



Energomex

ENERGETICKÝ POSUDEK

(zpracován dle vyhlášky MPO 480/2012 sb. ve znění pozdějších změn)

PRIORITNÍ OSA 5: ENERGETICKÉ ÚSPORY

**SPECIFICKÝ CÍL 5.1: SNÍŽIT ENERGETICKOU NÁROČNOST VEŘEJNÝCH BUDOV
A ZVÝŠIT VYUŽITÍ OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE**

MŠ POD LESEM

TYLOVA 2084, 436 01 LITVÍNOV – HORNÍ LITVÍNOV



Zpracoval

Ing. Ondřej Malý energetický specialista zapsaný v seznamu MPO pod číslem 1461

Datum: 31. 8. 2017

Evidenční číslo energetického posudku: 106383.0



Abstrakt

Zadavatel energetického posudku má v úmyslu provést na objektu energeticky úsporná opatření a žádat o dotace z dotační výzvy Operačního programu Životní prostředí (OPŽP) prioritní osa 5 – energetické úspory, specifický cíl 5.1 Snížit energetickou náročnost veřejných budov a zvýšit využití obnovitelných zdrojů energie. Energetický posudek je zpracován jako příloha k této žádosti o dotace.

Bylo namodelováno energetické chování objektu na základě vlastního průzkumu, projektové dokumentace stavby a analýzy fakturačních spotřeb energie a zjištění přesných klimatických dat o otopných sezónách předchozích let. Energetický model objektu byl naladěn na základě těchto informací na stav co nejvíce se blížíící realitě.

Po odhalení nejslabších míst objektu z hlediska úniku tepla a provedení ekonomické analýzy bylo doporučeno zateplít fasádu včetně soklu a střechu objektu. Dále je doporučeno vyměnit původní výplně otvorů.

V příloze číslo 1 energetického posudku je prokázáno splnění požadavků operačního programu životního prostředí.

AUTOŘI A SPOLURÁČE	
Autor	Ing. Ondřej Malý energetický specialista zapsaný pod č. 1461
Spolupracovali	Ing. Vojtěch Lexa
	Ing. Zuzana Voldřichová
	Ing. David Plíštil, Ph.D., MBA

OBSAH

1	ÚČEL ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO POSUDKU	5
2	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE A PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO POSUDKU	6
3	POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU PŘEDMĚTU ENERGETICKÉHO POSUDKU	9
3.1	Základní údaje o objektu	9
3.2	Údaje o energetických vstupech do objektu	11
3.2.1	Cena energie	13
3.3	Údaje o vlastních zdrojích energie	14
3.3.1	Vytápění	15
3.3.2	Přepočet spotřeby energie na vytápění na dlouhodobý klimatický průměr	15
3.3.3	Chlazení	15
3.3.4	Ohřev teplé vody	16
3.3.5	Osvětlení	16
3.3.6	Větrání, vzduchotechnika	17
3.3.7	Technologická spotřeba energie	17
3.3.8	Fotodokumentace TZB	18
3.4	Energetický management	19
3.5	Stavební část	20
3.5.1	Popis konstrukcí objektu	20
3.5.2	Fotodokumentace	21
3.5.3	Vyhodnocení tepelně technických vlastností obalových konstrukcí	22
3.6	Energetická bilance stávajícího stavu	23
3.7	Výchozí roční energetická bilance objektu	24
4	NAVRHOVANÁ OPATŘENÍ	25
4.1	Zateplení obvodových stěn, stropu suterénu a střechy	25
4.1.1	Tepelně technické vyhodnocení konstrukcí	26
4.2	Instalace systému nuceného větrání	27
4.3	Management hospodaření s energiemi	28
4.3.1	Princip energetického managementu, požadavky dotačního programu a doporučení	28
4.3.2	Návrh koncepce energetického managementu	31
4.3.3	Stanovení zodpovědné osoby a její průběžné školení a vzdělávání	31
4.3.4	Měření a zaznamenávání spotřeby energie	32
4.3.5	Stanovení potenciálu úspor energie	32
4.3.6	Realizace opatření na základě plánu	33
4.3.7	Vyhodnocování spotřeby energie a účinnosti realizovaných opatření, porovnávání velikosti úspor předpokládaných a skutečně dosažených	33
	<i>Systém vyhodnocení:</i>	33
4.3.8	Tvorba a aktualizace energetických koncepcí, energetických (akčních) plánů	35
4.3.9	Další doporučení pro energetický management	35
4.4	Investiční náklady	36
4.5	Souhrn navrhovaného stavu	37
4.5.1	Energetická bilance pro navrhovaný stav	38
5	ENVIRONMENTÁLNÍ HODNOCENÍ NAVRHOVANÉHO STAVU	39
6	EKONOMICKÉ HODNOCENÍ NAVRHOVANÉHO STAVU	40
6.1	Metoda hodnocení	40
6.2	Ekonomické vyhodnocení navrhovaného stavu	43
7	POSOUZENÍ VHODNOSTI APLIKACE EPC	44
8	POPIS OKRAJOVÝCH PODMÍNEK	46
9	ZÁVĚR	47
10	EVIDENČNÍ LIST ENERGETICKÉHO POSUDKU	48
11	PŘÍLOHY	53
11.1	Příloha č. 1 - Příloha č. 1 - Soulad projektu s požadavky OPŽP	54

11.2	Příloha č. 2 - Indikátory pro hodnocení a monitorování projektu	57
11.3	Příloha č. 3 - Kopie oprávnění energetického specialisty	59
11.4	Příloha č. 4 – Energetický štítek obálky budovy	60

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.).

Posouzení proveditelnosti projektů týkajících se snižování energetické náročnosti budov, zvyšování účinnosti užití 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, evropských finančních prostředků nebo finančních prostředků pocházejících z prodeje povolenek na emise skleníkových plynů, pokud poskytovatel podpory nestanoví s přihlédnutím k nárokům jednotlivého programu podpory jinak.

Cílem energetického posudku je dle zákona č. 406/2000 sb., o hospodaření energií písemná zpráva obsahující informace o posouzení plnění předem stanovených technických, ekologických a ekonomických parametrů určených zadavatelem energetického posudku včetně výsledků a vyhodnocení.

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.

2 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE A PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO POSUDKU

VLASTNÍK PŘEDMĚTU ENERGETICKÉHO POSUDKU	
Název firmy/Jméno fyzické osoby	Město Litvínov
Právní forma	801 - Obec nebo městská část hlavního města Prahy
IČ	00266027
Adresa sídla společnosti	náměstí Míru 11, 43601 Litvínov - Horní Litvínov
Odpovědný zástupce	Mgr. Kamila Bláhová
Telefon	+420 476 767 611
E mail	kamila.blahova@mulitvinov.cz

PROVOZOVATEL PŘEDMĚTU ENERGETICKÉHO POSUDKU	
Název firmy/Jméno fyzické osoby	ZŠ a MŠ Litvínov
Právní forma	Základní škola a Mateřská škola Litvínov, Ruská 2059
IČ	47326531
Adresa sídla společnosti	Ruská 2059, 43601 Litvínov - Horní Litvínov
Odpovědný zástupce	Pavla Tomášová
Telefon	+420 739 633 623
E mail	skolkapodlesem@zsruska.cz

PŘEDMĚT ENERGETICKÉHO POSUDKU	
Předmět energetického posudku	MŠ Pod Lesem
Adresa předmětu posudku	Tylova 2084, 436 01 Litvínov
Katastrální území	Horní Litvínov [686042]
Parcelní číslo	2867

ZPRACOVATEL ENERGETICKÉHO POSUDKU	
Jméno	Energomex s.r.o.
IČ	29042577
Adresa	Uralská 770/6, 106 00 Praha 6 - Bubeneč
Telefon	+420 739 510 229
E mail	ondrej.maly@energomex.cz

AUTOŘI A SPOLURÁČE	
Autor	Ing. Ondřej Malý
	energetický specialista zapsaný pod č. 1461
	Ing. Vojtěch Lexa
	Ing. Zuzana Voldřichová
Spolupracovali	Ing. David Plíštil, Ph.D., MBA

Podklady pro zpracování energetického posudku

Podklady - obecná literatura

- [1] Vyhláška MPO č.480/2012 Sb. o energetickém auditu a energetickém posudku
- [2] Vyhláška 78/2013 Sb, o energetické náročnosti budov
- [3] Zákon č. 406/2000 Sb. o hospodaření s energií ve znění pozdějších změn,
- [4]] Vyhláška MPO 193/2007 kterou se stanoví podrobnosti užití energie a účinnosti při jejím rozvodu
- [5] Vyhláška MPO 194/2007 kterou se stanoví měrné ukazatele spotřeby tepelné energie pro vytápění a pro přípravu teplé vody
- [6] ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov
- [7] ČSN 060320: Ohřívání užitkové vody - Navrhování a projektování
- [8] ČSN EN ISO 13370: Tepelné chování budov - Přenos tepla zeminou - Výpočtové metody
- [9] ČSN 73 1901: Navrhování střech - Základní ustanovení
- [10] ČSN EN 832 Tepelné chování budov – Výpočet potřeby energie na vytápění – Obytné budovy
- [11] ČSN EN ISO 13789 Tepelné chování budov – Měrná ztráta prostupem tepla – Výpočtová metoda
- [12] 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)
- [13] 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).
- [14] Pravidla pro žadatele a příjemce podpory v Operačním programu Životní prostředí 2014 – 2020
- [15] Metodický pokyn pro návrh větrání škol
- [16] Metodika výpočtu kritérií solárních termických systémů
- [17] Zjednodušená měsíční bilance solární tepelné soustavy BILANCE 2015/v2
- [18] Metodika výpočtu kritérií solárních fotovoltaických systémů pro veřejné budovy
- [19] Metodický návod pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu v prioritní ose 5 OPŽP 2014 - 2020.
- [20] Pokyny pro žadatele využívající kombinaci podpory z OPŽP a metody EPC

Podklady získané vlastním šetřením zpracovatele energetického posudku

- [21] Fotodokumentace a místní šetření

Podklady od zadavatele

[18] Projektová dokumentace stavby včetně profesí – Ing. Tomáš Zátka (05/2017)

[19] Údaje o spotřebách energií včetně nákladů na energie za roky 2014 až 2016 dodané provozovatelem budovy

Klimatické podklady

[20] Údaje o klimatických podmínkách v oblasti za roky 2014 až 2016 (ČHMU – TZB-info)

3 POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU PŘEDMĚTU ENERGETICKÉHO POSUDKU

3.1 Základní údaje o objektu

Charakteristika hlavních činností objektu

V energetickém posudku je řešena budova mateřské školy Pod lesem, resp. původního pavilonu jeslí, v současné době zázemí sdružení Čtyřlístek (volnočasové aktivity pro školní mládež) v obci Litvínov.

Charakteristika běžného provozního využití objektu

Provozní doba je denně v odpoledních hodinách.

Vyhodnocení úrovně stávajícího způsobu zajištění energetického managementu

V současné době není v objektu prováděn energetický management v souladu s Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu“ uveřejněným na www.opzp.cz.

Popis stavebního řešení objektu

Původní pavilon jeslí je přízemní, nepodsklepený, volně stojící objekt, půdorysných rozměrů 20 x 15.0m ze 70.tých let minulého století. Přistavěnou celoprosklenou chodbou byl propojen s třípodlažním pavilonem přilehlé školky (vedla tudy zásobovací cesta z kuchyně). Nosnou konstrukci pavilonu tvoří železobetonový skelet s vyzdívaným obvodovým pláštěm. Střecha je plochá s povlakovou krytinou a dvěma vnitřními dešťovými svody. Dřevěné výplně otvorů (okna, dveře) jsou již na hranici životnosti, v okolí dešťových svodů a ve spojovací chodbě do objektu lokálně zatéká. Podél jižní fasády pavilonu je vnější komunikace/rampa, rozšiřující se v místě spojovací chodby do terasy - s pohodlnou šikmou rampou do zahrady. Celoprosklená spojovací chodba s nosnými ocelovými sloupky je zastřešena plochou střechou s povlakovou krytinou na stropních žb-deskách.

Konstrukce na hranici vytápěné obálky budovy nesplňují požadavky na součinitel prostupu tepla U [W/m²K] dle ČSN 730540-2:2011. Podrobné vyhodnocení jednotlivých konstrukcí je uvedeno v samostatné kapitole.

