

ENERGETICKÉ POSOUZENÍ

Základní škola Oskol Kroměříž ,

Mánesova 3861/5, 767 01 Kroměříž

„Optimalizace vnitřního prostředí objektu ZŠ Oskol v Kroměříži“

Energetické posouzení je zpracováno v souladu se závazným vzorem energetického posouzení vydaným Státním fondem životního prostředí pro 121. výzvu v prioritní ose 5 OPŽP.



Vydal: Energy Benefit Centre a.s.

Energetický specialista:

Ing. Bc. Daniela Kreisingerová,

oprávnění č. 1660

Datum vydání: 20. 01. 2020



OPERAČNÍ PROGRAM
ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ



EVROPSKÁ UNIE
Fond soudržnosti
Evropský fond pro regionální rozvoj

Pro vodu,
vzduch a přírodu

Energetické posouzení

Prioritní osa 5: Energetické úspory;

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

Název posudku: **Optimalizace vnitřního prostředí objektu ZŠ Oskol v Kroměříži**

Místo objektu: Mánesova 3861/5, 767 01 Kroměříž

Katastrální území: Kroměříž [674834]

č. pare.: p. č. st. 5186

Zpracoval: Ing. Bc. Daniela Kreisingerová

Datum zpracování: **01/2020**

OBSAH:

1	Účel zpracování energetického posouzení	5
2	Identifikační údaje	6
2.1	<i>Vlastník předmětu energetického posouzení.....</i>	6
2.2	<i>Předmět energetického posouzení</i>	6
2.3	<i>Zpracovatel energetického posouzení</i>	6
2.4	<i>Podklady pro zpracování energetického posouzení</i>	7
3	Popis stávajícího stavu předmětu EP	8
3.1	<i>Základní údaje o předmětu EP.....</i>	8
3.1.1	Situační plán	8
3.1.2	Charakteristika a popis hlavních činností předmětu EP	9
3.1.3	Charakteristika běžného provozního využití	9
3.1.4	Plánované změny využití objektu	9
3.1.5	Popis stávajícího způsobu zajištění energetického managementu	9
3.2	<i>Schématické vyznačení rozdělení objektu</i>	9
3.2.1	Teplotní a provozní rozdělení hodnoceného objektu	9
3.3	<i>Popis stavebního řešení budovy</i>	11
3.3.1	Konstrukční řešení budovy	11
3.3.2	Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí	12
3.3.3	Porovnání průměrného součinitele prostupu tepla budovy	13
3.4	<i>Popis technického zařízení a energetických systémů budovy</i>	14
3.4.1	Vytápění	14
3.4.2	Příprava teplé vody	15
3.4.3	Údaje o vlastních zdrojích energie	16
3.4.4	Vzduchotechnika (větrání a klimatizace)	17
3.4.5	Osvětlení	19
3.4.6	Spotřebiče energie ve škole a v kuchyni.....	19
3.5	<i>Údaje o energetických vstupech.....</i>	21
3.5.1	Sledované energetické vstupy	21
3.5.2	Parametry primárních energetických vstupů	21
3.5.3	Energetické vstupy za sledované období	21
3.6	<i>Vyhodnocení stávajícího stavu</i>	24
3.6.1	Výpočet tepelné ztráty budovy	24
3.6.2	Model energetické potřeby budovy	25
3.6.3	Využití tepelných zisků	29
3.6.4	Výpočtová spotřeba tepla na vytápění objektu	29

3.6.5	Stávající roční energetická bilance.....	30
3.7	Vyhodnocení výchozího stavu	31
3.7.1	Popis úprav hodnocení stávajícího stavu na výchozí stav	31
3.7.2	Spotřeba energie na vytápění včetně navýšeného větrání	31
3.7.3	Spotřeba energie na větrání	33
3.7.4	Spotřeba energie na chlazení – výchozí stav.....	34
	Výchozí roční energetická bilance	34
4	Navrhovaná opatření	36
4.1	Navrhované změny na technických zařízeních budovy	36
4.1.1	Instalace systému nuceného větrání se zpětným získáváním tepla	36
4.1.2	Vyregulování otopné soustavy	38
4.1.3	Zavedení energetického managementu	38
4.2	Celková energetická bilance.....	46
4.2.1	Předpokládané investiční náklady a přínosy posuzovaného projektu	47
5	Ekologické vyhodnocení	48
5.1	Výpočet emisí znečišťujících látek.....	48
5.1.1	Produkce emisí pouze ze spotřeby energie na vytápění a na přípravu teplé vody	49
6	Ekonomické vyhodnocení	50
6.1.1	Vstupní údaje	50
6.1.2	Výstupní údaje	51
6.1.3	Výsledky ekonomického vyhodnocení projektu.....	53
7	Posouzení vhodnosti aplikace EPC	55
8	Závěrečné stanovisko energetického specialisty	57
8.1	Okrajové podmínky pro posuzovaný návrh	57

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, přípravu teplé vody a spotřeby elektrické energie, přičemž výchozím stavem je stávající stav vyplývající ze skutečných fakturačně doložených spotřeb energie.

Energetické posouzení je **zpracováno v souladu se závazným vzorem energetického posouzení vydaným Státním fondem životního prostředí pro 121. výzvu v prioritní ose 5 OPŽP**, který je povinnou přílohou žádosti o dotaci v tomto dotačním programu.

2 Identifikační údaje

2.1 Vlastník předmětu energetického posouzení

Název nebo obchodní firma:	Město Kroměříž
Adresa:	Velké náměstí 115/1, 767 01 Kroměříž
Jméno odpovědného zástupce:	Mgr. Jaroslav Němec – starosta obce
Telefonní spojení:	+420 573 321 151
Kontaktní osoba:	Ing. Soňa Mertová – vedoucí odboru rozvoje města
Telefonní spojení:	+420 775 147 711
IČ:	002 87 351

2.2 Předmět energetického posouzení

Předmět:	Základní škola Oskol
Místo stavby, adresa:	Mánesova 3861/5, 767 01 Kroměříž
Katastrální území:	Kroměříž [674834]
Typ objektu:	Budova pro vzdělávání
Vlastník:	Město Kroměříž
	Velké náměstí 115/1, 767 01 Kroměříž
Ředitelka školy:	Mgr. Hana Ginterová
Telefonní spojení:	+420 573 331 199

2.3 Zpracovatel energetického posouzení

Zhotovitel:	Energy Benefit Centre a.s.
	Křenova 438/3, 162 00 Praha 6
IČ:	29029210
Telefonní a faxové spojení:	+420 270 003 300
Jméno energetického specialisty:	Ing. Bc. Daniela Kreisingerová
Spolupráce:	Ing. Michaela Náglová
Datum:	01/2020

2.4 Podklady pro zpracování energetického posouzení

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

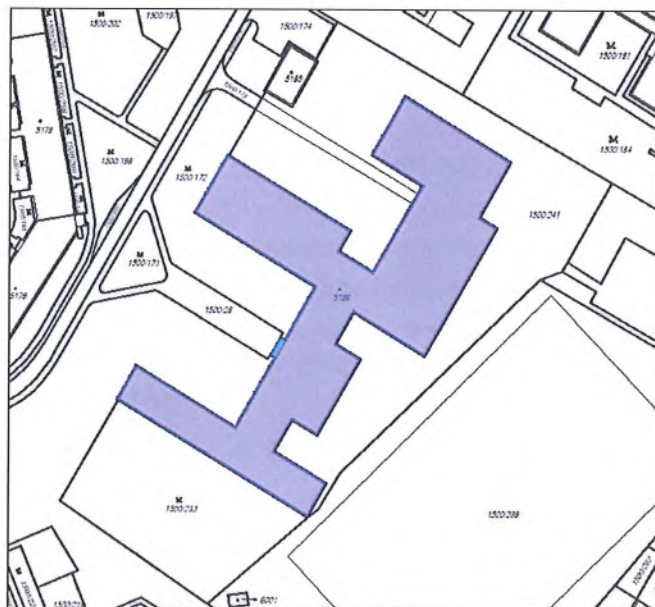
1. Projektová dokumentace na akci „Snížení energetické náročnosti objektu základní školy Oskol v Kroměříži včetně výměny zdroje vytápění“ z roku 04/2015, vypracoval Ing. Štefan Hudáček, kontroloval Ing. Jakub Karmazín, zodp. projektant Ing. Vítězslav Gregar
2. Rozpracovaná projektová dokumentace chlazení a vzduchotechniky na akci „Optimalizace vnitřního prostředí objektu ZŠ Oskol v Kroměříži“ z roku 01/2020, vypracoval Ing. Jan Košner, Ph.D.
3. Zpráva o energetickém auditu „Základní škola Oskol Kroměříž“ z roku 02/2015 vydaná Ing. Jaromírem Štanclem (oprávnění MPO č. 765)
4. Fakturačně doložená spotřeba zemního plynu pro odběrné místo základní školy a odběrné místo školní kuchyně za roky 11/2016 až 10/2019
5. Fakturační doklady za spotřebovanou elektrickou energii pro odběrné místo základní školy a odběrné místo kotelny za roky 2016, 2017 a 2018
6. Fakturační doklady za vodné pro odběrné místo Základní školy v Kroměříži za roky 2015 až 2018
7. Zpráva o revizi elektrického zařízení z roku 09/2016 (školní kuchyně) a 12/2014 (ZŠ)
8. Zpráva o revizi plynového zařízení z roku 12/2016
9. Osobní prohlídka objektu a pořízení fotodokumentace (září 2017+listopad 2019)
10. Požadavky zadavatele energetického posudku
11. Údaje o režimu provozování objektu
12. Technická literatura a normy
13. Pravidla pro žadatele a příjemce podpory v Operačním programu Životní prostředí 2014 – 2020
14. Metodický návod pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu v prioritní ose 5 OPŽP 2014 - 2020
15. Pokyny pro žadatele využívající kombinaci podpory z OPŽP a metody EPC

3 Popis stávajícího stavu předmětu EP

3.1 Základní údaje o předmětu EP

3.1.1 Situační plán

Objekt základní školy se nachází ve východní části města Kroměříž, v ulici Mánesova 3861/5, na parcele p. č. st. 5186 v katastrálním území Kroměříž [674834].



Obr. 1: Situace objektu (katastrální mapa)



Obr. 2: Letecký pohled na budovu (zdroj: www.mapy.cz)

3.1.2 Charakteristika a popis hlavních činností předmětu EP

Předmětný objekt základní školy slouží pro výuku žáků 1. a 2. stupně základní školy a provoz školní družiny. Základní školu v současné době navštěvuje téměř 600 žáků, kteří jsou rozděleni do 22 tříd. Školní družina má 6 oddělení s kapacitou 155 žáků. V budově školy se dále nachází 8 odborných pracovišť. Provoz základní školy zajišťuje 78 zaměstnanců (učitelé + ostatní pracovníci). V budově se také nachází školní kuchyně, která slouží pro potřeby základní školy a dále cizí strávnicky.

3.1.3 Charakteristika běžného provozního využití

Základní škola je v provozu v pracovních dnech mimo státem uznávaných svátků a období prázdnin. Školní kuchyň je v provozu ještě prvních a posledních 14 letních prázdninových dní. Provoz je však v porovnání se zbytkem roku zanedbatelný. Provozní doba základní školy je zpravidla od 7:30 (8:00) do 15:30 (16:00). Provoz školní kuchyně je od 6:00 do 11:00, kdy probíhá vaření pokrmů, a dále přibližně do 14:00 probíhá výdej pokrmů, úklid a mytí nádobí. Kuchyň vydá denně cca 570 obědů nejen pro žáky a zaměstnance školy, ale také pro externí strávnicky. Školní družina v objektu je v provozu od 6.30 do 7.45 hodin před začátkem vyučování a od 11.30 do 16.00 hodin po skončení vyučování jednotlivých tříd.

3.1.4 Plánované změny využití objektu

Nejsou plánované žádné změny využití objektu.

3.1.5 Popis stávajícího způsobu zajištění energetického managementu

V základní škole probíhají pravidelné měsíční odečty spotřeb energií, provádí je pan školník. Není ale prováděno pravidelné vyhodnocování spotřeb energie. Z toho důvodu není energetický management kompletní.

3.2 Schématické vyznačení rozdělení objektu

3.2.1 Teplotní a provozní rozdělení hodnoceného objektu

Objekt základní školy je ve stávajícím stavu brán jako jednozónový:

- Zóna 1 (základní škola) s převažující vnitřní návrhovou teplotou $t_i = 20\text{ °C}$

ZŠ Oskol je komplex pěti objektů – pavilonů A – E. Objekty A a C jsou využívány jako učebnové pavilony, objekt B slouží jako vstupní a administrativní část objektu. Objekt D je složen ze dvou celků – jedním je část tělocvičen a druhým jídelna, navazující plynule na objekt E. V objektu E se pak nachází **kuchyň** a technické zázemí objektu.

Pavilon A – Učebnový pavilon

Jedná se o dvoupodlažní objekt, technické podlaží pod objektem slouží k rozvedení instalací vytápění a odpadů, toto podlaží je přístupné pouze poklopy v podlaze objektu. V přízemí a druhém patře budovy jsou pak učebny žáků prvního stupně a kabinety učitelů. Na každém patře je také hygienické zázemí pro žáky a učitele.

Pavilon B – Vstupní a administrativní část

Jedná se o dvoupodlažní, částečně podsklepený, objekt. Tento objekt je možné rozdělit ještě na dva podobjekty – jedno a dvoupodlažní část. V jednopodlažní části budovy jsou umístěny kanceláře vedení školy a sborovny. V přízemí dvoupodlažní části jsou pak šatny a chodby umožňující průchod do ostatních pavilonů. Ve druhém patře jsou pak umístěny odborné učebny.

Pavilon C – Učebnový pavilon

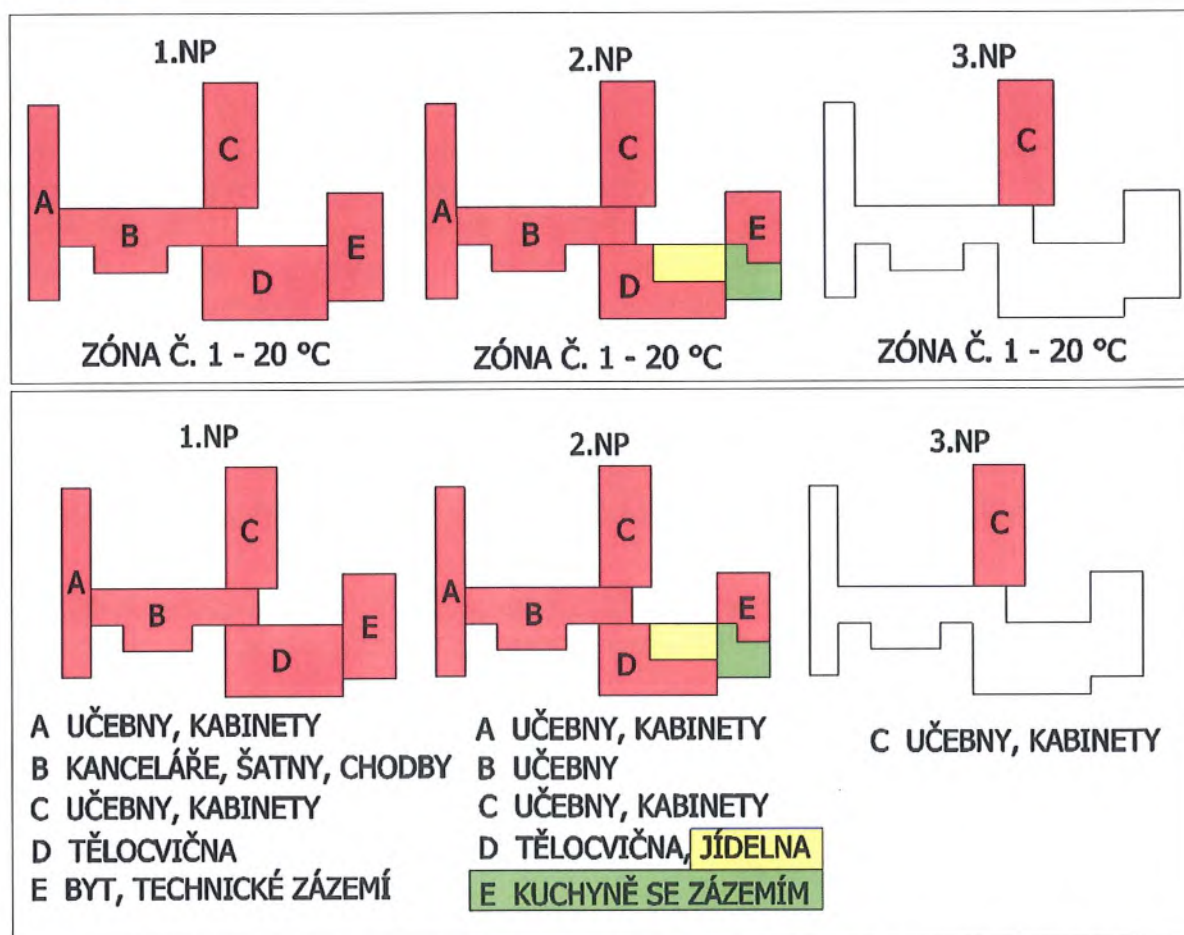
Jedná se o třípodlažní objekt, plně podsklepený. Technické podlaží pod objektem slouží k rozvedení instalací vytápění a odpadů, toto podlaží je přístupné pouze poklopy v podlaze objektu. V přízemí a druhém patře budovy jsou pak učebny žáků druhého stupně a kabinety učitelů. Na každém patře je také hygienické zázemí pro žáky a učitele.

Pavilon D – Tělocvična a jídelna

Jedná se o jedno až dvoupodlažní objekt, částečně podsklepený. Technické podlaží pod objektem je pouze pod dvoupodlažní částí, část s tělocvičnami je nepodsklepená. Toto podlaží slouží k rozvedení instalací vytápění a odpadů a je přístupné pouze poklopy v podlaze objektu. V případě tohoto pavilonu je také možné rozdělit budovu ještě na dva podobjekty – jedno a dvoupodlažní část. V jednopodlažní části jsou situovány dvě tělocvičny. Přízemí dvoupodlažní části slouží jako komunikační zóna pro vstup do tělocvičny a průchod do pavilonu E, ve druhém patře budovy je jídelna a umývárna.

Pavilon E – Hospodářský pavilon

Jedná se o dvoupodlažní objekt, plně podsklepený. Technické podlaží pod objektem slouží k rozvedení instalací vytápění a odpadů, toto podlaží je přístupné pouze poklopy v podlaze objektu. V přízemí objektu se nachází kotelná objektu, šatny tělocvičen, dílny pracovní výchovy a strojovna vzduchotechniky kuchyně. Mimo tyto prostory je zde situován také služební byt. Druhé patro budovy je kompletně vyčleněno pro provoz kuchyně – je zde varna, chladírny, sklady potravin a kanceláře vedení kuchyně. Mimo to je zde i hygienické zázemí pro pracovníky.



Obr. 3: Schématické vyznačení rozdělení objektu Základní školy Oskol v Kroměříži

3.3 Popis stavebního řešení budovy

3.3.1 Konstrukční řešení budovy

Základní škola byla postavena v roce 1975.

Konstrukčně jsou všechny objekty provedeny jako železobetonové prefabrikované skelety s vyzdívkami plynosilikátovými tvárnici, popř. zdivem z dutinových cihel. Vnitřní omítky jsou štukové tl. 20 mm. Stávající výplně otvorů jsou již převážně nové, plastové s izolačním dvojsklem, převážná část byla vyměněna v letech 2006 a 2007. Několik výplní okenních otvorů převážně ve schodišťových prostorech bylo tvořeno copilitovými stěnami. Tělocvična měla v původním stavu výplně provedeny z pásu dutinkového polykarbonátu v kovovém rámu a původní dřevěné částečně prosklené vstupní dveře. V letech 1992 – 1995 došlo na objektech k rekonstrukci původních dvouplášťových střech, které vykazovaly již značné problémy se zatékáním. Byly proto vytvořeny nové dvouplášťové větrané střechy s vnitřními vpustmi.

V roce 2015 byla provedena kompletní rekonstrukce obálky budovy, která spočívala ve výměně zbylých původních výplní, zateplení všech vnějších stěn

a stropních konstrukcí. Zbylé původní výplně otvorů byly nahrazeny novými, plastovými se součinitelem prostupu tepla $U_w = 1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ / $U_d = 1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ / $U_w = 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ - světlíky. Obvodové stěny budovy byly opatřeny certifikovaným kontaktním zateplovacím systémem s izolací se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda = 0,032 \text{ W/mK}$ v tl. 140 mm. Ploché střešní konstrukce byly zatepleny foukanou tepelnou izolací tloušťky 200 mm se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda = 0,037 \text{ W/mK}$. Střecha tělocvičny byla zateplena foukanou tepelnou izolací tloušťky 140 mm se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda = 0,037 \text{ W/mK}$. Střecha nad vstupem byla zateplena tepelnou izolací EPS 150 S tloušťky 180 mm se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$.

3.3.2 Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí

Tepelně technické výpočty byly provedeny podle ČSN 73 0540 „Tepelná ochrana budov“.

Bylo provedeno porovnání součinitelů prostupu tepla konstrukcí na systémové hranici budov s požadovanými hodnotami normou ČSN 73 0540-2:2011, které jsou uvedeny v následujících tabulkách.

Tabulka č. 1: Normové součinitele prostupu tepla pro jednotlivé konstrukce dle ČSN, $Q_{im} = 18 - 22 \text{ }^\circ\text{C}$

Součinitele prostupu tepla obalových konstrukcí, převažující ϑ_{im} v intervalu $18^\circ\text{C} - 22^\circ\text{C}$	ČSN 73 0540-2:2011	
	Požadovaná	Doporučená
Stěna vnější těžká	0,30	0,25
Stěna k nevytápěné půdě (se střechou bez tepelné izolace) - těžká	0,30	0,25
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně	0,24	0,16
Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině	0,45	0,30
Podlaha vnitřní z vytápěného k nevytápěnému prostoru	0,60	0,40
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří	1,5	1,2
Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)	1,7	1,2

Většina plošně významných stávajících obalových konstrukcí základní školy vyhovuje současným požadavkům na své tepelně technické vlastnosti. Součinitele prostupu tepla těchto konstrukcí splňují požadavky normy ČSN 73 0540 2:2011.

