

# ENERGETICKÝ AUDIT

DLE ZÁKONA 406/2000 SB. O HOSPODAŘENÍ ENERGÍÍ, VYHLÁŠKY Č. 480/2012 SB. O  
ENERGETICKÉM AUDITU A ENERGETICKÉM POSUDKU, V PLATNÉM ZNĚNÍ

## ZŠ A MŠ BĚLOHORSKÁ



DATUM VYPRACOVÁNÍ:

ČERVENEC 2020

**OBSAH:**

<b>1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE .....</b>	<b>4</b>
1.1 ZADAVATEL .....	4
1.2 PŘEDMĚT ENERGETICKÉHO AUDITU .....	4
1.3 ZPRACOVATEL ENERGETICKÉHO AUDITU .....	4
<b>2. PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO AUDITU .....</b>	<b>5</b>
<b>3. POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU PŘEDMĚTU EA .....</b>	<b>6</b>
3.1 CHARAKTERISTIKA A POPIS HLAVNÍCH ČINNOSTÍ PŘEDMĚTU EA .....	6
3.2 VYHODNOCENÍ ÚROVNĚ STÁVAJÍCÍHO ZPŮSOBU ZAJIŠTĚNÍ EN. MANAGEMENTU ....	7
3.3 STAVEBNÍ ŘEŠENÍ A TEPELNĚ-TECHNICKÉ PARAMETRY OBÁLKY BUDOVY .....	8
3.3.1 ZÁKLADNÍ ŠKOLA.....	8
3.3.2 MATEŘSKÁ ŠKOLA .....	9
3.3.3 HODNOCENÍ OBÁLKY OBJEKTU VE STÁVAJÍCÍM STAVU .....	10
3.4 TECHNOLOGICKÁ ZAŘÍZENÍ BUDOVY .....	12
3.4.1 ZDROJ TEPLA A OTOPNÁ SOUSTAVA.....	12
3.4.2 PŘÍPRAVA TEPLÉ VODY .....	14
3.4.3 VĚTRÁNÍ A VZDUCHOTECHNIKA.....	15
3.4.4 CHLAZENÍ.....	15
3.4.5 MĚŘENÍ A REGULACE .....	15
3.4.6 OSVĚTLENÍ.....	16
3.4.7 OSTATNÍ SPOTŘEBIČE ENERGIE V PŘEDMĚTU EA.....	17
<b>4. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O ENERGETICKÝCH VSTUPECH A VÝSTUPECH .....</b>	<b>18</b>
4.1 ZEMNÍ PLYN.....	19
4.2 ELEKTŘINA .....	20
4.3 VODA .....	22
4.4 BILANCE ENERGETICKÝCH VSTUPŮ – PRŮMĚR ZA ROKY 2017 AŽ 2019.....	23
<b>5. VYHODNOCENÍ VÝCHOZÍHO STAVU.....</b>	<b>24</b>
5.1 KLIMATICKÉ PODMÍNKY.....	24
5.2 PŘEPOČET SPOTŘEBY EN. NA VYTÁPĚNÍ NA DLOUHODOBÝ KLIMATICKÝ PRŮMĚR	24
5.3 ENERGETICKÁ BILANCE STÁVAJÍCÍHO STAVU.....	25
<b>6. NAVRHOVANÁ ENERGETICKY ÚSPORNÁ OPATŘENÍ .....</b>	<b>27</b>
6.1 MODERNIZACE ZDROJE TEPLA – INSTALACE KONDENZAČNÍCH KOTLŮ V MŠ .....	27
6.2 MODERNIZACE SYSTÉMU MAR.....	28
6.3 MODERNIZACE OSVĚTLENÍ.....	29
6.4 INSTALACE SYSTÉMU NUCENÉHO VĚTRÁNÍ DO UČEBEN .....	30
<b>7. VÝBĚR VARIANT ENERGETICKY ÚSPORNÝCH OPATŘENÍ .....</b>	<b>31</b>
7.1 ENERGETICKY ÚSPORNÉ OPATŘENÍ - EÚP 1 .....	31
7.2 ENERGETICKY ÚSPORNÉ OPATŘENÍ - EÚP 2 .....	32
7.3 UPRAVENÁ ENERGETICKÁ BILANCE EÚP1.....	32

7.4	UPRAVENÁ ENERGETICKÁ BILANCE EÚP2.....	33
<b>8.</b>	<b>EKOLOGICKÉ VYHODNOCENÍ .....</b>	<b>34</b>
<b>9.</b>	<b>EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ.....</b>	<b>35</b>
<b>10.</b>	<b>DOPORUČENÍ ENERGETICKÉHO SPECIALISTY .....</b>	<b>36</b>
10.1	VÝBĚR A POPIS OPTIMÁLNÍ VARIANTY .....	36
10.2	STANOVISKO ENERGETICKÉHO SPECIALISTY .....	36
<b>11.</b>	<b>VYUŽITÍ DOTAČNÍCH TITULŮ K FINANCOVÁNÍ PROJEKTU.....</b>	<b>38</b>
<b>12.</b>	<b>EVIDENČNÍ LIST ENERGETICKÉHO AUDITU .....</b>	<b>41</b>
<b>13.</b>	<b>PŘÍLOHY .....</b>	<b>45</b>
13.1	PŘÍLOHA Č. 1 – FOTODOKUMENTACE .....	46
13.2	PŘÍLOHA Č. 2 – KOPIE OPRÁVNĚNÍ ENERGETICKÉHO SPECIALISTY .....	48
	<b>SEZNAM TABULEK .....</b>	<b>49</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>51</b>
	<b>SEZNAM GRAFŮ .....</b>	<b>53</b>

## 1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

### 1.1 ZADAVATEL

Vlastník předmětu EA:	Městská část Praha 6
Adresa:	Československé armády 23, 160 52, Praha 6
IČ:	00063703

### 1.2 PŘEDMĚT ENERGETICKÉHO AUDITU

Název předmětu:	ZŠ a MŠ Bělohorská
Adresa:	Bělohorská 162/174, Praha 6 - Břevnov
Katastrální území:	Břevnov [729582]
Místo stavby:	Praha
Typ objektu a způsob ochrany:	Památkově chráněné území

### 1.3 ZPRACOVATEL ENERGETICKÉHO AUDITU

Zpracovatel:	SEVEn Energy s.r.o.
Adresa:	Americká 17, 120 00 Praha 2
IČ:	27876829
Autor energetického auditu:	Ing. Milan Rezek Energetický specialista č. 1819 (podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií ve znění pozdějších předpisů, uvedený v seznamu MPO)
Spolupráce:	Ing. Zuzana Šestáková
Datum vypracování energetického auditu:	31. 7. 2020

## 2. PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO AUDITU

Všechny údaje uvedené v tomto energetickém auditu (dále jen EA) byly získány z následující dokumentace:

- ✓ Ke zpracování tohoto EA nebyly k dispozici žádné adekvátní podklady, zejména nebyla poskytnuta žádná stavební projektová dokumentace.
- ✓ PENB z prosince roku 2017 vypracovaný Ing. Janem Kárníkem
- ✓ Faktury a účetní doklady evidující veškerou spotřebovanou energii dodávanou do objektu v posledních 3 letech – pakliže účetní doklady nejsou k dispozici, mohou být nahrazeny jinou evidencí spotřeby energie vedenou provozovatelem objektu (např. pokud není instalováno samostatné fakturační měřidlo a dochází k rozúčtování na základě podružného měření nebo jiným způsobem)
- ✓ Fotodokumentace, výsledky vlastních místních šetření, informace získané z komunikace s provozovatelem
- ✓ Zákon 406/2000 Sb. o hospodaření energií, v platném znění
- ✓ Vyhláška 480/2012 Sb. o energetickém auditu a energetickém posudku, v platném znění
- ✓ ČSN 730540-2 (2011) - Tepelná ochrana budov
- ✓ Nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřívačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřívačů (požadavky od 26. 9. 2018)
- ✓ Nařízení komise č. 2015/1189 ze dne 28. dubna 2015, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign kotlů na tuhá paliva (požadavky od 1. 1. 2020)

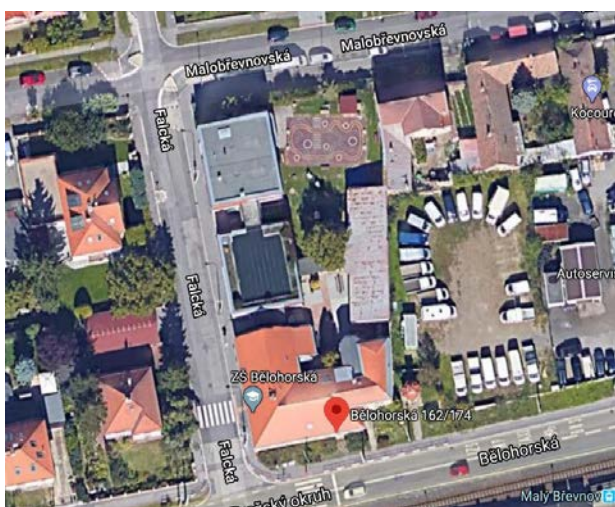
### 3. POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU PŘEDMĚTU EA

#### 3.1 CHARAKTERISTIKA A POPIS HLAVNÍCH ČINNOSTÍ PŘEDMĚTU EA

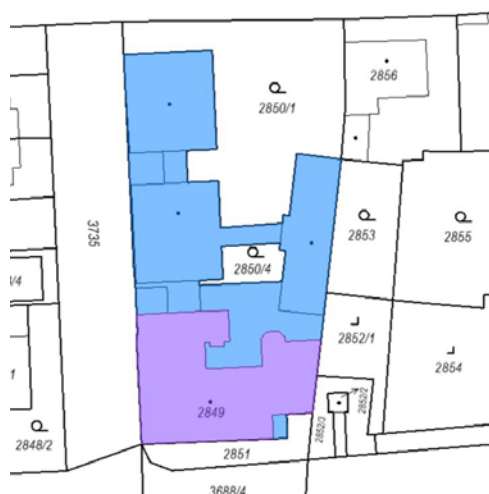
ZŠ a MŠ Bělohorská je příspěvkovou organizací, která vykonává činnost základní školy, mateřské školy. Budova ZŠ je komunikačně napojena z ulice Bělohorská (hlavní vstup). Budova MŠ je komunikačně napojena jednak z ulice Falcká, tak z ulice Malobřevnovská.

Předmět EA je komplex školských zařízení – plně organizovaná ZŠ a MŠ T.G.Masaryka v Ruzyni, odloučené pracoviště ZŠ Bělohorská 174 s pěti postupnými ročníky prvního stupně a dvoutřídní MŠ Bělohorská. Obě sloučené školy jsou od sebe vzdáleny 3,5 km a počtem žáků patří mezi středně velké.

Areál ZŠ a MŠ T.G.Masaryka není součástí tohoto EA, resp. je na ně zpracovaný samostatný EA.



Obrázek 1 - Ortofotomapa předmětu EA (Zdroj: googlemaps.cz)



Obrázek 2 - Situační plán předmětu EA (Zdroj: ČZÚK)

Součástí areálu ZŠ a MŠ Bělohorská je vnitroblok se zelení a prostorem pro Relax a hraní dětí. Základní škola je školou rodinného typu pouze s prvním stupněm, které vzdělává podle vzdělávacího programu „Učíme se spolu pro život“. Mateřská škola je zaměřená podle vlastního vzdělávacího programu „Hvězdičky objevují svět“.

Provoz budovy:

ZŠ: 8:00 – 17:00 hod. (v závislosti na rozvrhu)

MŠ: 7:00 – 17:00 hod.

Školní družina: ráno 6:30 – 8:00 hod, odpoledne 11:40 – 17:00 hod.

Počty dětí a zaměstnanců:

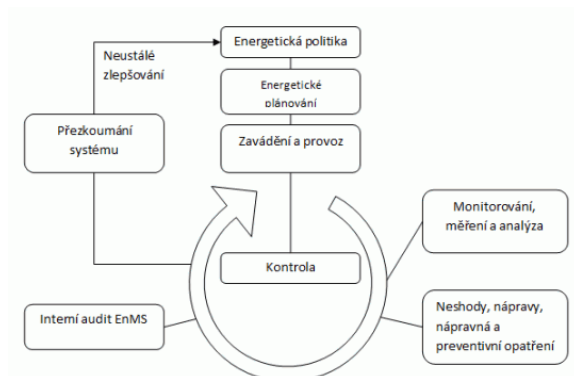
ZŠ: 5 tříd – pouze první stupeň ZŠ – cca 110 žáků

MŠ: 2 třídy – první třída (věk 3 – 5 let), druhá třída (věk 5 – 7 let) – cca 52 dětí, 7 zaměstnanců

Základní škola prošla kompletní rekonstrukcí na obálce budovy, mateřská škola je původní z doby výstavby. Areál nemá tělocvičnu, žáci ZŠ využívají halu v ZŠ T.G.M.

### 3.2 VYHODNOCENÍ ÚROVNĚ STÁVAJÍCÍHO ZPŮSOBU ZAJIŠTĚNÍ EN. MANAGEMENTU

Tento systém umožňuje organizacím přijmout systematický přístup k dosahování neustálého zlepšování energetické náročnosti, včetně energetické účinnosti, využití a spotřeby energie. Požadavky na management specifikuje norma ČSN EN ISO 50001.



**Obrázek 3 - Model systému managementu dle ČSN EN ISO 50001**

Vlastník objektu nemá v provozu implementovaný systém managementu hospodaření s energií dle požadavků uvedené normy.

Spotřeby dílčích energií (na jednotlivých technologických celcích) jsou pravidelně a dlouhodobě zaznamenávány manuálně. Archivovány jsou data na úrovni fakturačních měření. Nicméně žádné z uvedených datových podkladů nejsou za účelem provádění energetického managementu nijak využívány.

V souladu s metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení systému energetického managementu (dále také jen „EnMS“) tak lze konstatovat, že: v současnosti není EnMS zaveden a využíván v objektu:

- ✓ Neexistuje a není využíván systém umožňující evidenci, kontrolu a řízení spotřeby energie.
- ✓ Neexistuje osoba zodpovědná za udržování a rozvíjení systému EnMS.

