

ENERGETICKÝ POSUDEK

dle vyhlášky č. 480/2012 Sb.,

Prioritní osa 5: Energetické úspory

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



Název akce/posudku:

ÚSPORY ENERGIE VE VEŘEJNÝCH BUDOVÁCH – MŠ LÍSKOVECKÁ 2850

Místo objektu: **Lískovecká 2850, 738 01 Frýdek - Místek**

Katastrální území: **Frýdek 634956**

Číslo parcely: **5189/198**

Zpracovatel: **Profstav s.r.o., Družstevní 2288, Místek, 738 01 Frýdek-Místek**

Energetický specialista: **Ing. Marek Tabašek, Ph.D.**

Oprávnění: energetický audit, průkazy energetické náročnosti

Osvědčení č.0633 vydané ze dne : 26.6.2009 a 30.9.2009 MPO ČR

Datum: **Únor 2016**

OBSAH:

1	ÚČEL ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO POSUDKU	4
2	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	5
2.1	ZADAVATEL/ OBJEDNATEL ENERGETICKÉHO POSUDKU:.....	5
2.2	PROVOZOVATEL PŘEDMĚTU ENERGETICKÉHO POSUDKU	5
2.3	ZPRACOVATEL ENERGETICKÉHO POSUDKU	5
2.3.1	<i>Obchodní společnost</i>	<i>5</i>
2.3.2	<i>Energetický specialista</i>	<i>5</i>
2.3.3	<i>Vypracoval:.....</i>	<i>5</i>
2.4	PŘEDMĚT ENERGETICKÉHO POSUDKU:	6
2.5	CÍL POSUDKU	6
2.6	POUŽITÉ ZÁKONY, VYHLÁŠKY, NORMY	6
3	POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU	7
3.1	ZÁKLADNÍ ÚDAJE O PŘEDMĚTU ENERGETICKÉHO POSUDKU.....	7
3.1.1	<i>Název předmětu energetického posudku</i>	<i>7</i>
3.1.2	<i>Základní popis předmětu posudku</i>	<i>7</i>
3.1.3	<i>Energeticky významné technologie hlavních činností v předmětu posudku.....</i>	<i>8</i>
3.1.4	<i>Technickoekonomické podklady charakteristické pro předmět posudku</i>	<i>8</i>
3.1.5	<i>Vstupní podkladové materiály.....</i>	<i>8</i>
3.1.6	<i>Situační plán</i>	<i>9</i>
3.2	ENERGETICKÉ VSTUPY A VÝSTUPY	10
3.2.1	<i>Tepelná energie</i>	<i>10</i>
3.2.2	<i>Elektrická energie</i>	<i>10</i>
3.2.3	<i>Zemní plyn</i>	<i>11</i>
3.2.4	<i>Bilance energetických vstupů</i>	<i>11</i>
3.3	VLASTNÍ ENERGETICKÉ ZDROJE	12
3.4	ZÁKLADNÍ ÚDAJE O VLASTNÍCH ENERGETICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZDROJÍCH	13
3.4.1	<i>Rozvod tepla pro vytápění a vnitřní systém ústředního vytápění.....</i>	<i>13</i>
3.4.2	<i>Příprava TV.....</i>	<i>14</i>
3.4.3	<i>Rozvod elektrické energie a elektrické spotřebiče.....</i>	<i>14</i>
3.5	VÝZNAMNÉ SPOTŘEBIČE ENERGIE	14
3.5.1	<i>Osvětlení.....</i>	<i>14</i>
3.5.2	<i>Technologické spotřebiče energie</i>	<i>15</i>
3.5.3	<i>Dokumenty dokládající spotřebu energií.....</i>	<i>15</i>
3.5.4	<i>Alternativní zdroje energie, využití odpadního tepla.....</i>	<i>15</i>
3.5.5	<i>Dopady na životní prostředí</i>	<i>15</i>
3.6	STAVEBNĚ-FYZIKÁLNÍ PARAMETRY OBJEKTU	15

3.6.1	Popis stavebních konstrukcí a stavu tepelné ochrany budovy.....	16
3.6.2	Tepelně technické parametry stavebních konstrukcí, klasifikační třída	17
3.6.3	Tepelné ztráty.....	18
4	ZHODNOCENÍ STÁVAJÍCÍHO STAVU	20
4.1	ZHODNOCENÍ STAVU TEPELNÉ OCHRANY BUDOV	22
5	NÁVRH OPATŘENÍ KE SNÍŽENÍ SPOTŘEBY ENERGIE	23
5.1	BEZNÁKLADOVÁ.....	23
5.2	OPATŘENÍ VE STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍCH (VYSOKONÁKLADOVÁ) – OBÁLKA BUDOV	26
5.3	ZHODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH OPATŘENÍ A SESTAVENÍ VARIANT EÚO.....	28
5.4	FORMULACE ENERGETICKY ÚSPORNÉHO PROJEKTU (EÚP)	28
6	EKOLOGICKÉ VYHODNOCENÍ.....	29
6.1.	VÝPOČET EMISÍ CO ₂	30
7	EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ.....	31
8	MANAGEMENT HOSPODAŘENÍ S ENERGIEMI.....	34
8.1	ZÁKLADNÍ PRINCIPY ZAVEDENÍ ENERGETICKÉHO MANAGEMENTU (EM)	34
8.2	POSOUZENÍ A NÁVRH ENERGETICKÉHO MANAGEMENTU	35
9	POSOUZENÍ VHODNOSTI APLIKACE EPC	36
10	ZÁVĚR	37
10.1	HODNOCENÍ STÁVAJÍCÍ ÚROVNĚ ENERGETICKÉHO HOSPODÁŘSTVÍ	37
10.2	CELKOVÁ VÝŠE DOSAŽITELNÝCH ENERGETICKÝCH ÚSPOR	37
10.3	ZÁVĚREČNÁ DOPORUČENÍ ENERGETICKÉHO AUDITORA	38
11	EVIDENČNÍ LIST ENERGETICKÉHO POSUDKU	39
12	PŘÍLOHY	44
12.1	PŘÍLOHA Č. 1 – SOULAD PROJEKTU S POŽADAVKY OPŽP.....	44
12.2	PŘÍLOHA Č. 2 - INDIKÁTORY (PARAMETRY) PRO HODNOCENÍ A MONITOROVÁNÍ PROJEKTU	48
12.3	PŘÍLOHA Č. 3A – ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY - PŘED REALIZACÍ PROJEKTU.....	49
12.4	PŘÍLOHA Č. 3B – ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY - PO REALIZACI PROJEKTU	49
12.5	PŘÍLOHA Č. 4A – PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY – PŘED REALIZACÍ PROJEKTU	49
12.6	PŘÍLOHA Č. 4B – PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY – PO REALIZACI PROJEKTU	49
12.7	PŘÍLOHA Č. 5 – KOPIE DOKLADU O VYDÁNÍ OPRÁVNĚNÍ PODLE §10b ZÁKONA Č.406/2000 Sb.....	49

1 ÚČEL ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO POSUDKU

Energetický posudek je zpracován pro účel žádosti o podporu z Operačního programu Životní prostředí 2014 – 2020 (OPŽP) podle §9a, odst. (1), písm. e, zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů (zákon č. 103/2015 Sb.).

Cílem navrhovaného řešení bude nalézt a doporučit takové řešení, které z hlediska provozovatele bude nejefektivnější a nejekonomičtější ve vztahu k dlouhodobým spotřebám energie v budově (budovách) v souladu se stávajícími, případně připravovanými zákony a závaznými předpisy v oblasti energetiky a životního prostředí.

Účelem zpracování energetického posudku je posouzení snížení energetických spotřeb budov, posouzení vytápěcího systému, přípravy TV a spotřeby elektrické energie, přičemž výchozím stavem je stávající stav vyplývající ze skutečných fakturačně doložených spotřeb energie.

2 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

2.1 Zadavatel/ objednatel energetického posudku:

Název: **Statutární město Frýdek - Místek**
Adresa: Radniční 1148, 738 01 Frýdek - Místek
IČO: 002 966 43
Odpovědný zástupce: Mgr. Michal Pobucký, Dis., primátor
Osoba oprávněna jednat: Ing. Radoslav Basel – vedoucí investičního odboru
Tel.; Fax: 558 609 111 – ústředna

2.2 Provozovatel předmětu energetického posudku

Název: **Základní škola a mateřská škola Frýdek-Místek, El. Krásnohorské 2254**
Adresa: El. Krásnohorské 2254, 738 01 Frýdek - Místek
IČO: 681 57 797
Tel./Fax: msliskovecka@seznam.cz

2.3 Zpracovatel energetického posudku

2.3.1 Obchodní společnost

Název: **Profstav s.r.o.**
Adresa: Družstevní 2288, Místek, 738 01 Frýdek-Místek
IČO: 286 15 735
DIČ: CZ28615735
Zástupce: Valerie Bartečková – jednatel společnosti

2.3.2 Energetický specialista

Jméno a příjmení: **Ing. Marek Tabašek, Ph.D.**
Adresa: Zahumení 140, 747 64 Čavisov, Ostrava - Město
IČO: 689 46 228
DIČ: CZ 7608125635
Tel: +420 724 428 312
Energetický auditor č. osvědčení 0633
Zapsaný v seznamu MPO ČR ze dne 26. 6. 2009

2.3.3 Vypracoval:

Jméno a příjmení: **Ing. Hana Vyvialová**
e-mail: vyvialova@profstav.cz

2.4 Předmět energetického posudku:

Název: **MŠ LÍSKOVECKÁ, FRÝDEK - MÍSTEK**
Adresa: Lískovecká 2850, 738 01 Frýdek - Místek
Katastrální území: Frýdek 634956
Číslo parcely: 5189/198
List vlastnictví: 1

Energetický posudek zahrnuje:

- Podrobný průzkum stávajícího stavu energetického hospodářství objektu mateřské školy, včetně zmapování stavebně-technického stavu objektu
- Úplnou analýzu všech energetických vstupů
- Úplnou analýzu spotřeby energie
- Celkovou energetickou bilanci objektu
- Návrh energeticky úsporných a optimalizačních opatření

2.5 Cíl posudku

Cílem energetického posudku je nalezení potenciálu úspory energie objektu „Mateřské školy Lískovecká ve Frýdku – Místku“, navržení možných energeticky úsporných opatření ke snížení stávající energetické náročnosti objektu a jejich posouzení z hlediska ekonomického a energetického.

2.6 Použité zákony, vyhlášky, normy

Energetický posudek je zpracován dle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií ve znění pozdějších předpisů (zákon č. 165/2012 Sb. a zákon č. 318/2012 Sb) a hodnotí celý objekt jako komplex. Další použité platné vyhlášky:

- **193/2007 Sb.**, kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie
- **194/2007 Sb.**, kterou se stanoví pravidla pro vytápění a dodávku teplé vody
- **78/2013 Sb.**, o energetické náročnosti budov (se změnou 230/2015 Sb.)

Pro zpracování energetického posudku byly dále použity zejména tyto české technické normy:

- **ČSN EN ISO 13790** Tepelné chování budov - Výpočet potřeby energie na vytápění
- **ČSN 73 0540 -1,-2, -3, -4**, Tepelná ochrana budov, v poslední platné verzi
- **ČSN 73 0542** Způsob stanovení energetické bilance zasklených ploch obv. pláště budov
- **ČSN EN ISO 13 789** Tepelné chování budov - Měrná ztráta prostupem tepla.

3 POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU

3.1 Základní údaje o předmětu energetického posudku

3.1.1 Název předmětu energetického posudku

Mateřská škola Lískovecká 2850, 738 01 Frýdek - Místek

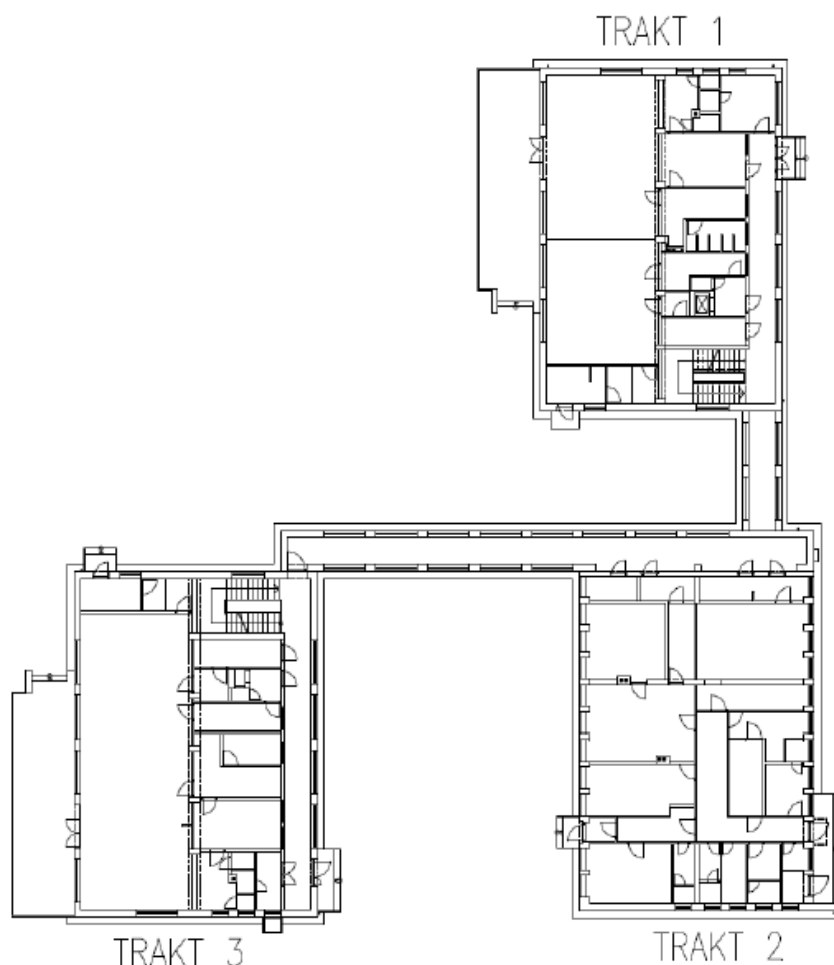
3.1.2 Základní popis předmětu posudku

Předmětem EP je budova Mateřské školy ve Frýdku-Místku. Objekt zahrnuje provoz mateřské školy a školní kuchyně. Objekt je členěn do tří traktů, které jsou navzájem propojeny spojovací chodbou. Vstupní trakt T1 je jednopodlažní, přilehlé trakty (T2 a T3) jsou dvoupodlažní. Objekt není podsklepen. Ve vstupním traktu se nachází administrativní zázemí školky a kuchyně, v traktech T2 a T3 se nachází třídy mateřské školy se sociálními zařízeními.