Tabulka č. 2: Součinitele prostupu tepla stávajících obvodových konstrukcí budovy

Typ konstrukce	Označení konstrukce	U [W/m ² K]	U_N [W/m ² K]	Stav vůči U_N
Stěna vnější - těžká	S10, S30, S40, S50	0,22	0,30	Vyhovuje
	S11, S20, S32, S42, S51	0,20		
	S31	0,22		
Stěna k nevytápěné půdě (se střechou bez tepelné izolace) - těžká	S41	1,25	0,30	Nevyhovuje
Podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině	F21	1,18	0,45	Nevyhovuje
	F41	1,91		
Podlaha vnitřní z vytápěného k nevytápěnému prostoru	F10, F20, F30, F40, F50	0,90	0,60	Nevyhovuje
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně	R10, R20, R40, R41, R50	0,16	0,24	Vyhovuje
	R21, R30	0,15		
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří	W10, W11, W12, W13, W14, W20, W21, W22, W23, W24, W25, W26, W30, W31, W32, W33, W34, W35, W40, W41, W42, W43, W50, W51, W52	1,20	1,5	Vyhovuje
	W60	1,10		
	W44, W45	2,00		Nevyhovuje
Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)	D10, D20, D21, D22, D40, D41, D50, D51, D52	1,20	1,7	Vyhovuje

3.3.3 Porovnání průměrného součinitele prostupu tepla budovy

Dále bylo provedeno hodnocení energetické náročnosti budovy pomocí průměrného součinitele prostupu tepla budovy podle ČSN 73 0540-2:2011.

Podmínka, že objekt je vyhovující z hlediska energetické náročnosti, zní:

$$U_{em} \leq U_{em,N,20}$$

U_{em} - vypočtený průměrný součinitel prostupu tepla budovy W/(m²K)

$U_{em,N,20}$ - požadovaný průměrný součinitel prostupu tepla W/(m²K)

Vyhodnocení průměrného součinitele prostupu tepla budov ve stávajícím stavu je v následující tabulce.

Tabulka č. 3: Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Průměrný součinitel prostupu tepla budov (ČSN 73 0540-2:2011) – STÁVAJÍCÍ STAV		
H_t - měrná ztráta prostupem	6 440,86	W/K
$U_{em,N,20}$ - průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný)	0,49	W/(m ² K)
$U_{em,rec,20}$ - průměrný součinitel prostupu tepla (doporučený)	0,36	W/(m ² K)
U_{em} – vypočtený průměrný součinitel prostupu tepla	0,47	W/(m²K)
Klasifikační ukazatel CI	0,98	Vyhovující

Průměrný součinitel prostupu tepla pro budovu základní školy **vyhovuje požadované hodnotě** normy ČSN 73 0540-2:2011, hodnota průměrného součinitele prostupu tepla budovy hodnoceného objektu spadá do kategorie **C – Vyhovující**.

Vstupním údajem výpočtu byl energetický štítek obálky budovy, který byl vypracován v rámci Zprávy o energetickém auditu z roku 2015, který byl vydán společností Energy Benefit Centre a.s., energetický specialista Ing. Jaromír Štancl, č. oprávnění 765. Platnost štítku je do 02/2025.

3.4 Popis technického zařízení a energetických systémů budovy

3.4.1 Vytápění

Pro vytápění objektu slouží kaskáda 7 ks absorpčních plynových tepelných čerpadel typu země/voda o výkonu 40,5 kW při parametrech S0/W35 – celkový výkon tak činí 283,5 kW. Tepelná čerpadla odebírají teplo ze 34 hlubinných vrtů, každý o hloubce cca 78 m. Získané teplo z vrtů je pomocí nemrznoucí teplotnosné kapaliny převedeno cirkulačním okruhem do výparníku TČ. Jako bivalentní zdroj vytápění slouží 2 plynové kondenzační kotle (r. 2015) se jmenovitým výkonem 80,0 kW a 60,5 kW. Pro systém vzduchotechniky (ohřev vody ve výměníku VZT) je instalován plynový kondenzační kotel Buderus o jmenovitém výkonu 94,5 kW. Uvažovaná průměrná roční účinnost kotlů je 98 %. K soustavě je instalována akumulární nádrž o objemu 2 000 l.

Průměrná roční účinnost zemního tepelného čerpadla je pro potřeby tohoto EP uvažována 130 %. Tato účinnost byla stanovena z naměřených a k tomuto účelu vyhodnocených údajů, které jsou na Základní škole Oskol prováděny od dokončení realizace instalace těchto čerpadel.

Teplovodní systém je o tepelném spádu 65/55°C s nuceným oběhem topné vody. Pro zabezpečení kotelny je instalována automatická expanzní nádoba OLYMP HC 200S. Topná voda je po objektu ZŠ Oskol vedena v technickém podlaží na závěsech pod podlahou jednotlivých budov na závěsech. Z technického podlaží jsou napojena jednotlivá stoupační potrubí v budovách u fasády a otopná tělesa, která jsou umístěna většinou pod okny. Otopná tělesa jsou převážně litinová žebrová, typu Kalor 350/160, 500/160, 500/110 a 900/160. Všechna otopná tělesa jsou opatřena přímými ventily OVENTROP typu RFV s termostatickými hlavici UNI L.

Zdroje tepla jsou přes uzavírací armatury připojeny na hydraulický vyrovnávač dynamických tlaků. Z vyrovnávače je provedeno napojení na rozdělovač a sběrač, na kterém jsou osazeny výstupy pro jednotlivé topné větve:

- Pavilon E
- Pavilon D
- Strojovna UT v pavilonu B
- Předehřev TV

Ve strojovně ÚT v pavilonu B je pak další samostatný rozdělovač a sběrač pro zbylé objekty v areálu:

- Pavilon A
- Pavilon B – levá strana
- Pavilon B – pravá strana
- Pavilon C – levá strana
- Pavilon C – pravá strana

3.4.2 Příprava teplé vody

Pro přípravu teplé vody slouží dva přímotopné plynové zásobníkové ohřívače typu Q7E-95-199C, o objemu 357 l a výkonu 54 kW jednoho. Tyto ohřívače v roce 2012 a 2013 nahradily původní zásobníky teplé vody, které již dosluhovaly. Rozvody teplé vody jsou rovněž vedeny izolovaným potrubím pod podlahou instalačních kanálů. Ztráty v rozvodech pak byly stanoveny odhadem na cca 150 %. V roce 2015 byly doplněny zásobníkem o objemu 750 l a výkonu 95 kW, který slouží pro předehřev TV z plynových tepelných čerpadel.

Dále jsou v budově školy instalované dva lokální el. bojler o objemu 120 l a výkonu každého 2 kW, které slouží pouze pro úklid.

Odhadovaná účinnost přípravy TV v plynovém průtokovém ohřívači je 87 %, předehřev plynovými tepelnými čerpadly vykazuje účinnost 130 %, je tedy uvažováno s celkovou průměrnou roční účinností 90 %. Účinnost přípravy TV v elektrických zásobníkových ohřívačích je 98 %.

Spotřeba zemního plynu na přípravu teplé vody není samostatně měřena. Od ukončení realizace instalace zemních tepelných čerpadel a zásobníku pro předehřev TV jsou však k dispozici data o objemu odebrané teplé vody. Tato data však neodpovídají tabulkovým hodnotám pro stanovené činnosti v ZŠ. Jejich hodnota je přibližně třetinová. Spotřeba energie na přípravu TV byla tedy stanovena dle naměřených hodnot. Spotřeba energie na přípravu TV je uvedena v následující tabulce.

Vzhledem k faktu, že zásobníky dodávají vodu do celého areálu, dochází vlivem cirkulace teplé vody a také vlivem stavu izolace rozvodů k relativně vysokým ztrátám v rozvodech.

Tabulka č. 4: Stanovení spotřeby energie na přípravu TV (plynový ohřev TV – celá ZŠ)

MYTÍ RUKOU		VAŘENÍ		ÚKLID	
670	osob (šk. rok)	570	obědů (šk. rok)	5 700	m ² (šk. rok)
0	osob (prázdniny)	60	obědů (prázdniny)	0	m ² (prázdniny)
2	litrů/os.den	1	litrů/oběd.den	10	litrů/100m ² .den
216	dnů (šk. rok)	216	dnů (šk. rok)	216	dnů (šk. rok)
0	dnů (prázdniny)	10	dnů (prázdniny)	0	dnů (prázdniny)
217,5	m ³ /rok	124,0	m ³ /rok	123,4	m ³ /rok
45,7	GJ/rok	26,0	GJ/rok	25,9	GJ/rok
Předpokládaná spotřeba TV				464,8	m ³ /rok
Provozní skutečná spotřeba TV ¹⁾				154,9	m ³ /rok
Měrná potřeba tepla pro ohřev vody z 10 °C na 60 °C				210,0	MJ/m ³
Předpokládaná potřeba tepla pro přípravu TV				97,6	GJ/rok
Provozní skutečná potřeba tepla pro přípravu TV ¹⁾				32,5	GJ/rok
Ztráty v rozvodech TV a v dohřívání zásobníků				150 %	
Předpokládaná potřeba tepla pro přípravu TV				81,3	GJ/rok
Účinnost zdroje výroby tepla (kombinace TČ + plyn. ohřevač)				90 %	
Předpokládaná spotřeba tepla pro přípravu TV				90,4	GJ/rok

Pozn.¹⁾: Předpokládaná spotřeba TV (tabulková) v m³/rok byla snížena a byla vytvořena provozní skutečná spotřeba TV, která odpovídá provozu budovy. Stejným principem byla upravena také potřeba teplé vody v GJ.

Tabulka č. 5: Stanovení spotřeby energie na přípravu TV (el. zásobníkový ohřev ZŠ)

ÚKLID	
900	m ²
10	litrů/100m ² .den
216,00	dnů (šk. rok)
0	dnů (prázdniny)
19,4	m ³ /rok
3,7	GJ/rok
Předpokládaná spotřeba TV	19,4 m ³ /rok
Měrná potřeba tepla pro ohřev vody z 10 °C na 55 °C	189,0 MJ/m ³
Předpokládaná potřeba tepla pro přípravu TV	3,7 GJ/rok
Ztráty v rozvodech TV a v dohřívání zásobníků	20%
Předpokládaná potřeba tepla pro přípravu TV	4,4 GJ/rok
Účinnost zdroje výroby tepla (el. zás. ohřevač)	98%
Předpokládaná spotřeba tepla pro přípravu TV	4,5 GJ/rok

3.4.3 Údaje o vlastních zdrojích energie

Bilance výroby energie z vlastních zdrojů a základní technické ukazatele vlastního energetického zdroje se sestavují pro průměrné spotřeby energií za tři roky. Do bilance výroby energie z vlastních zdrojů byly započítány roky 2016/2017, 2017/2018 a 2018/2019.

Ve výpočtu je použita průměrná spotřeba zemního plynu na vytápění a průměrná spotřeba zemního plynu a elektrické energie na přípravu teplé vody stanovená dle výpočtu (dle kapitoly 3.4.2 Příprava teplé vody).

Tabulka č. 6: Bilance výroby energie z vlastních zdrojů – za roky 2016/2017 – 2018/2019

ř.	Název ukazatele	jednotka	roční hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	MW	-
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	MW	0,726
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	2 049,3
8	Dodávka tepla	GJ/r	2 049,3
9	Prodej tepla	GJ/r	0,0
10	Vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu tepla	GJ/r	0,0
11	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	GJ/r	1 624,1
12	Spotřeba energie v palivu celkem	GJ/r	1 624,1

Tabulka č. 7: Základní technické ukazatele vlastních zdrojů energie – za roky 2016/2017 – 2018/2019

ř.	Název ukazatele	jednotka	roční hodnota
1	Roční celková účinnost zdroje	%	126,18
2	Roční účinnost výroby elektrické energie	%	-
3	Roční účinnost výroby tepla	%	126,18
4	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	GJ/MWh	-
5	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	GJ/GJ	0,79
6	Roční využití instalovaného elektrického výkonu	hod/rok	-
7	Roční využití instalovaného tepelného výkonu	hod/rok	784,6

3.4.4 Vzduchotechnika (větrání a klimatizace)

Pro přívod a úpravu čerstvého vzduchu do kuchyně je v přízemí pavilonu E instalována vzduchotechnická jednotka H10 od firmy C.I.C. – Jan Hřebec. V této jednotce je přiváděný vzduch filtrován a ventilátorem o příkonu 11/5,5 kW distribuován do větraného prostoru, v zimním období ohříván (v teplovodním ohřivači o výkonu cca 124 kW) na cca 20 °C. Stávající vzduchotechnická jednotka a nové rozvody byly instalovány při rekonstrukci vzduchotechniky v roce 2006.

V objektu základní školy jsou dále pouze na několika místech instalovány lokální odtahové ventilátory. Jiný systém větrání není v budově ZŠ instalován. Výměna vzduchu ostatních částí objektu je tedy zajištěna přirozeným větráním. Spotřeba elektrické energie na nucené větrání je uvedena v následující tabulce.

Tabulka č. 8: Stanovení spotřeby elektrické energie na provoz nuceného větrání

Nucené větrání - typ zařízení	Počet	Příkon na kus	Celkový příkon	Provozní doba	Spotřeba elektřiny	
	ks	kW/ks	kW	hod/rok	kWh/rok	GJ/rok
Přívodní a odvodní ventilátor VZT kuchyně	2,0	5,5	11,0	-	4972	17,9
Odtahové ventilátory	5,0	0,1	0,5	-	108	0,4

Tabulka č. 9 - Ohřev (ve stávajícím stavu) přiváděného vzduchu – rok 2016/2017

Měsíc – rok 2016/2017	Průměrná venkovní teplota	Potřeba tepla (kWh/měsíc)	Potřeba tepla (GJ/měsíc)	Spotřeba tepla (GJ/měsíc)
1/2017	-5,7	4 283	15,4	15,7
2/2017	0,8	3 200	11,5	11,8
3/2017	7,2	2 133	7,7	7,8
4/2017	8	2 000	7,2	7,3
5/2017	14,8	867	3,1	3,2
6/2017	19,1	150	0,5	0,6
7/2017	20	0	0,0	0,0
8/2017	20,8	0	0,0	0,0
9/2017	13,7	1 050	3,8	3,9
10/2017	9,9	1 683	6,1	6,2
11/2016	4,4	2 600	9,4	9,6
12/2016	-0,8	3 467	12,5	12,7
celkem za rok		21 433	77,2	78,7

Tabulka č. 10 - Ohřev (ve stávajícím stavu) přiváděného vzduchu – rok 2017/2018

Měsíc	Průměrná venkovní teplota KROMĚŘÍŽ	Potřeba tepla (kWh/měsíc)	Potřeba tepla (GJ/měsíc)	Spotřeba tepla (GJ/měsíc)
1/2018	2,3	2 950	10,6	10,8
2/2018	-2,5	3 750	13,5	13,8
3/2018	2,1	2 983	10,7	11,0
4/2018	14,7	883	3,2	3,2
5/2018	17,8	367	1,3	1,3
6/2018	19,4	100	0,4	0,4
7/2018	20,7	0	0,0	0,0
8/2018	22,5	0	0,0	0,0
9/2018	16,1	650	2,3	2,4
10/2018	11,6	1 400	5,0	5,1
11/2017	4,6	2 567	9,2	9,4
12/2017	1,4	3 100	11,2	11,4
celkem za rok		18 750	67,5	68,9

Tabulka č. 11 - Ohřev (ve stávajícím stavu) přiváděného vzduchu – rok 2018/2019

Měsíc	Průměrná venkovní teplota KROMĚŘÍŽ	Potřeba tepla (kWh/měsíc)	Potřeba tepla (GJ/měsíc)	Spotřeba tepla (GJ/měsíc)
1/2019	-1,7	3 617	13,0	13,3
2/2019	1,8	3 033	10,9	11,1
3/2019	6,7	2 217	8,0	8,1
4/2019	11,1	1 483	5,3	5,4
5/2019	12	1 333	4,8	4,9
6/2019	21,8	-300	-1,1	-1,1
7/2019	20,1	0	0,0	0,0
8/2019	20,9	0	0,0	0,0
9/2019	15	833	3,0	3,1
10/2019	10,9	1 517	5,5	5,6
11/2018	5,6	2 400	8,6	8,8
12/2018	1,7	3 050	11,0	11,2
celkem za rok		19 183	69,1	70,5

3.4.5 Osvětlení

Umělé osvětlení je zajištěno převážně zářivkovými svítidly 2 x 36 W a 2 x 58 W. Hygienické místnosti a sklady jsou osvětleny žárovkovými svítidly. Veškeré ovládání osvětlovací soustavy je prováděno manuálně. Svítidla jsou čištěna převážně z vnější strany, okenní plochy jsou čištěny pravidelně.

Spotřeba elektrické energie na umělé osvětlení objektu není samostatně měřena a byla stanovena na základě počtu a průměrného příkonu jednotlivých svítidel a přibližných provozních hodin osvětlovací soustavy. Spotřeba elektrické energie na umělé osvětlení je uvedena v následující tabulce.

Tabulka č. 12: Stanovení spotřeby elektrické energie na umělé osvětlení v ZŠ a v kuchyni

Spotřebič elektrické energie	Počet	Příkon na kus	Celkový příkon	Provozní doba	Spotřeba elektriny	
	ks	kW/ks	kW	hod/rok	kWh/rok	GJ/rok
Osvětlení - AREÁL ZŠ	1169,0	0,1	121,4	-	20 978	75,5
Osvětlení - KUCHYŇ	68,0	0,1	5,4	-	3 905	14,1

3.4.6 Spotřebiče energie ve škole a v kuchyni

V základní škole a školní kuchyni jsou dále využívány **elektrické spotřebiče** včetně motorových. Provozní doba těchto spotřebičů není přesně známa, proto byla spotřeba elektrické energie stanovena odborným odhadem a je uvedena níže v tabulkách.

V pavilonu E jsou pro chlazení zeleniny, mléčných výrobků a masa instalovány tři chladicí komory s instalovanými výparníky se třemi kompresory o celkovém příkonu cca 3,9 kW.

Tabulka č. 13: Stanovení ostatní a technologické spotřeby elektrické energie

Spotřebič elektrické energie	Počet	Příkon na kus	Celkový příkon	Provozní doba	Spotřeba elektřiny	
	ks	kW/ks	kW	hod/rok	kWh/rok	GJ/rok
Spotřebiče (včetně přenosných) - AREÁL ZŠ	15,0	2,4	35,4	-	7 646	27,5
Motory - AREÁL ZŠ	21,0	0,4	7,6	-	1 642	5,9
Kuchyňské spotřebiče	23,0	-	209,0	-	23 617	85,0
Motory - KUCHYŇ	12,0	1,4	17,2	-	3 887	14,0
Chladicí kuchyň	3,0	1,3	3,9	-	10 577	38,1
Spotřebiče v kotelně (TČ a ostatní zařízení)	-	-	-	-	17 905	64,5
Ostatní spotřebiče	-	-	-	-	19 037	68,5

Tabulka č. 14: Elektrické kuchyňské spotřebiče

Využívané kuchyňské spotřebiče	Příkon na ks [kW]	Počet ks	Příkon celkem [kW]
Konvektomat 1 - Concept Fagor	1	31,2	31,2
Konvektomat 2	1	24,6	24,5
Konvektomat 3 - Zanussi typ FCV/E 102	1	18,6	18,6
El. kotel KE 15	2	12,0	24,0
El. trouba ALBA	2	12,0	24,0
Myčka	2	15,5	31,0
Myčka ZANUSSI	1	13,5	13,5
Fritéza Movilfrit	1	12,0	12,0
Elektrický kotel ALBA	1	12,0	12,0
Ostatní elektrické spotřebiče v kuchyni	11	-	18,2

Pro přípravu obědů ve školní kuchyni jsou používány následující **plynové spotřebiče**.

Tabulka č. 15: Plynové spotřebiče ve školní kuchyni

Kuchyň ZŠ - plynové spotřebiče	Počet ks	Příkon kW	Celkový příkon kW
Sporák SPE 40 A	1	22,0	22,0
Plynová stolička KG10	1	10,0	10,0
Smažicí pánev	1	18,0	18,0
Varný kotel Redfox	1	22,5	22,5
Varný kotel Alba Classic 900	1	24,0	24,0
Smažicí pánev Zanussi	1	18,0	18,0

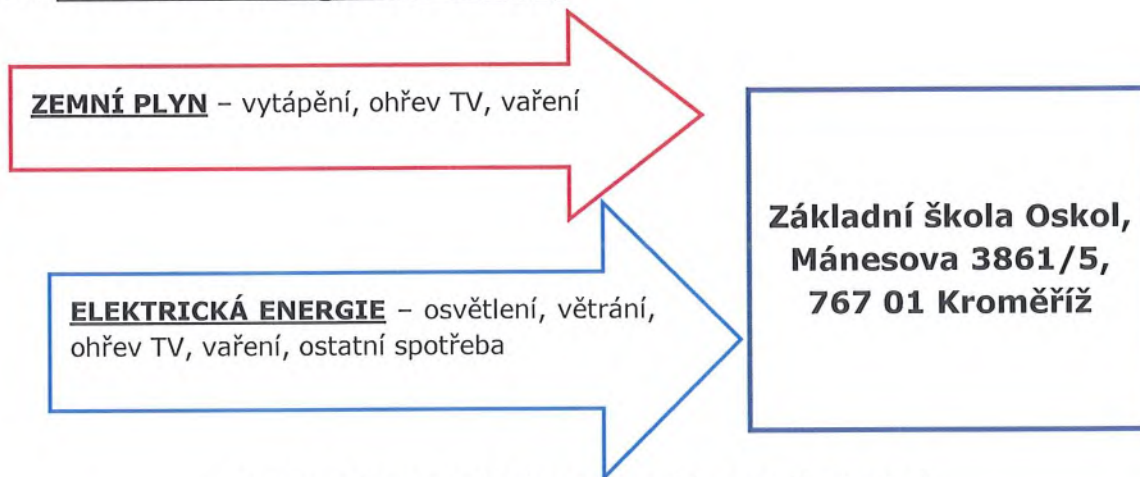
Spotřeba zemního plynu na vaření je samostatně měřena. V kuchyni je umístěn plynoměr, který slouží pro měření spotřeby zemního plynu pouze pro vaření. Spotřeba zemního plynu za poslední tři roky je uvedena v následující tabulce.