V současnosti je ustanovena osoba zajišťující správu systému jakéhosi současného energetického managementu. Dotyčný pracovník má v rámci svých pracovních povinností kromě jiného průběžně sledovat a předávat v pravidelných měsíčních intervalech spotřebu všech užívaných forem energie a vody na úrovni fakturačních měřidel.

### 3.3 STAVEBNÍ ŘEŠENÍ A TEPELNĚ-TECHNICKÉ PARAMETRY OBÁLKY BUDOVY

#### 3.3.1 Základní škola

Objekt základní školy je nepravidelného půdorysu, je částečně podsklepený, zastřešený pomocí šikmých střech. Hlavní část objektu je jednopodlažní, přístavba se sborovnou je dvoupodlažní. Konstruktivní systém hlavní části je řešen jako podélný, stěnový dvoutrakt. Obvodové zdivo je keramické, pravděpodobně z cihel plných pálených. Objekt prošel kompletní rekonstrukcí na obálce budovy, což spočívalo také v dodatečném kontaktním zateplení obvodového zdiva.

Střešní konstrukce je řešena jako dřevěná, stojatá stolice. Část půdního prostoru byla rekonstruována a dodatečně zateplena pomocí minerální izolace, zbylá část půdy je nezateplená.

Otvorové výplně jsou různého typu. V přízemí jsou okna špaletová s izolačním dvojsklem ve vnějším křídle a jednoduchým zasklením v křídle vnitřním, ve 2.NP jsou okna rovněž špaletová ovšem s izolačním dvojsklem ve vnějším i vnitřním křídle. Jen velmi malá část oken je původní, jedná se dřevěná zdvojená okna (okna umístěná v podružných prostorech – nevytápěných). Hlavní vstupní dveře jsou dřevěné s prosklením.

Podlahy na terénu jsou původní.



Obrázek 4 – Pohled ZŠ I



Obrázek 5 – Pohled ZŠ II



Obrázek 6 – Pohled ZŠ III



Obrázek 7 - Pohled ZŠ IV

Ve vnitrobloku je umístěna samostatná budova, ve které jsou situovány 2 třídy se sociálním zařízením (obr. 7 – Pohled IV ŽS). Tato budova je propojena krčkem s částí mateřské školy a je jednoduchého obdélníkového půdorysu, nepodsklepená, jednopodlažní. Konstruktivní systém objektu je stěnový, podélný. Obvodové zdivo je keramické, pravděpodobně z cihel plných pálených a je částečně kontaktně zatepleno. Střešní konstrukce je pultová střecha. Otvorové výplně byly v rámci kompletní rekonstrukce ZŠ vyměněny za okna plastová zasklená izolačním dvojsklem, ona na sociálním zařízení

jsou okna původní dřevěná, špaletová zasklená jednoduchým sklem v obou křídlech. Podlaha na terénu je původní.

### 3.3.2 Mateřská škola

Objekt mateřské školy je dispozičně dělen na 4 celky. Hlavní budova, ve které jsou umístěny učebny a herny se sociálním zázemím je budova nepodsklepená, dvoupodlažní, zastřešená pomocí ploché střechy. Objekt je pomocí spojovací, nepodsklepeného, jednopodlažního krčku s plochou střechou propojen s hospodářským pavilonem, ve kterém je situovaná kuchyň s jídelnou a technicko-provozními místnostmi. Budova hospodářského pavilonu je nepodsklepená, jednopodlažní, zastřešená rovněž pomocí ploché střechy. Z hospodářského pavilonu je možné volně projít dvěma směry a to do přístavby ZŠ (ve vnitrobloku) a do staré budovy ZŠ. Hospodářský pavilon je tedy s výše uvedenými budovami propojen nepodsklepenými, jednopodlažními krčky, které jsou zastřešeny pomocí plochých střech.



Obrázek 8 - Pohled MŠ I



Obrázek 9 - Pohled MŠ II



Obrázek 10 - Pohled MŠ III



Obrázek 11 - Pohled MŠ IV

Konstrukční systém obou pavilonů mateřské školy (výukový a hospodářský) je stěnový s obvodovým keramickým zdívem. Jako finální vrstva zdiva je kombinace probarvených omítek, dřevěného obkladu a fasádních desek. Otvorové výplně jsou okna dřevěná zasklená izolačním dvojsklem. Propojovací krčky jsou celoprosklené rovněž s izolačním dvojsklem.

Střecha pavilonů a krčku je tvořena jednoplášťovou plochou střechou s tím, že nad hospodářským pavilonem a na propojovacím krčku mezi výukovým a hospodářským pavilonem slouží jako pochozí terasa, která ovšem využívána není.

Podlahy na terénu jsou zateplené.

### 3.3.3 Hodnocení obálky objektu ve stávajícím stavu

#### Základní škola

Dílčí konstrukce obálky budovy ve většině případů nesplňují požadavky na součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-2:2011 – Tepelná ochrana budov. Navíc budova prošla rekonstrukcí – zateplení obvodového pláště, výměna většiny otvorových výplní, zateplení půdní vestavby apod.

Vzhledem k faktu, že pro zpracování tohoto EA nebyla k dispozici žádná dokumentace není možné navrhnout žádné energeticky úsporné opatření.

**Tabulka 1 - Vyhodnocení obálky budovy ve stávajícím stavu – základní škola**

Konstrukce obálky budovy	Hodnoty souč. prostupu tepla		Plnění požadavku dle ČSN 730540-2 (2011)
	stávající	Pož./Dop.	
	[W/(m²K)]	[W/(m²K)]	(ANO/NE)
<b>zóna ZŠ Učebny a kabinety</b>			
Otvorová výplň - okna I	1,70	1,50/1,20	NE/NE
Otvorová výplň - okna II	1,10	1,50/1,20	ANO/ANO
Otvorová výplň - okna III	2,40	1,50/1,20	NE/NE
Otvorová výplň - střešní okna	1,50	1,40/1,10	NE/NE
Obvodová stěna OS1	0,27	0,30/0,25	ANO/NE
Obvodová stěna OS2	1,65	0,30/0,25	NE/NE
Strop pod půdou	0,80	0,30/0,20	NE/NE
Střecha	0,24	0,24/0,16	ANO/NE
Podlaha na zemině	1,2	0,45/0,30	NE/NE
<b>zóna ZŠ Komunikace</b>			
Otvorová výplň - okna I	1,70	1,50/1,20	NE/NE
Otvorová výplň - okna III	2,40	1,50/1,20	NE/NE
Otvorová výplň - dveře I	2,80	1,70/1,20	NE/NE
Otvorová výplň - dveře II	1,70	1,70/1,20	ANO/NE
Obvodová stěna OS1	0,27	0,30/0,25	ANO/NE
Strop pod půdou	0,80	0,30/0,20	NE/NE
Podlaha na zemině	1,20	0,45/0,30	NE/NE

*Pozn.: Z důvodu neposkytnutí žádné stavební projektové dokumentace byly některé hodnoty dílčích konstrukcí převzaty z platného Průkazu energetické náročnosti budovy (PENB) z roku 2017 zpracovaného Ing. Kárníkem, některé byly stanoveny odborným odhadem energetického specialisty dle proběhlé prohlídky na místě.*

#### Mateřská škola

Dílčí konstrukce obálky budovy ve většině případů splňují požadavky na součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-2:2011 – Tepelná ochrana budov. Jedná se o relativně mladou stavbu, která v době její realizace plnila platnou legislativu platnou.

*Pozn.: Z důvodu neposkytnutí žádné stavební projektové dokumentace byly některé hodnoty dílčích konstrukcí převzaty z platného Průkazu energetické náročnosti budovy (PENB) z roku 2017 zpracovaného Ing. Kárníkem, některé byly stanoveny odborným odhadem energetického specialisty dle proběhlé prohlídky na místě.*

Tabulka 2 - Vyhodnocení obálky budovy ve stávajícím stavu – mateřská škola

Konstrukce obálky budovy	Hodnoty souč. prostupu tepla		Plnění požadavku dle ČSN 730540-2 (2011)
	stávající	Pož./Dop.	
	[W/(m²K)]	[W/(m²K)]	(ANO/NE)
<b>zóna Přístavba</b>			
Otvorová výplň - okna I	1,70	1,50/1,20	NE/NE
Otvorová výplň - okna II	2,40	1,50/1,20	NE/NE
Obvodová stěna OS1	0,30	0,30/0,25	ANO/NE
Obvodová stěna OS2	1,35	0,30/0,25	NE/NE
Strop pod půdou	0,70	0,30/0,20	NE/NE
Podlaha na zemině PDL1	1,20	0,45/0,30	NE/NE
<b>zóna Spojovací chodby</b>			
Otvorová výplň - okna II	1,50	1,50/1,20	ANO/NE
Otvorová výplň - okna III	1,10	1,50/1,20	ANO/ANO
Obvodová stěna OS3	0,30	0,30/0,25	ANO/NE
Střecha SCH1	0,24	0,24/0,16	ANO/NE
Podlaha na zemině PDL2	0,45	0,45/0,30	ANO/NE
<b>zóna MŠ učebny</b>			
Otvorová výplň - okna III	1,10	1,50/1,20	ANO/ANO
Otvorová výplň - dveře I	1,10	1,70/1,20	ANO/ANO
Otvorová výplň - dveře II	1,20	1,70/1,20	ANO/ANO
Obvodová stěna OS3	0,30	0,30/0,25	ANO/NE
Obvodová stěna OS4	0,30	0,30/0,25	ANO/NE
Střecha SCH2	0,20	0,24/0,16	ANO/NE
Podlaha na zemině PDL2	0,45	0,45/0,30	ANO/NE
<b>zóna MŠ zázemí</b>			
Otvorová výplň - okno III	1,10	1,50/1,20	ANO/ANO
Otvorová výplň - dveře II	1,20	1,70/1,20	ANO/ANO
Obvodová stěna OS3	0,30	0,30/0,25	ANO/NE
Obvodová stěna OS4	0,30	0,30/0,25	ANO/NE
Střecha SCH2	0,20	0,24/0,16	ANO/NE
Podlaha na zemině PDL2	0,45	0,45/0,30	ANO/NE
<b>zóna Varna</b>			
Otvorová výplň - okna III	1,10	1,50/1,20	ANO/ANO
Obvodová stěna OS3	0,30	0,30/0,25	ANO/NE
Střecha SCH2	0,20	0,24/0,16	ANO/NE
Podlaha na zemině PDL2	0,45	0,45/0,30	ANO/NE
<b>zóna Jídelna</b>			
Otvorová výplň - okno III	1,10	1,50/1,20	ANO/ANO
Obvodová stěna OS3	0,30	0,30/0,25	ANO/NE
Obvodová stěna OS4	0,30	0,30/0,25	ANO/NE
Střecha SCH2	0,20	0,24/0,16	ANO/NE
Podlaha na zemině PDL2	0,45	0,45/0,30	ANO/NE

### 3.4 TECHNOLOGICKÁ ZAŘÍZENÍ BUDOVY

#### 3.4.1 Zdroj tepla a otopná soustava

##### Základní škola

V suterénu (1.PP) staré budovy základní školy je pro vytápění 3 tříd a sborovny (umístěné v 1.NP) instalován závěsný plynový kotel Vaillant VU INT 466/4-5 (z roku 2014) - štítek kotle nepřístupný. Topná voda z kotle je HVDT a oběhové čerpadlo Grundfos Alpha 2 L 25-40 180 dopravována do jednotlivých otopných těles. Otopná soustava je jištěna samostatnou expanzní nádobou. Rozvod potrubí v místnosti s kotlem je izolováno jen částečně pomocí návlekové izolace, jednotlivé armatury a čerpadlo izolované není.

Pro vytápění družiny a třídy slouží nástěnný plynový kotel Vaillant 242/3-5 (z roku 2014) – štítek kotle nepřístupný. Oběh topné vody je nucený pomocí integrovaného oběhové čerpadla v kotli. Potrubí vytápění je ocelové a není nijak tepelně izolováno.

Regulace výše uvedených kotlů je ruční pouze ON/OFF.

Pro vytápění přístavby (přístupné přes chodbu z technického pavilonu MŠ) je v místnosti WC dívky umístěn závěsný plynový kotel Vaillant turbo TEC plus 282/3-5 R2 – štítek kotle nepřístupný. Otopná soustava je jištěna samostatnou expanzní nádobou Dukla o objemu 35 l. Potrubí vytápění je ocelové a není nijak tepelně izolováno.

Regulace tohoto zdroje tepla je pomocí termostatu umístěného na skříni na chodbě.



Obrázek 12 - Kotel 1.PP



Obrázek 13 - Kotel - družina



Obrázek 14 - Kotel přístavba

Otopná soustava je teplovodní, dvoutrubková s nuceným oběhem topného média. Otopné plochy jsou z větší části tvořeny litinovými, článkovými tělesy, které jsou bez termostatických ventilů a hlavíc. V rekonstruované části podkroví jsou umístěna tělesa ocelová, desková typu Radik, která jsou opatřena termostatickými ventily a hlavicemi.



Obrázek 15 - OT ZŠ 1.NP



Obrázek 16 - OT ZŠ podkroví

### Mateřská škola

Zdrojem tepla je nízkotlaká teplovodní, malá plynová kotelna, která je umístěná v samostatné velmi malé místnosti v 1.NP u kanceláře ředitelky MŠ v objektu ZŠ.

V kotelně jsou instalovány dva shodné závěsné kotle s atmosférickými hořáky na spalování zemního plynu Vaillant (z roku 2004) pro vytápění a přípravu TV o jmenovitém tepelném výkonu 24 kW každý, resp. 48 kW celkem. Pod kotli jsou umístěny 2 stojaté zásobníky TV Vaillant o objemu 150 l každý.

Na kotlích je napsáno dělení: (zleva při pohledu od dveří) ZŠ + kuchyně – K1 a školka – K2.



Obrázek 17 - Zdroje tepla

V místnosti plynové kotelny je na protější straně od kotlů umístěn R+S topných okruhů. R+S je osazen 3 větvemi bez směšování, oběh vody k otopným tělesům zajišťují oběhová čerpadla Grundfos UPS 25-40 180 (el. příkon 34/45/60 W).

Potrubí ÚT v kotelně je tepelně izolováno návlekovou izolací, jednotlivá čerpadla a armatury izolovány nejsou.