Objekt je provozován jako běžná výuková budova. V době vyučování je přítomnost osob cca od 6:00 do 16:00. Večer a o víkendu je budova v provozu minimálně.

Budovy mají rozhodující vliv na spotřebu energie (vytápění, osvětlení, spotřeba TV). Technologická spotřeba je především ve školní kuchyni. Objekt je napojen na síť elektřiny (NN), tepla, zemní plyn, na pitnou vodu a kanalizaci. Dodávka tepla představuje největší energetický vstup do objektu (systém Centrálního zásobování teplem).

Půdorysné schéma Mateřské školy Lískovecká:



3.1.3 Energeticky významné technologie hlavních činností v předmětu posudku

V objektu neprobíhá žádná výrobní činnost. Charakter areálu není výrobní, jedná se o prostory školského zařízení a mimoškolní výchovy. Vzhledem k této skutečnosti zde nejsou instalovány energeticky významné technologie. Z energetického hlediska se na spotřebě energie nejvíce podílí vytápění areálu, osvětlení, technologie kuchyňského provozu a ohřívačů TV. Tato zařízení jsou popsána dále v textu.

3.1.4 Technickoekonomické podklady charakteristické pro předmět posudku

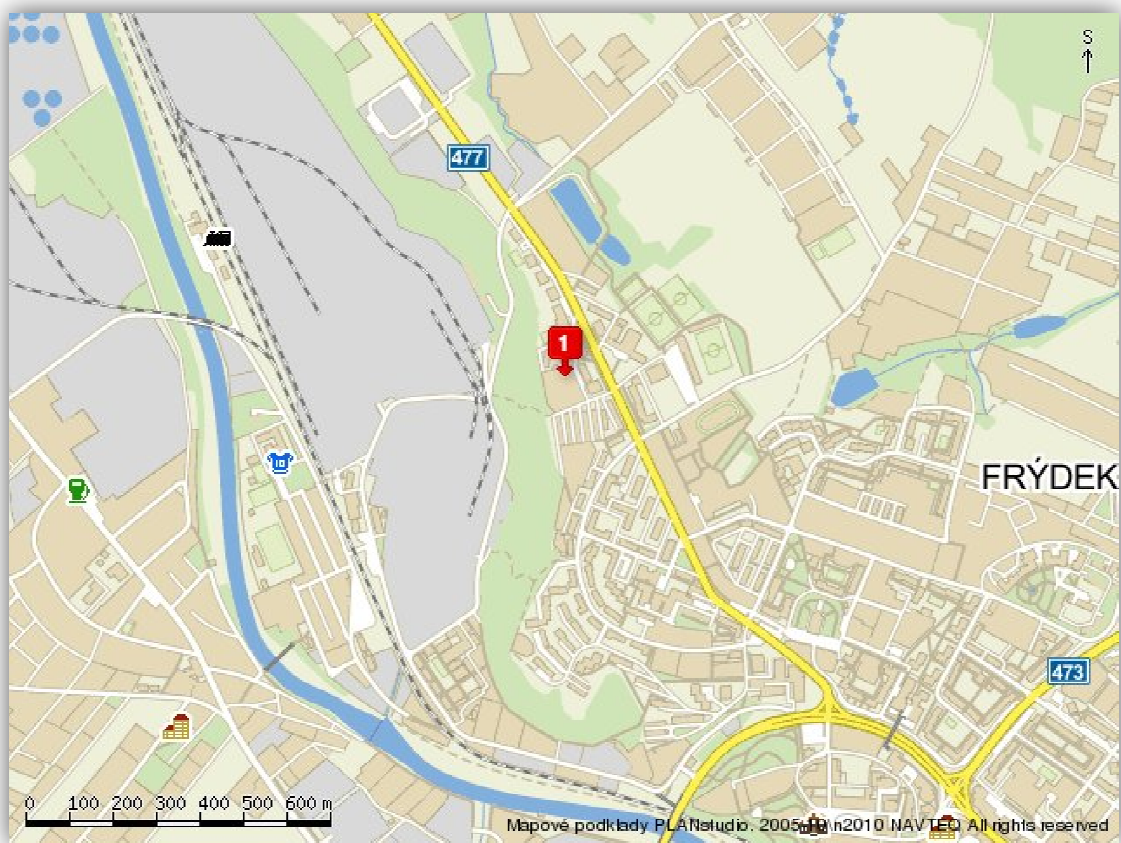
Provozní režim	(Po – Pá) od 6 – 16h (So – Ne) utlumený provoz
Počet objektů:	3
Počet podlaží:	trakt 1 a 3 – 2 nadzemní podlaží Trakt 2 a spojovací krčky – 1 nadzemní podlaží
Rok výstavby	1975-1976
Počet dětí, pracovníků:	106 dětí, 15 pracovníků
Zastavěná plocha:	868,6 m ²
Celková energeticky vztažná plocha:	1 401,5 m ² (vnější rozměry)
Celková podlahová plocha:	1 257,1 m ² (vnitřní rozměry)
Plocha výplní otvorů:	411,0 m ²
Plocha ochlazovaných konstrukcí:	3 097,3 m ²
Celkový obestavěný prostor vytápěné zóny:	5 147,3 m ³
Klimatická náročnost je dána dle 730540 - 3 pro oblast:	Frýdek - Místek (teplotní oblast 2)
Výpočtová venkovní teplota (zima)	- 15°C

3.1.5 Vstupní podkladové materiály**Podklady pro zpracování:**

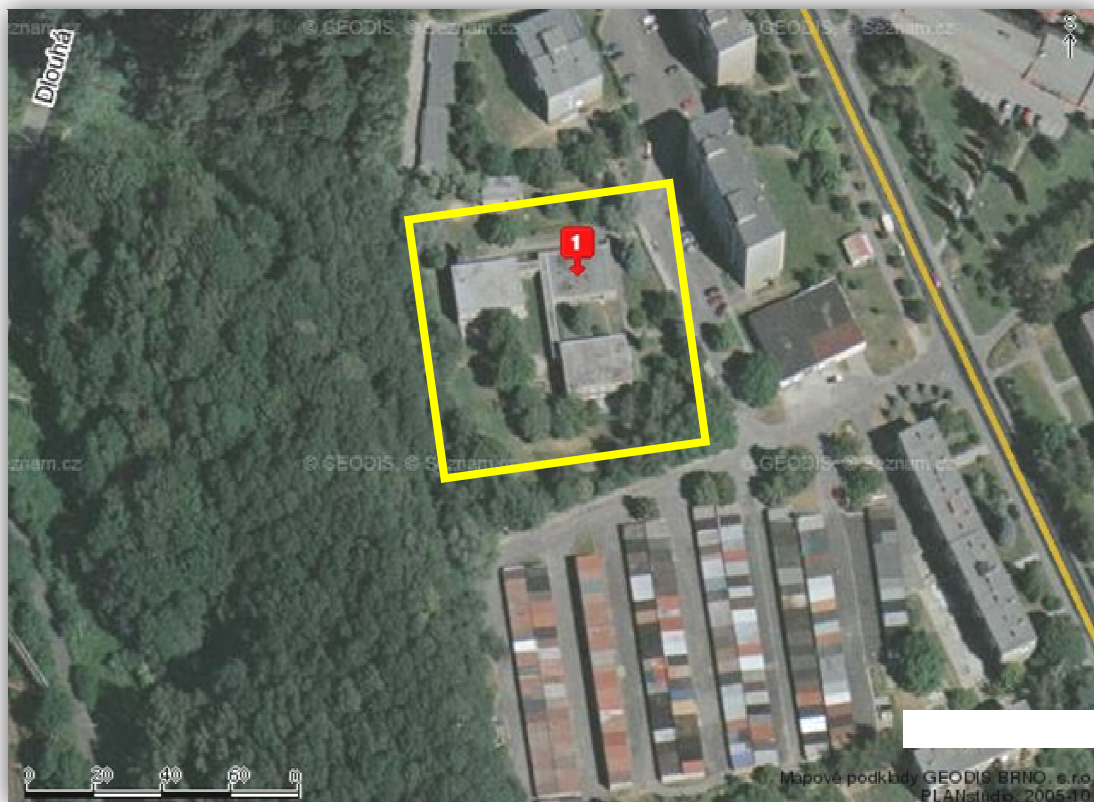
- evidence spotřeb energií (roční soupis za odebrané energie)
- soupis záměrů investora (provozovatele)
- projektová dokumentace současného stavu a navrhovaného stavu
- fotodokumentace
- vlastní podrobná prohlídka areálu.

3.1.6 Situační plán

Širší vztahy:



Satelitní snímek objektu:



3.2 Energetické vstupy a výstupy

Posuzovaný objekt je zásobován tepelnou energií, elektrickou energií a pitnou vodou z veřejných distribučních sítí. Tepelná energie je užívána pouze pro vytápění. Elektřina je užívána pro ohřev teplé vody dále pro osvětlení a chod menších technických zařízení. Pro přípravu pokrmů se využívá zemní plyn.

Zde budou uvedeny základní parametry energetických vstupů, které byly zjištěny především z fakturačních a účetních dokladů. Výchozí podklady pro stanovení množství spotřebované energie a ceny této energie jsou údaje o spotřebě a ceně tepla a elektřiny. Všechny ceny jsou uvedeny s DPH.

Výčet všech energeticky významných spotřebičů:

Do budovy dnes vstupuje:

Elektrická energie	- osvětlení, ohřev TV, kuchyň, ostatní spotřebiče
Tepelná energie	- vytápění
Zemní plyn	- příprava pokrmů

Areál je napojen na hlavní potrubní rozvod studené pitné vody a na kanalizační síť města.

3.2.1 Tepelná energie

Dodavatelem tepelné energie je společnost DISTEP a.s. Teplo pro vytápění je přiváděno ze sekundárního rozvodu předávací stanice. Tepelná energie je v objektu využívána pro vytápění.

Tabulka 1: Základní údaje o dodavateli tepla

Ř.	Popis parametru	Údaje
1	Dodavatel tepla pro vytápění	DISTEP a.s.
2	Adresa dodavatele	Ostravská 961, 738 01 Frýdek-Místek
3	IČ	651 38 091
4	Typ zařízení	CZT

3.2.2 Elektrická energie

Elektrická energie je odebírána ze sítě NN, dodavatelem elektrické energie je společnost ČEZ Prodej, s.r.o. Největší spotřeba elektrické energie je využita především pro ohřev TV, osvětlení, zařízení v kuchyni, provoz čerpadel, případně pro jiné drobné přístroje. Pro odběr elektrické energie je sjednaná sazba C 25d.

Tabulka 2: Základní údaje o dodavateli elektrické energie

Ř.	Popis parametru	Údaje
1	Dodavatel elektrické energie	ČEZ Prodej, s.r.o.
2	Adresa dodavatele	Duhová 1/425, 140 53 Praha 4
3	IČ	272 32 433
4	Smluvní tarif	C 25d

3.2.3 Zemní plyn

Dodavatelem zemního plynu je společnost Pražská plynárenská a.s. Zemní plyn slouží jako palivo pro tepelná zařízení kuchyně. Revize plynovodu a plynových zařízení jsou prováděny pravidelně.

Tabulka 3: Základní údaje o dodavateli zemního plynu

Ř.	Popis parametru	Údaje
1	Dodavatel zemního plynu	Pražská plynárenská a.s.
2	Adresa dodavatele	Národní 37/38, 110 00 Praha 1 – Nové Město
3	IČ	601 93 492

Z objektu, který je předmětem posudku, se nerealizuje žádná dodávka tepla, elektrické energie ani jiné energie cizím odběratelům.

3.2.4 Bilance energetických vstupů

Bilance za jednotlivé roky (2013 – 2015) uvádí následující tabulky. Průměrná výše energetických vstupů – tepla a el. energií – za poslední tři roky (2013 – 2015) je uvedena v tabulce 7.

