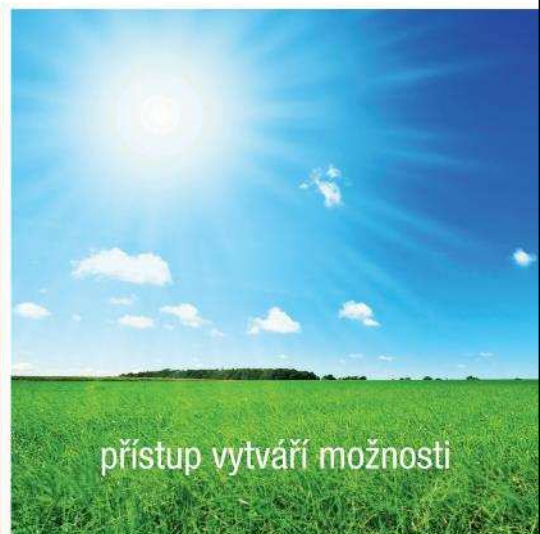


ENERGETICKÉ POSOUZENÍ

Budova: **Kovodílny (PSV)**
Adresa: SPŠ stavební Pardubice

Č. zakázky: **A00317b**
Datum: 4/2017



přístup vytváří možnosti



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Životní prostředí

Ministerstvo životního prostředí

Energetické posouzení

Prioritní osa 5: Energetické úspory;

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



Název posouzení

Kovodílny (PSV)

Místo objektu

SPŠ stavební Pardubice Sokolovská 148, 533 54 Rybitví

Katastrální území

Rybitví

č. parc.

st. 822

Zpracoval:

energetické specialista, číslo oprávnění

Ing. Petra Studecká, Ph. D., MPO č. 1001

Datum zpracování:

1.4.2017

Evidenční číslo EP

A00317b



ENERGETICKÁ
AGENTURA

Strážovská 343/17
Praha 5 Radotín
153 00

tel. +420 281867178,9
fax. +420 281861713
GSM +420 731502060

info@energetickaagentura.eu
www.energetickaagentura.eu
M.S. v Praze oddíl C, vložka 165435

Obsah energetického posouzení

Obsah energetického posouzení je dán Závazným vzorem SFŽP.

1. ÚČEL ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO POSOUZENÍ	5
2. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	6
PŘEDMĚT ENERGETICKÉHO POSOUZENÍ	6
ZADAVATEL POSOUZENÍ A MAJITEL OBJEKTU	6
ENERGETICKÉ SPECIALISTA	6
PŘEDKLADATEL ENERGETICKÉHO POSOUZENÍ	6
3. PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO POSOUZENÍ	7
3.1 POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU PŘEDMĚTU EP	8
A) CHARAKTERISTIKA A POPIS HLAVNÍCH ČINNOSTÍ	8
B) CHARAKTERISTIKA BĚŽNÉHO PROVOZNÍHO VYUŽITÍ	8
C) VYHODNOCENÍ ÚROVNĚ STÁVAJÍCÍHO ZPŮSOBU ZAJIŠTĚNÍ ENERGETICKÉHO MANAGEMENTU	8
D) POPIS STAVEBNÍ ŘEŠENÍ OBJEKTU	8
SITUAČNÍ PLÁN	8
E) POPIS TECHNICKÉHO ZAŘÍZENÍ A ENERGETICKÝCH SYSTÉMŮ BUDOVY	12
ENERGETICKÉ VSTUPY	15
3.2 VYHODNOCENÍ VÝCHOZÍHO STAVU	19
ENERGETICKÁ BILANCE STÁVAJÍCÍHO STAVU	20
POPIS ÚPRAV HODNOCENÍ STÁVAJÍCÍHO STAVU NA VÝCHOZÍ STAV	20
VÝCHOZÍ ROČNÍ ENERGETICKÁ BILANCE	21
4. NAVRHOVANÁ OPATŘENÍ	21
4.1 OPATŘENÍ NA OBÁLCE BUDOVY	22
4.2 MANAGEMENT HOSPODAŘENÍ S ENERGIÍ	27
HODNOCENÍ PODMÍNEK DOTAČNÍHO TITULU SFŽP	32
4.3 CELKOVÁ ENERGETICKÁ BILANCE V NAVRHOVANÉM STAVU	35
5. EKOLOGICKÉ VYHODNOCENÍ	36
VÝPOČET EMISÍ CO ₂	36
VÝPOČET EMISÍ OSTATNÍCH ZNEČIŠŤUJÍCÍCH LÁTEK	37
6. EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ	39
7. POSOUZENÍ VHODNOSTI APLIKACE EPC	43
8. POPIS OKRAJOVÝCH PODMÍNEK REÁLNOSTI DOSAŽENÍ PŘEDPOKLÁDANÉ ÚSPORY ENERGIE	46
9. ZÁVĚR	47



Seznam tabulek

TAB. Č. 1	TABULKY JEDNOTLIVÝCH KONSTRUKCÍ A JEJICH POSOUZENÍ S NORMOU.....	10
TAB. Č. 2	TABULKA JEDNOTLIVÝCH ZÓN VČ. VÝMĚRY KONSTRUKCÍ A VÝPOČET PŘESTUPU TEPLA	11
TAB. Č. 3	POSOUZENÍ PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA	12
TAB. Č. 4	VÝSTUPY Z VÝPOČTU – PRŮMĚRNÝ SOUČiniteL PROSTUPU TEPLA – STÁVAJÍCÍ STAV.....	12
TAB. Č. 5	SPOTŘEBA TV	13
TAB. Č. 6	VSTUPY PALIV V ROCE 2014	15
TAB. Č. 7	VSTUPY PALIV V ROCE 2015	16
TAB. Č. 8	VSTUPY PALIV V ROCE 2016	16
TAB. Č. 9	PRŮMĚR ZA 3 ROKY.....	17
TAB. Č. 10	ROČNÍ BILANCE VÝROBY Z VLASTNÍHO ZDROJE ENERGIE.....	17
TAB. Č. 11	ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ UKAZATELE VLASTNÍHO ZDROJE ENERGIE.....	18
TAB. Č. 1	STANOVENÍ SKUTEČNÉ SPOTŘEBY OBJEKTU.....	19
TAB. Č. 2	VSTUPNÍ UPRAVENÁ ENERGETICKÁ BILANCE PRO STÁVAJÍCÍ STAV.....	20
TAB. Č. 3	CELKOVÁ ENERGETICKÁ BILANCE	35
TAB. Č. 4	TABULKA VÝPOČTU EMISÍ.....	38

Přílohy

1. Evidenční list energetického posouzení
2. Soulad projektu s požadavky OPŽP
3. Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu
4. Energetické štítek obálky budovy dle ČSN 730540-2 vč. protokolu - pro stávající stav
Protokol k referenční budově pro stávající stav
Energetické štítek obálky budovy dle ČSN 730540-2 vč. protokolu - pro návrhový stav
Protokol k referenční budově pro návrhový stav
5. Průkaz energetické náročnosti budovy
6. Kopie dokladu o vydání oprávnění podle § 10b zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů



1. Účel zpracování energetického posouzení

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

Účelem energetického posouzení je podle § 9a (1) d) zákona 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů posouzení proveditelnosti projektů týkajících se snižování energetické náročnosti budov financovaných z programů podpory ze státních, evropských finančních prostředků nebo finančních prostředků pocházejících z prodeje povolenek na emise skleníkových plynů.