Tabulka č. 16: Spotřeba zemního plynu na vaření

	11_2016/10_2017	11_2017/10_2018	11_2018/10_2019
m ³	1 231,68	1 256,31	1 314,82
GJ	41,94	42,78	44,77

3.5 Údaje o energetických vstupech

3.5.1 Sledované energetické vstupy



Obr. 7: Informativní tok uvažovaných energií v budově

3.5.2 Parametry primárních energetických vstupů

Zemní plyn

Předmětný objekt základní školy je napojen na distribuční síť zemního plynu RWE GasNet (dodavatel Innogy Energie, s.r.o.). V objektu jsou instalovány dva fakturační plynoměry, kdy jeden měří spotřebu zemního plynu pro výrobu tepla v kotelně (č. m. 11935) a druhý samostatně odečítá spotřebu kuchyně (č. m. 4076621). Výhřevnost zemního plynu byla uvažována hodnotou 34,05 MJ/m³.

Elektrická energie

Objekt Základní školy Oskol v Kroměříži je napojen na distribuční síť NN E. ON Energie, a. s. V současnosti je dodavatelem elektrické energie Amper Market, a.s. V objektu jsou dvě odběrná místa, velikost proudových jističů před elektroměry je pro ZŠ 3 x 500 A a pro kotelnu 3 x 25 A. Měření spotřeby elektrické energie je přímé, instalované elektroměry jsou jednotarifní (elektroměry č. 60001353 a 11020474). Základní škola využívá distribuční sazbu C02d pro ZŠ i pro kotelnu.

Elektrická energie se v budově využívá pro umělé osvětlení, pro vaření ve školní kuchyni, pro ohřev TV a pro ostatní spotřebu.

3.5.3 Energetické vstupy za sledované období

V následujících tabulkách je přehled energetických vstupů ve formě nakupovaných a dodávaných energií.

Hodnoty jsou použity z fakturačních dokladů za roky 2016/2017, 2017/2018 a 2018/2019.

Tabulky obsahují údaje v technických jednotkách a ročních peněžních nákladech. Ceny energií jsou uvedeny s DPH.

Tabulka č. 17: Energetické vstupy a výstupy za rok 2016/2017

Pro rok: 2016/2017						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	117,05	3,60	421,4	117,0	591,199
Teplo	GJ	-	-	-	-	-
Zemní plyn	MWh	484,92	3,60	1 745,7	484,9	468,434
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-	-
Jiná pevná paliva	t	-	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-	-
LTO	t	-	-	-	-	-
Druhotné zdroje	GJ	-	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	-	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				2 167,1	602,0	1 059,633
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				-	-	-
Celkem spotřeba paliv a energie				2 167,1	602,0	1 059,633

Pozn. č. 1: Ceny jsou uvedeny včetně DPH.

Tabulka č. 18: Energetické vstupy a výstupy za rok 2017/2018

Pro rok: 2017/2018						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	119,22	3,60	429,2	119,2	608,533
Teplo	GJ	-	-	-	-	-
Zemní plyn	MWh	457,90	3,60	1 648,4	457,9	470,118
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-	-
Jiná pevná paliva	t	-	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-	-
LTO	t	-	-	-	-	-
Druhotné zdroje	GJ	-	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	-	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				2 077,6	577,1	1 078,652
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				-	-	-
Celkem spotřeba paliv a energie				2 077,6	577,1	1 078,652

Pozn. č. 1: Ceny jsou uvedeny včetně DPH.

Tabulka č. 19: Energetické vstupy a výstupy za rok 2018/2019

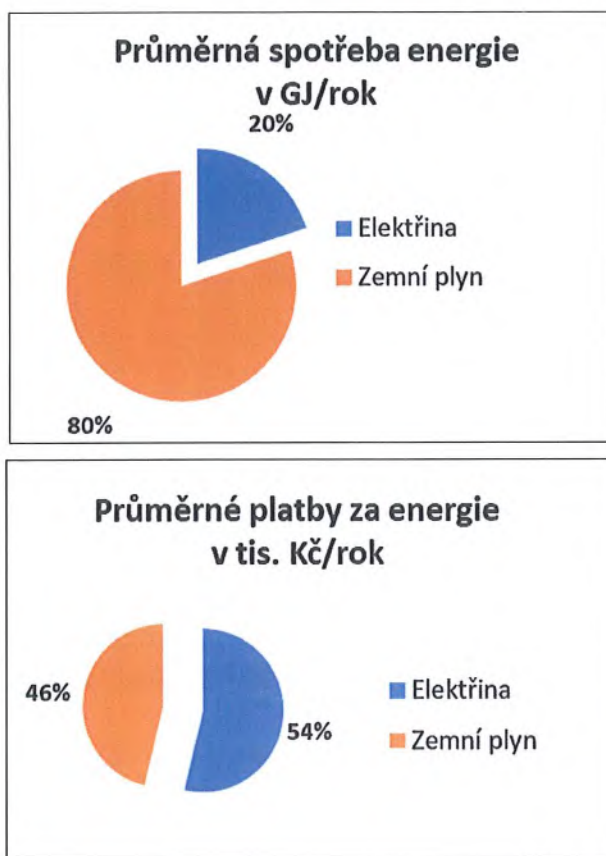
Pro rok: 2018/2019						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	110,31	3,60	397,1	110,3	629,938
Teplo	GJ	-	-	-	-	-
Zemní plyn	MWh	444,15	3,60	1 598,9	444,2	547,912
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-	-
Jiná pevná paliva	t	-	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-	-
LTO	t	-	-	-	-	-
Druhotné zdroje	GJ	-	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	-	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				1 996,0	554,5	1 177,850
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				-	-	-
Celkem spotřeba paliv a energie				1 996,0	554,5	1 177,850

Pozn. č. 1: Ceny jsou uvedeny včetně DPH.

Tabulka č. 20: Energetické vstupy a výstupy za průměrné období 2016/2017 - 2018/2019

Průměr pro období 2016/2017 - 2018/2019						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	115,52	3,60	415,9	115,5	664,040
Teplo	GJ	-	-	-	-	-
Zemní plyn	MWh	462,32	3,60	1 664,4	462,3	570,327
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-	-
Jiná pevná paliva	t	-	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-	-
LTO	t	-	-	-	-	-
Druhotné zdroje	GJ	-	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	-	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				2 080,2	577,8	1 234,367
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				-	-	-
Celkem spotřeba paliv a energie				2 080,2	577,8	1 234,367

Pozn. č. 1: Ceny jsou uvedeny včetně DPH.



3.6 Vyhodnocení stávajícího stavu

3.6.1 Výpočet tepelné ztráty budovy

Výpočet tepelné ztráty budovy byl proveden podle ČSN 73 0540 a ČSN EN 12831 s těmito klimadaty:

Lokalita

Nejnižší venkovní výpočtová teplota vzduchu

Střední teplota venkovního vzduchu v topném období t_{es}

Počet dní v topném období

Normální krajinná oblast, méně chráněná budova stojící v zástavbě.

Kroměříž

-12 °C

3,9 °C

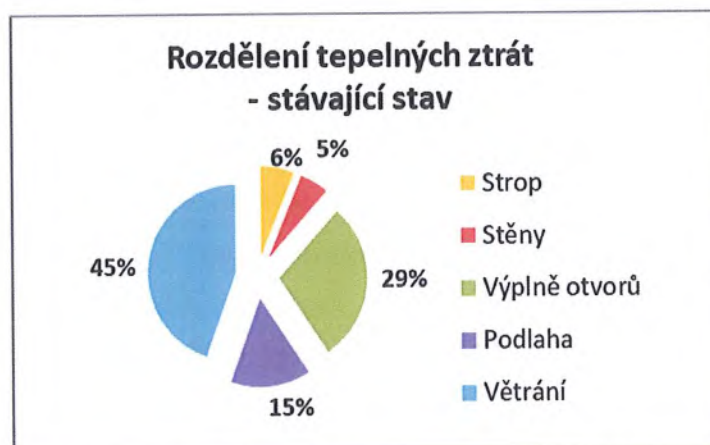
227

Stávající tepelná ztráta základní školy je 341,10 kW při průměrné vnitřní teplotě celé budovy $t_i = 19,2$ °C a přirozeném větrání objektu (kromě prostor kuchyně, ke je instalováno nucené větrání). Celková tepelná ztráta byla vypočtena podle ČSN EN 12831 v programu společnosti Protech s.r.o. Nový Bor.

Procentuální podíl jednotlivých konstrukcí a větrání na celkových tepelných ztrátách budovy je vyčíslen v následující tabulce a znázorněn na uvedeném grafu.

Tabulka č. 21: Rozdělení tepelných ztrát budovy – stávající stav

Rozdělení tepelných ztrát objektu - STÁVAJÍCÍ STAV	H [W]	Procentuální podíl
Strop	20 932	6,1%
Stěny	18 300	5,4%
Výplně otvorů	99 735	29,2%
Podlaha	50 339	14,8%
Tepelná ztráta prostupem tepla obálkou budovy	189 306	55,5%
Tepelná ztráta větráním v budově	151 790	44,5%
Celková tepelná ztráta objektu	341 096	100,0%



Největší podíl na tepelných ztrátách stávajícího objektu má tepelná ztráta větráním. Významný podíl mají tepelné ztráty prostupem přes výplně otvorů a podlahu.

3.6.2 Model energetické potřeby budovy

Při výpočtu potřeby tepla na vytápění budovy se zpravidla zjišťuje roční potřeba energie v GJ za otopné období bilančním hodnocením na základě posouzení stavebních konstrukcí objektu. Metodika tohoto posouzení je dána soustavou norem ČSN 73 0540, ČSN EN ISO 12831, ČSN EN ISO 13370 a ČSN EN ISO 13789, ČSN EN ISO 13790.

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

Roční potřeba tepla na vytápění v GJ/rok byla vypočtena ze vzorce:

$$E_{\text{vyt}} = 24 \cdot Q_c \cdot \varepsilon \cdot d \cdot \frac{(t_{\text{is}} - t_{\text{es}})}{(t_{\text{is}} - t_e)} \cdot 3,6 \cdot 10^{-3}$$

kde: E_{vyt} roční potřeba tepla na vytápění – tepelná ztráta (GJ/rok)
 Q_c celková tepelná ztráta objektu (kW)

- ε celkový opravný součinitel
- $$\varepsilon = \varepsilon_i \cdot \varepsilon_t \cdot \varepsilon_d / (\eta_o \cdot \eta_r)$$
- ε_i koeficient vyjadřující vliv nesoučasnosti výpočtových hodnot uvažovaných při výpočtu celkové tepelné ztráty objektu
- ε_t koeficient vlivu režimu vytápění během dne resp. noci
- ε_d zkrácení doby vytápění podle využití budovy během týdne
- η_o účinnost rozvodu
- η_r možnost regulace systému vytápění
- d počet dnů otopného období
- t_{is} průměrná vnitřní teplota v objektu
- t_{es} průměrná venkovní teplota otopného období
- t_e nejnižší výpočtová venkovní teplota

Z uvedeného vzorce pak vyplývá, v které části lze hledat potenciál:

- Q_c snížení tepelné ztráty obvodového pláště a střechy.
- ε ovlivněné použitou regulací (počasí, čas, vnitřní teplota, zónová regulace, individuální regulace, prováděním nočního útlumu, dodržení vnitřních teplot) a provozem vytápění dané budovy, ε je sestaven jako součin koeficientů.
- ostatní je závislé na klimatických podmínkách.

Hodnoty činitelů popisujících režim vytápění dle stávajícího způsobu využití uvádí následující tabulka:

Tabulka č. 22: Celkový opravný součinitel budovy

STANOVENÍ OPRAVNÝCH SOUČINITELŮ		Stávající stav
Celkový opravný součinitel	ε	0,652
vliv nesoučasnosti ztráty prostupem a infiltrací	ε_i	0,90
vliv režimu vytápění (den/noc)	ε_t	0,80
zkrácení doby vytápění (pětidenní provoz)	ε_d	0,80
účinnost rozvodu	η_o	0,95
možnost regulace systému vytápění	η_r	0,93

Dlouhodobá klimatická data pro stanovení výpočtové potřeby tepla na vytápění byla převzata z údajů nejbližší meteorologické stanice ČHMÚ – **Holešov**.

Tabulka č. 23 - Výpočet denostupňů v roce 2016/2017 pro vnitřní výpočtovou teplotu 19,2 °C – ZŠ

Měsíc	Průměrná teplota v daném roce	Počet topných dnů v měsíci	Průměrná teplota v zóně	Počet denostupňů
11/2016	4,4	30	19,2	444
12/2016	-0,8	31	19,2	620
01/2017	-5,7	31	19,2	772
02/2017	0,8	28	19,2	515
03/2017	7,2	31	19,2	372
04/2017	8,0	28	19,2	314
05/2017	14,8	13	19,2	57
06/2017	19,1	0	19,2	0
07/2017	20,0	0	19,2	0
08/2017	20,8	0	19,2	0
09/2017	13,7	11	19,2	61
10/2017	9,9	31	19,2	288
PRŮMĚR otopné období	9,35	234	19,2	3 443

Tabulka č. 24 - Výpočet denostupňů v roce 2017/2018 pro vnitřní výpočtovou teplotu 19,2 °C – ZŠ

Měsíc	Průměrná teplota v daném roce	Počet topných dnů v měsíci	Průměrná teplota v zóně	Počet denostupňů
11/2017	4,6	30	19,2	438
12/2017	1,4	31	19,2	552
01/2018	2,3	31	19,2	524
02/2018	-2,5	28	19,2	608
03/2018	2,1	31	19,2	530
04/2018	14,7	12	19,2	54
05/2018	17,8	4	19,2	6
06/2018	19,4	0	19,2	0
07/2018	20,7	0	19,2	0
08/2018	22,5	0	19,2	0
09/2018	16,1	5	19,2	16
10/2018	11,6	23	19,2	175
PRŮMĚR otopné období	10,89	195	19,2	2 901

Tabulka č. 25 - Výpočet denostupňů v roce 2018/2019 pro vnitřní výpočtovou teplotu 19,2 °C – ZŠ

Měsíc	Průměrná teplota v daném roce	Počet topných dnů v měsíci	Průměrná teplota v zóně	Počet denostupňů
11/2018	5,6	27	19,2	367
12/2018	1,7	31	19,2	543
01/2019	-1,7	31	19,2	648
02/2019	1,8	28	19,2	487
03/2019	6,7	31	19,2	388
04/2019	11,1	26	19,2	211
05/2019	12,0	24	19,2	173
06/2019	21,8	0	19,2	0
07/2019	20,1	0	19,2	0
08/2019	20,9	0	19,2	0
09/2019	15,0	8	19,2	34
10/2019	10,9	27	19,2	224
PRŮMĚR otopné období	10,49	233	19,2	3 073

Dlouhodobý klimatický průměr DDP 50 byl uvažován pro lokalitu:

Lokalita

Nejnižší venkovní výpočtová teplota vzduchu

Střední teplota venkovního vzduchu v topném období t_{es}

Počet dní v topném období

Průměrná vnitřní teplota v objektu

Počet denostupňů

Kroměříž

-12 °C

3,9 °C

227 dnů

19,2 °C

3 473 K.dnů

Tabulka č. 26: Potřeba tepla objektu vypočtená z energetického modelu

VÝPOČET POTŘEBY TEPLA NA VYTÁPĚNÍ BUDOVY		Stávající stav
Celková tepelná ztráta objektu	kW	341,10
Průměrná vnitřní teplota v objektu	°C	19,2
Výpočtová venkovní teplota	°C	-12
Průměrná venkovní teplota (t_{es})	°C	3,9
Počet topných dnů	dny	227
Počet denostupňů	K.dny	3 473
Celkový opravný součinitel	-	0,652
Potřeba tepla na vytápění budovy	GJ	2 138,8
Tepelné zisky (solární a z vnitřních zdrojů)	GJ	93,2
Potřeba tepla na vytápění budovy se započtením zisků	GJ	2 045,6
Účinnost zdroje tepla (tepelné čerpadlo)	-	130 %
Účinnost zdroje tepla (bivalentní plynové kondenzační kotle)	-	98 %
Spotřeba energie na vytápění budovy	GJ	1 599,2

Teoretická potřeba tepla na vytápění základní školy ve stávajícím stavu je 2 138,8 GJ/rok, to odpovídá 594,1 MWh/rok.

3.6.3 Využití tepelných zisků

Vzhledem k přítomnosti dynamicky reagující termostatické regulace v objektu **jsou** ve výpočtu **uvažovány tepelné zisky**. Tepelné zisky z vnitřních zdrojů tepla a ze slunečního záření za otopné období (podle ČSN EN ISO 52016) se stanovují pro občanské a obytné budovy za podmínky, že je instalována dynamická regulace otopného systému.

Tabulka č. 27: Výpočet vnitřních tepelných zisků podle ČSN EN ISO 52016

Výpočet dle ČSN EN ISO 52016	kWh	GJ
Tepelné zisky z vnitřních zdrojů	24 471	88,1
Tepelné zisky ze slunečního záření	1 412	5,1
Celkové tepelné zisky	25 883	93,2

3.6.4 Výpočtová spotřeba tepla na vytápění objektu

Při uvažování účinnosti výroby tepla zdrojem (plynová tepelná čerpadla v kombinaci s bivalentními zdroji – kondenzačními plynovými kotli) a tepelných zisků je teoretická spotřeba energie na vytápění základní školy ve stávajícím stavu **1 599,2 GJ/rok**, což je 444,2 MWh/rok.

Pro verifikaci výpočtového modelu objektu byl proveden přepočet skutečné spotřeby zemního plynu pro vytápění v hodnoceném období 2016/2017, 2017/2018 a 2018/2019 na dlouhodobý průměr (DDP 50) pomocí denostupňové metody. Během těchto let nedošlo ke změnám na obálce budovy ani na technických systémech.

Od celkové spotřeby zemního plynu byla odečtena spotřeba zemního plynu na ohřev teplé vody, vypočtena dle kap. 3.4.2, a dále byla odečtena spotřeba energie na ohřev ve VZT jednotce, vypočtena dle kap. 3.4.4).

Pozn.: spotřeba zemního plynu na vaření, vypočtena dle kap. 3.4.10, nebyla vůbec započítána – samostatný fakturační plynoměr v kuchyni.

Měsíční klimatická data byla převzata z údajů ČHMÚ pro **Holešov**. Porovnání teoretické spotřeby tepla se skutečnou je provedeno v následující tabulce.

Tabulka č. 28: Skutečná spotřeba energie na vytápění v budově během topného období 2016/2017, 2017/2018 a 2018/2019

Hodnocené období	2016_2017	2017_2018	2018_2019	DDP
Roční spotřeba energie pro vytápění vycházející z účetních dokladů v objektu [GJ/rok]	1 534,6	1 446,4	1 393,3	1 618,1
Počet denostupňů °D pro průměrnou vnitřní teplotu (19,2 °C)	3 443	2 901	3 073	3 473
Podíl denostupňů k dlouhodobému klimatickému normálu	99,1 %	83,5 %	88,5 %	100,0 %
Roční spotřeba energie pro vytápění přepočtená na dlouhodobý klimatický průměr [GJ/rok]	1 548,2	1 731,5	1 574,5	-

Tabulka č. 29: Porovnání fakturované a modelové spotřeby energie budovy

Skutečná spotřeba energie (z účetních dokladů, přepočtená na nominální rok - DDP)	Vypočtená spotřeba energie (z modelu energetické potřeby - obálkový výpočet) po odečtení tepelných zisků	Rozdíl (účetní doklady x model)
GJ/rok	GJ/rok	%
1 618,1	1 599,2	-1,18%

Teoretická spotřeba energie vypočtená z energetického modelu budovy se od skutečné spotřeby tepla na vytápění budovy přepočtené na teplotně průměrný rok (DDP) liší o – 1,18 %. Výpočtový model tedy dobře popisuje energetické chování budovy.

Teoretická spotřeba energie na vytápění základní školy pro stávající energetickou bilanci je tedy 1 599,2 GJ/rok, což odpovídá 444,2 MWh/rok.

3.6.5 Stávající roční energetická bilance

V následující tabulce je roční energetická bilance sestavená z modelu energetické potřeby stávajícího stavu budovy, odpovídající spotřebám energie za hodnocený rok 2016/2017, 2017/2018 a 2018/2019 přepočtené na průměrné klimatické podmínky. Ceny zemního plynu a elektrické energie byly stanoveny dle faktur z roku 2019, včetně DPH.

Tabulka č. 30: Roční energetická bilance objektu – stávající stav

ř.		Energie		náklady
		GJ	MWh	tis. Kč
1	Vstupy paliv a energie	2 223,0	617,5	1 283,3
2	Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1+ř.2)	2 223,0	617,5	1 283,3
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	2 223,0	617,5	1 283,3
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	67,4	18,7	24,1
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	1 671,9	464,4	572,9
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0,0	0,0	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	94,9	26,4	38,1
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	18,3	5,1	29,1
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,0	0,0	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	89,6	24,9	142,7
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř. 5)	348,3	96,7	500,3

Pozn.: Ceny energií jsou z roku 2019 včetně DPH.

Uvedená roční energetická bilance vychází z prováděcích právních předpisů, neměla by být měněna. Níže doplněná tabulka definuje podíl jednotlivých spotřeb paliv a rozdělení ztrát uvedených v roční energetická bilance.

Tabulka č. 31: Stávající roční energetická bilance budovy – rozdělení paliv a rozdělení ztrát

Ukazatel	Energie	
	GJ	MWh
Vstupy paliv a energie	2 271,4	630,9
zemní plyn	1 807,1	502,0
elektrická energie	464,3	129,0
Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie	67,4	18,7
na vytápění	8,8	2,4
na teplé vodě	58,7	16,3

3.7 Vyhodnocení výchozího stavu

3.7.1 Popis úprav hodnocení stávajícího stavu na výchozí stav

3.7.1.1 Navýšení spotřeby energie na vytápění a na větrání kvůli instalaci systému nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla

Dotační program OPŽP prioritní osy 5 - Energetické úspory, 121. výzva, umožňuje vytvořit výchozí stav objektu v případě nefunkčního stávajícího systému větrání, ve kterém je navýšena spotřeba energie na vytápění a větrání. Ve výchozím stavu je požadavek na způsob větrání dodržen a je vytvořen tzn. teoretický modelový stav objektu.

Větrání prostoru kuchyně ve stávajícím stavu zajišťuje vzduchotechnická jednotka, která nesplňuje provozní požadavky a větrání prostor kuchyně. Tato jednotka není ve stávajícím stavu vybavena ZZT. V prostoru jídelny je osazen systém větrání s nuceným odtahem vzduchu, který je ovšem nefunkční. Je proto vytvořen výchozí stav, ve kterém je uvažováno s požadovanými průtoky vzduchu (navýšení) včetně zahrnutí prostoru jídelny.

