



Energetické posouzení

Prioritní osa 5: Energetické úspory;

Specifický cíl 5.1: Snížit energetickou náročnost veřejných budov a zvýšit využití obnovitelných zdrojů energie



Název posudku: Realizace úspor energie - MŠ U Stadionu 602, Česká Třebová

Místo objektu: U Stadionu 602, Česká Třebová

Katastrální území: Parník [621820]

č. parcely: st. 960; 832/1; 828/1

Zpracoval:

Ing. Ctibor Hůlka, energetický specialista jmenovaný MPO
Zakázka číslo: 2020-013577-KrP (původní zak. č. 2018-011525-KrP;
2020-001366-KrP)

Datum zpracování:

29.1.2020; revize 11.6.2020



Obsah

1. Účel zpracování energetického posouzení	3
2. Identifikační údaje	4
3. Podklady pro zpracování EP	5
3.1. Popis stávajícího stavu předmětu EP	6
3.2 Vyhodnocení výchozího stavu	16
4. Navrhovaná opatření	20
4.1. Zateplení obálky budovy	20
4.2 Popis systémů TZB – navrhovaný stav	21
4.3 Management hospodaření s energií	25
4.4 Výpočet úspory provedením opatření 5.1a a 5.1b	27
5. Ekologické vyhodnocení	31
6. Ekonomické vyhodnocení	34
7. Posouzení vhodnosti aplikace EPC	35
8. Popis okrajových podmínek reálnosti dosažení předpokládané úspory energie	35
9. Závěr	35
Příloha č.1 - Evidenční list energetického posouzení	36
Příloha č. 2 - Soulad projektu s požadavky OPŽP	42
Příloha č. 3 - Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu	49
Příloha č. 4 - Energetický štítek obálky budovy dle ČSN 73 0540-2 (2011)	50
Příloha č. 5 - Průkaz energetické náročnosti budovy	51
Příloha č. 6 - Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č.406/2000 Sb.	52
Příloha č. 7 - Fotodokumentace	53
Příloha č. 8 – Protokol z posouzení letní tepelné stability	58



1. Účel zpracování energetického posouzení

Energetické posouzení (EP) je zpracováno pro účel žádosti o podporu z Operačního programu Životní prostředí 2014 – 2020 (OPŽP).

Účelem zpracování (EP) je posouzení navržených opatření ke snížení energetických spotřeb na vytápění, přičemž výchozí stav zahrnuje opatření vůči stávajícímu stavu vyplývající v části 3.2.

Cílem navrhovaného řešení bude nalézt a doporučit takové řešení, které z hlediska provozovatele bude nejefektivnější a nejekonomičtější ve vztahu k dlouhodobým spotřebám energie v budovy v souladu se stávajícím a výchozím stavem, případně připravovanými zákony a závaznými předpisy v oblasti energetiky a životního prostředí.



2. Identifikační údaje

Vlastník předmětu EP :

Název nebo obchodní firma: Město Česká Třebová
Adresa: Staré náměstí 78, 560 02 Česká Třebová
IČ: 00278653
Kontaktní osoba: Martin Hlaváček
tel.: +420 604 206 964
mail: martin.hlavacek@ceska-trebova.cz

Předmět EP:

Název předmětu: Realizace úspor energie - MŠ U Stadionu 602, Česká Třebová
Adresa: U Stadionu 602, 560 02 Česká Třebová
Katastrální území: Parník [621820]
Místo stavby: Česká Třebová
Typ objektu: Objekt občanské vybavenosti

Zpracovatel EP:

DEKPROJEKT s.r.o.	IČ: 0027642411
Tiskařská 10/257	DIČ: CZ0027642411
Budova TTC	Bankovní spojení:
108 00 Praha 10	KB
tel.: 234 054 284	35-789998024/0100
fax: 234 054 291	

Zhotovitel: Ing. Ctibor Hůlka
energetický specialista jmenovaný MPO
Spolupráce: Ing. Petr Kropáč
Datum: leden 2020; revize červen 2020



3. Podklady pro zpracování EP

Všechny údaje uvedené v tomto energetickém posouzení byly získány z následující dokumentace:

- [1] Průzkum objektu provedl dne 16.5.2018 Ing. Petr Kropáč (DEKPROJEKT s.r.o.) za přítomnosti ředitelky mateřské školy
 - [2] Zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší
 - [3] TNI 73 0331 - Energetická náročnost budov - Typické hodnoty pro výpočet
 - [4] Vyhláška MPO č. 480/2012 Sb., kterou se vydávají podrobnosti náležitosti energetického auditu a energetického posudku
 - [5] Vyhláška MPO č. 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov
 - [6] Vyhláška MPO č. 193/2007 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu
 - [8] ČSN 73 0540-1 (73 0540) Tepelná ochrana budov – Část 1: Terminologie
 - [9] ČSN 73 0540-2 (73 0540) Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky
 - [10] ČSN 73 0540-3 (73 0540) Tepelná ochrana budov – Část 3: Návrhové hodnoty veličin
 - [11] ČSN 73 0540-4 (73 0540) Tepelná ochrana budov – Část 4: Výpočtové metody
 - [12] ČSN EN ISO 13789 (73 0565) Tepelné chování budov – Měrná ztráta prostupem tepla – Výpočtová metoda
 - [13] ČSN EN ISO 13370 (73 0559) Tepelné chování budov – Přenos tepla zeminou – Výpočtové metody
 - [14] ČSN EN ISO 13790 Energetická náročnost budov
 - [15] ČSN 73 0580-1 Denní osvětlení budov – Část 1: Základní požadavky
 - [16] ČSN EN 12464-1 (36 0450) Světlo a osvětlení – Osvětlení pracovních prostorů – Část 1: Vnitřní pracovní prostory
 - [17] Faktury za spotřeby elektrické energie a dodávek zemního plynu za roky 2014 - 2018
 - [18] Projektová dokumentace stávajícího stavu, zodpovědný projektant Ing. Pavel Štajnrt, datum vypracování 6/2018
 - [21] Informace od objednatele
 - [22] Pravidla pro žadatele a příjemce podpory v Operačním programu Životní prostředí 2014 – 2020
 - [23] Metodický návod pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu v prioritní ose 5 OPŽP 2014 – 2020
 - [24] Pokyny pro žadatele využívající kombinaci podpory z OPŽP a metody EPC
- Pozn.: Všechny uvedené předpisy jsou v aktuálním znění (včetně změn platných ke dni zpracování)
- [25] Metodický pokyn pro návrh větrání škol



3.1. Popis stávajícího stavu předmětu EP

Základní údaje o předmětu EP

a) Charakteristiku a popis hlavních činností předmětu EP.

Předmětem energetického posudku je objekt mateřské školy v České Třebové. Budova má tři pavilony se čtyřmi odděleními.

b) Charakteristiku běžného provozního využití předmětu EP v posledních třech letech

Budova má tvar „U“ s připojenou hospodářskou budovou, kde je kuchyň, sklady kuchyně, prádelna, sklad čistého prádla, tříděného odpadu, některých pomůcek, šatny (zázemí = WC, sprcha) pro personál, kancelář hospodářky, ředitelna, sborovna, byt hospodářky a spojovací chodba využívaná jako prostor k výstavám prací dětí. V dalších dvou pavilonech se nachází herny pro děti a jejich zázemí.

Provoz je od 1.9.2012 ve čtyřech třídách. Kapacita je 112 dětí. Pracuje zde 8 kvalifikovaných učitelů, 2 kuchařky, 1 vedoucí stravování, 3 uklízečky.

c) Vyhodnocení úrovně stávajícího způsobu zajištění energetického managementu

Energetický management mateřské školy zajišťují zástupci města Česká Třebová. Regulace vytápění je zajištěna automaticky v závislosti na provozu a teplotě venkovního vzduchu.

Energeticky úsporná opatření plánuje zřizovatel, tedy město Česká Třebová. Energeticky úsporná opatření jsou plánována s ohledem na technický stav budovy a provozní potřeby.

Činnosti související s energetickým managementem plánuje a řídí město Česká Třebová. Kotelna mateřské školy je pod správou firmy TEZA s.r.o..

d) Popis stavební řešení objektu zaměřený na obálku budovy a její tepelně izolační vlastnosti, včetně hodnocení součinitelů prostupu dle ČSN 730540-2:2011.

Mateřská škola U Stadionu byla postavena v roce 1978. Budova má tvar „U“ s připojenou hospodářskou budovou. Obvodové stěny tl. 330 mm jsou tvořeny z plynosilikátových tvárnic opatřených omítkami. Podlaha školy je nezateplená a je tvořena betonovou mazaninou. Ploché střechy jsou tvořeny železobetonovým stropem, škvárovým násypem tl. 60 – 160 mm, škvárobetonem tloušťky cca 80 – 150 mm, větranou vzduchovou vrstvou 120 – 145 mm a dřevěným bedněním tl. 25 mm s hydroizolačními vrstvami z asfaltových pásů.

Výplně otvorů jsou převážně dřevěné s dvojitým zasklením. V jednom pavilonu ve 2.NP jsou vyměněna okna za plastové s izolačním dvojsklem. Dveře jsou také vyměněny za plastové s izolačním dvojsklem.



Požadavky na součinitel prostupu tepla konstrukcí dle ČSN 730540-2:2011 jsou vyznačeny ve štítcích stávajícího a navrženého stavu.

Vzhledem k množství konstrukcí a zónám vytápěným na více různých vnitřních teplot je posouzení součinitelů prostupu tepla provedeno v příloze č. 4 pro stávající stav.

e) Popis technického zařízení a energetických systémů budovy vstupujících do výpočtu.

- Vytápění

Zdrojem tepla pro objekt jsou tři plynové kondenzační kotle FERRO KONDENS WK2/60 z roku 2002 o celkovém maximálním výkonu 183 kW. Kotle se nacházejí v kotelně, která je součástí objektu. Tato kotelna je však pod správou firmy TEZA s.r.o. Kotle jsou napojeny na teplovodní otopnou soustavu, kterou pohání oběhové čerpadlo GRUNDFOS. Rozvody vytápění jsouv kotelně izolovány náplekovou izolací z mirelonu. Na otopných tělesech jsou osazeny termoregulační hlavice a ventily.

- Příprava teplé vody

Teplá voda pro objekt je připravována v plynových bojlerech SMITH CCGA 280 WEC o objemu 265 l a Merloni Thermosanitari SUPERGA 100 V CS o objemu 95 l. Větší z bojleru se nachází v kotelně a menší z bojleru se nachází v kuchyni.