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

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



2. Identifikační údaje

Předmět energetického posouzení

Název/Jméno	Kovodílň (PSV)
Adresa	SPŠ stavební Pardubice Sokolovská 148, 533 54 Rybitví
Katastrální území	Rybitví
Katastrální číslo	822

Zadavatel posouzení a majitel objektu

název/jméno	Pardubický kraj
Adresa	Komenského náměstí 125, 532 11 Pardubice
IČ	70892822
zastoupen	JUDr. Martin Netolický, Ph.D., hejtman

Energetické specialista

jméno	Ing. Petra Studecká, Ph.D.
Oprávnění	energetické auditor – zapsán u MPO ČR pod č. 1001
	autorizovaný inženýr pro pozemní stavby - ČKAIT č. 9547

Předkladatel energetického posouzení

název/jméno	Energetická agentura s.r.o.		
Kontaktní osoba	Ing. Petra Studecká, Ph.D.		
Adresa	Strážovská 343/17, 153 00 Praha 5		
E-mail	info@energetickaagentura.eu		
Telefon	+420 731 502 060	Fax	+420 281 861 713
IČ	24678112	DIČ	CZ24678112

© Energetická agentura s.r.o.

Jakékoliv užití Energetického posouzení, nebo jeho jakékoliv části jinak než je uvedeno ve smlouvě o dílo, zejména jeho další užití formou šíření, kopírování, dalšího zpracování nebo úpravou je zakázáno.



3. Podklady pro zpracování energetického posouzení

Technické podklady

- ▶ Faktury spotřeb energií (elektro, CZT) za poslední 3 roky (2013, 2014, 2015) dodané vlastníkem budovy
- ▶ Studie pro projekt energetických úspor - Energetická agentura s.r.o., A00317b
- ▶ Vlastní prohlídka stavby a fotodokumentace

Legislativní podklady

- ▶ Zákon 406/2000 o hospodaření s energií
- ▶ Vyhláška 480/2012 o energetickém auditu a energetickém posouzení
- ▶ Závazné pokyny pro žadatele a příjemce podpory v OPŽP
- ▶ ČSN 730540
- ▶ 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),
- ▶ 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).
- ▶ Pravidla pro žadatele a příjemce podpory v Operačním programu Životní prostředí 2014 – 2020,
- ▶ Metodický pokyn pro návrh větrání škol,
- ▶ Metodika výpočtu kritérií solárních termických systémů,
- ▶ Zjednodušená měsíční bilance solární tepelné soustavy BILANCE 2015/v2,
- ▶ Metodika výpočtu kritérií solárních fotovoltaických systémů pro veřejné budovy,
- ▶ Metodický návod pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu v prioritní ose 5 OPŽP 2014 – 2020,
- ▶ Pokyny pro žadatele využívající kombinaci podpory z OPŽP a metody EPC,

Normy a zákony uvedené v textu posouzení jsou použity v platném znění.

3.1 Popis stávajícího stavu předmětu EP

a) Charakteristika a popis hlavních činností

Hlavní činností provozovanou v budovách je činnost:

- ▶ dílenská výuka střední školy
- ▶ zázemí

b) Charakteristika běžného provozního využití

Budova je využívána celoročně krom prázdnin, víkendů a svátků. V rámci udržitelnosti není plánována změna užívání.

c) Vyhodnocení úrovně stávajícího způsobu zajištění energetického managementu

Vyhodnocení úrovně stávajícího způsobu zajištění energetického managementu v souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu“ uveřejněným na www.opzp.cz je provedeno v kapitole Energetický management.

d) Popis stavební řešení objektu

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

Situační plán



Obr. 1 Umístění objektu – výřez katastrální mapy, výřez katastrální mapy

Předmětem energetického posouzení je školní budova sloužící k činnosti zajištění dílenské činnosti střední školy stavební v Rybitví. Budova je součástí školního areálu. Jedná se o obdélníkovou budovu o 3 nadzemních podlažích. Střecha je plochá. Budova je nepodsklepena. Na severní a jižní straně přiléhají dva přístavky. Nosnou konstrukci střechy tvoří žb stropní deska. Krytina je asfaltová na spádové vrstvě škváry. V objektu byla provedena prohlídka zpracovatelem energetického posouzení. Byl proveden průzkum na energetickou spotřebu, způsob provozu energetických zařízení a nedostatky technických zařízení budov a techniky prostředí.

Obvodový plášť

Obvodový plášť je zděný z děrovaných tvarovek.

Střecha, podlaha nad exteriérem

Střecha je plochá. Nosnou konstrukci střechy tvoří žb stropní deska. Krytina je asfaltová na spádové vrstvě škváry.

Výplně otvorů

Výplně otvorů jsou původní dřevěné. Vrata plechová. Okna jsou částečně vyměněna za plastová.

Podlaha

Podlahy na zemině jsou původní.

Viditelné tepelné mosty

Na fasádě nejsou patrné poruchy vzniklé chováním tepelných mostů.

Stínění slunečního záření

Okna nejsou zastíněna v důsledku tvaru budovy.

Viditelná poškození

Nejsou.

Výpočet neobnovitelné primární energie a celkové dodané energie – stávající stav

Výpočet je proveden s pomocí programu Energie 2015 (Svoboda Software). Výstupy z programu jsou v příloze tohoto posouzení.