Potřebu tepla na pokrytí tepelné ztráty nově navrženého systému větrání kryje v teoretickém modelu stávající zdroj tepla pomocí teplovodního výměníku ve VZT jednotce. Tento předpoklad je zvolen proto, že ve stávajícím stavu je již prostor větrán a přívodní vzduch je dohříván na požadovanou teplotu v teplovodním výměníku pomocí plynového kondenzačního kotle. Není proto uvažováno se stávajícím zdrojem tepla na vytápění.

Větrání je v tomto modelovém stavu předpokládáno přirozené. Spotřeba tepla na vytápění včetně ohřevu požadovaného množství větracího vzduchu odpovídá 1 883,5 GJ/rok, viz výpočty níže.

3.7.2 Spotřeba energie na vytápění včetně navýšeného větrání

V budově základní školy bude instalován systém nuceného rovnotlakého větrání se zpětným získáváním tepla (ZZT), který bude nuceně větrat prostory kuchyně a nově i jídelny. Pro úpravu teploty přiváděného vzduchu v letním období bude ve VZT jednotce osazen výměník chlazení (přímý výpar) napojený na venkovní kondenzační jednotku (systém VRV).

Dle technické zprávy profesní části vzduchotechnika byla navržena vzduchotechnická jednotka s maximálním objemovým průtokem **10 650 m³/hod.** Výpočet větrání kuchyně byl proveden podle výpočtového programu firmy ATREA – větrání kuchyní v souladu se směrnici VDI 2052 (SRN).

Doba provozu vzduchotechnické jednotky a ventilátorů, zvolených průtokových objemů vzduchu, je uvažovaná dle využití jednotlivých provozů. Uvažovaný provoz jednotek je zobrazen v tabulce níže.

Tabulka č. 32: Uvažovaná doba provozu vzduchotechnické jednotky a ventilátorů

časové rozmezí	objemový průtok vzduchu	
06.00 - 11.00	9 672	m ³ /h
11.00 – 14.00	10 650	

Tabulka č. 33: Potřeba tepla pro zajištění odpovídajících parametrů dostatečného množství větracího vzduchu ve výchozím stavu

VÝPOČET SPOTŘEBY ENERGIE NA VYTÁPĚNÍ NA POKRYTÍ TEPELNÉ ZTRÁTY PŘIROZENÝM VĚTRÁNÍM				
Větraný prostor	výměna vzduchu	Potřeba tepla na ohřev vzduchu	Účinnost emise energie	Spotřeba tepla na ohřev větracího vzduchu
	m ³ /h	GJ/rok	%	GJ/rok
VZT1 - kuchyně + jídelna	9 672	262,9	90 %	291,6
	10 650			

Pozn.: Spotřeba energie na vytápění potřebná na zajištění požadovaného stavu větrání (teoretická představa dosažení stavu přirozeným způsobem větrání).

Vzhledem k tomu, že výměna vzduchu byla částečně zajištěna již ve stávajícím stavu objektu, musel být původní energetický model upraven tak, aby byl omezen vliv větrání prostor, které budou nově větrány nuceným způsobem. Ve všech nově větraných prostorech byla snížena násobnost výměny vzduchu na hygienické minimum v době mimo provoz/užívání, aby k ní mohla být přičtena nucená výměna vzduchu v době pobytu osob.

Upravený energetický model je uveden v následující tabulce:

Tabulka č. 34: Potřeba tepla objektu vypočtená z upraveného energetického modelu

VÝPOČET POTŘEBY TEPLA NA VYTÁPĚNÍ BUDOVY		Výchozí stav
Celková tepelná ztráta objektu	kW	339,61
Průměrná vnitřní teplota v objektu	°C	19,2
Výpočtová venkovní teplota	°C	-12
Průměrná venkovní teplota (<i>t_{es}</i>)	°C	3,9
Počet topných dnů	dny	227
Počet denostupňů	K.dny	3473
Celkový opravný součinitel	-	0,652
Potřeba tepla na vytápění budovy	GJ	2 129,5
Tepelné zisky (solární a z vnitřních zdrojů)	GJ	93,2
Potřeba tepla na vytápění budovy se započtením zisků	GJ	2 036,3
Účinnost zdroje tepla (TČ a PKK)	-	130 %
		98 %
Spotřeba energie na vytápění budovy	GJ	1 592,0

Pozn.: Spotřeba energie na vytápění - pokrytí tepelné ztráty prostupem a větráním, kdy je zajištěno požadované větrání.

Teoretická spotřeba energie na vytápění včetně navýšeného větrání je **1 592,0 GJ/rok**, což odpovídá 442,2 MWh/rok.

Celková teoretická spotřeba tepla na vytápění včetně navýšeného větrání je **1 883,5 GJ/rok**, což odpovídá 523,2 MWh/rok.

3.7.3 Spotřeba energie na větrání

Návrh vzduchotechnické jednotky se zpětným získáváním odpadního tepla (tzv. rekuperací) je součástí projektu a je vyčíslen v následující kapitole. V rámci tohoto opatření dojde díky rekuperaci tepla z odváděného větracího vzduchu (68 %) ke snížení spotřeby energie na vytápění objektu (pokrytí tepelné ztráty větráním). Vedle úspory energie na vytápění však vznikne dodatečná spotřeba energie na větrání objektu (pohon ventilátorů), která je zajištěna elektrickou energií.

Dotační program OPŽP prioritní osy 5 - Energetické úspory, 121. výzva, umožňuje **vytvořit výchozí stav objektu tak**, že zahrnuje spotřebu elektrické energie na pohon ventilátorů. Výchozí stav je tedy navýšen o **spotřebu elektřiny pro pohon ventilátorů 66,3 GJ/rok**, která je uvedena v řádku č. 10 energetické bilance (spotřeba energie na větrání) a v řádku č. 8 (spotřeba energie na chlazení – popis níže). V řádku č. 10 je uvedena celková spotřeba energie na větrání, která zahrnuje i provoz stávajících odtahových ventilátorů v hygienickém zázemí budovy.

Příkon větracího systému byl stanoven na základě množství přiváděného/odváděného vzduchu a příkonů ventilátorů uvedených v technické zprávě profesní části vzduchotechnika.

Doba provozu ventilátorů je uvažovaná dle následující tabulky:

Tabulka č. 35: Uvažovaná doba provozu vzduchotechnických jednotek a ventilátorů

časové rozmezí	objemový průtok vzduchu	m ³ /h
06.00 - 11.00	9 672	
11.00 – 14.00	10 650	

Spotřeba elektřiny na provoz ventilátorů VZT je vyčíslena v následující tabulce:

Tabulka č. 36: Spotřeba energie na provoz ventilátorů VZT

Spotřebič	Celkový příkon kW	Výměna vzduchu m ³ /h	Provozní doba h	Spotřeba elektřiny	
				kWh/rok	GJ/rok
EE					
VZT1 - kuchyň + jídelna	8,70	9 672	1 728	18 418	66,30
	11,36	10 650			

3.7.4 Spotřeba energie na chlazení – výchozí stav

Požadavkem investora je zajištění chlazení vnitřních prostor větraných pomocí VZT jednotky. Výpočet předpokládané spotřeby elektrické energie na chlazení je uveden v následující tabulce.

Celkové vnitřní zisky od osob + spotřebičů	5 206,8	kWh	18,7	GJ
Celkový solární tepelný zisk	923,6	kWh	3,3	GJ
Potřeba chladu VZT jednotka (větrací vzduch)	8 045,9	kWh	29,0	GJ
Celková potřeba chladu v objektu	14 176,3	kWh	51,0	GJ
Chladicí faktor (kondenzační jednotka VRV)	3,4			
Spotřeba energie na výrobu chladu Q_{EL}	4 169,5	kWh	15,0	GJ

Spotřeba energie na chlazení 15,0 GJ/rok je uvedena v řádku č. 8 energetické bilance (spotřeba energie na chlazení).

Na základě výše uvedených hodnot spotřeby energie je vytvořena výchozí roční energetická bilance, k níž se stanovují úspory navržených opatření.

Výchozí roční energetická bilance

V následující tabulce je výchozí roční energetická bilance sestavená z modelu energetické potřeby stávajícího stavu budovy doplněná o zajištění vyhovující intenzity větrání/chlazení v prostorech kuchyně a jídelny. Ceny zemního plynu a elektrické energie byly stanoveny dle faktur z roku 2019, včetně DPH.

Výchozí roční energetická bilance zohledňuje úpravy hodnocení popsané v kapitole „Vyhodnocení výchozího stavu“. Tato bilance odráží stávající stav objektu a je výchozí pro návrh úsporných opatření v předmětu EP.

Tato roční energetická bilance neodpovídá stávajícímu stavu objektu, pouze ideovému modelu, ve kterém dochází k navýšení spotřeby energie na vytápění, větrání a chlazení na základě předpokládaného provozu a na základě předpokládaného množství čerstvého vzduchu do kuchyně a jídelny.

Tabulka č. 37: Výchozí roční energetická bilance objektu

ř.		Energie		náklady
		GJ	MWh	tis. Kč
1	Vstupy paliv a energie	2 498,0	693,9	1 456,8
2	Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1+ř.2)	2 498,0	693,9	1 456,8
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	2 498,0	693,9	1 456,8
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	89,0	24,7	31,5
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	1 883,5	523,2	645,4
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	15,0	4,2	23,9
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	94,9	26,4	38,1
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	66,7	18,5	106,3
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,0	0,0	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	89,6	24,9	142,7
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř. 5)	348,3	96,7	500,3

Pozn.: Ceny energií jsou z roku 2019 včetně DPH.

Uvedená roční energetická bilance vychází z prováděcích právních předpisů, neměla by být měněna. Níže doplněná tabulka definuje podíl jednotlivých spotřeb paliv a rozdělení ztrát uvedených v roční energetická bilance.

Tabulka č. 38: Výchozí roční energetická bilance budovy – rozdělení paliv a rozdělení ztrát

Ukazatel	Před realizací	
	Energie	
	GJ	MWh
Vstupy paliv a energie	2 498,0	693,9
zemní plyn	2 018,7	560,7
elektrická energie	479,3	133,1
Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie	89,0	24,7
na vytápění	30,3	8,4
na teplé vodě	58,7	16,3

4 Navrhovaná opatření

4.1 Navrhované změny na technických zařízeních budovy

4.1.1 Instalace systému nuceného větrání se zpětným získáváním tepla

V budově základní školy bude instalován systém nuceného rovnotlakého větrání se zpětným získáváním tepla (ZZT), který bude nuceně větrat prostory kuchyně a nově i jídelny. Pro úpravu teploty přiváděného vzduchu v letním období bude ve VZT jednotce osazen výměník chlazení (přímý výpar) napojený na venkovní kondenzační jednotku (systém VRV). Předpokládaný max. chladicí výkon jednotky je 34,8 kW. Podrobnější popis viz část chlazení. Průměrná roční účinnost rekuperace (stanovená dle ČSN EN 308) je uvažována na úrovni minimálně 68 %. Vzduchotechnická jednotka bude umístěna v prostoru stávající strojovny VZT v 1. NP pavilonu E.

Dle technické zprávy profesní části vzduchotechnika byla navržena vzduchotechnická jednotka s maximálním objemovým průtokem **10 650 m³/hod.** Výpočet větrání kuchyně byl proveden podle výpočtového programu firmy ATREA – větrání kuchyní v souladu se směrnici VDI 2052 (SRN). Ve výpočtu větrání pro jídelnu je uvažováno s výměnou vzduchu 25 m³/osoba při počtu 112 osob.

Doba provozu vzduchotechnické jednotky a ventilátorů, zvolených průtokových objemů vzduchu, je uvažovaná dle využití jednotlivých provozů. Uvažovaný provoz jednotek je zobrazen v tabulce níže.

Tabulka č. 39: Uvažovaná doba provozu vzduchotechnické jednotky a ventilátorů v Základní škole ve městě Kroměříž

časové rozmezí	objemový průtok vzduchu	m ³ /h
06.00 - 11.00	9 672	
11.00 – 14.00	10 650	

Regulace množství přiváděného a odváděného vzduchu v prostorech kuchyně bude dle časového programu a vlhkostní bilance. Koncentrace bude zjišťována pomocí IR čidla a čidla vlhkosti. Provoz vzduchotechnické jednotky v prostorech jídelny bude řízen na základě časového programu a aktuální koncentrace CO₂, která bude měřena v prostoru pobytu osob cca 1,5 m nad podlahou jídelny. Tak bude zajištěna automatická regulace vyvážené dodávky vzduchu v obou prostorech.

Pro zajištění teplotního komfortu v prostorech větraných VZT jednotkou bude přiváděný čerstvý vzduch dohříván pomocí teplovodního ohřívače. Ohřívač je umístěn ve vzduchotechnické jednotce. Dohřev větraného/přiváděného vzduchu teplovodním ohřívačem bude probíhat na 20 °C, teplovodní ohřev bude zajištěn stávajícím zdrojem tepla vytápění – tepelným čerpadlem země-voda v kombinaci s bivalentním zdrojem - plynovým kondenzačním kotlem.

Pro úpravu teploty přiváděného vzduchu v letním období bude ve VZT jednotce osazen výměník chlazení (přímý výpar) napojený na venkovní kondenzační jednotku (systém VRV).

V následující tabulce je vyčíslena potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty větráním ve výchozím stavu (přirozené větrání) a v navrhovaném stavu (nucené větrání se ZZT). Teplota přiváděného vzduchu v navrhovaném stavu bude dle vyjádření projektanta 20 °C, do požadované teploty 22 °C dohřeje vzduch otopná soustava. Dále je v tabulce uvedena spotřeba elektřiny na pohon ventilátorů a provoz chlazení.

Pro dohřev přiváděného vzduchu na požadovanou teplotu 22 °C bude ve VZT jednotce osazen teplovodní výměník napojený na tepelná čerpadla a bivalentní zdroje.

Tyto hodnoty byly stanoveny výpočtem v hodinovém kroku na podkladu klimatických údajů pro lokalitu Kroměříž z databáze Meteonorm.

Tabulka č. 40: Vyčíslení potřeby tepla pro větrání pomocí VZT bez ZZT, pro dohřev vzduchu za ZZT, pro dohřev vzduchu otopnou soustavou a spotřeby elektřiny pro pohon ventilátorů VZT

Celkem	Potřeba tepla pro větrání pomocí VZT bez ZZT (kWh/měsíc)	Potřeba tepla pro dohřev vzduchu za ZZT (kWh/měsíc)	Potřeba tepla pro dohřev otopnou soustavou (kWh/měsíc)	Spotřeba elektřiny pro pohon ventilátorů VZT (kWh/měsíc)
leden	14 317,9	3 338,0	1 738,5	1 784,9
únor	11 351,2	2 550,9	1 511,8	1 552,1
březen	10 008,3	2 086,9	1 662,9	1 707,3
duben	4 571,6	830,8	1 115,5	1 629,7
květen	1 479,1	278,3	678,8	1 784,9
červen	586,1	103,2	264,5	1 629,7
červenec	0,0	0,0	0,0	827,5
srpen	0,0	0,0	0,0	827,5
září	1 966,2	362,2	757,1	1 552,1
říjen	6 269,6	1 121,1	1 513,0	1 784,9
listopad	9 749,0	1 974,3	1 662,9	1 707,3
prosinec	12 724,2	2 936,1	1 587,4	1 629,7
Celkem kWh/rok	73 023,2	15 581,8	12 492,4	18 417,5
Celkem GJ/rok	262,9	56,1	45,0	66,3

Pozn.: V tabulce jsou uvedeny potřeby energie. Než byly zahrnuty do energetických bilancí jako spotřeby, byly poděleny účinností příslušného systému dohřevu.

Instalací systému nuceného větrání dojde rovněž k navýšení spotřeby elektrické energie potřebné pro pohon ventilátorů VZT jednotek. Spotřeba elektrické energie na chod větracího systému byla stanovena výše (kapitola 3.7.3 Spotřeba energie na větrání) a byla započtena už do výchozího stavu objektu v souladu s podmínkami dotačního programu. Pro úplnost uvádíme stejnou tabulku i na tomto místě.

Tabulka č. 41: Spotřeba energie na provoz ventilátorů VZT

Spotřebič	Celkový příkon	Příslušná výměna vzduchu	Provozní doba	Spotřeba elektřiny	
EE	kW	m ³ /h	h	kWh/rok	GJ/rok
VZT1 - kuchyň + jídelna	8,70	9 672	1 728	18 418	66,30
	11,36	10 650			

Investiční náklady na instalaci VZT systému se ZZT: 2 994,75 tis. Kč s DPH
Úspora energie po realizaci VZT systému se ZZT: 243,9 GJ/rok

67,75 MWh/rok

Úspora ročních provozních nákladů: 83,58 tis. Kč/rok
Provozní náklady na provádění servisu VZT zařízení: 5,0 tis. Kč s DPH/rok

4.1.2 Vyregulování otopné soustavy

V budově základní školy **musí dojít k hydraulickému vyregulování otopné soustavy** v prostorech, kde se bude nově instalovat VZT systém. Toto opatření se týká především jídelny. Dále musí dojít k nastavení správné ekvitermní křivky regulace vytápění s **ohledem na výslednou tepelnou ztrátu místnosti tak, aby zmíněné prostory nebyly přetápěny. Dále je třeba nastavit útlumy v době mimo provoz těchto prostor.**

Zároveň se doporučuje zajistit vyregulování otopných těles tak, aby výsledná teplota v jednotlivých místnostech odpovídala jejich účelu a provozu.

Investiční náklady na vyregulování otopné soustavy 6,05 tis. Kč s DPH

Úsporu energie související se zaregulováním otopné soustavy **nelze přesně vyčíslit.** Přínos tohoto opatření spočívá v dosažení energetických úspor navrhovanými stavebními a technickými opatřeními.

4.1.3 Zavedení energetického managementu

V rámci realizace projektu musí být zaveden a následně prováděn energetický management v souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu“ minimálně po dobu udržitelnosti projektu.

Energetický management je z hlediska splnění požadavku v OPŽP 2014 – 2020 považován za účinně zavedený v případě, jsou-li současně splněny obě podmínky níže, a to po celou dobu udržitelnosti projektu.

Podmínka 1: Prokazatelně existuje a je pravidelně využíván systém umožňující evidenci, kontrolu a řízení spotřeby energie.

Podmínka 2: Prokazatelně existuje osoba odpovědná za udržování a rozvíjení systému energetického managementu.

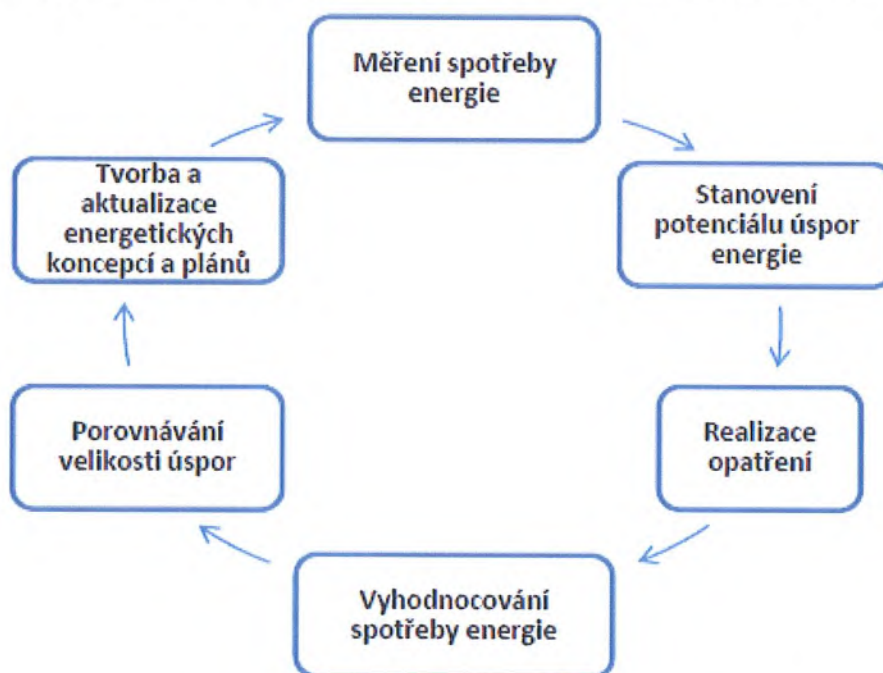
Tyto podmínky pro splnění energetického managementu jsou dále upřesněny v opatření pro **objekt základní školy, parcelní číslo st. 5186, KÚ Kroměříž [674834]:**

Energetický management je v rámci tohoto energetického posudku stanoven pouze pro předmětnou budovu Základní školy v Kroměříži, z hlediska hospodárnosti a efektivity se ale jeví jako vhodné zahrnout do společného energetického hospodářství více objektů ve správě města Kroměříž.

Z ekonomického hlediska jsou důvodem pro společný energetický management finanční výdaje a požadavky na lidské zdroje na zajišťování energetického managementu a společně plánované opravy budov.

Důvodem zavádění principů energetického managementu jako jednoho z energeticky úsporných opatření je skutečnost, že **samotné provedení předchozího investičního opatření pro snížení energetické náročnosti** (instalace vzduchotechniky) ještě **nezaručuje dlouhodobě udržitelné a nejvyšší možné** (resp. Požadované nebo optimální) **snížení spotřeby energie**.

Správně fungující proces managementu je uveden na následujícím schématu.



Pozn.: Převzato z metodického návodu pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu dotačního titulu prioritní osy 5.1 OPŽP.

Zavedení energetického managementu a splnění podmínek 1 a 2 je možné dosáhnout několika způsoby, tyto varianty uvádí následující tabulka.

