodnoty spotrieb a príslušné fakturované sumy za energetické vstupy odberu elektriny, vody a tepla z poskytnutých vyúčtovacích faktúr.

Sumár základných údajov o vstupoch energie je uvedený v nasledujúcej tabuľke. V tabuľke sú uvedené priemerné ročné hodnoty za štyri predchádzajúce kalendárne roky 2017 - 2020. Tento sumár zobrazuje vstupy energie, ktoré sú spoločné pre tieto objekty: základná škola, jedáleň s MŠ a dielne.

Tab.2: Údaje o priemerných ročných vstupoch palív, energie a vody v roku 2017 - 2020

Vstupy palív a energie	m.j.	Množstvo	Výhrevnosť [MWh/m.j.]	Obsah energie [MWh]	Ročné náklady [€]
Elektrina	MWh	63,72	-	63,72	11 864,3
Teplo	MWh	377,33	-	377,33	35 033,0
Voda	m ³	1 241,25	-	-	2 906,3
Celková spotreba energie				441,0	49 804,6

Obr. 2: Skladba podielu energií a ceny v rokoch 2017 - 2019



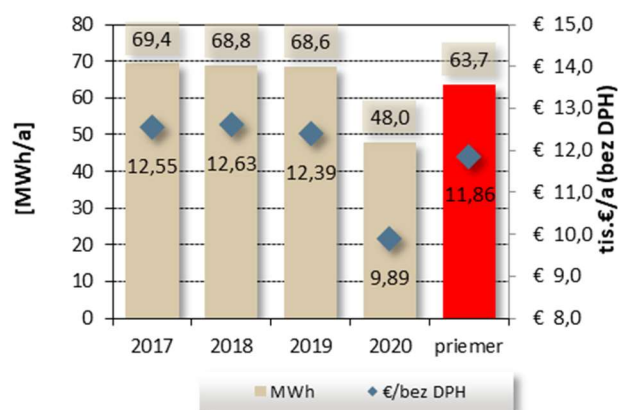
3.1.1 Elektrina

Elektrina je v súčasnosti nakupovaná od spoločnosti Stredoslovenská energetika a.s.. Priemerná ročná spotreba elektriny v objekte je na úrovni **69,4 MWh/a**, vo finančnom vyjadrení **11 864,3 €**, z čoho vychádza priemerná cena **186,21 €/MWh**. Hodnotenie spotreby elektriny a priemerné hodnoty boli vypočítané za obdobie rokov 2017 - 2020.

Tab.3: Údaje o mesačných a celkových ročných spotrebách elektriny za roky 2017 - 2020

MWh	Jan	Feb	Mar	Apr	Máj	Jún	Júl	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	spolu
2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	69,40
2018	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	68,83
2019	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	68,61
2020	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48,02
priemer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	63,72

Obr. 3: Údaje o celkových ročných spotrebách EE a nákladoch za roky 2017 – 2020



Tab.4: Údaje o ročných spotrebách, nákladoch a jednotkových cenách EE za roky 2017 – 2020

obdobie	MWh	€	€/MWh
2017	69,40	12 551,8	180,86
2018	68,83	12 625,0	183,42
2019	68,61	12 392,7	180,64
2020	48,02	9 887,8	205,89
priemer	63,72	11 864,3	186,21

Objekt je napojený z verejnej distribučnej siete a meraný fakturačným elektromerom. Pomocou tohto fakturačného elektromera je meraná spotreba elektrickej energie spoločne pre viaceré objekty, ktoré prislúchajú k objektu Základná škola s materskou školou – základná škola - budova s 3. NP, základná škola - budova s 2. NP, jedáleň s MŠ, telocvičňa a dielne. Spotreba elektrickej energie je na základe mernej plochy, využívania a inštalovaných spotrebičov elektriny pomerovo rozdelená medzi jednotlivé budovy a pre budovu jedálne je odhadovaná na úrovni **9,56 MWh/a**, vo finančnom vyjadrení **1 779,65 €**, z čoho vychádza priemerná cena **186,21 €/MWh**.

3.1.2 Zemný plyn

Zemný plyn je nakupovaný od spoločnosti SPP, a.s.. Zemný plyn sa využíva len v jedálni pri príprave pokrmov v jedálni. Spotreba zemného plynu je meraná pomocou plynomera. Údaje o spotrebe zemného plynu pre jedáleň neboli poskytnuté.

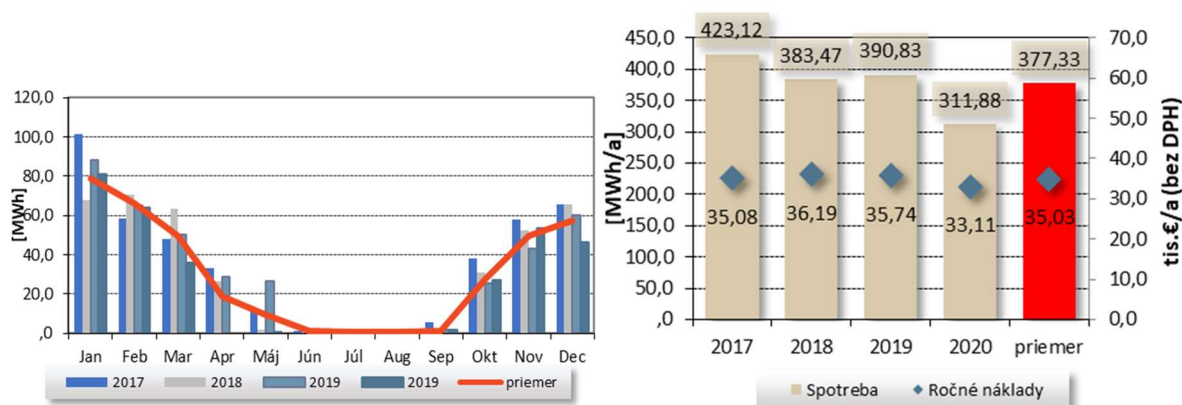
3.1.3 Teplo

Teplo je nakupované od spoločnosti Hriňovská energetická, s.r.o.. Priemerná ročná spotreba tepla v objekte ZŠ a MŠ Hriňová je na úrovni **377,33 MWh/a**, vo finančnom vyjadrení **35 033,39 €**, z čoho vychádza priemerná cena **92,85 €/MWh**. Vyrobené teplo je merané fakturačným meračom tepla **Kamstrup Multical 402**. Trend spotreby dodávaného tepla je závislý predovšetkým od vonkajšej teploty a využívania objektu počas roka. Hodnotenie spotreby tepla a priemerné hodnoty boli vypočítané za obdobie rokov 2017 - 2020.

Tab.1: Údaje o mesačných a celkových ročných spotrebách tepla za roky 2017 - 2020

MWh	Jan	Feb	Mar	Apr	Máj	Jún	Júl	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	spolu
2017	101,20	58,48	47,75	33,02	12,78	1,25	0,40	0,62	5,47	38,18	58,20	65,77	423,12
2018	68,00	70,57	63,71	26,82	1,62	1,48	0,44	0,59	1,32	30,84	52,45	65,63	383,47
2019	88,08	64,98	50,01	28,89	26,55	1,27	0,44	0,59	1,51	25,28	42,95	60,28	390,83
2020	80,87	63,81	36,04	0,00	0,02	1,60	0,46	0,70	1,56	27,17	53,45	46,20	311,88
priemer	78,98	66,45	49,92	18,57	9,40	1,45	0,45	0,63	1,46	27,76	49,62	57,37	377,33

Obr. 4: Údaje o mesačných a celkových ročných spotrebách tepla a nákladoch za roky 2017 – 2020



Tab.2: Údaje o ročných spotrebách, nákladoch a jednotkových cenách tepla za roky 2017 – 2020

obdobie	MWh	€	€/MWh
2017	423,12	35 083,7	82,92
2018	383,47	36 192,9	94,38
2019	390,83	35 743,3	91,45
2020	311,88	33 113,6	106,17
priemer	377,33	35 033,4	92,85

Obr. 5: Meranie spotreby tepla



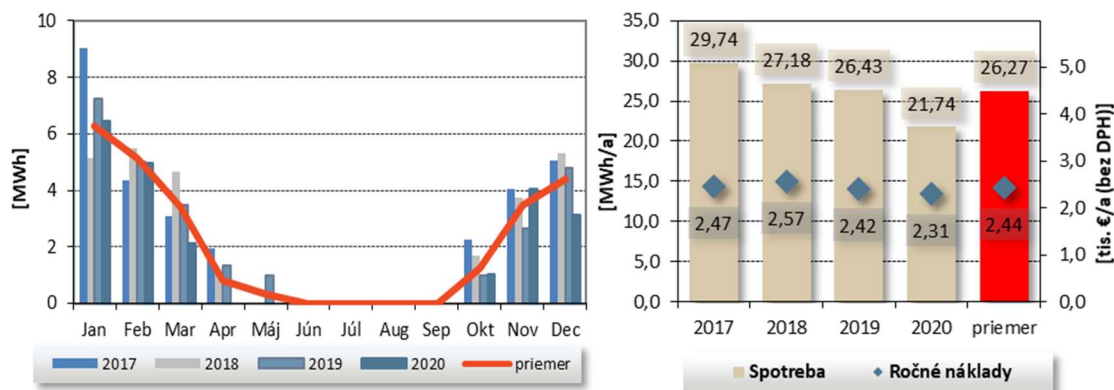
Objekt je napojený zo sústavy CZT a meraný fakturačným meračom tepla. Pomocou tohto fakturačného merača tepla je meraná spotreba tepla spoločne pre viaceré budovy, ktoré prislúchajú k objektu základnej školy – základná škola - budova s 3. NP, základná škola - budova s 2. NP, jedáleň s MŠ, telocvičňa a dielne. Spotreba tepla je na základe mernej plochy a využívania pomerovo rozdelená medzi jednotlivé budovy a pre budovu jedálne je zobrazená v nasledujúcich grafoch a tabuľkách.