- VZT

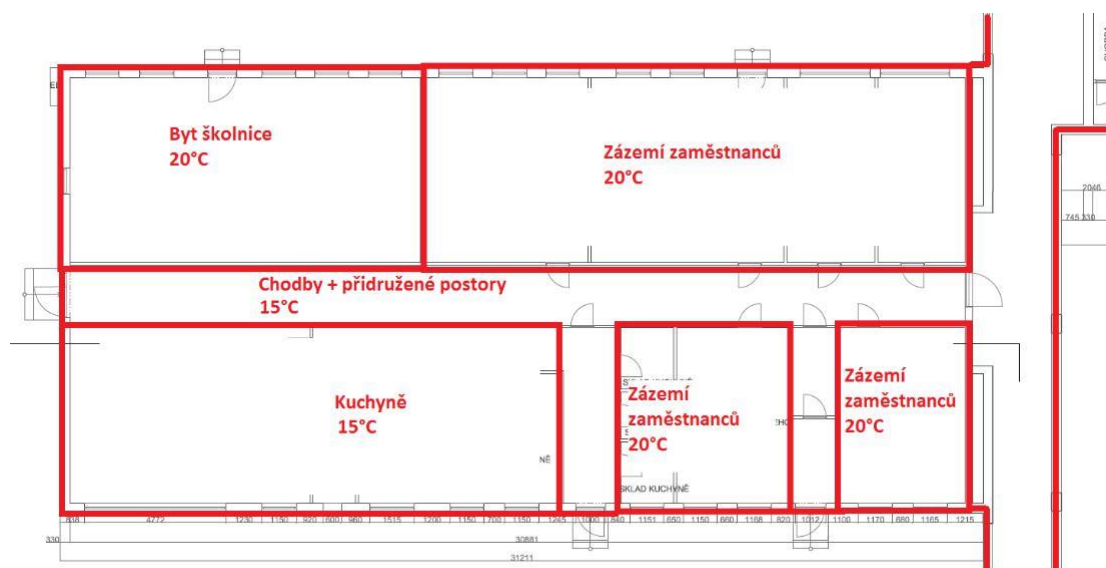
Větrání všech prostor je zajištěno infiltrací a otevíráním oken. V kuchyni se nacházejí rozvody vzduchotechniky, které jsou napojeny na vzduchotechnickou jednotku VJ 2000. Tato vzduchotechnika však není využívána.

- Osvětlení

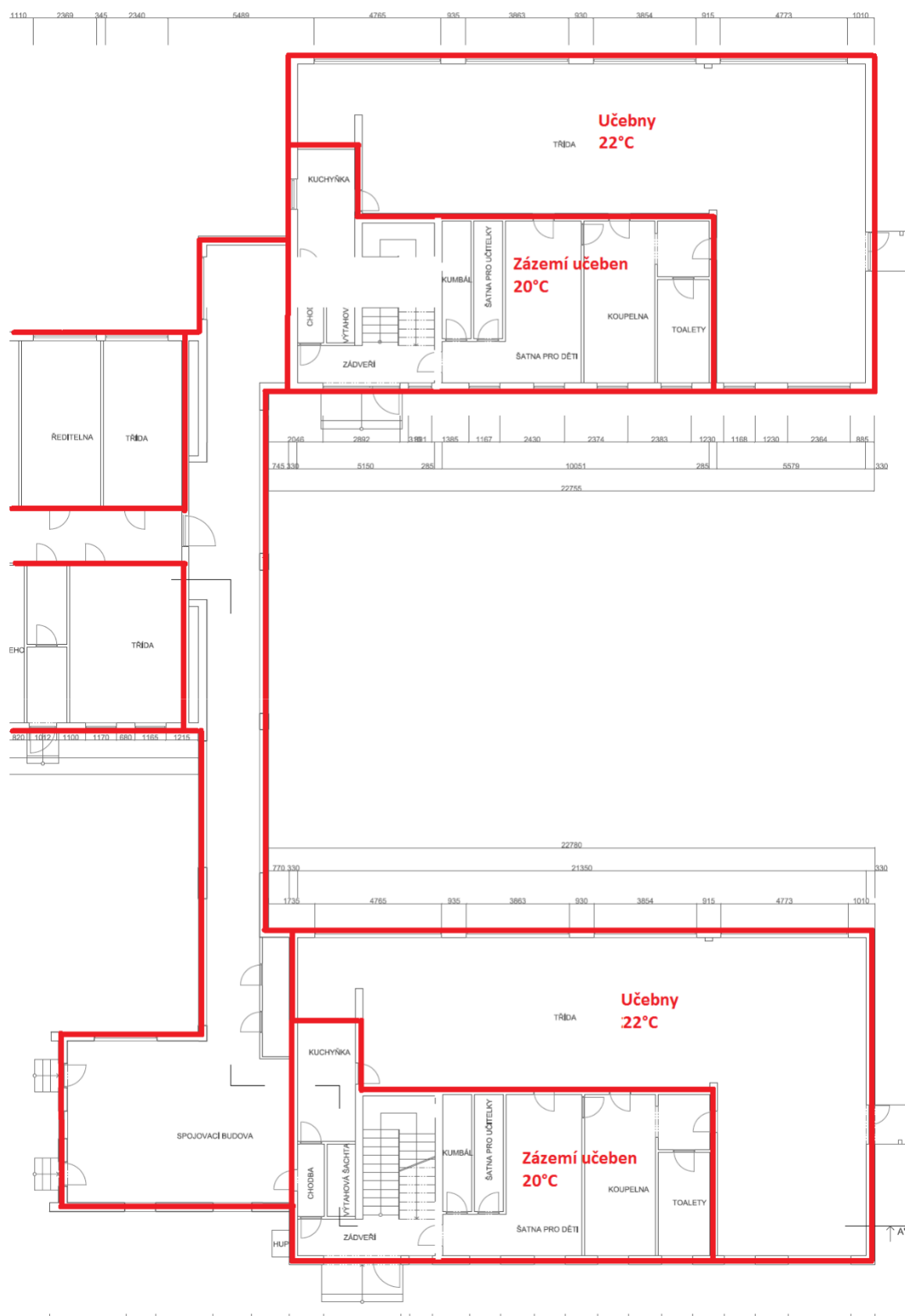
Téměř všechny prostory jsou osvětleny trubicovými zářivkami a případně žárovkami na chodbách.



- f) Zjednodušené schématické vyznačení rozdělení objektu do jednotlivých teplotních a provozních zón uvažovaných v energetickém hodnocení objektu a jejich stručný popis.



Obr. 1 Půdorys 1.NP – hospodářská budova



Obr. 2 Půdorys 1.NP – pavilony učeben



Údaje o energetických vstupech

Údaje za předcházející 3 roky včetně průměrných hodnot, které jsou získány z účetních dokladů.

Soupis základních údajů o energetických vstupech za předchozí 3 roky

Spotřeby a ceny elektrické vycházejí z faktur a aktuálního ceníku od společnosti Amper Market a.s.; ČEZ Prodej, a.s. a CARBOUNION BOHEMIA, spol. s.r.o. včetně fixních plateb a DPH.

Spotřeby a ceny zemního plynu vycházejí z faktur a aktuálního ceníku od společnosti Pražská plynárenská a.s. včetně fixních plateb a DPH.

Pro kompletní rok 2017 nebyly faktury k dispozici.

Pro výpočet nákladů za elektrickou energii bylo počítáno s cenami:

4,81 Kč/kWh pro rok 2016

4,64 Kč/kWh pro rok 2017

4,81 Kč/kWh pro rok 2018

5,70 Kč/kWh pro rok 2020

Pro výpočet nákladů za spotřebu zemního plynu bylo počítáno s cenami

1,18 Kč/kWh pro rok 2016

0,88 Kč/kWh pro rok 2017

0,76 Kč/kWh pro rok 2018

0,96 Kč/kWh pro rok 2020



Soupis základních údajů o energetických vstupech za předchozí 3 roky

Pro rok 2016					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektrina	MWh	23,1	3,6	23,1	111,0
Teplo	GJ	-	-	-	-
Zemní plyn	MWh	186,6	3,6	186,6	219,6
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-
Jiná pevná paliva	t	-	-	-	-
TO	t	-	-	-	-
TOEL	t	-	-	-	-
Druhotné zdroje ¹⁾	GJ	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje ²⁾	GJ/MWh	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				209,7	330,6
Změna stavu zásob (inventarizace)				0,0	0,0
Celkem spotřeba paliva a energie				209,7	330,6
Vysvětlivky:					
¹⁾ Druhotné zdroje a jejich podíl na užití energie budou uvedeny samostatně.					
²⁾ Obnovitelné zdroje a jejich podíl na užití v budově budou uvedeny samostatně.					

Poznámky:

- ceny energií jsou včetně DPH
- spotřeba zemního plynu je uvedena ve výhřevném teple



Pro rok 2017					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	21,2	3,6	21,2	98,2
Teplo	GJ	-	-	-	-
Zemní plyn	MWh	207,8	3,6	207,8	182,2
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-
Jiná pevná paliva	t	-	-	-	-
TO	t	-	-	-	-
TOEL	t	-	-	-	-
Druhotné zdroje ¹⁾	GJ	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje ²⁾	GJ/MWh	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				228,9	280,4
Změna stavu zásob (inventarizace)				0,0	0,0
Celkem spotřeba paliva a energie				228,9	280,4
Vysvětlivky:					
¹⁾ Druhotné zdroje a jejich podíl na užití energie budou uvedeny samostatně.					
²⁾ Obnovitelné zdroje a jejich podíl na užití v budově budou uvedeny samostatně.					

Poznámky:

- ceny energií jsou včetně DPH
- spotřeba zemního plynu je uvedena ve výhřevném teple



Pro rok 2018					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektrina	MWh	22,7	3,6	22,7	109,3
Teplo	GJ	-	-	-	-
Zemní plyn	MWh	197,3	3,6	197,3	150,5
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-
Jiná pevná paliva	t	-	-	-	-
TO	t	-	-	-	-
TOEL	t	-	-	-	-
Druhotné zdroje ¹⁾	GJ	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje ²⁾	GJ/MWh	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				220,0	259,8
Změna stavu zásob (inventarizace)				0,0	0,0
Celkem spotřeba paliva a energie				220,0	259,8
Vysvětlivky: ¹⁾ Druhotné zdroje a jejich podíl na užití energie budou uvedeny samostatně. ²⁾ Obnovitelné zdroje a jejich podíl na užití v budově budou uvedeny samostatně.					

Poznámky:

- ceny energií jsou včetně DPH
- spotřeba zemního plynu je uvedena ve výhřevném teple



Průměrné hodnoty – souhrn za předchozí 3 roky					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	22,3	3,6	22,3	106,2
Teplo	GJ	-	-	-	-
Zemní plyn	MWh	197,2	3,6	197,2	184,1
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-
Jiná pevná paliva	t	-	-	-	-
TO	t	-	-	-	-
TOEL	t	-	-	-	-
Druhotné zdroje ¹⁾	GJ	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje ²⁾	GJ/MWh	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				219,5	290,3
Změna stavu zásob (inventarizace)				0,0	0,0
Celkem spotřeba paliva a energie				219,5	290,3
Vysvětlivky: ¹⁾ Druhotné zdroje a jejich podíl na užití energie budou uvedeny samostatně. ²⁾ Obnovitelné zdroje a jejich podíl na užití v budově budou uvedeny samostatně.					