Výpočet je proveden v těchto částech:

- a) Stanovení tepelně-technických parametrů obálky budovy
- b) Výpočet průměrného součinitele prostupu tepla $U_{em,N}$ ($W/(m^2.K)$)
- c) Výpočet dodané a neobnovitelné energie budovy dle vyhlášky 78/2013 Sb.

a) Stanovení tepelně-technických parametrů obálky budovy

Na základě stavebního průzkumu stavby a dostupné dokumentace jsou stanoveny skladby ochlazovaných konstrukcí budovy. Je vypočten jejich součinitel prostupu tepla U a je porovnán s normou ČSN 730540-2/2011. Normové hodnoty konstrukcí jsou uvedeny v tab. Vypočtené hodnoty jsou uvedeny v Tab., kde je provedeno jejich posouzení.



STÁVAJÍCÍ STAV				
Konstrukce obálky	U	požadované hodnoty $U_{N,20}$	doporučené hodnoty $U_{rec,20}$	posouzení U dle ČSN 730540-2
	$W/(m^2 \cdot K)$	$W/(m^2 \cdot K)$	$W/(m^2 \cdot K)$	
Zóna č. 1 : Kovodílný hlavní budova				
Otvory				
Okna dřevo	2,400	1,50	1,20	nevyhoví
okna plast	1,400	1,50	1,20	vyhoví požadované hodnotě
dveře vstup	3,000	1,70	1,20	nevyhoví
vrata plech	3,000	1,70	1,20	nevyhoví
Obvodový plášť				
Obvodová stěna	0,850	0,30	0,25	nevyhoví
sokl nad terénem	0,850	0,30	0,25	nevyhoví
sokl pod terénem	0,850	0,30	0,25	nevyhoví
Kce k nevyt.				
stěna k nevytápěnému přístavku	0,850	0,60	0,40	nevyhoví
Střecha				
střecha plochá	0,585	0,24	0,16	nevyhoví
Podlaha				
Podlaha na terénu	1,000	0,45	0,30	nevyhoví

Tab. č. 1 Tabulky jednotlivých konstrukcí a jejich posouzení s normou

Vyhodnocení:

Tepelně technické vlastnosti původních konstrukcí Tab. č. 11 neodpovídají současným požadavkům ČSN 730540-2 – Požadované a doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla pro budovy s převažující návrhovou teplotou θ_{im} v intervalu 18°C až 22°C včetně.

Tab. č. 2 Tabulka jednotlivých zón vč. výměry konstrukcí a výpočet přestupu tepla

STÁVAJÍCÍ STAV						
Konstrukce obálky	Plocha	Součinitel b	Ht	t_e	podíl na celkové ztrátě	Tepelné ztráty Q
	m^2	-	W/K	°C	%	W
Zóna č. 1 : Kovodílný hlavní budova						
Otvory	553,7		960,0		35,9	
Okna dřevo	236,2	1	566,9	-15	19,0	19840,8
okna plast	280,8	1	393,1	-15	13,2	13759,2
dveře vstup	15,8	1	47,4	-15	1,6	1659,0
vrata plech	20,9	1	62,7	-15	2,1	2194,5
Obvodový plášť	862,9		733,5		24,6	
Obvodová stěna	655,6	1	557,3	-15	18,7	19504,1
sokl nad terénem	117,0	1	99,5	-15	3,3	3480,8
sokl pod terénem	90,3	1	76,8	-15	2,6	2686,4
stěna k nevytápěnému přístavku	10,4	0,95	8,4	-15	0,3	293,9
Střecha	581,5		340,2		11,4	
střecha plochá	581,5	1	340,2	-15	11,4	11906,2
Podlaha	585,5		316,2		4,5	
Podlaha na terénu	585,5	0,54	316,2	5	4,5	4742,6
Tepelné vazby			129,7	-15	4,4	4539,5
Celkem	2594,0		2479,5		80,8	84,3
Tepelná ztráta větráním v kW			338,66	-15	19,2	20,0
Tepelná ztráta objektu celkem v kW					100,0	104,3

b) Výpočet průměrného součinitele prostupu tepla

Průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} ve $W/(m^2.K)$ budovy nebo vytápěné zóny musí splňovat podmínku: $U_{em} < U_{em,N}$, kde $U_{em,N}$ je **požadovaná** hodnota průměrného součinitele prostupu tepla ve $W/(m^2.K)$. Tato hodnota se pro budovy s převažující návrhovou vnitřní teplotou v intervalu 18°C až 22 °C stanoví podle tabulky 5 normy.

Hodnota $U_{em,N,20}$ referenční budovy se stanoví jako vážený průměr normových požadovaných hodnot součinitelů prostupu tepla všech teplosměnných ploch podle vztahu:

$$U_{em,N,20} = \frac{\sum (U_{N,j} * A_i * b_j)}{\sum A_j} + 0,02$$

Doporučená hodnota se stanoví podle vztahu:

$$U_{em,rec} = 0,75 * U_{em,N}$$

Požadované hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla $U_{em,N,20}$	
Ostatní budovy	Výsledek výpočtu, nejvýše však hodnota: Pro objemový faktor tvaru: $A/V < 0,2$ $U_{em,N,20} = 1,05$ $A/V > 1,0$ $U_{em,N,20} = 0,45$ Pro ostatní hodnoty A/V $U_{em,N,20} = 0,30 + 0,15/(A/V)$

Tab. č. 3 Posouzení průměrného součinitele prostupu tepla

Průměrný součinitel prostupu tepla byl vypočítán pomocí programu Energie 2014. Do výpočtu byly zadány konstrukce dle Tab. níže. Podrobný výpočet je uveden v příloze posouzení – Energetické štítek obálky budovy.

Stávající stav	
objemový faktor tvaru budovy A/V	0,40
požadovaný součinitel prostupu tepla $W/(m^2K)$	0,55
doporučený součinitel prostupu tepla $W/(m^2K)$	0,42
průměrný součinitel prostupu tepla vypočtený $W/(m^2K)$	1,01
Klasifikační třída obálky budovy dle ČSN 73 0540-2 (2011)	E

Tab. č. 4 Výstupy z výpočtu – průměrný součinitel prostupu tepla – stávající stav

Vypočtená hodnota průměrného součinitele prostupu tepla budovy **nevyhovuje** požadavkům ČSN 730540-2 a zároveň nevyhovuje požadavku vyhlášky 78/2013 Sb..

e) Popis technického zařízení a energetických systémů budovy

Hlavní technologií je dodávka energie pro vytápění a ohřev topné vody. Další technologií je spotřeba elektrické energie dodávané z veřejné sítě. Žádná další energeticky náročná technologie se v budově nenachází.