Priemerná ročná spotreba tepla na vykurovanie v budove jedálni je na úrovni **26,27 MWh/a**, vo finančnom vyjadrení **2 439,16 €**, z čoho vychádza priemerná cena **92,85 €/MWh** pre jedáleň.

Tab.5: Údaje o mesačných a celkových ročných spotrebách tepla pre jedáleň za roky 2017 - 2020

MWh	Jan	Feb	Mar	Apr	Máj	Jún	Júl	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	spolu
2017	9,03	4,34	3,08	1,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,24	4,06	5,04	29,74
2018	5,16	5,48	4,67	1,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,69	3,76	5,30	27,18
2019	7,22	5,02	3,47	1,34	0,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,98	2,63	4,80	26,43
2020	6,44	4,97	2,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,02	4,05	3,13	21,74
priemer	6,27	5,16	3,42	0,82	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	1,23	3,48	4,4	26,27

Obr. 6: Údaje o mesačných a celkových ročných spotrebách tepla a nákladoch pre jedáleň za roky 2017 – 2020



Tab.6: Údaje o ročných spotrebách, nákladoch a jednotkových cenách tepla pre jedáleň za roky 2017 – 2020

obdobie	MWh	€	€/MWh
2017	29,74	2 465,61	82,92
2018	27,18	2 565,53	94,38
2019	26,43	2 417,35	91,45
2020	21,74	2 308,17	106,17
priemer	26,27	2 439,16	92,85

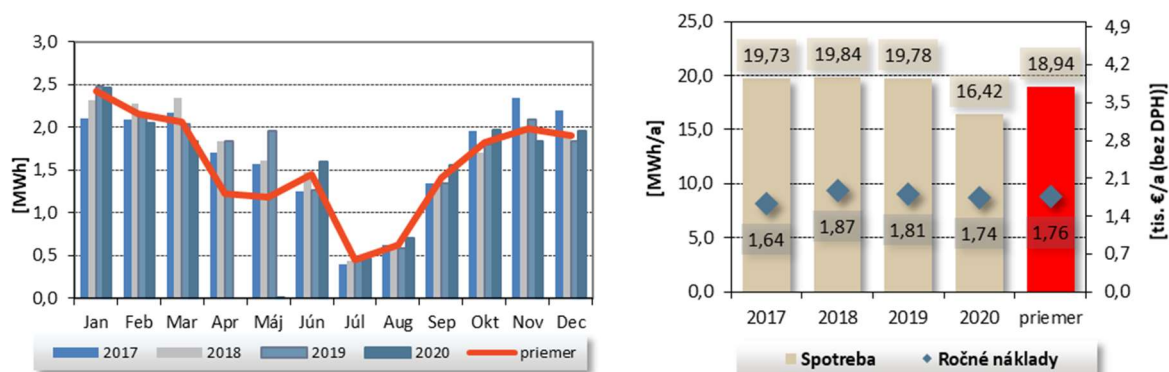
3.1.4 Teplá voda

Teplá voda sa vyrába centrálné v blokovej OST v budove ZŠ s 3. NP. Rozvody teplej vody sú vedené od OST do budovy jedálne teplovodným kanálom. Priemerná ročná spotreba tepla na ohrev teplej vody v budove jedálni je na úrovni **18,94 MWh/a**, vo finančnom vyjadrení **1 758,72 €**, z čoho vychádza priemerná cena **92,85 €/MWh**.

Tab.7: Údaje o mesačných a celkových ročných spotrebách TV pre jedáleň za roky 2017 - 2020

MWh	Jan	Feb	Mar	Apr	Máj	Jún	Júl	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	spolu
2017	2,10	2,09	2,17	1,70	1,57	1,25	0,40	0,62	1,34	1,96	2,34	2,19	19,73
2018	2,32	2,28	2,34	1,83	1,61	1,48	0,44	0,59	1,32	1,70	2,01	1,92	19,84
2019	2,47	2,13	2,03	1,84	1,95	1,27	0,44	0,59	1,34	1,80	2,09	1,83	19,78
2020	2,46	2,05	1,83	0,00	0,01	1,60	0,46	0,70	1,56	1,97	1,83	1,95	16,42
priemer	2,42	2,15	2,07	1,22	1,19	1,45	0,45	0,63	1,41	1,82	1,98	1,9	18,94

Obr. 7: Údaje o mesačných a celkových ročných spotrebách TV a nákladoch pre jedáleň za roky 2017 – 2020

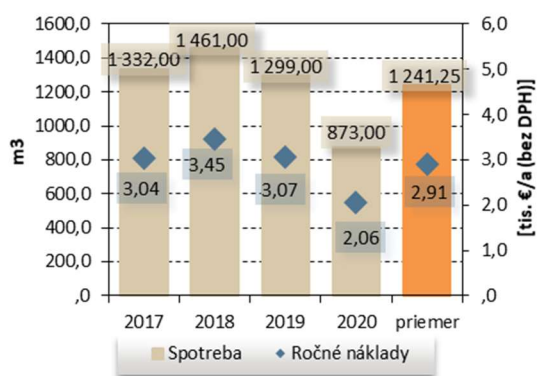


Tab.8: Údaje o ročných spotrebách, nákladoch a jednotkových cenách TV pre jedáleň za roky 2017 – 2020

obdobie	MWh	€	€/MWh
2017	19,73	1 635,95	82,92
2018	19,84	1 872,55	94,38
2019	19,78	1 808,98	91,45
2020	16,42	1 743,38	106,17
priemer	18,94	1 758,72	92,85

3.1.5 Voda

Voda je nakupovaná od spoločnosti Stredoslovenská vodárenská prevádzková spoločnosť, a. s.. Priemerná ročná spotreba vody bola v rokoch 2017 - 2020 na úrovni **1 241,25 m³/a**, vo finančnom vyjadrení **2 906,3 € bez DPH**, z čoho vychádza priemerná cena **2,34 €/m³**. Hodnotenie spotreby SV a priemerné hodnoty boli vypočítané za obdobie (2017 - 2020).

Obr. 8: Údaje o celkových ročných spotrebách SV a nákladoch za roky 2017 – 2020**Tab.9: Údaje o celkových ročných spotrebách, nákladoch a jednotkových cenách SV za roky 2017 – 2020**

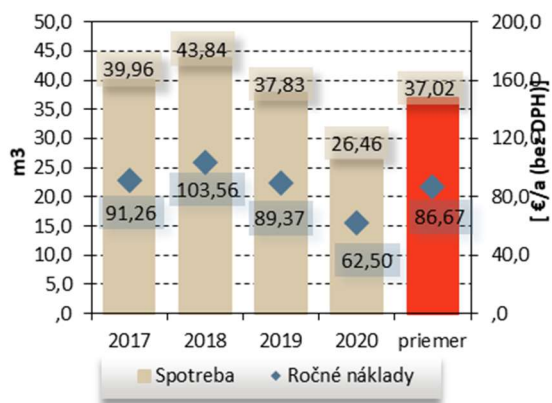
obdobie	m ³	€	€/m ³
2017	1 332,00	3 042,1	2,28
2018	1 461,00	3 451,6	2,36
2019	1 299,00	3 068,9	2,36
2020	873,00	2 062,5	2,36
priemer	1 241,25	2 906,3	2,34

Obr. 9: Meranie spotreby vody

Objekt je napojený z verejnej distribučnej siete a meraný fakturačným vodomermom. Pomocou tohto fakturačného vodomera je meraná spotreba vody spoločne pre viaceré objekty, ktoré prislúchajú

k objektu základnej školy – dielne, jedáleň, základná umelecká škola a základná škola. Spotreba vody je na základe mernej plochy a využívania pomerovo rozdelená medzi jednotlivé budovy a pre budovu jedálne je odhadovaná na úrovni **37,02 m³/a**, vo finančnom vyjadrení **86,7 €**, z čoho vychádza priemerná cena **2,34 €/m³**.

Obr. 10: Údaje o celkových ročných spotrebách SV a nákladoch pre jedáleň za roky 2017 – 2020



Tab.3: Údaje o celkových ročných spotrebách, nákladoch a jednotkových cenách SV pre 1. objekt ZŠ za roky 2017 – 2020

obdobie	m ³	€	€/m ³
2017	39,96	91,26	2,28
2018	43,84	103,56	2,36
2019	37,83	89,37	2,36
2020	26,46	62,50	2,36
priemer	37,02	86,67	2,34

3.1.6 Základná ročná bilancia spotreby energie

Základná ročná energetická bilancia je spracovávaná pre celý objekt na základe spotrieb jednotlivých vstupov za roky 2017 – 2020.