Poznámky:

- ceny energií jsou včetně DPH
- spotřeba zemního plynu je uvedena ve výhřevném teple



Údaje o vlastních zdrojích energie

Následující tabulky obsahují základní ukazatele vlastních energetických zdrojů a roční bilanci výroby energie z vlastních zdrojů včetně vyhodnocení účinnosti užití energie ve zdrojích.

Roční balance výroby z vlastního zdroje energie

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	(MW)	
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	(MW)	0,183
3	Výroba elektřiny	(MWh)	
4	Prodej elektřiny	(MWh)	
5	Vlastní technologická spotřeba elektřiny na výrobu elektřiny	(MWh)	
6	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	(GJ/r)	
7	Výroba tepla	(GJ/r)	579,1
8	Dodávka tepla	(GJ/r)	
9	Prodej tepla	(GJ/r)	
10	Vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu tepla	(GJ/r)	
11	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	(GJ/r)	603,2
12	Spotřeba energie v palivu celkem	(GJ/r)	603,2

Poznámky:

- Spotřeby energií pro výrobu tepla jsou přepočteny pro venkovní dlouhodobé klimatické podmínky pro ČR na základě stávajícího stavu

Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Roční celková účinnost zdroje	(%)	96,0
2	Roční účinnost výroby elektrické energie	(%)	
3	Roční účinnost výroby tepla	(%)	96,0
4	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	(GJ/MWh)	
5	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	(GJ/GJ)	1,04
6	Roční využití instalovaného elektrického výkonu	(hod)	
7	Roční využití instalovaného tepelného výkonu	(hod)	879



3.2 Vyhodnocení výchozího stavu

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

Klimatické podmínky

Okrajové podmínky:

- | | |
|--------------------------------|--|
| • Učebny | výpočtová teplota: 22 °C; relativní vlhkost: 50 % |
| • Zázemí učeben | výpočtová teplota: 20 °C; relativní vlhkost: 60 % |
| • Chodba + přidružené prostory | výpočtová teplota: 15 °C; relativní vlhkost: 50 % |
| • Zázemí zaměstnanců | výpočtová teplota: 20 °C; relativní vlhkost: 50 % |
| • Kuchyně | výpočtová teplota: 15 °C; relativní vlhkost: 60 % |
| • Byt školnice | výpočtová teplota: 20 °C; relativní vlhkost: 50 % |
| • Exteriér | výpočtová teplota: -17 °C; relativní vlhkost: 84 % |

Pro přepočet spotřeby energie na vytápění na dlouhodobý klimatický průměr byla vnitřní teplota vypočtená váženým průměrem na 20 °C.

Stanovení průměrných měsíčních teplot vzduchu a počet otopných dnů v jednotlivých letech byly stanoveny pomocí webové pomůcky (<http://vytapani.tzb-info.cz/>) pro nejbližší meteorologickou stanici (Ústí nad Orlicí, 406 m n. m.).



Průměrné měsíční teploty vzduchu a počet otopných dnů v dlouhodobém klimatickém průměru byly stanoveny pomocí klimatologických údajů zpracovaných dle STÚ pro MPO pro Ústí nad Orlicí.

Ústí nad Orlicí (402 n.m.) třicetiletý průměr za období 1961-1990											NORMÁL	
Měsíc	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	Topné dny IX-V	Topné dny IX-VI
d	20	31	30	31	31	28	31	30	25	0	257	257
t _{es}	12,0	8,2	3,4	-0,6	-2,7	-1,7	2,3	7,7	11,5	0	4,0	4,0
D ₁₃	21	149	288	422	487	412	331	160	38	0	2 307	2 307
D ₁₇	101	273	408	546	611	524	455	280	138	0	3 335	3 335
D ₁₈	121	304	438	577	642	552	486	310	163	0	3 592	3 592
D ₁₉	141	335	468	608	673	580	517	340	188	0	3 849	3 849

Pro převažující teplotu interiéru 20 °C je dopočítáno **4103** denostupňů.

Přepočet spotřeby energie na vytápění na dlouhodobý klimatický průměr

Hodnocené období	2016	2017	2018	Průměr / DDP 30
Roční spotřeba energie pro vytápění vycházející z účetních dokladů [GJ/rok]	640,5	716,4	678,2	678,7
Počet denostupňů °D pro průměrnou vnitřní teplotu	3847,4	3916,2	3356,6	4103,0
Podíl denostupňů k dlouhodobému klimatickému normálu	0,938	0,954	0,818	1,000
Roční spotřeba energie pro vytápění přepočtená na dlouhodobý klimatický průměr [GJ/rok]	682,8	750,9	829,1	678,7



Energetická bilance stávajícího stavu 5.1a

Odpovídá energetické bilanci průměrné spotřeby energie za hodnocené období přepočtené na průměrné klimatické podmínky. S energií na technologické procesy není uvažováno. Spotřeba elektrické energie pro technologické procesy byla odečtena hodnotou 10,5 MWh.

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstup paliv a energie	680,8	189,1	239,7
2	Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	680,8	189,1	239,7
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3 - ř.4)	680,8	189,1	239,7
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	48,9	13,6	13,2
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	607,2	168,7	164,4
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř. 5)	0,0	0,0	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	31,3	8,7	8,3
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0,0	0,0	0,0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,0	0,0	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	42,3	11,8	67,0
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř. 5)	0,0	0,0	0,0

Pozn.:

- Spotřeba zemního plynu je uvedena ve výhřevném teple
- Náklady stávajícího stavu přepočteného na dlouhodobý klimatický průměr jsou uvedeny včetně DPH a jsou předpokládány pro rok 2020 (5,70 Kč/kWh – elektřina; 0,96 Kč/kWh – zemní plyn)
- Spotřeby energií pro výrobu tepla jsou přepočteny pro venkovní dlouhodobé klimatické podmínky dle ČSN EN ISO 15927-4, které zahrnují měsíční data pro ČR získané z dlouhodobého průměru
- Se spotřebou energie na technologické procesy není počítáno



Popis úprav hodnocení stávajícího stavu na výchozí stav 5.1a

V rámci úprav stávajícího stavu na výchozí dojde k rekonstrukci vnitřního osvětlení. Dojde k výměně trubicových zářivek a žárovek za nové osvětlení s LED svítidly. Jedná se o všechny prostory budovy kromě tříd, spojovacího krčku a bytu školnice. Rekonstrukce svítidel ve třídách a ve spojovacím krčku je řešena až v rámci návrhového stavu (kap. 4.1).

Výchozí roční energetická bilance pro část 5.1a

Výchozí roční energetická bilance zohledňuje úpravy hodnocení popsané v předchozí kapitole (mimo vliv větrání, který je řešen v části 5.1b).

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstup paliv a energie	680,2	189,0	230,5
2	Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	680,2	189,0	230,5
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3 - ř.4)	680,2	189,0	230,5
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	49,3	13,7	13,3
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	613,5	170,4	166,1
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř. 5)	0,0	0,0	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	31,3	8,7	8,3
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0,0	0,0	0,0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,0	0,0	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	35,4	9,8	56,1
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř. 5)	0,0	0,0	0,0

Pozn.:

- Spotřeba zemního plynu je uvedena ve výhřevném teple
- Náklady stávajícího stavu přepočteného na dlouhodobý klimatický průměr jsou uvedeny včetně DPH a jsou předpokládány pro rok 2020 (5,70 Kč/kWh – elektřina; 0,96 Kč/kWh – zemní plyn)
- Spotřeby energií pro výrobu tepla jsou přepočteny pro venkovní dlouhodobé klimatické podmínky dle ČSN EN ISO 15927-4, které zahrnují měsíční data pro ČR získané z dlouhodobého průměru
- Se spotřebou energie na technologické procesy není počítáno



4. Navrhovaná opatření

V rámci návrhového opatření 5.1a dojde k zateplení obvodových stěn, zateplení ploché střechy, zateplení části podlahy na terénu, výměně původních výplní a některých plastových vstupních dveří.

V rámci TZB 5.1a dojde k výměně zdroje tepla, rekonstrukci osvětlení ve třídách a ve spojovacím krčku a instalaci vnějšího aktivního stínění.

Dále je v rámci opatření 5.1b řešena instalace vzduchotechnických jednotek do tříd a kuchyně a instalace fotovoltaického systému.

4.1. Zateplení obálky budovy

Zateplení obvodového zdiva

Pro snížení tepelné ztráty prostupem obvodovými stěnami je navrženo provedení kontaktního zateplení obvodových stěn. Zateplení bude provedeno tepelnou izolací z EPS 70 F tl. 160 mm ($\lambda_d = 0,039 \text{ W/mK}$). Součinitel prostupu tepla obvodových stěn po zateplení bude dosahovat úrovně $U = 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Na realizaci kontaktního zateplovacího systému je nutné zpracovat projektovou dokumentaci, včetně tepelnětechnického posouzení a návrhu kotvení vrstev.

Materiál tepelného izolantu je možné v rámci zpracování projektové dokumentace zaměnit za předpokladu, že budou dodrženy výše uvedené hodnoty součinitele prostupu tepla konstrukcí po provedení navržených úprav.

Výpočet systematických tepelných mostů, které jsou zohledněny v součiniteli prostupu tepla (např. krokve, kotevní systémy apod.) jsou provedeny pomocí aplikace ENERGETIKA (DEKSOFT).

Zateplení ploché střechy a podlahy na terénu

Pro snížení tepelné ztráty prostupem střešní konstrukcí, je navrženo provedení zateplení ploché střechy tepelnou izolací z EPS 100 a EPS 150 v celkové průměrné tloušťce 240 mm ($\lambda_d = 0,037 \text{ W/mK}$ pro EPS 100; $\lambda_d = 0,035 \text{ W/mK}$ pro EPS 150). U části střechy je navržena z požárně technických požadavků kombinace EPS 100 tl. 160 mm ($\lambda_d = 0,037 \text{ W/mK}$) a minerální vlny tl. 80 mm ($\lambda_d = 0,037 \text{ W/mK}$). Součinitel prostupu tepla této konstrukce po zateplení bude dosahovat úrovně $U = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ a lepší. Podlaha na terénu v místech koupelen a toalet u učeben bude nově zateplena tepelnou izolací EPS 150 v tloušťce 100 mm ($\lambda_d = 0,035 \text{ W/mK}$).

Na realizaci zateplení střešní konstrukce je nutné zpracovat projektovou dokumentaci, včetně tepelnětechnického posouzení a statického návrhu.

Materiál tepelného izolantu je možné v rámci zpracování projektové dokumentace zaměnit za předpokladu, že budou dodrženy výše uvedené hodnoty součinitele prostupu tepla konstrukcí po provedení navržených úprav.

Výpočet systematických tepelných mostů, které jsou zohledněny v součiniteli prostupu tepla (např. krokve, kotevní systémy apod.) jsou provedeny pomocí aplikace ENERGETIKA (DEKSOFT).



Výměna výplní oken

Součástí opatření tvořící nový stav objektu je výměna stávajících dřevěných výplní, nevyhovujících aktuálním normovým požadavkům na součinitel prostupu tepla.

Výměna se týká také třech plastových vstupních dveří vedoucích do pavilonů učeben z důvodu špatného technického stavu.