Dodávka a výroba tepla

Auditovaný objekt je vytápěn pomocí systému CZT – elektrárna Opatovice.

Topný systém – distribuce energie

Rozvody tepla

V objektu je instalována teplovodní dvoutrubková otopná soustava s nuceným oběhem.

VZT - větrání

Systém větrání objektu je přirozený okny. V objektu nejsou instalována významnější vzduchotechnická zařízení s požadavkem na potřebu energie.

Chlazení

V objektu není instalovaný žádný zdroj chladu.

Výroba TV

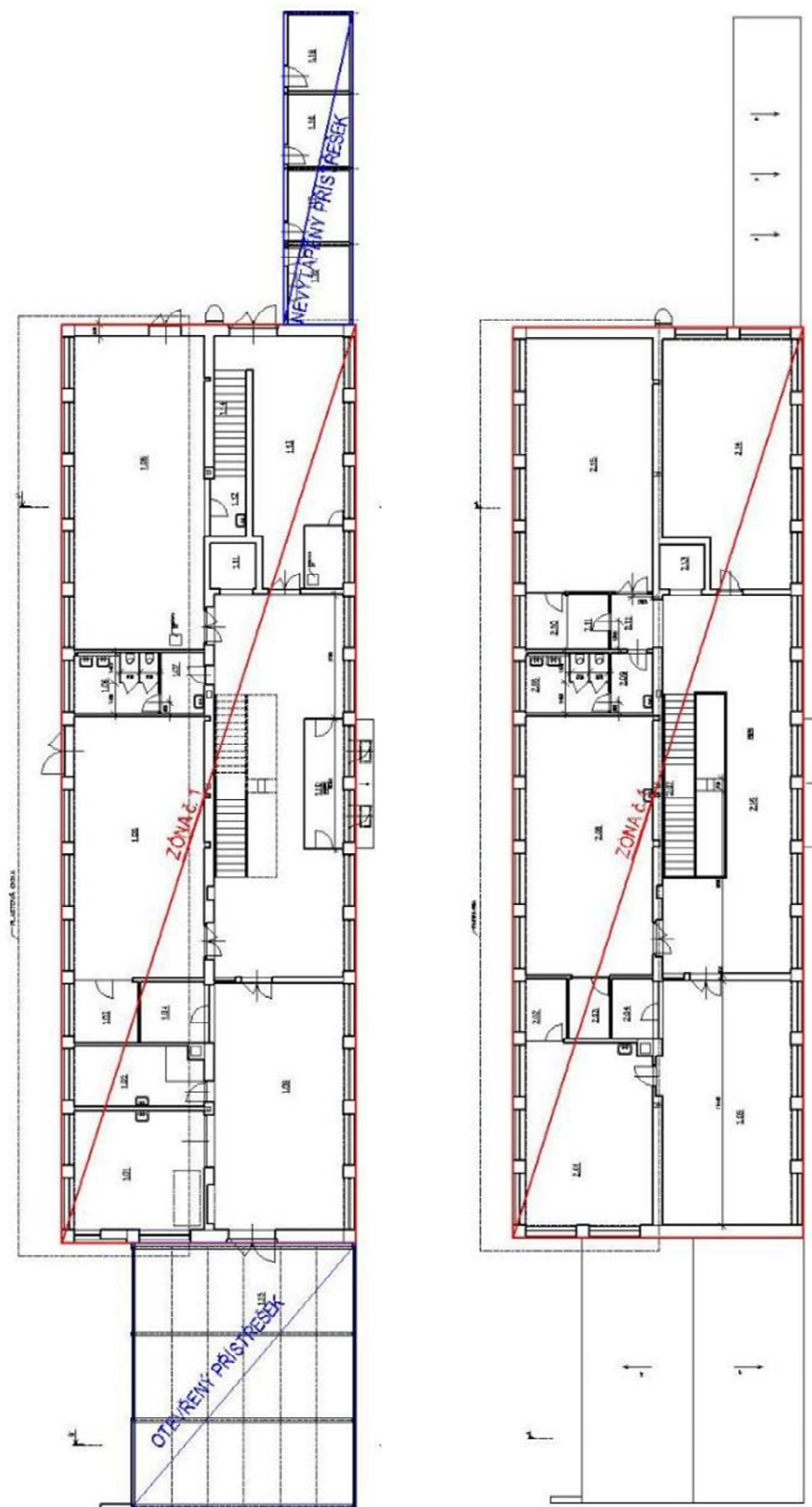
TUV je připravována centrálně pomocí akumulčního zásobníku. Potrubí je izolováno. Spotřeba TUV není měřena. Její spotřeba je stanovena teoretickým výpočtem. Výpočet je uveden v tab a dále v příloze – výstup z programu Energie 2015.

Potřeba tepla na přípravu TV	Hodnota	Jednotka
počet provozních dní	250	dní v roce
předpokládaná denní spotřeba teplé vody	10	litr/den
předpokládaná roční spotřeba teplé vody	125	MJ/den
dílň	60	osob
teplota vstupní studené vody	10	°C
teplota výstupní teplé vody	60	°C
Ztráty v zásobníku a v rozvodech TV (příp. cirkulaci)	10,0	GJ/rok
Roční potřeba tepla na přípravu TV vč. ztrát v rozvodech	41 365	MJ/rok
Účinnost výroby teplé vody	90	%
Roční potřeba energie na přípravu TV	46,0	GJ/rok

Tab. č. 5 Spotřeba TV



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



Obr. 2 Rozdělení objektu na zóny a nevytápěné prostory – 1NP a 2,3.NP



Energetické vstupy

Investorem byly poskytnuty údaje o roční spotřebě energie a fakturované částky za energii v letech 2014 – 2016. Spotřeba jednotlivých energií a ceny jsou uvedeny v tabulce. Ceny jsou uvedeny včetně DPH. Následující tabulky obsahují základní ukazatele vlastních energetických zdrojů a roční bilanci výroby energie z vlastních zdrojů včetně vyhodnocení účinnosti užití energie ve zdrojích pro 3 leté předchozí období. Vstupy vycházejí z účetních dokladů za energie předložených zadavatelem.