Stanovení průměrné roční výše energetických vstupů a výstupů:

Tabulka 4: Vstupní energie pro rok 2013

Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v Kč
Elektřina	MWh	39,02	3,6	140,472	39,02	174 332
Teplo	GJ	333	1,0	333	92,5	215 065
Zemní plyn	MWh	4,13	-	14,88	4,13	6 382
Jiná paliva	GJ	-	-		-	-
Celkem vstupy paliv a energie				488,352	135,65	395 779
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)					-	-
Celkem spotřeba paliv a energie				488,352	135,65	395 779

Tabulka 5: Vstupní energie pro rok 2014

Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v Kč
Elektřina	MWh	39,37	3,6	141,732	39,37	152 733
Teplo	GJ	238	1,0	238	66,1	142 735
Zemní plyn	MWh	2,92	-	10,52	2,92	5 800
Jiná paliva	GJ	-	-		-	-
Celkem vstupy paliv a energie				390,252	108,39	301 268
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)					-	-
Celkem spotřeba paliv a energie				390,252	108,39	301 268

Tabulka 6: Vstupní energie pro rok 2015

Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v Kč
Elektřina	MWh	41,74	3,6	150,26	41,74	161 568
Teplo	GJ	249	1,0	249	69,17	154 314
Zemní plyn	MWh	4,73	-	17,025	4,73	6 014
Jiná paliva	GJ	-	-		-	-
Celkem vstupy paliv a energie				416,285	115,64	321 896
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)					-	-
Celkem spotřeba paliv a energie				416,285	115,64	321 896

Potřeba energie pro ohřev teplé vody

Teplá voda je připravována v elektrických zásobníkových ohřivačích. Potřeba teplé vody odpovídá přibližně 1/3 spotřeby studené vody (průměr za poslední 3 roky je 650 m³ celková spotřeba vody) v objektu mateřské školy. Při uvažování měrné spotřeby tepla na přípravu teplé vody 0,25 GJ/m³ je roční odhadnutá spotřeba tepla přepočtená na 54,2 GJ.

Tabulka 7: Soupis základních údajů o energetických vstupech – průměr za poslední tři roky před realizací opatření

Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v Kč
Elektřina	MWh	40,04	3,6	144,156	40,04	162 878
Nákup tepla – ÚT	GJ	273	1,0	273	75,93	170 705
Nákup tepla – TUV	GJ	-	-		-	-
Zemní plyn	MWh	3,92	-	14,136	3,92	6 065
Jiné plyny	MWh	-	-		-	-
Hnědé uhlí	t	-	-		-	-
Černé uhlí	t	-	-		-	-
Koks	t	-	-		-	-
Jiná paliva	t	-	-		-	-
TTO	t	-	-		-	-
LTO	t	-	0,042		-	-
PHM	t	-	1		-	-
Druhé zdroje	GJ	-	-		-	-
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	-	1		-	-
Jiná paliva	GJ	-	1		-	-
Celkem vstupy paliv a energie				431,292	119,89	333 583
Změna stavu zásob paliv					-	-
Celkem spotřeba paliv a energie				431,292	119,89	333 583

3.3 Vlastní energetické zdroje

Předmět EP nedisponuje vlastním energetickým zdrojem ve smyslu vyhl.č. 213/2001Sb. a vyhl.č. 425/2003 Sb. Množství dodaného tepla ke konečné spotřebě vychází z předpokládané průměrné účinnosti rozvodů a distribuce tepla v rámci MŠ Lískovecká Frýdek-Místek.

Tabulka 8: Základní tech. ukazatelé vlastních en. zdrojů – průměr za poslední tři roky před realizací projektu

Ř.	Ukazatel	Jednotka	Roční hodnota
1	Roční energetická účinnost zdrojů	%	-
2	Roční energetická účinnost výroby elektrické energie	%	-
3	Roční energetická účinnost výroby tepla	%	-
4	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	GJ/MWh	-
5	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	GJ	-
6	Roční využití instalovaného elektrického výkonu	hod/rok	-
8	Roční využití instalovaného tepelného výkonu	hod/rok	-

Tabulka 9: Balance výroby energie z vlastních zdrojů

Ř.	Ukazatel	Jednotka	Roční hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	MW	0
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	MW tep	0
3	Výroba elektřiny	MWh	0
4	Prodej elektřiny	MWh	0
5	Vlastní technologická spotřeba elektřiny na výrobu elektřiny	MWh	0
6	Spotřeba tepla v palivu na výrobu elektřiny	GJ/r	0
7	Výroba tepla	GJ/r	0
8	Dodávka tepla	GJ/r	267,5
9	Prodej tepla	GJ/r	0
10	Vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu tepla	GJ/r	5,5
11	Spotřeba tepla v palivu na výrobu tepla	GJ/r	273,0
12	Spotřeba tepla v palivu celkem (ř.6 + ř.11)	GJ/r	273,0

3.4 Základní údaje o vlastních energetických a technologických zdrojích

Areál mateřské školy je napojen výhradně na vnější inženýrské sítě, neobsahuje žádný vlastní zdroj energie. Tepelnou energií vstupující do areálu mateřské školy je topná voda (teplá s regulovanou teplotou z venkovních rozvodů Distep a.s.)

3.4.1 Rozvod tepla pro vytápění a vnitřní systém ústředního vytápění

Posuzovaný objekt nemá vlastní zdroj tepelné energie určené pro vytápění. Mateřská škola je vytápěna teplovodním systémem s nuceným oběhem topné vody. Zdrojem tepla je výměníková stanice umístěna v budově, napojená na centrální zásobování tepla s topným médiem – voda. Regulace je řešena pomocí armatur a regulačního zařízení. Teplota topné vody je regulovaná trojcestným směšovacím ventilem. Nucený oběh topné vody je zajištěn oběhovým čerpadlem. Tepelná izolace rozvodů je tvořena trubicemi mirelon, případně jutovinou.

V objektu je dvourubkový větvený systém s nuceným oběhem topného média. Oběhové čerpadlo je součástí výměníkové stanice. Topným médiem je teplá voda a s teplotním spádem 92,5/67,5 °C. Otopná tělesa jsou litinová článková tělesa. V učebnách jsou tělesa opatřena ochranným krytem. Na všech topných tělesech jsou instalovány termostatické ventily.

Klimatická data:

Vnitřní výpočtová teplota ... 21°C	relativní vlhkost ... 50 %
Venkovní výpočtová teplota ... -15°C	relativní vlhkost ... 84 %

Základní parametry otopné vody:

Projektovaný teplotní spád

92,5/67,5 °C

Po provedení komplexní revitalizace se musí celá otopná soustava objektu vyregulovat (hydraulicky vyvážit), jelikož se změní potřebný tepelný příkon objektu a celé tepelné chování objektu!

3.4.2 Příprava TV

Objekt je v současnosti napojen na vodovodní řád vedený v místní komunikaci. Přípojka vody je zaústěná do technické místnosti v 1NP traktu 2, kde je umístěno měření spotřeby vody. Ohřev TV je řešen pomocí 14 elektrických zásobníkových ohříváčů vody o objemech 50 – 120 l, umístěných v místech odběru, stáří je různé (roky výroby 2013, 2010, 2009, 2008, 2006 a ostatní by měly být i starší). Bojlery jsou 2ks o objemu 50l, 4ks o objemu 80l, 2ks o objemu 100l a 6ks o objemu 150l. Teplota vody ve zdroji ohřevu je 65°C.

3.4.3 Rozvod elektrické energie a elektrické spotřebiče

V roce 2004 došlo ke generální rekonstrukci elektroinstalace a osvětlení. Roční provozní hodiny jednotlivých elektrických spotřebičů nejsou zaznamenávány a jejich počet není možno odhadnout. Spotřebiče lze pouze rozdělit na ty, které jsou pravidelně využívány v rámci provozu a ostatní. Velikost hlavních jističů je 2x54,5 A. V roce 2008 došlo ke generální opravě elektroinstalace učebnového pavilonu.

3.5 Významné spotřebiče energie

Významné technologické spotřebiče ve smyslu vyhlášky č.213/2001Sb. a vyhl.č.425/2003 Sb. se v předmětu energetického posudku nevyskytují. **Nejvýznamnějším spotřebičem tepelné energie jsou samotné budovy** areálu MŠ. Údaje o tepelně-technických vlastnostech konstrukcí jsou uvedeny v části 2.6.

Spotřeba energie na vytápění je definována tepelnými ztrátami objektu a tepelnými ztrátami v rozvodech.

Spotřeba energie na ohřev TV je definována odběrem TV uživateli budovy a tepelnými ztrátami v rozvodech, není však měřená.

Spotřeba elektrické energie je definována charakterem provozu budovy.

3.5.1 Osvětlení

Osvětlení je provedeno zářivkovými a úspornými svítidly ovládanými od vchodů. Na chodbách je instalováno nouzové osvětlení. Nouzová svítidla na schodišti jsou opatřena vlastním zdrojem pro trvalé osvětlení. Instalovaný výkon osvětlovací soustavy je 67,97kW + 41,69kW = 109,66kW.

Požadovaná úroveň osvětlení areálu je:

- Kabinety 150 lx
- Učebny 200 lx
- WC apod. 50 lx

Umělé osvětlení prostor areálu odpovídá ČSN 36 0450.

Hospodárnost osvětlení je ovlivněna chováním personálu školy a žáků, výběrem osvětlovacích zdrojů a jejich regulace. Vzhledem k bilancím spotřeb elektro mohou být úspory při provozování osvětlovacích soustav podstatné. Výběr osvětlovacích zdrojů může rovněž zásadně ovlivnit celkovou spotřebu elektrické energie všech objektů.

3.5.2 Technologické spotřebiče energie

Provoz kuchyně je umístěn v traktu 2. V roce 2007 proběhla rekonstrukce kuchyně, která zahrnuje prostory pro uskladnění potravin a přípravu pokrmů. K dispozici nebyl úplný seznam spotřebičů a jejich příkony. Mezi nejvýznamnější elektrické spotřebiče patří sporáky, mrazničky, chladničky, myčka nádobí a vzduchotechnika.

Vzduchotechnická jednotka je umístěna v samostatné místnosti v 1NP traktu 2. Jedná se o soustavu odsávacích otvorů v prostorách kuchyně, vzduchotechnického potrubí a ventilátorů. Odpadní vzduch je odváděn na severní fasádu objektu.

3.5.3 Dokumenty dokládající spotřebu energií

Od provozovatele budovy byly poskytnuty údaje o množství tepla spotřebovaného na vytápění a spotřeba elektrické energie posuzovaného objektu.

3.5.4 Alternativní zdroje energie, využití odpadního tepla

V současné době nejsou v objektu použity žádné alternativní zdroje energie. V řešených objektech se využití odpadního tepla neuplatňuje.

3.5.5 Dopady na životní prostředí

Samotný areál nemá z lokálního pohledu negativní vliv na životní prostředí. Palivem pro zásobení teplem budovy je topná voda. Snížením potřeby tepla dojde ke snížení spotřeby topné vody v budově. Snížením potřeby tepla dojde ke snížení spotřeby paliva pro areál budov. Sníží se také emise škodlivých látek. Dále jsou v textu uvedeny výpočty množství produkovaných škodlivých emisí za rok pro stávající a navrhovaný stav.

3.6 Stavebně-fyzikální parametry objektu

Stavební provedení objektu je poplatné době vzniku. Objekty, u nichž je požadován ustálený stav vnitřního prostředí, vznikaly v době relativně nízkých cen energií a této situaci taky odpovídají jejich tepelně-technické vlastnosti. Současná ČSN 73 0540 až 60 požaduje hodnoty součinitelů prostupu tepla podstatně nižší a stávající hodnoty bude proto vhodné při nejbližší možné příležitosti upravit na hodnoty požadované, nebo lépe na hodnoty nižší (tj. hodnoty doporučené).

Objekt je pro účely výpočtu energetické náročnosti objektu považován za jednozónový.

3.6.1 Popis stavebních konstrukcí a stavu tepelné ochrany budovy

3.6.1.1 Stavebně technické řešení objektu

Objekt je dělen do tří traktů. Výška objektů je cca 4,0 m, resp. 7,9 m. Konstruktivně je objekt řešen jako železobetonový skelet s železobetonovými stropy. Obvodový plášť je vystavěn typickou panelovou technologií pro tehdejší dobu. Obvodový plášť je tvořen panelovým systémem MS – OB, celková tloušťka pláště je 375 mm resp. 300 mm. Střecha objektu je plochá.

3.6.1.2 Obvodový plášť

Obvodový plášť objektu je tvořen pěnositilátovými panely PSK tl. 375 (resp. 300 mm). Vnitřní příčky jsou železobetonové tl. 80 a 150 mm. Povrchová úprava obvodového zdiva je vápenocementová omítka, z vnější strany objektu je břizolitová omítka, v soklové části je keramický obklad.

Obvodový plášť – tl. 300 mm

- Vápenocementová omítka 15 mm
- Plynositilátový panel PSK 300 mm
- Břizolit 20 mm

Obvodový plášť – tl. 375 mm

- Vápenocementová omítka 15 mm
- Plynositilátový panel PSK 375 mm
- Břizolit 20 mm

3.6.1.3 Vodorovné konstrukce

Stropní konstrukce jsou tvořeny železobetonovými panely tl. 250 mm s cementovým potěrem a nášlapnou vrstvou. Dle stávající projektové dokumentace se předpokládá následující skladba podlahy na zemině.

Podlaha na zemině

- Nášlapná vrstva 5-10 mm
- Cementový potěr 25 mm
- Hydroizolace A 400H 5 mm
- Pěnový polystyrén 25 mm
- Betonová mazanina 35 mm
- Hydroizolace A 400H 5 mm
- Železobetonová deska 150 mm

3.6.1.4 Střešní konstrukce

Střecha mateřské školy je plocha jednoplášťová. Nosná vrstva je z železobetonových dutinových panelů tl. 250 mm. V roce 2014 došlo k provedení tepelně hydroizolačního souvrství střechy na objektu.