U balkonových oken vedoucích na střechu budou z důvodu zateplení střechy zvýšeny parapety o 140 mm. Ze stejného důvodu bude vyměněno plastové balkonové okno vedoucí na tuto střechu. Výsledný součinitel prostupu tepla oken bude dosahovat úrovně alespoň $U_w = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Výsledný součinitel prostupu tepla dveří bude dosahovat úrovně alespoň $U_d = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Konkrétní typ okna je při přípravě projektové dokumentace ponecháno na projektantovi, je však nutné, aby byly dodrženy výše uvedené součinitele prostupu tepla po provedení navržených úprav. Pro realizaci opatření je nutno zpracovat projektovou dokumentaci včetně tepelnětechnického posouzení.

Investiční náklady na realizaci opatření:	8 000 000 Kč
Úspora energie:	101,4 MWh/rok
Úspora provozních nákladů:	98 695 Kč/rok

4.2 Popis systémů TZB – navrhovaný stav

V rámci realizace projektu musí být zajištěno vyregulování otopné soustavy, zaveden a prováděn energetický management v souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu“ minimálně po dobu udržitelnosti projektu (viz. kap. 4.3).

Výměna plynových kotlů – opatření v rámci 5.1a

V rámci projektu dojde k výměně plynových kondenzačních kotlů z roku 2002 za nové plynové kondenzační kotle. Dle provozovatele budou osazeny dva nové kondenzační plynové kotle o celkovém maximálním výkonu 139,8 kW (2 x 69,9 kW). Bude provedeno vyregulování otopné soustavy a zaveden energetický management. Nové plynové kotle budou nově také zdrojem teplé vody, která bude ohřívána v kombinovaném zásobníku o objemu 363 l.

Investiční náklady na realizaci opatření:	1 300 000 Kč
Úspora energie:	1,1 MWh/rok
Úspora provozních nákladů:	1 056 Kč/rok



Základní parametry tepelného zdroje (kogenerace):

Druh zdroje/palivo	Kondenzační plynový kotel	text
Typ	Zemní plyn	text
Tepelný výkon nového zdroje	139,8	kWt
Elektrický výkon nového zdroje		kWe
Účinnost (sezónní energetická účinnost)	98,0	%
Výroba tepla z obnovitelných zdrojů		GJ/rok
Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů		GJ/rok
Roční využití instalovaného výkonu	492,8	hod/rok

Pozn.:

Instalovaný zdroj tepla musí plnit požadavky Nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (požadavky od 26. 9. 2018) nebo 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).

Rekonstrukce vnitřního osvětlení – opatření v rámci 5.1a

V rámci realizace projektu dojde k rekonstrukci vnitřního osvětlení ve všech čtyřech třídách a ve spojovacím krčku.

Ve třídách i ve spojovacím krčku budou instalovány svítidla využívající LED technologii s tzv. biodynamickým systémem ovládáním na základě denního osvětlení. Ve spojovacím krčku bude navíc také systém umožňující automatickou detekci přítomnosti osob. Třídy mají celkovou užitečnou plochu 595,2 m² (4 x 148,8 m²) a spojovací krček 82,9 m². Celkový příkon svítidel v učebnách je 3296 W (4 x 824 W) a celkový příkon svítidel ve spojovacím krčku je 336 W.

Investiční náklady na realizaci opatření:	1 100 000 Kč
Úspora energie:	1,2 MWh/rok
Úspora provozních nákladů:	20 272 Kč/rok



Opatření zabraňující nadměrnému vzestupu vnitřní teploty vzduchu v letním období – opatření v rámci

5.1a

V rámci opatření zabraňující nadměrnému vzestupu vnitřní teploty vzduchu v letním období je navrženo venkovní stínění některých výplňí otvorů. Venkovní stínění okenních otvorů jsou navrženy pomocí ven-kovných žaluzií se systémem ručního elektronického ovládání.

Plnění tepelné stability v letním období dle ČSN 73 0540-2 je doloženo v protokolu (příloha 8).



Hodnoty nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období

Místnost	Teplota vnitřního vzduchu kritické místnosti [°C]	Nejvýše přípustná denní teplota vzduchu v místnosti v letním ob- dobí dle ČSN 730540-2 $\theta_{ai,max,N}$ [°C]	Hodnocení
Třídy 1.NP	24,10	27	Splněno
Třídy 2.NP	24,75	27	Splněno
Toalety 1.NP	22,58	27	Splněno
Toalety 2.NP	23,17	27	Splněno
Koupelny 1. NP	22,61	27	Splněno
Koupelny 2. NP	23,25	27	Splněno
Šatny pro děti 1.NP	23,07	27	Splněno
Šatny pro děti 2.NP	23,71	27	Splněno
Schodiště 2.NP	23,71	27	Splněno
Kuchyňky	23,48	27	Splněno
Spojovací krček	25,49	27	Splněno
Sborovna	23,54	27	Splněno
Ředitelna	24,14	27	Splněno
Prádelna	23,98	27	Splněno
Bytová jednotka	25,56	27	Splněno

Investiční náklady na realizaci opatření:

890 000 Kč

Montáž vzduchotechnických jednotek – opatření v rámci 5.1b

V objektu budou instalovány čtyři vzduchotechnické jednotky v učebnách s celkovým návrhovým výkonem $1680 \text{ m}^3/\text{hod}$ ($4 \times 420 \text{ m}^3/\text{hod}$). Suchá účinnost rekuperátoru pro náš pracovní bod bude 79 %. Další vzduchotechnická jednotka bude instalována v kuchyni. Návrhový výkon jednotky bude $2100 \text{ m}^3/\text{hod}$ a suchá účinnost rekuperátoru bude 80 %.

Systém nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být regulován dle množství CO_2 v místnostech prostřednictvím infračervených čidel tzv. IR senzorů.

Pro realizaci opatření je nutno zpracovat projektovou dokumentaci.

Investiční náklady na realizaci opatření:	1 700 000 Kč
Úspora energie:	12,7 MWh/rok
Úspora provozních nákladů:	12 173 Kč/rok

Instalace fotovoltaického systému (FVS) – opatření v rámci 5.1b

V rámci realizace projektu dojde k instalaci 40 Ks fotovoltaických panelů s monokrystalickými křemíkovými články o výkonu každého panelu 325 W_p . Celkový instalovaný výkon bude $13,5 \text{ kW}_p$. Fotovoltaické panely budou instalovány na střechu objektu.

Výpočet parametrů FVS je proveden dle „Metodiky výpočtu kritérií solárních fotovoltaických systémů pro veřejné budovy“.

Základní parametry FVS systému:

Instalovaný (špičkový) výkon FVS	13,5	kW_p
Účinnost fotovoltaického modulu η_{mod}	19,56	%
Roční produkce elektrické energie z FVS	12 666,6	kWh/rok
Roční produkce elektrické energie z FVS lokálně využité v budově	10 713,2	kWh/rok
Využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu	793,6	$\frac{\text{kWh}}{\text{kW}_p \text{ hod/rok}}$

Investiční náklady na realizaci opatření:	600 000 Kč
Úspora provozních nákladů:	32 352 Kč/rok

Pozn.:

- Energetický posudek neuvažuje spotřebu elektrické energie na technologické procesy. Z tohoto důvodu je dále počítáno s elektrickou energií z fotovoltaického systému jen pro potřeby energetického posudku.
- Musí být zajištěno měření vyrobené energie z OZE



4.3 Management hospodaření s energií

Obecné zásady

Cílem zavedení energetického managementu je řízení spotřeby energie za účelem dlouhodobého snižování dopadů na životní prostředí, jehož významným vedlejším efektem je snižován provozních nákladů. Samotné provedení investičních opatření pro snížení energetické náročnosti (zateplení, výměna oken, výměna zdroje tepla) ještě nezaručuje dlouhodobě udržitelné a nejvyšší možné (resp. požadované nebo optimální) snížení spotřeby energie. Teprve ve spojení s opatřeními, jako je regulace otopné soustavy, přizpůsobení technologických zařízení provozu novému stavu budovy a zavedení nebo úprava energetického managementu je možné tento optimální stav zajistit. Energetický management je soubor opatření a činností, jejichž cílem je efektivní řízení snižování spotřeby energie. Jedná se o uzavřený cyklický proces neustálého zlepšování energetického hospodářství. Podle normy ČSN EN ISO 50001:2012 je energetický management založen na principu neustálého zlepšování formulovaného pomocí 4 základních činností (PDCA): Plánuj – Dělej – Kontroluj – Jednej (z anglického: Plan – Do – Check – Act). Na základě tohoto principu pro každou organizaci (potažmo budovu) nastavit individuálně energetický management s cílem postupného dosahování úspor energie, ale také ostatních provozních nákladů a případně také zlepšení organizace práce. Jedná se o uzavřený cyklický proces neustálého zlepšování energetického hospodářství, který se (bez ohledu na velikost organizace) skládá zejména z těchto činností:

1. Měření a zaznamenávání spotřeby energie - data o spotřebě energie (a vody) alespoň v měsíční podrobnosti
2. Stanovení potenciálu úspor energie - stanovení výchozího stavu (přezkum spotřeby)
3. Realizace opatření na základě plánu
4. Vyhodnocování spotřeby energie a účinnosti realizovaných opatření
5. Porovnávání velikosti úspor předpokládaných a skutečně dosažených
6. Tvorba a aktualizace energetických koncepcí, energetických (akčních) plánů



Energetický management ve vztahu k ose 5 OPŽP 2014 – 2020

Principy energetického managementu jsou ve vztahu k projektům podpořeným v rámci osy 5 OPŽP zjednodušeně vyjádřeny pomocí 2 základních propojených součástí EM, jež jsou nevýlučné a obligatorní pro získání dotace (viz dále kapitola 3.1):

1. Technická součást EM

Existuje systém, který pracuje s energetickými daty v uzavřeném a kontrolovaném procesu a který zajišťuje:

- a. Nastavení hranic systému – přezkum spotřeby, definice výchozího stavu
- b. Monitoring spotřeby
- c. Vyhodnocování
- d. Plánování
- e. Kontrola, náprava a návrhy úpravy systému

2. Personální (procesní) součást EM

Existují definované odpovědnosti osob, resp. osoby v systému EM ve vztahu k předmětu dotace.

Ve vztahu k programům podpory v ose 5 OPŽP musí být naplněno pravidlo, že energetický management je plánovitou součástí již od přípravy projektu a spolupráce na projektové dokumentaci, viz. podmínka zavedení (nejpozději) v průběhu realizace projektu.

Zhodnocení předmětu energetického posudku z hlediska managementu nakládání s energiemi

Na základě posouzení energetického managementu předmětu energetického posudku je možné konstatovat, že existuje systém, kde se pracuje se spotřebami energií. Je jasně nastavena hranice energetického systému. Obecní úřad má vlastní měření spotřebované energie. Probíhá pravidelný měsíční monitoring spotřeb energií, spotřeby jsou vyhodnocovány a opatření na snížení energetické náročnosti jsou plánovány. Existují definované odpovědnosti osob ve vztahu k energetickému managementu.