Tab.10: Základná ročná bilancia spotreby energie

Riadok	Ukazovateľ	Forma energie	Súčasný stav	
			MWh/a	EUR/a
1	Vstupy palív a energie	EE	63,2	11 864,3
		TE	377,3	35 033,4
2	Zmena zásob palív	-		
3	Spotreba palív a energie	EE	9,56	1 779,65
		TE	45,21	4 197,88
4	Predaj energie cudzím	-		
5	Konečná spotreba palív a energie (riadok 3 – riadok 4)	EE	9,56	1 779,65
		TE	45,21	4 197,88
6	Straty vo vlastnom zdroji a rozvodoch (z hodnoty v riadku 5)	EE	-	-
		TE	-	-
7	Spotreba energie na vykurovanie a ohrev teplej vody (z hodnoty v riadku 5)	EE – VYK	-	-
		EE – TV	-	-
		TE - VYK	26,27	-
		TE - TV	18,94	-
8	Spotreba energie na technologické a ostatné procesy (z hodnoty v riadku 5)	EE - OSV	5,2	-
		TE	-	-

3.2 Stavebné konštrukcie

Budova bola vybudovaná v druhej polovici šesťdesiatych rokov minulého storočia a je tvorená dvomi nadzemnými podlažiami. Pôdorys budovy je nepravidelného tvaru s celkovou zastavanou plochou 425,3 m².

Konštrukčný systém je skeletový a teda zvislé nosné konštrukcie objektu sú tvorené stĺpmi a výplňovými stenami. Stĺpy sú vyhotovené z tehloblokov s betónovou výplňou a výplňové obvodové steny sú vytvorené zo systému CDM obdobne ako vnútorné deliace steny a priečky v objekte. Vnútorné omietky sú vyhotovené ako hladké vápenno-cementové, vonkajšia omietka je vápenno-cementová v miestach bez tepelnej izolácie a jemnozrnná silikón-silikátová omietka s maximálnou hrúbkou zrna 2 mm v miestach, kde už prišlo k zatepleniu obvodovej konštrukcie. Stropné konštrukcie nad jednotlivými miestnosťami sú vytvorené z prefabrikovaných železobetónových stropných panelov s hrúbkou 250 mm.

Celý objekt je prestrešený plochými strechami. Výška jednotlivých miestností v objekte je 3,70 m. Všetky strechy sú ploché a ako pôvodná strešná krytina je použitá asfaltová lepenka. Strešná konštrukcia je zateplená pôvodnou tepelnou izoláciou z plynosilikátových dosiek s hrúbkou 100 mm, ktorá už nespĺňa správne tepelnoizolačné vlastnosti. Strešné konštrukcie sú vyspádované škarobetónovým násypom v spáde.

Otvorové konštrukcie sú staršie (menené v roku 2012) a vykazujú zjavné netesnosti, cez ktoré v zimnom období prefukuje do vnútorných priestorov. Tieto okná sú plastové s dvojítm zasklením. Vstupné presklené dvere sú plastové s dvojsklom.

Tab.4: 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 ∑A _i [m ²]	Faktor tvaru budovy ∑A _i /V _b [m ⁻¹]	Počet podlaží	Priemerná konštrukčná výška podlažia h _{k,pr} [m]
425,3	47,7	3 082,6	833,1	1 518,0	0,49	2	3,7

Súčet plôch všetkých pevných stavebných konštrukcií predstavuje 1 316,6 m². Súčiniteľ prechodu tepla týchto stavebných konštrukcií je od 0,44 W.m⁻².K⁻¹ do 0,90 W.m⁻².K⁻¹. Jednotlivé typy stavebných konštrukcií sú uvedené v nasledujúcej tabuľke. Merná tepelná strata prechodom všetkých pevných stavebných konštrukcií je 855,1 W.K⁻¹, čo predstavuje 75,2 % z celkovej mernej tepelnej straty prechodom.

Tab.5: 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 - nezateplená	466,1	0,90	0,22	<i>nevyhovuje</i>
Plochá strecha	425,3	0,59	0,15	<i>nevyhovuje</i>
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	425,3	0,44	2,5	<i>nevyhovuje</i>

Obr.8: Základná škola – jedáleň, Hriňová – juhozápadný a juhovýchodný pohľad



Obr.9: Základná škola - jedáleň, Hriňová – severozápadný a severovýchodný pohľad



3.2.1 Zvislé stavebné konštrukcie

Budova jedálne je tvorená skeletovým konštrukčným systémom, ktorý sa skladá z nosných stĺpov a výplňového obvodového plášťa. Nosné stĺpy sú postavené z tehloblokov s betónovou výplňou s hrúbkou 700 mm. Výplňový obvodový plášť je postavený zo systému CDm. Zvislé konštrukcie sú postupne zatepľované tepelnou izoláciou z polystyrénových dosiek s hrúbkou 100 mm. Na vnútornej

strane sa ako povrchová úprava nachádza vápenno-cementová omietka, zvonku sa nachádza jemnozrnná silikón-silikátová omietka.

Obr.10: Obvodové steny



3.2.2 Strešné konštrukcie

Stropné konštrukcie nad jednotlivými miestnosťami sú vytvorené zo železobetónových stropných dosiek s hrúbkou 250 mm so sadrokartónovým obkladom. Celý objekt základnej školy je prestrešený plochými strechami. Pôvodná strešná krytina je tvorená asfaltovou lepenkou. Strecha v pôvodnom stave je zaizolovaná tepelnou izoláciou s hrúbkou 100 mm z plynosilikátových dosiek, avšak táto vrstva už nespĺňa dostatočne svoje tepelnoizolačné vlastnosti vplyvom času a opotrebovania. Strešná konštrukcia je vyspádovaná pomocou škarobetónu. Strešná konštrukcia na niektorých miestach je povrchovo poškodená.

Obr.11: Strešná konštrukcia



3.2.3 Podlahové konštrukcie

Podlaha na teréne je v celom objekte zhotovená ako jednoduchá, bez tepelno-izolačnej vrstvy. Nášľapná vrstva je vyhotovená z rôznych materiálov, avšak väčšinu podlahovej plochy tvorí povrchová úprava vo forme keramickej dlažby, len v miestnosti, ktorá je učebňou pre škôlku je podlaha tvorená laminátovou podlahou a kobercami. Povrchovú úpravu podlahy v rámci jedálne tvorí linoleum.

Obr.12: Podlahové vyhotovenia



3.2.4 Otvorové konštrukcie

Otvorové konštrukcie (okná aj dvere) sú všetky plastové. Okná sú vo vyhotovení plastový rám s izolačným dvojsklom. Vstupné dvere sú vyhotovené taktiež ako plastové, ale presklenie je tvorené dvojitém zasklením.

Obr.13: Otvorové konštrukcie – okná s plastovým rámom a izolačným dvojsklom





Obr.14: Otvorové konštrukcie – dvere s plastovým rámom s dvojitým zasklením



Súčet plôch všetkých typov otvorových konštrukcií predstavuje 201,4 m². Súčiniteľ prechodu tepla týchto stavebných konštrukcií je 1,4 W.m⁻².K⁻¹. Jednotlivé typy otvorových konštrukcií sú uvedené v nasledujúcej tabuľke. Merná tepelná strata prechodom otvorových konštrukcií je 282,1 W.K⁻¹, čo predstavuje 24,8 % z celkovej mernej tepelnej straty prechodom.

Tab.6: Zoznam typov otvorových konštrukcií

Konštrukcia	Počet [ks]	Rozmer		U [W.m ² .K ⁻¹]	U _N [W.m ² .K ⁻¹]	Hodnotenie STN 73 0540-2
		Šírka [m]	Výška [m]			
Okno plastový rám, izolačné dvojsklo	24	2,68	2,4	1,4	0,85	nevyhovuje
Okno plastový rám, izolačné dvojsklo	12	0,9	0,9	1,4	0,85	nevyhovuje
Okno plastový rám, izolačné dvojsklo	6	2,40	0,75	1,4	0,85	nevyhovuje
Okno plastový rám, izolačné dvojsklo	1	1,20	0,75	1,4	0,85	nevyhovuje
Okno plastový rám, izolačné dvojsklo	2	1,4	3,0	1,4	0,85	nevyhovuje
Dvere plastový rám, dvojitú zasklenie	1	1,8	3,25	1,4	0,85	nevyhovuje
Dvere plastový rám, dvojitú zasklenie	1	1,0	3,0	1,4	0,85	nevyhovuje
Dvere plastový rám, dvojitú zasklenie	1	2,68	3,25	1,4	0,85	nevyhovuje

3.3 Zdroj tepla

Zdrojom tepla pre celý objekt je malá bloková odovzdávacia stanica tepla od spoločnosti SYSTHERM, ktorá je napojená na sústavu CZT v rámci mesta Hriňová. Označenie blokovej odovzdávacej stanice tepla je **SYSTHERM SYMPATIK OSTN 370/227** a bola vyrobená v roku 2011. OST sa nachádza na prízemí základnej školy s 3. NP. Do objektu budovy školskej jedálne je teplo dopravované pomocou podzemných teplovodov.