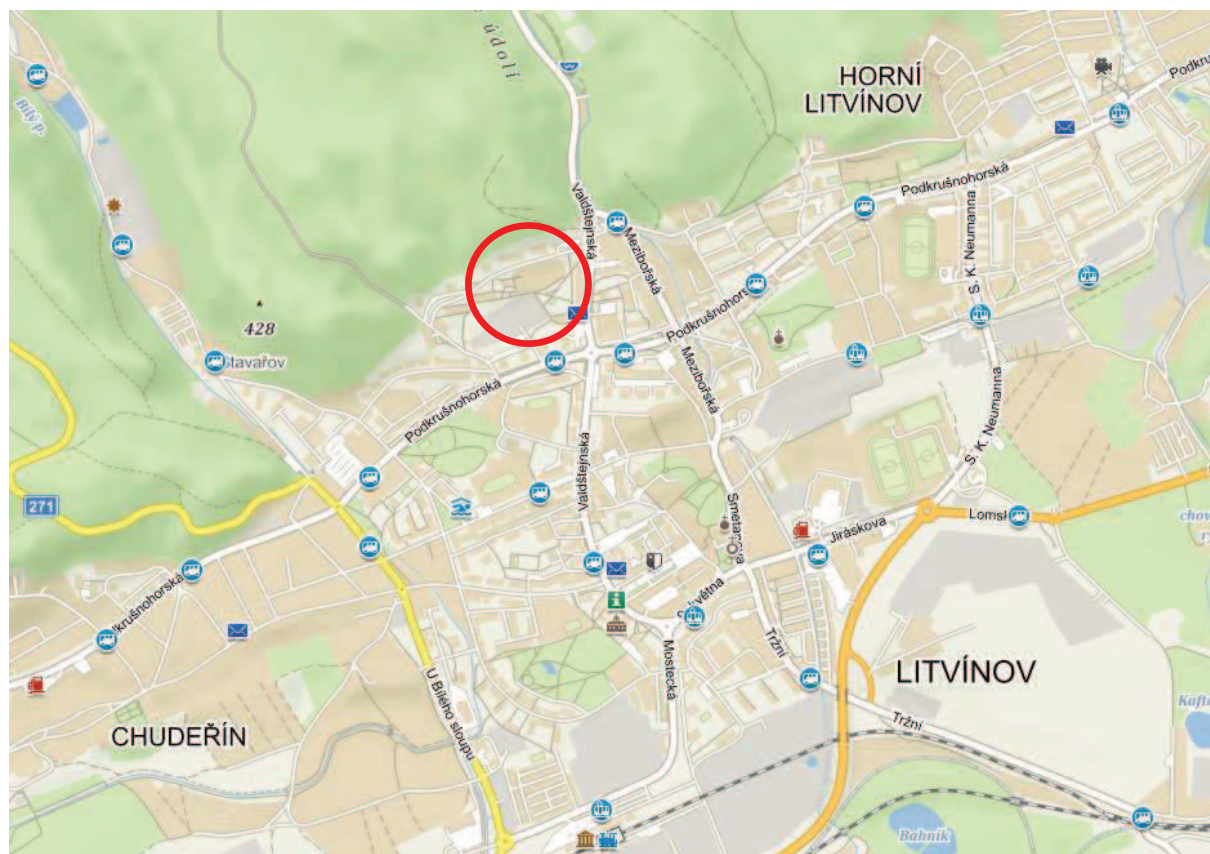
Popis technických zařízení a energetických systémů v objektu

Objekt mateřské školy je napojen na centrální rozvod tepla. Odebírané teplo je využíváno na vytápění i přípravu teplé vody. Budova je větrána přirozeně okny, odtah znehodnoceného vzduchu je zajištěn pouze z hygienického zázemí.

Zjednodušené schématické vyznačení rozdělení objektu

Řešený pavilon je uvažován jako jedna zóna s úpravou vnitřního prostředí (22°C).

Lokalita



Letecká mapa



3.2 Údaje o energetických vstupech do objektu

Údaje o energetických vstupech paliv a energie pro roky 2014 až 2016 lze shrnout v následujících tabulkách. Jako referenční hodnota byl brán průměr spotřeb za tyto roky.

Řešený původní pavilon jeslí nemá instalované podružné měření energií. Uvedené spotřeby reprezentují celý objekt mateřské školy i s předmětným pavilonem.

VSTUPY PALIV A ENERGIE ROK			2014			
	Jednotka	Množství	Výhřev. GJ/jedn	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč s DPH
Elektřina	MWh	18,7	3,6	67,4	18,7	74,6
Teplo	GJ	604,6	-	604,6	167,9	335,6
Zemní plyn	MWh	0,0	3,6	0,0	0,0	0,0
Jiné plyny	MWh	0,0	-	0,0	0,0	0,0
Hnedé uhlí	t	0,00	-	0,0	0,0	0,0
Černé uhlí	t	0,0	-	0,0	0,0	0,0
Koks	t	0,0	-	0,0	0,0	0,0
Jiná pevná paliva	t	0,0	-	0,0	0,0	0,0
TTO	t	0,0	-	0,0	0,0	0,0
LTO	t	0,0	-	0,0	0,0	0,0
Druhotné zdroje	GJ	0,0	-	0,0	0,0	0,0
Obnovitelné zdroje	GJ (MWh)	0,0	-	0,0	0,0	0,0
Jiná paliva	GJ	0,0	-	0,0	0,0	0,0
Celkem vstupy paliv a energie				672,0	186,7	410,2
Zmena stavu zásob paliv (inventarizace)				0,0	0,0	0,0
Celkem spotřeba paliv a energie				672,0	186,7	410,2

Pozn.: Cenové údaje jsou s DPH

VSTUPY PALIV A ENERGIE ROK			2015			
	Jednotka	Množství	Výhřev. GJ/jedn	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč s DPH
Elektřina	MWh	18,7	3,6	67,4	18,7	75,1
Teplo	GJ	574,7	-	574,7	159,6	318,7
Zemní plyn	MWh	0,0	3,6	0,0	0,0	0,0
Jiné plyny	MWh	0,0	-	0,0	0,0	0,0
Hnedé uhlí	t	0,00	-	0,0	0,0	0,0
Černé uhlí	t	0,0	-	0,0	0,0	0,0
Koks	t	0,0	-	0,0	0,0	0,0
Jiná pevná paliva	t	0,0	-	0,0	0,0	0,0
TTO	t	0,0	-	0,0	0,0	0,0
LTO	t	0,0	-	0,0	0,0	0,0
Druhotné zdroje	GJ	0,0	-	0,0	0,0	0,0
Obnovitelné zdroje	GJ (MWh)	0,0	-	0,0	0,0	0,0
Jiná paliva	GJ	0,0	-	0,0	0,0	0,0
Celkem vstupy paliv a energie				642,1	178,4	393,7
Zmena stavu zásob paliv (inventarizace)				0,0	0,0	0,0
Celkem spotřeba paliv a energie				642,1	178,4	393,7

Pozn.: Cenové údaje jsou s DPH

VSTUPY PALIV A ENERGIE ROK			2016			
	Jednotka	Množství	Výhřev. GJ/jedn	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč s DPH
Elektřina	MWh	18,1	3,6	65,1	18,1	82,9
Teplo	GJ	634,2	-	634,2	176,2	356,4
Zemní plyn	MWh	0,0	3,6	0,0	0,0	0,0
Jiné plyny	MWh	0,0	-	0,0	0,0	0,0
Hnedé uhlí	t	0,00	-	0,0	0,0	0,0
Černé uhlí	t	0,0	-	0,0	0,0	0,0
Koks	t	0,0	-	0,0	0,0	0,0
Jiná pevná paliva	t	0,0	-	0,0	0,0	0,0
TTO	t	0,0	-	0,0	0,0	0,0
LTO	t	0,0	-	0,0	0,0	0,0
Druhotné zdroje	GJ	0,0	-	0,0	0,0	0,0
Obnovitelné zdroje	GJ (MWh)	0,0	-	0,0	0,0	0,0
Jiná paliva	GJ	0,0	-	0,0	0,0	0,0
Celkem vstupy paliv a energie				699,4	194,3	439,3
Zmena stavu zásob paliv (inventarizace)				0,0	0,0	0,0
Celkem spotřeba paliv a energie				699,4	194,3	439,3

Pozn.: Cenové údaje jsou s DPH

VSTUPY PALIV A ENERGIE ROK			PRŮMĚRNÉ HODNOTY			
	Jednotka	Množství	Výhřev. GJ/jedn	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč s DPH
Elektřina	MWh	18,5	3,6	66,7	18,5	77,5
Teplo	GJ	604,5	-	604,5	167,9	339,7
Zemní plyn	MWh	0,0	3,6	0,0	0,0	0,0
Jiné plyny	MWh	0,0	-	0,0	0,0	0,0
Hnedé uhlí	t	0,0	-	0,0	0,0	0,0
Černé uhlí	t	0,0	-	0,0	0,0	0,0
Koks	t	0,0	-	0,0	0,0	0,0
Jiná pevná paliva	t	0,0	-	0,0	0,0	0,0
TTO	t	0,0	-	0,0	0,0	0,0
LTO	t	0,0	-	0,0	0,0	0,0
Druhotné zdroje	GJ	0,0	-	0,0	0,0	0,0
Obnovitelné zdroje	GJ (MWh)	0,0	-	0,0	0,0	0,0
Jiná paliva	GJ	0,0	-	0,0	0,0	0,0
Celkem vstupy paliv a energie				671,2	186,4	417,2
Zmena stavu zásob paliv (inventarizace)				0,0	0,0	0,0
Celkem spotřeba paliv a energie				671,2	186,4	417,2

Pozn.: Cenové údaje jsou s DPH

3.2.1 Cena energie

Elektřina

Průměrná cena elektřiny z distribuční sítě byla stanovena dle dodaných faktur za poslední referenční rok 2016 na **4 582 Kč/MWh** včetně DPH ve výši 21 %.

Teplo

Průměrná cena tepla byla stanovena dle dodaných faktur za poslední referenční rok 2016 na **2 023 Kč/MWh** včetně DPH ve výši 15 %.

3.3 Údaje o vlastních zdrojích energie

Objekt nemá vlastní zdroj tepla. Pavilon původních jeslí je zásobován teplem z budovy mateřské školy, ta je napojena na systém centralizovaného zásobování teplem. Odebírané teplo je využíváno na vytápění objektu i na přípravu teplé vody.

ROČNÍ BILANCE VÝROBY ENERGIE Z VLASTNÍCH ZDROJŮ			
V ROCE 2014			
ř.	ukazatel	jednotka	roční hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	MW	-
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	MW	0
3	Výroba elektřiny	MWh	-
4	Prodej elektřiny	MWh	-
5	Vlastní technologická spotřeba elektřiny na výrobu el.	MWh	-
6	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	GJ/r	-
7	Výroba tepla	GJ/r	-
8	Dodávka tepla	GJ/r	-
9	Prodej tepla	GJ/r	-
10	Vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu tepla	GJ/r	-
11	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	GJ/r	-
12	Spotřeba energie v palivu celkem	GJ/r	-

ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ UKAZATELE VLASTNÍHO ENERGETICKÉHO ZDROJE			
ř.	ukazatel	jednotka	roční hodnota
1	Roční celková účinnost zdroje	%	99
2	Roční energetická účinnost výroby elektrické energie	%	-
3	Roční energetická účinnost výroby tepla	%	99
4	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	GJ/MWh	-
5	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	GJ/GJ	-
6	Roční využití instalovaného elektrického výkonu	hod/rok	-
7	Roční využití instalovaného tepelného výkonu	hod/rok	-

Popis systémů TZB – stávající stav

3.3.1 Vytápění

Zdroj tepla

Objekt nemá vlastní zdroj tepla. Pavilon původních jeslí je zásobován teplem z budovy mateřské školy, ta je napojena na systém centralizovaného zásobování teplem. Odebírané teplo je využíváno na vytápění objektu i na přípravu teplé vody.

Otopná soustava, rozvody tepla a regulace

Předmětný pavilon je vytápěn vlastní větví, řešenou odbočkou za předávací stanicí. Regulace probíhá centrálně v předávací stanici, řešený pavilon nemá samostatnou centrální regulaci. Otopná tělesa jsou původní litinová žebrová.

Zhodnocení systému vytápění

Systém vytápění je provozně vyhovující. Regulace systému je nevyhovující. Otopná tělesa jsou zastaralá, nejsou instalovány termoregulační ventily.

3.3.2 Přepočet spotřeby energie na vytápění na dlouhodobý klimatický průměr

Přepočet spotřeby energie na vytápění na dlouhodobý klimatický průměr je proveden denostupňovou metodou. Vzhledem k různým klimatickým podmínkám v jednotlivých letech je zvolen způsob výpočtu metodou, která sjednocuje spotřeby energie na vytápění na stejnou bázi na dlouhodobý klimatický průměr. Takto vysoká spotřeba by tedy nastala, kdyby nastal rok s průměrnou délkou otopné sezóny a s průměrnými teplotami v otopném období.

Řešený původní pavilon jeslí nemá instalované podružné měření energií. Uvedené spotřeby reprezentují celý objekt mateřské školy i s předmětným pavilonem.

PŘEPOČET SPOTŘEBY TEPLA NA VYTÁPĚNÍ NA DLOUHODOBÝ KLIMATICKÝ PRŮMĚR				
Rok	Délka otopného období	Průměrná teplota v otopném období	Počet Denostupňů	Reálná spotřeba
	dny	°C	D°	MWh
2014	228	6,1	3170	124,41
2015	245	6,4	3333	127,54
2016	227	4,8	3460	139,48
průměr 3 let	233	5,8	3321	130,48
dlouhodobý ø	225	4,3	3533	138,78

3.3.3 Chlazení

V objektu není instalován systém chlazení.

3.3.4 Ohřev teplé vody

Zdroj ohřevu teplé vody

Objekt nemá vlastní zdroj tepla. Pavilon původních jeslí je zásobován teplem z budovy mateřské školy, ta je napojena na systém centralizovaného zásobování teplem. Odebírané teplo je využíváno na vytápění objektu i na přípravu teplé vody.