Doporučení

U tohoto objektu doporučujeme provozovateli objektu v rámci energetického managementu řešit:

- návrhy na drobné investiční akce pro provozovatele (izolace rozvodů TV a UT, kontrola elektrických zařízení, kontrola a případná výměna termostatických hlav otopných těles, instalace pákových baterií místo veškerých kohoutů, náhrada žárovek úspornějšími zářivkami apod.)
- pravidelná evidence spotřeb energií v měsíčních intervalech a jejich vyhodnocování (posuzování vhodnosti sazby za odběr elektrické energie, stanovení příčin případné zvýšené spotřeby, atd.)
- důsledné zavírání dveří oddělujících vytápěné místnosti od nevytápěných
- nepřetápět prostory - udržovat teplotu v daných prostorech na přiměřené úrovni



- vyvarovat se nadměrného nekontrolovaného větrání (trvale otevřená nebo nedovřená okna se současným přetápěním)
- uvážlivě hospodařit s teplou vodou
- uvážlivě užívat elektrické spotřebiče včetně osvětlení

4.4 Výpočet úspory provedením opatření 5.1a a 5.1b

Upravená roční energetická bilance pro objekt pro část 5.1a

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)	(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstup paliv a energie	680,2	189,0	230,5	306,9	85,3	122,2
2	Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	680,2	189,0	230,5	306,9	85,3	122,2
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3 - ř.4)	680,2	189,0	230,5	306,9	85,3	122,2
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	49,3	13,7	13,3	28,8	8,0	12,1
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	613,5	170,4	166,1	253,4	70,4	69,3
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř. 5)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	31,3	8,7	8,3	32,6	9,1	19,8
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	35,4	9,8	56,1	20,9	5,8	33,1
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř. 5)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Pozn.:

- Spotřeba zemního plynu je uvedena ve výhřevném teple
- Náklady stávajícího stavu přepočteného na dlouhodobý klimatický průměr jsou uvedeny včetně DPH a jsou předpokládány pro rok 2020 (5,70 Kč/kWh – elektřina; 0,96 Kč/kWh – zemní plyn)
- Se spotřebou energie na technologické procesy není počítáno

Celkové investiční náklady na realizaci opatření:	11 290 000 Kč
Celková úspora energie:	103,7 MWh/rok
Celkové provozních náklady:	108 277 Kč/rok



Výše uvedená úspora odpovídá úspoře energie podle výpočetní metodiky OPŽP po provedení opatření 5.1a. Skutečná úspora bude nižší s ohledem na zvýšení intenzity větrání v objektu. Celková úspora po provedení všech navrhovaných opatření v rámci EP (5.1a + 5.1b).

Energetická bilance stávajícího stavu 5.1b

Odpovídá energetické bilanci navrženého stavu po realizaci opatření v části 5.1a.

Popis uprav hodnocení stávajícího stavu 5.1b na výchozí stav 5.1b

V rámci úprav objektu MŠ dojde k instalaci nuceného rovnotlakého větrání se zpětným získáváním tepla (ZZT) v místnostech, ve kterých probíhá výuka a v kuchyni. Jednotlivá zařízení jsou dimenzována tak, aby v učebnách nedocházelo k překročení koncentrace CO₂ nad stanovenou hodnotu. Podrobný popis VZT zařízení je uveden v kap. 4.2. Popis systémů TZB – navrhovaný stav.

Ve výchozím stavu tak dochází k navýšení průtoku vzduchu v řešených místnostech na hodnoty navržené projektantem vzduchotechniky, což se mimo jiné projeví navýšením spotřeby energie na vytápění. Dále je ve výchozím stavu již uvažováno s provozem budoucích vzduchotechnických jednotek, uvažována účinnost zpětného získávání tepla v tomto stavu je ale 0 %.

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstup paliv a energie	352,6	97,9	141,2
2	Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	352,6	97,9	141,2
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3 - ř.4)	352,6	97,9	141,2
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	31,2	8,7	12,7
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	293,8	81,6	80,1
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř. 5)	0,0	0,0	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	32,6	9,1	19,8
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	5,2	1,4	8,2
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,0	0,0	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	20,9	5,8	33,1
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř. 5)	0,0	0,0	0,0



Pozn.:

- Spotřeba zemního plynu je uvedena ve výhřevném teple
- Náklady stávajícího stavu přepočteného na dlouhodobý klimatický průměr jsou uvedeny včetně DPH a jsou předpokládány pro rok 2020 (5,70 Kč/kWh – elektřina; 0,96 Kč/kWh – zemní plyn)
- Se spotřebou energie na technologické procesy není počítáno

Upravená roční energetická bilance pro objekt pro část 5.1b

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)	(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstup paliv a energie	352,6	97,9	108,9	306,9	85,3	96,7
2	Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	352,6	97,9	108,9	306,9	85,3	96,7
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3 - ř.4)	352,6	97,9	108,9	306,9	85,3	96,7
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	31,2	8,7	12,7	28,5	7,9	12,0
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	293,8	81,6	78,9	248,2	68,9	66,7
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř. 5)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	32,6	9,1	12,2	32,6	9,1	12,2
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	5,2	1,4	3,5	5,2	1,4	3,5
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	20,9	5,8	14,2	20,9	5,8	14,2
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř. 5)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Pozn.:

- Spotřeba zemního plynu je uvedena ve výhřevném teple
- Náklady stávajícího stavu přepočteného na dlouhodobý klimatický průměr jsou uvedeny včetně DPH a jsou předpokládány pro rok 2020 (5,70 Kč/kWh – elektřina; 0,96 Kč/kWh – zemní plyn)
- Se spotřebou energie na technologické procesy není počítáno

Investiční náklady na realizaci opatření:	2 300 00 Kč
Úspora energie:	12,7 MWh/rok
Úspora provozních nákladů:	44 525 Kč/rok



Výše uvedená úspora odpovídá úspoře energie podle výpočetní metodiky OPŽP po provedení opatření 5.1b. Skutečná úspora bude nižší s ohledem na zvýšení intenzity větrání v objektu. Celková úspora po provedení všech navrhovaných opatření v rámci EP (5.1a + 5.1b).

Celková energetická bilance v navrhovaném stavu (5.1a + 5.1b)

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)	(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstup paliv a energie	680,2	189,0	230,5	306,9	85,3	96,7
2	Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	680,2	189,0	230,5	306,9	85,3	96,7
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3 - ř.4)	680,2	189,0	230,5	306,9	85,3	96,7
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	49,3	13,7	13,3	28,5	7,9	12,0
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	613,5	170,4	166,1	248,2	68,9	66,7
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř. 5)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	31,3	8,7	8,3	32,6	9,1	12,2
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0,0	0,0	0,0	5,2	1,4	3,5
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	35,4	9,8	56,1	20,9	5,8	14,2
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř. 5)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Pozn.:

- Spotřeba zemního plynu je uvedena ve výhřevném teple
- Náklady stávajícího stavu přepočteného na dlouhodobý klimatický průměr jsou uvedeny včetně DPH a jsou předpokládány pro rok 2020 (5,70 Kč/kWh – elektřina; 0,96 Kč/kWh – zemní plyn)
- Se spotřebou energie na technologické procesy není počítáno

Celkové investiční náklady na realizaci opatření:	13 590 000 Kč
Celková úspora energie:	103,7 MWh/rok
Celkové provozních náklady:	133,9 Kč/rok



5. Ekologické vyhodnocení

Ekologické hodnocení je provedeno v souladu s vyhláškou 309/2016 Sb., kterou se mění vyhláška č. 480/2012 o energetickém auditu a energetickém posudku. Při výpočtu emisí je uvažováno s celkovou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy.

Emisní faktory dle typu uvažovaného paliva/energie

Typ paliva/energie	Znečišťující látka					
	TZL	SO ₂	NO _x	NH ₃	VOC	CO ₂
	(kg/GJ)					
Zemní plyn	0,001	0,000	0,047	0,000	0,000	55,4
Elektřina	0,026	0,489	0,416	0,000	0,000	281,0

Energetické bilance dle typu uvažovaného paliva/energie – po provedení 5.1a + 5.1b

Typ paliva/energie	Výchozí stav	Posuzovaný návrh
	(GJ/rok)	(GJ/rok)
Zemní plyn	642,8	270,9
Elektřina	37,4	15,5
OZE	0,0	20,5

Ekologické vyhodnocení – po provedení 5.1a + 5.1b

Znečišťující látka	Výchozí stav	Návrh opatření 5.1a + 5.1b	Rozdíl
	(t/rok)	(t/rok)	(t/rok)
Tuhé znečišťující látky	0,001344	0,000559	0,000785
SO ₂	0,018417	0,007616	0,010802
NO _x	0,045747	0,019160	0,026587
VOC	0,000000	0,000000	0,000000
PM ₁₀	0,000000	0,000000	0,000000
PM _{2,5}	0,000000	0,000000	0,000000
NH ₃	0,000000	0,000000	0,000000
CO ₂	47,833443	20,067484	27,765960



Energetické bilance dle typu uvažovaného paliva/energie – po provedení 5.1a

Typ paliva/energie	Výchozí stav	Posuzovaný návrh
	(GJ/rok)	(GJ/rok)
Zemní plyn	642,8	276,3
Elektřina	37,4	30,6
OZE	0,0	0,0

Ekologické vyhodnocení – po provedení 5.1a

Znečišťující látka	Výchozí stav	Navržené opatření - 5.1a	Rozdíl
	(t/rok)	(t/rok)	(t/rok)
Tuhé znečišťující látky	0,001344	0,000957	0,000388
SO ₂	0,018417	0,015071	0,003346
NO _x	0,045747	0,025736	0,020010
VOC	0,000000	0,000000	0,000000
PM ₁₀	0,000000	0,000000	0,000000
PM _{2,5}	0,000000	0,000000	0,000000
NH ₃	0,000000	0,000000	0,000000
CO ₂	47,833443	25,306408	22,527035

Energetické bilance dle typu uvažovaného paliva/energie – po provedení 5.1b

Typ paliva/energie	Výchozí stav	Posuzovaný návrh
	(GJ/rok)	(GJ/rok)
Zemní plyn	316,6	270,9
Elektřina	30,6	15,5
OZE	0,0	20,5



Ekologické vyhodnocení – po provedení 5.1b

Znečišťující látka	Výchozí stav	Navržené opatření 5.1b	Rozdíl
	(t/rok)	(t/rok)	(t/rok)
Tuhé znečišťující látky	0,001115	0,000559	0,000556
SO ₂	0,017628	0,007616	0,010012
NO _x	0,029802	0,019160	0,010642
VOC	0,000000	0,000000	0,000000
PM ₁₀	0,000000	0,000000	0,000000
PM _{2.5}	0,000000	0,000000	0,000000
NH ₃	0,000000	0,000000	0,000000
CO ₂	29,244425	20,067484	9,176941



6. Ekonomické vyhodnocení

Ekonomické hodnocení je provedeno v souladu s vyhláškou 309/2016 Sb., kterou se mění vyhláška č. 480/2012 o energetickém auditu a energetickém posudku.