Technické parametre blokovej OST:

Názov zariadenia SYMPATIK

Typ OST	SYMPATIK OSTN 370/227
Výrobné číslo	2011-13047-273c/2011
Rok výroby	2011

Primárna časť:

Max. pracovná teplota	90 °C
Max. prevádzková teplota	90 °C

Sekundárna časť:

Vykurovanie:

Max. pracovná teplota	90 °C
Max. prevádzková teplota	80 °C

Príprava teplej vody:

Max. pracovná teplota	65 °C
Max. prevádzková teplota	55 °C

3.4 Vykurovacía sústava

Vykurovacía sústava je riešená ako dvojrúrková so spodným rozvodom. Odovzdávanie tepla je realizované pomocou doskových vykurovacích telies s termostatickými hlavícami, ktoré postupne nahradili pôvodné článkové vykurovacie telesá, avšak v niektorých miestnostiach sa ešte stále nachádzajú tieto pôvodné vykurovacie telesá a celkovo ich je už len 5 kusov.

Obr.15: Doskové vykurovacie telesá



Obr.16: Pôvodné článkové vykurovacie teleso



3.5 Príprava teplej vody

Teplá voda sa vyrába centrálné v blokovej OST. Rozvody teplej vody sú vedené od OST do budovy jedálne teplovodným kanálom.

3.6 Osvetľovacia sústava

Osvetľovacia sústava v jedálni základnej školy v Hriňovej je postupne nahrádzaná novšími svietidlami, avšak ešte stále väčšinu svietidiel tvoria tie pôvodné a tými sú obyčajné žiarovky a lineárne žiarivky s klasickým magnetickým predradníkom. Novými svietidlami, ktoré postupne nahrádzajú tie staré sú svetelné LED trubice s novými typmi žiariviek. Vzhľadom na prevádzku objektu jedálne s jednou miestnosťou materskej školy je odhadovaný priemerný ročný počet hodín svietenia 1 200 hod. Typy svietidiel sú zobrazené na obrázkoch nižšie. Počty jednotlivých svietidiel sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Tab.7: Osvetľovacia sústava – skladba

Druh svetelného zdroja v svietidle		Počet Svietidiel [ks]	Inštalovaný príkon Svietidiel [kW]
SV1	Obyčajná žiarovka	9	0,540
SV2	lineárna žiarivka T8 + klasický predradník	37	2,664
SV3	LED žiarovka + nové svietidlo	34	0,612
SV4	LED reflektor na fasáde objektu	1	0,030
Spolu:		80	3,846

Obr.17: Typ svietidiel – lineárne žiarivky



Obr.17: Typ svietidiel – klasické žiarovky



Obr.18: Typ svietidiel – LED svietidlo a LED reflektor na fasáde budovy



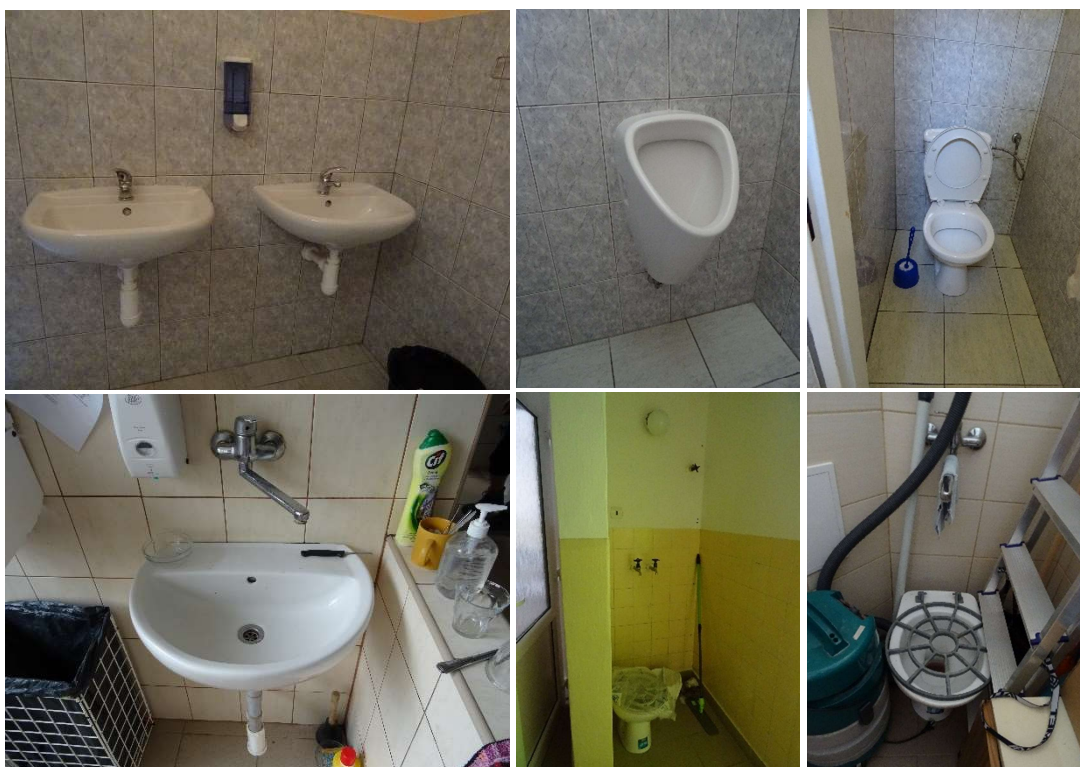
3.7 Zdravotno-technické inštalácie

Zariaďovacie predmety v budove jedálne sú takmer všetky v pôvodnom stave, bez inštalovaných úsporných výtokových armatúr. Časť z nich bola čiastočne vymenená za nové, s inštalovanými úspornými výtokovými armatúrami. Pôvodné toalety sú vybavené splachovacími nádržkami s veľkým objemom (cca 10 litrov a viac) a bez regulácie množstva splachovanej vody. Ako výtokové armatúry na umývadlách sú prevažne použité batérie bez perlátorov. Rekonštruované zariaďovacie predmety sú vybavené s batériami s perlátormi a toalety s reguláciou splachovanej vody. Počty jednotlivých inštalovaných zdravotno-technických zariadení v budove sú znázornené v nasledujúcej tabuľke.

Tab.8: Zdravotno-technické zariadenia – skladba

	Zdravotno-technické zariadenia					
	Umývadlo / Drez	Sprcha	Vaňa	Toaleta	Pisoár	Výlevka
Pôvodné	7	1	0	5	1	3
Vymenené	11	1	0	3	0	0
Počet spolu (ks)	18	2	0	8	1	3

Obr.19: Zariaďovacie predmety - pôvodné



Obr.20: Zariaďovacie predmety - vymenené



Obr.21: Zariadenie predmety v kuchyni



4 VYHODNOTENIE SÚČASNÉHO STAVU

4.1 Tepelno-technické posúdenie stavebných konštrukcií

Stavebné konštrukcie budov sú posudzované a vyhodnotené podľa platnej normy STN 73 0540:2012 a výsledky výpočtov podľa tejto normy sú uvedené v nasledujúcich kapitolách. Posúdenie stavu budov má pre prevádzkovateľa len informatívny charakter.

Umiestnenie objektu a základné vstupné údaje:

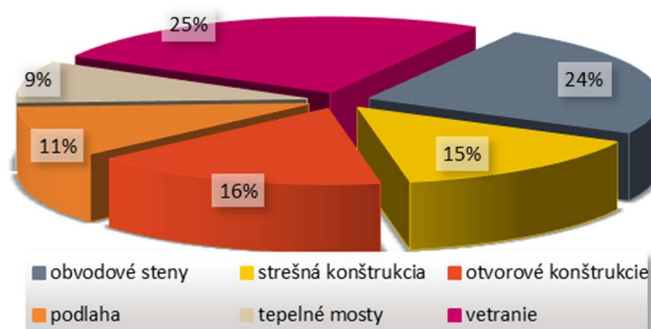
- budova sa nachádza na adrese Školská 1575, 926 05 Hriňová,
- podľa STN 73 0540-3 - teplotná oblasť „2“,
- veterná oblasť „1“,
- nadmorská výška 500 m n. m.,
- vonkajšia výpočtová teplota $t_e = -14,5\text{ °C}$,

Merná tepelná strata obalových konštrukcií vrátane mernej tepelnej straty vplyvom tepelných mostov je $1\,289,0\text{ W}\cdot\text{K}^{-1}$. Splnenie minimálnej požiadavky priemerného súčiniteľa prechodu tepla všetkých obalových konštrukcií budovy podľa STN 73 0540-2+Z1+Z2:2019 je uvedené v nasledujúcej tabuľke. Podiel jednotlivých konštrukcií a tepelných mostov na celkovej mernej tepelnej strate prechodom je uvedený v nasledujúcom grafe.