Rozvody teplé vody a regulace

Příprava TV je řešena odbočkou tepla za předávací stanicí. Regulace probíhá centrálně v předávací stanici, řešený pavilon nemá samostatnou regulaci.

Výpočet spotřeby energie na ohřev teplé vody

Celková spotřeba teplé vody v řešeném pavilonu není samostatně měřena. Měřena je spotřeba tepla na přípravu teplé vody pro celý objekt mateřské školy včetně řešeného pavilonu. Průměrná spotřeba tepla na ohřev teplé vody v pavilonu jeslí byla stanovena výpočtem. Jedná se o odborný odhad.

VÝPOČET ROČNÍ SPOTŘEBY ENERGIE NA PŘÍPRAVU TEPLÉ VODY		
Počet provozních dní	220	dny
Předpokládaná denní spotřeba teplé vody	100	l/den
Předpokládaná roční spotřeba teplé vody	22,00	m ³ /rok
Měrná potřeba tepla na ohřev vody z 10°C na 60°C	210	MJ/m ³
Roční potřeba tepla na přípravu TV	4,62	GJ/rok
Ztráty v zásobníku a v rozvodech TV	0,69	GJ/rok
Roční potřeba tepla na přípravu TV včetně ztát v rozvodech	5,31	GJ/rok
Účinnost výroby teplé vody	95	%
Roční spotřeba energie na přípravu TV	5,59	GJ/rok

Zhodnocení ohřevu teplé vody

Stávající systém ohřevu teplé vody je provozně vyhovující. Stávající tepelná izolace potrubí teplé vody není vyhovující dle požadavků vyhlášky 193/2007Sb.

3.3.5 Osvětlení

Umělé osvětlení v objektu je prováděno převážně pomocí zářivkových a žárovkových stropních svítidel. Celkový instalovaný výkon je cca 2 kW.

Výpočet spotřeby energie na osvětlení

Spotřeba energie na osvětlení byla stanovena na základě instalovaného příkonu svítidel a jejich předpokládané provozní době. Jedná se o odborný odhad.

VÝPOČET ROČNÍ SPOTŘEBY ENERGIE NA OSVĚTLENÍ		
Příkon	2,00	kW
provozní hodiny	800	h/rok
Roční spotřeba energie na osvětlení	1,60	MWh

Zhodnocení osvětlení

Umělé osvětlení v objektu je provozně vyhovující.

3.3.6 Větrání, vzduchotechnika

Větrání je v objektu realizováno přirozeně okny. Systém nuceného větrání v budově instalovaný není. Nucené je odváděn pouze znehodnocený vzduch z hygienického zázemí.

3.3.7 Technologická spotřeba energie

Hlavní technologickou spotřebou v objektu tvoří běžné především kancelářské elektrické spotřebiče.

Výpočet spotřeby energie na technologie objektu

Technologická spotřeba elektrické energie byla odborně stanovena na základě příkonů instalovaných spotřebičů a doby jejich využití. Jedná se o odborný odhad.

VÝPOČET ROČNÍ SPOTŘEBY ENERGIE NA TECHNOLOGIE		
Příkon	2,50	kW
Roční provozní doba	500	h/rok
Roční technologická spotřeba energie	1,25	MWh

Zhodnocení technologické spotřeby

Vzhledem k instalovaným zařízením není v současné době výhodné tyto měnit.

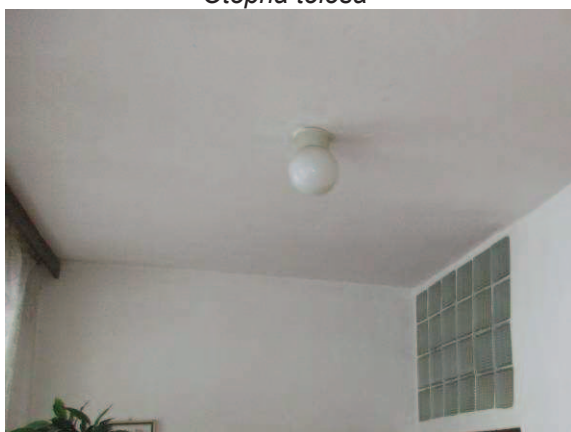
3.3.8 Fotodokumentace TZB



Otopná tělesa



Rozvody tepla



Stropní svítidla



Stropní svítidla

3.4 Energetický management

V současné době zde není zaveden energetický management v souladu s požadavky prioritní osy 5 OPŽP.

Není určena pověřená osoba zajišťující rozvíjení systému energetického managementu. Odebrané množství tepla není měřeno. Měření spotřeb elektřiny probíhá několikrát ročně pro vyúčtování.

V současné době je prováděn běžný provozní energetický management, který není nijak organizovaný. Jsou dodržovány otopné přestávky. Nedochozí k přetápění místností. Světla v místnostech, které nejsou využívány, se zhasínají...

3.5 Stavební část

3.5.1 Popis konstrukcí objektu

Obecně jsou stavební konstrukce objektu z tepelně technického hlediska v nevyhovujícím stavu.

Obvodové stěny

Nosnou konstrukci pavilonu tvoří železobetonový skelet s vyzdívaným obvodovým pláštěm. Na omítkách se objevují praskliny. Je patrná degradace povětrnostními vlivy. Spojovací chodba je celoprosklená s nosnými ocelovými sloupky

Stropy a střecha objektu

Střecha je plochá s povlakovou krytinou a dvěma vnitřními dešťovými svody. Krytina je ve špatném stavu je na hranici své životnosti. V okolí dešťových svodů a ve spojovací chodbě do objektu lokálně zatéká. Je doporučena výměna střešní krytiny.

Celoprosklená spojovací chodba s nosnými ocelovými sloupky je zastřešena plochou střechou s povlakovou krytinou na stropních žb-deskách.

Výplně otvorů

Otvorové výplně jsou původní dřevěné. Spojovací chodba je celoprosklená s ocelovými sloupky. Výplně otvorů v obvodových stěnách jsou v nevyhovujícím stavu. Povrchová úprava odpadáva a lokálně chybí. Častým problémem je obtížná manipulace s otvíráním a zkorodované těsnění, kdy dochází k nekontrolovatelnému větrání objektu.

Podlaha na terénu

Konstrukci podlahy na terénu tvoří betonové mazaniny a nášlapnými vrstvami. Podlahy jsou provozně ve vyhovujícím stavu.

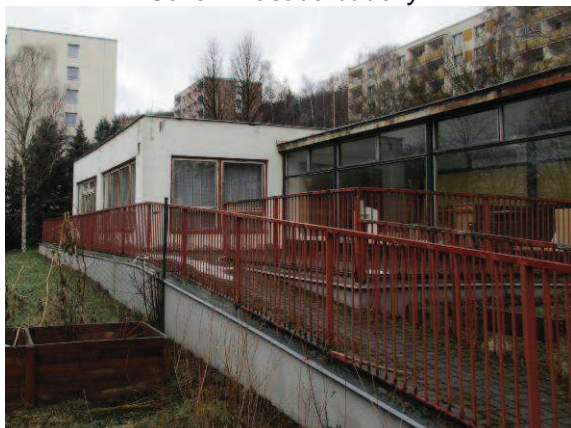
3.5.2 Fotodokumentace



Severní fasáda budovy



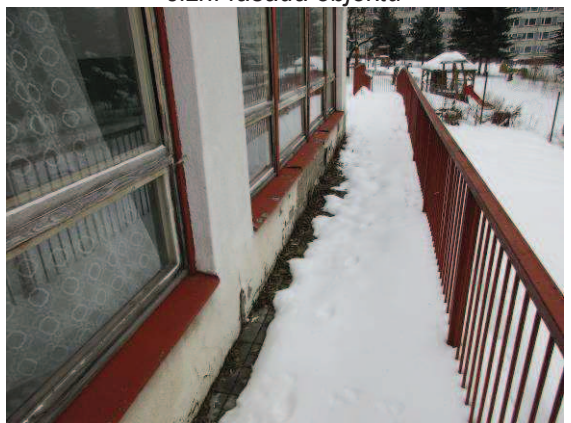
Severní fasáda budovy – spojovací krček



Jižní fasáda objektu



Severozápadní nároží objektu



Otvorové výplně



Prosklená stěna - spojovací krček

3.5.3 Vyhodnocení tepelně technických vlastností obalových konstrukcí

Objekt je pro účely energetické náročnosti řešen jako jedna vytápěná zóna (22°C). Vyhodnocení tepelně technického stavu konstrukcí bylo provedeno v souladu s ČSN 73 0540 - části 1-4. Byla zohledněna případná nehomogenita konstrukcí, popř. zvýšené vlhkosti jednotlivých materiálů.

TEPELNĚTECHNICKÉ VYHODNOCENÍ SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA - STÁVAJÍCÍ STAV						
	Konstrukce	Součinitel prostupu tepla U (W/m²K)			Hodnocení dle ČSN 73 0540-2	Plocha (m²)
		vypočtený	požadovaný	doporučený		
Mateřská škola (22 °C)						
1	S1	1,77	0,30	0,25	nevyhoví	170,41
2	S2	-	-	-	-	-
3	B střecha hlavní	2,39	0,24	0,16	nevyhoví	218,12
4	C střecha krček	3,38	0,24	0,16	nevyhoví	65,34
5	A podlaha na terénu	4,00	0,45	0,30	nevyhoví	283,46
6	okna	2,50	1,50	1,20	nevyhoví	48,68
7	dveře	2,30	1,70	1,20	nevyhoví	13,53
8	prosklená stěna	3,90	1,50	1,20	nevyhoví	109,1

3.6 Energetická bilance stávajícího stavu

Energetická bilance řešeného pavilonu byla zpracována na základě odborného odhadu ze skutečné **celkové spotřeby** energie celého objektu za poslední tři roky pro dlouhodobý klimatický průměr vnějších teplotních podmínek.

ENERGETICKÁ BILANCE STÁVAJÍCÍHO STAVU				
	Ukazatel	Energie		Náklady
		[GJ/rok]	[MWh/rok]	[tis. Kč/rok]
1	Vstupy paliv a energie	347,1	96,4	202,3
2	Změna zásob paliv	-	-	-
3	Spotřeba paliv a energie	347,1	96,4	202,3
4	Prodej energie cizím	-	-	-
5	Konečná spotřeba paliv a energie	347,1	96,4	202,3
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie	53,6	14,9	30,1
7	Spotřeba energie na vytápění	278,7	77,4	156,6
8	Spotřeba energie na chlazení	0,0	0,0	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	4,5	1,3	2,5
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	5,8	1,6	7,3
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	4,5	1,3	5,7

Pozn. k ř. 7 - 9: Hodnota bez ztrát na zdroji a rozvodech

3.7 Výchozí roční energetická bilance objektu

Výchozí energetická bilance budovy je uvedena v následující tabulce. Tato bilance popisuje stávající stav objektu a je výchozí pro návrh úsporných opatření v předmětu energetického posudku.

Dle projektové dokumentace nedojde k rozšíření ani navýšení provozu, objekt bude sloužit potřebám mateřské školy. Součástí návrhu je povinná instalace systému nuceného větrání v místnostech s trvalým pobytem dětí. Energetická spotřeba systému větrání je uvažována ve stávajícím stavu shodná jako ve stavu navrhovaném.

VÝCHOZÍ ROČNÍ ENERGETICKÁ BILANCE				
	Ukazatel	Energie		Náklady
		[GJ/rok]	[MWh/rok]	[tis. Kč/rok]
1	Vstupy paliv a energie	355,2	98,7	212,7
2	Změna zásob paliv	-	-	-
3	Spotřeba paliv a energie	355,2	98,7	212,7
4	Prodej energie cizím	-	-	-
5	Konečná spotřeba paliv a energie	355,2	98,7	212,7
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie	53,6	14,9	30,1
7	Spotřeba energie na vytápění	278,7	77,4	156,6
8	Spotřeba energie na chlazení	0,0	0,0	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	4,5	1,3	2,5
10	Spotřeba energie na větrání	8,16	2,27	10,38
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,0	0,0	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení	5,8	1,6	7,3
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	4,5	1,3	5,7

Pozn. k ř. 7 - 9: Hodnota bez ztrát na zdroji a rozvodech

4 NAVRHOVANÁ OPATŘENÍ

Je navrženo komplexní zateplení vytápěné obálky budovy. Dojde k zateplení obvodových stěn a střechy objektu. Budou vyměněny všechny původní výplně otvorů, část prosklené stěny spojovacího krčku bude vybourána a dozděna.

Na provedení veškerých navržených opatření je nutné zpracovat samostatnou projektovou dokumentaci.

4.1 Zateplení obvodových stěn, stropu suterénu a střechy

Jako opatření jsou navrženy způsoby zateplení obvodového pláště objektu vedoucí k úspoře na daném objektu, konstrukce jsou navrhovány tak, aby splňovaly požadavky na součinitele prostupu tepla U ($\text{W/m}^2\text{K}$) dle ČSN 730540-2 a požadavky OPŽP, specifický cíl 5.1 (70. výzva).

Zateplení obvodových stěn

Je navrženo zateplení obvodových stěn kontaktním zateplovacím systémem s tepelným izolačním EPS s příměsí grafitu ($\lambda_D \leq 0,032 \text{ W/mK}$) o tl. 140 mm. Součástí tohoto opatření je zateplení parapetů, ostění a nadpraží výplní otvorů.