Tabulka č. 42: Podmínky zavedení a udržitelnosti energetického managementu

<p>Podmínka 1 Existence systému umožňující evidenci, kontrolu a řízení spotřeby energie je dodržena při splnění alespoň jedné z uvedených 3 dílčích podmínek</p>	<p>1. Budova, která je předmětem dotace, je součástí souboru majetku, na němž je implementovaná norma ČSN EN ISO 50001 – Systém managementu hospodaření s energií, alespoň do fáze vydaného prohlášení o shodě nebo předběžného auditu (autorizovanou osobou).</p> <p>2. Uzavřená smlouva o poskytování energetických služeb se zárukou (EPC) za současného splnění obou níže uvedených podmínek: a. Budova, která je předmětem dotace, je součástí smlouvy o EPC, resp. Energetický management prováděný v rámci této smlouvy se na tuto budovu vztahuje, b. smlouva je účinná alespoň po dobu udržitelnosti projektu.</p> <p>3. Zavedený informační systém pro energetický management pro budovu, která je předmětem dotace, s doložením osoby určené pro práci s tímto systémem a zajišťující vyhodnocování dat a řízení spotřeby.</p>
<p>Podmínka 2 Existence osoby odpovědné za systém energetického managementu je dodržena při splnění jedné z uvedených 3 dílčích podmínek</p>	<p>1. Existence pozice energetického manažera, nebo pozice, která vykonává činnosti EM má v rámci struktury dané organizace. Pracovní smlouva, případně jiný druh smlouvy, je uzavřena na dobu neurčitou nebo alespoň po dobu udržitelnosti projektu a je doložitelné, resp. dovoditelné, že budova, která je předmětem dotace, spadá do kompetence této pozice.</p> <p>2. Existence pozice, která vykonává činnosti EM v rámci budovy, která je předmětem dotace. Nemusí být samostatná pozice energetického manažera, ale například pověřené osoby, která sleduje energetiku budovy jako součást své další agendy doložitelným způsobem – pracovní smlouvou (není nutné uvedení části pracovního úvazku), interním předpisem apod.</p> <p>3. Smlouva s externím energetickým manažerem (osobou nebo firmou) na zajištění energetického managementu pro budovu, která je předmětem dotace na dobu neurčitou nebo alespoň po dobu udržitelnosti projektu. Totéž platí v případě, že je budova součástí externí správy EM v rámci celé organizace nebo souboru budov.</p>

Návrh koncepce energetického managementu:**1. Určení energetického manažera.**

Pro provádění činností spojených s energetickým managementem předmětné budovy, dojde k určení konkrétní osoby nebo k určení konkrétní externí osoby/firmy, která bude minimálně po dobu udržitelnosti projektu smluvně zodpovědná za provádění tohoto energetického managementu.

2. Provádění revizí, údržby a servisu technických zařízení.

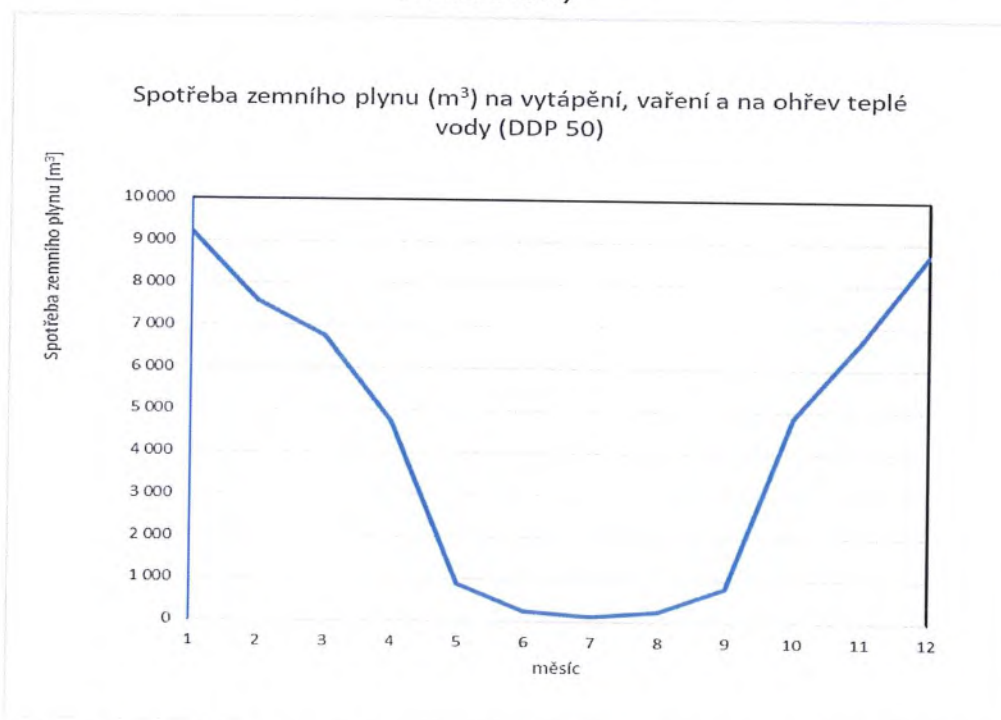
Jedná se zejména o pravidelné provádění revizí, údržby a servisu všech zdrojů tepla (plynová tepelná čerpadla, plynové kondenzační kotle, vzduchotechnické jednotky, ohřívače teplé vody), rozvodů tepla, rozvodů vody, elektrických spotřebičů a elektroinstalace v předepsaných intervalech.

3. Pravidelné (měsíční, v topné sezóně týdenní) odečítání, zaznamenávání a vyhodnocování spotřeby zemního plynu

V případě objektu základní školy se jedná minimálně o měsíční odečet spotřeby zemního plynu mimo topnou sezónu a o týdenní odečty spotřeby zemního plynu během topné sezóny z fakturačního plynoměru pro základní školu a fakturačního plynoměru pro kuchyň.

Předpokládanou měsíční spotřebu zemního plynu na vytápění, ohřev TV a vaření v budově lze odečíst z následujícího grafu spotřeby tepla s uvažováním dlouhodobých průměrů venkovních teplot v jednotlivých měsících (DDP 50). **Spotřeba teplé vody v jednotlivých měsících v základní škole vychází z celkové roční spotřeby a byla rovnoměrně rozpočítaná mezi jednotlivé provozní měsíce během celého roku.** Zároveň je vhodné sledovat venkovní teplotu (např. na stránkách www.chmi.cz) a vyhodnocení provádět pomocí energeticko – teplotního diagramu (ET – diagram). Na horizontální osu diagramu se vynášejí hodnoty průměrné venkovní teploty za období a na vertikální osu se vynášejí spotřeba tepla na vytápění za příslušné období. Propojením bodů vznikne křivka, tzv. ET – křivka. Kolem ní označíme limit – odchylka způsobená běžnými nepravidelnostmi v provozu. V případě významné odchylky od limitu je třeba hledat příčinu této odchylky.

Obr. 8: Předpokládaná spotřeba zemního plynu na vytápění, na ohřev TV a na vaření v objektu základní školy



Tabulka č. 43: Předpokládaná spotřeba zemního plynu na vytápění, na ohřev TV a na vaření v objektu základní školy

Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Spotřeba zemního plynu (m³)	9 220	7 571	6 755	4 730	891	246	118	235	807	4 875	6 670	8 719

Pozn. 1: Spotřeby zemního plynu, sloužící pro srovnání s odečtenými hodnotami z plynoměrů v základní škole a v kuchyni, uvedené v grafu i v tabulce v m³ uvádí spotřeby přepočítané přes objemový koeficient 1,0264, který byl uvedený na poslední doložené faktuře z 10/2019

4. Pravidelné odečítání, zaznamenávání a vyhodnocování spotřeby vodného.

Na základě doložených faktur vodného z let 2016 – 2019 lze konstatovat, že spotřeba studené vody v základní škole měla pohybovat do 250 m³/provozní měsíc.

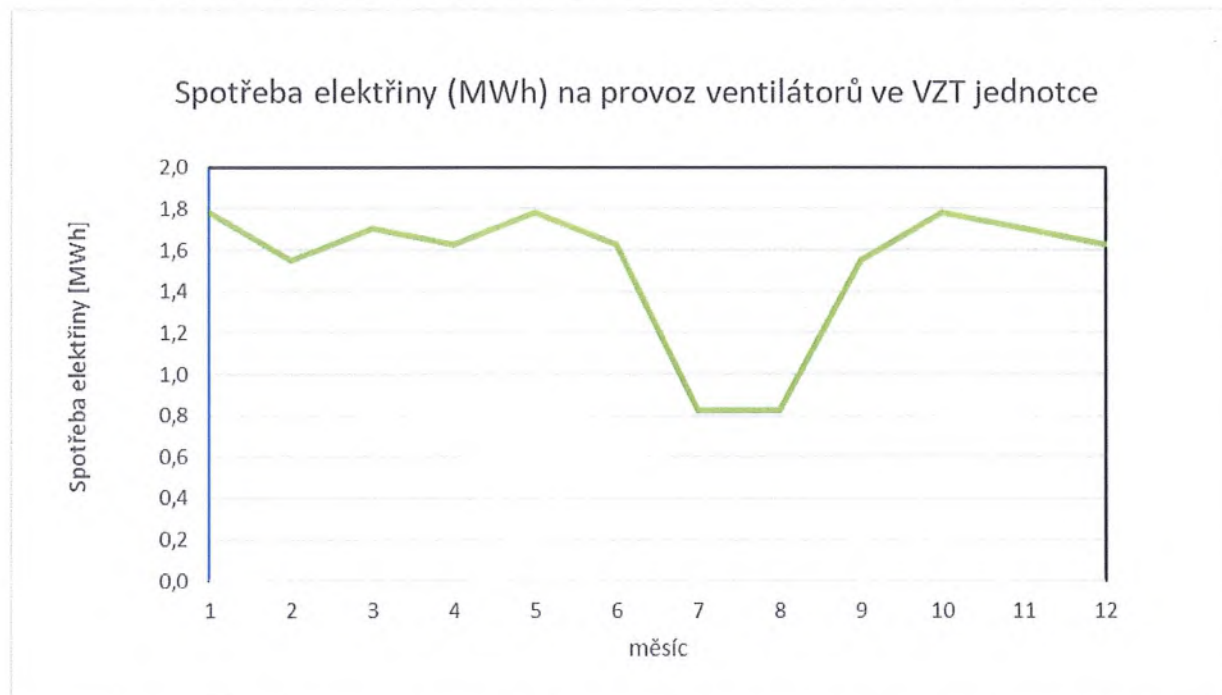
Okamžitou reakcí na překročení doporučené měsíční spotřeby vodného je kontrola a oprava kapajících baterií a protékajících nádrží WC, a opětovné proškolení uživatelů budovy o úsporném hospodaření vodou. Zároveň se doporučuje zohlednit případné navýšení provozu v předešlém měsíci, který může způsobit překročení měsíční doporučené spotřeby vodného.

5. Pravidelné (měsíční) odečítání, zaznamenávání a vyhodnocování spotřeby elektrické energie.

Je doporučeno instalovat podružný elektroměr pro systém nuceného větrání se zpětným získáváním tepla a podružný elektroměr pro spotřebu elektrické energie pro systém chlazení.

Pro stanovení spotřeby elektřiny pro provoz ventilátorů VZT bude instalován podružný elektroměr, ke kterému bude napojena příslušná VZT jednotka. Bude prováděno pravidelné týdenní odečítání spotřeby elektřiny z nově instalovaného podružného elektroměru pro systém nuceného větrání se ZZT.

Obr. 9: Předpokládaná spotřeba elektřiny na pohon ventilátorů VZT jednotky



Tabulka č. 44: Předpokládaná spotřeba elektřiny na pohon ventilátorů VZT

Měsíc	1	2	3	4	5	6
VZT [kWh] – kuchyň + jídelna	1 784,89	1 552,08	1 707,29	1 629,68	1 784,89	1 629,68
Spotřeba elektřiny [MWh]	1,78	1,55	1,71	1,63	1,78	1,63
Měsíc	7	8	9	10	11	12
VZT [kWh] – kuchyň + jídelna	827,53	827,53	1 552,08	1 784,89	1 707,29	1 629,68
Spotřeba elektřiny [MWh]	0,83	0,83	1,55	1,78	1,71	1,63

Celkový měsíční odečet spotřeby elektrické energie by se měl pohybovat do:

VT: 11,5 MWh/měsíc (fakturační elektroměr ZŠ)

VT: 1,8 MWh/měsíc (fakturační elektroměr kotelna)

Vždy je ale dané spotřeby nutné porovnat s aktuálním provozem budovy a na základě toho vyhodnocovat, zda nedošlo k významnému překročení.

Okamžitou reakcí na překročení doporučené měsíční spotřeby elektrické energie je opětovné proškolení uživatelů budovy o úsporném hospodaření elektrickou energií. Zároveň se doporučuje zohlednit případné navýšení provozu v předešlém měsíci, který může způsobit překročení měsíční doporučené spotřeby elektrické energie.

6. Archivování faktur za dodané energie

Nad rámec povinností spojených s prováděním pravidelných odečtů spotřeby energií v budově je navíc nezbytné archivovat doklady o spotřebě energií (faktury) pokrývající období udržitelnosti projektu (min. 5 let od kolaudace) po dobu minimálně deseti let následujících po roce, ve kterém žadatel obdrží protokol o závěrečném vyhodnocení akce.

7. Plánování údržby, oprav a rekonstrukcí.

Provozovatel objektu bude provádět pravidelnou údržbu obálky objektu a dalších technických systémů ovlivňujících spotřebu energie a plánovat budoucí opravy a rekonstrukce s ohledem na soustavné snižování spotřeby energie v budově. Jedná se zejména o tyto opravy a rekonstrukce:

V oblasti spotřeby energie na vytápění:

- Odstranit okenní netěsnosti. Spáry mezi rámem a křídlem netěsných oken musí být utěsněny např. silikonovým těsněním. Přirozené větrání prostorů musí být zajištěno výše uvedeným časově omezeným otvíráním oken.
- Závěsy nesmí překrývat otopná tělesa, bránily by tak proudění vzduchu a přenosu tepla z otopných těles do místnosti. Nejvhodnější je závěs délky po parapetní desku, který usměrňuje proudění teplého vzduchu do místnosti. Před dlouhodobějším odchodem je vhodné závěsy zatahovat.
- Zajistit požadovanou tepelnou izolaci rozvodů tepla, které procházejí nevytápěnými prostory.
- Za otopná tělesa je vhodné umístit hliníkovou folii, která odráží část tepla zpět do místnosti a snižuje tak únik tepla přes stěnu do venkovního prostředí.

V oblasti spotřeby studené a teplé vody:

- V případě závady ihned zajistit opravu kapajících kohoutků. Kohoutek, z něhož ukápne 10 kapek za minutu, způsobí zvýšení spotřeby vody o cca 170 litrů vody za měsíc.
- Starší nádržkové splachovače WC jsou s obsahem 10 litrů. Moderní výrobky mají možnost dvojího spláchnutí – malé spláchnutí cca 6 litrů a velké spláchnutí cca 8 – 10 litrů podle typu výrobku. Použitím nádržek se zabudovaným dvojím spláchnutím lze dosáhnout úspory vody až 30 %.
- Pákové baterie umožňují rychlejší nastavení požadované teploty a průtoku vody ve srovnání s klasickými směšovacími bateriemi. Ušetří tak až 20% vody a tepla na přípravu TV.

V oblasti spotřeby elektrické energie:

- Při výběru nových elektrospotřebičů zohlednit ve výběrových kritériích do jaké energetické třídy je daný spotřebič zařazen. Vyšší vstupní investice

do spotřebiče lepší energetické třídy se může brzy vrátit na úsporách ve spotřebě elektrické energie.

- Použití úsporného umělého osvětlení. Spotřebu elektrické energie na umělé osvětlení ovlivňuje volba vhodných světelných zdrojů, konstrukce a materiál svítidel, způsob osvětlení, úprava ploch ovlivňujících osvětlení prostoru, osvětlovací soustava a způsob ovládání a regulace osvětlení. Pro zajištění nízké spotřeby elektrické energie se volí moderní úsporné světelné zdroje, zejména zdroje LED. Pro srovnání uvedeme světelnou účinnost různých typů světelných zdrojů v lm/W: žárovka klasická cca 10 lm/W; zářivka trubicová cca 50-100 lm/W; svítidlo LED do 140 lm/W.
- V chodbách a dalších prostorech s požadavky na zajištění umělého osvětlení v kratších časových intervalech je vhodné instalovat ovládání osvětlovací soustavy pomocí čidla pohybu nebo pomocí spínačů s časovačem.

8. Proškolení uživatelů budovy.

Je nezbytné proškolení uživatelé budovy tak, aby došlo k úplné implementaci principů hospodaření s energií.

V oblasti spotřeby energie na vytápění:

- Hygienickou výměnu vzduchu v místnostech zajišťovat rychlým intenzivním větráním po dobu cca 5 minut. V zimním období je interval kratší, protože provětrání proběhne kvůli většímu rozdílu teplot rychleji. Větrání je třeba provádět několikrát denně. V zimním období je vhodné intenzivní větrání provádět v době, kdy nejsou v místnosti přítomny osoby. Pootevřené okno nebo větrací okénko jsou nesprávným způsobem větrání a plýtváním energií.
- Odstranit okenní netěsnosti. Spáry mezi rámem a křídlem netěsných oken musí být utěsněny např. silikonovým těsněním. Přirozené větrání prostorů musí být zajištěno výše uvedeným časově omezeným otvíráním oken.
- U oken, na nichž jsou namontovány lamelové žaluzie, je doporučeno zejména v zimním období při odchodu z místnosti žaluzie stáhnout a obrátit vydotou stranou ven. Tím se prokazatelně snižují tepelné ztráty místnosti.
- Závěsy nesmí překrývat otopná tělesa, bránily by tak proudění vzduchu a přenosu tepla z otopných těles do místnosti. Nejvhodnější je závěs délky po parapetní desku, který usměrňuje proudění teplého vzduchu do místnosti. Před dlouhodobějším odchodem je vhodné závěsy zatahovat.

V oblasti spotřeby studené a teplé vody:

- V případě závady ihned zajistit opravu kapajících kohoutků. Kohoutek, z něhož ukápne 10 kapek za minutu, způsobí zvýšení spotřeby vody o cca 170 litrů vody za měsíc.

V oblasti spotřeby elektrické energie:

- Využívat hospodárným způsobem osvětlovací soustavu, tzn. osvětlovat pouze prostory, které uživatelé využívají, zhasínat po odchodu z místnosti světla.
- Využívat hospodárným způsobem spotřebiče elektrické energie, tzn. Vypínat je v době, kdy nejsou reálně užívány, vč. omezení používání stand-by režimu počítačů, televizí a dalších zařízení.

Provozní náklady na provádění EM v budovách:
30,25 tis. Kč s DPH/rok
Úspora energie spojená s prováděním energetického managementu:

Úsporu energie související se zavedením energetického managementu nelze přesně vyčíslit. Přínos energetického managementu spočívá v zajištění dosažení energetických úspor navržených technických opatření.

4.2 Celková energetická bilance

V následující tabulce je uvedena upravená roční energetická bilance spotřeb energie v hodnoceném objektu včetně nákladů na energii ve výchozím stavu a po realizaci posuzovaného návrhu.

Tabulka č. 45: Upravená energetická bilance před a po realizaci projektu

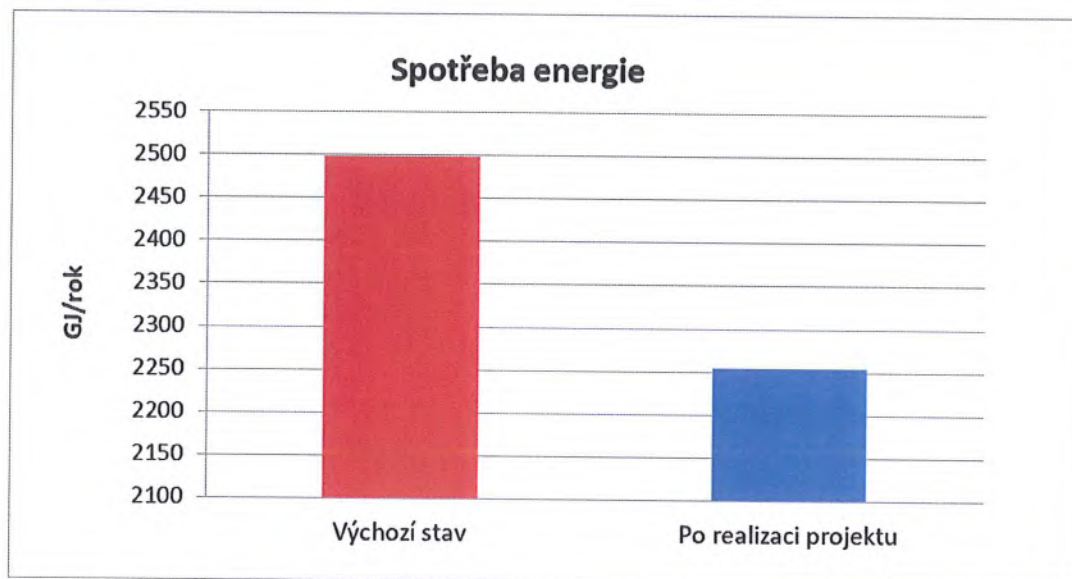
ř.	Ukazatel	Před realizací projektu = výchozí stav			Po realizaci projektu		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		GJ	MWh	tis. Kč	GJ	MWh	tis. Kč
1	Vstupy paliv a energie	2 498,0	693,9	1 456,8	2 254,1	626,1	1 373,3
2	Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1+ř.2)	2 498,0	693,9	1 456,8	2 254,1	626,1	1 373,3
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)	2 498,0	693,9	1 456,8	2 254,1	626,1	1 373,3
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	89,0	24,7	31,5	60,5	16,8	21,8
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	1 883,5	523,2	645,4	1 639,6	455,5	561,9
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	15,0	4,2	23,9	15,0	4,2	23,9
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	94,9	26,4	38,1	94,9	26,4	38,1
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	66,7	18,5	106,3	66,7	18,5	106,3
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)	89,6	24,9	142,7	89,6	24,9	142,7
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř. 5)	348,3	96,7	500,3	348,3	96,7	500,3

Pozn.: Ceny energií jsou z roku 2019 včetně DPH.

Uvedená roční energetická bilance vychází z prováděcích právních předpisů, neměla by být měněna. Níže doplněná tabulka definuje podíl jednotlivých spotřeb paliv a rozdělení ztrát uvedených v roční energetická bilance.

Tabulka č. 46: Výchozí roční energetická bilance budovy – rozdělení paliv a rozdělení ztrát

Ukazatel	Po realizaci	
	Energie	
	GJ	MWh
Vstupy paliv a energie	2 254,1	626,1
zemní plyn	1 774,8	493,0
elektrická energie	479,3	133,1
Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie	60,5	16,8
na vytápění	1,8	0,5
na teplé vodě	58,7	16,3



4.2.1 Předpokládané investiční náklady a přínosy posuzovaného projektu

Realizací navrhovaných energeticky úsporných opatření dojde ke snížení roční spotřeby energie na vytápění ve výši **243,9 GJ/rok**, tj. 67,75 MWh/rok. **To odpovídá procentuálnímu snížení spotřeby energie ve výši 12,3 % z konečné spotřeby energie na vytápění a na ohřev teplé vody v budově.**

Celkové investiční náklady byly odhadnuty ve výši 3 000,80 tis Kč vč. DPH a vycházejí z maximálních měrných způsobilých výdajů definovaných poskytovatelem dotace.