Tab.11: 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]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
0,49	0,64	0,53	0,35	<i>nevyhovuje</i>

Obr. 11: Podiel konštrukcií a tepelných mostov na celkovej mernej tepelnej strate



Výsledky prepočtu tepelno-technických vlastností budovy:

- merná tepelná strata prechodom	$H_T =$	1 289,0 [W/K],
- merná tepelná strata vetraním	$H_V =$	436,3 [W/K],
- merná tepelná strata objektu	$H =$	1 725,3 [W/K],
- tepelné zisky slnečným žiarením	$Q_S =$	11 893,4 [kWh],
- zisky vnútornými zdrojmi	$Q_i =$	25 432,9 [kWh],
- celkový tepelný zisk budovy	$Q_g =$	37 326,3 [kWh],
- faktor využitia tepelných ziskov	$\eta =$	0,92 [-],
- výpočtová potreba tepla na vykurovanie	$Q_h =$	128 569,6 [kWh],
- celková podlahová plocha budovy	$A_b =$	833,1 [m ²],
- celkový obostavaný objem budovy	$V_b =$	3 082,6 [m ³],
- merná potreba tepla na vykurovanie	$Q_{H,nd} =$	108,1 [kWh/(m ² .a)],
- normovaná merná potreba tepla na vykurovanie	$Q_{1H,nd} =$	53,5 [kWh/(m ² .a)],

Tab.12: Výsledok hodnotenia budovy podľa STN 73 0540-2:2012

Objekt	Faktor tvaru budovy	Potreba tepla na vykurovanie [kWh/(m ³ .a)]		Vyhodnotenie
		$Q_{H,nd}$	$Q_{1H,nd}$	
ZŠ - jedáleň	0,49	108,1	53,5	nevyhovuje

V objekte sa v súčasnosti priemerná vnútorná teplota t_i udržiava na približne +18,0 °C. Vo výpočte počtu dennostupňov vychádzame z priemerných mesačných teplôt získaných z portálu www.shmu.sk (2017 – 2020).

Tab.13: Priemerný počet dennostupňov pre $t_i = +18,0^\circ\text{C}$ pre podmienky v rokoch 2017 - 2020

Kalendárny rok 2017 - 2020	
Počet vykurovacích dní	225,5
Priemerná vonkajšia teplota (°C)	4,2
Počet dennostupňov	2 925,0

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 **128 569,6 kWh**. Na celkovej potrebe sa pokrytie tepelnej straty prechodom obalovými konštrukciami podieľa 74,7 %, podiel vetrania je 25,3 %. Celková potreba energie je redukovaná tepelnými ziskami budovy vo výške **37 326,3 kWh** s mierou ich využitia na úrovni 95 %. Výsledná potreba tepla na vykurovanie budovy so započítaním tepelných ziskov je **94 218,3 kWh**.

Tab.14: Výpočtová potreba tepla dennostupňovou metódou

Objekt	Klimatické podmienky podľa	Počet vykurovacích dní	Počet D° [K.deň]	Potreba tepla na vykurovanie Q_h [kWh]
ZŠ - jedáleň	Zdroj: SHMÚ	225,5	2 925,0	94 218,3

* Hodnota potreby tepla na vykurovanie sa môže líšiť od normalizovaného výpočtu podľa STN 73 0540-2+Z1+Z2:2019, nakoľko zohľadňuje skutočné klimatické podmienky a režim vykurovania v budove.

4.2 Technické zariadenie budov

4.2.1 Osvetľovacia sústava

Osvetľovacia sústava v objekte je prevažne zastaralá. Priebežne sú vymieňané svetelné zdroje v starých svietidlách za úsporné. Lineárne svietidlá zväčša využívajú zastaralé svetelné zdroje a nie nové LED technológie s vysokou účinnosťou (lm/W) a dlhšou životnosťou. Lineárne svietidlá sú vybavené magnetickými predradníkmi, čo tiež navyšuje ich spotrebu. Riadenie osvetlenia je vo všetkých priestoroch manuálnymi spínačmi umiestnenými pri vstupe do miestností.

Spotreba elektriny na osvetlenie v riešenom objekte zodpovedá veku a stavu osvetľovacej sústavy v danom objekte a jej časovému využitiu. Celkový inštalovaný príkon je 3,8 kW. Po zohľadnení zadaných prevádzkových časov a využítí priestorov je ročná spotreba sústavy osvetlenia stanovená na 5,2 MWh/rok.

Opatrenie: Komplexná výmena osvetľovacej sústavy v rozsahu výmeny svetelných zdrojov za nové svietidlá využívajúce LED technológiu s vysokou účinnosťou a tiež s dlhšou životnosťou.

4.2.2 Zdravotno-technické inštalácie

Zdravotno-technické inštalácie (ďalej len „ZTI“) sú zväčša v pôvodnom stave, niektoré zrekonštruované. Zrekonštruované ZTI už disponujú úpornými zariadeniami (perlátory, WC s možnosťou regulácie splachovanej vody), pôvodné sú bez úsporných zariadení. Rekonštrukcia pôvodných ZTI za nové, s úspornými zariadeniami by nepriniesla významnú úsporu nákladov ani na spotrebe SV a TV, preto **s opatrením ďalej neuvažujeme.**

5 NÁVRH ÚSPORNÝCH OPATRENÍ NA ZVÝŠENIE ENERGETICKEJ EFEKTÍVNOSTI

Kapitola je venovaná návrhom úsporných opatrení, ktoré majú význam pri odstraňovaní odhalených nedostatkov. Opatrenia zamerané na zvýšenie energetickej efektívnosti (ďalej len "EnEf") je možné deliť podľa nasledovných kritérií:

A) ROZSAH INVESTÍCIE

Beznákladové - opatrenia sú organizačného charakteru, napr. dojednanie lepších cenníkových cien, dodržiavanie vnútorných teplôt v jednotlivých priestoroch, pravidelné vyhodnocovanie spotrieb energie a podobne.

Nízkonákladové - opatrenia, ktoré pri pomerne malých investičných nákladoch prinášajú úsporu energie.

Vysokonákladové - opatrenia spojené s vyššou investičnou náročnosťou, napr. stavebná rekonštrukcia objektov (výmena okien, zateplenie), nákup novej technológie a podobne.

B) VEĽKOSŤ ÚSPOR A EKONOMICKEJ NÁVRATNOSTI OPATRENIA

Opatrenia s rýchlou dobou ekonomickej návratnosti - opatrenia, ktoré dosahujú vysoké úspory energie vzhľadom na investíciu. Investícia sa spláca z úspor v kratšom časovom horizonte do 5 rokov. Jedná sa prevažne o beznákladové racionalizačné opatrenia, alebo rekonštrukcia veľmi zastaralej technológie s významnými stratami energie.

Opatrenia so strednou dobou ekonomickej návratnosti - opatrenia s ekonomickou návratnosťou od 5 do 10 rokov. Investícia je splácaná úsporami v rozumnom období vzhľadom na životnosť realizovanej technológie. Prevažne opatrenia smerujúce k potrebnej rekonštrukcii zastaralých technológií pre zvýšenie energetickej účinnosti.

Opatrenia nenávratné, alebo s vysokou dobou ekonomickej návratnosti - sú to opatrenia smerujúce obecné ku zníženiu energetickej náročnosti v prevádzke zariadení, ktorých realizácia je nutná vzhľadom na nevyhovujúci stav, zabezpečenie požadovanej funkcie a parametrov existujúcej technológie.

C) PODĽA SPÔSOBU ZVÝŠOVANIA ENERGETICKEJ EFEKTÍVNOSTI

Zamerané na znížovanie energetickej náročnosti – znížovanie spotreby energie pre zabezpečenie technologického procesu je možné na úrovni objektu a jednotlivých energetických technológií dosiahnuť opatreniami ako sú:

- znížovanie tepelných strát prechodom tepla cez stavebné konštrukcie zlepšovaním ich tepelno-technických vlastností,
- znížovanie tepelných strát vetraním využívaním spätného získavania tepla (SZT),
- znížením celkových tepelných strát zabezpečením skutočne požadovaných parametrov (zamedzenie prekurovania, prevádzanie útlmových režimov) pomocou opatrení ako je termostatizácia, či automatické riadenie požadovaných parametrov,
- zvyšovaním využívania OZE (zvýšené využívanie TČ, využívanie odpadového tepla z odpadových vôd kúpeľnej liečby),
- znížovanie spotreby elektriny automatickou reguláciou elektrospotrebičov (osvetlenia, sadenie frekvenčných meničov na elektromotory),
- odhaľovanie plytvania s energiou (zavedenie EMS),
- znížovanie množstva ohriatej TV (úsporné výtokové armatúry),
- a podobne...

Zvyšovanie energetickej účinnosti – znižovanie energie potrebnej na výrobu (premenu) a distribúciu požadovaného množstva energie pre jednotlivé energetické procesy je dosiahnuteľné realizáciou opatrení ako:

- zvyšovanie účinnosti výroby (rekonštrukcia zdroja tepla),
- zvýšenie účinnosti distribúcie tepla (izolovanie potrubí, úprava prevádzkových parametrov, hydraulické vyregulovanie),
- znižovaním spotreby elektriny inštalovaním efektívnejších elektrospotrebičov (elektromotorov, efektívnejších svetelných zdrojov, atď.),
- a podobne...

Pri vyhodnotení jednotlivých opatrení boli brané do úvahy jednotkové ceny za celý objekt stanovené z poskytnutých podkladov posledného vyhodnocovaného roka (2020) pre elektrinu a pre teplo z cien pre rok 2021, a to v hodnotách:

EE: 205,89 €/MWh,

Teplo: 106,17 €/MWh,

príčom každé z opatrení bolo posudzované samostatne. V prípade posudzovania realizácie viacerých opatrení naraz je potrebné uvažovať so spolupôsobením.