Soklová část objektu bude odkopána, do hloubky minimálně 0,7 m pod úroveň přilehlého terénu bude sokl zateplen deskami z nenasákavého materiálu XPS ($\lambda_D \leq 0,036 \text{ W/mK}$) o tl. 140 mm.

Zateplení střechy

Je navržena demontáž stávajících střešních vrstev nad ŽB panely. Na nosnou konstrukci bude aplikováno nově tepelně izolační souvrství z EPS grey ($\lambda_D \leq 0,031 \text{ W/mK}$) tl. 160 mm + EPS 100S ($\lambda_D \leq 0,037 \text{ W/mK}$) s proměnnou tloušťkou 100 – 200 mm.

Výměna původních výplní otvorů

V tomto opatření je navržena výměna původních výplní otvorů. Původní okna a dveře budou nahrazeny novými zasklenými tepelně izolačními dvojskly s maximálním celkovým součinitelem prostupu tepla $U_w = 0,95 \text{ W/m}^2\text{K}$. Původní vstupní dveře budou vyměněny za nové s maximálním celkovým $U_d = 1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$.

STAVEBNÍ OPATŘENÍ		
Investiční náklady na realizaci opatření	4 477,0	tis. Kč
Úspora energie	40,30	MWh/rok
Úspora provozních nákladů	81,52	tis. Kč/rok

4.1.1 Tepelně technické vyhodnocení konstrukcí

TEPELNĚTECHNICKÉ VYHODNOCENÍ SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA - NAVRHOVANÝ STAV						
	Konstrukce	Součinitel prostupu tepla U (W/m²K)			Hodnocení dle ČSN 73 0540-2	Plocha (m²)
		vypočtený	požadovaný	doporučený		
Mateřská škola (22 °C)						
1	S1	0,21	0,30	0,25	vyhoví doporučení	168,03
2	S2	0,18	0,30	0,25	vyhoví doporučení	91,22
3	B střecha hlavní	0,13	0,24	0,16	vyhoví doporučení	218,12
4	C střecha krček	0,14	0,24	0,16	vyhoví doporučení	65,34
5	A podlaha na terénu	4,00	0,45	0,30	nevyhoví	283,46
6	okna	0,95	1,50	1,20	vyhoví doporučení	51,92
7	dveře	1,20	1,70	1,20	vyhoví doporučení	15,53
8	prosklená stěna	0,95	1,50	1,20	vyhoví doporučení	42,85

Tabulka s plochami zateplováných konstrukcí a měněných výplní otvorů.

ZATEPLOVANÉ KONSTRUKCE		
Zateplované obvodové stěny	259,3	m2
Měněné výplně otvorů	110,3	m2
Zateplované střechy	283,5	m2
Zateplované konstrukce k nevytápěným prostorům	0,0	m2
Zateplované podlahy na zemině	0,0	m2

Nutnou podmínkou dosažení úspor deklarovaných v energetickém posudku je hydraulické a termické vyregulování otopné soustavy. Je potřeba upravit chod otopné soustavy, zejména jeho pracovní teploty a hydraulické průtoky. Pokud bude soustava bez vyregulování, bude docházet ke zbytečnému přetápění objektu a očekávaná úspora se nedostaví.

4.2 Instalace systému nuceného větrání

Pro nucené větrání 3 místností učeben a jedné místnosti zázemí lektorů jsou navrženy samostatné vzduchotechnické jednotky s přívodním a odtahovým ventilátorem, filtrací přiváděného i odtahovaného vzduchu, s deskovým protiproudým rekuperátorem zpětného získávání tepla s velmi vysokou účinností a s elektrickým ohříváčem. VZT jednotky budou osazeny pod stropem chodeb. Pro rozvod vzduchu je navrženo kruhové Spiro potrubí. Veškeré nasávací a výfukové potrubí od VZT jednotky k obvodové stěně bude tepelně izolováno. Dále bude izolována část přívodního potrubí od VZT jednotky k větranému prostoru. Ostatní potrubí přívodu a odtahu vedené ve vytápěných a větraných místnostech nebudou tepelně izolována. Potrubí bude vedeno pod stropem větraných prostor. Pro přívod vzduchu jsou navrženy textilní výústě kruhového průřezu. Pro odtah vzduchu jsou navrženy hliníkové obdélníkové výústky připojené ke kruhovému potrubí pomocí čtyřhranných nástavců. Čerstvý vzduch bude nasáván z fasády objektu v úrovni 1.N.P. a znehodnocený vzduch bude vyfukován rovněž na fasádu do volného venkovního prostředí v požadovaných minimálních odstupových vzdálenostech. Na vstupu i výstupu z VZT jednotky budou osazeny tlumiče hluku, aby nedocházelo k přenosu hluku do větraných prostor i do venkovního prostoru.

Ovládání:

VZT zařízení bude ovládáno vlastním systémem měření a regulace, které je součástí dodávky VZT jednotky včetně kompletní kabeláže. Rozvaděč MaR bude osazen přímo na VZT jednotce a v určeném prostoru bude osazen dálkový ovladač základních funkcí. V prostoru jednotlivých tříd budou osazeny čidla CO₂, pomocí kterých bude VZT zařízení spouštěno. Čidlo CO₂ musí být v provedení „monitorování infračerveného záření molekul CO₂“ (podmínka SFŽP).

Zároveň bude umožněno spouštět VZT zařízení i podle časového spínače, případně ručně dle potřeby. Profese elektro – silnoproud provede silové připojení rozvaděče MaR a provede připojení čidla CO₂ k rozvaděči MaR.

SYSTÉM NUCENÉHO VĚTRÁNÍ S REKUPERACÍ TEPLA		
Oběmový průtok vzduchu	625	m ³ /hod
Typ ZZT	deskový	
Suchá účinnost ZZT	92,00	%
Příkon	1,42	kW
Provozní hodiny	1 600	h/rok
Roční spotřeba energie na větrání	2,27	MWh/rok
Investiční náklady na realizaci opatření	1 089,00	tis. Kč
Úspora energie	21,70	MWh/rok
Úspora provozních nákladů	43,90	tis. Kč/rok

4.3 Management hospodaření s energiemi

4.3.1 Princip energetického managementu, požadavky dotačního programu a doporučení

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

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.

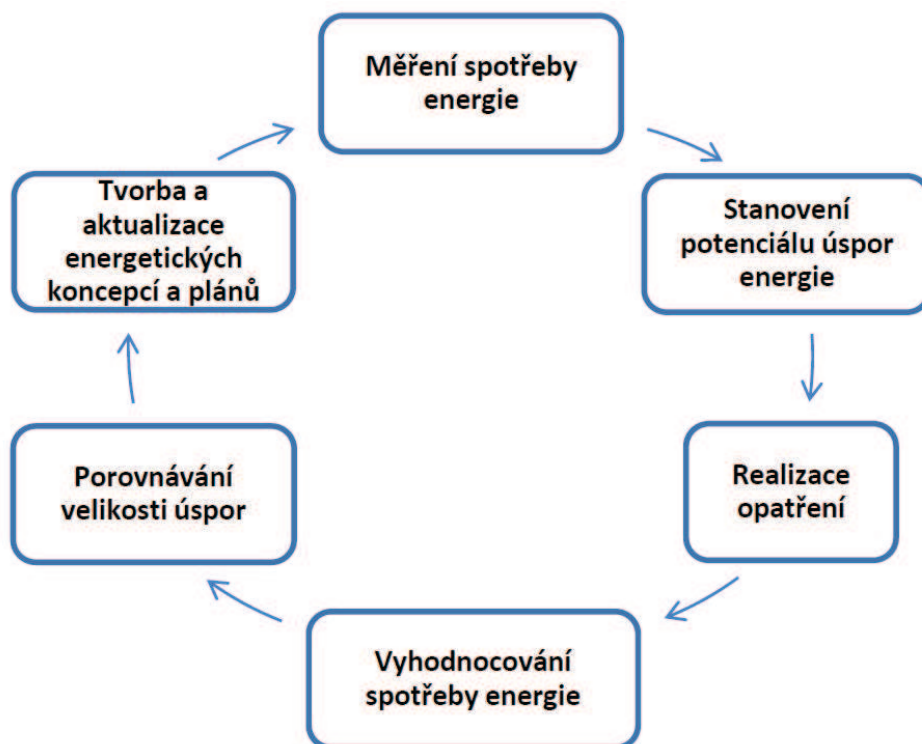
Samotné provedení investičních opatření pro snížení energetické náročnosti (zateplení, výměna oken, výměna zdroje tepla) ještě nezaručuje dlouhodobě udržitelné a nejvyšší možné (resp. požadované nebo optimální) snížení spotřeby energie.

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.

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 čtyř základních činností (PDCA): Plánuj – Dělej – Kontroluj – Jednej

Plánuj	Provádění přezkoumání spotřeby energie a stanovování výchozího stavu, ukazatelů energetické 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.



Na základě tohoto principu je možné pro každou organizaci (potažmo budovu) nastavit individuálně energetický management s cílem postupného dosahování úspor energie, ale také ostatních provozních nákladů. Jedná se o uzavřený cyklický proces neustálého zlepšování energetického hospodářství, který se skládá zejména z těchto činností:

- Měření a zaznamenávání spotřeby energie
- Stanovení potenciálu úspor energie
- Realizace opatření na základě plánu
- Vyhodnocování spotřeby energie a účinnosti realizovaných opatření
- Porovnávání velikosti úspor předpokládaných a skutečně dosažených
- Tvorba a aktualizace energetických koncepcí, energetických (akčních) plánů

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

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.

- Prokazatelně existuje a je pravidelně využíván systém umožňující evidenci, kontrolu a řízení spotřeby energie.
- Prokazatelně existuje osoba odpovědná za udržování a rozvíjení systému energetického managementu. Tato osoba musí být proškolená a pravidelně se vzdělávat v oboru energetického managementu.

Pravidla energetického managementu v rámci osy 5 OPŽP 2014-2020

- Energetický management prováděn minimálně po dobu udržitelnosti projektu (minimálně 5 let od kolaudace).
- Smluvní vztah s odpovědným pracovníkem (energetickým manažerem, energetikem) v rámci struktury organizace, či s externím energetickým manažerem trvá alespoň po dobu udržitelnosti dotovaného projektu.
- Obě základní podmínky lze v případě externího zajištění EM splnit na základě jediného smluvního vztahu, z něhož jednoznačně vyplývá jak existence systému EM, tak jméno osoby zajišťující správu systému EM pro danou organizaci.
- Data o spotřebě energie jsou monitorována, tj. sledována, zaznamenána a archivována pro následující vyhodnocování a reportování v minimálně měsíčním intervalu. Informace o odečtech spotřeby nese základní informaci pro případnou verifikaci dat – jakým způsobem a v jakém čase byla získána. V případě manuálních odečtů jméno odpovědné osoby, v případě dálkových odečtů identifikace poskytovatele dat (distributor, vlastní zařízení, apod.).
- Poskytovatel dotace si může kdykoli po dobu udržitelnosti projektu vyžádat roční reporty z vedení energetického managementu nad rámec ZVA.
- Prokázání zavedení a existence energetického managementu je součástí Závěrečného vyhodnocení akce (ZVA), respektive je součástí vyjádření energetického specialisty ke splnění úspory energie a úspory emisí CO₂.

Doporučení

- Doporučeno je sledovat data o spotřebě všech druhů energie a vody tak, aby bylo možné provádět plnohodnotný management, tj. v minimálně měsíčním intervalu a údaje o spotřebě tepla v topné sezóně v týdenním intervalu.
- Data o spotřebě energie je doporučeno sledovat, vyhodnocovat a reportovat 1 rok.
- Systém energetického managementu může být založen na tabulkových nástrojích, komerčních SW nebo vlastních SW nástrojích.
- Doporučeno je postupovat v souladu s ČSN EN ISO 50001,
- Doporučeno je provádět energetický management pro všechna média (všechny druhy energie a vodu) v rámci budovy, resp. budov zapojených do systému EM, a to i v případě realizace dílčích opatření.
- Provádění EM může být také výhodnější při zapojení více budov, než jen těch, které jsou předmětem podpory v rámci OPŽP. Nejedná se pouze o úsporu z rozsahu při zavedení a provozování EM, ale správně prováděný EM také obvykle uspoří provozní náklady, a to v závislosti na stavu energetického hospodářství a technického stavu budov v řádu jednotek až desítek procent roční spotřeby energie a vody.

4.3.2 Návrh koncepce energetického managementu

Energetický management musí být prováděn v souladu s metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu v prioritní ose 5 OPŽP 2014 – 2020.

4.3.3 Stanovení zodpovědné osoby a její průběžné školení a vzdělávání

Jako první krok je nutné stanovit odpovědného pracovníka za udržování a rozvíjení systému energetického managementu a to nejpozději v průběhu realizace projektu, a to na nejméně na dobu udržitelnosti projektu (min. 5 let od kolaudace).

Tato osoba bude stanovena na základě pracovní smlouvy, smlouvy o externí službě nebo jiného typu smluvního zajištění EM.

Energetický management bude prováděn externí společností vybranou na základě výběrového řízení nebo pověřeným vyškoleným pracovníkem obce na základě uzavřené smlouvy.