Výsledky ekonomického vyhodnocení se uvádí v následující tabulce:

Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav
Přínosy projektu celkem	Kč	-	133 779
z toho tržby za teplo a elektřinu	Kč	-	-
Investiční výdaje projektu celkem	Kč	-	13 590
z toho			
náklady na přípravu projektu	Kč	-	-
náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč	-	-
náklady na přípojky	Kč	-	-
Provozní náklady celkem	Kč	230 456	96 678
z toho			
náklady na energii	Kč	230 456	96 678
náklady na opravu a údržbu	Kč	-	-
osobní náklady (mzdy, pojistné)	Kč	-	-
ostatní provozní náklady	Kč	-	-
náklady na emise a odpady	Kč	-	-
Doba hodnocení	Roky	-	20
Diskont	-	-	4
T_{sd} - reálná doba návratnosti	Roky	-	Nenávratné
NPV - čistá současná hodnota	tis. Kč	-	-11 699
IRR - vnitřní výnosové procento	%	-	-12,99



7. Posouzení vhodnosti aplikace EPC

Na základě přílohy č. 4 – Zpracování analýzy vhodnosti EPC pro žadatele „Pokyny pro žadatele využívající kombinaci podpory z OPŽP a metody EPC“ a přechozích částí energetického posudku, bylo provedeno posouzení vhodnosti aplikace EPC.

Projekt EPC není pro daný objekt vhodný, jelikož se jedná o samostatnou budovu, která nespadá do žádného širšího souboru objektů a navržené opatření svou dobou návratnosti překračují úroveň 8 let.

8. Popis okrajových podmínek reálnosti dosažení předpokládané úspory energie

V následujících bodech jsou uvedeny nejdůležitější okrajové podmínky, které byly ve výpočtu uvažovány. V případě změny těchto okrajových podmínek může dojít ke změně výsledného efektu navržených opatření.

Okrajové podmínky uvažované ve výpočtu:

- Předpokládané využití objektu bude obdobné jako v předchozích letech.
- Spotřeba zemního plynu a elektřiny a náklady za jejich dodávku byly doloženy fakturami.
- Tepelně technické parametry jednotlivých materiálů uvažovaných ve stávajícím stavu jsou uvedeny v energetickém štítku obálky budovy dle ČSN 73 0540-2 (2011)
- Popis jednotlivých opatření, zahrnutých do programu OPŽP, je uveden v kapitole 4.1 a 4.2.
- Výpočet energetické náročnosti je proveden pomocí aplikace ENERGETIKA (DEKSOFT), modul HODINOVÝ VÝPOČET. Pro kalibraci výpočtového modelu na reálné fakturační spotřeby byla použita reálná hodinová klimatická data ČHMÚ (zdroj ČSÚ) pro jednotlivé roky a pro nejbližší páteřní klimatickou stanici k předmětu energetického posudku (v daném případě Ústí nad Orlicí). Po kalibraci výpočtového modelu na fakturační spotřeby je výpočtový model připraven pro celkovou energetickou bilanci. Tento výpočtový model využívá hodinová klimatická data dle ČSN EN ISO 15 927-4 podle dat získaných z ČHMÚ, která reprezentují dlouhodobě průměrné okrajové podmínky pro Pardubický kraj pro výpočty energetické náročnosti v souladu s vyhláškou 78/2013 Sb.

9. Závěr

Předmětem energetického posudku je mateřská škola na adrese U Stadionu 602 v České Třebové. Všechna kritéria specifického cíle 5.1 jsou splněna. Lze tak žádat o dotaci v příslušné výši na realizaci opatření viz Příloha č.2. Navržená opatření jsou popsány v kapitole 4.



Příloha č.1 - Evidenční list energetického posouzení

**Evidenční list energetického posudku
podle § 9a odst. 1 písm. e) zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření
energií, ve znění pozdějších předpisů**

Evidenční číslo

160254.1

1. Část - Identifikační údaje

1. Jméno (jména) příjmení/název nebo obchodní firma vlastníka předmětu EP

Město Česká Třebová

2. Adresa trvalého bydliště/sídlo, popřípadě adresa pro doručování

a) ulice

Staré náměstí

b) č.p./č.o.

78 /

c) část obce

Parník

d) obec

Česká Třebová

e) PSČ

56002

f) email

martin.hlavacek@ceska-
trebova.cz

g) telefon

+420 604 206 964

3. Identifikační číslo osoby, pokud bylo přiděleno

00278653

4. Údaje o statutárním orgánu

a) jméno

Martin Hlaváček

b) kontakt

martin.hlavacek@ceska-trebova.cz

5. Předmět energetického posudku

a) název

MŠ Česká Třebová

b) adresa nebo umístění

U Stadionu 602, 560 02 Česká Třebová

c) popis předmětu EP

Předmětem energetického posudku je objekt mateřské školy v České Třebové. Budova má tři pavilony se čtyřmi odděleními. Mateřská škola U Stadionu byla postavena v roce 1978. Budova má tvar „U“ s připojenou hospodářskou budovou. Obvodové stěny tl. 330 mm jsou tvořeny z plynosilikátových tvárnic opatřených omítkami. Podlaha školy je nezateplená a je tvořena betonovou mazaninou. Ploché střechy jsou tvořeny železobetonovým stropem, škvárovým násypem tl. 60 – 160 mm, škvárobetonem tloušťky cca 80 – 150 mm, větranou vzduchovou vrstvou 120 – 145 mm a dřevěným bedněním tl. 25 mm s hydroizolačními vrstvami z asfaltových pásů.

Výplně otvorů jsou převážně dřevěné s dvojítm zasklením. V jednom pavilonu ve 2.NP jsou vyměněna okna za plastové s izolačním dvojsklem. Dveře jsou také vyměněny za plastové s izolačním dvojsklem.

Požadavky na součinitel prostupu tepla konstrukcí dle ČSN 730540-2:2011 jsou vyznačeny ve štítcích stávajícího a navrženého stavu.

2. Část - Seznam stanovených kritérií

1. Energetická kritéria

Po realizaci projektu musí dojít k úspoře celkové energie minimálně o 40 % oproti původnímu stavu. V rámci realizace projektu musí být zajištěno vyregulování otopné soustavy a zaveden energetický management minimálně po dobu udržitelnosti projektu.

2. Ekologická kritéria

Realizací projektu musí dojít k minimálně úspoře 30% emisí CO₂ oproti původnímu stavu.



3. Ekonomická kritéria

Vyhovující ekonomické vyhodnocení žadatele podle bodu C.2.1.2 aktuální výzvy dotačního programu.

4. Technická a ostatní kritéria

Realizaci projektu musí budova plnit minimálně parametry energetické náročnosti definované v § 6 odst. 2 vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti.

3. Část - Popis stávajícího stavu předmětu EP

1. Charakteristika hlavních činností

Předmětem energetického posudku je objekt mateřské školy v České Třebové. Budova má tři pavilony se čtyřmi odděleními. Budova má tvar „U“ s připojenou hospodářskou budovou, kde je kuchyň, sklady kuchyně, prádelna, sklad čistého prádla, tříděného odpadu, některých pomůcek, šatny (zázemí = WC, sprcha) pro personál, kancelář hospodářky, ředitelna, sborovna a byt hospodářky a spojovací chodba využívaná jako prostor k výstavám prací dětí. V dalších dvou pavilonech se nachází herny pro děti a jejich zázemí. Provoz je od 1.9.2012 ve čtyřech třídách. Kapacita je 112 dětí. Pracuje zde 8 kvalifikovaných učitelek, 2 kuchařky, 1 vedoucí stravování, 3 uklízečky.

2. Vlastní zdroje energie

a) zdroje tepla

počet 3 ks

instalovaný výkon 0,217 MW

roční výroba 0,000 MWh

roční spotřeba paliva 0,000 MWh/r

b) zdroje elektřiny

počet 0 ks

instalovaný výkon - MW

roční výroba - MWh

roční spotřeba paliva - MWh/r

c) kombinovaná výroba elektřiny a tepla

počet 0 ks

instal. výkon elektrický - MW

instal. výkon tepelný - MW

roční výroba elektřiny - MWh

roční výroba tepla - MWh

roční spotřeba paliva - MWh/r

d) druhy primárního zdroje energie

druh OZE

druh DEZ

fosilní zdroje

3. Spotřeba energie

Druh spotřeby

Příkon

Spotřeba energie

Energonositel

Ztráty ve vlastních zdrojích a rozvodech

- MW

13,7 MWh/r

-

Vytápění

0,172 MW

170,4 MWh/r

-



Chlazení	0,000	MW	0,0	MWh/r	-
Větrání	0,000	MW	0,0	MWh/r	-
Úprava vlhkosti	0,000	MW	0,0	MWh/r	-
Příprava TV	0,037	MW	8,7	MWh/r	-
Osvětlení	0,000	MW	9,8	MWh/r	-
Technologie	0,000	MW	0,0	MWh/r	-
Celkem	0,210	MW	189,0	MWh/r	-

4. Část - Doporučená varianta navrhovaných opatření

1. Popis doporučených opatření energetického specialisty oprávněného zpracovat energetický posudek

- Zateplení obvodového zdiva kontaktním zateplovacím systémem ETICS s tepelným izolantem z EPS 70F tl. 160 mm.
- Zateplení podlahy na zemině v koupelnách a toaletě u učeben tepelnou izolací z EPS 150 tl. 100 mm.
- Zateplení ploché střechy tepelnou izolací z EPS 100 a EPS 150 o průměrné tl. 240 mm. Část střechy bude zateplena kombinací EPS 100 o prům. tl. 160 mm v kombinaci s minerální vlnou tl. 80 mm.
- Stávající dřevěná okna a luxfery budou nahrazeny novými plastovými okny dosahující součinitele prostupu tepla $U_w = 0,9 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$.
- Troje stávající plastové vchodové dveře budou z technických důvodů nahrazeny novými hliníkovými dveřmi dosahující součinitele prostupu tepla $U_d = 1,2 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$.
- Výměna stávajících kondenzačních plynových kotlů za nové plynové kondenzační kotle. Výměna zásobníku na TV
- Vyrežulování otopné soustavy
- Rekonstrukce vnitřního osvětlení ve třídách a ve spojovacím krčku.
- Instalace fotovoltaických panelů v počtu 40 kusů o celkovém výkonu kW_p .
- Instalace venkovních žaluzií na některé okenní výplně.
- Instalace nuceného větrání se zpětným získáváním tepla ve třídách a kuchyni. Nucené větrání bude regulováno dle množství CO_2 ve větraných místnostech prostřednictvím infračervených čidel tzv. IR senzorů.
- Zavedení systému energetického managementu.