5.1 Opatrenia na stavebných konštrukciách

5.1.1 Zateplenie obvodových stien

Aj napriek tomu, že v roku 2021 prebehla rekonštrukcia objektu, ktorá pozostávala zo zateplenia obvodových stien, hodnoty hrúbky použitej tepelnej izolácie nevyhovujú súčasným normatívnym požiadavkám normy STN 73 0540-2+Z1+Z2:2019 z hľadiska požiadaviek na súčiniteľ prestupu tepla danej konštrukcie, priemerného súčiniteľa prestupu tepla objektu ako aj splnenie požiadavky na energetické kritérium.

S ohľadom na splnenie podmienok tepelnej pohody a splnenie požiadaviek na budovu z hľadiska tepelnoizolačných vlastností, navrhujeme obvodové steny dotepliť expandovaným polystyrénom so súčiniteľom prechodu tepla $\lambda_j = 0,038 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$. Minimálna hrúbka tejto tepelnej izolácie pre jednotlivé konštrukcie, zabezpečujúca splnenie energetických požiadaviek je uvedená v nasledovných tabuľkách. Hodnoty hrúbky navrhovanej tepelnej izolácie sú stanovené tak, aby boli splnené požiadavky normy STN 73 0540-2+Z1+Z2:2019 z hľadiska požiadaviek na súčiniteľ prestupu tepla danej konštrukcie, priemerného súčiniteľa prestupu tepla objektu ako aj splnenie požiadavky na energetické kritérium.

Tab.15: Navrhovaná hrúbka tepelnej izolácie pre splnenie podmienok STN 73 0440-2

Stavebná konštrukcia	Plocha [m ²]	Súčasný súčiniteľ prestupu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Splnenie normalizovanej hodnoty súčiniteľa prestupu tepla	
			Minimálna hrúbka tepelnej izolácie [mm]	Dosiahnutý súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]
Obvodová stena	466,1	0,90	130	0,15

Tab.16: Ekonomické hodnotenie opatrenia

Zateplenie obvodových stien		M.J.
Investičný náklad na realizáciu opatrenia	52 414,0	€
Ročná úspora ZP	31,6	MWh/a

Miera úspory ZP	33,6	%
Ročná úspora nákladov na energie	2 935,0	€
Dĺžka technickej životnosti opatrenia	25	Rokov
Jednoduchá doba návratnosti investície	17,9	Rokov

Zateplenie obvodových stien môže byť spojené s realizáciou ďalších opatrení, ktoré neprinesú úspory energie ani zvýšenie energetickej efektívnosti, avšak pre komplexnú obnovu budovy je ich realizácia nevyhnutná (napríklad podrezanie budovy a podobne). Odhadovaný investičný náklad na ich realizáciu nie je zahrnutý v odhadovanej investícii.

Opatrenie nebudeme odporúčať do realizácie nakoľko v čase výkonu energetického auditu už prebiehala jeho realizácia.

5.1.2 Zateplenie obvodových stien suterénu

V tomto opatrení sa uvažuje so zateplením plochých striech objektu. Pre splnenie požiadavky STN 73 0540-2+Z1+Z2:2019 je potrebné zateplíť strešnú konštrukciu expandovaným polystyrénom EPS o minimálnej hrúbke podľa tabuľky nižšie so súčiniteľom tepelnej vodivosti $\lambda = 0,038 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$. Je potrebné vykonať vyhotovenie novej hydroizolačnej vrstvy strechy. Po doplnení danej izolácie bude stavebná konštrukcia spĺňať požiadavku normy, kedy bude súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie $U = 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$.

Tab.17: Navrhovaná hrúbka tepelnej izolácie pre splnenie podmienok STN 73 0440-2

Stavebná konštrukcia	Plocha [m ²]	Súčasný súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Splnenie normalizovanej hodnoty súčiniteľa prechodu tepla	
			Minimálna hrúbka tepelnej izolácie [mm]	Dosiahnutý súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]
Obvodová stena 550 mm	425,3	0,59	150	0,10

Tab.18: Ekonomické hodnotenie opatrenia

Zateplenie obvodových stien suterénu	M.J.
Investičný náklad na realizáciu opatrenia	44 440,9 €
Ročná úspora energie	21,2 MWh/a
Miera úspory energie	22,5 %
Ročná úspora nákladov na energie	1 968,5 €
Dĺžka technickej životnosti opatrenia	25 Rokov
Jednoduchá doba návratnosti investície	22,6 Rokov

Zateplenie obvodových stien môže byť spojené s realizáciou ďalších opatrení, ktoré neprinesú úspory energie ani zvýšenie energetickej efektívnosti, avšak pre komplexnú obnovu budovy je ich realizácia nevyhnutná (napríklad podrezanie budovy a podobne). Odhadovaný investičný náklad na ich realizáciu nie je zahrnutý v odhadovanej investícii.

5.2 Opatrenia na technických zariadeniach

5.2.1 Rekonštrukcia tepelného zdroja

Vzhľadom k tomu, že je objekt napojený na CZT a OST je v majetku dodávateľa tepla, rekonštrukcii zdroja tepla sa v tomto EA venovať nebudeme.

5.2.2 Hydraulické vyregulovanie a termostatizácia

Pre zabezpečenie správnej funkcie vykurovacej sústavy v budove v rôznych prevádzkových stavoch počas vykurovacieho obdobia je nevyhnutné, aby vykurovacia sústava bola hydraulicky stabilná a energeticky efektívna. Vlastník budovy je povinný podľa §8 zákona č.300/2012 Z.z. po vykonanej obnove budovy zabezpečiť hydraulické vyváženie vykurovacej sústavy budovy. Zabezpečenie splnenia tohto opatrenia si vyžaduje spracovanie samostatného projektu hydraulického vyváženia, ktorý zohľadní zmenené parametre teplotnej látky zariadenia na výrobu tepla, resp. dodávky tepla, režim vykurovania a tepelné straty budovy vyvolané obnovou budovy. Termoregulačné ventily nainštalované na vykurovacích telesách umožňujú automatickú reguláciu teploty v miestnosti a zabraňujú zbytočnému prekurvaniu. Ventil s termostatickou hlavicou automaticky obmedzí prietok vykurovacej vody v dobe slnečného žiarenia do miestnosti s oknami, alebo pri pôsobení iných zdrojov tepla.

Tab.19: Ekonomické hodnotenie opatrenia – hydraulické vyregulovanie a termostatizácia

Hydraulické vyregulovanie a termostatizácia	*Variant I.	**Variant II.	M.J.
Investičný náklad na realizáciu opatrenia	1 705	1 705	€
Ročná úspora energie	0,8	0,6	MWh/a
Miera úspory energie	3,0	3,0	%
Ročná úspora nákladov na energiu	243,9	186,36	€
Dĺžka technickej životnosti opatrenia	15	15	Rokov
Jednoduchá doba návratnosti investície	6,9	9,1	Rokov

* Variant I. je vyčíslený pre prípad realizácie bez implementácie ostatných úsporných opatrení.

** Variant II. je vyčíslený pre prípad realizácie so zohľadnením implementácie ostatných úsporných opatrení.

Hydraulické vyregulovanie a termostatizácia vykurovacej sústavy môžu byť spojené s realizáciou ďalších opatrení, ktoré neprinesú úspory energie ani zvýšenie energetickej efektívnosti, avšak pre komplexnú obnovu budovy je ich realizácia nevyhnutná (napríklad výmena rozvodov vykurovania a podobne). Odhadovaný investičný náklad na ich realizáciu nie je zahrnutý v odhadovanej investícii.

5.2.3 Modernizácia osvetľovacej sústavy

Pri tomto opatrení navrhujeme nahradiť svietidlá, v ktorých sú svetelné zdroje s nižšou účinnosťou, za hospodárnejšie. Účinnosť svetelného zdroja je vyjadrená merným svetelným tokom lm/W. Celková hodnota svetelného toku pôvodných svietidiel sa po modernizácii meniť nebude, avšak na jeho dosiahnutie bude postačovať nižší celkový príkon nových svietidiel, čím dôjde k zníženiu inštalovaného príkonu na osvetlenie. S rekonštrukciou elektroinštaláčnych rozvodov sa neuvažuje.

Podľa druhu prevádzky v budove uvažujeme s priemerným počtom hodín ročného svietenia 1 200 hodín.