2014					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/ jednotku	Přepočet na GJ	Roční náklady v Kč vč.DPH
El. Energie	MWh	32,2	3,6	115,9	124 904
Teplo	GJ	1360,0	1	1360,0	484 160
Zemní plyn	MWh	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-
jiná pevná paliva	t	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-
extra LTO	l	-	-	-	-
Nafta	l	-	-	-	-
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-
Druhotná energie	GJ	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ (MWh)	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				1475,9	609 064
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)					-
Celkem spotřeba paliv a energie				1475,9	609 064

Tab. č. 6 Vstupy paliv v roce 2014



2015					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/ jednotku	Přepočet na GJ	Roční náklady v Kč vč.DPH
El. Energie	MWh	30,1	3,6	108,4	116 758
Teplo	GJ	1203,0	1	1203,0	421 050
Zemní plyn	MWh	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-
jiná pevná paliva	t	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-
extra LTO	l	-	-	-	-
Nafta	l	-	-	-	-
Jiné plyny	tis. m3	-	-	-	-
Druhotná energie	GJ	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ (MWh)	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				1311,4	537 808
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)					-
Celkem spotřeba paliv a energie				1311,4	537 808

Tab. č. 7 Vstupy paliv v roce 2015

2016					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/ jednotku	Přepočet na GJ	Roční náklady v Kč vč.DPH
El. Energie	MWh	28,9	3,6	104,0	112 103
Teplo	GJ	1120,0	1	1120,0	406 560
Zemní plyn	MWh	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-
jiná pevná paliva	t	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-
extra LTO	l	-	-	-	-
Nafta	l	-	-	-	-
Jiné plyny	tis. m3	-	-	-	-
Druhotná energie	GJ	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ (MWh)	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				1224,0	518 663
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)					
Celkem spotřeba paliv a energie				1224,0	518 663

Tab. č. 8 Vstupy paliv v roce 2016



průměr					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/ jednotku	Přepočet na GJ	Roční náklady v Kč vč. DPH
El. Energie	MWh	30,4	3,6	109,4	117 922
Teplo	GJ	266,9	4,6	1227,7	437 257
Zemní plyn	MWh	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-
jiná pevná paliva	t	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-
extra LTO	l	-	-	-	-
Nafta	l	-	-	-	-
Jiné plyny	tis. m3	-	-	-	-
Druhotná energie	GJ	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ (MWh)	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				1337,1	555 178
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)					
Celkem spotřeba paliv a energie				1337,1	555 178

Tab. č. 9 Průměr za 3 roky

Údaje o vlastních zdrojích energie

Následující tabulky obsahují základní ukazatele vlastních energetických zdrojů a roční bilanci výroby energie včetně vyhodnocení účinnosti užití energie ve zdrojích pro 3 leté předchozí období.

Na základě údajů o spotřebě byla sestavena bilance výroby energie z vlastních zdrojů.

ř.	Ukazatel	Jednotka	hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	MW	0,0
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	MW	-
3	Výroba elektřiny	MWh	0,0
4	Prodej elektřiny	MWh	0,0
5	Vlastní technologická spotřeba elektřiny na výrobu elektřiny	MWh	0,0
6	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	GJ/rok	0,0
7	Výroba tepla	GJ/rok	1294,4
8	Dodávka tepla	GJ/rok	0
9	Prodej tepla	GJ/rok	0
10	Vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu tepla	GJ/rok	0
11	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	GJ/rok	1294,4

Tab. č. 10 Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie

ř.	Název ukazatele	hodnota	výpočet	jednotka
1	Roční celková účinnost zdroje	100,0	$(\text{ř.3} \times 3,6 + \text{ř.7}) / \text{ř.12}$	%
2	Roční účinnost výroby elektrické energie	-	$\text{ř.3} \times 3,6 / \text{ř.6}$	%
3	Roční účinnost výroby tepla	1,00	$\text{ř.7} / \text{ř.11}$	%
4	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	-	$\text{ř.6} / \text{ř.3}$	GJ/MWh
5	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	1,00	$\text{ř.11} / \text{ř.7}$	GJ
6	Roční využití instalovaného elektrického výkonu	-	$\text{ř.3} / \text{ř.1}$	hod/rok
7	Roční využití instalovaného tepelného výkonu	-	$(\text{ř.7} / 3,6) / \text{ř.2}$	hod/rok

Tab. č. 11 Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie



3.2 Vyhodnocení výchozího stavu

Přepočet spotřeby energie na vytápění na dlouhodobý klimatický průměr

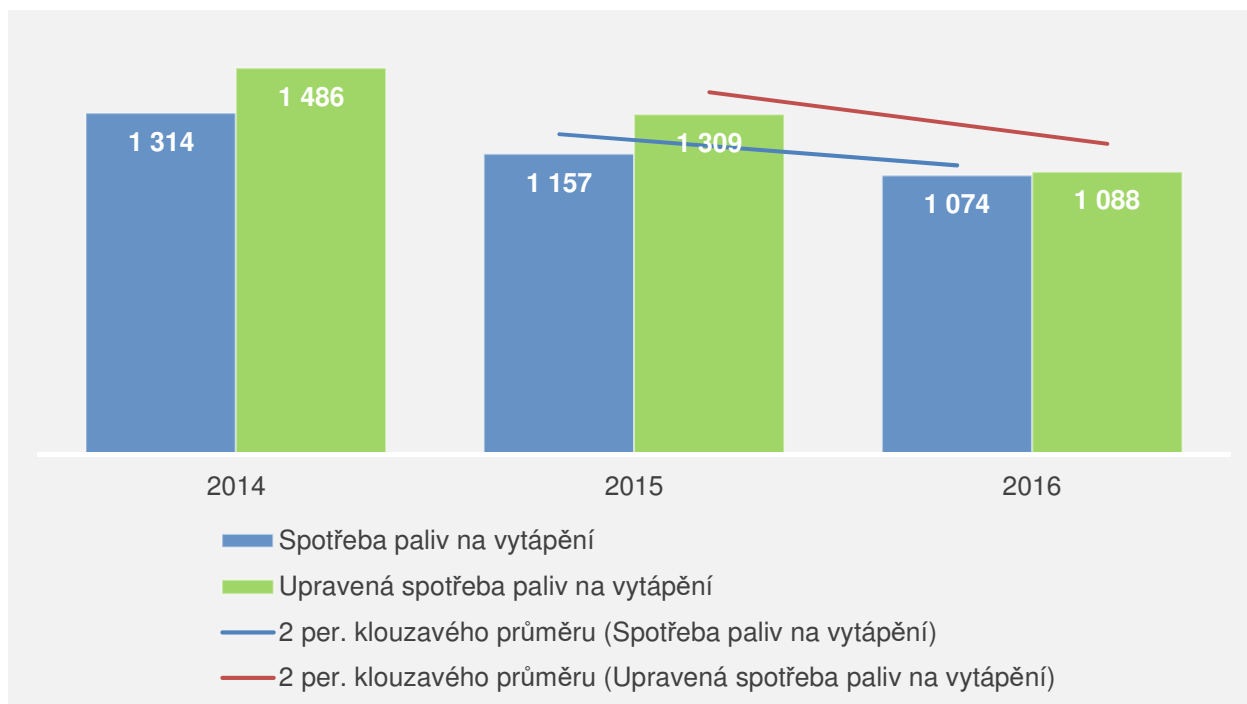
Spotřeba energií za roky 2014 – 2016 a ceny jsou uvedeny v tabulce níže. Hlavním topným médiem je **CZT**. Cena za GJ zahrnuje všechny poplatky spojené s dodávkou, ceny jsou uvedeny včetně DPH. Pro stanovení stávající spotřeby bez ohledu na „studené“ a „teplé“ zimní období byla použita deno-stupňová metoda. Vzhledem k různým klimatickým podmínkám v jednotlivých letech jde o metodu, která sjednocuje spotřeby UT na stejnou bázi na dlouhodobý průměr denostupňů (sledování cca 15 let). Jedná se o úpravu stanovenou na základě poměru počtu denostupňů v tzv. normovém roce a v hodnocených letech. Výsledná hodnota je v Tab. Na základě provedeného výpočtu byla sestavena tabulka spotřeby objektu, která bude použita při výpočtech úspor jednotlivých variant.