*Pozn.: Dle správce objektů ZŠ a MŠ nejsou k dispozici informace o jednotlivých topných okruzích (která větev vytápí jakou část objektu), toto zajišťuje odborná firma, která sama neví, která topná větev kam vede a co dělá.*



Obrázek 18 - R+S ÚT

Otopná soustava je nízkotlaká, teplovodní, dvoutrubková s nuceným oběhem topného média pomocí oběhových čerpadel Grundfos.

Větrání kotelny je přirozené s přívodem vzduchu neuzavíratelným otvorem s mřížkou z venkovního prostoru a otvory ve dveřích do kotelny nad podlahou.

V kotelně (na stěně vedle kotlů) je instalována řídicí a ovládací jednotka Vaillant calorMatic630.

Otopná soustava je teplovodní, dvoutrubková s nuceným oběhem topného média. Otopné plochy jsou tvořeny ocelovými, deskovými tělesy typu Radik, které jsou z větší části opatřeny termostatickými ventily a hlavicemi. Na propojovacích chodbách mezi MŠ a ZŠ jsou instalovány parapetní konvektory.



Obrázek 19 – OT MŠ třída



Obrázek 20 – OT MŠ propojovací krček

### 3.4.2 Příprava teplé vody

#### Základní škola

Příprava teplé vody je v objektu staré budovy základní školy řešena jako decentrální pomocí elektrických průtokových/ zásobníkových ohřivačů.

V učebně č.m. D1.6 je pod umyvadlem umístěn průtokový ohřivač Regent s elektrickým příkonem 1,2 kW. Další průtokový ohřivač je umístěn v místnosti sborovny.

V 1.PP za rohem od místnosti s plynovým závěsným kotlem Vaillant pro potřeby ÚT dílčí části budovy je umístěn závěsný elektrický bojler Ariston o objemu 80 l o předpokládaném el. příkonu 2,2 kW (štítek neúplný).

V budově přístavby k MŠ – je spolu s nástěnným kotlem umístěn i nástěnný elektrický zásobníkový ohřivač Dražice OKCE 50 o objemu 51 l a el. příkonu 2,2 kW.



Obrázek 21 – Příprava TV – Dražice OKCE

### Mateřská škola

V nízkotlaké plynové kotelně jsou pod závěsnými kotli Vaillant umístěny 2 zásobníkové ohřívače teplé vody Vaillant VIH R 150/5 o objemu 150 l každý a výkonu výměníku 26 kW každý, resp. celkový objem 300 l a výkon výměníku 52 kW.

Cirkulaci teplé vody do míst spotřeby zajišťují cirkulační čerpadla Wilo Star Z 15 (el. příkon 28 W) a Wilo Star Z20/1 (el. příkon 38 W).

Cirkulace teplé vody je stálá.



Obrázek 22 - Příprava TV – MŠ

Potrubí teplé vody vedené v plynové kotelně je tepelně izolováno pomocí náplekové izolace, armatury a čerpadlo izolované není.

### 3.4.3 Větrání a Vzduchotechnika

Většina prostor základní i mateřské školy je větrána pouze přirozeným způsobem, resp. pomocí otevírání otvorových výplní – oken a dveří v závislosti na požadavcích jednotlivých uživatelů.

Prostor nové kuchyně je větrán pomocí stropní jednotky Atrea Duplex 4301 TC CHF. Jednotka je vybavena zpětným získkem tepla, nicméně vzhledem k chybějícím údajům na štítku není znám objemový průtok, typ výměníku, el. příkon ventilátorů apod.



Obrázek 23 - Větrací jednotka pro kuchyň

*Pozn. Z důvodu neznalosti parametrů VZT je spotřeba energie na provoz VZT, pro potřeby energetické bilance, uvedena v kategorii „Spotřeba energie na technol. a ostatní procesy“.*

### 3.4.4 Chlazení

V žádné z budov základní či mateřské školy není instalován centrální ani lokální zdroj chlazení.

### 3.4.5 Měření a regulace

Regulace kotlů je jak manuální, tak ekvitermní, na základě venkovní teploty. Většina regulace systému se tedy provádí ručně na zdroji tepla, útlumy jsou nastavovány ručně a to především pro víkendy nebo pro krátkodobé či dlouhodobé prázdniny.

Otopná soustava v základní škole je klasická, dvourubková s nuceným oběhem topného média. Otopné plochy jsou místy opatřeny termostatickými ventily a hlavicemi, některá tělesa jsou opatřena pouze původními regulačními kohouty.

Otopná soustava v mateřské škole je rovněž teplovodní, dvourubková s nuceným oběhem topného média. Otopné plochy ve třídách jsou opatřeny termostatickými ventily a hlavicemi, zbylé plochy jsou spíše bez hlavic.

### 3.4.6 Osvětlení

#### Základní škola

Osvětlení základní školy je realizováno kombinovaným způsobem. Přirozeným osvětlením skrz otvorové výplně a umělým osvětlením pomocí osvětlovací soustavy.

Osvětlení hlavních prostor – učeben je realizováno pomocí lineárních zářivek o příkonu nejčastěji 2 x 36 W, kanceláře a místnosti v podkroví jsou vybaveny zavěšenými svítidly s jedním zdrojem pravděpodobně 1 x 36 W. Dalšími zdroji jsou bodová světla v SDK osazena pravděpodobně úspornými zdroji. Ve 2.NP na WC je umístěno pohybové čidlo. Suterénní prostory jsou osvětleny klasickými žárovkami cca 60 W.

Prostor učeben přístavby ve vnitrobloku je osvětlen pomocí svítidel osazenými zdroji pravděpodobně 4 x 36 W nebo zdroji 1 x 36 W.

Ovládání osvětlení je řešeno přednostně ručním ovládáním spínači u vstupů do jednotlivých prostor.



Obrázek 24 - Osvětlení učebny - ZŠ



Obrázek 25 - Osvětlení učebny – přístavba ZŠ

*Pozn.: Pro přesnou specifikaci osvětlovací soustavy nebyly poskytnuty v průběhu zpracování tohoto EA potřebné podklady (revizní zprávy elektrického zařízení).*

#### Mateřská škola

Osvětlení základní školy je realizováno kombinovaným způsobem. Přirozeným osvětlením skrz otvorové výplně a umělým osvětlením pomocí osvětlovací soustavy.



Obrázek 26 - Osvětlení MŠ



Obrázek 27 - Osvětlení sociálky MŠ

Osvětlení prostor je nejčastěji realizováno pomocí lineárních zářivek o předpokládaném el. příkonu 2 x 36 W. Na sociálním zařízení jsou pravděpodobně úsporné žárovky s čidlem na pohyb osob.

Ovládání osvětlení je řešeno přednostně ručním ovládáním spínači u vstupů do jednotlivých prostor.

*Pozn.: Pro přesnou specifikaci osvětlovací soustavy nebyly poskytnuty v průběhu zpracování tohoto EA potřebné podklady (revizní zprávy elektrického zařízení).*

### **3.4.7 Ostatní spotřebiče energie v předmětu EA**

Ostatní spotřebiče v obou budovách jsou tvořeny zejména běžnou kancelářskou technikou (počítače, tiskárny apod.), dále pak oběhovými a cirkulačními čerpadly ÚT či TV. Mezi značné spotřebiče energií patří gastro vybavení kuchyně (konvektomat, ohřívače, lednice, mrazáky apod).

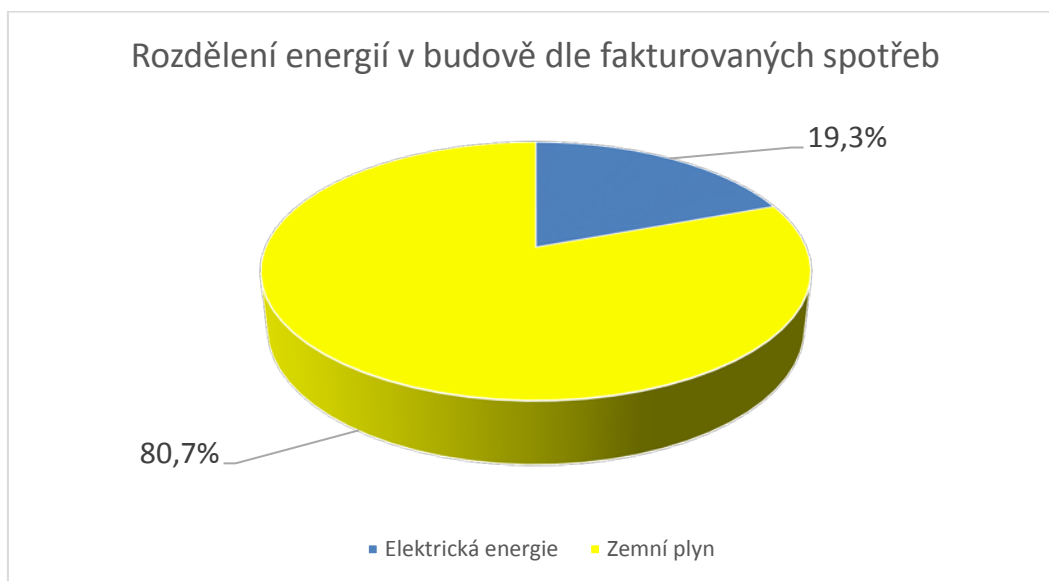
V objektu mateřské školy je umístěn výtah o nosnosti max. 100 kg určený pro přepravu jídla.

#### 4. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O ENERGETICKÝCH VSTUPECH A VÝSTUPECH

Energetické potřeby objektu jsou kryty za pomoci dodávek zemního plynu a elektrické energie. Podíl médií na celkové spotřebě energie je přitom 81% zemního plynu a 19% elektrické energie, čemuž v technických jednotkách odpovídá roční spotřeba 201 MWh/rok v zemním plynu a 43 MWh/rok elektrické energie.

**Zemní plyn** je v budově využíván výhradně pro zajišťování tepelné pohody v otopném období skrze instalovanou otopnou soustavu, pro provoz kuchyně a přípravu TV v MŠ.

**Elektrina** je v objektu využívána výhradně pro provoz běžných spotřebičů (osvětlení, čerpadla, zařízení s elektropohony, výpočetní technika, atd.) a pro přípravu TV v ZŠ.



**Graf 1 - Celková spotřeba energií v budově - průměr za roky 2017 až 2019**

Spotřeby energií za předcházející 3 roky po měsících byly získány od správce budovy. Následující kapitoly a tabulky shrnují roční sumy a průměr za roky 2017 až 2019. **Náklady na energie jsou v tomto energetickém auditu uváděny bez DPH**, pokud není uvedeno jinak.

#### 4.1 ZEMNÍ PLYN

Tabulka 3 - Spotřeba zemního plynu - rok 2017

2017	Spotřeba	Cena
	MWh	Kč bez DPH
23.2.2017-20.2.2018	191,74	137 847
<b>CELKEM</b>	<b>191,74</b>	<b>137 847</b>

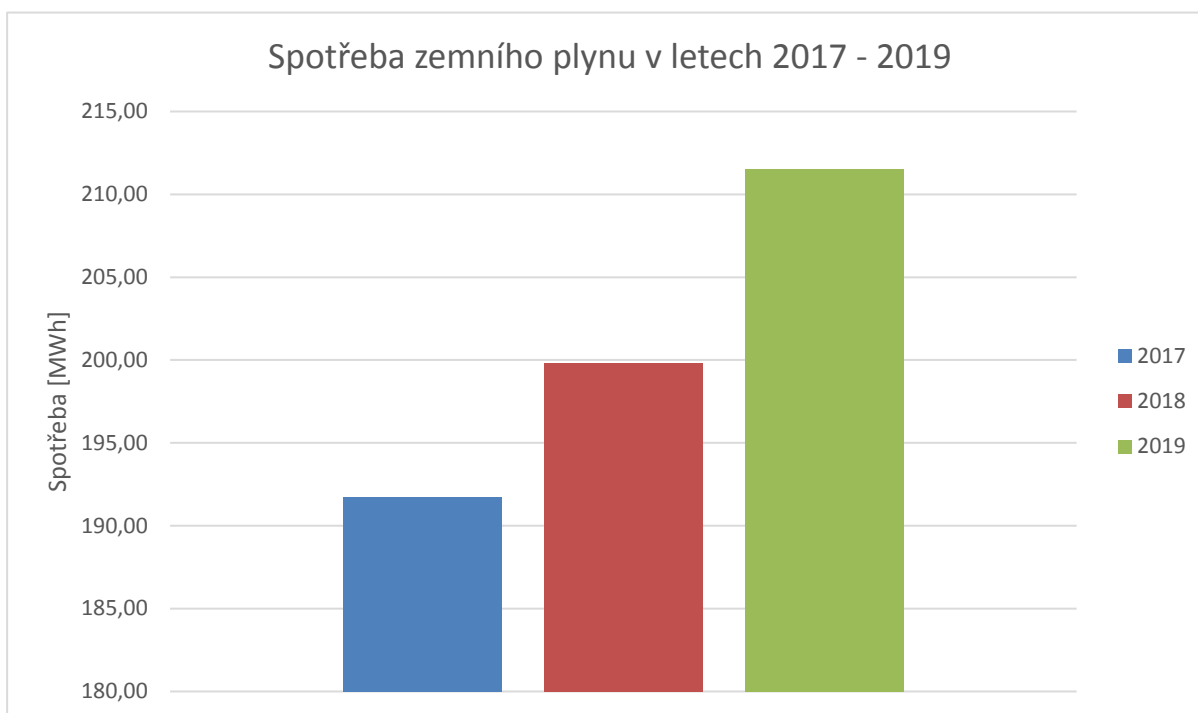
Tabulka 4 - Spotřeba zemního plynu - rok 2018

2018	Spotřeba	Cena
	MWh	Kč bez DPH
21.2.2018-14.2.2019	199,79	147 116
<b>CELKEM</b>	<b>199,791</b>	<b>147 116</b>

Tabulka 5 - Spotřeba zemního plynu - rok 2019

2019	Spotřeba	Cena
	MWh	Kč bez DPH
15.2.2019-13.2.2020	211,51	173 916
<b>CELKEM</b>	<b>211,508</b>	<b>173 916</b>

Graf 2 - Spotřeba zemního plynu v letech 2017 až 2019



## 4.2 ELEKTRINA

Tabulka 6 - Spotřeba elektrické energie - rok 2017 - OM: škola

2017	Spotřeba	Cena
	MWh	Kč bez DPH
Leden	4,95	20 362
Únor	3,53	16 792
Březen	4,63	19 564
Duben	3,83	17 555
Květen	4,11	18 257
Červen	4,05	18 063
Červenec	1,11	10 664
Srpen	1,38	11 351
Září	3,82	17 530
Říjen	4,39	18 957
Listopad	4,78	19 940
Prosinec	3,97	17 886
<b>CELKEM</b>	<b>44,54</b>	<b>206 923</b>