Tab.20: Návrh výmeny svetelných zdrojov a svietidiel

Navrhovaný svetelný zdroj, svietidlo	Inštalovaný príkon svietidla [W]	Počet svietidiel [ks]	Merný výkon [lm/W]	Celkový príkon [kW]	Spotreba elektriny [kWh]	Úspora elektriny [kWh]	Investičný náklad bez DPH [EUR]
SV1 LED svetelná trubica + nové svietidlo	60	9	13	108,0	130,0	616,0	571,0
SV2 LED svetelná trubica + nové svietidlo	50	37	130	1 850,0	2 220,0	1 456,0	5 550,0
SV3 LED svetelná trubica + nové svietidlo	18	34	130	612,0	73,0	-	-

SV4	LED žiarovka + nové svietidlo	30	1	130	30,0	36,0	-	-
Spolu:			445		2 600,0	3 120,0	1 947,9	6 121,0

Tab.21: Ekonomické hodnotenie opatrenia

Modernizácia osvetľovacej sústavy		M.J.
Investičný náklad na realizáciu opatrenia	6 121,0	€
Ročná úspora EE	2,1	MWh/a
Miera úspory EE	39,9	%
Ročná úspora nákladov na energie	427	€
Dĺžka technickej životnosti opatrenia	15	Rokov
Jednoduchá doba návratnosti investície	14,3	Rokov

Modernizácia osvetľovacej sústavy môže byť spojená s realizáciou ďalších opatrení, ktoré neprinesú úspory energie ani zvýšenie energetickej efektívnosti, avšak pre komplexnú obnovu budovy je ich realizácia nevyhnutná (napríklad výmena rozvodov elektroinštalácie a podobne). Odhadovaný investičný náklad na ich realizáciu nie je zahrnutý v odhadovanej investícii.

5.2.4 Systém energetického manažmentu EMS

Systém energetického manažmentu je komplexný systém merania, zaznamenávania, porovnávania a vyhodnocovania spotreby jednotlivých foriem energií za účelom návrhu, realizácie a vyhodnocovania úsporných opatrení. Implementácia tohto opatrenia neprinesie priamu úsporu na spotrebe energií, ale na základe sledovania a vyhodnocovania spotrieb energií je možné v budúcnosti navrhovať ďalšie energeticky úsporné opatrenia.

V ekonomickom hodnotení je zahrnutá inštalácia zariadení:

- 2 ks merač EE - meranie celkovej spotreby elektriny a spotreby elektriny na osvetlenie,
- 2 ks merač tepla - meranie dodaného tepla pre jednotlivé prevádzky,
- 1 ks merač SV - spotreba SV,
- 1 ks merač TV - spotreba TV,
- 5 ks snímač - snímač vonkajšej a vnútornej teploty.

Tab.22: Ekonomické hodnotenie opatrenia

EMS		M.J.
Investičný náklad na realizáciu opatrenia	6 280	€
Prevádzkové náklady - navýšenie	1 000	€
Dĺžka technickej životnosti opatrenia	15	Rokov
Jednoduchá doba návratnosti investície	-	Rokov

Pozn.: Vzhľadom na to, že samotnou inštaláciou EMS nie je možné dosiahnuť úspory, návratnosť investície nebudeme vyhodnocovať. Úspory je možné dosiahnuť opatreniami vykonanými na základe vyhodnotenia údajov z EMS.

6 ODPORÚČANÝ SÚBOR ÚSPORNÝCH OPATRENÍ A SPÔSOB FINANCOVANIA

V nasledujúcej kapitole sú vyhodnotené identifikované opatrenia ako súbor odporúčaných opatrení. Pre vyhodnocovanie boli použité priemerné spotreby v rokoch 2017 – 2020 a priemerné jednotkové ceny z roku 2020. V súbore opatrení sa počíta s dopadom spolupôsobenia jednotlivých odporúčaných opatrení na celkovú úsporu.

Tab.23: Súbor odporúčaných opatrení

p.č.	Opatrenie	Investičné náklady [tis. €]	Ročné úspory					Celkom	Financovanie prostredníctvom GES
			Energia [MWh/a]	Náklady na energiu	Osobné náklady	Náklady na opravu a údržbu	Ostatné náklady, voda		
1	5.2.1 – Hydraulické vyregulovanie, termostatizácia variant II.	1,7	0,6	0,2	–	–	–	0,2	NIE
2	5.2.2 – Modernizácia osvetľovacej sústavy	6,1	2,1	0,4	–	–	–	0,4	NIE
3	5.2.3 – Zavedenie EMS	6,3	–	–	–	–	–	–	NIE
Celkom:		14,1	2,7	0,6	0,0	0,0	0,0	0,6	NIE

Nakoľko je pri súčasných cenách materiálu, prác, dodávok a energií jednoduchá návratnosť jednotlivých opatrení ako aj súboru odporúčaných opatrení vyčíslená na príliš vysokej úrovni, nie je možné zabezpečiť financovanie tohoto projektu prostredníctvom garantovaných energetických služieb. Opatrenie hydraulické vyregulovanie samostatne nie je možné financovať prostredníctvom garantovaných energetických služieb, napriek tomu, že návratnosť tohoto opatrenia je na hranici realizovateľnosti.

7 EKONOMICKÉ HODNOTENIE

V ekonomickom hodnotení boli pre každú budovu vypočítané základné ukazovatele.

Sú to:

1. Jednoduchá doba návratnosti, doba splatenia investície

$$T_s = \frac{IN}{CF}$$

kde IN = investičné náklady

CF = ročné prínosy (cash - flow projektu, zmena peňažného toku po realizácii opatrení).

2. Reálna doba návratnosti, doba splatenia investície pri uvažovaní diskontnej sadzby T_{sd} sa vypočíta z podmienky

$$\sum_{t=1}^{T_{sd}} CF_t \times (1+r)^{-t} - IN = 0$$

kde

CF_t – ročné prínosy projektu (zmena peňažných tokov po realizácii projektu),

r – diskontný faktor,

$(1+r)^{-t}$ – odúčročiteľ

3. Čistá súčasná hodnota (NPV)

$$NPV = \sum_{t=1}^{T_z} \frac{CF_t}{(1+r)^t} - IN$$

kde: CF_t – Cash - Flow projektu v roku t

r – diskont

t – hodnotené obdobie (1 až n rokov)

T_z – doba životnosti zariadenia

4. Vnútorne výnosové percento (IRR)

$$\sum_{t=1}^{T_z} CF_t \times (1+IRR)^{-t} - IN = 0$$

7.1 Výsledky ekonomického vyhodnotenia súboru opatrení

Tab.24: Výsledky ekonomického hodnotenia

Ukazovateľ	Hodnota	Jednotka
Náklady na realizáciu súboru opatrení	14 106	€
Zmena nákladov na zabezpečenie energie (– zníženie / + zvýšenie)	-	€/a
Zmena osobných nákladov, napr. mzdy, poistné, ... (– / +)	-	€/a
Zmena ostatných prevádzkových nákladov, napr. opravy a údržba, služby, réžia, poistenie majetku,(– / +)	-	€/a
Zmena iných samostatne uvádzaných nákladov, napr. emisie, odpady a iné (– / +)	-	€/a
Zmena tržieb, napr. za teplo, elektrinu, využitie odpady, ... (– / +)	-	€/a
Prínosy z realizácie súboru opatrení celkom	-	€/a
Doba hodnotenia	15	a
Diskontný faktor	5,0	%
Jednoduchá doba návratnosti (Ts)	26,3	a
Reálna doba návratnosti (Tsd)	36,2	a
Čistá súčasná hodnota (NPV)	-8 134,4	€/a
Vnútorne výnosové percento (IRR)	-6,3	%
Daň z príjmov	-	-
Iné údaje	-	-

8 ENVIROMENTÁLNE HODNOTENIE

V environmentálnom hodnotení sme uviedli názvy znečisťujúcich látok a skleníkových plynov, vypočítané emitované množstvo emisií v priemere za roky 2017 - 2020 a predpokladaný stav po realizácii súboru opatrení.

Pri prepočte produkcie emisií sme použili emisné koeficienty ako sú uvedené v nasledovnej tabuľke.

Tab.25: Emisie znečisťujúcich látok východzieho stavu a súboru opatrení

Emisie	EE kg/MWh	ZP kg/MWh	Drevná štiepka kg/MWh	Pôvodný stav t/a	Navrhovaný stav t/a	Úspora t/a
TZL	0,1780	0,0075	0,2770	0,0142	0,0122	0,0021
SO ₂	0,8900	0,0009	0,0000	0,0085	0,0067	0,0018
NO _x	0,9780	0,1462	1,2000	0,0636	0,0543	0,0093
CO	0,4500	0,0591	5,2400	0,2412	0,2084	0,0328
CO ₂	167,000	220,000	20,000	0,9059	0,7839	0,1220

9 ZÁVEREČNÉ HODNOTENIE

Celková priemerná spotreba energie a vody za roky 2017 – 2020 v objekte ZŠ a MŠ Hriňová, Školská 1575, 926 05 Hriňová sa pohybuje na úrovni **441,05 MWh/a** pri ročných nákladoch na energie cca **49 803,62 €/a**. Celková priemerná spotreba energie a vody pre budovu jedálni za roky 2017 – 2020 sa pohybuje na úrovni **54,8 MWh/a** pri ročných nákladoch na energie cca **6 064,2 €/a**. Najväčší podiel spotreby energie má v energetickom aj finančnom vyjadrení teplo, ktoré je využívané v kotolni pre potreby vykurovania objektu.

Budova bola vybudovaná v druhej polovici šesťdesiatych rokov minulého storočia a je tvorená jedným nadzemným podlažím. Pôdorys budovy je pravidelného tvaru s celkovou zastavanou plochou 425,3 m². Objekt je pre žiakov v prevádzke počas pracovných dní denne od 8:00 do 16:00 hod, školník má od objektu kľúče a vie si ho otvoriť v akomkoľvek čase. Objekt je v pôvodnom stave bez zateplenia obvodových konštrukcií.