2. Úspory energie a nákladů

Spotřeba a náklady na energii - celkem

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory
Energie	189,0	MWh/r	85,3	MWh/r	103,7 MWh/r
Náklady	230,5	tis. Kč/r	96,7	tis. Kč/r	133,8 tis. Kč/r

Spotřeba energie

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory
Ztráty ve vlastních zdrojích a rozvodech	13,7	MWh/r	7,9	MWh/r	5,8 MWh/r
Vytápění	170,4	MWh/r	68,9	MWh/r	101,5 MWh/r
Chlazení	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0 MWh/r
Větrání	0,0	MWh/r	1,4	MWh/r	-1,4 MWh/r



Úprava vlhkosti	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r
Příprava TV	8,7	MWh/r	9,1	MWh/r	-0,4	MWh/r
Osvětlení	9,8	MWh/r	5,8	MWh/r	4,0	MWh/r
Technologie	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r

3. Dosažená úspora energie podle jednotlivých energonositelů

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Elektřina	10,4	MWh/r	4,3	MWh/r	6,1	MWh/r
SZTE	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r
ZP	178,6	MWh/r	75,3	MWh/r	103,3	MWh/r
TO	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r
Uhlí	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r
OZE	0,0	MWh/r	5,7	MWh/r	-5,7	MWh/r
DZE	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r
PHM	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r
Ostatní	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r

4. Podíl z celkových investičních nákladů (%)

Náklady při výrobě		Náklady při distribuci energie	
OZE		Rozvody tepla	
KVET		Ostatní	
Ostatní			
Náklady při spotřebě energie (%)			
Budovy - úprava obálky		Technologie	
Budovy - technické systémy		Ostatní	

5. Ekonomické vyhodnocení

doba hodnocení	20	roků	diskontní míra	4	%
reálná doba návratnosti	>60	roků	investiční náklady	13 590	tis. Kč
IRR	-12,99	%	cash flow	133,8	tis. Kč/r



rok realizace 2020 NPV -11 699 tis. Kč

6. Ekologické hodnocení

Znečišťující látka	Stávající stav				Navrhovaný stav				Efekt			
	lokálně		globálně		lokálně		globálně		lokálně		globálně	
Tuhé látky	0,000	t/r	0,001	t/r	0,000	t/r	0,001	t/r	0,000	t/r	0,001	t/r
PM ₁₀	0,000	t/r	0,000	t/r	0,000	t/r	0,000	t/r	0,000	t/r	0,000	t/r
PM _{2,5}	0,000	t/r	0,000	t/r	0,000	t/r	0,000	t/r	0,000	t/r	0,000	t/r
SO ₂	0,000	t/r	0,018	t/r	0,000	t/r	0,008	t/r	0,000	t/r	0,011	t/r
NO _x	0,030	t/r	0,046	t/r	0,013	t/r	0,019	t/r	0,018	t/r	0,027	t/r
NH ₃	0,000	t/r	0,000	t/r	0,000	t/r	0,000	t/r	0,000	t/r	0,000	t/r
VOC	0,000	t/r	0,000	t/r	0,000	t/r	0,000	t/r	0,000	t/r	0,000	t/r
CO	0,006	t/r	0,008	t/r	0,003	t/r	0,003	t/r	0,003	t/r	0,004	t/r
CO ₂	35,545	t/r	47,833	t/r	14,986	t/r	20,067	t/r	20,559	t/r	27,766	t/r

5. Část - Výsledky posouzení proveditelnosti návrhu podle stanovených kritérií

1. Proveditelnost podle energetických kritérií

Navržená opatření splňují všechna energetická kritéria. Návrh je z energetického kritéria proveditelný - viz příloha č. 2 energetického posudku.

2. Proveditelnost podle ekologických kritérií

Navržená opatření splňují všechna ekologická kritéria. Návrh je z ekologického kritéria proveditelný - viz příloha č. 2 energetického posudku.

3. Proveditelnost podle ekonomických kritérií

Navržená opatření nesplňují všechna ekonomická kritéria. Návrh je z ekonomického kritéria neproveditelný - viz příloha č. 2 energetického posudku.

4. Proveditelnost podle technických a ostatních kritérií

Navržená opatření splňují všechna technická a ostatní kritéria. Návrh je z technických a ostatních kritérií proveditelný - viz příloha č. 2 energetického posudku.



6. Část - Údaje o energetickém specialistovi

1. Jméno (jména) a příjmení	Titul
Ctibor Hůlka	Ing.
2. Číslo oprávnění v seznamu energetických specialistů	3. Datum vydání oprávnění
	26.6.2007
4. Podpis	5. Datum
	29.1.2020



Příloha č. 2 - Soulad projektu s požadavky OPŽP

Obecná kritéria přijatelnosti:

a) Projekty zaměřené na celkové nebo dílčí energetické renovace veřejných budov, včetně projektů realizovaných metodou EPC

1. Nebudou podporována opatření realizovaná na novostavbách, přístavbách a nástavbách. Omezení se netýká půdních vestaveb, kde nedochází k rozšíření stávajícího obestavěného prostoru.
(Ano / Irelevantní)
2. Po realizaci projektu musí budova plnit minimálně parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 vyhlášky č.78/2013 Sb., o energetické náročnosti. Tento požadavek se netýká památkově chráněných budov v souladu s § 7 odst. 5 zákona č. 406/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů a architektonicky cenných budov. **(Ano / Irelevantní)**
3. Pokud je jedním z opatření projektu zlepšení tepelně technických vlastností obvodových konstrukcí budovy sloužící pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, musí být v rámci projektu navržen systém větrání v souladu s vyhláškou č.410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, ve znění pozdějších předpisů a v souladu s Metodickým pokynem pro návrh větrání škol.
(Ano / Irelevantní) - řešeno v 5.1b
4. Pokud je jedním z opatření projektu instalace fotovoltaického systému, musí být umístěn pouze na střešní konstrukci nebo na obvodové zdi jedné budovy, spojené se zemí pevným základem a evidované v katastru nemovitostí. **(Ano / Irelevantní) - řešeno v 5.1b**
5. Maximální navrhovaná roční výroba elektřiny z fotovoltaického systému nesmí být vyšší než roční spotřeba elektřiny v budově. **(Ano / Irelevantní) - řešeno v 5.1b**
6. V případě realizace fotovoltaických systémů budou podporovány pouze krystalické FV moduly s účinností nejméně 14 % a tenkovrstvé FV moduly s účinností nejméně 10 % (při standardních testovacích podmínkách). Účinnost je vztažena k celkové ploše FV modulu. **(Ano / Irelevantní) - řešeno v 5.1b**
7. V případě realizace fotovoltaických systémů musí hodnota využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu dosahovat min. 750 hod./rok. **(Ano / Irelevantní) - řešeno v 5.1b**
8. Podpora na výměnu zdroje tepla je určena pouze pro budovy, kde je výroba tepla realizována zdrojem využívajícím fosilní paliva nebo elektrickou energii. Toto omezení se netýká fototerminických solárních systémů. **(Ano / Irelevantní)**



9. V případě náhrady stávajícího kotle na zemní plyn budou podporovány pouze projekty, kdy staří původního zdroje, v době podání žádosti, nebude kratší než 10 let, přičemž nebude umožněn přechod na spalování biomasy. **(Ano / Irelevantní)**
10. V případě, že jsou v budově využívána pro vytápění nebo přípravu teplé vody tuhá nebo kapalná fosilní paliva, musí dojít k náhradě tohoto zdroje za kotel na biomasu, tepelné čerpadlo, kondenzační kotel na zemní plyn, fototermický solární systém nebo zařízení pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla využívající obnovitelné zdroje nebo zemní plyn. **(Ano / Irelevantní)**
11. Po realizaci projektu musí dojít k úspoře celkové energie min. o 20 % oproti původnímu stavu, u památkově chráněných a architektonicky cenných budov min. o 10 %. Do celkové energie nemusí být započítána spotřeba energie na technologické a ostatní procesy. **(Ano / Irelevantní)**
12. Realizací projektu musí dojít k min. úspoře 20 % emisí CO₂ oproti původnímu stavu, u památkově chráněných a architektonicky cenných budov 10 %. Při výpočtu emisí je uvažováno s celkovou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy. **(Ano / Irelevantní)**
13. V případě realizace zdroje tepla na vytápění musí dojít min. k úspoře 30 % emisí CO₂ oproti původnímu stavu, pokud dochází ke změně paliva. Při výpočtu emisí je uvažováno s celkovou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy. **(Ano / Irelevantní)**
14. Pokud je to technicky možné, musí realizací projektu dojít k úspoře emisí TZL a NO_x.
(Ano / Irelevantní)
15. Nebude podporována výměna zdroje na vytápění, kterou by došlo k úplnému odpojení od SZTE. V případě částečné náhrady dodávek energie ze SZTE, je možno projekt podpořit pouze se souhlasem vlastníka či provozovatele SZTE. SZTE, tj. Soustavou zásobování tepelnou energií se rozumí soustava tvořená vzájemně propojeným zdrojem nebo zdroji tepelné energie a rozvodným tepelným zařízením sloužící pro dodávky tepelné energie pro vytápění, chlazení, ohřev teplé vody a technologické procesy, je-li provozována na základě licence na výrobu tepelné energie a licence na rozvod tepelné energie; soustava zásobování tepelnou energií je zřizována a provozována ve veřejném zájmu. Toto omezení se netýká fototermických solárních systémů. **(Ano / Irelevantní)**
16. V případě realizace elektrických tepelných čerpadel jsou podporována čerpadla, která splňují parametry definované nařízením Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2017). **(Ano / Irelevantní)**
17. V případě realizace plynových tepelných čerpadel jsou podporována čerpadla, která splňují parametry definované nařízením Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského



- parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (požadavky od 26. 9. 2018). (~~Ano~~ / Irelevantní)
18. V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení splňující požadavky ČSN EN ISO 9806 nebo ČSN EN 12975-2. (~~Ano~~ / Irelevantní)
19. V případě realizace solárních termických soustav budou podporovány pouze solární kolektory splňující minimální hodnotu účinnosti η_{sk} dle vyhlášky č. 441/2012 Sb., o stanovení minimální účinnosti užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie za podmínky slunečního ozáření 1000 W/m². (~~Ano~~ / Irelevantní)
20. V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení s měrným využitelným ziskem $q_{ss,u} \geq 350 \text{ (kWh} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{rok}^{-1})$. (~~Ano~~ / Irelevantní)
21. V případě realizace kotle na zemní plyn budou podporovány pouze kondenzační plynové kotle plnící parametry nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (požadavky od 26. 9. 2018). (~~Ano~~ / Irelevantní)
22. V případě realizace kotle na biomasu budou podporovány pouze kotle splňující požadavky 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). (~~Ano~~ / Irelevantní)
23. V případě realizace jednotky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla budou podporovány pouze technologie plnící parametry nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (požadavky od 26. 9. 2018). (~~Ano~~ / Irelevantní)
24. V případě realizace jednotky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla budou podporovány projekty generující úsporu primární energie ve výši min. 10 % ve srovnání s referenčními údaji za oddělenou výrobu elektřiny a tepla. (~~Ano~~ / Irelevantní)
25. V případě realizace obnovitelného zdroje tepla nebo elektřiny bude zajištěno měření vyrobené energie z OZE. (~~Ano~~ / Irelevantní)
26. V případě středních spalovacích zdrojů znečišťování (celkový jmenovitý tepelný příkon 1 – 50 MW) nespádajících do působnosti směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, budou podpořeny pouze projekty, zaručující splnění požadavků „Směrnice Evropského parlamentu a rady (EU) 2015/2193 ze dne 25. listopadu 2015 o omezování emisí některých znečišťujících látek do ovzduší ze středních spalovacích zařízení“ (dále jen „Směrnice 2015/2193“). Bez ohledu



na Směrnici 2015/2193 budou podpořeny pouze projekty zaručující splnění emisních limitů pro NO_x, SO₂ a CO pro rok 2018 ve vyhlášce č. 415/2012 Sb. **(Ano / Irelevantní)**