Smluvní vztah s odpovědným pracovníkem (energetickým manažerem, energetikem) v rámci struktury organizace, či s externím energetickým manažerem trvá alespoň po dobu udržitelnosti dotovaného projektu.

Tato zodpovědná osoba bude seznámena minimálně s:

- Metodický návod pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu v prioritní ose 5 OPŽP 2014 – 2020
- Příklady správné praxe energetického managementu. Příloha k metodickému návodu pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu v prioritní ose 5 OPŽP 2014 – 2020
- Implementace normy ISO 50001 ve veřejné sféře Autoři: RNDr. Tomáš Chudoba, Ing. Alena Chalupová, MBA, RNDr. Petr Zeman

Dále bude dbáno na vzdělávání této zodpovědné osoby v oblasti spotřeb energií a to minimálně samostudiem z dostupných časopisů a z dostupných informací na internetu.

4.3.4 Měření a zaznamenávání spotřeby energie

Nutné je zejména zavedení evidence spotřeb energií, a to např. v tabulkovém nástroji MS EXCEL, nebo komerčních SW nástrojích, případně vlastních SW nástrojích

Měřit, odečítat a uchovávat data o spotřebě energie (a vody) alespoň v měsíční podrobnosti (nejlépe denní podrobnosti):

Elektrina – měřidlo: osazen fakturační elektroměr pro celou budovu mateřské školy

Měřit, odečítat a uchovávat data o spotřebě tepla alespoň v týdenní podrobnosti (nejlépe denní podrobnosti):

Teplo – měřidlo: osazen fakturační elektroměr pro celou budovu mateřské školy. Je měřena zvlášť spotřeba tepla na vytápění a přípravu TV

V případě, že není možné stanovit spotřebu tepla na vytápění, větrání a ohřev teplé vody samostatně bude osazeno podružné měření na jednotlivé větve. Instalace podružných elektroměrů na jednotlivé okruhy elektroinstalace a osvětlení. Toto měření bude instalováno v případě, kdy je to technicky možné a ekonomicky vhodné.

Pro energetický management by bylo vhodné instalovat podružná měřidla spotřeby tepla a elektřiny. Bylo by vhodné měřit spotřebu elektřiny pro jednotlivé okruhy samostatně. Způsob měření je vhodné zvolit nejvhodněji s možností dálkového odečtu (např. pulsní plynoměr, elektroměr) s napojením na odečet s dostupnými daty ze vzdáleného PC. Pro denní odečet je vhodné také instalovat nebo tato měřidla odečítat manuálně v pravidelných, předem stanovených časech. Dálkovým odečtem je vhodné osadit i stávající měřidla. Dále je také vhodné instalovat měření průměrné venkovní (a vnitřní) teploty s dálkovým odečtem, pro vyhodnocení klimatické náročnosti otopného období.

4.3.5 Stanovení potenciálu úspor energie

Přezkoumávat naměřené spotřeby a vytipovávat možná opatření, případně potřebu podružnějšího měření. Stanovit akční plán energetických úspor a konkrétní opatření pro energetické úspory. Přezkoumávání výhodnosti dodavatele energií.

4.3.6 Realizace opatření na základě plánu

Realizovat opatření na základě plánu, zejména opatření uvedená v tomto energetickém posudku. Dohled na kvalitní přípravu a provedení projektu a to zejména:

- Kvalitní projektová dokumentace, komplexní řešení návrhu rekonstrukce (architektonický návrh, technické detaily, řešení tepelných mostů a vazeb, způsob osazení oken apod.)
- Regulace zdroje tepla a otopné soustavy
- Zajištění větrání (obecně kvality vnitřního prostředí v souladu s platnou legislativou)
- Dozor stavby – technický dozor investora (TDI)

a s ohledem na:

- stávajícím interní předpisy a dokumenty žadatele (např. provozní řád budovy, plán oprav a údržby, revizí)
- zákonné povinnosti – dodržování legislativních povinností žadatele ve vztahu k předmětu dotace
- plánování a přípravu energeticky efektivních opatření, zejména jejich časovou posloupnost
- smluvní vztahy, které mají nebo mohou mít na provádění EM vliv (např. smlouvy o EPC, dodávce tepla apod.)
- dimenzi a regulaci zdroje tepla a otopné soustavy ve vztahu k předmětu dotace

4.3.7 Vyhodnocování spotřeby energie a účinnosti realizovaných opatření, porovnávání velikosti úspor předpokládaných a skutečně dosažených

Vyhodnocování dosažených spotřeb energií musí probíhat minimálně v měsíčním intervalu.

Spotřeby tepla na vytápění budou přepočítávány denostupňovou metodou na dlouhodobý klimatický průměr. Tyto hodnoty budou následně porovnávány a vyhodnocovány. Pro zjišťování denostupňů je vhodné instalovat vlastní měřicí zařízení s automatickým odečtem a zaznamenáváním naměřených hodnot. Pokud toto měření zajištěno nebude, je možné použít data z ČHMÚ pro nejbližší měřicí stanici.

Systém vyhodnocení:

Úspora tepla, v technických jednotkách:

$$\{1\} \quad USP_T = ref_SP_T - KOR_SP_T \quad [GJ]$$

Kde
 Ref_SP_T referenční spotřeba tepla

KOR_SP_T *korigovaná spotřeba tepla*

$$\mathbf{KOR_USP_T = SP_T_ÚT_aktual * DST_norm / DST_aktual + SP_T_TV_aktual} \quad \mathbf{[GJ]}$$

Kde

SP_T_ÚT_aktual je aktuální spotřeba tepla na vytápění podle fakturace dodavatele tepla

DST_norm počet denostupňů v dlouhodobém průměru po měsíci

DST_aktual počet denostupňů v aktuálním měsíci

SP_T_TV_aktual je aktuální spotřeba tepla na teplou vodu podle fakturace dodavatele tepla

$$\mathbf{KOR_USP_T = SP_T_ÚT_aktual * DST_norm / DST_aktual} \quad \mathbf{[GJ]}$$

Kde

SP_T_ÚT_aktual je aktuální spotřeba tepla na vytápění podle fakturace dodavatele tepla

DST_norm počet denostupňů v dlouhodobém průměru

DST_aktual počet denostupňů v aktuálním měsíci

$$\mathbf{SP_T_ÚT_aktual = SPOT_ZP \times VYH_ZP} \quad \mathbf{[GJ]}$$

SPOT_ZP je spotřeba zemního plynu v m³ podle fakturace dodavatele zem.plynu,

*VYH_ZP je výhřevnost **0,03405** GJ/m³*

DST_norm, pro vnitřní výpočtovou teplotu +20°C.

DST_aktual, pro vnitřní výpočtovou teplotu +20°C budou používány pro aktuální období z údajů ČHMÚ

Úspora el. energie

$$\mathbf{ÚSP_EL = PUV_SP_EL - N_SP_EL} \quad \mathbf{[kWh]}$$

PUV_SP_EL (kWh) *původní spotřeba el. energie u původních svítidel a čerpadel,*

které budou nahrazovány.

N_SP_EL (kWh) *nová spotřeba el. energie nových svítidel a čerpadel.*

Nová hodnota spotřeby elektřiny je stanovena podle vzorového výpočtu úspor elektřiny. Úspora elektřiny je stanovena paušálně výpočtem na každý objekt samostatně.

Úspora pitné vody

$$\mathbf{ÚSP_VOD = PUV_SP_VOD - N_SP_VOD} \quad \mathbf{[m^3]}$$

PUV_SP_VOD (m³) *původní spotřeba vody jednotlivých budov*

N_SP_VOD (m³) *nová spotřeba vody.*

ÚSP_VOD (m³) *úspora ve spotřebě vody*

V případě nesouladu s předpokládanými hodnotami provozní analýza důvodů neshody, případně kontaktování autora energetického posudku a společné hledání příčin.

4.3.8 Tvorba a aktualizace energetických koncepcí, energetických (akčních) plánů

Průběžné hledání dalších možností energetických úspor, ať už vlastními podněty, nebo oslovením externích energetických specialistů.

4.3.9 Další doporučení pro energetický management

- Kontrola doby svícení - v době kdy je objekt využíván pouze částečně kontrolovat, zda se zbytečně nesvítí v prostorách chodeb. Poučení uživatelů budovy (např. upozornění umístěný u spínačů), aby vždy při odchodu z místnosti zhasínali (např. při delších přestávkách).
- Omezení provozu elektrických spotřebičů - poučení uživatel budovy, aby při odchodu nezapomínali vypnout elektrické spotřebiče. Vyvěšení upozornění na viditelném místě (např. u vstupních dveří).
- Nepřetápět jednotlivé místnosti - udržovat optimální vnitřní výpočtovou teplotu a relativní vlhkost ve vytápěných místnostech. Dodržovat vhodné útlumy ve vytápění mimo provozní hodiny objektu. Uvedené návrhové hodnoty vnitřní teploty a relativní vlhkosti jsou uvedeny v příloze vyhlášky č. 194/2007 Sb.
- Noční útlumy - dodržovat provádění nočních útlumů a to tak, aby útlumem ve vytápění nebyla podkročena teplota tepelné stability objektu (cca snížení teploty na 17°C).
- Zamezení nadměrnému větrání okny a dveřmi - energeticky efektivní je nárazové větrání, kdy je zapotřebí během větrání vypnout topení, vytápění v místnostech je možné omezit například pomocí termostatických hlav. Větrat je zapotřebí maximálním průřezem po relativně krátkou dobu v závislosti na ročním období. V zimním období je potřebná doba větrání kratší, protože výměna vzduchu proběhne rychleji. Při takovémto způsobu větrání nedojde k ochlazení stěn a k poklesu vnitřní teploty. Správným větráním během topné sezóny dojde k úspoře cca 0,5 až 1 % dodané tepelné energie.
- Zavírání dveří mezi prostory s rozdílnou teplotou vytápění.
- Pravidelné čištění otopných těles – přibližně dvakrát ročně.
- Pravidelné čištění osvětlovacích těles.
- Nenechávat trvale téci teplou vodu a včas opravovat kapající kohoutky. 10 kapek za minutu představuje za měsíc ve spotřebě vody cca 170 litrů.
- Průběžné sledování spotřeby energie - Průběžné sledování a vyhodnocování spotřeb energie umožňuje rychlejší reakce na vznikající ne hospodárnost provozu daného zařízení. Vhodné je sledovat a zapisovat hodnoty spotřeby energie (spotřeby plynu, elektrické energie a vody) a následně je graficky zpracovat. To umožní sledovat především hospodárnost provozu topného systému v jednotlivých letech a jeho reakci na jednotlivá opatření vedoucí ke snížení spotřeby tepla. Následné grafické zpracování spotřeby tepla (např. v programu Excel) umožní názorné srovnání spotřeb tepla za jednotlivá otopná období. Tento systém zapisování spotřeb včetně následného grafického výstupu je vhodný také u spotřeby el. energie, případně dalších položek jako

spotřeby vody, apod. Na základě těchto údajů v případě větších rozdílů v jednotlivých obdobích lze sjednat rychleji nápravu a snížit tak náklady na provoz. S minimálními investičními náklady tak lze dosáhnout úspor v řádu jednotek procent a rychle přesně zjistit, jaká byla spotřeba tepla, elektřiny v různých obdobích roku. Toto opatření umožní rychlé, pohodlné zjištění spotřeb energií objektu a porovnání s předchozími roky bez pracného vyhledávání ve starých fakturách apod.

Na základě těchto srovnání se zjišťuje, zda nedochází k neočekávaným výchyлкám spotřeb. Pokud ano, indikuje to nějaký problém, který je pak nutné lokalizovat a odstranit.

Z těchto srovnání se rovněž zjišťují a vyhodnocují přínosy průběžně zaváděných opatření ke snížení energie.

4.4 Investiční náklady

NÁKLADY NA REALIZACI NAVRHOVANÉHO STAVU		
Zateplení obálky budovy a výměna výplní	4 477,0	tis. Kč
Systémy TZB	0,0	tis. Kč
Technologie	0,0	tis. Kč
Zdroje tepla	0,0	tis. Kč
Nucené větrání	1 089,0	tis. Kč
Solární systém	0,0	tis. Kč
Fotovoltaický systém	0,0	tis. Kč
Ostatní	0,0	tis. Kč
Celkem	5566,0	tis. Kč

4.5 Souhrn navrhovaného stavu

V navrhovaném stavu objektu jsou uvažována všechna uvedená opatření.

Zateplení obvodových stěn objektu zateplovacím systémem s EPS grey tl. 140 mm
Zateplení soklu deskami z XPS tl. 140 mm do hloubky minimálně 0,7 m pod úroveň přilehlého terénu

Zateplení střechy materiálem EPS grey tl. 160 mm + EPS 100S tl. 100-200 mm

Výměna původních oken za nové s $U_w = 0,95 \text{ W/m}^2\text{K}$

Výměna vstupních dveří za nové s $U_d = 1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$

Výregulování otopné soustavy

Instalace systému nuceného větrání

Energetický management

V tabulce je shrnuto základní energetické a ekonomické vyhodnocení objektu po realizaci navrhovaných opatření.