Střešní konstrukce

- Hydroizolační membrána na bázi EPDM >1 mm
- EPS 100S (2x100 mm) 200 mm
- Asfaltoživičná krytina 20 mm
- Spádová betonová mazanina 50-100 mm
- ŽB dutinový panel 250 mm
- Vnitřní vápenoštuková omítka 15 mm

3.6.1.5 Výplně otvorů

V objektu došlo v roce 2012 k částečné výměně oken, a to v pavilonu „A“ jen ve třídách. V roce 2013 došlo k výměně zbývajících oken a dveří. Okna jsou plastová zasklena dvojsklem se součinitelem prostupu tepla $U_w=1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$. Dveře jsou hliníkové a jedny jsou protipožární z PVC s předpokládaným součinitelem prostupu tepla $U_D=1,7 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Základní parametry posuzovaných budov v areálu vzdělávacího zařízení jsou uvedeny v následující tabulce:

Tabulka 10: Charakteristiky budovy

Ř.	Ukazatel	Hodnota
1	Objem budovy V – vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy, (m^3)	5 147,3
2	Celková plocha A – součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy, (m^2)	3 097,3
3	Celková energeticky vztažná plocha [m^2]	1 401,5
4	Objemový faktor tvaru budovy A/V , (m^2/m^3)	0,60
5	Převažující vnitřní teplota v topném období Θ_{in} , ($^{\circ}\text{C}$)	21 $^{\circ}\text{C}$
6	Venkovní návrhová teplota v zimním období Θ_{e} , ($^{\circ}\text{C}$)	-15

3.6.2 Tepelné technické parametry stavebních konstrukcí, klasifikační třída

V následujících tabulkách jsou klasifikovány tepelně-technické parametry jednotlivých ochlazovaných konstrukcí budovy, jsou uvedeny součinitelé prostupu tepla a porovnány se součiniteli prostupu tepla požadovanými a doporučenými dle ČSN 73 0540-2. Pro budovu jako celek jsou klasifikovány vybrané ukazatele hodnocení budovy a určena klasifikační třída budovy dle ČSN 73 0540-2.

Tabulka 11: Parametry ochlazovaných konstrukcí budovy

Ř.	Ochlazovaná konstrukce	Plocha [m ²]	Součinitel prostupu tepla U_i [W/(m ² K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_{N,ig}$ ($U_{N,ic}$) [W/(m ² K)]		Činitel teplotní redukce B_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla [W/K]
1	Podlaha na zemině	868,6	1,23	0,45	0,30	0,33	349,2
2	OS tl. 375 mm /Stěna vnější	878,7	0,54	0,30	0,25	1,00	474,5
3	OS tl. 300 mm /Stěna vnější	66,8	0,66	0,30	0,25	1,00	44,1
4	Střešní konstrukce /Střecha plochá	868,8	0,17	0,24	0,16	1,00	147,7
5	Okna	379,06	1,20	1,50	1,20	1,00	523,1
6	Dveře	31,92	1,70	1,70	1,20	1,00	62,4
7	Dozdívka / Stěna vnější	3,24	0,54	0,30	0,25	1,00	1,7
8	Tepelné vazby mezi konstrukcemi						309,7
	Celkem	3 097,3					1 912,5

Pozn.: Uvedené normové hodnoty pro budovy s převažující vnitřní návrhovou teplotou $\theta_{in} = 18-22^\circ\text{C}$

Tabulka 12: Vybrané výsledné ukazatele hodnocení ochlazovaných konstrukcí budovy

Ř.	Ukazatel	Jednotka	Hodnota
1	Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W / K	1 850,5
2	Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W / (m²K)	0,60
3	Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W / (m ² K)	0,36
4	Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$ (ČSN 730540-2 2011)	W / (m ² K)	0,48
5	Klasifikační ukazatel prostupu tepla obálkou budovy CI	-	1,3
6	Klasifikace budovy	D – nevyhovující	D

Podle klasifikace ČSN 73 0540-2 je budova zařazena do klasifikační třídy D – NEVYHOVUJÍCÍ. Porovnáním tepelně-technických parametrů původních stavebních konstrukcí se směrnými hodnotami je možno konstatovat, že jednotlivé konstrukce obvodového pláště, tzn. obvodové zdivo, původní výplně otvorů a střešní plášť nevyhovují současným požadavkům ČSN 73 0540-2.

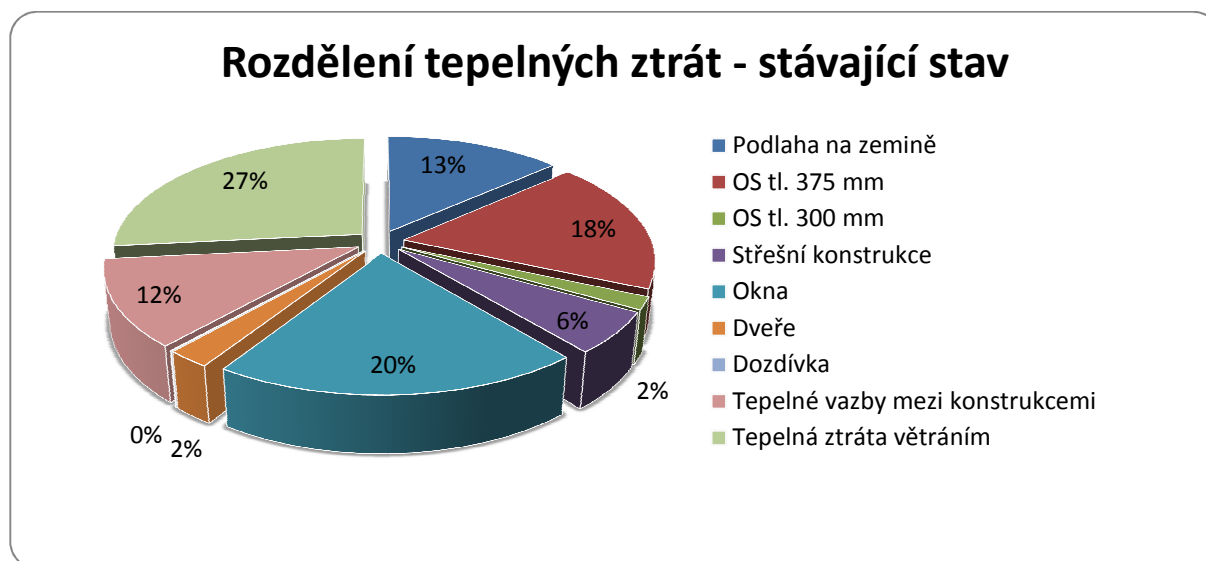
3.6.3 Tepelné ztráty

Výpočet tepelné ztráty pavilonu je proveden vynásobením součtu jednotlivých měrných toků působícím teplotním rozdílem mezi interiérem a exteriérem. Pro výpočet jsou uvažovány návrhové vnitřní teploty a návrhová venkovní teplota dle ČSN EN 12831.

Tabulka 13: Tepelná ztráta postupem obálkou budovy a větráním $Q_c = Q_p + Q_v$

ROZDĚLENÍ TEPELNÝCH ZTRÁT		
Konstrukce	Tepelná ztráta (kW)	Podíl (%)
Podlaha na zemině	12,6	13,4
OS tl. 375 mm	17,1	18,2
OS tl. 300 mm	1,6	1,7
Střešní konstrukce	5,3	5,7
Okna	18,8	20,1
Dveře	2,2	2,4
Dozdívka	0,1	0,1
Tepelné vazby mezi konstrukcemi	11,1	11,9
Tepelná ztráta větráním	24,9	26,6
Celkem	93,8	100,0

Graf 1: Rozdělení tepelných ztrát objektu – stávající stav



4 ZHODNOCENÍ STÁVAJÍCÍHO STAVU

Pro přehledné zhodnocení stávajícího stavu jsou sestaveny roční energetické bilance stávajícího předmětu Energetického posudku na základě zjištěných a dříve uvedených informací získaných z podkladových materiálů, informací od zadavatele a provozovatele a na základě místního šetření. Energetická bilance je sestavena společně pro všechny budovy areálu mateřské školy.

Postup a metodika výpočtu:

Postup a metodika výpočtu vychází ze základního postupu:

- Rozdělení objektu na teplotní zóny a podzóny v souladu s ČSN EN ISO 13790 – volba **jednozónového** či vícezónového výpočtu
- Výpočet tepelně technických vlastností obálky jednotlivých zón, z již uvedených vlastností konstrukcí (obvodový plášť, střecha, podlaha, výplně otvorů)
- Odhad a stanovení provozních parametrů jednotlivých zón a podzón
- Stanovení tepelných ztrát objektu větráním a prostupem obálkou budovy
- Výpočet disponibilních tepelných zisků z vnitřních zdrojů a ze slunečního záření a určení stupně využití těchto zisků

Porovnání potřeby tepla se skutečnou spotřebou, přesnost metody:

Norma ČSN EN ISO 13790 stanoví metody výpočtu energetické náročnosti objektů s ohledem na tepelné ztráty a využití tepelných zisků. Norma umožňuje zjednodušení výpočtu všude tam, kde je to možné a zdůrazňuje možnost odchylky z důvodu různých výpočtových metod, případně odlišných vstupních údajů – vzájemné odchylky se mohou lišit o cca 20 %.

Tabulka níže uvádí roční energetickou bilanci předmětu EP ve stávajícím stavu resp. jako průměr posledních tří let.

Tabulka 14: Výchozí roční energetická bilance – skutečná, průměr za poslední tři roky před realizací opatření

Ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		GJ/r	MWh	tis. Kč/r
1	Vstupy paliv a energie	431,3	119,9	333,6
2	Změna zásob paliv	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1+ ř.2)	431,3	119,9	333,6
4	Prodej energie cizím	0	0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3+ ř.4)	431,3	119,9	333,6
6	Ztráty ve vlastním zdroji a v rozvodech energie (z ř.5)	13,7	3,8	8,5
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	259,3	72,0	162,2
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0	0	0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	54,2	15,0	61,2
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0	0	0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0	0	0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	74,1	20,6	83,7
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	30,0	8,5	18,0

Pozn.: Ztráty v rozvodech jsou zahrnuty ve spotřebě energie na vytápění a TV

Pro návrh a hodnocení efektů úsporných opatření je energetická bilance respektive část spotřeby paliv a energie, jež je úzce spojena s potřebou krytí ztrát tepla v topné sezóně, přepočtena na referenční rok.

Tabulka 15: Přepočet spotřeby energie na vytápění na dlouhodobý klimatický průměr

Hodnocené období	2013	2014	2015	DDP 30
Roční spotřeba energie pro vytápění [GJ/rok]	333	238	249	273
Počet denostupňů °D pro průměrnou vnitřní teplotu 21°C	3939,3	3320,0	3045,4	3434,9

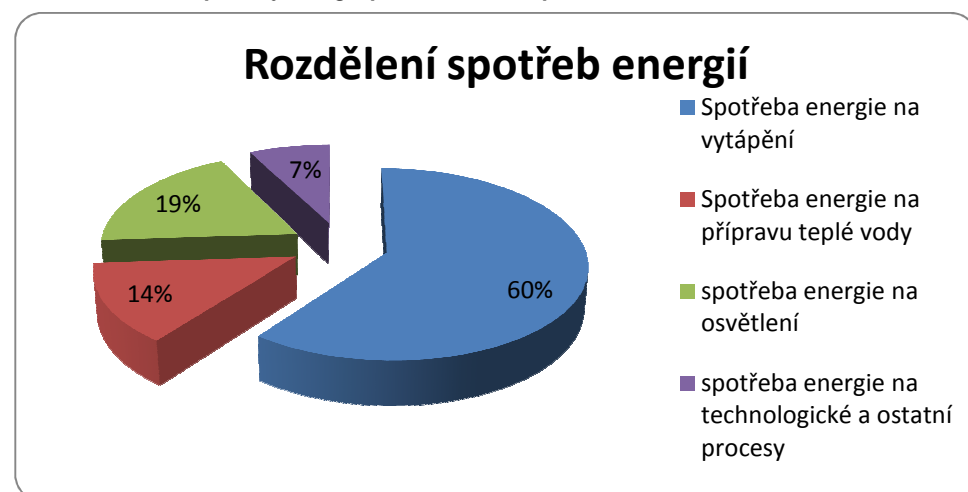
Ceny za spotřebovaná paliva byly zprůměrované z faktur za poslední tři roky, pro ÚT bylo počítáno s cenou za poslední rok 619,7 Kč/GJ, včetně DPH (cena je přepočtená jako koncová cena, včetně paušálních plateb za dodávané teplo).

Tabulka 16: Upravená roční energetická bilance předmětu posudku pro modelovou spotřebu energie

Ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		GJ/r	MWh	tis. Kč/r
1	Vstupy paliv a energie	399,4	111,0	312,3
2	Změna zásob paliv	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1+ ř.2)	399,4	111,0	312,3
4	Prodej energie cizím	0	0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3+ ř.4)	399,4	111,0	312,3
6	Ztráty ve vlastním zdroji a v rozvodech energie (z ř.5)	12,1	3,3	7,5
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	229,0	63,6	141,9
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0	0	0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	54,2	15,0	61,2
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0	0	0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0	0	0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	74,1	20,6	83,7
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	30,0	8,5	18,0

Pozn.: Ztráty v rozvodech jsou zahrnuty ve spotřebě energie na vytápění a TV

Graf 2: Rozdělení spotřeby energie pro modelovou spotřebu



Následně se provádí kontrola stávajících údajů energetické bilance, která obsahuje tyto základní okruhy:

- Vstupy paliv a energie, kde se kontrolují kvalitativní a kvantitativní ukazatele nakupovaných paliv a energií, soulad s příslušnými smlouvami o dodávce a dodržování cen uvedených v cenících
(Z hlediska zadavatele se řeší)
- Změna stavu zásob paliv, doložené inventarizací
(Z hlediska zadavatele není)
- Provozní ukazatele zdroje energie v předmětu EP, kde se posuzují roční energetické účinnosti, účinnosti jednotlivých agregátů, využití výkonu, výše instalovaného výkonu, specifické spotřeby a způsob provozování
(Z hlediska zadavatele není)
- Tepelně technické parametry budov
(Z hlediska zadavatele se řeší)
- Spotřebu energie na vytápění a ohřev TV, časové využití a jejich účelnost
(Z hlediska zadavatele se řeší)
- Spotřebu energie na ostatní procesy (větrání, chlazení a osvětlení) sledují se specifické spotřeby energie, časové využití a jejich účelnost
(Z hlediska zadavatele se řeší)

4.1 Zhodnocení stavu tepelné ochrany budov

Původní nezateplené stavební konstrukce posuzovaného objektu nesplňují požadavky současných norem a vyhlášek. Na objektu je provedeno zateplení střechy a došlo také k výměně oken a dveří. Díky tomu je obálka budovy dle klasifikace ČSN 73 0540-2/2011, respektive budovy jako takové, hodnocena jako **nevyhovující**. Zvýšení tepelné vodivosti obálky budovy skýtá významný potenciál úspor energie v případě řádného zateplení a proto je předmětem navrhovaných opatření.