Tabulka 7 - Spotřeba elektrické energie - rok 2018 - OM: škola

2018	Spotřeba	Cena
	MWh	Kč bez DPH
Leden	4,94	21 165
Únor	3,63	17 742
Březen	4,44	19 838
Duben	3,73	17 991
Květen	3,57	17 586
Červen	3,54	17 494
Červenec	1,04	10 973
Srpen	1,31	11 668
Září	3,45	17 248
Říjen	4,16	19 111
Listopad	4,35	19 608
Prosinec	3,43	17 199
<b>CELKEM</b>	<b>41,59</b>	<b>207 622</b>

Tabulka 8 - Spotřeba elektrické energie - rok 2019 - OM: škola

2019	Spotřeba	Cena
	MWh	Kč bez DPH
Leden	4,21	21 343
Únor	3,00	17 604
Březen	3,78	20 011
Duben	3,56	19 343
Květen	3,78	20 017
Červen	3,52	19 223
Červenec	1,11	11 791
Srpen	1,17	11 973
Září	3,71	19 792
Říjen	3,97	20 596
Listopad	4,34	21 746
Prosinec	3,59	19 423
<b>CELKEM</b>	<b>39,71</b>	<b>222 864</b>

Tabulka 9 - Spotřeba elektrické energie - rok 2017 - OM: MŠ

2017	Spotřeba	Cena
	4,112	Kč bez DPH
18.2.2017-15.2.2018	0,67	3 951
<b>CELKEM</b>	<b>0,67</b>	<b>3 951</b>

Tabulka 10 - Spotřeba elektrické energie - rok 2018 - OM: MŠ

2018	Spotřeba	Cena
	3,574	Kč bez DPH
16.2.2018-19.2.2019	0,55	3 745
<b>CELKEM</b>	<b>0,55</b>	<b>3 745</b>

Tabulka 11 - Spotřeba elektrické energie - rok 2019 - OM: MŠ

2019	Spotřeba	Cena
	3,779	Kč bez DPH
20.2.2019-31.12.2019	0,46	3 355
<b>CELKEM</b>	<b>0,46</b>	<b>3 355</b>

Tabulka 12 - Spotřeba elektrické energie - rok 2017 - OM: byt

2017	Spotřeba	Cena
	MWh	Kč bez DPH
23.2.2017-27.2.2018	0,99	6 230
<b>CELKEM</b>	<b>0,99</b>	<b>6 230</b>

Tabulka 13 - Spotřeba elektrické energie - rok 2018 - OM: byt

2018	Spotřeba	Cena
	MWh	Kč bez DPH
28.2.2018-20.2.2019	0,93	6 318
<b>CELKEM</b>	<b>0,93</b>	<b>6 318</b>

Tabulka 14 - Spotřeba elektrické energie - rok 2019 - OM: byt

2019	Spotřeba	Cena
	MWh	Kč bez DPH
21.2.2019-31.12.2019	0,76	5 777
<b>CELKEM</b>	<b>0,76</b>	<b>5 777</b>

### 4.3 VODA

Tabulka 15 - Spotřeba vody - rok 2017

13.7.2016-26.6.2017	Spotřeba	Cena
	m <sup>3</sup>	Kč bez DPH
Vodné	780,00	31 596
Stočné	780,00	26 262
<b>CELKEM</b>	<b>1 560,00</b>	<b>57 858</b>

Tabulka 16 - Spotřeba vody - rok 2018

27.6.2017-26.6.2018	Spotřeba	Cena
	m <sup>3</sup>	Kč bez DPH
Vodné	758,00	31 221
Stočné	984,46	33 432
<b>CELKEM</b>	<b>1 742,46</b>	<b>64 653</b>

Tabulka 17 - - Spotřeba vody - rok 2019

27.6.2018-26.6.2019	Spotřeba	Cena
	m <sup>3</sup>	Kč bez DPH
Vodné	775,00	32 764
Stočné	1 242,00	43 059
<b>CELKEM</b>	<b>2 017,00</b>	<b>75 823</b>

#### 4.4 BILANCE ENERGETICKÝCH VSTUPŮ – PRŮMĚR ZA ROKY 2017 AŽ 2019

V tabulce níže je nakoupené množství zemního plynu ve sloupci „Množství“ vyjádřeno v MWh spalného tepla, tak jak se zemní plyn fakturuje. **Všechny další bilanční výpočty v tomto energetickém auditu vyjadřují energetický obsah zemního plynu ve výhřevnosti.**

Tabulka 18 - Základní údaje o energetických vstupech - průměr za 3 roky

Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost [GJ/jedn.]	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektrická energie	MWh	43,4	3,6	156,2	43,4	222
Teplo	GJ		1,0			
Zemní plyn	MWh	201,0	3,24	651,3	180,9	153
Jiné plyny	MWh					
Hnědé uhlí	t					
Černé uhlí	t					
Koks	t					
Jiná pevná paliva	t					
TO	t					
TOEL	GJ					
Druhotná energie	GJ/MWh					
Obnovitelné zdroje	GJ					
Jiná paliva	0					
Celkem vstupy paliv a energie					224,3	375,2
Změna stavu zásob (inventarizace)						
Celkem spotřeba paliv a energie					224,3	375,2

Tabulka 19 - Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie

Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
Roční celková účinnost zdroje	%	92
Roční účinnost výroby elektrické energie	%	-
Roční účinnost výroby tepla	%	92
Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	GJ/MWh	-
Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	GJ	651
Roční využití instalovaného elektrického výkonu	hod	-
Roční využití instalovaného tepelného výkonu	hod	_*

Tabulka 20 - Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie

Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
Instalovaný elektrický výkon celkem	MW	-
Instalovaný tepelný výkon celkem	MW	_*
Výroba elektřiny	MWh	-
Prodej elektřiny	MWh	-
Vlastní technologická spotřeba elektřiny na výrobu elektřiny	MWh	-
Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	GJ/r	-
Výroba tepla	GJ/r	599,2
Dodávka tepla	GJ/r	539,3
Prodej tepla	GJ/r	-
Vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu tepla	GJ/r	-
Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	GJ/r	651,3
Spotřeba energie v palivu celkem	GJ/r	651,3

\*POzn. hodnoty nejsou uvedeny z důvodu neznalosti parametrů kotlů, které jsou instalovány v části ZŠ

## 5. VYHODNOCENÍ VÝCHOZÍHO STAVU

Celková energetická bilance je zpracována na základě fakturované spotřeby energie za poslední 3 roky pro dlouhodobý klimatický průměr vnějších teplotních podmínek, přičemž dále jsou uvedena veškerá vstupní data použitá pro přepočet spotřeby na dlouhodobý průměr vnějších teplotních podmínek. Přepočet je proveden pomocí denostupňů.

### 5.1 KLIMATICKÉ PODMÍNKY

Pro stanovení externích referenčních podmínek a pro následné přepočty potřeb tepla na vytápění jsou níže uvedeny referenční klimatické podmínky dané lokality – údaje níže jsou stanoveny jako průměr hodnot pro celou ČR s tím, že dostupné údaje pro stanici Karlov jsou průběžně aktualizovány, včetně venkovních teplot a propočtu DTN (viz. <http://vytapani.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/103-vypocet-denostupnu>). Pro účely tohoto auditu tak do vlastního výpočtu nevstupují absolutní hodnoty denostupňů, ale poměr denostupňů v jednotlivých letech vůči dlouhodobému normálu.

- ✓ Výška nad mořem: Praha (Karlov)
- ✓ Výpočtová venkovní teplota:  $-12^{\circ}\text{C}$  dle ČSN EN 12831
- ✓ Střední teplota venkovního vzduchu:  $4,3^{\circ}\text{C}$
- ✓ Počet dnů otopného období: 225
- ✓ Průměrná vnitřní teplota:  $20^{\circ}\text{C}$

Stávající tepelná ztráta budovy 87 kW při průměrné vnitřní teplotě  $20^{\circ}\text{C}$  byla použita pro nastavení modelu energetické potřeby budovy.

Základní energetická bilance je zpracována ve dvou krocích: Nejprve je popsán stávající stav, který ukazuje průměrné hodnoty jednotlivých veličin za roky 2017 až 2019 s tím, že spotřeba tepla na vytápění je přepočtena na průměrný (normální) klimatický rok.

Z těchto hodnot pak vychází druhý krok popisující výchozí stav, tj. referenční spotřebu, k níž budou vztahovány úspory díky navrženým opatřením na snížení spotřeby energie. Ve výchozím stavu je však použita přepočtená spotřeba tepla na vytápění stanovená na základě energetického modelu budovy, jak je uvedeno v následující kapitole. Výchozí stav zohledňuje plánované změny ve způsobu využívání objektů po realizaci projektu oproti současnosti.

### 5.2 PŘEPOČET SPOTŘEBY EN. NA VYTÁPĚNÍ NA DLOUHODOBÝ KLIMATICKÝ PRŮMĚR

Stanovení roční potřeby tepla na vytápění budovy bylo provedeno denostupňovou metodou, která vychází z tepelných ztrát objektu a klimatických podmínek místa stavby a zohledňuje provozní režim vytápění v objektu.

Dlouhodobá klimatická data pro stanovení referenční hodnoty denostupňů byla převzata z údajů nejbližší meteorologické stanice ČHMÚ s průměrnou teplotou v otopném období  $4,3^{\circ}\text{C}$  při počtu 225 topných dní. Pro výpočet byla uvažována vážená hodnota vnitřních návrhových teplot všech vytápěných objektů v objektu, která byla stanovena na  $20^{\circ}\text{C}$ .

Pro srovnání skutečně spotřebovaných (fakturovaných, měřených) hodnot v hodnoceném období let 2017 a 2019 byl proveden jejich přepočet na dlouhodobý průměr (DDP 30) pomocí referenční hodnoty

denostupňů. Skutečná hodnota měsíčních denostupňů pro hodnocené období byla stanovena na základě klimatických dat převzatých z údajů nejbližší meteorologické stanice ČHMÚ.

Na základě skutečných energetických spotřeb a výpočtového energetického modelu budovy je dále proveden jejich přepočet na dlouhodobý normál.

**Tabulka 21 - Přepočet spotřeby tepla na dlouhodobý klimatický normál**

Hodnocené období	2017	2018	2019	Průměr / DDP 30
Roční spotřeba energie pro vytápění vycházející z účetních dokladů [GJ/rok]	690,3	719,2	761,4	<b>723,6</b>
Počet denostupňů °D pro průměrnou vnitřní teplotu (20°C)	3 052	2 793	3 117	<b>3 533</b>
Podíl denostupňů k dlouhodobému klimatickému normálu	86%	79%	88%	<b>100%</b>
Roční spotřeba energie pro vytápění přepočtená na dlouhodobý klimatický průměr [GJ/rok]	798,8	909,6	862,9	<b>857,1</b>

**Tabulka 22 - Výpočet spotřeby tepla na vytápění budovy**

VÝPOČET POTŘEBY TEPLA NA VYTÁPĚNÍ BUDOVY		
<b>Celková tepelná ztráta objektu</b>	<b>kW</b>	<b>87</b>
Průměrná vnitřní teplota v objektu	°C	20
Výpočtová venkovní teplota	°C	-12
Průměrná venkovní teplota ( $t_{es}$ )	°C	4,3
Počet topných dnů	dny	225
Počet denostupňů	K.dny	3 533
Celkový opravný součinitel	-	1,043
<b>Potřeba tepla na vytápění budovy</b>	<b>GJ</b>	<b>861,6</b>
Tepelné zisky (solární a z vnitřních zdrojů)	GJ	87,0
Účinnost zdroje tepla	-	90%
<b>Spotřeba energie na vytápění budovy</b>	<b>GJ</b>	<b>860,7</b>

### 5.3 ENERGETICKÁ BILANCE STÁVAJÍCÍHO STAVU

**Tabulka 23 - Energetická bilance stávajícího stavu**

Název ukazatele	Energie		Náklady
	(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
<b>Vstupy paliv a energie</b>	<b>807,5</b>	<b>224,3</b>	<b>375,2</b>
Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0
Spotřeba paliv a energie (ř.1+ř.2)	807,5	224,3	375,2
Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0
<b>Konečná spotřeba paliv a energie (ř. 3 - ř. 4)</b>	<b>807,5</b>	<b>224,3</b>	<b>375,2</b>
Ztráty ve vlastních zdrojích a rozvodech - ÚT + TV (z ř. 5)	112,0	31,1	23,7
Spotřeba energie na vytápění (z ř. 5)	330,3	91,8	69,8
Spotřeba energie na chlazení (z ř. 5)	0,0	0,0	0,0
Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř. 5)	208,9	58,0	56,8
Spotřeba energie na větrání (z ř. 5)	0,0	0,0	0,0
Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř. 5)	0,0	0,0	0,0
Spotřeba energie na osvětlení (z ř. 5)	117,2	32,5	166,7
Spotřeba energie na technol. a ostatní procesy (z ř. 5)	39,1	10,8	58,2

Tabulka 24 - Upravená energetická bilance

Název ukazatele	Energie		Náklady
	(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
<b>Vstupy paliv a energie</b>	<b>1 017,0</b>	<b>282,5</b>	<b>419,5</b>
Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0
Spotřeba paliv a energie (ř.1+ř.2)	1 017,0	282,5	419,5
Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0
<b>Konečná spotřeba paliv a energie (ř. 3 - ř. 4)</b>	<b>1 017,0</b>	<b>282,5</b>	<b>419,5</b>
Ztráty ve vlastních zdrojích a rozvodech - ÚT + TV (z ř. 5)	112,0	31,1	23,7
Spotřeba energie na vytápění (z ř. 5)	539,8	149,9	114,1
Spotřeba energie na chlazení (z ř. 5)	0,0	0,0	0,0
Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř. 5)	208,9	58,0	56,8
Spotřeba energie na větrání (z ř. 5)	0,0	0,0	0,0
Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř. 5)	0,0	0,0	0,0
Spotřeba energie na osvětlení (z ř. 5)	117,2	32,5	166,7
Spotřeba energie na technol. a ostatní procesy (z ř. 5)	39,1	10,8	58,2

## 6. NAVRHOVANÁ ENERGETICKY ÚSPORNÁ OPATŘENÍ

### 6.1 MODERNIZACE ZDROJE TEPLA – INSTALACE KONDENZAČNÍCH KOTLŮ V MŠ

V rámci tohoto opatření je navrhováno vyměnit stávající 2 kotle Vaillant (z roku 2004) pro vytápění a přípravu TV o jmenovitém tepelném výkonu 24 kW každý, resp. 48 kW celkem. Vzhledem ke stáří stávajících plynových kotlů a jejich nesprávnému provozování a fungování se navrhuje nahradit za kaskádu nových kondenzačních plynových zdrojů tepla pracujících s vyšší účinností výroby tepla. Kaskáda kotlů umožní zálohování zdroje tepla a bude umožňovat plynulou regulaci v širokém výkonovém rozsahu, což zajistí velice účinný provoz i v přechodném období.