SHRNUTÍ NAVRHOVANÉHO STAVU PO REALIZACI	
Roční úspory energie po realizaci	62,0 MWh/rok
Investiční náklady na realizaci	5 566,0 tis.Kč
Průměrné roční provozní náklady po realizaci	87,3 tis.Kč/rok
Roční ekonomické přínosy po realizaci	125,4 tis.Kč/rok

4.5.1 Energetická bilance pro navrhovaný stav

Po namodelování navrhovaného stavu objektu byla sestavena upravená energetická bilance objektu, která byla použita při výpočtu úspor navrhovaného stavu. Vzhledem k různým klimatickým podmínkám v jednotlivých letech jde o způsob výpočtu metodou, která sjednocuje spotřeby energie na vytápění na stejnou bázi na dlouhodobý průměr (sledování cca 30 let). Takto vysoká spotřeba by tedy nastala, kdyby nastal rok s průměrnou délkou otopné sezóny a s průměrnými teplotami v otopném období.

UPRAVENÁ ENERGETICKÁ BILANCE PRO NAVRHOVANÝ STAV							
	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
		[GJ/rok]	[MWh/rok]	[tis. Kč/rok]	[GJ/rok]	[MWh/rok]	[tis. Kč/rok]
1	Vstupy paliv a energie	355,2	98,7	212,7	132,0	36,7	87,3
2	Změna zásob paliv a energie	-	-	-	-	-	-
3	Spotřeba paliv a energie	355,2	98,7	212,7	132,0	36,7	87,3
4	Prodej energie cizím	-	-	-	-	-	-
5	Konečná spotřeba paliv a energie	355,2	98,7	212,7	132,0	36,7	87,3
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	53,6	14,9	30,1	18,2	5,1	10,2
7	Spotřeba energie na vytápění	278,7	77,4	156,6	90,9	25,2	51,1
8	Spotřeba energie na chlazení	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	4,5	1,3	2,5	4,5	1,3	2,5
10	Spotřeba energie na větrání	8,2	2,3	10,4	8,2	2,3	10,4
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení	5,8	1,6	7,3	5,8	1,6	7,3
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	4,5	1,3	5,7	4,5	1,3	5,7

Pozn. k ř. 7 - 9: Hodnota bez ztrát na zdroji a rozvodech

Elektřina

Průměrná cena elektřiny z distribuční sítě byla stanovena dle dodaných faktur za poslední referenční rok 2016 na **4 582 Kč/MWh** včetně DPH ve výši 21 %.

Teplo

Průměrná cena tepla byla stanovena dle dodaných faktur za poslední referenční rok 2016 na **2 023 Kč/MWh** včetně DPH ve výši 15 %.

5 ENVIRONMENTÁLNÍ HODNOCENÍ NAVRHOVANÉHO STAVU

Znečišťující látky do ovzduší musí být dle vyhlášky č. 480/2013 Sb. závazně v energetickém posudku vyhodnoceny. Jde především o SO₂, NO_x, CO, CO₂ a tuhé látky. Ekologické účinky posuzovaného navrhovaného stavu jsou vyhodnoceny porovnáním emisí znečišťujících látek ve výchozím stavu a stavu po realizaci navrhovaných opatření. Emise pro zdroj tepla byly vypočteny z emisních faktorů daných vyhláškou č. 480/2012 Sb. a zákonem 201/2012 Sb. o ochraně ovzduší. Je použito Globálního hodnocení, které je prováděno na bázi celospolečenského pohledu.

Započteny jsou emise vznikající ohřevem teplé vody, vytápěním budovy, osvětlením a větráním. Technologická spotřeba do výpočtu množství produkovaných emisí započtena není.

ROZDĚLENÍ SPOTŘEB ENERGIÍ PODLE ENERGOPOSITELŮ		
[MWh]	Výchozí stav	Navrhovaný stav
Elektřina	3,87	3,87
SZTE	93,55	31,55

EMISNÍ FAKTORY ENERGOPOSITELŮ		
[kg/MWh]	Elektřina	Elektrárna Ledvice 2
TZL	0,0368	0,0288
SO ₂	0,84124	1,8396
NO _x	0,56764	0,6336
NH ₃	0	0
VOC	0,00249	0
PM ₁₀	0,02944	0,01152
PM _{2,5}	0,02208	0,0072
CO ₂	1060	342,8028

VÝPOČET ROZDÍLU EMISÍ ZNEČIŠŤUJÍCÍCH LÁTEK - GLOBÁLNÍ HODNOCENÍ			
Znečišťující látka	Výchozí stav (t/rok)	Navrhovaný stav (t/rok)	Rozdíl (t/rok)
TZL	0,0028	0,0011	0,0018
SO ₂	0,1754	0,0613	0,1141
NO _x	0,0615	0,0222	0,0393
NH ₃	0,0000	0,0000	0,0000
VOC	0,0000	0,0000	0,0000
PM ₁₀	0,0012	0,0005	0,0007
PM _{2,5}	0,0008	0,0003	0,0004
CO ₂	36,1679	14,9142	21,2538

6 EKONOMICKÉ HODNOCENÍ NAVRHOVANÉHO STAVU

6.1 Metoda hodnocení

Ekonomické vyhodnocení je prováděno **bez uvažování dotací či úvěru, tedy s vlastními investičními prostředky. Doba životnosti je stanovena vyhláškou na 20 let.**

Ekonomická analýza se zabývá vyhodnocením energetických, stavebních a organizačních 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 současná hodnota v podobě diskontovaného toku hotovosti za dobu životnosti.

Při zpracování ekonomické analýzy jsou obvykle základní vstupní údaje na jedné straně příjmové položky (obvykle v podobě úspory za energie) a na druhé straně výdajové položky (v podobě nákladů vynaložených na realizaci opatření).

Vstupní údaje pro ekonomickou analýzu jsou získávány takto:

- Výše nákladů na úsporná opatření plynoucího z odborného odhadu na základě výsledků obdobných – již realizovaných akcí,
- Cenové informace výrobců, montážních firem a dodavatelských firem,
- Informace z publikací a internetu.

Úspory jsou chápány jako rozdíl výdajů za energie v případě, že k realizaci navrhovaných opatření nedojde a v případě, že opatření realizována budou. Jako základ pro výpočet úspor tedy slouží současný stav a příslušné provozní výdaje, tak jak je uvedeno v korigované energetické bilanci navrhovaného stavu.

Při zpracování ekonomické analýzy je nutné stanovit další doplňkové vstupní údaje - doba porovnání, diskontní míra, cenový vývoj.

□ **Diskontní míra**

Pro ocenění hodnoty prostředků vydaných nebo přijatých v budoucnu se často pracuje s převodem na současnou hodnotu. Diskontní míra je prostředek, který tento převod umožňuje. Jde o určitou formu vyjádření meziroční hodnotové změny úrokové míry a dalších faktorů. Zvolená diskontovaná míra je 1,04.

□ **Doba porovnání**

Doba porovnání se obvykle stanovuje na základě životnosti zařízení. U stavebních opatření je předpokládána doba životnosti stanovena 35 let. Nicméně doba porovnání je dle vyhlášky č.480/2012 Sb. uvažována 20 let.

□ **Cenový vývoj**

Během doby provozování zařízení se může významně měnit inflace a tím i ceny. V obvyklém případě pak především změny cen energie výrazně ovlivňují ekonomické výsledky energetických projektů. V porovnání není počítáno s meziročním růstem cen energie.

Výstupními údaji jsou prostá návratnost investic, diskontovaná doba návratnosti, vnitřní výnosové procento a čistá současná hodnota. Výpočet těchto položek je definován ve vyhlášce č.480/2012 Sb.

► **Prostá doba návratnosti investice T_s**

Prostá návratnost nezohledňuje skutečnou časovou hodnotu peněz. Kritérium určuje, za jak dlouho pokryjí z projektu jeho investiční náklady. Prostou dobu návratnosti lze počítat jako rovnovážný bod kumulovaných příjmů a výdajů dle vztahu,

$$T_s = IN / CF$$

kde IN ... investiční náklady projektu
CF ... roční přínosy projektu (cash – flow, změna peněžních toků pro realizaci projektu)

► **Diskontovaná doba návratnosti T_{sd} (Reálná návratnost)**

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 vypovídající schopností jako NPV. Obecně lze diskontovanou dobu návratnosti stanovit z podmínky $NPV = 0$. V této reálné návratnosti je započten i růst ceny energií.

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

kde CF_t ... roční přínosy projektu (změna peněžních toků pro realizaci projektu)
 r ... diskont
 $(1+r)^{-t}$... odúročitel

► **Čistá současná hodnota NPV**

Základem pro určení čisté současné hodnoty je určení toku hotovosti. Toky hotovosti (Cash-Flow) jsou rozdílem příjmů a výdajů spojených s projektem v jednotlivých letech. Toky hotovosti v sobě zahrnují všechny hodnotové změny během života projektu. Pro hodnocení toku 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 a příjmů vyjadřuje kumulovaný tok hotovosti, kdy se jednotlivé roční hodnoty průběžně sčítají a představují skutečný stav u realizovaného opatření v příslušném roce. Pokud je hodnota kumulovaného toku hotovosti v daném roce záporná, nedošlo k tomuto období k pokrytí výdajů projektu jeho příjmy. Hodnota diskontovaného kumulovaného toku hotovosti v posledním roce se označuje NPV.

Čím vyšší je hodnota NPV, tím je opatření ekonomicky výhodnější. Pokud je hodnota NPV záporná, opatření nelze za daných podmínek realizovat.

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

kde T_z ... doba životnosti (hodnocení) projektu

| ➤ Vnitřní výnosové procento *IRR*

Vnitřní výnosové procento představuje hodnotu úrokové míry v procentech, při které hodnota NPV = 0. Tento ukazatel je užitečný jako měřítko efektivnosti investic. Stačí jej porovnat s úrovní úrokových měr na finančním trhu a investor vidí, zda je vhodné do příslušného opatření investovat.

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

Upozornění energetického specialisty – návratnosti uvedené v posudku jsou vztaženy k ceně technických a jiných opatření bez prostředků potřebných pro projektování, technického dozoru na investiční akci, sledování a vyhodnocování účinnosti zavedených opatření

Okrajové podmínky výpočtu:

Diskontní sazba 4,0%

Roční růst ceny energie 0%

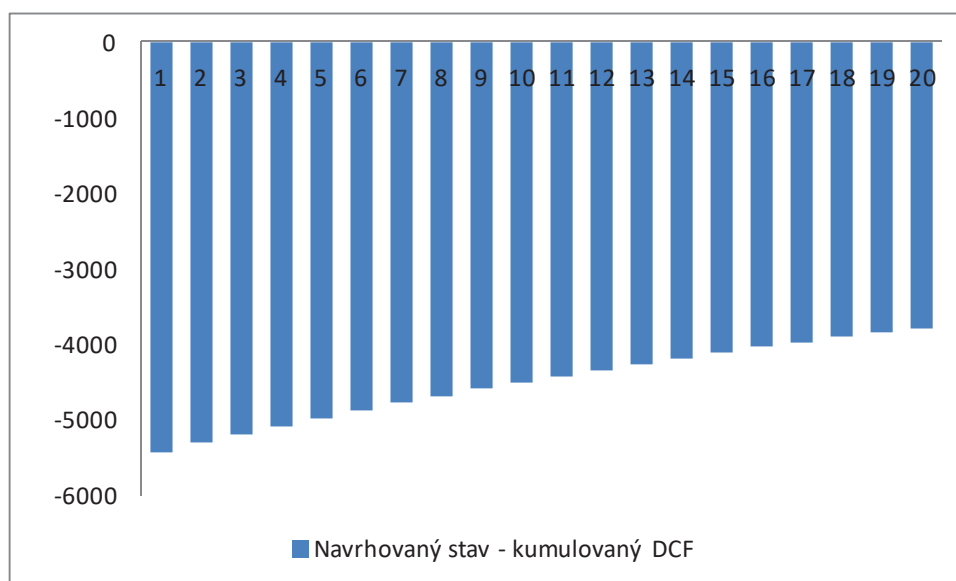
Hodnocení je provedeno včetně DPH

Doba hodnocení projektu 20 let

6.2 Ekonomické vyhodnocení navrhovaného stavu

EKONOMICKÁ ANALÝZA - NAVRHOVANÝ STAV			
Parametr	jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav
Přínosy projektu celkem	tis. Kč	-	125,41
z toho tržby za teplo a elektřinu	tis. Kč	-	0
Investiční výdaje projektu celkem	tis. Kč	-	5566,00
z toho			
náklady na přípravu projektu	tis. Kč	-	0
náklady na technologická zařízení a stavbu	tis. Kč	-	5 566,00
náklady na přípojky	tis. Kč	-	0
Provozní náklady celkem	tis. Kč	212,68	87,27
z toho			
náklady na energie	tis. Kč	212,68	87,27
náklady na opravu a údržbu	tis. Kč	0	0
osobní náklady (mzdy, pojistné)	tis. Kč	0	0
ostatní provozní náklady	tis. Kč	0	0
náklady na emise a odpady	tis. Kč	0	0
Doba hodnocení	Roky	-	20
Diskont	-	-	1,04
Tsd - reálná doba návratnost	Roky	-	>Tž
NPV - čistá současná hodnota	tis. Kč	-	-3 793,40
IRR - vnitřní výnosové procento	%	-	-7,17

Graf průběhu kumulovaného diskontovaného cash flow v průběhu hodnoceného období



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:

- Roční úspora celkové energie dosažená realizací projektu EPC je rovna nebo větší než 15% z potenciálu úspor po provedení všech energeticky úsporných opatření na obálce budovy.
- Prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je rovna nebo nižší než 8,0 let.
- Roční úspora dosažená aplikací souboru opatření zahrnutých do projektu EPC 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, uvede energetický specialista jako nezbytnou podmínku pro aplikaci projektu EPC zařazení objektu do souboru objektů, které v součtu tuto podmínku splňuje.