27. V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být suchá účinnost zpětného získávání tepla (rekuperátoru) min. 65 % dle ČSN EN 308. **(Ano / Irelevantní) – řešeno v 5.1b**
28. V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být (u relevantních budov a místností) systém regulován dle množství CO₂ ve větraných místnostech prostřednictvím infračervených čidel tzv. IR senzorů. **(Ano / Irelevantní) - řešeno v 5.1b**
29. V rámci zpracovaného energetického posudku, jakožto povinné přílohy žádosti, musí být jednoznačně definována povinnost na vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu. Zároveň musí být v posudku obsaženo posouzení, zda je pro příslušné budovy v kombinaci s poskytnutím podpory možná aplikace projektu EPC, který by povinnost vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu zahrnoval. **(Ano / Irelevantní)**

b) Projekty zaměřené pouze na výměnu zdroje tepla nebo elektřiny, zdroje TV nebo realizaci systémů nuceného větrání s rekuperací

1. Nebudou podporována opatření realizovaná na novostavbách, přístavbách a nástavbách. **(Ano / Irelevantní)**
2. V případě realizace výměny zdroje tepla na vytápění, instalace fotovoltaického systému nebo instalace nuceného systému větrání s rekuperací musí budova splňovat minimálně požadovanou hodnotu průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy $U_{em, N}$ uvedenou v odst. 5.3 normy ČSN 730540-2 (znění říjen 2011). Netýká se památkově chráněných a architektonicky cenných budov. **(Ano / Irelevantní)**
5. V případě realizace zdroje tepla na vytápění musí dojít min. k úspoře 30 % emisí CO₂ oproti původnímu stavu, pokud dochází ke změně paliva. Pokud ke změně paliva nedochází, je min. úspora emisí CO₂ stanovena na úrovni 20 %. Při výpočtu emisí je uvažováno pouze s energií na vytápění, respektive energií na ohřev TV. **(Ano / Irelevantní) - řešeno v 5.1a**
3. V případě instalace fotovoltaického systému musí být tento systém umístěn pouze na střešní konstrukci nebo na obvodové zdi jedné budovy, spojené se zemí pevným základem a evidované v katastru nemovitostí. **(Ano / Irelevantní)**
6. Maximální navrhovaná roční výroba elektřiny z fotovoltaického systému nesmí být vyšší než roční spotřeba elektřiny v budově. **(Ano / Irelevantní)**



6. V případě realizace fotovoltaických systémů budou podporovány pouze krystalické FV moduly s účinností nejméně 14 % a tenkovrstvé FV moduly s účinností nejméně 10 % (při standardních testovacích podmínkách). Účinnost je vztažena k celkové ploše FV modulu. **(Ano / ~~Irelevantní~~)**
7. V případě realizace fotovoltaických systémů musí hodnota využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu dosahovat min. 750 hod./rok. **(Ano / ~~Irelevantní~~)**
8. Pokud je to technicky možné, musí realizací projektu dojít k úspoře emisí TZL a NO_x.
(Ano / ~~Irelevantní~~)
9. V případě náhrady stávajícího kotle na zemní plyn budou podporovány pouze projekty, kdy staří původního zdroje, v době podání žádosti, nebude kratší než 10 let, přičemž nebude umožněn přechod na spalování biomasy. **(~~Ano~~ / ~~Irelevantní~~) - řešeno v 5.1a**
10. Po realizaci projektu musí dojít k úspoře energie na vytápění min. o 20 %, případně energie na ohřev TV oproti původnímu stavu. Netýká se samotné instalace systému nuceného větrání s rekuperací. **(~~Ano~~ / ~~Irelevantní~~)**
11. V případě realizace systému nuceného větrání s rekuperací v budově sloužící k výchově a vzdělávání dětí a mladistvých musí být systém navržen v souladu s vyhláškou č. 410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých ve znění pozdějších předpisů a v souladu s Metodickým pokynem pro návrh větrání škol. **(Ano / ~~Irelevantní~~)**
12. V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být (u relevantních budov a místností) systém regulován dle koncentrace CO₂ ve větraných místnostech prostřednictvím infračervených čidel tzv. IR senzorů. **(Ano / ~~Irelevantní~~)**
13. V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být suchá účinnost zpětného získávání tepla (rekuperátoru) min. 65 % dle ČSN EN 308. **(Ano / ~~Irelevantní~~)**
14. Nebude podporována výměna zdroje na vytápění, kterou by došlo k úplnému odpojení od SZTE. V případě částečné náhrady dodávek energie ze SZTE, je možno projekt podpořit pouze se souhlasem vlastníka či provozovatele SZTE. SZTE tj. soustavou zásobování tepelnou energií se rozumí soustava tvořená vzájemně propojeným zdrojem nebo zdroji tepelné energie a rozvodným tepelným zařízením sloužící pro dodávky tepelné energie pro vytápění, chlazení, ohřev teplé vody a technologické procesy, je-li provozována na základě licence na výrobu tepelné energie a licence na rozvod tepelné energie; soustava zásobování tepelnou energií je zřizována a provozována



vána ve veřejném zájmu. Toto omezení se netýká fototermických solárních systémů. **(Ano / Irelevantní)**

15. V případě realizace elektrických tepelných čerpadel jsou podporována čerpadla, která splňují parametry definované nařízením Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2017). **(Ano / Irelevantní)**

16. V případě realizace plynových tepelných čerpadel jsou podporována čerpadla, která splňují parametry definované nařízením Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2018).

(Ano / Irelevantní)

17. V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení splňující požadavky ČSN EN ISO 9806 nebo ČSN EN 12975-2. **(Ano / Irelevantní)**

18. V případě realizace solárních termických soustav budou podporovány pouze solární kolektory splňující minimální hodnotu účinnosti η_{sk} dle vyhlášky č. 441/2012 Sb., o stanovení minimální účinnosti užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie za podmínky slunečního ozáření 1000 W/m². **(Ano / Irelevantní)**

19. V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení s měrným využitelným ziskem $q_{ss,u} \geq 350 \text{ (kWh.m}^{-2}.\text{rok}^{-1})$. **(Ano / Irelevantní)**

20. V případě realizace kotle na zemní plyn budou podporovány pouze kondenzační plynové kotle plnící parametry nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2018).

(Ano / Irelevantní) - řešeno v 5.1a

21. V případě realizace kotle na biomasu budou podporovány pouze kotle splňující požadavky 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). **(Ano / Irelevantní)**

22. V případě realizace jednotky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla budou podporovány pouze technologie plnící parametry nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2018).



(Ano / Irelevantní)

23. V případě realizace jednotky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla budou podporovány projekty generující úsporu primární energie ve výši min. 10 % ve srovnání s referenčními údaji za oddělenou výrobu elektřiny a tepla. **(Ano / Irelevantní)**
24. V případě realizace obnovitelných zdroje tepla nebo elektřiny bude zajištěno měření vyrobené energie z OZE. **(Ano / Irelevantní)**
25. V případě středních spalovacích zdrojů znečišťování (celkový jmenovitý tepelný příkon 1 – 50 MW) nespadajících do působnosti směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, budou podpořeny pouze projekty, zaručující splnění požadavků „Směrnice Evropského parlamentu a rady (EU) 2015/2193 ze dne 25. listopadu 2015 o omezování emisí některých znečišťujících látek do ovzduší ze středních spalovacích zařízení“ (dále jen „Směrnice 2015/2193“). Bez ohledu na Směrnici 2015/2193 budou podpořeny pouze projekty zaručující splnění emisních limitů pro NO_x, SO₂ a CO pro rok 2018 ve vyhlášce č. 415/2012 Sb. **(Ano / Irelevantní)**
26. V rámci zpracovaného energetického posouzení, jakožto povinné přílohy žádosti, musí být jednoznačně definována povinnost na vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu. Zároveň musí být v posouzení obsaženo posouzení, zda je pro příslušné budovy v kombinaci s poskytnutím podpory možná aplikace projektu EPC, který by povinnost vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu zahrnoval. **(Ano / Irelevantní)**



Příloha č. 3 - Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu

Předkládá se ve formě samostatné přílohy dle zveřejněného závazného vzoru ve formátu.xlsx



Příloha č. 4 - Energetický štítek obálky budovy dle ČSN 73 0540-2 (2011)

Jedná se o samostatný dokument




Příloha č. 5 - Průkaz energetické náročnosti budovy

Jedná se o samostatný dokument.



Příloha č. 6 - Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č.406/2000 Sb.

MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU
Na Františku 32, 110 15 Praha 1

Ing. Ctibor Hůlka
r. č. 770422/3604

je oprávněn

provádět energetický audit
s platností od 26.6.2007

vypracovávat průkazy energetické náročnosti budovy
s platností od 25.11.2008


~~~~~

~~~~~

podle zákona č. 406/2006 Sb., o hospodaření energií

Číslo oprávnění: 0269

V Praze dne 25. listopadu 2008


Ing. Tomáš Hüner
náměstek ministra průmyslu a obchodu





Příloha č. 7 - Fotodokumentace



Obr. 3 severovýchodní stěna hospodářské budovy



Obr. 4 severozápadní stěna hospodářské budovy



Obr. 5 severovýchodní stěna části kotelny



Obr. 6 severozápadní stěna části kotelny



Obr. 7 severozápadní stěna učebnového pavilonu



Obr. 8 jihozápadní stěna učebnového pavilonu



Obr. 9 učebnové pavilony propojené spojovacím krčkem



Obr. 10 jihozápadní a jihovýchodní stěna učebnového pavilonu



Obr. 11 spojovací krče



Obr. 12 dřevěné zdvojené okno



Obr. 13 vyměněné vstupní dveře z roku 2011



Obr. 14 dřevěné dveře kotelny



Obr. 15 zdroj tepla – plynové kondenzační kotle z roku 2002



Obr. 16 výrobní štítek zdroje tepla



Obr. 17 dřevěné dveře kotelny



Obr. 18 čerpadlo otopné soustavy GRUNDFOS



Obr. 19 sběrač větví otopné soustavy



Obr. 20 plynový bojler pro ohřev TV v kuchyni



Obr. 21 plynový bojler v kotelně pro ohřev TV



Obr. 22 zářivkové osvětlení učeben



Obr. 23 zářivkové osvětlení chodby



Příloha č. 8 – Protokol z posouzení letní tepelné stability

Jedná se o samostatný dokument