Tabulka 17: Hodnocení tepelně-technických vlastností budov dle ČSN 73 0540-2/2011 pro celý areál

Ř.	Popis parametrů a údaje		
	Objekt	Hodnocení obálek a energetické náročnosti posuzovaných budov po rekonstrukci dle ČSN 73 0540-2/2011	
		Klasifikační ukazatel prostupu tepla obálkou budovy CI (-)	Kvalifikační třída prostupu tepla obálkou hodnocené budovy
1	MŠ Lískovecká 2850	1,3	D – nevyhovující

5 NÁVRH OPATŘENÍ KE SNÍŽENÍ SPOTŘEBY ENERGIE

V návaznosti na zjištěný energetický potenciál úspor energie jsou navržena tato energetický úsporná opatření (dále jen EÚO) vedoucí k jeho využití. Dělí se na:

- **Beznákladová**
 - a) výchova k energeticky uvědomělému chování a dodržování technologických a provozních předpisů
- **Opatření ve stavebních konstrukcích (vysokonákladová) – obálka budovy**
 - a) zateplení obvodového pláště objektu EPS tl. 180 mm + sokl tl. 140 mm

V následující části je uveden popis všech EÚO, určení energetického a finančního potenciálu (úspora za energie). Určuje se pouze efekt energetické úspory, snížení provozních nákladů a pro investici stanovené prosté doby návratnosti z energetických úspor (jako by toto zařízení bylo realizováno samostatně). Jednotlivé varianty lze chápat jako soubor několika EÚO pro realizaci a pro ně sestavená energetická bilance je pak uvedena na konci katalogové části.

Je stanoven potenciál **energeticky úsporných opatření** na základě zvýšení tepelně izolačních vlastností objektu a to v rozsahu:

Zlepšení **tepelně izolačních vlastností** konstrukcí – pro stanovení energetického potenciálu je pro každou část neprůsvitné konstrukce obvodového pláště (obvodové zdi, výplně otvorů a střešní konstrukce), určená hodnota součinitele prostupu tepla „U“ byla stanovena tak, aby byla splněná podmínka ČSN pro stavební konstrukci tzv. „doporučená“ hodnota.

- Zateplení obvodových konstrukcí – za předpokladu zachování stávající konstrukce beze změny dispozice, předpokládá se použití certifikovaného systému o rozměrech potřebných k dodržení podmínek ČSN na hodnotu „doporučenou“
- Zateplení střešní konstrukce – za předpokladu zachování stávajícího tvaru a beze změn dispozice. Předpokládá se použití certifikovaného systému o rozměrech potřebných k dodržení podmínek ČSN na hodnotu „doporučenou“.
- Výměna stávajících výplní otvorů – za předpokladu zachování stávající konstrukce beze změny dispozice. Předpokládá se použití certifikovaného materiálu a dodržení podmínek na hodnotu „doporučenou“.

5.1 Beznákladová

a) **Výchova k energeticky uvědomělému chování**

Změna chování spotřebitele (informační programy, poradenství) a dodržování technologických a provozních předpisů – je klíčovým faktorem pro docílení úspor.

Cíle:

- Snížení spotřeby energií

- Zabránění neefektivního provozu
- Omezení neřízené ventilace (okny, dveřmi)
- Zajištění optimálního využití energie
- Pravidelná údržba, opravy, čištění a seřizování

Popis:

Návrh výchovy k energeticky uvědomělému chování předpokládá provádění osvěty v oblasti úspor energie formou letáků s uvedením obecných pravidel pro energeticky uvědomělé chování. Vytváření ve společných prostorech, průběžná aktualizace.

Obecné pravidla pro energetické úspory uvědomělým chováním:

Oblast vytápění (uvědomělé využívání TE)

- Není nutné se snažit udržovat ve všech místnostech stejnou teplotu, ale je potřeba regulovat teplotu v jednotlivých prostorech podle jejich účelu a potřeby. Každý stupeň, o který se podaří snížit teplotu v místnosti, znamená až 6% úspor nákladů na vytápění. Jedná se o doporučení na provedení nového nastavení ekvitermní křivky ve všech regulacích v areálu, včetně provedení nového vyregulování pomocí stávajících armatur.
- Záclona není jen dekorace. Záclona nebo závěs vypadají pěkně, zakrývá-li však topidlo, nebo radiátor brání tak šíření tepla. Nejvhodnější je záclona sahající po parapetní desku, která usměrňuje proudění tepla do místnosti. Je vhodné zatahovat závěsy před dlouhodobějším odchodem.
- Prostory je potřeba větrat tak, aby ztráty tepla byly co nejmenší. Částečně pootevřené dveře, okno nebo větrací okénko je nesprávným větráním a plýtváním, proto je třeba větrat krátce a důkladně. Energeticky úsporné je nárazové větrání, vypneme topení a v závislosti na ročním období, resp. Venkovní teploty větráme v zimě zpravidla dvakrát až třikrát denně po dobu 5 minut pro každou místnost. Čím je chladněji, tím je kratší doba větrání, protože výměna vzduchu proběhne rychleji.
- Minimalizace vytápěných prostor tj. nevytápět, ale jen temperovat.

Oblast užitkové vody (uvědomělé zacházení s užitkovou vodou)

Pasivní opatření zahrnují snížení spotřeby vody uživatelem a jedná se např. o:

- Při mytí se nenechává trvale téci teplá voda do umyvadla, protože odtéká bez užitku do odpadu.
- Opravujte kapající kohoutky. Slabě kapající kohoutek, z kterého ukápne 10 kapek za minutu, to představuje za měsíc cca 170 litrů vody.

Technická opatření směřující do oblasti použitých armatur a zařizovacích předmětů

- Jednotkové baterie – doba nastavení požadované teploty vody je u jednotkových baterií přibližně o 6 sekund kratší než u baterií kohoutkových. Jejich výhodou je snadné nastavení teploty a průtoku vody a možnost jednoduchého přerušení průtoku vody s již namíchanou teplotou. V porovnání s klasickými míchacími bateriemi uspoří jednotkové baterie okolo 20% vody.
- Termostatické baterie – pracuje na bázi tepelné roztažnosti čidla. Roztažením nebo smrštěním tohoto prvku lze přesně nastavit požadovanou teplotu vody. Termální prvek

reaguje jak na změnu teploty, tak i na změnu tlaku vstupní vody a požadovanou teplotu výstupní vody nastaví během 2s. Teplotu lze regulovat v rozsahu 20 až 50°C.

- e) Samouzávěrové baterie – dodávají se ve dvou variantách – pro předem smíšenou vodu nebo s možností regulace teploty vody. Varianty s možností regulace teploty jsou vybaveny mechanickým omezovačem teploty, který vylučuje možnost opažení. Při instalaci se nastaví požadovaná doba průtoku podle druhu baterie od 5 do 45 sekund. Samouzávěrové baterie mohou být vybaveny úspornou STOP funkcí. Po stlačení ovládání teče voda po nastavenou dobu, opětovným stlačením před uplynutím této doby lze proud vody zastavit.

Tabulka 18: Srovnání úspornosti jednotlivých druhů baterií

Baterie	Klasická kohoutková	Jednopáková	Samouzávěrná se stop funkcí	Senzorové ovládání
Spotřeba na jedno mytí rukou v l	4	3	2	1,2
ÚSPORA v %	-	25	50	75

Oblast EE

- a) Při výběru elektrospotřebiče bychom se mimo jiné měli zajímat, jaký má daný přístroj příkon. To platí zejména pro spotřebiče o vyšších příkonech (údaj o spotřebě elektřiny (v kWh/24 hodin) by měl být jedním ze základních kritérií při výběru.
- b) U osvětlení je třeba se vždy zaměřit na to, aby osvětlení bylo energeticky a ekonomicky úsporné. Energetickou spotřebu elektrického osvětlení můžeme ovlivnit zejména volbou vhodných světelných zdrojů, konstrukcí a materiálem svítidel, způsobem osvětlení, úpravou ploch ovlivňujících osvětlení prostoru, osvětlovací soustavou a způsobem ovládání a regulace osvětlení. Nejznámější, nejrozšířenější, ale nejméně energeticky hospodárné jsou klasické žárovky. U nich se přeměnění na světlo pouze 4 % (!) spotřebované elektrické energie a zbytek je přeměněn na ztrátové teplo. Životnost žárovek je cca 1 000 provozních hodin. Dalším často využívaným světelným zdrojem jsou klasické lineární zářivky, jejichž nezbytnou součástí je zapalovací zařízení (tzv. předřadník), které se skládá z tlumivky, startéru a kompenzačního a odrušovacího kondenzátoru. Technicky dokonalejší je elektronický předřadník, který má v porovnání s klasickým předřadníkem o 8 až 10 W nižší příkon (u lineárních zářivek) a umožňuje nám zároveň prodloužit životnost zářivky a zvýšit účinnost asi na 10 %. V současné době se začínají ve větší míře používat pro osvětlení kompaktní zářivky, ve kterých je spojena v jeden celek zářivka a elektronický předřadník. Tato energeticky úsporná svítidla lze našroubovat do běžné objímky místo klasické žárovky. Kompaktní zářivky jsou asi pětkrát účinnější než žárovky a uspoří až 80 % (!) elektrické energie při stejné hladině osvětlení. Také životnost kompaktních zářivek (cca 8.000 hodin) je oproti žárovce vyšší.
- c) ovládání osvětlovacích soustav může nejen zvýšit komfort uživatelů, ale může mít také vliv na spotřebu elektrické energie na osvětlení. Většina lidí si rozsvítí umělé osvětlení, aby měla dostatek světla pro svoji činnost, ale málo kdo osvětlení vypne, když je již nepotřebuje. Z tohoto důvodu se v praxi stále častěji využívá automatické spínání osvětlení pomocí fotočidel (v závislosti na hladině denního osvětlení) a pomocí pohybových čidel (podle pohybu osob

v osvětlovaném prostoru). Osvětlení je pak v provozu pouze, když je potřeba, ale pokud svítí, tak naplno. Podle některých údajů specialistů je možné využitím kombinace fotočidel a pohybových čidel snížit energetickou náročnost osvětlovacích soustav o 40 až 60 %. Další možností je spojení uvedeného automatického spínání osvětlení se stmíváním. Tímto způsobem je pak možno náklady na elektrickou energii snížit až o 70 %.

- d) Okruhy osvětlovacích soustav neumožňují většinou zajistit potřebnou osvětlenost jen pro ta pracovní místa, kde se pracuje, ale osvětlují větší plochy. Realizací lokálních osvětlovacích soustav na daná pracoviště dojde ke snížení spotřeby.

Oblast technologických a provozních předpisů

- a) Pokud jde o dodržování technologických a provozních předpisů, lze je považovat za prováděné s citem a rozumem v souladu s provozními řády jednotlivých spotřebičů. Druhou oblastí je pak vybavenost regulací, pokud je automatická je provoz odpovídající, u zařízení vyžadující ruční regulaci je pak zřejmý velký vliv lidského faktoru na zvýšenou energii a paliv.
- b) Cílem energetického manažerství je docílit a udržovat optimální způsob provozování stavby a instalovaného zařízení, které do doby modernizace nebo rekonstrukce dlouhodobě udržuje stav stavby nebo zařízení na počáteční úrovni spotřeb energií. Předpokladem k získání kvalifikovaných znalostí o způsobu provozování je dodavatelem vypracovaný provozní předpis ke každé skupině nebo jednotlivému zařízení s tím, že při postupné modernizaci je třeba po dodavatelích vyžadovat projektovou dokumentaci, obsahující způsob regulace s uvedenými krajními hodnotami sledovaných parametrů. Jedním z předpokladů pro kvalifikované řízení technologických procesů s vyhodnocováním proměnných stavů a spotřeb jsou zabudované měřiče a snímače s přenosem hodnot do příslušného zařízení. Zápisem vybraných hodnot do provozního deníku a jejich vzájemným srovnáním lze rychle reagovat na anomálie vhodnou úpravou stavu zařízení nebo režimu jeho provozování. Druhým stupněm kontroly udržování počáteční úrovně musí být vyhodnocení plateb za spotřeby energií s možností obhájení rozdílu přímým provozovatelem příslušných spotřebičů.