Opatření navržené 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.	Zateplení obvodových stěn	4477000	40,30	81 519	40,8	NE
2.	Výměna a renovace otvorových výplní					
3.	Zateplení střechy					
4.	Výměna zdroje tepla	0	0	0	0	NE
5.	Instalace fotovoltaického systému	0	0	0	0	NE
6.	Instalace solárně-termických kolektorů	0	0	0	0	NE
7.	Nucené větrání s rekuperací odpadního tepla	1089000	22	43 895	22,0	NE
8.	Systém využívající odpadní teplo	0	0	0	0	NE
9.	Energetický management	0	0	0	0	NE
10.						NE
CELKEM ZA SOUBOR OPATŘENÍ		5566000	62,00	125 415	62,8	
z toho:						
Soubor opatření na obálce budovy		4477000	40,30	81 519		
Soubor opatření zahrnutých do projektu EPC		1089000	21,70	43 895		
Soubor ostatních opatření		0	0	0		

-1	spotřeba energie před realizací navržených opatření	98,67	MWh/rok
-2	spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy	58,37	MWh/rok
-3	spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy a EPC projektu	36,67	MWh/rok
-4	spotřeba energie po realizaci všech navržených opatření	36,67	MWh/rok
-5	úspora projektu EPC po realizaci opatření na obálce budovy $((2)-(3))/(2)*100$	37,2	% (min.15%)
-6	prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC	-	let (max. 8,0)
-7	roční úspora nákladů souboru opatření zahrnutých do projektu EPC	43,90	tis. Kč s DPH
-8	roční náklady na energie objektu před realizací projektu	212,68	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 POPIS OKRAJOVÝCH PODMÍNEK

Vypočtená úspora energie i financí je pouze teoretická, skutečnost naměřených spotřeb objektu po realizaci opatření se může od energetického auditu významně lišit. Skutečnou úsporu energie i financí, která nastane po realizaci opatření, ovlivní především to, jak se budou lišit klimatické podmínky v daných letech od 30-ti letého průměru uvažovaného v energetickém posudku.

Dalším významným faktorem je způsob užívání objektu a chování jeho uživatelů.

Podmínkou dosažení úspor deklarovaných v energetickém posudku je dodržení vnitřní normové výpočtové teploty (např. kancelář - $t_i = 20^{\circ}\text{C}$). Při přetápění místností o 1°C dochází k zvýšení nároků na tepelnou energii o cca. 6%.

Pro dosažení výsledné úspory je nutné také dodržování otopných přestávek v daném objektu.

OKRAJOVÉ PODMÍNKY		
Vnitřní výpočtové hodnoty		
Zóna	Teplota ($^{\circ}\text{C}$)	Relativní vlhkost (%)
MŠ Pod lesem	22	60
Venkovní návrhové hodnoty		
Venkovní výpočtová metoda	-12	84

9 ZÁVĚR

Zhodnocení výsledků energetického posudku.

Výše podpory	%		35%	40%	50%
Sledovaný parametr	Jednotky	Vypočtená hodnota			
Úspora celkové energie	%	63,6	≥20	≥40	≥60
Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy	U_{em} [W/m ² K]	≤0,80 $U_{em,R}$	-	≤0,90 $U_{em,R}$	≤0,80 $U_{em,R}$
Součinitel prostupu tepla jednotlivých upravovaných konstrukcí objektu, na něž je žádána podpora (bez výplní otvorů)	U [W/m ² K]	≤ U_N	≤0,85x U_{rec}	Dle ČSN 730540-2:2011 a vyhlášky č. 78/2013 Sb.	
Součinitel prostupu tepla oken, na něž je žádána podpora	U [W/m ² K]	≤0,80 $U_{w,rec}$	0,80x $U_{w,rec}$		
Součinitel prostupu tepla dveří, na něž je žádána podpora	U [W/m ² K]	≤ U_N	≤ U_{rec}	Dle ČSN 730540-2:2011 a vyhlášky č. 78/2013 Sb.	
Splnění podmínek			Ano	Ano	Ano

Obecná kritéria přijatelnosti jsou vyhodnocena v příloze č. 1. Jsou splněna všechna kritéria, specifického cíle 5.1 pro získání podpory ve výši 50%. Lze tak žádat o dotaci v příslušné výši na realizaci opatření výše uvedených opatření.

10 EVIDENČNÍ LIST ENERGETICKÉHO POSUDKU

Podle § 9a odst. 1 písm. e) zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů.

Evidenční číslo 106383.0

1. Část - Identifikační údaje

1. Jméno (jména), příjmení, název nebo obchodní firma vlastníka předmětu posudku

Město Litvínov

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

a) ulice

náměstí Míru

b) č.p./č.o.

11

c) část obce

d) obec

Litvínov

e) PSČ

436 01

f) email

kamila.blahova@mulitvinov.cz

g) telefon

+420 476 767 611

3. Identifikační číslo

00266027

4. Údaje o statutárním orgánu

a) jméno

Mgr. Kamila Bláhová

b) kontakt

+420 476 767 611

5. Předmět energetického posudku

a) název

MŠ Pod Lesem

b) adresa

Tylova 2084, 436 01 Litvínov

c) popis předmětu energetického posudku

V energetickém posudku je řešena budova mateřské školy Pod lesem, resp. původního pavilonu jeslí, v současné době zázemí sdružení Čtyřlístek (volnočasové aktivity pro školní mládež) v obci Litvínov. Původní pavilon jeslí je přízemní, nepodsklepený, volně stojící objekt, půdorysných rozměrů 20 x 15.0m ze 70.ých let minulého století. Přistavěnou celoprosklenou chodbou byl propojen s třípodlažním pavilonem přilehlé školky (vedla tudy zásobovací cesta z kuchyně). Nosnou konstrukci pavilonu tvoří železobetonový skelet s vyzdívaným obvodovým pláštěm. Střecha je plochá s povlakovou krytinou a dvěma vnitřními dešťovými svody. Dřevěné výplně otvorů (okna, dveře) jsou již na hranici životnosti, v okolí dešťových svodů a ve spojovací chodbě do objektu lokálně zatéká. Podél jižní fasády pavilonu je vnější komunikace/rampa, rozšiřující se v místě spojovací chodby do terasy - s pohodlnou šikmou rampou do zahrady. Celoprosklená spojovací chodba s nosnými ocelovými sloupky je zastřešena plochou střechou s povlakovou krytinou na stropních žb-deskách.

2. Část - Seznam stanovených kritérií

1. Energetická kritéria

viz příloha č. 1

2. Ekologická kritéria

viz příloha č. 1

3. Ekonomická kritéria

Irelevantní

4. Technická a ostatní kritéria

viz příloha č. 1

3. Část - Popis stávajícího stavu předmětu energetického posudku

1. Charakteristika hlavních činností

Budova slouží jako zázemí sružení volnočasových aktivit pro školní mládež.

2. Vlastní zdroje energie

a) zdroje tepla

počet	0	ks
instalovaný výkon	0,000	MW
roční výroba	130,5	MWh
roční spotřeba paliva	469,7	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
inst. výkon elektrický	-	MW
inst. 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	-

3. Spotřeba energie

<u>Druh spotřeby</u>	Příkon		Spotřeba energie		Energonositel
Vytápění	0,000	MW	92,0	MWh/r	CZT
Chlazení	0	MW	0,0	MWh/r	-
Větrání	0	MW	2,3	MWh/r	-
Úprava vlhkosti	0	MW	0,0	MWh/r	-
Příprava TV	0	MW	1,6	MWh/r	CZT
Osvětlení	0,002	MW	1,6	MWh/r	elektrická energie
Technologie	0,003	MW	1,3	MWh/r	elektrická energie
Celkem	0,005	MW	97,4	MWh/r	

4. Část – Doporučená varianta navrhovaných opatření**1. Popis doporučených opatření**

Zateplení obvodových stěn objektu zateplovacím systémem s EPS grey tl. 140 mm
 Zateplení soklu deskami z XPS tl. 140 mm do hloubky minimálně 0,7 m pod úroveň přilehlého terénu
 Zateplení střechy materiálem EPS grey tl. 160 mm + EPS 100S tl. 100-200 mm
 Výměna původních oken za nové s $U_w = 0,95 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Výměna vstupních dveří za nové s $U_d = 1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Vyregulování otopné soustavy
 Energetický management

2. Úspory energie a nákladůSpotřeba a náklady na energii - celkem

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Energie	97,4	MWh/r	35,4	MWh/r	62,0	MWh/r
Náklady	212,7	tis.Kč/r	87,3	tis.Kč/r	125,4	tis.Kč/r

Spotřeba energie

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Vytápění	92,0	MWh/r	30,0	MWh/r	62,0	MWh/r
Chlazení	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r
Větrání	2,3	MWh/r	2,3	MWh/r	0,0	MWh/r
Úprava vlhkosti	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r
Příprava TV	1,6	MWh/r	1,6	MWh/r	0,0	MWh/r
Osvětlení	1,6	MWh/r	1,6	MWh/r	0,0	MWh/r
Technologie	1,3	MWh/r	1,3	MWh/r	0,0	MWh/r

3. Dosažená úspora energie podle jednotlivých energonositelů

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Elektřina	5,1	MWh/r	5,1	MWh/r	0,0	MWh/r
SZTE	93,6	MWh/r	31,6	MWh/r	62,0	MWh/r
ZP	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r
LTO/TTO	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r
Uhlí	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r
OZE	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r
Ostatní	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0	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	80,4%	Technologie	0%
Budovy - technické systémy	19,6%	Ostatní	0,0%

5. Ekonomické hodnocení

Doba hodnocení	20	roků	Diskontní míra	4,0	%
Reálná doba návratnosti	>Tž	roků	Investiční náklady	5 566,0	tis,Kč
IRR	-7,17	%	Cash flow	125,4	tis,Kč
rok realizace	2018		NPV	-3 793,4	tis,Kč

6. Ekologické hodnocení

Znečišťující látka	<u>Stávající stav</u>		<u>Navrhovaný stav</u>		<u>Efekt</u>
Tuhé látky	0,00284	t/r	0,00105	t/r	0,00179 t/r
SO ₂	0,17535	t/r	0,06130	t/r	0,11406 t/r
NO _x	0,0615	t/r	0,0222	t/r	0,0393 t/r
NH ₃	0,0000	t/r	0,0000	t/r	0,0000 t/r
VOC	0,0000	t/r	0,0000	t/r	0,0000 t/r
PM ₁₀	0,0012	t/r	0,0005	t/r	0,0007 t/r
PM _{2,5}	0,0008	t/r	0,0003	t/r	0,0004 t/r
CO ₂	36,1679	t/r	14,9142	t/r	21,2538 t/r

5. Část - Výsledky posouzení proveditelnosti návrhu podle stanovených kritérií**1. Proveditelnost dle energetických kritérií**

viz. Příloha č. 1

1. Proveditelnost dle ekologických kritérií

viz. Příloha č. 1

1. Proveditelnost dle ekonomických kritérií

Irelevantní

1. Proveditelnost dle technických a ostatních kritérií

viz. Příloha č. 1

6. Část - Údaje o energetickém specialistovi**1. Jméno (jména) a příjmení**

Ondřej Malý

Titul

Ing.