Klimatická data:

Vnitřní výpočtová teplota	-15 °C	relativní vlhkost	84 %
Venkovní výpočtová teplota	různé °C	relativní vlhkost	různá %

Rok	Deno stupně D ₁₉	Deno stupně normové /rok	poměr	Rozdíl	Spotřeba paliv na vytápění	Upravená spotřeba paliv na vytápění
2014	2861,6	3237,1	1,13	-13%	1314,0	1486,5
2015	2650,9	3237,1	1,13	-13%	1157,0	1308,9
2016	3196,0	3237,1	1,01	-1%	1074,0	1087,9
Průměr					1181,7	1294,4

Tab. č. 1 Stanovení skutečné spotřeby objektu



Energetická bilance stávajícího stavu

Celková energetická bilance je zpracována dle tabulkového zpracování. Odpovídá energetické bilanci průměrné spotřeby energie za hodnocené období přepočtené na průměrné klimatické podmínky.

Tab. č. 2 Vstupní upravená energetická bilance pro stávající stav

ř.	Ukazatel	stávající stav		
		Energie		Náklady
		GJ/rok	MWh/rok	tis Kč/rok
1	Vstupy paliv a energie	1449,8	402,7	604,5
2	Změna zásob paliv	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie	1449,8	402,7	604,5
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	1449,8	402,7	604,5
6	Ztráty ve vlastním zdroji a v rozvodech (z ř.5)	0,0	0	0
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	1294,4	359,6	469,9
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0	0	0
9	Spotřeba energie na přípravu TV (z ř.5)	46,0	12,8	16,7
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0	0	0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0	0	0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	8,0	2,2	8,6
13	Spotřeba energie na technolog. a ost. procesy (z ř.5)	101,4	28	109,3

Popis úprav hodnocení stávajícího stavu na výchozí stav

Popis nutnosti úpravy stávající energetické bilance objektu na tzv. výchozí energetickou bilanci objektu, která je výchozí pro posouzení návrhu úsporných opatření předmětu EA a zohledňuje obdobné funkční využití objektu.

U částečně nevyužívaných budov, nebo změně využití budovy v navrhovaném stavu oproti stavu stávajícímu, je možné navýšení stávající spotřeby v souladu s budoucím užíváním budovy. Navýšení spotřeby energie, kterou změna provozu ovlivní, musí být stanoveno relevantním výpočtem.

Budova bude v budoucnu využívána ke stejnému účelu a ve stejném obsazení jako ve stavu stávajícím. Navýšení či snížení spotřeb tak není uvažováno.



Výchozí roční energetická bilance

Výchozí roční energetická bilance zohledňuje úpravy hodnocení popsané v předchozí kapitole. Tato bilance odráží stávající stav objektů a je výchozí pro návrh úsporných opatření v předmětu EP.

ř.	Ukazatel	stávající stav		
		Energie		Náklady
		GJ/rok	MWh/rok	tis Kč/rok
1	Vstupy paliv a energie	1449,8	402,7	604,5
2	Změna zásob paliv	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie	1449,8	402,7	604,5
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	1449,8	402,7	604,5
6	Ztráty ve vlastním zdroji a v rozvodech (z ř.5)	0,0	0	0
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	1294,4	359,6	469,9
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0	0	0
9	Spotřeba energie na přípravu TV (z ř.5)	46,0	12,8	16,7
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0	0	0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0	0	0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	8,0	2,2	8,6
13	Spotřeba energie na technolog. a ost. procesy (z ř.5)	101,4	28	109,3

4. Navrhovaná opatření

Podrobný popis jednotlivých navržených opatření.

Druhy úsporných opatření

Úsporná opatření je možné dělit podle:

a) Rozsahu investice

beznákladová – opatření především organizačního charakteru. Jedná se např. o do-
držování vnitřních teplot v jednotlivých prostorech, realizaci útlumových programů (snižování
teplot v nočních hodinách nebo při dlouhodobé nepřítomnosti osob), energetické management
(sloužící k neustálému zlepšování energetického hospodářství v budovách) apod.

nízkonákladová – opatření, která za poměrně malých investičních nákladů vyvolají
efekt úspor energie. Jedná se např. o utěsnění oken (snížení infiltrace), výměna vrat s lepšími
tepelně technickými vlastnostmi apod.

vysokonákladová – opatření týkající se kompletní rekonstrukce fasády (výměna oken,
zateplení) apod.

b) Podle velikosti úspor a ekonomické návratnosti opatření

opatření s rychlou návratností – takové opatření, které dosahuje vysokých úspor
energie v poměru k vynaloženým nákladům. Pro taková opatření musí být již vytvořeny pod-
mínky.

opatření nenávratná nebo s vysokou dobou ekonomické návratnosti – jsou to opatření směřující obecně ke snižování energetické náročnosti provozu zařízení.

Níže jsou uvedena všechna navržená opatření. Jejich volba vychází z přání investora a zároveň podmínek daných dotačním titulem. V tabulce je dále uveden předpoklad finančních nákladů a vypočtena úspora, kterou navržená opatření přinesou. Úspora je podrobně vypočtena na základě matematického modelu, který byl zpracován.