Úspora nákladů na energii se předpokládá ve výši 83,58 tis. Kč/rok vč. DPH, s přihlédnutím k provozním výdajům se jedná o úsporu nákladů 48,33 tis. 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.

Vyhodnocení posuzovaného energeticky úsporného návrhu z hlediska ochrany životního prostředí bylo provedeno v souladu se zákonem č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší a vyhláškou č. 415/2012 Sb., kterými se stanovují emisní limity a další podmínky provozování stacionárních zdrojů znečišťování. Emisní faktory byly stanoveny podle aktuálního metodického pokynu MŽP – Odboru ochrany ovzduší.

Emisní faktory pro elektrickou energii znečišťujících látek NH₃, VOC, CO, NO_x, SO₂, TZL, PM_{2,5} a CO₂ byly převzaty z vyhlášky č. 480/2012 Sb., ve znění pozdějších předpisů, kterou se vydávají podrobnosti náležitostí energetického auditu a energetického posudku. A dále z této vyhlášky byl převzatý emisní faktor oxidu uhličitého pro zemní plyn.

Emisní faktory a poměry částic PM₁₀ a PM_{2,5} v TZL pro posouzení ekologické proveditelnosti návrhu v rámci energetického posudku podle postupu uvedeného v příloze č. 6 vyhlášky č. 480/2012 Sb., o energetickém auditu a energetickém posudku, v platném znění, jsou stanoveny dle Věstníku MŽP ROČNÍK XXVII – leden 2017 – ČÁSTKA 1.

5.1 Výpočet emisí znečišťujících látek

V objektu se spotřebovává **zemní plyn** a **elektrická energie**. V následující tabulce jsou uvedeny emisní koeficienty znečišťujících látek paliv užitých v hodnocených budovách.

Tabulka č. 47: Emisní koeficienty použitých paliv

	Zemní plyn	Elektrická energie
	kg/GJ	kg/GJ
TZL	0,00059	0,01022
SO ₂	0,00028	0,23368
NO _x	0,04706	0,15768
NH ₃	0,00000	0,00000
VOC	0,00000	0,00069
CO ₂	55,4	281,0

Tabulka č. 48: Spotřeba energie rozdělená podle energonositelů

Typ paliva	Výchozí stav	Posuzovaný stav
	GJ/rok	GJ/rok
Zemní plyn	2 018,7	1 774,8
Elektrická energie	479,3	479,3

Tabulka č. 49: Emise znečišťujících látek výchozího stavu a posuzovaného stavu

Znečišťující látka	Výchozí stav t/rok	Posuzovaný návrh t/rok	Rozdíl t/rok
Tuhé látky	0,006087	0,005944	0,000143
PM₁₀	0,005352	0,005209	0,000143
PM_{2,5}	0,004127	0,003984	0,000143
SO₂	0,112572	0,112503	0,000069
NO_x	0,170572	0,159094	0,011478
NH₃	0,000000	0,000000	0,000000
VOC	0,000332	0,000332	0,000000
CO₂	246,518751	233,006314	13,51244

5.1.1 Produkce emisí pouze ze spotřeby energie na vytápění a na přípravu teplé vody

Pro hodnocení do 121. výzvy 5. prioritní osy OPŽP byla dále pro stanovení úspory emisí CO₂ hodnocena spotřeba energie na vytápění a na přípravu teplé vody. Uvažovaná spotřeba energie rozdělená po jednotlivých energonositelích je uvedena v následující tabulce.

Tabulka č. 50: Spotřeba energie na vytápění a na přípravu teplé vody rozdělená podle energonositelů

Typ paliva	Výchozí stav	Posuzovaný návrh
	GJ/rok	GJ/rok
Zemní plyn	1 973,9	1 730,0
Elektrická energie	4,5	4,5

Tabulka č. 51: Emise znečišťujících látek výchozího stavu a posuzovaného navrhovaného stavu stanovené ze spotřeby energie na vytápění a na ohřev teplé vody

Znečišťující látka	Výchozí stav t/rok	Posuzovaný návrh t/rok	Rozdíl t/rok
Tuhé látky	0,001207	0,001064	0,000143
PM₁₀	0,001200	0,001057	0,000143
PM_{2,5}	0,001189	0,001045	0,000143
SO₂	0,001609	0,001540	0,000069
NO_x	0,093600	0,082122	0,011478
NH₃	0,000000	0,000000	0,000000
VOC	0,000003	0,000003	0,000000
CO₂	110,619114	97,106677	13,512438

Tabulka č. 52: Emise CO₂ výchozího stavu a posuzovaného stavu stanovené ze spotřeby energie na vytápění a na přípravu teplé vody

Znečišťující látka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl	
	t/rok	t/rok	t/rok	%
CO₂	110,619114	97,106677	13,512438	12,2 %

6 Ekonomické vyhodnocení

Ekonomické vyhodnocení je prováděno bez uvažování dotací či úvěru, tedy s vlastními investičními prostředky, je vypracováno v souladu s přílohou č. 5 vyhl. č. 480/2012 Sb., ve znění pozdějších předpisů. Ekonomická analýza se zabývá vyhodnocením ekonomických přínosů realizace posuzovaného energeticky úsporného projektu. Cílem ekonomické analýzy je zjistit vhodnost realizace projektu z ekonomického hlediska. Ekonomická analýza byla provedena na základě několika kritérií, z nichž nejdůležitější je současná hodnota v podobě diskontovaného toku hotovosti za dobu životnosti projektu.

Vstupní údaje pro ekonomickou analýzu jsou získávány takto:

1. výše nákladů na energeticky úsporná opatření vycházejí z maximálních měrných způsobilých výdajů na daný typ opatření uvedených v Pravidlech pro žadatele a příjemce podpory v OPŽP
2. cenové informace výrobců, montážních firem a dodavatelských firem
3. informace z publikací a internetu

Úspory jsou chápány jako rozdíl celkových provozních nákladů v případě, že k realizaci navrhovaných opatření nedojde a v případě, že opatření realizována budou. Jako základ pro výpočet úspor slouží současný stav a příslušné provozní výdaje tak, jak je uvedeno v energetických bilancích.

6.1.1 Vstupní údaje

Diskont

Pro energetické posudky pro posouzení proveditelnosti projektů týkajících se snižování energetické náročnosti budov, zvyšování účinnosti energie, snižování emisí ze spalovacích zdrojů znečištění nebo využití obnovitelných nebo druhotných zdrojů nebo kombinované výroby elektřiny a tepla financovaných z programů podpory ze státních a evropských finančních prostředků nebo finančních prostředků pocházejících z prodeje povolenek na emise skleníkových plynů se stanovuje hodnota diskontního činitele ve výši 1,04 (= diskont 4 %).

Doba porovnání

Doba hodnocení se obvykle stanovuje na základě životnosti zařízení. V energetickém posudku je doba hodnocení je uvažována v souladu s vyhl. č. 480/2012 Sb., ve znění pozdějších předpisů, tj. 20 let. V případě, že je doba životnosti některého opatření kratší než doba hodnocení, je u něj uvažována reinvestice na znovupořízení.

Cenový vývoj

Výpočet ekonomické efektivnosti uvedený v energetickém posudku by v případě projektů energetické efektivnosti financovaných z programů podpory ze státních a evropských finančních prostředků nebo finančních prostředků pocházejících z prodeje povolenek na emise skleníkových plynů měl být stanoven z hlediska projektu, z tzv. systémového hlediska bez vlivu daní a financování při stálých cenách odpovídající cenám realizace projektu. Z tohoto důvodu je ve výpočtu zahrnut meziroční vzrůst ceny energií o 0 %.

6.1.2 Výstupní údaje

Čistá současná hodnota

Základem pro určení čisté současné hodnoty je určení toků hotovosti. Toky hotovosti (Cash Flow) jsou rozdílem příjmů a výdajů spojených s projektem v jednotlivých letech. Toky hotovosti v sobě zahrnují veškeré hodnotové změny během života projektu. Pro hodnocení toků hotovosti se tyto upravují převodem z budoucích hodnot do současnosti. Hodnoty jsou zpravidla převedeny do období, kdy dochází k vynaložení největších investic. Takto převedená hodnota se nazývá současná hodnota.

Průběžné pokrytí investic a dalších výdajů příjmy vyjadřuje kumulovaný tok hotovosti, kdy se jednotlivé roční hodnoty průběžně sčítají (kumulují) a představují skutečný hodnotový stav u realizovaného opatření v příslušném roce. Pokud je hodnota kumulovaného toku hotovosti v daném roce záporná, nedošlo v tomto období k pokrytí výdajů projektu jeho příjmy.

Hodnota diskontovaného kumulovaného toku hotovosti v posledním roce se označuje zkratkou NPV (Net Present Value) a slouží jako důležité kritérium pro posuzování a porovnávání projektů.

Vhodnost použití čisté současné hodnoty je dána především tím, že zohledňuje vliv času po celou dobu hodnocení, zahrnuje změnu hodnotových vstupů i výstupů realizace opatření a může zohledňovat způsob financování. Čím vyšší je hodnota NPV, tím je opatření ekonomicky výhodnější. Pokud je hodnota NPV záporná, opatření nelze za daných podmínek realizovat.

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

kde: Tz je doba životnosti (hodnocení) projektu (roky)

CF_t jsou roční přínosy projektu (změna peněžních toků po realizaci projektu) (tis. Kč)

r je diskont

$(1+r)^{-t}$ je odúročitel

IN jsou investiční výdaje projektu (tis. Kč)

Vnitřní výpočtové procento (IRR)

Hodnota IRR se vypočte z podmínky:

$$\sum_{t=1}^{T\check{z}} CF_t \cdot (1 + IRR)^{-t} - IN = 0$$

Reálná doba návratnosti investice

Při uvažování současné hodnoty toků hotovosti lze určit dobu, ve které v daném projektu nastane rovnováha mezi příjmy a výdaji. Tato doba se označuje jako diskontovaná doba návratnosti prostředků a lze ji považovat za kritérium se srovnatelnou vypovídací schopností jako NPV. Obecně lze diskontovanou dobu návratnosti stanovit z podmínky $NPV = 0$.

$$\sum_{t=1}^{Tsd} CF_t \cdot (1 + r)^{-t} - IN = 0$$

kde: T_{sd} reálná doba návratnosti
 r diskont
 t hodnocené období (1 až n let)

Cash Flow

Tok hotovosti (Cash Flow) v daném roce se pro opatření navržená a hodnocená v rámci energetického auditu stanovuje takto:

Cash Flow (CF) = Úspory (U) – Investiční náklady (IN)

Úspory (U) – reprezentují změnu provozních nákladů vyvolaných realizací opatření a stanoví se jako rozdíl provozních nákladů před realizací a po realizaci opatření

Investiční náklady (IN) – náklady spojené s pořízením energetických zařízení a stavebních konstrukcí (včetně nákladů na přípravu projektu).

6.1.3 Výsledky ekonomického vyhodnocení projektu

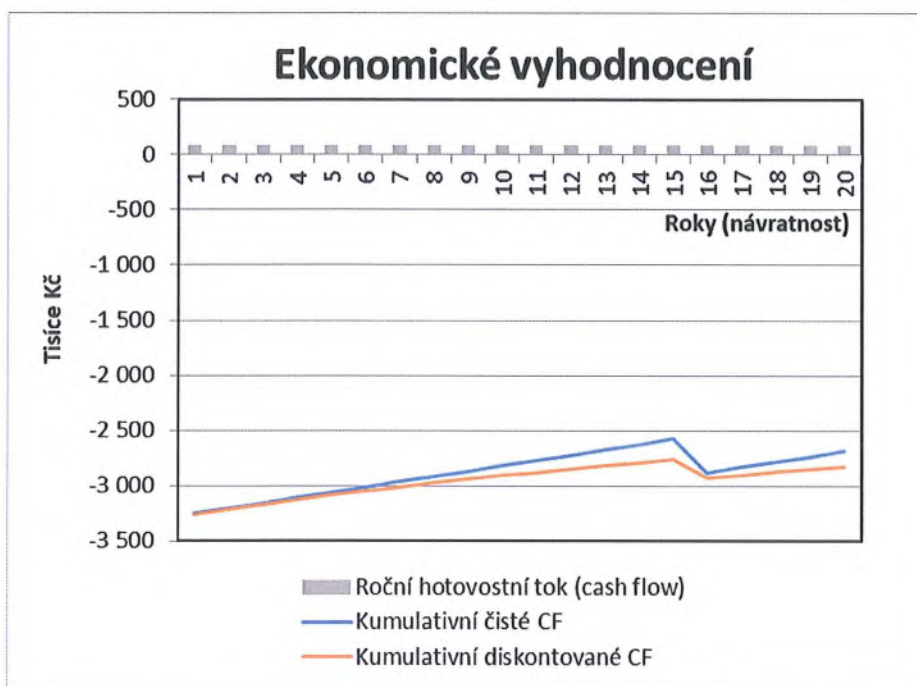
Ekonomické hodnocení je prováděno s investičními i provozními náklady včetně DPH.

Tabulka č. 53: Ekonomické vyhodnocení posuzovaného návrhu

Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh
Přínosy projektu celkem	Kč	0	48 330
z toho tržby za teplo a elektřinu	Kč	0	0
Investiční výdaje projektu celkem	Kč	0	3 300 880
z toho:	-	-	-
Náklady na přípravu projektu	Kč	0	300 080
Náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč	0	3 000 800
Náklady na přípojky	Kč	0	0
Provozní náklady celkem	Kč/rok	1 456 834	1 408 504
z toho:	-	-	-
Náklady na energie	Kč/rok	1 456 834	1 373 254
Náklady na opravu a údržbu	Kč/rok	0	5 000
Osobní náklady (mzdy, pojistné)	Kč/rok	0	30 250
Ostatní provozní náklady	Kč/rok	0	0
Náklady na emise a odpady	Kč/rok	0	0
Doba hodnocení	roky	-	20,0
Diskont	-	-	4,00%
NPV - čistá současná hodnota	tis. Kč	-	-2 830,93
T_{sd} - reálná doba návratnosti	roky	-	>20
IRR - vnitřní výnosové procento	%	-	-15,0

Pozn. 1: Náklady na přípravu projektu byly stanoveny procentem (10 %) z celkových nákladů na technologická zařízení a stavbu. V ostatních provozních nákladech jsou zahrnuty náklady na roční servis VZT jednotky. V ostatních nákladech jsou zahrnuty náklady na provádění energetického managementu.

Pozn. 2: Ve výpočtech je uvažováno s reinvesticí do VZT systému se ZZT po 15 letech ve výši 350 tis. Kč vč. DPH.



Jak ukazuje výše uvedená tabulka, tak čistá současná hodnota NPV a vnitřní výnosové procento IRR jsou záporné, proto **z ekonomického hlediska nelze navrhovaný energeticky úsporný projekt doporučit k realizaci**. Realizaci opatření lze doporučit pouze za předpokladu získání dotace na některá z opatření alespoň v takové výši, aby čistá současná hodnota projektu byla kladná.

7 Posouzení vhodnosti aplikace EPC

Zařazení objektu mezi objekty vhodné pro aplikaci projektu EPC je možné v případě, že realizací projektu EPC jsou současně splněny následující podmínky:

1. Roční úspora celkové energie dosažená realizací projektu EPC je rovna nebo větší než 15 % z potenciálu úspor pro provedení všech energeticky úsporných opatření na obálce budovy. (Příklad: pokud dojde realizací všech energeticky úsporných opatření na obálce budovy k úspoře 50 %, metodou EPC musí dojít k dalším úsporám ve výši 15 % ze zbývajících 50 % potenciálu, tedy projektem bude celkově uspořeno min. 57,5 %.)
2. Prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je rovna nebo nižší než 8,0 let.
3. Roční úspora dosažená aplikací souboru opatření zahrnutých do projektu EPS je minimálně 500 tis. Kč s DPH/rok, nebo pokud roční náklady na energie objektu před realizací projektu jsou vyšší než 2 mil. Kč s DPH/rok. Tato podmínka nemusí být splněna za předpokladu, že je objekt součástí projektu EPC, který řeší soubor více objektů, přičemž výše uvedená podmínka je splněna pro celý soubor těchto objektů. Pokud objekt samostatně nesplní tuto podmínku a ostatní podmínky splní, je třeba uvést jako nezbytnou podmínku pro aplikaci projektu EPC zařazení objektu do souboru objektů, které v součtu tuto podmínku splňuje.

Jak dokazuje níže uvedená tabulka, není aplikace metody EPC pro samostatnou budovu základní školy, parcelní číslo st. 5186, KÚ Kroměříž [674834] vhodná.

V případě budoucího návrhu realizace komplexních energeticky úsporných opatření týkajících se kompletního zateplení obálky budov, instalace účinnějších zdrojů tepla využívajících OZE, instalace pružněji reagujících systémů regulace, instalace vysoce efektivních osvětlovacích systémů, implementace energetického managementu atd. na větším souboru budov ve správě města Kroměříž se doporučuje provést celkové posouzení vhodnosti aplikace EPC na celý soubor těchto budov.

Tabulka č. 54: Souhrnná tabulka posouzení vhodnosti aplikace EPC

Opatření navržená energetickým posudkem		Investice	Úspora ¹⁾			Je součástí projektu EPC
			Energie	Nákladů	Původní spotřeby	
č	Název opatření	Kč s DPH	MWh/rok	Kč s DPH/rok	%	ANO/NE
1.	Instalace VZT	2 994 750	67,75	78 580	9,8 %	NE
2.	Vyregulování otopné soustavy	6 050	0,00	0	0,0%	NE
3.	Zavedení energetického managementu	0	0,00	-30 250	0,0%	NE
CELKEM ZA SOUBOR OPATŘENÍ		3 000 800	67,75	48 330	9,8%	
z toho:						
Soubor opatření na obálce budovy		0	0,00	0	0,0%	
Soubor opatření zahrnutých do projektu EPC		0	0,00	0	0,0%	
Soubor ostatních opatření		3 000 800	68	48 330	9,8%	
(1) Spotřeba energie před realizací navržených opatření					693,88	MWh/rok
(2) Spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy					693,88	MWh/rok
(3) Spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy a EPC projektu					693,88	MWh/rok
(4) Spotřeba energie po realizaci všech navržených opatření					626,13	MWh/rok
(5) Úspora projektu EPC po realizaci opatření na obálce budovy ((2)-(3))/((2)*100					0,00	% (min. 15%)
(6) Prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC					0,00	let (max. 8,0)
(7) Roční úspora nákladů souboru opatření zahrnutých do projektu EPC					0,00	tis. Kč s DPH
(8) Roční náklady na energie objektu před realizací projektu					1 456,83	tis. Kč s DPH
¹⁾ úspora připadající na dané opatření při realizaci celého navrženého souboru opatření						
ZÁVĚR VHODNOSTI APLIKACE EPC:						
1.	Úspora souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je minimálně 15% ze spotřeby dosažené po realizaci opatření na obálce budovy (tj. (5)>15,0%)					NE
2.	Prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je rovna nebo nižší než 8,0 let (tj. (6)<8,0)					NE
3.	Roční úspora souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je minimálně 500 tis. Kč s DPH/rok (tj. (7)>500), nebo roční náklady na energie objektu před realizací projektu jsou vyšší než 2 mil. Kč s DPH/rok (tj. (8)>2 000)					NE
4.	V souboru opatření navržených energetickým posudkem lze nalézt takový soubor opatření, který lze realizovat metodou EPC (ANO, pokud jsou splněny podmínky 1, 2 a 3)					NE
5.	V souboru opatření navržených energetickým posudkem lze nalézt takový soubor opatření, který lze realizovat metodou EPC, pouze však pokud bude objekt zařazen do souboru objektů, které v součtu splní podmínku č. 3 (ANO, pokud objekt samostatně splní podmínky 1, 2 a nesplní podmínku 3)					NE

8 Závěrečné stanovisko energetického specialisty

V rámci energetického posouzení bylo provedeno hodnocení navrženého energeticky úsporného návrhu řešení předmětného objektu základní školy, parcelní číslo st. 5186, KÚ Kroměříž [674834]. Výsledky hodnocení byly následně porovnány s podmínkami dotačního programu **Operační program Životní prostředí, Prioritní osa 5.1**. Na základě toho lze konstatovat, že **navrhovaný energeticky úsporný projekt splňuje potřebná kritéria dotačního programu (viz přílohu č. 2 - Soulad projektu s požadavky OPŽP)**.

8.1 Okrajové podmínky pro posuzovaný návrh

Navrhované úspory energie, emisí, nákladů na provoz a investice do energeticky úsporných opatření posuzovaného návrhu jsou stanoveny na základě definovaných okrajových podmínek. V případě změny těchto okrajových podmínek nelze zaručit dosažení předpokládaných úspor.

Předpoklady:

1. Veškeré výpočty jsou prováděny na základě výchozích podkladů pro zpracování energetického posouzení, které jsou uvedeny v úvodní části tohoto dokumentu. Jakákoli změna reálného stavu oproti poskytnutým podkladům může způsobit nepřesnosti ve výpočtu a odchylky v předpokládaných přínosech projektu.
2. Kvalita předepsaných opatření závisí na úrovni a stupni preciznosti zpracované projektové dokumentace a technických a technologických možnostech dodavatele. V průběhu práce na projektové dokumentaci a při samotné realizaci jednotlivých opatření je nutné řešit problematika místa, detaily v konstrukci, současný a budoucí provoz objektu. Dále je nutné dodržení stanovených postupů a technologických předpisů při realizaci navržených opatření.
3. Zachování stávajících stavebních a technických dispozic.
4. Zachování stejného účelu využití předmětu energetického posouzení (doba provozu budovy, počet uživatelů, stejné příkony spotřebičů, doba jejich využití, atd.)
5. Dodržení návrhových vnitřních teplot a parametrů vnitřního prostředí.
6. Ekonomické výpočty vychází z platných ekonomických parametrů a reálných cen materiálu, práce a energie v době zpracování EP.