Celkový tepelný výkon nových zdrojů bude upřesněn v rámci případného budoucího projektu a bude reflektovat tepelnou ztrátu objektu - jako reálné se jeví instalace tepelných zdrojů o celkovém výkonu do 45 kW.

V prostoru stávající kotelny budou demontovány stávající kotle a v nezbytném rozsahu i další zařízení kotelny, jako kouřovody, rozvody plynu, topné vody, dotčená elektroinstalace a systém MaR. Veškeré zařízení, které bude možno využít i pro nové řešení kotelny bude využito. Místo demontovaných kotlů budou (v blízkosti napojení stávajících kouřovodů na komín) osazeny nové plynové kondenzační kotle (celkový předpokládaný výkon viz výše). Nové kotle budou napojeny na stávající přívod plynu do kotelny. Pokud stávající komín nebude vyhovovat kondenzačnímu provozu, bude upraven nezbytným způsobem (např. využití koncentrického komína). Nové rozvody topné vody v prostoru kotelny budou tepelně izolovány.

Součástí opatření bude dále nový systém MaR zdroje tepla, který zajistí plně programovatelnou regulaci dodávky tepla pro ÚT v závislosti na venkovní teplotě a s ohledem na vnitřní teplotu v referenční místnosti.

Celková předpokládaná úspora vlivem instalace nových, účinnějších, zdrojů tepla se odhaduje ve výši 13 MWh/rok, čemuž odpovídá úspora nákladů ve výši 10 tis. Kč bez DPH. Investiční náklady na realizaci tohoto opatření by dosahovaly výše 113 tis. Kč bez DPH.

**Tabulka 25 - Struktura investice opatření modernizace zdroje tepla**

INVESTIČNÍ NÁKLADY - Modernizace zdroje tepla		
Struktura investice		
Strojní část (2 kotle vč. příslušenství, napojení na stávající rozvody, kondenzační hospodářství)	[tis. Kč]	72
Komín a kouřovody	[tis. Kč]	5
Zdravotechnika	[tis. Kč]	4
Vzduchotechnika	[tis. Kč]	4
Část plyn	[tis. Kč]	5
Elektro a MaR, napojení na řídicí dispečink	[tis. Kč]	6
Demontáž	[tis. Kč]	5
Projektová dokumentace	[tis. Kč]	10
Inženýrská činnost	[tis. Kč]	2
<b>Celkem</b>	<b>[tis. Kč]</b>	<b>113</b>

Na modernizaci zdroje tepla lze využít dotace v Operačním programu Životního prostředí (OPŽP).

## 6.2 MODERNIZACE SYSTÉMU MaR

Součástí budoucího navrženého řešení je **komplexní modernizace systému MaR a řídicího systému (ŘS)** pro zdroje tepla, jehož obsahem budou měřicí zařízení, s možností evidování a archivace dat o provozu celého energetického systému. Bude tak možné průběžné sledování spotřeby jednotlivých forem energie (elektřina a zemní plyn) a vody, a to jak na úrovni fakturačních měřidel, tak i měřidel podružných. Interval vyhodnocování budou zvoleny s přihlédnutím k významu daného měřidla (u fakturačních měřidel elektřiny se předpokládá z důvodu sledování 1/4hodinového odběru průběhové měření, u ostatních měřidel elektřiny, zemního plynu a vody bude zaveden zřejmě hodinový interval odečtů). Data budou archivována a budou předmětem kontinuální analýzy prováděné ŘS pro vyhodnocení, zda se daří snižovat spotřebu energie. Z tohoto důvodu bude systém současně sledovat další faktory, které na spotřebu energie mají významný vliv (venkovní teploty vzduchu, teploty vzduchu ve vytápěných prostorách, počet osob v budově atd.). V pravidelných intervalech (min. na měsíční bázi) pak budou ŘS generovány souhrnné reporty o průběžném vyhodnocování dosahovaných energetických úspor, které budou předkládány jak vedení organizační jednotky, tak i odpovědné osobě na úrovni celé organizace.

Součástí navrhovaného opatření je dále **hydraulické vyvážení otopné soustavy**, které předpokládá instalaci a seřízení vyvažovacích ventilů a regulátorů tlakové difference. Seřízení se bude realizovat dle budoucí projektové dokumentace a hydraulického výpočtu otopné soustavy. Pro efektivní způsob hydraulické regulace soustav vytápění budov bude použito automatických vyvažovacích armatur, zejména automatických regulátorů diferenčního tlaku (poměrné rozdělení průtoků – dle výkonů OT a jednotlivých sekcí – nastavení ventilů a armatur; zajištění tlakové stability – minimalizace kolísání tlaku, jak v horizontálním směru, tak ve směru vertikálním).

Dále se předpokládá použití a instalace systému MaR pro možnost efektivního monitorování, řízení a provozování tepelného hospodářství. Systém MaR bude umožňovat vzdálený přístup pro operativní dohled a případnou změnu parametrů. V objektu bude umístěn lokální řídicí dispečink napojený na nový dohledový a řídicí systém.

Součástí opatření je instalace automatického průběhového odečtu fakturačních měřidel (zemní plyn, elektřina, voda) včetně jejich napojení na řídicí dispečink.

Celková předpokládaná úspora vlivem modernizace systému MaR a instalace TRV/TRH se odhaduje ve výši 6 MWh/rok, čemuž odpovídá úspora nákladů ve výši 5 tis. Kč bez DPH. Investiční náklady na realizaci tohoto opatření by dosahovaly výše 45 tis. Kč bez DPH.

Na modernizaci systému MaR ze využít dotace v Operačním programu Životního prostředí (OPŽP).

### 6.3 MODERNIZACE OSVĚTLENÍ

V rámci tohoto opatření se navrhuje náhrada vybraných zářivkových a žárovkových svítidel za úsporná LED svítidla a náhrada vybraných žárovkových zdrojů za úsporné LED zdroje.

Náhrada bude provedena v rozsahu stávajících svítidel a zdrojů. V případě náhrady zářivkových svítidel se bude jednat o náhradu celého osvětlovacího tělesa za nové LED svítidlo. V případě náhrady žárovkových zdrojů se bude jednat o náhradu klasické žárovky za LED žárovku se stejnou patičí.

Nový systém osvětlení bude navíc disponovat funkcí automatické regulace vybraných světelných zdrojů podle přítomnosti osob, umožní stmívání s udržováním konstantního světleného toku nebo konstantní osvětlenosti s příslušným způsobem ovládáním. Díky této funkci dojde k dalším úsporám vlivem časového řízení a optimalizace provozního příkonu soustavy osvětlení. Součástí opatření je montáž celého systému včetně nezbytných kabeláží.

Nepředpokládá se nová instalace uvnitř konstrukcí, která by si vyžádala rozsáhlejší stavební úpravy prakticky ve všech místnostech. Vedení se předpokládá povrchově v instalačních prostorách a lištách.

Předpokladem opatření je také splnění požadavku ČSN EN 12464-1 na udržování osvětlenosti  $E_m$ , maximální mezní hodnotu indexu oslnění podle UGR, minimální rovnoměrnost osvětlení  $U_0$  a minimální indexy podání barev  $R_a$ .

Celková předpokládaná úspora vlivem modernizace osvětlení se odhaduje ve výši 10 MWh/rok, čemuž odpovídá úspora nákladů ve výši 50 tis. Kč bez DPH. Investiční náklady na realizaci tohoto opatření by dosahovaly výše 542 tis. Kč bez DPH.

**Tabulka 26 - Struktura investic opatření modernizace osvětlení**

INVESTIČNÍ NÁKLADY - Modernizace osvětlení		
Struktura investice		
Výměna svítidel za LED	[tis. Kč]	502
Regulace	[tis. Kč]	14
Projektová dokumentace	[tis. Kč]	26
<b>Investiční náklady celkem</b>	<b>[tis. Kč]</b>	<b>542</b>

Na modernizaci osvětlení lze využít dotace v Operačním programu Životního prostředí (OPŽP).

## 6.4 INSTALACE SYSTÉMU NUCENÉHO VĚTRÁNÍ DO UČEBEN

V rámci tohoto opatření se navrhuje instalovat systém nuceného větrání z důvodu zajištění kvality vnitřního vzduchu v učebnách. Vlivem delšího pobytu žáků a učitelů v pobytových prostorách, učebnách, které mají neodpovídajícím způsobem zajištěný přívod vzduchu, vzniká vystavení těchto osob zvyšující se koncentraci CO<sub>2</sub>, prachu a případně dalších škodlivých chemických látek.

Ve školách se navíc občas objevuje situace, kdy je zakázáno o přestávkách otevírat okna (z důvodu bezpečnosti) a samotné větrání je realizováno ve vyučovacích hodinách. Ve vyučovacích hodinách pak z důvodů studeného vzduchu, který přichází od oken na sedící žáky, se okna předčasně zavírají. Dalším důvodem zavírání oken je hluk pronikající z vnějšího prostředí do učeben a prostor školy a tím vznikající další rušivý vliv na soustředění žáků. Soustředěnost žáků poté klesá se stoupajícími koncentracemi škodlivin a CO<sub>2</sub> ve vnitřním vzduchu. Limit koncentrace CO<sub>2</sub> v učebnách je 1500 ppm.

Z důvodu výše uvedeného se v rámci tohoto opatření navrhuje vybavit učebny systémem nuceného větrání, např. instalace větracích jednotek v podhledech jednotlivých prostorů. Takto navržené opatření předpokládá instalaci celkem 10 ks jednotek s celkovým průtokem vzduchu 5 000 m<sup>3</sup>/hod.

Realizace systému nuceného větrání bude splňovat požadavky účinnosti zpětného získávání tepla min. 73% dle požadavků Nařízení komise (EU) č. 1253/2014 ze dne 7. července 2014, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign větracích jednotek. Dále bude systém nuceného větrání regulován dle množství CO<sub>2</sub> v místnostech prostřednictvím infračervených čidel, IR senzorů.

Celková předpokládaná úspora tepla vlivem instalace systému nuceného větrání se odhaduje ve výši 81 GJ/rok, čemuž odpovídá úspora nákladů ve výši 17 tis. Kč bez DPH. Avšak zároveň dojde k navýšení spotřeby elektrické energie, potřebné k provozu vlastního zařízení, v předpokládané výši 1,4 MWh/rok, čemuž odpovídá výše nákladů 7 tis. Kč bez DPH. Investiční náklady na realizaci tohoto opatření by dosahovaly výše 2 540 tis. Kč bez DPH.

**Tabulka 27 - Struktura investic opatření instalace systému nuceného větrání**

INVESTIČNÍ NÁKLADY - Instalace systému nuceného větrání do učeben		
Struktura investice		
VZT pro učebny	[tis. Kč]	2 500
Napojení na MaR	[tis. Kč]	20
Projektová dokumentace	[tis. Kč]	20
<b>Investiční náklady celkem</b>	<b>[tis. Kč]</b>	<b>2 540</b>

Na toto opatření lze využít dotace v Operačním programu Životního prostředí (OPŽP).

## 7. VÝBĚR VARIANT ENERGETICKY ÚSPORNÝCH OPATŘENÍ

Energeticky úsporný projekt je souborem opatření, která mohou být realizována společně a mohou mít i určité synergické efekty, jejichž působení může celkové přínosy oproti prostému součtu přínosů jednotlivých opatření zvyšovat nebo snižovat.

V daném případě se navrhuje následující varianty EÚP:

### 7.1 ENERGETICKY ÚSPORNÉ OPATŘENÍ - EÚP 1

První varianta (EÚP1) se navrhuje s následujícími opatřeními:

- ✓ OP1 – Modernizace zdroje tepla – instalace kondenzačních kotlů v MŠ
- ✓ OP2 – Modernizace MaR
- ✓ OP3 – Modernizace osvětlení
- ✓ OP4 – Instalace systému nuceného větrání do učeben

Jedná se o projekt s vysokou investiční náročností, jelikož zejména opatření v oblasti instalace systému nuceného větrání nepřináší takové přínosy vzhledem k velikosti investice. Toto opatření je zde navrženo zejména pro zajištění přívodu venkovního vzduchu a odvodu znehodnoceného vzduchu z vnitřních prostor budovy školy pro zajištění požadované kvality vnitřního ovzduší. V teplém období roku tento systém nuceného větrání bude přispívat i k odvodu tepelné zátěže. Toto opatření samo přinese úsporu vlivem využití výměníku pro zpětné využití tepla (ZZT), avšak zároveň dojde k navýšení spotřeby elektrické energie, která je nutná pro provoz vlastního VZT zařízení a navýšení provozních nákladů ve formě servisu a údržby instalovaného zařízení.

Celková návratnost EÚP1 je vysoká, avšak i s ohledem na způsob financování, respektive možnost získat na realizaci všech opatření veřejnou podporu, nebude možné celou ekonomiku projektu výrazným způsobem zlepšit a tudíž tato varianta EÚP nemůže být zadavateli doporučena.