4.1 Opatření na obálce budovy

► Výměna otvorových výplní

Výměna původních nevyhovujících oken, dveří a vrat je základním opatřením, snižujícím energetickou náročnost stavby. U oken lze provést zlepšení snížením součinitele prostupu tepla okna jako celku U ($W/(m^2.K)$).

Je nezbytné zlepšit hodnotu součinitele prostupu tepla zbytku oken na minimálně na 0,8* doporučenou hodnotu dle ČSN 730540-2 (2011) tab.2.

Dále je nezbytné zlepšit hodnotu součinitele prostupu tepla dveří a vrat na minimálně na doporučenou hodnotu dle ČSN 730540-2 (2011) tab.2.

Jsou navrženy výměny otvorových výplní za nové s těmito parametry:

- $U_w = 0,96 W/(m^2K)$
- $U_D = 1,2 W/(m^2K)$
- $U_V = 1,2 W/(m^2K)$

Porovnání stávajících a navržených parametrů je uvedeno v souhrnné tabulce. Další zlepšení vlastností dosáhneme snížením hodnoty objemové spárové průvzdušnosti iLV [$m^3.m^{-1}.s^{-1}.Pa^{-n}$] stávajících oken a dveří. Snížení proběhne automaticky výměnou okna a dveře za nová.

Je nutno připomenout, že ČSN 73 0540“ Tepelná ochrana budov” představuje hygienicky nutnou výměnu vzduchu v místnostech parametrem $nN = 0,5 (h^{-1})$, tj. že 50 % objemu vzduchu místností se musí za hodinu vyměnit (pochopitelně pokud jsou v ní lidé). Doporučuji opatřit okna samoregulační větrací klapkou. Dokonalé utěsnění oken a nezajištění větrání by mohla způsobit vznik plísní na obvodových stěnách ap..

► Zateplení obvodových stěn

Zateplení obvodových stěn je základním opatřením, snižujícím energetickou náročnost stavby. Stávající součinitel prostupu tepla obvodového pláště bude třeba zlepšit na hodnotu, která splňuje **minimálně doporučenou** hodnotu dle ČSN 730540-2 (2011) tab.2.

Je navrženo dodatečné zateplení **obvodového pláště** tepelnou izolací v kontaktním provedení z vnější strany obvodového pláště viz PD.

Stěny budou zatepleny dle PD **izolací EPS GREY** s tloušťkou izolace **140 mm** (max. $\lambda = 0,032 W/(m.K)$).

Ostění otvorů bude zatepleno tepelnou izolací min tl. **40 mm** resp. dle jejich konkrétního tvaru. Izolant bude shodných parametrů jako izolant zateplovacího systému. Zateplena bude celá plocha fasády. Ve styku zateplované stěny s terénem je nutné použít nenasákavou tepelnou izolaci.



V rámci provedení zateplení obvodového pláště objektu, budou utěsněny spáry mezi rámy oken a vstupních dveří a jejich ostěním pomocí k tomu určených fólií a lišt. Tím dojde k výraznému zredukování vlivu tepelných mostů v objektu.

Případně zjištěné poruchy stavebních konstrukcí musí být před prováděním dodatečné tepelné izolace obvodového pláště odstraněny. Jedná se například o vztlínání vlhkosti v oblasti soklu.

Tloušťka izolantu i celkové technické řešení skladby může být projektantem upraveno, podmínkou je dodržení hodnoty celkového součinitele prostupu tepla konstrukce ve výpočtovém modelu. Dodržení této hodnoty musí být prokázáno tepelně-technickým výpočtem.

Protože se jedná o městskou stavbu s využitím státní dotace, je nezbytné pro zateplení použít pouze kompletní systém ETICS certifikovaný výrobcem a v souladu s ČSN EN 13499 příp. ČSN EN 13500. Při realizaci zateplení doporučuji zvýšenou kontrolu technologické kázně. Nedbale provedené zateplení objektů v minulých letech vede ke vzniku vážných poruch. Životnost těchto systémů se tak velmi snižuje.

► Zateplení střešní konstrukce

Plochá střecha nesplňuje tepelně-technické normové požadavky a je proto navrženo jeho zateplení na **minimálně doporučenou** hodnotu dle ČSN 730540-2 (2011) tab.2.

Střecha bude zateplena tepelnou izolací položením na střešní nosnou konstrukci. Ostatní stávající vrstvy budou vybourány. Bude použita tepelná izolace ve formě spádových EPS klínů průměrné **tl. 280 mm** (max. $\lambda = 0,036 \text{ W/(m.K)}$).

Tloušťka izolantu i celkové technické řešení skladby může být projektantem upraveno, podmínkou je dodržení hodnoty celkového součinitele prostupu tepla konstrukce ve výpočtovém modelu. Dodržení této hodnoty musí být prokázáno tepelně-technickým výpočtem.

► Zateplení stěny k nevytápěnému přístavku

Zateplení stěn k nevytápěným prostorům je základním opatřením, snižujícím energetickou náročnost stavby. Stávající součinitel prostupu tepla obvodového pláště bude třeba zlepšit na hodnotu, která splňuje **minimálně doporučenou** hodnotu dle ČSN 730540-2 (2011) tab.2.

Je navrženo dodatečné zateplení **obvodového pláště** tepelnou izolací v kontaktním provedení z vnější strany obvodového pláště viz PD.

Stěna bude zateplena dle PD **izolací EPS GREY** s tloušťkou izolace **140 mm** (max. $\lambda = 0,032 \text{ W/(m.K)}$).

► Nucené větrání s rekuperací

V budově bude dle požadavků dotačního titulu nutné navrhnout a instalovat VZT zařízení pro nucené větrání prostor určených k pobytů dětí. Je navrženo zařízení s výkonem celkem 3564 m³/hodinu. Účinnost rekuperace je navržena min 70%. Výpočet dle metodického pokynu je uveden v příloze posudku. Pro další návrh v PD je potřeba dodržet níže uvedené podmínky dotačního titulu a závazných předpisů.

Množství venkovního vzduchu [m ³ /h.žáka]			
3 – 6 let	6 – 10 let	10 – 15 let	15 – 18 let
Školka	1. stupeň ZŠ	2. stupeň ZŠ	SŠ
10	12	18	20

Stanovení množství větracího vzduchu

Učebny

Vyhláška č. 410/2005 Sb. ve znění pozdějších předpisů požaduje množství přiváděného venkovního vzduchu do učeben 20 až 30 m³/h na žáka. Uvedené množství nerozlišuje věk žáků. S ohledem na hospodárnost se doporučuje navrhovat průtok venkovního vzduchu, trvale přiváděného do učeben v době pobytu žáků, podle tab.. Toto množství bylo stanoveno podle bilance CO₂ ve větraném prostoru.