Jakékoli změny mající vliv na tepelně-technické vlastnosti konstrukcí na obálce budovy a na energetickou náročnost budovy vzniklé v průběhu zpracování vyšších stupňů projektové dokumentace a při samotné realizaci projektu musí být konzultovány se zpracovatelem energetického posouzení.

Datum vydání energetického posouzení: 20.01.2020

PŘÍLOHY

ENERGETICKÉ POSOUZENÍ

Optimalizace vnitřního prostředí objektu ZŠ Oskol v Kroměříži

Seznam příloh:

Příloha č. 1 - Evidenční list energetického posouzení

Příloha č. 2 – Soulad projektu s požadavky OPŽP

Příloha č. 3 – Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu – 5.1 b)

Příloha č. 4 – Energetický štítek obálky budovy dle ČSN 73 0540-2:2011

Příloha č. 5 – Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č. 406/2000 Sb.

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

/

1. Část - Identifikační údaje

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

Město Kroměříž

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

a) ulice

b) č.p./č.o.

c) část obce

Velké náměstí

115 / 1

-

d) obec

e) PSČ

f) e-mail

g) telefon

Kroměříž

767 01

meu@mesto-kromeriz.cz

+420 775 147 711

3. Identifikační číslo osoby, pokud bylo přiděleno

002 87 351

4. Údaje o statutárním orgánu

a) jméno

b) kontakt

Mgr. Jaroslav Němec – starosta obce

+420 573 321 151

5. Předmět energetického posudku

a) název

Základní škola Oskol

b) adresa nebo umístění

Mánesova 3861/5, 767 01 Kroměříž

c) popis předmětu EP

ZŠ Oskol je komplex pěti objektů – pavilonů A – E. Objekty A a C jsou využívány jako učebnové pavilony, objekt B slouží jako vstupní a administrativní část objektu. Objekt D je složen ze dvou celků – jedním je část tělocvičny a druhým jídelna, navazující plynule na objekt E. V objektu E se pak nachází kuchyně a technické zázemí objektu.

Základní škola byla postavena v roce 1975. Konstrukčně jsou všechny objekty provedeny jako železobetonové prefabrikované skelety s vyzdívkami plynosilikátovými tvárnicemi popř. zdivem z dutinových cihel. Vnitřní omítky jsou štukové tl. 20 mm. Stávající výplně otvorů jsou již převážně nové, plastové s izolačním dvojsklem, převážná část byla vyměněna v letech 2006 a 2007. Několik výplní okenních otvorů převážně ve schodišťových prostorech bylo tvořeno copilitovými stěnami. Tělocvična měla v původním stavu výplně provedeny z pásu dutinkového polykarbonátu v kovovém rámu a původní dřevěné částečně prosklené vstupní dveře. V letech 1992 – 1995 došlo na objektech k rekonstrukci původních dvouplášťových střešních konstrukcí, které vykazovaly již značné problémy se zatékáním. Byly proto vytvořeny nové dvouplášťové větrané střechy s vnitřními vpustmi. V roce 1996 proběhla rekonstrukce kotelny, v rámci které byly instalovány plynové kotle a další vybavení kotelny. V roce 2015 byla provedena kompletní rekonstrukce obálky budovy, která spočívala ve výměně zbylých původních výplní, zateplení všech vnějších stěn a stropních konstrukcí. Zbylé původní výplně otvorů byly nahrazeny novými, plastovými, se součinitelem prostupu tepla $U_w=1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ / $U_d=1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ / $U_w=1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ - světlíky. Obvodové stěny budovy byly opatřeny certifikovaným kontaktním zateplovacím systémem s izolací se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda=0,032 \text{ W/mK}$, v tl. 140 mm. Ploché střešní konstrukce byly zatepleny foukanou tepelnou izolací tloušťky 200 mm se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda=0,037 \text{ W/mK}$. Střecha tělocvičny byla zateplena foukanou tepelnou izolací tloušťky 140 mm se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda=0,037 \text{ W/mK}$. Střecha nad vstupem

byla zateplena tepelnou izolací EPS 150 S tloušťky 180 mm se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda = 0,035$ W/mK.

Pro vytápění objektu slouží kaskáda 7 ks absorpčních plynových tepelných čerpadel typu země/voda o výkonu 40,5 kW při parametrech S0/W35 – celkový výkon tak činí 283,5 kW. Tepelná čerpadla odebírají teplo ze 34 hlubinných vrtů, každý o hloubce cca 78 m. Získané teplo z vrtů je pomocí nemrznoucí teplotnosné kapaliny převedeno cirkulačním okruhem do výparníku TČ. Jako bivalentní zdroj vytápění slouží 2 plynové kondenzační kotle (r. 2015) se jmenovitým výkonem 80,0 kW a 60,5 kW. Pro systém vzduchotechniky (ohřev vody ve výměníku VZT) je instalován plynový kondenzační kotel Buderus o jmenovitém výkonu 94,5 kW. Uvažovaná průměrná roční účinnost kotlů je 98 %. K soustavě je instalována akumulační nádrž o objemu 2 000 l. Teplovodní systém je o tepelném spádu 65/55°C s nuceným oběhem topné vody. Pro zabezpečení kotelný je instalována automatická expanzní nádoba OLYMP HC 200S. Topná voda je po objektu ZŠ Oskol vedena v technickém podlaží pod podlahou jednotlivých budov na závěsech. Z technického podlaží jsou napojena jednotlivá stoupací potrubí v budovách u fasády a otopná tělesa, která jsou umístěna většinou pod okny. Otopná tělesa jsou převážně litinová žebrová, typu Kalor 350/160, 500/160, 500/110 a 900/160. Všechna otopná tělesa jsou opatřena přímými ventily OVENTROP typu RFV s termostatickými hlavici UNI L.

Pro přípravu teplé vody slouží dva přímotopné plynové zásobníkové ohřivače typu Q7E-95-199C, o objemu o 357 l a výkonu 54 kW jednoho. Tyto ohřivače v roce 2012 a 2013 nahradily původní zásobníky teplé vody, které již dosluhovaly. Rozvody teplé vody jsou rovněž vedeny izolovaným potrubím pod podlahou instalačních kanálů. V roce 2015 byly doplněny zásobníkem o objemu 750 l a výkonu 95 kW, který slouží pro předehřev TV z plynových tepelných čerpadel. Dále jsou v budově školy instalované dva el. bojler o objemu 120 l a výkonu každého 2 kW, které slouží pouze pro úklid.

Pro přívod a úpravu čerstvého vzduchu do kuchyně je v přízemí pavilonu E instalována vzduchotechnická jednotka H10 od firmy C.I.C. – Jan Hřebec. V této jednotce je přiváděný vzduch filtrován a v zimním období ohříván (v teplovodním ohřivači o výkonu cca 124 kW) na cca 20 °C a ventilátorem o příkonu 11/5,5 kW distribuován do větraného prostoru. Stávající vzduchotechnická jednotka a nové rozvody byly instalovány při rekonstrukci vzduchotechniky v roce 2006. V objektu základní školy jsou dále pouze na několika místech instalovány lokální odťahové ventilátory. Jiný systém větrání není v budově ZŠ instalován. Výměna vzduchu ostatních částí objektu je tedy zajištěna přirozeným větráním.

Umělé osvětlení je zajištěno převážně zářivkovými svítidly 2 x 36 W a 2 x 58 W. Hygienické místnosti a sklady jsou osvětleny žárovkovými svítidly. Veškeré ovládání osvětlovací soustavy je prováděno manuálně. Svítidla jsou čištěna převážně z vnější strany, okenní plochy jsou čištěny pravidelně.

V pavilonu E jsou pro chlazení zeleniny, mléčných výrobků a masa instalovány tři chladicí komory s instalovanými výparníky se třemi kompresory o celkovém příkonu cca 3,9 kW.

2. Část - Seznam stanovených kritérií

1. Energetická kritéria

Kritéria dle dotačního titulu OPŽP, prioritní osa 5.1 b) - 121. výzva:

- V případě realizace výměny zdroje tepla na vytápění a instalace nuceného 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.
- 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 a instalace fotovoltaického systému.

2. Ekologická kritéria

Kritéria dle dotačního titulu OPŽP, prioritní osa 5.1 b) - 121. výzva:

- Pokud je to technicky možné, musí realizací projektu dojít k úspoře emisí TZL a NOx.

3. Ekonomická kritéria

Nebyla stanovena.

4. Technická a ostatní kritéria

Kritéria dle dotačního titulu OPŽP, prioritní osa 5.1 b) - 121. výzva:

- Nebudou podporována opatření realizovaná na novostavbách, přístavbách a nástavbách
- V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být systém regulován dle koncentrace CO₂ ve větraných místnostech prostřednictvím infračervených čidel tzv. IR senzorů
- V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být suchá účinnost zpětného získávání tepla (rekuperátoru) min. 65 % dle ČSN EN 308
- V rámci zpracovaného energetického posouzení, jakožto povinné přílohy žádosti, musí být jednoznačně definována povinnost na vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu.
- V rámci realizace projektu musí být zajištěno vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu v souladu s "Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu".

3. Část - Popis stávajícího stavu předmětu EP

1. Charakteristika hlavních činností

Předmětný objekt základní školy slouží pro výuku žáků 1. a 2. stupně základní školy a provoz školní družiny. Základní školu v současné době navštěvuje téměř 600 žáků, kteří jsou rozděleni do 22 tříd. Školní družina má 6 oddělení s kapacitou 155 žáků. V budově školy se dále nachází 8 odborných pracovišť. Provoz základní školy zajišťuje 78 zaměstnanců (učitelé + ostatní pracovníci). V budově se také nachází školní kuchyň, která slouží pro potřeby základní školy a dále cizí strávníky.

2. Vlastní zdroje energie

a) zdroje tepla

počet	15	ks
instalovaný výkon	0,7255	MW
roční výroba	569,2378	MWh
roční spotřeba paliva	1624,0902	GJ/r

b) zdroje elektřiny

počet	-	ks
instalovaný výkon	-	MW
roční výroba	-	MWh
roční spotřeba paliva	-	GJ/r

c) kombinovaná výroba elektřiny a tepla

počet	-
instal. výkon elektrický	-
instal. výkon tepelný	-
roční výroba elektřiny	-
roční výroba tepla	-
roční spotřeba paliva	-

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	18,7288	MWh/r	zemní plyn, EE
Vytápění	0,5185	MW	464,4261	MWh/r	zemní plyn
Chlazení	-	MW	0,0000	MWh/r	-
Příprava TV	0,319	MW	26,3568	MWh/r	zemní plyn, EE
Větrání	0,0115	MW	5,0800	MWh/r	EE
Úprava vlhkosti	-	MW	0,0000	MWh/r	-
Osvětlení	0,1268	MW	24,8832	MWh/r	EE
Technologie	-	MW	96,7472	MWh/r	EE, zemní plyn
Celkem	0,9758	MW	617,4933	MWh/r	zemní plyn, EE

4. Část - Doporučená varianta navrhovaných opatření

1. Popis doporučených opatření energetického specialisty oprávněného zpracovat energetický posudek

Doporučené řešení zahrnuje:

- Instalace systému nuceného větrání s rekuperací (VZT se ZZT)
- Vyregulování otopné soustavy
- Zavedení energetického managementu

2. Úspory energie a nákladů

Spotřeba a náklady na energii – celkem

	Výchozí stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Energie	693,8850	MWh/r	626,1331	MWh/r	67,7519	MWh/r
Náklady	1456,8338	tis. Kč/r	1373,2542	tis. Kč/r	83,5796	tis. Kč/r

Spotřeba energie

	Výchozí stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Vytápění	523,2027	MWh/r	455,4508	MWh/r	67,7519	MWh/r
Chlazení	4,1695	MWh/r	4,1695	MWh/r	0,0000	MWh/r
Větrání	18,5255	MWh/r	18,5255	MWh/r	0,0000	MWh/r
Úprava vlhkosti	0,0000	MWh/r	0,0000	MWh/r	0,0000	MWh/r
Příprava TV	26,3568	MWh/r	26,3568	MWh/r	0,0000	MWh/r
Osvětlení	24,8832	MWh/r	24,8832	MWh/r	0,0000	MWh/r
Technologie	96,7472	MWh/r	96,7472	MWh/r	0,0000	MWh/r

3. Dosažená úspora energie podle jednotlivých energonositelů

	Výchozí stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Elektrina	133,1392	MWh/r	133,1392	MWh/r	0,0000	MWh/r
SZTE	0,0000	MWh/r	0,0000	MWh/r	0,0000	MWh/r
ZP	560,7458	MWh/r	492,9939	MWh/r	67,7519	MWh/r
TO	0,0000	MWh/r	0,0000	MWh/r	0,0000	MWh/r
Uhlí	0,0000	MWh/r	0,0000	MWh/r	0,0000	MWh/r
OZE	0,0000	MWh/r	0,0000	MWh/r	0,0000	MWh/r
Ostatní	0,0000	MWh/r	0,0000	MWh/r	0,0000	MWh/r

4. Investiční náklady na realizaci úsporných opatření

Náklady při výrobě energie

OZE	0,0	%
KVET	0,0	%
Ostatní	0,0	%

Náklady při distribuci energie

Rozvody tepla	0,0	%
Ostatní	0,0	%

Náklady při spotřebě energie

Budovy – úprava obálky	0,0%	%	Technologie	0,0	%
Budovy – technické systémy	100,0%	%	Ostatní	0,0	%

5. Ekonomické hodnocení

doba hodnocení	20	roků	diskontní míra	0,0	%
prostá doba návratnosti	>20	roků	investiční náklady	3 300,88	tis. Kč
reálná doba návratnosti	>20	roků	cash flow	48,33	tis. Kč/r
IRR	-15,0	%	NPV	-2 830,93	tis. Kč
rok realizace	2020				

6. Ekologické hodnocení

Parametr	Výchozí stav	Varianta I	Rozdíl	Varianta II	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok
Tuhé znečišťující látky (TZL)	0,0061	0,0059	0,0001	-	-
PM ₁₀	0,0054	0,0052	0,0001	-	-
PM _{2,5}	0,0041	0,0040	0,0001	-	-
SO ₂	0,1126	0,1125	0,0001	-	-
NO _x	0,1706	0,1591	0,0115	-	-
NH ₃	0,0000	0,0000	0,0000	-	-
VOC	0,0003	0,0003	0,0000	-	-
CO ₂	246,5188	233,0063	13,5124	-	-

5. Část - Výsledky posouzení proveditelnosti návrhu podle stanovených kritérií

1. Proveditelnost podle energetických kritérií

Navrhovaný projekt splňuje uvedená energetická kritéria.

2. Proveditelnost podle ekologických kritérií

Navrhovaný projekt splňuje uvedená ekologická kritéria.

3. Proveditelnost podle ekonomických kritérií

Ekonomická kritéria nebyla stanovena.

4. Proveditelnost podle technických a ostatních kritérií

Navrhovaný projekt splňuje uvedená technická a ostatní kritéria.

6. Údaje o energetickém specialistovi

1. Jméno (jména) a příjmení

Daniela Kreisingerová

Titul

Ing., Bc,

2. Číslo oprávnění v seznamu energ. specialistů

-

3. Datum vydání oprávnění

-

4. Podpis



5. Datum

20.01.2020

PŘÍLOHA č. 2: SOULAD PROJEKTU S POŽADAVKY OPŽP

Příloha č. 2 – Soulad projektu s požadavky OPŽP**Obecná kritéria přijatelnosti:**

Posoudit splnění podmínek Specifického cíle 5.1 a) nebo 5.1 b) dle typu projektu. Nehodící se soubor podmínek **(a) nebo b)** neuvádět.

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

1. Nebudou podporována opatření realizovaná na novostavbách, přístavbách a nástavbách. **Ano**
2. V případě realizace výměny zdroje tepla na vytápění, instalace fotovoltaického systému a 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**
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. **Irelevantní**
4. Maximální navrhovaná roční výroba elektřiny z fotovoltaického systému nesmí být vyšší než roční spotřebě elektřiny v budově. **Irelevantní**
5. 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. **Irelevantní**
6. V případě realizace fotovoltaických systémů musí hodnota využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu dosahovat min. 750 hod./rok. **Irelevantní**
7. V případě náhrady stávajícího zdroje tepla 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. **Irelevantní**
8. 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 a instalace fotovoltaického systému. **Irelevantní**
9. 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, zveřejněným na www.opzp.cz. **Ano**
10. 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. **Irelevantní**

11. Pokud je to technicky možné, musí realizací projektu dojít k úspoře lokálních emisí TZL a NOx. **Ano**
12. 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. **Irelevantní**
13. 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). **Irelevantní**
14. 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). **Irelevantní**
15. V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení splňující požadavky ČSN EN ISO 9806 nebo ČSN EN 12975-2. **Irelevantní**
16. 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. **Irelevantní**
17. V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení s měrným využitelným ziskem $q_{ss,u} \geq 350$ (kWh.m⁻².rok⁻¹). **Irelevantní**
18. 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). **Irelevantní**
19. 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). **Irelevantní**
20. 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). **Irelevantní**

- 21.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. **Irelevantní**
- 22.V případě realizace obnovitelného zdroje tepla nebo elektřiny bude zajištěno měření vyrobené energie z OZE. **Irelevantní**
- 23.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. **Irelevantní**
- 24.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**
- 25.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**
- 26.V rámci zpracovaného energetického posudku, jakožto povinné přílohy žádosti, musí být jednoznačně definována povinnost na vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu. **Ano**

Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu

NÁZEV PROJEKTU

Optimalizace vnitřního prostředí objektu ZŠ Oskol v Kroměříži

Indikátor (Parametr)	Jednotka	Hodnota
EKOLOGICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Emise skleníkových plynů před realizací projektu	tun / rok	110,619
Emise skleníkových plynů po realizaci projektu	tun / rok	97,107
Snížení emisí skleníkových plynů	tun / rok	13,512
Snížení emisí skleníkových plynů	%	12,22
TECHNICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Spotřeba energie před realizací projektu	GJ/rok	1978,41
Spotřeba energie po realizaci projektu	GJ/rok	1734,51
Snížení spotřeby energie	GJ/rok	243,907
Snížení spotřeby energie	%	12,33
Plocha zateplování obvodového pláště na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	
Plocha měněných výplní na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	
Plocha zateplování plochých a šikmých střešních konstrukcí na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	
Plocha zateplování konstrukcí k nevytápěným prostorům na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	
Plocha zateplování podlah na zemině na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	
Průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný) - $U_{em,N,rq}$ (vyplývající z EŠOB)	W / (m ² · K)	0,49
Průměrný součinitel prostupu tepla (dosažený) - U_{em} (vyplývající z EŠOB)	W / (m ² · K)	0,47
Energeticky vztažná plocha objektu / budovy po realizaci projektu	m ²	35735,1
Typ objektu / budovy	-	základní škola
Typ zdroje č. 1 - Nově instalovaný výkon tepelný - OZE (včetně plynových TČ)	kW _t	
Typ zdroje č. 1 - Nově instalovaný výkon tepelný - zdroje na zemní plyn (mimo plynových TČ)	kW _t	
Typ zdroje č. 2 - Nově instalovaný výkon tepelný - OZE (včetně plynových TČ)	kW _t	
Typ zdroj č. 2 - Nově instalovaný výkon tepelný - zdroje na zemní plyn (mimo plynových TČ)	kW _t	
Nově instalovaný výkon elektrický (pouze KVET)	kW _e	
Výroba tepla z obnovitelných zdrojů	GJ / rok	
Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů	GJ / rok	
Typ zdroje č. 1 - Využití instalovaného výkonu (roční provoz) (bez solárního fototermtického systému a KVET)	hod / rok	
Typ zdroje č. 2 - Využití instalovaného výkonu (roční provoz) (bez solárního fototermtického systému a KVET)	hod / rok	

Využití instalovaného výkonu (roční provoz) solárního fototermtického systému	hod / rok	
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) kogenerační jednotky	hod / rok	
Účinnost (Sezónní energetická účinnost)	%	
Typ zdroje vytápění ve výchozím stavu	-	padla země/voda, plynov
Typ zdroje vytápění v navrhovaném stavu	-	
Typ zdroje pro výrobu elektrické energie	-	
Výkon vzduchotechnické jednotky (jednotek)	m ³ h ⁻¹	10 650,0
Minimální účinnost vzduchotechnické jednotky (suchá účinnost ZZT bez vlivu kondenzace)	%	68,00
Nově instalovaný (špičkový) výkon FV systému	kW _p	
Předpokládaná el. energie z FVS lokálně využitá ke krytí spotřeby el. energie	kWh	
Účinnost fotovoltaických modulů	%	
Plocha stíněných výplní stínící technikou s ručním mechanickým ovládáním	m ²	
Plocha stíněných výplní stínící technikou s ručním elektronickým ovládáním	m ²	
Plocha stíněných výplní stínící technikou s inteligentním motorickým řízením	m ²	
Užitná plocha místností s úpravou osvětlení - učebny, předn. sály, posluchárny - LED, dynamický způsob ovládání	m ²	
Užitná plocha místností s úpravou osvětlení - učebny, předn. sály, posluchárny - LED, biodynam. systém osvětlení	m ²	
Užitná plocha místností s úpravou osvětlení - ostatní prostory - pokročilý systém aut. ovl.	m ²	
Užitná plocha místností s úpravou akustických parametrů	m ²	
Roční úspora energie dosažená realizací dalších opatření navržených v energetickém posudku	GJ / rok	
EKONOMICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
NPV – čistá současná hodnota	tis. Kč	-2 830,932
Reálná doba návratnosti	roky	>20
ÚSPORA CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE PO TECHNICKÝCH CELCÍCH		
Vytápění	MWh / rok	67,752
Chlazení	MWh / rok	0,000
Větrání	MWh / rok	0,000
Úprava vlhkosti	MWh / rok	0,000
Příprava TV	MWh / rok	0,000
Osvětlení	MWh / rok	0,000
Technologie	MWh / rok	0,000
ÚSPORA CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE PODLE ENERGOPOSITELŮ		
Elektřina	MWh / rok	0,000
SZTE	MWh / rok	0,000
ZP	MWh / rok	67,752
LTO/TTO	MWh / rok	0,000
Uhlí	MWh / rok	0,000

OZE	MWh / rok	0,000
Ostatní	MWh / rok	0,000

PŘÍLOHA č. 3: INDIKÁTORY (PARAMETRY) PRO HODNOCENÍ A MONITOROVÁNÍ PROJEKTU – 5.1b)

PŘÍLOHA č. 4: ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Příloha č. 3 -**Energetický štítek obálky budovy**