5.2 Opatření ve stavebních konstrukcích (vysokonákladová) – obálka budov

Stávající konstrukce objektu nevyhovuje závazným požadavkům ČSN 73 0540-2/2011. Při analýze fyzikálních parametrů stávající konstrukce objektu bylo zjištěno, že nekvalitní obvodový plášť má velký podíl na celkové spotřebě energie objektu za rok. S ohledem k nevyhovujícím tepelně-technickým vlastnostem stávajícího opláštění budovy by bylo vhodné provést kompletní revitalizaci budovy, tedy:

- obvodového pláště

b) zateplení obvodového pláště objektu EPS-F tl. 180 mm + sokl tl. 140 mm

Cíle: Snížení spotřeby energie na vytápění

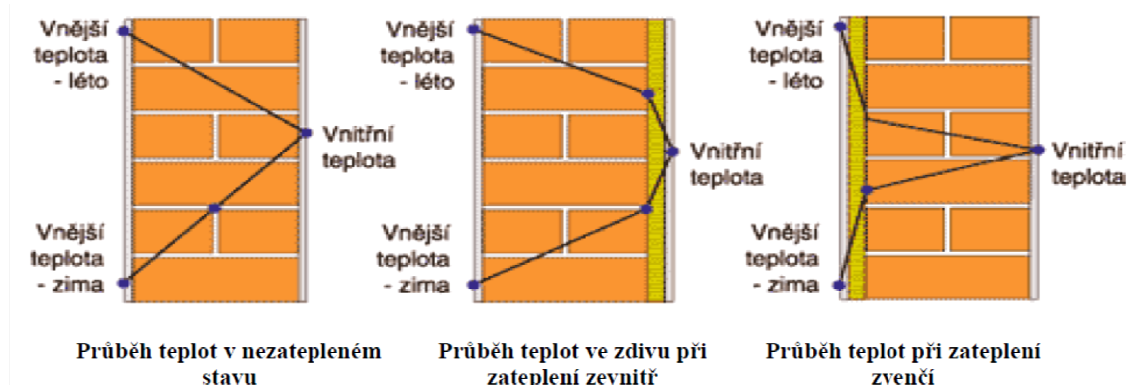
Opatření spočívá ve snížení tepelných ztrát prostupem svislými, neprůsvitnými konstrukcemi obálky budovy. Zateplení svislých konstrukcí představuje dominantní potenciál v úsporách energie na vytápění.

Splnění kritérií požadovaného tepelného odporu konstrukce:

Stávající nezateplenou konstrukci obvodového pláště z plynosilikátových bloků tl. 300 mm a 375 mm se doporučuje zateplit kontaktním zateplovacím systémem s tepelnou izolací z EPS 70F o tl. 180 mm. Obvodové stěny objektu v současné době nesplňují požadavek normy na tepelnou ochranu pro požadovanou respektive doporučenou úroveň.

Zateplovací systém by měl být certifikován jako celek akreditovanou zkušebnou a provádět by ho měla odborná firma. Dodatečné zateplení musí být navrženo a posouzeno odborně jak z hlediska tepelně technických vlastností, tak z hlediska statiky (způsob kotvení). Tepelná izolace bude kotvena mechanicky a to jak lepením, tak kotevními prvky do stávajícího obvodového pláště. Na vnější straně bude zateplení opatřeno armovací vrstvou s výztužnou tkaninou. Konečná úprava může být akrylová, silikátová případně silikonová omítka. Doporučuje se zde použití silikátové omítky.

Umístění dodatečné tepelné izolace z vnější strany zvyšuje tepelnou setrvačnost a umožňuje využít akumulační schopnosti konstrukcí a tedy i vyrovnává kolísání teplot vnitřního vzduchu způsobené jak změnou teploty vnějšího vzduchu, tak přerušováním nebo tlumením vytápění.



Předpokládá se použití materiálu s hodnotou součinitele tepelné vodivosti:

Polystyrenové fasádní desky/ minerální vata: $\lambda \leq 0,039 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ / $\lambda \leq 0,037 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

V soklových částech objektů se doporučuje zateplení EPS soklové desky ($\lambda \leq 0,034 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$), popř. XPS v tloušťce 140 mm – započítáno v ploše zateplení. Dozdívka je oproti okolnímu zdivu zapuštěna o cca 50 mm, z tohoto důvodu je zde doporučená tloušťka 230 mm.

Investice:

Předpokládané náklady na realizaci jsou za dodávku zateplovacího systému z EPS tl. 180 mm cca 1500 Kč/m². Výpočtová plocha konstrukcí pro zateplení kontaktním zateplovacím systémem je pro celý objekt 66,76 m² (OS tl. 300mm) + 878,71 m² (OS tl. 375) + 3,24 m² (dozdívka) = 948,7 m²

Tabulka 18: Hodnocení navrženého opatření

ÚSPORA ENERGIE		Investice	Prostá doba návratnosti	Opatření
GJ	tis. Kč	tis. Kč	roky	-
157,1	97,3	1 423,1	14,6	EPS tl. 180 mm + Sokl tl. 140 mm

5.3 Zhodnocení jednotlivých opatření a sestavení variant EÚO

Tabulka 19: Přehled ekonomických nákladů a přínosů navrhovaných souborů energeticky úsporných opatření

Číslo opatření	Název opatření	Pořizovací výdaje	Úspora energie		Úspora osobních výdajů	Úspora výdajů na opravu	Úspora ostatních výdajů	ÚSPORA CELKEM
		[tis. Kč]	[GJ/rok]	[tis. Kč/rok]	[tis. Kč/rok]			
1	Zateplení obvodového pláště objektu EPS tl. 180 mm + sokl tl. 140 mm	1 423,1	157,1	97,3	-	8,0	-	105,3
Komplexní řešení		1 423,1	157,1	97,3	-	8,0	-	105,3

5.4 Formulace energeticky úsporného projektu (EÚP)

S ohledem na způsob financování navrhovaných opatření respektive získat možnost získání veřejné podpory na realizaci navrhovaných opatření bylo sestaveno řešení energeticky úsporného projektu.

- pro výpočet dílčích návazností bylo uvažováno s cenou tepla 619,7 Kč/GJ (vč. DPH)

Investiční náročnost navrhovaných opatření je cca **1 423,1 tis. Kč**, roční úspora na palivu **157,1 GJ/rok**, ve finančním vyjádření za současných cen tepelné energie **97,3 tis Kč/rok**. Další úspory budou realizovány v oblasti údržby a případných oprav (celkem **8,0 tis Kč/rok**, viz výše).

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

Tabulka 20: Energetická bilance předmětu posudku

Ř.	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		GJ	MWh	tis. Kč	GJ	MWh	tis. Kč
1	Vstupy paliv a energie	399,4	111,0	312,3	242,3	67,5	215,0
2	Změna zásob paliv	0	0	0	0,0	0,0	0,0
3	Spotřeba paliv a energie	399,4	111,0	312,3	242,3	67,5	215,0
4	Prodej energie cizím	0	0	0	0,0	0,0	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie	399,4	111,0	312,3	242,3	67,5	215,0
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie	12,1	3,3	7,5	4,2	1,2	2,6
7	Spotřeba energie na vytápění	229,0	63,6	141,9	79,8	22,2	49,5
8	Spotřeba energie na chlazení	0	0	0	0	0	0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	54,2	15,0	61,2	54,2	15,0	61,2
10	Spotřeba energie na větrání	0	0	0	0	0	0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0	0	0	0	0	0
12	Spotřeba energie na osvětlení	74,1	20,6	83,7	74,1	20,6	83,7
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	30,0	8,5	18,0	30,0	8,5	18,0

Předpokládaný potenciál energetické úspory

157,1 GJ/rok

Předpokládaná investice

1 423,1 tis. Kč

Potenciál finanční úspory

97,3 tis. Kč/rok

(potenciál finanční úspory je vyčíslen bez úspor vlivem údržby a ostatních výdajů)

6 EKOLOGICKÉ VYHODNOCENÍ

Globální hodnocení je prováděno na bázi celospolečenského pohledu. Při změně dodávek energie, která je vyráběna v jiném místě, jsou do výpočtu zahrnuty emisní faktory vycházející, buď z konkrétních, nebo průměrných údajů o produkovaných znečišťujících látkách.

Je provedeno pouze globální hodnocení, lokální hodnocení zdrojů situovaných v lokalitě obce by bylo problematické – nelze zjistit.

Řešený objekt je zásobován teplem z teplárny, pro výrobu je z cca 85% používáno černé uhlí. V následujících tabulkách jsou rekapitulovány vstupy paliv a energie do posuzovaných objektů a tedy dosažené úspory dané formy energie.

Tabulka 21: Použité emisní koeficienty

Druh paliva	Tuhé látky	SO ₂	Nox	CO	CO ₂
	kg/GJ	kg/GJ	kg/GJ	kg/GJ	kg/GJ
Elektřina	0,02591	0,489376	0,415698	0,0393	325
Černé uhlí	0,046785	0,006965	0,412875	0,022939	91,666667
Zemní plyn	0,000588	0,000282	0,056471	0,009412	54,9

Tabulka 22: Bilance paliv a energie před a po realizaci

Ř.	Ukazatel	Před realizací projektu (GJ/rok)	Po realizaci projektu (GJ/rok)
1	elektřina	144,5	144,5
2	teplo	240,8	84
3	hnědé uhlí	0	0
4	zemní plyn	14,1	14,1
5	Celkem	399,4	242,6

Tabulka 23: Environmentální vyhodnocení – globální vyhodnocení

Znečišťující látka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok
TZL	0,015	0,008	0,007
SO ₂	0,072	0,071	0,001
NO _x	0,160	0,096	0,065
CO	0,011	0,008	0,004
VOC	-	-	-
PM ₁₀	-	-	-
PM _{2,5}	-	-	-
prekurzory sekPM _{2,5}	0,032	0,028	0,005
EPS	-	-	-
CO ₂	69,810	55,437	14,373

Emise TZL je součtem PM₁₀ a PM_{2,5}

Emise jiných škodlivin nejsou na globální úrovni předmětem hodnocení z důvodu jejich zanedbatelné výše a de facto absenci monitorování.

6.1. Výpočet emisí CO₂

Množství emisí CO₂ je stanoveno podle emisních faktorů. Emisní faktory uhlíku uvádí množství uhlíku, respektive oxidu uhličitého, připadajícího na jednotku energie ve spalovaném palivu. Emisní faktory uhlíku jsou definovány buď jako všeobecné nebo místně specifické.

Tabulka 24: Globální hodnocení CO₂ pro zjištění indikátoru „Snížení emisí skleníkových plynů“

Znečišťující látky	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl	
	t/rok	t/rok	t/rok	%
CO ₂	69,810	55,437	14,373	21

$$\text{prekurzory}_{\text{sek}} \text{PM}_{2,5} = ((0,067 \times \text{NO}_x) + (0,298 \times \text{SO}_2) + (0,164 \times \text{NH}_3) + (0,009 \times \text{VOC}))$$

7 EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ

Ekonomické vyhodnocení je prováděno bez uvažování dotací či úvěru, tedy s vlastními investičními prostředky, a je vypracováno v souladu s přílohou č. 5 vyhl. č. 480/2012 Sb. Ekonomická analýza se zabývá vyhodnocením energetických a stavebních opatření na úsporu energie v objektu. Cílem ekonomické analýzy je zjistit vhodnost realizace jednotlivých opatření z ekonomického hlediska. Ekonomická analýza byla provedena na základě několika kritérií, z nichž nejdůležitější je čistá současná hodnota v podobě diskontovaného toku hotovosti za dobu životnosti projektu.

Způsoby výpočtu ekonomického vyhodnocení:

Pro nápravné opatření navržené v Energetickém posudku je stanovena:

- prostá doba návratnosti;
- reálná doba návratnosti;
- čistá současná hodnota NPV;
- vnitřní výnosové procento IRR.

Čistá současná hodnota (NPV):

$$NPV = \sum_{t=1}^{T_z} CF_t \cdot (1 + r)^{-t} - IN \quad (\text{tis. Kč})$$

kde:

T_z doba životnosti (hodnocení) projektu

Vnitřní výnosové procento (IRR).

Hodnota IRR se vypočte z podmínky:

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

Reálná doba návratnosti, doba splacení investice při uvažování diskontní sazby T_{sd} se vypočte z podmínky:

$$\sum_{t=1}^{T_{sd}} CF_t \cdot (1 + r)^{-t} - IN = 0 \quad (\text{roky})$$

kde:

CF_t roční přínosy projektu (změna peněžních toků po realizaci projektu)

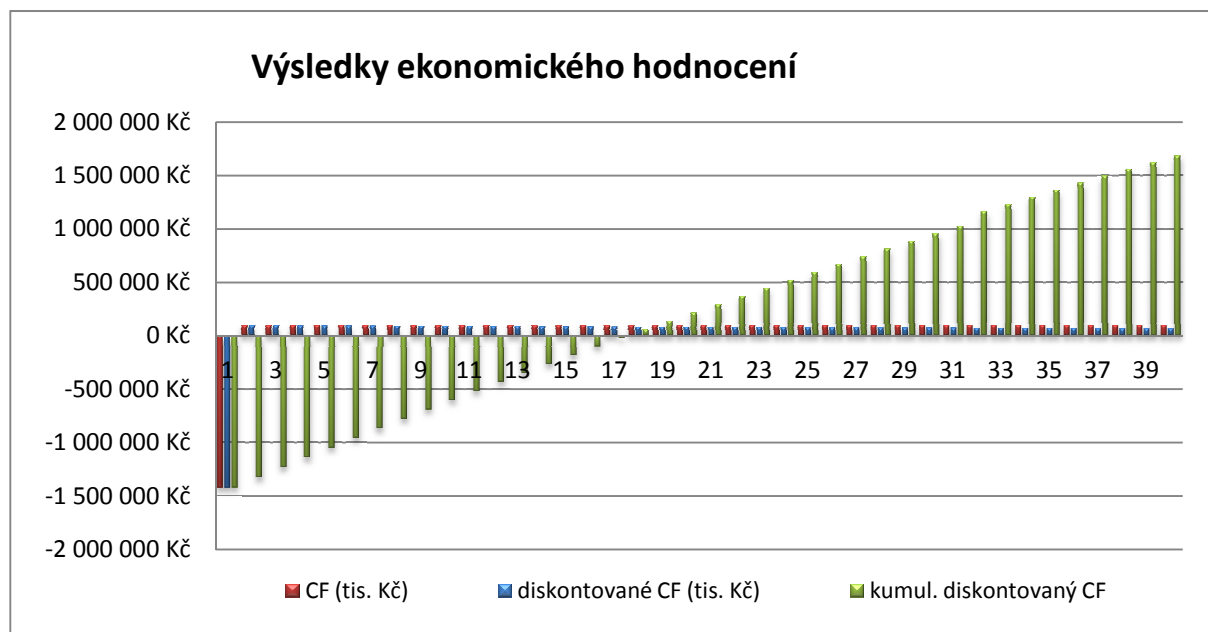
r diskont

$(1 + r)^{-t}$ odúročitel

IN investiční výdaje projektu

Do způsobilých výdajů nebyla zahrnuta úspora provozních nákladů za prvních pět let po realizaci energeticky úsporného projektu. Výstupy ekonomických propočtů jsou uvedeny v následující tabulce. Je stanoven roční výnos Cash – Flow energeticky úsporného technického řešení, který je uvažován v dané cenové úrovni, při diskontní sazbě 1,04 % a realizaci v prvním roce. Sledované období 40 let.