**Tabulka 28 - Shrnutí opatření, jejich přínosů a investičních nákladů - EÚP1**

Ozn.	Název opatření	Zemní plyn - úspora		Elektrická energie - úspora		Investiční náklady
		MWh/rok	tis. Kč	MWh/rok	tis. Kč	
OP1	Modernizace zdroje tepla - instalace kondenzačních kotlů v MŠ	12,6	9,6	0,0	0,0	113
OP2	Modernizace systému MaR	6,0	4,9	0,0	0,0	45
OP3	Modernizace osvětlení	0,0	0,0	9,8	50,0	542
OP4	Instalace systému nuceného větrání do učeben	22,4	17,1	-1,4	-7,1	2 540
<b>Celkem</b>		<b>41,0</b>	<b>31,6</b>	<b>8,4</b>	<b>42,9</b>	<b>3 240</b>

## 7.2 ENERGETICKÝ ÚSPORNÉ OPATŘENÍ - EÚP 2

Druhá varianta (EÚP2) se navrhuje s následujícími opatřeními:

- ✓ OP1 – Modernizace zdroje tepla – instalace kondenzačních kotlů v MŠ
- ✓ OP2 – Modernizace MaR
- ✓ OP3 – Modernizace osvětlení

Jedná se o projekt s poměrně dlouhou návratností, avšak s poměrně nízkými investičními náklady, vzhledem k tomu, jaké jsou výsledné přínosy projektu. Výběr energeticky úsporných opatření je vytvořen tak, aby reflektoval ta opatření, která mají skutečně přínos.

Celková návratnost EÚP2 je vyšší, ale s ohledem na způsob financování, respektive možnost získat na realizaci navrhovaných opatření veřejnou podporu by bylo možné celou ekonomiku projektu výrazným způsobem zlepšit. Pomoc financování veřejné podpory zajistí atraktivní ekonomiku projektu, která by mohla být zadavateli doporučena.

**Tabulka 29 - Shrnutí opatření, jejich přínosů a investičních nákladů – EÚP2**

Ozn.	Název opatření	Zemní plyn - úspora		Elektrická energie - úspora		Investiční náklady
		MWh/rok	tis. Kč	MWh/rok	tis. Kč	tis. Kč
OP1	Modernizace zdroje tepla - instalace kondenzačních kotlů v MŠ	12,6	9,6	0,0	0,0	113
OP2	Modernizace systému MaR	6,0	4,9	0,0	0,0	45
OP3	Modernizace osvětlení	0,0	0,0	9,8	50,0	542
<b>Celkem</b>		<b>18,6</b>	<b>14,6</b>	<b>9,8</b>	<b>50,0</b>	<b>700</b>

## 7.3 UPRAVENÁ ENERGETICKÁ BILANCE EÚP1

V následující tabulce jsou uvedeny parametry energetické bilance varianty EÚP1, detailní ekonomické a environmentální hodnocení je pak předmětem samostatné kapitoly níže.

**Tabulka 30 - Upravená energetická bilance EÚP1**

Ukazatel	Před realizací			Po realizaci projektu		
	Energie		Náklady	Energie		Náklady
	(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)	(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
<b>Vstupy paliv a energie</b>	<b>1 017,0</b>	<b>282,5</b>	<b>419,5</b>	<b>839,1</b>	<b>233,1</b>	<b>345,0</b>
Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Spotřeba paliv a energie	1 017,0	282,5	419,5	839,1	233,1	345,0
Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Konečná spotřeba paliv a energie</b>	<b>1 017,0</b>	<b>282,5</b>	<b>419,5</b>	<b>839,1</b>	<b>233,1</b>	<b>345,0</b>
Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	112,0	31,1	23,7	66,5	18,5	14,1
Spotřeba energie na vytápění	539,8	149,9	114,1	437,6	121,5	92,1
Spotřeba energie na chlazení	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Spotřeba energie na přípravu TV	208,9	58,0	56,8	208,9	58,0	56,8
Spotřeba energie na větrání	0,0	0,0	0,0	5,0	1,4	7,1
Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Spotřeba energie na osvětlení	117,2	32,5	166,7	82,0	22,8	116,7
Spotřeba energie na technol. a ostatní procesy	39,1	10,8	58,2	39,1	10,8	58,2

## 7.4 UPRAVENÁ ENERGETICKÁ BILANCE EÚP2

V následující tabulce jsou uvedeny parametry energetické bilance varianty EÚP2, detailní ekonomické a environmentální hodnocení je pak předmětem samostatné kapitoly níže.

**Tabulka 31 - Upravená energetická bilance EÚP2**

Ukazatel	Před realizací			Po realizaci projektu		
	Energie		Náklady	Energie		Náklady
	(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)	(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
<b>Vstupy paliv a energie</b>	<b>1 017,0</b>	<b>282,5</b>	<b>419,5</b>	<b>914,8</b>	<b>254,1</b>	<b>354,9</b>
Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Spotřeba paliv a energie	1 017,0	282,5	419,5	914,8	254,1	354,9
Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Konečná spotřeba paliv a energie</b>	<b>1 017,0</b>	<b>282,5</b>	<b>419,5</b>	<b>914,8</b>	<b>254,1</b>	<b>354,9</b>
Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	112,0	31,1	23,7	66,5	18,5	14,1
Spotřeba energie na vytápění	539,8	149,9	114,1	518,3	144,0	109,2
Spotřeba energie na chlazení	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Spotřeba energie na přípravu TV	208,9	58,0	56,8	208,9	58,0	56,8
Spotřeba energie na větrání	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Spotřeba energie na osvětlení	117,2	32,5	166,7	82,0	22,8	116,7
Spotřeba energie na technol. a ostatní procesy	39,1	10,8	58,2	39,1	10,8	58,2

## 8. EKOLOGICKÉ VYHODNOCENÍ

Ekologické hodnocení podle vyhlášky č. 480/2012 Sb. představuje vyčíslení změny emisí látek znečišťujících ovzduší před a po realizaci projektu.

Emise jsou počítány zvlášť pro všechny energie používané v objektu, tj. elektrická energie a zemní plyn. Emise ze zemního plynu jsou lokálního charakteru, emise z elektřiny vznikají ve zdrojích elektrizační soustavy (globální emise). Navržená úsporná opatření a jejich efekty v podobě úspor obou forem energie tak mají z hlediska životního prostředí dopad zejména jednak na místní (lokální) emise, tak i přeneseně (globálně) na škodliviny, které by byly jinak emitovány do ovzduší při výrobě elektřiny spotřebované před a po realizaci dané varianty EÚP.

Bilance energií zemního plynu vstupující do výpočtu jsou v tomto případě vyjádřeny pomocí výhřevnosti, protože na výhřevnost jsou obvykle vztahovány příslušné emisní faktory.

**Tabulka 32 - Emisní faktory použité při výpočtu**

kg/GJ	TZL	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	NH <sub>3</sub>	VOC	CO <sub>2</sub>
ZP	0,0006	0,0006	0,0006	0,0003	0,0383	0,0094	0,0019	55,4
EE	0,0102	0,0087	0,0061	0,2337	0,1577	0,0000	0,0007	281,0

**Tabulka 33 - Bilance emisní znečišťujících látek - EÚP1**

Znečišťující látka	Výchozí stav	Navrhovaný stav	Rozdíl
	[t/rok]	[t/rok]	[t/rok]
TZL	0,0022	0,0018	0,0004
PM <sub>10</sub>	0,0020	0,0016	0,0003
PM <sub>2,5</sub>	0,0015	0,0012	0,0003
SO <sub>2</sub>	0,0392	0,0321	0,0071
NO <sub>x</sub>	0,0589	0,0485	0,0104
NH <sub>3</sub>	0,0080	0,0066	0,0014
VOC	0,0017	0,0014	0,0003
CO <sub>2</sub>	93,9419	77,2897	16,6522

**Tabulka 34 - Bilance emisí znečišťujících látek - EÚP2**

Znečišťující látka	Výchozí stav	Navrhovaný stav	Rozdíl
	[t/rok]	[t/rok]	[t/rok]
TZL	0,0022	0,0018	0,0004
PM <sub>10</sub>	0,0020	0,0016	0,0003
PM <sub>2,5</sub>	0,0015	0,0013	0,0003
SO <sub>2</sub>	0,0392	0,0310	0,0082
NO <sub>x</sub>	0,0589	0,0508	0,0081
NH <sub>3</sub>	0,0080	0,0074	0,0006
VOC	0,0017	0,0016	0,0002
CO <sub>2</sub>	93,9419	80,3523	13,5896

Z výše uvedeného porovnání je zřejmé, že z ekologického hlediska má varianta EÚP1 vyšší přínosy v podobě úspor emisí sledovaných škodlivin. Tento rozdíl je dán rozdílem v realizaci systému nuceného větrání, ve variantě EÚP2 toto opatření není.

## 9. EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ

Ekonomické hodnocení je provedeno v souladu s vyhláškou č. 480/2012 Sb. v platném znění.

Cílem ekonomické analýzy je podrobněji ověřit vhodnost realizace definovaných variant energeticky úsporného projektu z ekonomického hlediska při zohlednění časového hlediska peněz a předpokládané limitované životnosti navrhovaných stavebních či technologických úprav.

Výsledky ekonomického posouzení obou variant energeticky úsporných projektů jsou shrnuty v následující tabulce.

**Tabulka 35 - Ekonomické hodnocení navržených variant EÚP**

Údaje		Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav EUP1	Navrhovaný stav EUP2
<b>Přínosy projektu celkem</b>		<b>tis. Kč</b>		<b>74</b>	<b>65</b>
Změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady)		tis. Kč		0	0
<b>Investiční výdaje projektu</b>		<b>tis. Kč</b>		<b>3 240</b>	<b>700</b>
z toho	náklady na přípravu projektu	tis. Kč			
	náklady na technologická zařízení a stavbu	tis. Kč		3 240	700
	náklady na přípojky	tis. Kč			
Provozní náklady celkem (energie a změny ostatních)		tis. Kč/r	419	345	355
z toho	náklady na energii	tis. Kč/r	419	345	355
	náklady na opravu a údržbu	tis. Kč/r			
	osobní náklady	tis. Kč/r			
	ostatní provozní náklady	tis. Kč/r			
	náklady na emise a odpady	tis. Kč/r			
Doba hodnocení		roky		20	20
Diskont		%		1%	1%
<b>NPV</b>	<b>čistá současná hodnota</b>	<b>tis. Kč</b>		<b>-1 896</b>	<b>465</b>
<b>T<sub>SD</sub></b>	<b>reálná doba návratnosti</b>	<b>roky</b>		<b>57,4</b>	<b>11,5</b>
<b>IRR</b>	<b>vnitřní výnosové procento</b>	<b>%</b>		<b>-6,5%</b>	<b>6,7%</b>

Jak vyplývá z tabulky uvedené výše, varianta EÚP2 dosahuje výrazně lepších ekonomických výsledků, projekt vykazuje kladné NPV a kratší reálnou dobu návratnosti v porovnání s variantou EÚP1. Klíčem k tomuto efektu jsou synergické efekty a současná realizace opatření s výrazně kratší dobou návratnosti, resp. vyššími přínosy vzhledem k investičním nákladům.

## 10. DOPORUČENÍ ENERGETICKÉHO SPECIALISTY

Předkládaný energetický audit může jenom doporučit řešení vhodné, z hlediska energetického auditora. Konečné rozhodnutí pak bude záviset na investorovi, který vkládá do projektu finanční prostředky a nese za to patřičnou zodpovědnost a riziko.

Detailně byly posuzovány dvě varianty EÚP. Z hlediska ekonomického i environmentálního se jako výhodnější jednoznačně jeví varianta EÚP2 – má sice menší environmentální přínosy než EÚP1, avšak má výrazně lepší ekonomické výsledky.

### 10.1 VÝBĚR A POPIS OPTIMÁLNÍ VARIANTY

Jak bylo uvedeno v kapitolách výše, jako optimální varianta byla **vybrána varianta EÚP2**. Soubor opatření navržených v této variantě je následující:

- ✓ OP1 – Modernizace zdroje tepla – instalace kondenzačních kotlů v MŠ
- ✓ OP2 – Modernizace MaR
- ✓ OP3 – Modernizace osvětlení

Z hodnocení jednoznačně vyplývá, že lepších ekonomických výsledků je možné dosáhnout při realizaci varianty EÚP2, která i přes investiční náklady (odborným odhadem stanoveny na 700 tis. Kč bez DPH) dosahuje za dobu hodnocení a daném diskontu, současné hodnoty **NPV ve výši 465 tis. Kč** a velice příznivého vnitřního výnosového procenta **IRR 6,7%**.

Hlavní důvody jsou vyšší absolutní úspory energie, které jsou předpokládány na úrovni cca **28 MWh/rok**, čemuž odpovídá úspora nákladů ve výši více než **65 ti. Kč bez DPH**.

Vybraná varianta EÚP2 je nastavena především tak, aby bylo zajištěno snížení spotřeby zemního plynu a elektrické energie tak, aby nebyla spojena s příliš vysokými investičními náklady.

S ohledem na očekávanou dlouhou dobu návratnosti je tato forma úsporných opatření vhodná k realizaci formou typu energetických služeb se zaručenou úsporou energie, tzv. metody EPC (Energy Performance Contracting). Ta by nejen zajistila provozovateli/vlastníku objektu financování části opatření, ale také prostřednictvím smluvního vztahu garantuje realizaci sjednaných úspor, za jejichž nesplnění pak poskytovatel energetických služeb nese vzniknuvší škodu.

Vhodným smluvním ujednáním lze pak navíc motivovat k maximalizaci úspor (dohodou o způsobu rozdělování uspořených nákladů za případné úspory nad smluvenou hranici mezi oba subjekty). Uplatnění metody EPC je vhodné využít k realizaci energeticky úsporných opatření, které vykazují ekonomicky efektivní návratnost vložených prostředků, avšak pro které z různých důvodů není provozovatel či vlastník objektu schopen zajistit financování. Anebo naopak, má jen limitované prostředky, které posléze může využít pro realizaci jiných opatření.

### 10.2 STANOVISKO ENERGETICKÉHO SPECIALISTY

V rámci tohoto energetického auditu byla vybrána taková varianta energeticky úsporného opatření, která je zaměřena na dosažení úspory energie a nákladů za současného důrazu na ekonomickou efektivitu projektu.

Na základě výše uvedených zjištění se energetický specialista přiklání, při rozhodnutí o realizaci navrhovaných úsporných opatření, postupovat tak, jak předpokládá **varianta energeticky úsporného projektu EÚP2**. Dle této varianty je možné dosáhnout dobrých environmentálních přínosů při lepších ekonomických výsledcích z pohledu investora, než pokud by navrhovaná opatření byla realizována jen částečně nebo odděleně v delším časovém rozmezí. Jelikož však návratnost vložených prostředků do takto komplexního řešení je poměrně dlouhá, auditor tuto variantu doporučuje pouze ve spojení s využitím dotačních titulů.