2. Číslo oprávnění v seznamu energ. specialistů

1461

3. Datum vydání oprávnění

06.03.2015

4. Datum posledního průběžného vzdělávání

-

5. Podpis**6. Datum**

31.08.2017



11 PŘÍLOHY

Seznam příloh:

Příloha č. 1 - Příloha č. 1 - Soulád projektu s požadavky OPŽP

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

Příloha č. 3 - Kopie oprávnění energetického specialisty

Příloha č. 4 – Energetický štítek obálky budovy

11.1 Příloha č. 1 - Příloha č. 1 - Soulad projektu s požadavky OPŽP

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. (Ano)

Nebudou podporována opatření realizovaná na novostavbách, přístavbách a nástavbách. Omezení se netýká půdních vestaveb, kde nedochází k rozšíření stávajícího obestavěného prostoru. (Ano)

Po realizaci projektu musí budova plnit minimálně parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 vyhlášky č.78/2013 Sb., o energetické náročnosti. Tento požadavek se netýká památkově chráněných budov v souladu s § 7 odst. 5 zákona č. 406/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů. (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 a v souladu s Metodickým pokynem pro návrh větrání škol, zveřejněným na www.opzp.cz. (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)

Maximální navrhovaná roční výroba elektřiny z fotovoltaického systému nesmí být vyšší než roční spotřeba 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)

V případě realizace fotovoltaických systémů musí hodnota využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu dosahovat min. 900 hod./rok. (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 fototermtických solárních systémů. (Irelevantní)

V případě náhrady stávajícího kotle na zemní plyn budou podporovány pouze projekty, kdy staří původního zdroje, v době podání žádosti, nebude kratší než 10 let, přičemž nebude umožněn přechod na spalování biomasy. (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, fototermtický 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 %. Do celkové energie není započítána spotřeba energie na technologické a ostatní procesy. (Ano)

Realizací projektu musí dojít k min. úspoře 20 % emisí CO₂ oproti původnímu stavu, u památkově chráněných budov 10 %. Při výpočtu emisí je uvažováno s celkovou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy. (Ano)

V případě realizace zdroje tepla na vytápění musí dojít min. k úspoře 30 % emisí CO₂ oproti původnímu stavu, pokud dochází ke změně paliva. Při výpočtu emisí je uvažováno s celkovou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy. (Irelevantní)

Pokud je to technicky možné, musí realizací projektu dojít k úspoře emisí TZL a NO_x. (Ano)

Nebude podporována výměna zdroje na vytápění, kterou by došlo k odpojení od SZTE (či k náhradě dodávek energií z 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 fototerminických 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 ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (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 ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (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 ohřívačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřívačů (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. (Ano / Irrelevantní)

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

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)

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)

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. (Ano)

V rámci zpracovaného energetického posudku, jakožto povinné přílohy žádosti, musí být jednoznačně definována povinnost na vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu. Zároveň musí být v posudku obsaženo posouzení, zda je pro příslušné budovy v kombinaci s poskytnutím podpory možná aplikace projektu EPC, který by povinnost vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu zahrnoval. (Ano)

11.2 Příloha č. 2 - Indikátory pro hodnocení a monitorování projektu

Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu		
MŠ Pod Lesem Tylova 2084, 436 01 Litvínov		
Indikátor (Parametr)	Jednotka	Hodnota
EKOLOGICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Emise skleníkových plynů před realizací projektu	tun / rok	36,168
Emise skleníkových plynů po realizaci projektu	tun / rok	14,914
Snížení emisí skleníkových plynů	tun / rok	21,254
Snížení emisí skleníkových plynů	%	58,76
TECHNICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Spotřeba energie před realizací projektu	GJ/rok	350,71
Spotřeba energie po realizaci projektu	GJ/rok	127,51
Snížení spotřeby energie	GJ/rok	223,200
Snížení spotřeby energie	%	63,64
Plocha zateplovacího obvodového pláště na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	259,3
Plocha měněných výplní na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	110,3
Plocha zateplovacích plochých a šikmých střešních konstrukcí na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	283,5
Plocha zateplovacích konstrukcí k nevytápěným prostorům na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	0,0
Plocha zateplovacích podlah na zemině na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	0,0
Průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný) - U _{em,N,rq} (vyplývající z EŠOB)	W / (m ² . K)	0,44
Průměrný součinitel prostupu tepla (dosažený) – U _{em} (vyplývající z EŠOB)	W / (m ² . K)	0,33
Energeticky vztažná plocha objektu / budovy po realizaci projektu	m ²	283,5
Typ objektu / budovy	-	pro vzdělávání
Nově instalovaný výkon tepelný - OZE (včetně plynových TČ)	kW _t	
Nově instalovaný výkon tepelný - zdroje na zemní plyn (mimo plynových TČ)	kW _t	0,00
Nově instalovaný výkon elektrický (pouze KVET)	kW _e	

Výroba tepla z obnovitelných zdrojů	GJ / rok	
Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů	GJ / rok	
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) (bez solárního fototerminického systému)	hod / rok	
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) solárního fototerminického systému	hod / rok	
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) kogenerační jednotky	hod / rok	
Účinnost (Sezónní energetická účinnost)	%	0,00
Typ zdroje vytápění ve výchozím stavu	-	CZT
Typ zdroje vytápění v navrhovaném stavu	-	CZT
Typ zdroje pro výrobu elektrické energie	-	
Výkon vzduchotechnické jednotky (jednotek)	m ³ h ⁻¹	
Minimální účinnost vzduchotechnické jednotky (suchá účinnost ZZT bez vlivu kondenzace)	%	
Nově instalovaný (špičkový) výkon FV systému	kW _p	
Předpokládaná el. energie z FVS lokálně využitá ke krytí spotřeby el. energie	kWh	
Účinnost fotovoltaických modulů	%	
Roční úspora energie dosažená realizací dalších opatření navržených v energetickém posudku	GJ / rok	
EKONOMICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
NPV – čistá současná hodnota	tis. Kč	-3 793,398
Reálná doba návratnosti	roky	>TŽ
ÚSPORA CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE PO TECHNICKÝCH CELCÍCH		
Vytápění	MWh / rok	62,000
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 ENERGOONOSITELŮ		
Elektřina	MWh / rok	0,000
SZTE	MWh / rok	62,000
ZP	MWh / rok	0,000
LTO/TTO	MWh / rok	0,000
Uhlí	MWh / rok	0,000
OZE	MWh / rok	0,000
Ostatní	MWh / rok	0,000

11.3 Příloha č. 3 - Kopie oprávnění energetického specialisty

	 MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU
MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU Na Františku 32, 110 15 Praha 1	
Ing. Ondřej Malý r. č. 820710/1210 je oprávněn zpracovávat průkazy energetické náročnosti budovy s platností od 19.2.2015 zpracovávat energetický audit a energetický posudek s platností od 19.2.2015 ~~~~~ ~~~~~	
podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií ve znění pozdějších předpisů.	
Číslo oprávnění: 1461	
V Praze dne 6. března 2015	 Ing. Pavel Šolc náměstek ministra průmyslu a obchodu

11.4 Příloha č. 4 – Energetický štítek obálky budovy

Energetický štítek obálky budovy je povinou přílohou žádosti OPŽP. Byl vypracován v software Energie 2016 pro následující stavy všech řešených budov:

- **stávající stav**
- **navrhovaný stav**
- **referenční budovu**

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	Budova pro vzdělávání
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Tylova 2084, 436 01 Litvínov
Katastrální území a katastrální číslo	Horní Litvínov [686042], č. kat. 2867
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Město Litvínov
Adresa	náměstí Míru 11, 436 01 Litvínov
Telefon/E-mail	+420 476 767 611 / kamila.blahova@mulitvinov.cz

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	1012,0 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	908,6 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,9 m ² /m ³
Typ budovy	ostatní
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_{in}	22,0 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období θ_e	-15,0 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupe tepla U_i ($\sum \psi_{k,l_k} + \sum X_j$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupe tepla U_N (U_{rec}) [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla H_{Ti} = A_i · U_i · b_i [W/K]
okna	48,7	2,500	1,50 ()	1,00	121,7
dveře	13,5	2,300	1,70 ()	1,00	31,1
S1	170,4	1,769	0,30 ()	1,00	301,5
B střecha hlavní	218,1	2,392	0,24 ()	1,00	521,7
C střecha krček	65,3	3,382	0,24 ()	1,00	221,0
A podlaha	283,5	4,000	0,45 ()	0,16	184,6
prosklená stěna	109,1	3,900	1,50 ()	1,00	425,5
Tepelné vazby			()		90,9
Celkem	908,6				1 897,9

Konstrukce nesplňují požadavky na součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-2.

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	1 897,9
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m²·K)	2,09
Požadavek ČSN 730540-2 byl stanoven: na základě hodnoty $U_{em,N,20}$ a působících teplot		
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 pro rozmezí θ_{in} od 18 do 22 °C $U_{em,N,20}$	W/(m ² ·K)	0,52
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m ² ·K)	0,35
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m²·K)	0,47

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy není splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A - B	$0,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,23
B - C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,35
C - D	$U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,47
D - E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,70
E - F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,94
F - G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	1,17

Klasifikace: G - mimořádně ne hospodárná

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 31.08.2017

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: Energomex s.r.o.

IČ: 290 42 577

Zpracoval: Energomex s.r.o.



Podpis:

Tento protokol a stavebně energetický štítek obálky budovy odpovídá směrnici evropského parlamentu a rady č. 2002/91/ES a prEN 15217. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Budova pro vzdělávání Tylova 2084, 436 01 Litvínov				Hodnocení obálky budovy		
Celková podlahová plocha $A_c = 283,5 \text{ m}^2$				stávající	doporučení	
<div><div><div>C/ Velmi úsporná</div><div><div><div>A</div><div>0,5</div><div>B</div><div>0,75</div><div>C</div><div>1,0</div><div>D</div><div>1,5</div><div>E</div><div>2,0</div><div>F</div><div>2,5</div><div>G</div></div><div>Mimořádně ne hospodárná</div></div></div><div><div>4,45</div></div></div>						
KLASIFIKACE						
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$				$U_{em} = H_T / A$	2,09	
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,N}$ ve $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$					0,47	
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,23	0,35	0,47	0,70	0,94	1,17
Platnost štítku do:			Datum vystavení štítku: 31.08.2017			
Štítek vypracoval(a):		Energomex s.r.o.				
		Ing. Ondřej Malý				

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	Budova pro vzdělávání - návrh
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Tylova 2084, 436 01 Litvínov
Katastrální území a katastrální číslo	Horní Litvínov [686042], č. kat. 2867
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Město Litvínov
Adresa	náměstí Míru 11, 436 01 Litvínov
Telefon/E-mail	+420 476 767 611 / kamila.blahova@mulitvinov.cz

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	1012,0 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	936,4 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,93 m ² /m ³
Typ budovy	ostatní
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_{in}	22,0 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období θ_e	-15,0 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupe tepla U_i ($\sum \psi_{k,l_k} + \sum X_j$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupe tepla U_N (U_{rec}) [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla H_{Ti} = A_i · U_i · b_i [W/K]
okna	51,9	0,950	1,50 (1,2)	1,00	49,3
dveře	15,5	1,000	1,70 (1,2)	1,00	15,5
prosklená stěna	42,8	0,950	1,50 (1,2)	1,00	40,7
S1	168,0	0,208	0,30 (0,25)	1,00	35,0
S2	91,2	0,175	0,30 (0,25)	1,00	16,0
B střecha hlavní	218,1	0,133	0,24 (0,16)	1,00	29,0
C střecha krček	65,3	0,136	0,24 (0,16)	1,00	8,9
A podlaha	283,5	0,855	0,45 (-)	0,40	97,6
Tepelné vazby			()		18,7
Celkem	936,4				310,6

Konstrukce splňují požadavky na součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-2.

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	310,6
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m²·K)	0,33
Požadavek ČSN 730540-2 byl stanoven: na základě hodnoty $U_{em,N,20}$ a působících teplot		
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 pro rozmezí θ_{in} od 18 do 22 °C $U_{em,N,20}$	W/(m ² ·K)	0,44
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m ² ·K)	0,33
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m²·K)	0,44

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy je splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A - B	$0,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,22
B - C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,33
C - D	$U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,44
D - E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,66
E - F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,88
F - G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	1,10

Klasifikace: C - vyhovující

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 31.08.2017

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: Energomex s.r.o.

IČ: 290 42 577

Zpracoval: Energomex s.r.o.



Podpis:

Tento protokol a stavebně energetický štítek obálky budovy odpovídá směrnici evropského parlamentu a rady č. 2002/91/ES a prEN 15217. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Budova pro vzdělávání Tylova 2084, 436 01 Litvínov				Hodnocení obálky budovy		
Celková podlahová plocha $A_c = 283,5 \text{ m}^2$				stávající	doporučení	
<div>C/ Velmi úsporná</div> <div><div><div>A</div><div>0,5</div><div>B</div><div>0,75</div><div>C</div><div>1,0</div><div>D</div><div>1,5</div><div>E</div><div>2,0</div><div>F</div><div>2,5</div><div>G</div></div><div>Mimořádně ne hospodárná</div></div> <div>0,75</div>						
KLASIFIKACE						
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$				$U_{em} = H_T / A$	0,33	
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2				$U_{em,N}$ ve $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	0,44	
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,22	0,33	0,44	0,66	0,88	1,10
Platnost štítku do:			Datum vystavení štítku: 31.08.2017			
Štítek vypracoval(a):	Energomex s.r.o. Ing. Ondřej Malý					

PARAMETRY REFERENČNÍ BUDOVY PODLE ČSN 730540-2

Energie 2016

Zobrazená část budovy: MŠ Lesánek - návrh (Budova jako celek)

Název kce	Plocha [m2]	U,N [W/(m2K)]	b [-]	A*U,N*b [W/K]
okna	51,9	1,50	1,00	77,87
dveře	15,5	1,70	1,00	26,38
prosklená stěna	42,8	1,50	1,00	64,27
S1	168,0	0,30	1,00	50,41
S2	91,2	0,30	1,00	27,37
B střecha hlavní	218,1	0,24	1,00	52,35
C střecha krček	65,3	0,24	1,00	15,68
A podlaha	283,5	0,45	0,61	77,29
Tepelné vazby	---	---	---	18,73
Součet:	936,4			410,34

Objem vytápěných zón budovy V: 1 012,0 m3

Typ budovy: ostatní budovy

Převažující návrhová vnitřní teplota T_{im} pro určení $U_{em,N}$: 22,0 C

Návrhová venkovní teplota v zimním období T_e : - 15,0 C

Výchozí požad. prům. souč. prostupu tepla $U_{em,N,20}$: 0,44 W/(m2K)

Požadovaný prům. součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$: 0,44 W/(m2K)