Graf 3: Výsledky ekonomického hodnocení navrhovaného řešení



Tabulka 25: Ekonomické vyhodnocení

Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav
Investiční výdaje projektu celkem	Kč		1 423 100
Z toho:			
Náklady na přípravu projektu	Kč		-
Náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč		1 423 100
Náklady na přípojky	Kč		-
Provozní náklady celkem	Kč		-
Změna nákladů na energii	Kč		-
Změna nákladů na opravu a údržbu ¹	Kč		8 000
Změna osobních nákladů (mzdy, pojistné)	Kč		-
Změna ostatních provozních nákladů ²	Kč		-
Změna nákladů na emise a odpady	Kč		-
Změna tržeb (za teplo, elektřinu, OZE)	Kč		97 300
Přínosy projektu celkem	Kč		105 300
Doba hodnocení	roky		40
Roční růst cen energie ³	%		9,7
Diskont ⁴	-		1,04
Tsd - reálná doby návratnosti	roky		17,5
NPV - čistá současná hodnota	tis. Kč		1 729,6
IRR - vnitřní výnosové procento	%		6,2

8 MANAGEMENT HOSPODAŘENÍ S ENERGIEMI

V současné době není v objektu mateřské školy zaveden management hospodaření s energiemi. Jsou pouze sledovány spotřeby jednotlivých médií vstupujících do objektu, ale bez jejich vyhodnocování.

Management hospodaření s energiemi je soustavná činnost vedoucí k neustálému zlepšování hospodaření s energií; dle ČSN EN ISO 50001

8.1 Základní principy zavedení energetického managementu (EM)

Cílem zavedení energetického managementu je řízení spotřeby energie za účelem dlouhodobého snižování dopadů na životní prostředí, jehož významným vedlejším efektem je snižování provozních nákladů.

Samotné provedení investičních opatření pro snížení energetické náročnosti (zateplení, výměna oken, výměna zdroje tepla) ještě nezaručuje dlouhodobě udržitelné a nejvyšší možné (resp. požadované nebo optimální) snížení spotřeby energie. Teprve ve spojení s opatřeními, jako je regulace otopné soustavy, přizpůsobení technologických zařízení provozu novému stavu budov a zavedení energetického managementu je možné tento optimální stav zajistit.

V praxi existují ověřené postupy, z nichž vyplývá, že díky systematickému energetickému managementu dochází v dlouhodobém horizontu ke snižování energetické náročnosti, a to jak u budov stávajících, renovovaných, tak i u novostaveb. Pomocí energetického managementu dochází také ke snížení spotřeby energie pod úroveň deklarovanou v energetickém posudku a tím i k výraznému zlepšení efektivity (ekonomické návratnosti) daných opatření.

Energetický management je soubor opatření a činností, jejichž cílem je efektivní řízení snižování spotřeby energie. Jedná se o uzavřený cyklický proces neustálého zlepšování energetického hospodářství.

Podle normy ČSN EN ISO 50001:2012 je energetický management založen na principu neustálého zlepšování formulovaného pomocí 4 základních činností PDCA: Plánuj-Dělej-Kontroluj-Jednej

Plánuj Provádění přezkoumání spotřeby energie a stanovování výchozího stavu, ukazatelů energetického náročnosti, cílů, cílových hodnot a akčních plánů, nezbytných pro dosahování výsledků, které snižují energetickou náročnost v souladu s energetickou politikou organizace.

Dělej Zavádění akčních plánů managementu hospodaření s energií. Plánování, příprava a realizace konkrétních opatření, investičních i neinvestičních akcí ve správné časové souslednosti, na základě objektivních ukazatelů a podle stanoveného harmonogramu (obvykle roční plány v návaznosti na zavedený postup přípravy ročních rozpočtů).

Kontroluj	Procesy monitorování a měření a klíčové charakteristiky činností, které determinují energetickou náročnost vzhledem k energetické politice cílům a zprávám o výsledcích.
Jednej	Provádění opatření k neustálému snižování energetické náročnosti a zlepšování systému hospodaření s energií.

Jedná se o uzavřený cyklický proces neustálého zlepšování energetického hospodářství, který se skládá zejména z těchto činností:

- Měření a zaznamenávání spotřeby energie
 - o Data o spotřebě energie (a vody) alespoň v měsíční podrobnosti
- Stanovení potenciálu úspor energie
 - o Stanovení výchozího stavu (přezkum spotřeby)
- Realizace opatření na základě plánu
- Vyhodnocování spotřeby energie a účinnosti realizovaných opatření
- Porovnání velikosti úspor předpokládaných a skutečné dosažených
- Tvorba a aktualizace energetických koncepcí, energetických (akčních) plánů

8.2 Posouzení a návrh energetického managementu

V současné době probíhá měření a zaznamenávání spotřeby energie v měsíčních intervalech, a to od roku 2012 – elektřina, plyn teplo a studená voda. Doporučuje se vést záznamy k posuzované mateřské škole zvláště, oddělené od ZŠ a MŠ El.Krásnohorské, doposud je vedeno společně. V minulých obdobích místy chyběly faktury (dle dodaného soupisu).

Zřizovatel objektu mateřské školy, popř. provozovatel, pověří odpovědnou osobu za udržování a rozvíjení systému energetického managementu. Smluvní vztah s odpovědným pracovníkem (energetickým manažerem, energetikem) v rámci struktury organizace bude trvat alespoň po dobu udržitelnosti dotovaného projektu. Data o spotřebě energie je potřeba zaznamenávat minimálně v měsíčním intervalu. Poskytovatel dotace si může kdykoli po dobu udržitelnosti projektu vyžádat roční zprávy z vedení energetického managementu nad rámec Závěrečného vyhodnocení akce.

Po provedení navrhovaného zateplení obvodového pláště je potřeba provést vyregulování otopné soustavy z důvodů nižších nároku na celkový výkon zdroje tepla.

Řízené větrání s rekuperací není součástí návrhu, investor o zmíněný způsob větrání nemá zájem. Učebny, herny, místnosti s pobytem dětí budou osazeny senzorem CO₂ a dospělý dozor (p. učitelky - učitele, vychovatelky - vychovatele) při dosažení hodnot v rozmezí 1200-1500 ppm vyvětrá pomocí otevření oken (doporučeno min. 5minut).

9 POSOUZENÍ VHODNOSTI APLIKACE EPC

Požadavkem odboru ŠKMaT bylo zateplení pláště objektu bez dalších přidružených opatření. Aplikace EPC není investorem požadována – nemá o ni zájem.

10 ZÁVĚR

10.1 Hodnocení stávající úrovně energetického hospodářství

Předmětem EP je budova Mateřské školy ve Frýdku-Místku. Objekt zahrnuje provoz mateřské školy a školní kuchyně. Objekt je členěn do tří traktů, které jsou navzájem propojeny spojovací chodbou. Vstupní trakt T1 je jednopodlažní, přilehlé trakty (T2 a T3) jsou dvoupodlažní. Objekt není podsklepen. Ve vstupním traktu se nachází administrativní zázemí školky a kuchyně, v traktech T2 a T3 se nachází třídy mateřské školy se sociálními zařízeními.

Objekt je provozován jako běžná výuková budova. V době vyučování je přítomnost osob cca od 6:00 do 16:00. Večer a o víkendu je budova v provozu minimálně.

Budovy mají rozhodující vliv na spotřebu energie (vytápění, osvětlení, spotřeba TV). Technologická spotřeba je především ve školní kuchyni. Objekt je napojen na síť elektřiny (NN), tepla, zemní plyn, na pitnou vodu a kanalizaci. Dodávka tepla představuje největší energetický vstup do objektu (systém Centrálního zásobování teplem).

Objekt je dělen do tří traktů. Výška objektů je cca 4,0 m, resp. 7,9 m. Konstruktivně je objekt řešen jako železobetonový skelet s železobetonovými stropy. Obvodový plášť je vystavěn typickou panelovou technologií pro tehdejší dobu. Obvodový plášť je tvořen panelovým systémem MS – OB, celková tloušťka pláště je 375 mm resp. 300 mm. Střecha objektu je plochá.

Provozní režim	(Po – Pá) od 6 – 16h (So – Ne) utlumený provoz
Počet objektů:	3
Počet podlaží:	trakt 1 a 3 – 2 nadzemní podlaží Trakt 2 a spojovací krčky – 1 nadzemní podlaží
Rok výstavby	1975-1976
Počet dětí, pracovníků:	106 dětí, 15 pracovníků
Zastavěná plocha:	868,6 m ²
Celková energeticky vztažná plocha:	1 401,5 m ² (vnější rozměry)
Celková podlahová plocha:	1 257,1 m ² (vnitřní rozměry)
Plocha výplní otvorů:	411,0 m ²
Plocha ochlazovaných konstrukcí:	3 097,3 m ²
Celkový obestavěný prostor vytápěné zóny:	5 147,3 m ³
Klimatická náročnost je dána dle 730540 - 3 pro oblast:	Frýdek - Místek (teplotní oblast 2)
Výpočtová venkovní teplota (zima)	- 15°C

10.2 Celková výše dosažitelných energetických úspor

Posouzením stávajícího stavu byl určen potenciál energetických úspor v rámci energetického hospodářství Mateřské školy ve Frýdku-Místku na ulici Lískovecká ve výši **157,1 GJ/rok**, tj. cca **39,3 %** z dnes uváděného množství energie na vytápění, elektrickou energii a ohřev TUV (a přípravu

pokrmů). Uvedená hodnota zahrnuje energetický potenciál bez ohledu na výši investice k jeho získání tj. jako technicky využitelný potenciál.

10.3 Závěrečná doporučení energetického auditora

Účelem energetického posudku bylo zjištění hodnot energetických a finančních toků, specifikace energetické a finanční náročnosti spojené s realizací navrhovaných opatření, zdůvodněných souborem ekonomických ukazatelů v rozsahu, který je dán podstatou navrhovaných opatření. Uvedené vyhodnocení bylo provedeno na základě technických a cenových podkladů, dostupných při zpracování posudku.

Všechna kritéria, oblasti podpory 5.1, jsou splněna. Lze tak žádat o dotaci v příslušné výši na realizaci opatření viz Příloha č. 1.

Realizováním opatření, vedoucích k ekonomicky výhodné spotřebě energie specifikovaných v posudku se sleduje:

- Snížení spotřeby energie a tím zvýšení pozitivního vlivu na životní prostředí
- Ekonomická výhodnost opatření, stanovením investičních nákladů na realizaci opatření a minimalizace provozních nákladů, majících vliv na spotřebu energie
- Praktické zabezpečení teoreticky vypočítaných hodnot spotřeby energie a jejich udržování na trvalé úrovni
- Zvýšení užitné hodnoty objektu

Doporučenou oblastí, kam by měly plynout finanční prostředky, je zejména snížení tepelné energie na vytápění, kde je největší potenciál úspor v posuzovaném objektu. Pro další období lze pouze doporučit, aby se tento energetický posudek stal vodítkem pro aplikaci ostatních vhodných energeticky úsporných opatření, a to jak v oblasti tepelné energie tak i elektrické energie.

***Energetický auditor doporučuje z hlediska ekologického i technického
navržené opatření k realizaci.***

Datum:

Podpis a razítko:

11 EVIDENČNÍ LIST ENERGETICKÉHO POSUDKU

Evidenční číslo

/

1. Část - Identifikační údaje

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

Statutární město Frýdek-Místek

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

a) ulice

Radniční

b) č.p./č.o.

1148 /

c) část obce

Frýdek

d) obec

Frýdek-Místek

e) PSČ

738 01

f) email

basel.radoslav@frydekmostek.cz

g) telefon

558 609 111

3. Identifikační číslo osoby, pokud bylo přiděleno

002 966 43

4. Údaje o statutárním orgánu

a) jméno

Statutární město Frýdek-Místek

b) kontakt

basel.radoslav@frydekmostek.cz/ 558 609 111

5. Předmět energetického posudku

a) název

Mateřská škola Lískovecká 2850

b) adresa nebo umístění

Lískovecká 2850, 738 01 Frýdek-Místek

c) popis předmětu EP

Předmětem EP je objekt Mateřské školy a hospodaření energií v něm, s návrhem opatření k zajištění energetických úspor. Obsahem EP je pak shromáždění údajů o stávajícím stavu objektu z hlediska tepelně-technických vlastností budovy, technického stavu ústředního vytápění, vzduchotechniky, distribuce teplé vody (TV) a o spotřebách tepla a el. energie, př. ostatních formách energie. Na základě těchto údajů je navrženo a vyhodnoceno řešení opatření pro úsporu jednotlivých druhů energie a provedeno ekonomické vyhodnocení, vč. návrhu způsobu financování jejich realizace.