## 11. VYUŽITÍ DOTAČNÍCH TITULŮ K FINANCOVÁNÍ PROJEKTU

Na výše uvedený soubor energeticky úsporných opatření lze využít veřejnou podporu, např. z **Operačního programu Životního prostředí (OPŽP), prioritní osy 5: Energetické úspory**, jejichž cílem je snížit energetickou náročnost veřejných budov a zvýšit využití obnovitelných zdrojů energie.

Podporovány jsou rovněž aktivity vedoucí ke snížení energetické náročnosti budov bez ohledu na dosažení parametrů pro celkovou en. náročnost budov a to pro objekty a budovy, které jsou evidovány jako kulturní památka nebo budova, která není kulturní památkou, ale nachází se v památkové rezervaci, v památkové zóně nebo v ochranném pásmu nemovité kulturní památky, nemovité národní kulturní památky, památkové rezervace nebo památkové zóny.

Podpora z tohoto programu je poskytována zejména na opatření s delší ekonomickou návratností, dále je pro ni klíčová i následná péče o řádný způsob vytápění a renovace souvisejících technologických zařízení (zdroje tepla, regulační systémy atd.). Tato opatření je pak vhodné realizovat současně s opatřeními, která mají delší dobu návratnosti a to prostřednictvím metody EPC.

V tomto případě budova školy spadá do památkově chráněného území a není ani jinak památkově chráněna, platí pro ni následující požadavky dotačního titulu:

**Tabulka 36 - Maximální výše podpory a parametry budov památkově chráněných a architektonicky cenných**

Výše podpory	%	40*	50*
Sledovaný parametr	Jednotka		
Úspora celkové energie	%	≥ 10	≥ 30
Součinitel prostupu tepla jednotlivých konstrukcí objektu, na něž je žádána podpora (bez dveří, střešních oken a světlíků)	U [W/(m²K)]	≤ 0,9 x U <sub>rec</sub> **	
Součinitel prostupu tepla dveří, střešních oken a světlíků, na něž je žádána podpora	U [W/(m²K)]	≤ U <sub>rec</sub> **	

\* Je možné získat bonifikaci ve výši 5 % pro žadatele, kteří zrealizují celkové nebo dílčí energeticky úsporné renovace způsobené pro podporu, energetický management a další úsporná opatření metodou EPC nebo kteří zadají veřejnou zakázku podle metodiky Design&Build včetně smluvního zajištění energetického managementu a garance za dosažené úspory energie alespoň po dobu udržitelnosti projektu.

\*\* Je možno uplatnit výjimku s ohledem na stanovisko příslušného orgánu památkové péče. U architektonicky cenných bude doplněno ještě o nezávislý posudek, který zajišťuje SFŽP ČR.

Pokud by výše vybrané varianty byly financovány z OPŽP a jejich realizace by byla uskutečněna metodou EPC, a vzhledem k tomu, že se budova nachází v památkově chráněném území, **předpokládá se úspora energie min. 10%**, což by s přispěním bonifikace ve výši 5% pro realizaci metodou EPC činilo **výši podpory v celkové výši 45%**. Tabulky níže uvádějí konkrétní výše podpory pro jednotlivé varianty EÚP a jsou vztaženy k v současnosti platné výzvě, tj. 146. výzva.

Tabulka 37 - Shrnutí opatření, jejich přínosů a výše podpory - EÚP1

Ozn.	Název opatření	Úspora	Investiční náklady	Výše podpory 45% (úspora celkové en. $\geq 10\%$ )	
				Max. způsobilé výdaje	Výše podpory
		MWh/rok	tis. Kč	Jednotka	tis. Kč
OP1	Modernizace zdroje tepla - instalace kondenzačních kotlů v MŠ	12,6	113	8 300 Kč bez DPH/kW	51
OP2	Modernizace systému MaR	6,0	45	10 000 Kč bez DPH/GJ**	20
OP3	Modernizace osvětlení	9,8	542	1 000 Kč/m <sup>2</sup> užitné plochy	244
OP4	Instalace systému nuceného větrání do učeben	21,0	2 540	460 Kč bez DPH/(m <sup>3</sup> /hod)*	1 610
<b>Celkem</b>		<b>49,4</b>	<b>3 240</b>		<b>1 925</b>

\*pozn. vyšší míru podpory 70% je možno uplatnit i v případě, kdy je součástí komplexního projektu v 5.1 a) a to tak, že na tyto aktivity bude podána samostatná žádost o podporu do 5.1 b), tzv. jeden projekt na dvou žádostech

Tabulka 38 - Shrnutí opatření, jejich přínosů a výše podpory - EÚP2

Ozn.	Název opatření	Úspora	Investiční náklady	Výše podpory 45% (úspora celkové en. $\geq 10\%$ )	
				Max. způsobilé výdaje	Výše podpory
		MWh/rok	tis. Kč	Jednotka	tis. Kč
OP1	Modernizace zdroje tepla - instalace kondenzačních kotlů v MŠ	12,6	113	8 300 Kč bez DPH/kW	51
OP2	Modernizace systému MaR	6,0	45	10 000 Kč bez DPH/GJ**	20
OP3	Modernizace osvětlení	9,8	542	1 000 Kč/m <sup>2</sup> užitné plochy	244
<b>Celkem</b>		<b>28,4</b>	<b>700</b>		<b>315</b>

Dále v textu je uvedeno ekonomické hodnocení jednotlivých variant EÚP s využitím dotačního titulu. Jak je vidět z tabulky níže, ekonomika projektu s přispěním dotace je více optimistická a doba návratnosti u obou variant se dramaticky mění.

Tabulka 39 - Ekonomické hodnocení variant EÚP s využitím dotace

Údaje		Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav EUP1	Navrhovaný stav EUP2
<b>Přínosy projektu celkem</b>		<b>tis. Kč</b>		<b>74</b>	<b>65</b>
Změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady)		tis. Kč		0	0
<b>Investiční výdaje projektu</b>		<b>tis. Kč</b>		<b>1 315</b>	<b>385</b>
z toho	náklady na přípravu projektu	tis. Kč			
	náklady na technologická zařízení a stavbu	tis. Kč		1 315	385
	náklady na přípojky	tis. Kč			
Provozní náklady celkem (energie a změny ostatních)		tis. Kč/r	419	345	355
z toho	náklady na energii	tis. Kč/r	419	345	355
	náklady na opravu a údržbu	tis. Kč/r		0	0
	osobní náklady	tis. Kč/r		0	0
	ostatní provozní náklady	tis. Kč/r		0	0
	náklady na emise a odpady	tis. Kč/r		0	0
Doba hodnocení		roky		20	20
Diskont		%		1%	1%
<b>NPV</b>	<b>čistá současná hodnota</b>	<b>tis. Kč</b>		<b>29</b>	<b>780</b>
<b>T<sub>SD</sub></b>	<b>reálná doba návratnosti</b>	<b>roky</b>		<b>19,5</b>	<b>6,2</b>
<b>IRR</b>	<b>vnitřní výnosové procento</b>	<b>%</b>		<b>1,2%</b>	<b>15,9%</b>

## 12. EVIDENČNÍ LIST ENERGETICKÉHO AUDITU

<b>EVIDENČNÍ ČÍSLO</b>	296946.0		
<b>1. Část - Identifikační údaje</b>			
<b>1. Jméno (jména), příjmení/název nebo obchodní firma vlastníka předmětu EA</b>			
Městská část Praha 6			
<b>2. Adresa trvalého bydliště/sídla, případně adresa pro doručování</b>			
ulice	č.p./č.o.	část obce	
Československé armády	23	Praha 6	
obec	PSČ	email	telefon
Praha 6	16052	<a href="mailto:podatelna@praha6.cz">podatelna@praha6.cz</a>	220 189 111
<b>3. Identifikační číslo</b>	00063703		
<b>4. Údaje o statutárním orgánu</b>			
Jméno	Mgr. Ondřej Kolář		
Kontakt	<a href="mailto:okolar@praha6.cz">okolar@praha6.cz</a>		
<b>5. Předmět energetického auditu</b>			
název	ZŠ a MŠ Bělohorská		
adresa	Bělohorská 162/174, Praha 6 - Břevnov		
popis předmětu EA	ZŠ a MŠ Bělohorská je příspěvkovou organizací, která vykonává činnost základní školy, mateřské školy. Budova ZŠ je komunikačně napojena z ulice Bělohorská (hlavní vstup). Budova MŠ je komunikačně napojena jednak z ulice Falcká, tak z ulice Malobřevnovská. Součástí areálu ZŠ a MŠ Bělohorská je vnitroblok se zelení a prostorem pro Relax a hraní dětí. Základní škola prošla kompletní rekonstrukcí na obálce budovy, mateřská škola je původní z doby výstavby. Areál nemá tělocvičnu, žáci ZŠ využívají halu v ZŠ T.G.M.		

**2. Část - Popis stávajícího stavu předmětu EA****1. Charakteristika hlavních činností**

V suterénu (1.PP) staré budovy základní školy je pro vytápění 3 tříd a sborovny (umístěné v 1.NP) instalován závěsný plynový kotel Vaillant VU INT 466/4-5 (z roku 2014) - štítek kotle nepřístupný. Topná voda z kotle je HVDT a oběhové čerpadlo Grundfos Alpha 2 L 25-40 180 dopravována do jednotlivých otopných těles. Otopná soustava je jištěna samostatnou expanzní nádobou. Zdrojem tepla je nízkotlaká teplovodní, malá plynová kotelná, která je umístěná v samostatné velmi malé místnosti v 1.NP u kanceláře ředitelky MŠ v objektu ZŠ. V kotelně jsou instalovány dva shodné závěsné kotle s atmosférickými hořáky na spalování zemního plynu Vaillant (z roku 2004) pro vytápění a přípravu TV o jmenovitém tepelném výkonu 24 kW každý, resp. 48 kW celkem. Pod kotli jsou umístěny 2 stojaté zásobníky TV Vaillant o objemu 150 l každý. Příprava teplé vody je v objektu staré budovy základní školy řešena jako decentrální pomocí elektrických průtokových/ zásobníkových ohřivačů. V nízkotlaké plynové kotelně části MŠ jsou pod závěsnými kotli Vaillant umístěny 2 zásobníkové ohřivače teplé vody Vaillant VIH R 150/5 o objemu 150 l každý a výkonu výměníku 26 kW každý, resp. celkový objem 300 l a výkon výměníku 52 kW. Většina prostor základní i mateřské školy je větrána pouze přirozeným způsobem, resp. pomocí otevírání otvorových výplní – oken a dveří v závislosti na požadavcích jednotlivých uživatelů. Prostor nové kuchyně je větrán pomocí stropní jednotky Atrea Duplex 4301 TC CHF. Osvětlení základní školy je realizováno kombinovaným způsobem. Přirozeným osvětlením skrz otvorové výplně a umělým osvětlením pomocí osvětlovací soustavy.

**2. Vlastní zdroje energie**

a) zdroje tepla			b) zdroje elektřiny		
Počet	3	ks	Počet	-	ks
Instalovaný výkon	0,048*	MW	Instalovaný výkon	-	MW
Roční výroba	2 157	MWh	Roční výroba	-	MWh
Roční spotřeba paliva	651	GJ/r	Roční spotřeba paliva	-	GJ/r
c) kombinovaná výroba elektřiny a tepla			d) druhy primárního zdroje energie		
Počet	-	ks	Druh OZE	-	
Instalovaný výkon elektrický	-	MW	Druh DEZ	-	
Instalovaný výkon tepelný	-	MW	Fosilní zdroje	-	
Roční výroba elektřiny	-	MWh			
Roční výroba tepla	-	MWh			
Roční spotřeba paliva	-	GJ/r			
Spotřeba energie					
Druh spotřeby	Příkon		Spotřeba energie		Energonositel
Ztráty ve zdrojích a rozvod.		MW	31	MWh/r	ZP
Vytápění		MW	92	MWh/r	ZP
Chlazení		MW	0	MWh/r	-
Příprava TV		MW	58	MWh/r	ZP+EE
Větrání		MW	0	MWh/r	-
Úprava vlhkosti		MW	0	MWh/r	-
Osvětlení		MW	33	MWh/r	EE
Technologie		MW	11	MWh/r	EE
Celkem	0,0	MW	224	MWh/r	ZP+EE

\*v hodnotě není uveden kotel v části ZŠ, u kterého není známý jeho jmenovitý tepelný výkon

**3. Část - Doporučená varianta navrhovaných opatření**

<b>1. Popis doporučených opatření</b>						
Modernizace zdroje tepla - instalace kondenzačních kotlů v MŠ						
Modernizace systému MaR						
Modernizace osvětlení						
<b>2. Úspory energie a nákladů</b>						
<u>Spotřeba a náklady na energii celkem</u>	Výchozí stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Energie	282	MWh/r	254	MWh/r	28	MWh/r
Náklady	419	tis. Kč/r	355	tis. Kč/r	65	tis. Kč/r
<u>Spotřeba energie</u>	Výchozí stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Ztráty ve vlastních zdrojích a rozvodech	31	MWh/r	18	MWh/r	13	MWh/r
Vytápění	150	MWh/r	144	MWh/r	6	MWh/r
Chlazení	0	MWh/r	0	MWh/r	0	MWh/r
Příprava TV	58	MWh/r	58	MWh/r	0	MWh/r
Větrání	0	MWh/r	0	MWh/r	0	MWh/r
Úprava vlhkosti	0	MWh/r	0	MWh/r	0	MWh/r
Osvětlení	33	MWh/r	23	MWh/r	10	MWh/r
Technologie	11	MWh/r	11	MWh/r	0	MWh/r
<b>3. Dosažená úspora energie podle jednotlivých energonositelů</b>						
-	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Elektřina	46	MWh/r	37	MWh/r	10	MWh/r
SZTE		MWh/r		MWh/r	0	MWh/r
ZP	236	MWh/r	218	MWh/r	19	MWh/r
LTO/TTO		MWh/r		MWh/r	0	MWh/r
Uhlí		MWh/r		MWh/r	0	MWh/r
OZE		MWh/r		MWh/r	0	MWh/r
Ostatní		MWh/r		MWh/r	0	MWh/r
<b>4. Investiční náklady na realizaci úsporných opatření (%)</b>						
Náklady při výrobě energie			Náklady při distribuci energie			
OZE	-		Rozvody tepla	-		
KVET	-		Ostatní	-		
Ostatní	100%			-		
Náklady při spotřebě energie						
Budovy - úprava obálky	0%		Technologie	-		
Budovy - tech. systémy	100%		Ostatní	-		
<b>5. Ekonomické hodnocení</b>						
doba hodnocení	20,0	roků	diskontní míra	1%	%	
reálná doba návratnosti	11,5	roků	inv. náklady	700	tis. Kč	
IRR	6,7%	%	cash flow	65	tis. Kč/r	
rok realizace	-		NPV	465	tis. Kč	
<b>6. Ekologické hodnocení</b>						
	Výchozí stav		Varianta I	Rozdíl	Varianta II	Rozdíl
Znečišťující látka	t/rok		t/rok	t/rok	t/rok	t/rok
TZL	0,002		0,002	0,000	0,002	0,000
PM10	0,002		0,002	0,000	0,002	0,000
PM2,5	0,002		0,001	0,000	0,001	0,000
SO2	0,039		0,032	0,007	0,031	0,008
NOx	0,059		0,048	0,010	0,051	0,008
NH3	0,008		0,007	0,001	0,007	0,001
VOC	0,002		0,001	0,000	0,002	0,000
CO2	93,942		77,290	16,652	80,352	13,590