Budova je prestrešená plochými strechami a izolovaná tepelnou izoláciou a báze polyuretánu s hrúbkou 80 mm. Stĺpy v obvodových stenách sú tvorené tehloblokmi s betónovou výplňou s hrúbkou 700 mm, výplňový obvodový plášť je zo systému CDm hrúbky 320 mm a fasáda je bez zateplenia. Zdrojom tepla pre budovu je OST nachádzajúca sa v hospodárskej časti 3-poschodovej budovy základnej školy. Teplo je pomocou podzemných teplovodov dopravované do tohto objektu z hlavnej 3-poschodovej budovy. Vykurovanie je vo väčšine miestností zabezpečené pomocou pôvodných článkových vykurovacích telies bez termostatických hlavíc, avšak v hygienických miestnostiach sa nachádzajú nové doskové vykurovacie telesá s termostatickými hlavícami. Teplá voda sa vyrába centrálné v blokovej OST. Rozvody teplej vody sú vedené od OST do budovy jedálne teplovodným kanálom.

Objekt pozostáva z rôznych typov výučbových dielní, chodieb a hygienických miestností. V hygienických miestnostiach sa nachádzajú štandardné zariadenia ako sú umývadlá, WC, pisoáre a výlevka pre upratovačku.

V rámci návrhu opatrení na zníženie energetickej náročnosti budov boli opatrenia rozdelené na opatrenia na stavebných konštrukciách a opatrenia na technológiách. Odporúčané opatrenia pozostávajú z hydraulického vyregulovania vykurovacej sústavy a termostatizácie. Implementáciou je možné dosiahnuť úsporu energie zemného plynu na úrovni 0,6 MWh/a, vo finančnom vyjadrení 7,9 €/a. Opatrenia na technickom zariadení budov pozostáva modernizácie osvetľovacej sústavy s ročnou úsporou energií 2,1 MWh/a, vo finančnom vyjadrení 6,1 €/a.

Výška úspor energie bola vypočítaná s ohľadom na spolupôsobenie jednotlivých opatrení odporúčaného súboru úsporných opatrení. Na dosiahnutie uvedených úspor je potrebné, aby sa jednotlivé opatrenia realizovali v nasledovnom poradí. Ako prvé je potrebné vykonať opatrenia na stavebných konštrukciách, následne sa môžu vykonať opatrenia na technickom zariadení a na záver hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy.

Na základe zavedenia systému energetického manažmentu a sledovaním jednotlivých spotrieb je možné neskôr navrhovať prípadné ďalšie energeticky úsporné opatrenia.

10 SÚHRNNÝ INFORMAČNÝ LIST

NÁZOV SUBJEKTU ALEBO OBCHODNÉ MENO, IDENTIFIKAČNÉ ČÍSLO A SÍDLO:

Základná škola s materskou školou - jedáleň, IČO 37831283, Školská 1575, 926 05 Hriňová

MENO, PRIEZVISKO A ADRESA TRVALÉHO POBYTU ALEBO OBDOBNÉHO POBYTU ENERGETICKÉHO AUDÍTORA:

Miloš STAŠTÍK

Gallayova 13, 84102 Bratislava

ZOZNAM OPATRENÍ NA ZLEPŠENIE ENERGETICKEJ EFEKTÍVNOTI:

Realizácia opatrení mimo GES:

- hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy a termostaticizácia (variant II.),
- modernizácia osvetľovacej sústavy,
- zavedenie energetického manažmentu.

PREDPOKLADANÉ ÚSPORY ENERGIE DOSIAHNUTÉ OPATRENAMI:

2,7 MWh/a

PREDPOKLADANÉ FINANČNÉ NÁKLADY NA REALIZÁCIU OPATRENÍ:

14,1 tis. €

INÉ ÚDAJE:

Energetický audit je spracovaný na základe zmluvy s jeho objednávateľom s cieľom vyhotovenia Energetického auditu verejnej budovy.

11 SÚBOR ÚDAJOV NA MONITOROVANIE EFEKTÍVNOTI PRI POUŽÍVANÍ ENERGIE

Základná škola s materskou školou - jedáleň Školská 1575, 926 05 Hriňová IČO 37831283			
Zatriedenie spotrebiteľa energie podľa SK NACE		84110 - Všeobecná verejná správa	
Celkový potenciál úspor energie (MWh)		2,7	
Súbor odporúčaných opatrení na zníženie spotreby energie			
Stručný opis odporúčaných opatrení	- hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy a termostatická (variant II.), - modernizácia osvetľovacej sústavy, - zavedenie EMS.		
Náklady na technológie pre premenu a distribúciu energie (v tis. €)			12,4
Náklady na výrobné technológie (v tis. €)			0,0
Náklady na znížovanie energetickej náročnosti budov (v tis. €)			1,7
Iné náklady (v tis. €)			0,0
Celkové náklady na realizáciu súboru odporúčaných opatrení (v tis. €)			14,1
Sumárne bilančné údaje			
	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
Spotreba energie (MWh/a)	54,8	52,1	2,7
Náklady na energiu v aktuálnych cenách (€/a)	6 064,2	5 684,2	293,35
Prínosy z hľadiska ochrany životného prostredia			
Znečisťujúce látky	Pred realizáciou	Stav po realizácii	Rozdiel
Tuhé látky (t/a)	0,0142	0,0122	0,0021
SO ₂ (t/a)	0,0085	0,0067	0,0018
NO _x (t/a)	0,0636	0,0543	0,0093
CO (t/a)	0,2412	0,2084	0,0328
CO ₂ (t/a)	0,9059	0,7839	0,1220
Ekonomické vyhodnotenie			
Cash - Flow projektu (€/a) *	536	Doba hodnotenia (roky)	15,0
Jednoduchá doba návratnosti (roky)	26,3	Diskont (%)	5,0
Reálna doba návratnosti (roky)	36,2	NPV (€)	-8 134,4
		IRR (%)	-6,3
Energetický auditor:	Ing. Miloš STAŠTÍK		
Podpis:	Dátum:	30. 9. 2021	

*priemer za rok počas doby hodnotenia projektu 15 rokov

12 PRÍLOHA Č. 1: OSVEDČENIE O ODBORNEJ SPÔSOBILOSTI NA VÝKON ENERGETICKÉHO ADÍTORA

SLOVENSKÁ REPUBLIKA
Slovenská inovačná a energetická agentúra

OSVEDČENIE

číslo: 476/2008 - 0111

o odbornej spôsobilosti na výkon činnosti energetického audítora

podľa § 9 ods. 6 zákona č. 476/2008 Z. z. o efektívnosti pri používaní energie (zákon o energetickej efektívnosti)
a o zmene a doplnení zákona č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov
a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení zákona č. 17/2007 Z. z.

STAŠTÍK Miloš Ing.



V Banskej Bystrici, 13.12.2013

Dr. Ing. Kvetoslava Šoltésová, CSc.
predseda skúšobnej komisie

13 PRÍLOHA Č. 2: POTVRDENIE O ZAPÍSANÍ DO ZOZNAMU ENERGETICKÝCH AUDÍTOROV

MINISTERSTVO HOSPODÁRSTVA SLOVENSKEJ REPUBLIKY

MIEROVÁ 19, 827 15 BRATISLAVA

Sekcia energetiky

Číslo: 11179/2014-4100-7972



OSVEDČENIE

o zápise do zoznamu energetických audítorov

vydané podľa § 9 ods. 1 zákona č. 476/2008 Z. z. o efektívnosti pri používaní energie (zákon o energetickej efektívnosti) a o zmene a doplnení zákona č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení zákona č. 17/2007 Z. z. v znení neskorších predpisov

Titul, meno a priezvisko: **Ing. Miloš Stašík**

Dátum zápisu: **12. 02. 2014**

Toto osvedčenie sa vydáva na základe rozhodnutia Ministerstva hospodárstva Slovenskej republiky č. 11179/2014-4100-7971 zo dňa 12. 02. 2014, ktorým bol žiadateľ zapísaný do zoznamu energetických audítorov.

V Bratislave 13. 02. 2014


MINISTERSTVO HOSPODÁRSTVA
Slovenskej republiky
Mierová č. 19
827 15 Bratislava 212
Ing. Ján Petrovič, PhD.
generálny riaditeľ sekcie energetiky

14 PRÍLOHA Č. 3: POTVRDENIE O ÚČASTI NA AKTUALIZAČNEJ ODBORNEJ PRÍPRAVE PRE ENERGETICKÝCH AUDÍTOROV

SLOVENSKÁ REPUBLIKA

Slovenská inovačná a energetická agentúra

POTVRDENIE

o účasti na aktualizácii odbornej príprave pre energetických audítorov

podľa § 12 ods. 10 zákona č. 321/2014 Z. z. o energetickej efektívnosti
a o zmene a doplnení niektorých zákonov

STAŠTÍK Miloš Ing.

V Banskej Bystrici, 23. 11. 2020

Dr. Ing. Kvetoslava Šoltésová, CSc.

riaditeľka odboru legislatívy, metodológie a vzdelávania

15 PRÍLOHA Č. 4: PROTOKOL O POSKYTNUTÍ SLUŽIEB