2. Část - Popis stávajícího stavu předmětu EP

1. Charakteristika hlavních činností

Jedná se o objekt mateřské školy postavený v letech 1975-1976. Toto vzdělávací zařízení zajišťuje předškolní výchovu/výuku 106 dětí, zaměstnáno je zde 15 pracovníků. Objekt je rozdělen do třech traktů, z nichž jeden je jednopodlažní, a dva jsou dvoupodlažní. Jednotlivé traky jsou propojeny spojovacími krčky. Ve vstupním traktu se nachází administrativní zázemí školky a kuchyně, traktech T2 a T3 se nacházejí třídy mateřské školy se sociálními zařízeními.

2. Vlastní zdroje energie

a) zdroje tepla

počet - ks

instalovaný výkon - MW

roční výroba - MWh

roční spotřeba paliva 399,4 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 - ks

instal. výkon elektrický - MW

instal. výkon tepelný - MW

roční výroba elektřiny - MWh

roční výroba tepla - MWh

roční spotřeba paliva - GJ/r

d) druhy primárního zdroje energie

druh OZE -

druh DEZ -

fosilní zdroje Černé uhlí

3. Spotřeba energie

<u>Druh spotřeby</u>	Příkon		Spotřeba energie		Energonositel
Vytápění	-	MW	66,9	MWh/r	CZT
Chlazení	-	MW	-	MWh/r	-
Větrání	-	MW	-	MWh/r	-
Úprava vlhkosti	-	MW	-	MWh/r	-
Příprava TV	-	MW	15,0	MWh/r	EE

Osvětlení	-	MW	20,6	MWh/r	EE
Technologie	-	MW	8,5	MWh/r	EE, zemní plyn
Celkem	-	MW	111,0	MWh/r	-

3. Část - Doporučená varianta navrhovaných opatření

1. Popis doporučených opatření

Komplexní revitalizace

- **Opatření ve stavebních konstrukcích (vysokonákladová) – obálka budovy**
 - a) zateplení obvodového pláště objektu EPS tl. 180 mm + sokl XPS tl. 140 mm
- **Ostatní opatření**
 - a) zavedení energetického managementu
 - b) instalace senzorů CO₂ v učebnách/ hernách (při hodnotách 1200-1500 ppm nutno vyvětrat)

2. Úspory energie a nákladů

Spotřeba a náklady na energii – celkem

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Energie	111,0	MWh/r	67,5	MWh/r	43,5	MWh/r
Náklady	312,3	tis. Kč/r	215,0	tis. Kč/r	97,3	tis. Kč/r

Spotřeba energie

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Vytápění	66,9	MWh/r	23,4	MWh/r	43,5	MWh/r
Chlazení	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
Větrání	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
Úprava vlhkosti	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
Příprava TV	15,0	MWh/r	15,0	MWh/r	-	MWh/r
Osvětlení	20,6	MWh/r	20,6	MWh/r	-	MWh/r
Technologie	8,5	MWh/r	8,5	MWh/r	-	MWh/r

3. Dosažená úspora energie podle jednotlivých energonositelů

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Elektřina	40,2	MWh	40,2	MWh	-	MWh
SZTE	-	MWh	-	MWh	-	MWh
ZP	3,92	MWh	3,92	MWh	-	MWh

LTO/TTO	-	MWh	-	MWh	-	MWh
Uhlí	66,9	MWh	23,4	MWh	43,5	MWh
OZE	-	MWh	-	MWh	-	MWh
Ostatní	-	MWh	-	MWh	-	MWh

4. Investiční náklady na realizaci úsporných opatření (%)

Náklady při výrobě energie

Náklady při distribuci energie

OZE	-	Rozvody tepla	
KVET	-	Ostatní	
Ostatní	-		

Náklady při spotřebě energie (%)

Budovy – úprava obálky	-	Technologie	-
Budovy – technické systémy	-	Ostatní	-

5. Ekonomické hodnocení

doba hodnocení	40	Roků	diskontní míra	1,04	%
reálná doba návratnosti	17,5	Roků	investiční náklady	1 423,1	tis. Kč
IRR	6,2	%	cash flow	104,2	tis. Kč/r
rok realizace	2016		NPV	1 729,6	tis. Kč

6. Ekologické hodnocení

Znečišťující látka	Stávající stav		Navrhovaný stav				Efekt	
	lokálně	globálně	lokálně	globálně	lokálně	globálně		
Tuhé látky	<div></div> t/r	0,015 t/r	<div></div> t/r	0,008 t/r	<div></div> t/r	0,007 t/r		
SO ₂	<div></div> t/r	0,072 t/r	<div></div> t/r	0,071 t/r	<div></div> t/r	0,001 t/r		
NO _x	<div></div> t/r	0,160 t/r	<div></div> t/r	0,096 t/r	<div></div> t/r	0,065 t/r		

CO	<input type="text"/>	t/r	0,011	t/r	<input type="text"/>	t/r	0,008	t/r	<input type="text"/>	t/r	0,004	t/r
EPS	<input type="text"/>	t/r	-	t/r	<input type="text"/>	t/r	-	t/r	<input type="text"/>	t/r	-	t/r
CO ₂	<input type="text"/>	t/r	69,810	t/r	<input type="text"/>	t/r	55,437	t/r	<input type="text"/>	t/r	14,373	t/r

4. Část - Údaje o energetickém specialistovi

1. Jméno (jména) a příjmení	Titul
Marek Tabašek	Ing, Ph.D.
2. Číslo oprávnění v seznamu energ. specialistů	3. Datum vydání oprávnění
0633	0633
4. Datum posledního průběžného vzdělávání	
18. 9. 2015	
5. Podpis	6. Datum
<input type="text"/>	26. 2. 2016

12 PŘÍLOHY

Energetický štítek obálky budovy a PENB byl vygenerován za pomoci specializovaného sw. Energie 2015 (Svoboda software).

12.1 Příloha č. 1 – Soulad projektu s požadavky OPŽP

Obecná kritéria přijatelnosti:

Projekty zaměřené na celkové nebo dílčí energetické renovace veřejných budov, včetně projektů realizovaných s využitím EPC

Nejsou podporována opatření realizovaná na zchátralých dlouhodobě nevyužívaných objektech. Jedná se o objekty, u kterých nelze fakturačně doložit spotřebu energie za období posledních 3 let. **(Ano)**

Nebudou podporována opatření realizovaná na novostavbách, přístavbách a nástavbách. **(Ano)**

Po realizaci projektu musí budova plnit minimálně parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 písm. a) nebo b) vyhlášky č.78/2013 Sb., o energetické náročnosti. Tento požadavek se netýká památkově chráněných budov v souladu s § 7 odst. 5 zákona č. 406/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů. **(Ano)**

Po realizaci projektu musí být součinitel prostupu tepla měněných stavebních prvků obálky, které jsou předmětem podpory, minimálně na doporučených hodnotách dle ČSN 730540-2 (2011). **(Ano)**

Pokud je jedním z opatření projektu zlepšení tepelně technických vlastností obvodových konstrukcí budovy sloužící pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, musí být v rámci projektu navržen systém větrání v souladu s vyhláškou č.410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, ve znění pozdějších předpisů. Souladu je dosaženo pouze realizací jednoho ze systémů větrání definovaného v ČSN EN 15665/Z1. **(Ano)**

Pokud je jedním z opatření projektu instalace fotovoltaického systému, maximální možný instalovaný výkon tohoto systému může být 30 kWp a musí být umístěn pouze na střešní konstrukci nebo na obvodové zdi jedné budovy, spojené se zemí pevným základem a evidované v katastru nemovitostí. **(Irelevantní)**

Instalace fotovoltaického systému bude podpořena pouze v případě, že bude součástí komplexního projektu, nikoliv jako samostatné opatření. **(Irelevantní)**

Maximální navrhovaná roční výroba elektřiny z fotovoltaického systému musí odpovídat roční spotřebě elektřiny v budově. **(Irelevantní)**

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)**

Podpora na výměnu zdroje tepla je určena pouze pro budovy, kde je výroba tepla realizována zdrojem využívajícím fosilní paliva nebo elektrickou energii. Toto omezení se netýká fototermitických solárních systémů. **(Irelevantní)**

V případě, že je budova vytápěna zdrojem na zemní plyn, bude podporován pouze přechod na plynové tepelné čerpadlo nebo zařízení pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla, kdy stáří původního zdroje v době podání žádosti nesmí být kratší než 10 let. **(Irelevantní)**

V případě, že jsou v budově využívána pro vytápění nebo přípravu teplé vody tuhá nebo kapalná fosilní paliva, musí dojít k náhradě tohoto zdroje za kotel na biomasu, tepelné čerpadlo, kondenzační kotel na zemní plyn, fototermitický solární systém nebo zařízení pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla využívající obnovitelné zdroje nebo zemní plyn. **(Irelevantní)**

Po realizaci projektu musí dojít k úspoře celkové energie min. o 20 % oproti původnímu stavu, u památkově chráněných budov min. o 10 %. **(Ano)**

V případě realizace projektů s využitím EPC musí dojít k úspoře energie o dalších nejméně 15 % ze spotřeby energie, které bude dosaženo po provedení všech energeticky úsporných opatření na obálce budovy (Příklad: pokud dojde realizací všech energeticky úsporných opatření na obálce budovy k úspoře 40 %, metodou EPC musí dojít k dalším úsporám ve výši 15 % ze zbývajících spotřeby na úrovni 60 % původní celkové spotřeby energie, tedy projektem bude celkově uspořeno min. 49 %). **(Irelevantní)**

Realizací projektu musí dojít k min. úspoře 20 % emisí CO₂ oproti původnímu stavu, u památkově chráněných budov 10 %. **(Ano)**

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 %. **(Irelevantní)**

Realizací projektu musí dojít k úspoře emisí TZL a NO_x. **(Ano)**

Nebudou přijaty projekty, u nichž by došlo k odpojení od SZTE (či k náhradě dodávek energií z SZTE). Toto omezení se netýká fototermitických solárních systémů. **(Irelevantní)**

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)**

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)**

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

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)**

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)**

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

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)**

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

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)**

V případě realizace obnovitelného zdroje tepla nebo elektřiny bude zajištěno měření vyrobené energie z OZE. **(Irelevantní)**

V případě spalovacích zdrojů nespádajících do působnosti směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES budou podpořeny pouze projekty zaručující splnění požadavků schválené směrnice Evropského parlamentu a Rady o omezení emisí některých znečišťujících látek do ovzduší ze středních spalovacích zařízení. Bez ohledu na přijetí návrhu uvedené směrnice budou podpořeny pouze projekty zaručující splnění emisních limitů pro NO_x, SO₂ a CO pro rok 2018 ve vyhlášce č. 415/2012 Sb. V případě TZL budou podpořeny pouze projekty splňující hodnoty emisních limitů pro TZL uvedených v návrhu směrnice o omezení emisí určitých znečišťujících látek do ovzduší ze středních spalovacích zdrojů v podobě uveřejněné jako součást tzv. „Air Package“ dne 18. 12. 2013. **(Irelevantní)**

V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být suchá účinnost zpětného získávání tepla (rekuperátoru) min. 65 % dle ČSN EN 308. **(Irelevantní)**

V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být systém regulován dle množství CO₂ v místnostech prostřednictvím infračervených čidel tzv. IR senzorů. **(Irelevantní)**

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

12.2 Příloha č. 2 - Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu

Indikátor (Parametr)	Jednotka	Hodnota
Snížení emisí skleníkových plynů	tun/rok	14,373
Snížení emisí skleníkových plynů	%	21
Snížení spotřeby energie	GJ/rok	157,1
Snížení spotřeby energie	%	39,3
Plocha zateplování obvodového pláště	m ²	948,7
Plocha měněných výplní	m ²	-
Plocha zateplování plochých a šikmých střešních konstrukcí	m ²	-
Plocha zateplování konstrukcí k nevytápěným prostorům	m ²	-
Plocha zateplování podlah na zemině	m ²	-
Průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný) - U _{em,N,rq}	W/(m ² · K)	0,48
Průměrný součinitel prostupu tepla (dosažený) - U _{em}	W/(m ² · K)	0,42
Instalovaný výkon tepelný	kW _t	-
Instalovaný výkon elektrický	kW _e	-
Výroba tepla z obnovitelných zdrojů	GJ/rok	-
Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů	GJ/rok	-
Využití instalovaného výkonu (roční provoz)	hod/rok	-
Účinnost (Sezónní energetická účinnost)	%	99
Výkon vzduchotechnické jednotky (jednotek)	Kč/ m ³ h ⁻¹	-
Účinnost (suchá účinnost ZZT bez vlivu kondenzace)	%	-
Instalovaný (špičkový) výkon FV systému	kW _p	-
Využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu (FVS)	kWh/kW _p hod/rok	-
Účinnost fotovoltaických modulů	%	-

- 12.3 Příloha č. 3a – Energetický štítek obálky budovy - před realizací projektu**
- 12.4 Příloha č. 3b – Energetický štítek obálky budovy - po realizaci projektu**
- 12.5 Příloha č. 4a – Průkaz energetické náročnosti budovy – před realizací projektu**
- 12.6 Příloha č. 4b – Průkaz energetické náročnosti budovy – po realizaci projektu**
- 12.7 Příloha č. 5 – Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č.406/2000 Sb.**