4. Část - Údaje o energetickém specialistovi	
1. Jméno a příjmení	Titul
Milan Rezek	Ing.
2. Číslo oprávnění v seznamu energ. specialistů	3. Datum vydání oprávnění
1819	4.11.2019
4. Podpis	5. Datum
	31.7.2020

## **13. PŘÍLOHY**

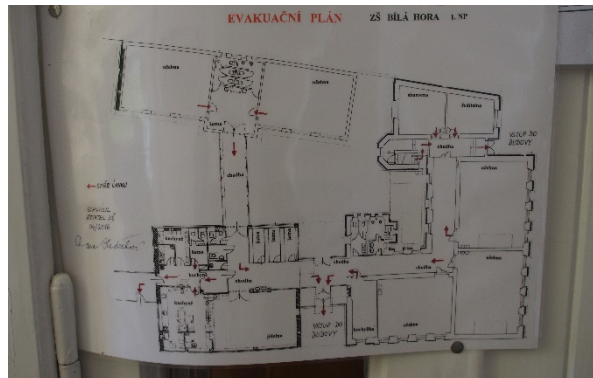
Příloha č. 1 – Fotodokumentace

Příloha č. 2 – Kopie oprávnění energetického specialisty

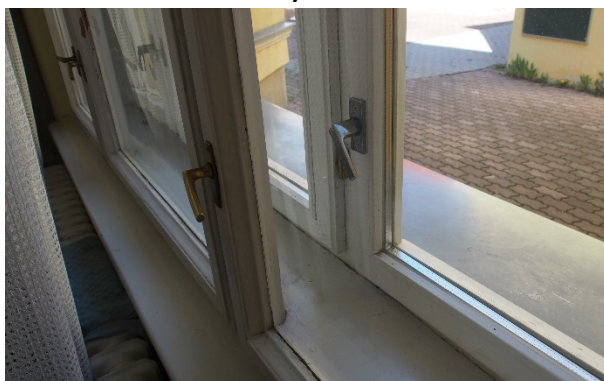
## 13.1 PŘÍLOHA Č. 1 – FOTODOKUMENTACE



Obrázek 28 – Detail římsy - ZŠ



Obrázek 29 – Evakuační plán 1.NP - ZŠ



Obrázek 30 – Okna dvojsklo ve vnějším křídle - ZŠ



Obrázek 31 – Okna dvojsklo v obou křídlech - ZŠ



Obrázek 32 – Zateplená vestavba podkroví - ZŠ



Obrázek 33 – Příklad vnitřního stínění učeben – ZŠ



Obrázek 34 - Regulace kotle v přístavbě ZŠ



Obrázek 35 - Další příklad lokální přípravy TV - ZŠ



Obrázek 36 – Evakuační plán 2.NP - MŠ



Obrázek 37 – Hospodářský pavilon s krčky – MŠ



Obrázek 38 - Prosklení krčku - MŠ



Obrázek 39 - Pochozí terasa nad hospod. pavilonem



Obrázek 40 - Vybavení kuchyně - gastro - MŠ



Obrázek 41 - Vnitřní stínění herny – MŠ



Obrázek 42 - Regulace kotlů - MŠ



Obrázek 43 - Sociální zařízení – MŠ

## 13.2 PŘÍLOHA Č. 2 – KOPIE OPRÁVNĚNÍ ENERGETICKÉHO SPECIALISTY



## ROZHODNUTÍ

V Praze dne 10. října 2019

č. j.: MPO 40454/19/41300/41000

**Ministerstvo průmyslu a obchodu** (dále jen „ministerstvo“) jako správní orgán příslušný podle § 11 odst. 1 písm. i) zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon“), na základě žádosti pana Ing. Milana Rezka, bytem Kakosova 1, 155 00 Praha 5 - Řeporyje, datum narození: 25. 8. 1987 (dále jen „žadatel“) rozhodlo podle § 10b odst. 1 zákona ve spojení s § 67 odst. 1 zákona č. 500/2004 Sb., správní řád, ve znění pozdějších předpisů, (dále jen „správní řád“), takto:

**Žadateli se uděluje oprávnění č. 1819 k výkonu činnosti energetického specialisty podle**

**§ 10 odst. 1) písm. a) a b) zákona.**

## Odůvodnění

Žadatel podal dne 22. 5. 2019 žádost o udělení oprávnění energetického specialisty podle § 10 odst. 1., písm. a) a b) zákona. Vzhledem k tomu, že žádost obsahovala veškeré zákonné požadavky, byl žadatel vyzván Státní energetickou inspekcí ke složení odborné zkoušky konané dne 25. 9. 2019. Odborná zkouška je podle § 10 odst. 2 písm. a) zákona jednou z podmínek pro udělení oprávnění k výkonu činnosti energetického specialisty. Odborná zkouška se v souladu s § 10a odst. 1 písm. a) zákona skládá z ústní a písemné části a její obsah a rozsah je stanoven prováděcím právním předpisem (vyhláška č. 118/2013 Sb., o energetických specialtech, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „vyhláška“)). Podle § 2 odst. 2 vyhlášky se písemná část provádí formou písemného testu a její úspěšné složení je podmínkou pro konání ústní části. Pro úspěšné složení písemné části je potřebné, aby žadatel dosáhl podle § 2 odst. 6 písm. a) a b) vyhlášky definované % správných odpovědí. V ústní části musí žadatel prokázat znalosti nejméně ve dvou vylosovaných tematických okruzích ze tří.

V obou částech odborné zkoušky žadatel vyhověl. S ohledem na výše uvedené skutečnosti lze učinit závěr, že **žadatel uspěl při absolvování odborné zkoušky pro oblast činnosti energetického specialisty zpracování energetického auditu a energetického posudku a zpracování průkazu energetické náročnosti budovy**. Tím došlo ke splnění všech podmínek pro udělení oprávnění k výkonu činnosti energetického specialisty podle § 10 odst. 1) písm. a) a b) zákona a žádosti bylo vyhověno.

## Poučení

Proti tomuto rozhodnutí lze podat rozklad podle § 152 odst. 1 správního řádu, a to do 15 dnů ode dne doručení rozhodnutí žadateli.

  
Ing. et. Ing. René Neděla  
náměstek ministryně



MINISTERSTVO  
PRŮMYSLU A OBCHODU

1

Na Františku 32, 110 15 Praha 1  
+420 224 851 111  
posta@mpo.cz, www.mpo.cz

**SEZNAM TABULEK**

Tabulka 1 - Vyhodnocení obálky budovy ve stávajícím stavu – základní škola .....	10
Tabulka 2 - Vyhodnocení obálky budovy ve stávajícím stavu – mateřská škola.....	11
Tabulka 3 - Spotřeba zemního plynu - rok 2017.....	19
Tabulka 4 - Spotřeba zemního plynu - rok 2018.....	19
Tabulka 5 - Spotřeba zemního plynu - rok 2019.....	19
Tabulka 6 - Spotřeba elektrické energie - rok 2017 - OM: škola.....	20
Tabulka 7 - Spotřeba elektrické energie - rok 2018 - OM: škola.....	20
Tabulka 8 - Spotřeba elektrické energie - rok 2019 - OM: škola.....	21
Tabulka 9 - Spotřeba elektrické energie - rok 2017 - OM: MŠ.....	21
Tabulka 10 - Spotřeba elektrické energie - rok 2018 - OM: MŠ.....	21
Tabulka 11 - Spotřeba elektrické energie - rok 2019 - OM: MŠ.....	21
Tabulka 12 - Spotřeba elektrické energie - rok 2017 - OM: byt.....	21
Tabulka 13 - Spotřeba elektrické energie - rok 2018 - OM: byt.....	22
Tabulka 14 - Spotřeba elektrické energie - rok 2019 - OM: byt.....	22
Tabulka 15 - Spotřeba vody - rok 2017.....	22
Tabulka 16 - Spotřeba vody - rok 2018.....	22
Tabulka 17 - - Spotřeba vody - rok 2019 .....	22
Tabulka 18 - Základní údaje o energetických vstupech - průměr za 3 roky .....	23
Tabulka 19 - Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie.....	23
Tabulka 20 - Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie .....	23
Tabulka 21 - Přepočet spotřeby tepla na dlouhodobý klimatický normál.....	25
Tabulka 22 - Výpočet spotřeby tepla na vytápění budovy .....	25
Tabulka 23 - Energetická bilance stávajícího stavu .....	25
Tabulka 24 - Upravená energetická bilance.....	26
Tabulka 25 - Struktura investice opatření modernizace zdroje tepla .....	27
Tabulka 27 - Struktura investic opatření modernizace osvětlení .....	29
Tabulka 28 - Struktura investic opatření instalace systému nuceného větrání.....	30
Tabulka 29 - Shrnutí opatření, jejich přínosů a investičních nákladů - EÚP1 .....	31
Tabulka 30 - Shrnutí opatření, jejich přínosů a investičních nákladů – EÚP2 .....	32
Tabulka 31 - Upravená energetická bilance EÚP1 .....	32
Tabulka 32 - Upravená energetická bilance EÚP2 .....	33
Tabulka 33 - Emisní faktory použité při výpočtu .....	34
Tabulka 34 - Bilance emisí znečišťujících látek - EÚP1 .....	34
Tabulka 35 - Bilance emisí znečišťujících látek - EÚP2.....	34
Tabulka 36 - Ekonomické hodnocení navržených variant EÚP .....	35
Tabulka 37 - Maximální výše podpory a parametry budov památkově chráněných a architektonicky cenných.....	38

---

Tabulka 38 - Shrnutí opatření, jejich přínosů a výše podpory - EÚP1 .....	39
Tabulka 39 - Shrnutí opatření, jejich přínosů a výše podpory - EÚP2 .....	39
Tabulka 40 - Ekonomické hodnocení variant EÚP s využitím dotace .....	40

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obrázek 1 - Ortofotomapa předmětu EA (Zdroj: googlemaps.cz) .....	6
Obrázek 2 - Situační plán předmětu EA (Zdroj: ČZÚK).....	6
Obrázek 3 - Model systému managementu dle ČSN EN ISO 50001.....	7
Obrázek 4 – Pohled ZŠ I .....	8
Obrázek 5 – Pohled ZŠ II .....	8
Obrázek 6 – Pohled ZŠ III .....	8
Obrázek 7 - Pohled ZŠ IV .....	8
Obrázek 8 - Pohled MŠ I .....	9
Obrázek 9 - Pohled MŠ II .....	9
Obrázek 10 - Pohled MŠ III .....	9
Obrázek 11 - Pohled MŠ IV .....	9
Obrázek 12 - Kotel 1.PP .....	12
Obrázek 13 - Kotel - družina .....	12
Obrázek 14 - Kotel přístavba .....	12
Obrázek 15 - OT ZŠ 1.NP .....	13
Obrázek 16 - OT ZŠ podkroví.....	13
Obrázek 17 - Zdroje tepla.....	13
Obrázek 18 - R+S ÚT .....	13
Obrázek 19 – OT MŠ třída .....	14
Obrázek 20 – OT MŠ propojovací krček.....	14
Obrázek 21 – Příprava TV – Dražice OKCE .....	14
Obrázek 22 - Příprava TV – MŠ .....	15
Obrázek 23 - Větrací jednotka pro kuchyň .....	15
Obrázek 24 - Osvětlení učebny - ZŠ .....	16
Obrázek 25 - Osvětlení učebny – přístavba ZŠ.....	16
Obrázek 26 - Osvětlení MŠ.....	16
Obrázek 27 - Osvětlení sociálky MŠ .....	16
Obrázek 28 – Detail římsy - ZŠ .....	46
Obrázek 29 – Evakuační plán 1.NP - ZŠ.....	46
Obrázek 30 – Okna dvojsklo ve vnějším křídle - ZŠ .....	46
Obrázek 31 – Okna dvojsklo v obou křídlech - ZŠ.....	46
Obrázek 32 – Zateplená vestavba podkroví - ZŠ .....	46
Obrázek 33 – Příklad vnitřního stínění učeben – ZŠ .....	46
Obrázek 34 - Regulace kotle v přístavbě ZŠ.....	46
Obrázek 35 - Další příklad lokální přípravy TV - ZŠ.....	46
Obrázek 36 – Evakuační plán 2.NP - MŠ .....	47
Obrázek 37 – Hospodářský pavilon s krčky – MŠ.....	47

---

Obrázek 38 - Prosklení krčku - MŠ.....	47
Obrázek 39 - Pochozí terasa nad hospod. pavilonem.....	47
Obrázek 40 - Vybavení kuchyně - gastro - MŠ.....	47
Obrázek 41 - Vnitřní stínění herny – MŠ.....	47
Obrázek 42 - Regulace kotlů - MŠ.....	47
Obrázek 43 - Sociální zařízení – MŠ.....	47

## SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 - Celková spotřeba energií v budově - průměr za roky 2017 až 2019 .....	18
Graf 2 - Spotřeba zemního plynu v letech 2017 až 2019 .....	19