037470 - Energy Benefit Centre a.s. - Praha 6

Zakázka: EP ZŠ Oskol Kroměříž 2017

Obálka v.1.2.1 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 10/2017

Archiv: EBC Brno

Výpočet podle ČSN 73 0540-2:2011

Stavba:	ZŠ Oskol Kroměříž		
Místo:	Kroměříž	Zadavatel:	Město Kroměříž
Zpracovatel:	Energy Benefit Centre a.s.		
Zakázka:	EP ZŠ Oskol Kroměříž 2017	Archiv:	EBC Brno
Projektant:	Ing. Michaela Náglová	Datum:	2017
E-mail:	kontakt@energy-benefit.cz	Telefon:	+420 270 003 300

Základní škola Oskol

Mánesova 3861, 76701 Kroměříž

Plocha systémové hranice zóny	A	13 578,8 m ²
Objem zóny	V	35 735,1 m ³
Faktor tvaru budovy	A/V	0,38 m ⁻¹
Převažující vnitřní teplota v otopném období	Θ_{im}	20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období	Θ_e	-12 °C
Součinitel typu budovy	e_1	1,00

Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy		Stávající stav	
- referenční budova - vypočítaná hodnota	$U_{em,N,20,vyp}$	0,49	W/(m ² .K)
- referenční budova - upravená podle tab.5	$U_{em,N,20}$	0,49	W/(m ² .K)
- požadovaná hodnota	$U_{em,N}$	0,49	W/(m ² .K)
- doporučená hodnota	$U_{em,N,rec}$	0,36	W/(m ² .K)
Měrná ztráta prostupem tepla	H_T	6 440,86	W/K
- vypočítaná hodnota	U_{em}	0,47	W/(m ² .K)
Klasifikační ukazatel	CI	0,98	

Klasifikační třída	Slovní vyjádření klasifikace	Ukazatel CI (horní meze)
	Stávající stav	V1
A	Velmi úsporná	0,50
B	Úsporná	0,75
C	Vyhovující	1,00
D	Nevyhovující	1,50
E	Nehospodárná	2,00
F	Velmi nehospodárná	2,50
G	Mimořádně nehospodárná	>2,50

Příloha č. 3 -**Energetický štítek obálky budovy**

037470 - Energy Benefit Centre a.s. - Praha 6

Zakázka: EP ZŠ Oskol Kroměříž 2017

Obálka v.1.2.1 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 10/2017

Archiv: EBC Brno

Referenční budova

Stanovení požadované hodnoty $U_{em,N}$ průměrného součinitele prostupu tepla obálky referenční budovy

Stávající stav

	Pzk	b	UN,20 W/(m².K)	Urec,20 W/(m².K)	UNekv W/(m².K)	AR m²	HT W/K
Svislé neprůsvitné konstrukce	E	1,000	0,30	0,25		2 763,28	829,0
W60	E	1,000	1,50	1,20		28,00	42,0
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	1,70	1,20		58,23	99,0
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	1,50	1,20		2 122,71	3 184,1
R10	E	1,000	0,24	0,16		4 289,30	1 029,4
F41	zemina	0,376	0,45	0,30	0,17	534,10	90,3
F21	zemina	0,484	0,45	0,30	0,22	227,50	49,6
F10		0,470	0,60	0,40		697,00	196,6
F20		0,470	0,60	0,40		797,60	224,9
F30		0,470	0,60	0,40		808,50	228,0
F40		0,470	0,60	0,40		553,40	156,1
F50		0,470	0,60	0,40		699,20	197,2
celkem						13 578,82	6 326,03

$U_{em,N,20} = (\sum HT / \sum AR) + 0,02$	0,49	W/(m².K)
$U_{em,N,20}$ - hodnota upravená podle tabulky 5	0,49	W/(m².K)
$U_{em,N} = U_{em,N,20} \cdot e1 \cdot e2$ $e2 = 1,25$ pokud lze využít vnitřní zdroje technologického tepla	0,49	W/(m².K)

Příloha č. 3 -**Energetický štítek obálky budovy**

037470 - Energy Benefit Centre a.s. - Praha 6

Zakázka: EP ZŠ Oskol Kroměříž 2017

Obálka v.1.2.1 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 10/2017

Archiv: EBC Brno

Seznam konstrukcí referenční budovy - stávající stav

	Pzk	b	UN,20 W/(m ² .K)	Urec,20 W/(m ² .K)	UNekv W/(m ² .K)	AR m ²	HT W/K
S10	E	1,000	0,30	0,25		83,46	25,0
S10	E	1,000	0,30	0,25		83,46	25,0
S11	E	1,000	0,30	0,25		241,98	72,6
W10	E	1,000	1,50	1,20		259,20	388,8
W12	E	1,000	1,50	1,20		11,52	17,3
W13	E	1,000	1,50	1,20		1,80	2,7
W14	E	1,000	1,50	1,20		3,06	4,6
D10	E	1,000	1,70	1,20		5,04	8,6
S11	E	1,000	0,30	0,25		198,24	59,5
W10	E	1,000	1,50	1,20		207,36	311,0
W11	E	1,000	1,50	1,20		15,60	23,4
S20	E	1,000	0,30	0,25		182,25	54,7
W20	E	1,000	1,50	1,20		103,68	155,5
W21	E	1,000	1,50	1,20		64,80	97,2
W22	E	1,000	1,50	1,20		13,92	20,9
D20	E	1,000	1,70	1,20		17,55	29,8
S20	E	1,000	0,30	0,25		84,33	25,3
W20	E	1,000	1,50	1,20		25,92	38,9
W21	E	1,000	1,50	1,20		12,96	19,4
W23	E	1,000	1,50	1,20		7,20	10,8
W24	E	1,000	1,50	1,20		1,44	2,2
D21	E	1,000	1,70	1,20		5,40	9,2
W26	E	1,000	1,50	1,20		4,32	6,5
S20	E	1,000	0,30	0,25		38,01	11,4
W26	E	1,000	1,50	1,20		2,16	3,2
S20	E	1,000	0,30	0,25		173,46	52,0
W20	E	1,000	1,50	1,20		155,52	233,3
W23	E	1,000	1,50	1,20		14,40	21,6
W24	E	1,000	1,50	1,20		2,88	4,3
W25	E	1,000	1,50	1,20		21,12	31,7
D22	E	1,000	1,70	1,20		11,70	19,9
S30	E	1,000	0,30	0,25		195,69	58,7
W34	E	1,000	1,50	1,20		17,28	25,9
S31	E	1,000	0,30	0,25		113,49	34,0
W34	E	1,000	1,50	1,20		5,76	8,6
S32	E	1,000	0,30	0,25		209,21	62,8

Příloha č. 3 -**Energetický štítek obálky budovy**

037470 - Energy Benefit Centre a.s. - Praha 6

Zakázka: EP ZŠ Oskol Kroměříž 2017

Obálka v.1.2.1 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 10/2017

Archiv: EBC Brno

	Pzk	b	UN,20 W/(m².K)	Urec,20 W/(m².K)	UNekv W/(m².K)	AR m²	HT W/K
W30	E	1,000	1,50	1,20		233,28	349,9
W31	E	1,000	1,50	1,20		10,08	15,1
W32	E	1,000	1,50	1,20		10,92	16,4
W33	E	1,000	1,50	1,20		2,52	3,8
W35	E	1,000	1,50	1,20		13,44	20,2
S32	E	1,000	0,30	0,25		207,29	62,2
W30	E	1,000	1,50	1,20		272,16	408,2
S40	E	1,000	0,30	0,25		162,44	48,7
W40	E	1,000	1,50	1,20		12,96	19,4
W41	E	1,000	1,50	1,20		20,16	30,2
W43	E	1,000	1,50	1,20		2,52	3,8
D40	E	1,000	1,70	1,20		3,78	6,4
D41	E	1,000	1,70	1,20		2,10	3,6
S40	E	1,000	0,30	0,25		179,46	53,8
W44	E	1,000	1,50	1,20		36,54	54,8
W45	E	1,000	1,50	1,20		140,07	210,1
S40	E	1,000	0,30	0,25		52,70	15,8
S40	E	1,000	0,30	0,25		3,05	0,9
S41	E	1,000	0,30	0,25		21,45	6,4
S42	E	1,000	0,30	0,25		109,47	32,8
W40	E	1,000	1,50	1,20		129,60	194,4
S50	E	1,000	0,30	0,25		121,98	36,6
W52	E	1,000	1,50	1,20		12,48	18,7
W51	E	1,000	1,50	1,20		5,76	8,6
D51	E	1,000	1,70	1,20		2,52	4,3
D52	E	1,000	1,70	1,20		5,46	9,3
S50	E	1,000	0,30	0,25		68,88	20,7
W50	E	1,000	1,50	1,20		77,76	116,6
S51	E	1,000	0,30	0,25		73,98	22,2
W50	E	1,000	1,50	1,20		51,84	77,8
W51	E	1,000	1,50	1,20		2,88	4,3
W52	E	1,000	1,50	1,20		6,24	9,4
D50	E	1,000	1,70	1,20		4,68	8,0
S51	E	1,000	0,30	0,25		159,00	47,7
W50	E	1,000	1,50	1,20		129,60	194,4
R10	E	1,000	0,24	0,16		697,00	167,3
R20	E	1,000	0,24	0,16		1 007,90	241,9

Příloha č. 3 -**Energetický štítek obálky budovy**

037470 - Energy Benefit Centre a.s. - Praha 6

Zakázka: EP ZŠ Oskol Kroměříž 2017

Obálka v.1.2.1 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 10/2017

Archiv: EBC Brno

	Pzk	b	UN,20 W/(m ² .K)	Urec,20 W/(m ² .K)	UNekv W/(m ² .K)	AR m ²	HT W/K
W60	E	1,000	1,50	1,20		10,00	15,0
R21	E	1,000	0,24	0,16		7,20	1,7
R30	E	1,000	0,24	0,16		802,50	192,6
W60	E	1,000	1,50	1,20		6,00	9,0
R40	E	1,000	0,24	0,16		547,40	131,4
W60	E	1,000	1,50	1,20		6,00	9,0
R41	E	1,000	0,24	0,16		534,10	128,2
R50	E	1,000	0,24	0,16		693,20	166,4
W60	E	1,000	1,50	1,20		6,00	9,0
F10		0,470	0,60	0,40		697,00	196,6
F20		0,470	0,60	0,40		797,60	224,9
F21	zemina	0,484	0,45	0,30	0,22	227,50	49,6
F30		0,470	0,60	0,40		808,50	228,0
F40		0,470	0,60	0,40		553,40	156,1
F41	zemina	0,376	0,45	0,30	0,17	534,10	90,3
F50		0,470	0,60	0,40		699,20	197,2
celkem						13 578,82	6 326,03

Příloha č. 3 -**Energetický štítek obálky budovy**

037470 - Energy Benefit Centre a.s. - Praha 6

Zakázka: EP ZŠ Oskol Kroměříž 2017

Obálka v.1.2.1 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 10/2017

Archiv: EBC Brno

Seznam konstrukcí posuzované části budovy

OK	U _{N,20}	ss	Pzk	Stávající stav				
				b	U W/(m ² .K)	U _{ekv}	AR m ²	H W/K
S10	0,30	V	E	1,000	0,217		83,5	18,1
S10	0,30	Z	E	1,000	0,217		83,5	18,1
S11	0,30	J	E	1,000	0,195		242,0	47,3
W10	1,50	J	E	1,000	1,200		259,2	311,0
W12	1,50	J	E	1,000	1,200		11,5	13,8
W13	1,50	J	E	1,000	1,200		1,8	2,2
W14	1,50	J	E	1,000	1,200		3,1	3,7
D10	1,70	J	E	1,000	1,200		5,0	6,0
S11	0,30	S	E	1,000	0,195		198,2	38,7
W10	1,50	S	E	1,000	1,200		207,4	248,8
W11	1,50	S	E	1,000	1,200		15,6	18,7
S20	0,30	Z	E	1,000	0,195		182,2	35,6
W20	1,50	Z	E	1,000	1,200		103,7	124,4
W21	1,50	Z	E	1,000	1,200		64,8	77,8
W22	1,50	Z	E	1,000	1,200		13,9	16,7
D20	1,70	Z	E	1,000	1,200		17,6	21,1
S20	0,30	S	E	1,000	0,195		84,3	16,5
W20	1,50	S	E	1,000	1,200		25,9	31,1
W21	1,50	S	E	1,000	1,200		13,0	15,6
W23	1,50	S	E	1,000	1,200		7,2	8,6
W24	1,50	S	E	1,000	1,200		1,4	1,7
D21	1,70	S	E	1,000	1,200		5,4	6,5
W26	1,50	S	E	1,000	1,200		4,3	5,2
S20	0,30	J	E	1,000	0,195		38,0	7,4
W26	1,50	J	E	1,000	1,200		2,2	2,6
S20	0,30	V	E	1,000	0,195		173,5	33,9
W20	1,50	V	E	1,000	1,200		155,5	186,6
W23	1,50	V	E	1,000	1,200		14,4	17,3
W24	1,50	V	E	1,000	1,200		2,9	3,5
W25	1,50	V	E	1,000	1,200		21,1	25,3
D22	1,70	V	E	1,000	1,200		11,7	14,0
S30	0,30	Z	E	1,000	0,217		195,7	42,4
W34	1,50	Z	E	1,000	1,200		17,3	20,7
S31	0,30	V	E	1,000	0,218		113,5	24,8
W34	1,50	V	E	1,000	1,200		5,8	6,9

Příloha č. 3 -**Energetický štítek obálky budovy**

037470 - Energy Benefit Centre a.s. - Praha 6

Zakázka: EP ZŠ Oskol Kroměříž 2017

Obálka v.1.2.1 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 10/2017

Archiv: EBC Brno

OK	U _{N,20}	ss	Pzk	Stávající stav				
				b	U W/(m ² .K)	U _{ekv}	AR m ²	H W/K
S32	0,30	J	E	1,000	0,195		209,2	40,9
W30	1,50	J	E	1,000	1,200		233,3	279,9
W31	1,50	J	E	1,000	1,200		10,1	12,1
W32	1,50	J	E	1,000	1,200		10,9	13,1
W33	1,50	J	E	1,000	1,200		2,5	3,0
W35	1,50	J	E	1,000	1,200		13,4	16,1
S32	0,30	S	E	1,000	0,195		207,3	40,5
W30	1,50	S	E	1,000	1,200		272,2	326,6
S40	0,30	J	E	1,000	0,217		162,4	35,2
W40	1,50	J	E	1,000	1,200		13,0	15,6
W41	1,50	J	E	1,000	1,200		20,2	24,2
W43	1,50	J	E	1,000	1,200		2,5	3,0
D40	1,70	J	E	1,000	1,200		3,8	4,5
D41	1,70	J	E	1,000	1,200		2,1	2,5
S40	0,30	V	E	1,000	0,217		179,5	38,9
W44	1,50	V	E	1,000	2,000		36,5	73,1
W45	1,50	V	E	1,000	2,000		140,1	280,1
S40	0,30	S	E	1,000	0,217		52,7	11,4
S40	0,30		E	1,000	0,217		3,0	0,7
S41	0,30		E	1,000	1,247		21,4	26,7
S42	0,30	Z	E	1,000	0,195		109,5	21,4
W40	1,50	Z	E	1,000	1,200		129,6	155,5
S50	0,30	Z	E	1,000	0,217		122,0	26,4
W52	1,50	Z	E	1,000	1,200		12,5	15,0
W51	1,50	Z	E	1,000	1,200		5,8	6,9
D51	1,70	Z	E	1,000	1,200		2,5	3,0
D52	1,70	Z	E	1,000	1,200		5,5	6,5
S50	0,30	V	E	1,000	0,217		68,9	14,9
W50	1,50	V	E	1,000	1,200		77,8	93,3
S51	0,30	J	E	1,000	0,195		74,0	14,5
W50	1,50	J	E	1,000	1,200		51,8	62,2
W51	1,50	J	E	1,000	1,200		2,9	3,5
W52	1,50	J	E	1,000	1,200		6,2	7,5
D50	1,70	J	E	1,000	1,200		4,7	5,6
S51	0,30	S	E	1,000	0,195		159,0	31,1
W50	1,50	S	E	1,000	1,200		129,6	155,5

Příloha č. 3 -**Energetický štítek obálky budovy**

037470 - Energy Benefit Centre a.s. - Praha 6

Zakázka: EP ZŠ Oskol Kroměříž 2017

Obálka v.1.2.1 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 10/2017

Archiv: EBC Brno

OK	U _{N,20}	ss	Pzk	Stávající stav				
				b	U W/(m ² .K)	U _{ekv}	AR m ²	H W/K
R10	0,24		E	1,000	0,157		697,0	109,2
R20	0,24		E	1,000	0,157		1 007,9	157,9
W60	1,50		E	1,000	1,100		10,0	11,0
R21	0,24		E	1,000	0,153		7,2	1,1
R30	0,24		E	1,000	0,157		802,5	125,7
W60	1,50		E	1,000	1,100		6,0	6,6
R40	0,24		E	1,000	0,157		547,4	85,8
W60	1,50		E	1,000	1,100		6,0	6,6
R41	0,24		E	1,000	0,156		534,1	83,3
R50	0,24		E	1,000	0,157		693,2	108,6
W60	1,50		E	1,000	1,100		6,0	6,6
F10	0,60		5.0	0,470	0,901		697,0	295,1
F20	0,60		5.0	0,470	0,901		797,6	337,7
F21	0,45		Z	0,266	1,178	0,313	227,5	71,2
F30	0,60		5.0	0,470	0,901		808,5	342,3
F40	0,60		5.0	0,470	0,901		553,4	234,3
F41	0,45		Z	0,136	1,909	0,260	534,1	138,9
F50	0,60		5.0	0,470	0,901		699,2	296,0
ΔU _{em} 1				1,00	0,050		13 578,8	678,9
suma							13 578,8	6 440,9

Příloha č. 3 -

Energetický štítek obálky budovy

037470 - Energy Benefit Centre a.s. - Praha 6

Zakázka: EP ZŠ Oskol Kroměříž 2017

Obálka v.1.2.1 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 10/2017

Archiv: EBC Brno

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

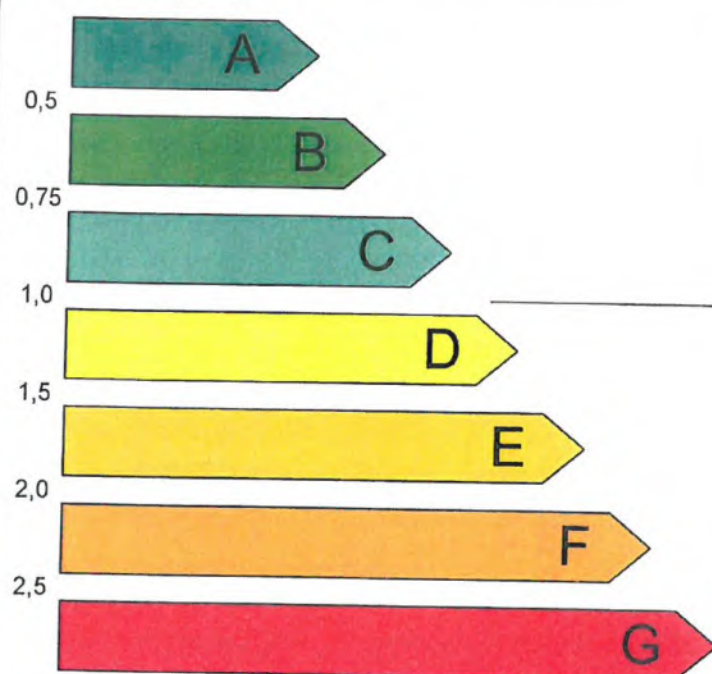
Typ budovy: Základní škola Oskol

Posuzovaná část:

Adresa budovy: Mánesova 3861, 76701 Kroměříž

Celková podlahová plocha $A_c = 8244.6 \text{ m}^2$ Hodnocení obálky
budovy

Stávající stav

CI Velmi úsporná

Mimořádně ne hospodárna

KLASIFIKACE

0,98

Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy

 U_{em} ve $W/(m^2.K)$ $U_{em} = H_T/A$

0,47

Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla obálky
budovy podle ČSN 73 0540-2:2011 $U_{em,N}$ ve $W/(m^2.K)$

0,49

Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}

CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,24	0,36	0,49	0,73	0,97	1,21

Platnost štítku do: 01/2030

Datum: 01/2020

Jméno a příjmení: Ing. Daniela Kreisingerová



ROZHODNUTÍ

V Praze dne 26. října 2016

č. j.: MPO 34392/16/32300/32000

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 osoby: paní Ing.Bc. Daniela Kreisingerová, bytem Kapitána Stránského 989/16, 19800 Praha 9, narozená dne 10. 11. 1985 (dále jen „žadatelka“) rozhodlo podle § 10 odst. 2 zákona ve spojení s § 67 odst. 1 zákona č. 500/2004 Sb., správní řád, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „správní řád“), takto:


Žadateli je uděleno oprávnění č. 1660 k výkonu činnosti energetického specialisty podle § 10 odst. 1 písm. a) a b) zákona.

Odůvodnění

Žadatelka předložila žádost o udělení oprávnění energetického specialisty dle § 10 zákona, přičemž odbornou způsobilost prokázala ve smyslu § 10 odst. 4 zákona. Na základě žádosti byla žadatelka pozvána k absolvování odborné zkoušky, která je jednou z podmínek pro udělení oprávnění k výkonu činnosti energetického specialisty. Podle § 10a odst. 1 písm. a) zákona se odborná zkouška skládá z ústní a písemné části a její obsah a rozsah je stanoven prováděcím právním předpisem (vyhláška č. 118/2013 Sb., o energetických specialstech (dále jen „vyhláška“)). Podle § 2 odst. 2 vyhlášky se písemná část provádí formou písemného testu a její úspěšné složení je podmínkou pro absolvování ústní části. Pro úspěšné složení písemné části je potřebné, aby žadatelka dosáhla podle § 2 odst. 6 písm. b) vyhlášky definované % správných odpovědí. Dle § 10a odst. 1 zákona žadatelka úspěšně absolvovala odbornou zkoušku pro ohlas činnosti energetického specialisty zpracování průkazu energetické náročnosti budov dne 11. 10. 2016, čímž splnila všechny podmínky pro udělení oprávnění k výkonu činnosti energetického specialisty.

Poučení

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


Ing. Lenka Kovačovská, Ph.D.
náměstkyně ministra



MINISTERSTVO
PRŮMYSLU A OBCHODU

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