Pro vyučující je učebna trvalým pracovištěm a průtok vzduchu na osobu se stanoví podle nařízení vlády č. 93/2012 Sb. [4].

Specializované učebny (dílny, chemické laboratoře, apod.) se větrají rovněž s ohledem na produkci škodlivin. Produkce škodlivin a její vliv na návrh VZT systému bude předmětem návazného stupně projektové dokumentace.

Ostatní prostory školy

Kabinety a sborovny nejsou trvalým pracovištěm ve smyslu nařízení vlády č. 93/2012 Sb. a připouští se přirozené větrání oknem (provětrávání).

Tělocvičny se připouští větrat přirozeně. V případě využití tělocvičny jako shromažďovacího prostoru se doporučuje použít nucené větrání s regulací průtoku vzduchu podle koncentrace CO₂. Průtoky vzduchu se stanoví podle vyhlášky č. 410/2005 Sb. v platném znění.

Jídelna je pobytovým prostorem ve smyslu vyhlášky č. 20/2012 Sb.

Kuchyně se větrají podle doporučených pravidel (např. VDI 2052 [16], [21]).

Pro větrání učeben se doporučuje využít systémy, které umožňují řízené větrání. To jsou takové systémy, které regulují průtok větracího vzduchu na základě požadavku uživatele (prioritně řízené podle koncentrace CO₂).

Seznam místností je uveden níže.

podlaží	č. místnost	název místnosti	plocha m ²	objem m ³	počet dětí os
1.NP	*1.01	svařovna	33,8	114,8	
	*1.02	kovárna	17,0	57,8	
	*1.05	strojní dílna	71,1	241,7	1
	*1.08	dílna klempíři	88,7	301,4	1
	*1.09	dílna zámečníci	70,2	238,7	1
			280,7	954,4	4
2.NP	*2.01	dílna malířů a natěračů	57,5	195,5	
	*2.05	dílna podlahářů	70,2	238,7	1
	*2.06	dílna instalatérů	71,1	241,7	1
	*2.14	dílna elektro	72,2	245,6	1
	*2.15	svařovna	56,2	191,2	
			327,3	1112,8	4
3.NP	*3.01	dílna	57,5	195,5	
	*3.05	dílna	70,2	238,7	1
	*3.06	dílna	71,1	241,7	1
	*3.14	dílna	72,2	245,6	1
	*3.15	dílna	56,2	191,2	
			327,3	1112,8	4

Obecné požadavky na provedení větracích systémů:

- ▶ minimální průtok přiváděného venkovního vzduchu se stanoví podle hodnot uvedených v tab. 2.1,
- ▶ systémy nuceného přívodu venkovního vzduchu musí být vybaveny regulací průtoku,
- ▶ v zimním období musí být ohřev přiváděného venkovního vzduchu zajištěn tak, že ve větraném prostoru bude dodržena požadovaná výsledná teplota dle vyhlášky č. 410/2005 Sb., v platném znění,
- ▶ okna v učebnách by měla být navržena jako otevíratelná, s ohledem na odvod tepelné zátěže v letním a přechodovém období,
- ▶ systémy nuceného větrání musí být opatřeny filtrací přiváděného vzduchu odpovídající znečištění venkovního vzduchu,
- ▶ hladina akustického tlaku v učebnách nesmí převyšovat limitní hodnoty dané nařízením vlády č. 272/2011 Sb. [3].

Větrací zařízení musí být navrženo tak, aby hladina akustického tlaku A v učebně při jeho provozu nepřevyšovala limitní hodnoty dané nařízením vlády č. 272/2011 Sb. [3] tj. 45 dB. Doporučuje se, aby hladina akustického tlaku A v učebnách byla v rozmezí 30 – 40 dB v souladu s normou ČSN EN 15 251 [10].

Při návrhu nuceného větrání je nutné věnovat zvýšenou pozornost volbě a umístění větrací jednotky / ventilátoru. Umístění hlučného zařízení pro nucené větrání přímo v učebně může být z hlediska vytvoření pohody prostředí zcela nepříjemné.

Měření a regulace

Provoz větracího systému se předpokládá dle stanoveného časového plánu. Zejména s ohledem na energetickou náročnost budov musí být průtok venkovního vzduchu do učeben řízen na základě měření koncentrace CO₂ ve větraném prostoru. Pro případný odvod tepelné zátěže (zvýšením průtoku vzduchu nad požadavek podle koncentrace CO₂) v teplém období roku, kdy je teplota venkovního vzduchu nižší než teplota vzduchu v místnosti, se doporučuje kontrolovat teplotu vnitřního vzduchu. Každá učebna s řízeným průtokem vzduchu musí být opatřena nezávislou regulací.

Souhrn navržených opatření

Přehled opatření						
Označení opatření	popis opatření	investice tis. Kč	úspora GJ	úspora MWh	úspora tis.Kč/rok	úspora %
1.	Zateplení obvodových stěn	2 502	271,4	75,4	98,5	18,7%
2.	Zateplení střechy	1 279	140,6	39,1	51,0	9,7%
3.	Výměna zbytku otvorových výplní	1 910	155,4	43,2	56,4	10,7%
4.	Zateplení stěny k nevytápěnému přístřešku	10	47,4	13,2	17,2	3,3%
Celkem obálka budovy		5 702	615	171	223	42,4%
5.	Instalace systému VZT s rekuperací	1 426	28,0	7,8	10,2	1,9%
Celkem		7 128	642,8	178,6	233,3	44,3%



4.2 Management hospodaření s energií

Energetický management (dále také EM) je soubor opatření, jejichž cílem je efektivní řízení a snižování spotřeby energie. Jedná se o uzavřený cyklický proces neustálého zlepšování energetického hospodářství, který se skládá ze 4 následujících činností: 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 energiemi. Plánování, příprava a realizace konkrétních opatření, investičních a neinvestičních akcí ve správné časové souslednosti, na základě objektivních ukazatelů a podle stanoveného harmonogramu.

Kontroluj

Procesy monitorování a měření a klíčové charakteristiky činností, které determinují energetickou náročnost vzhledem k energetické politice, cílům a zprávám o výsledcích.

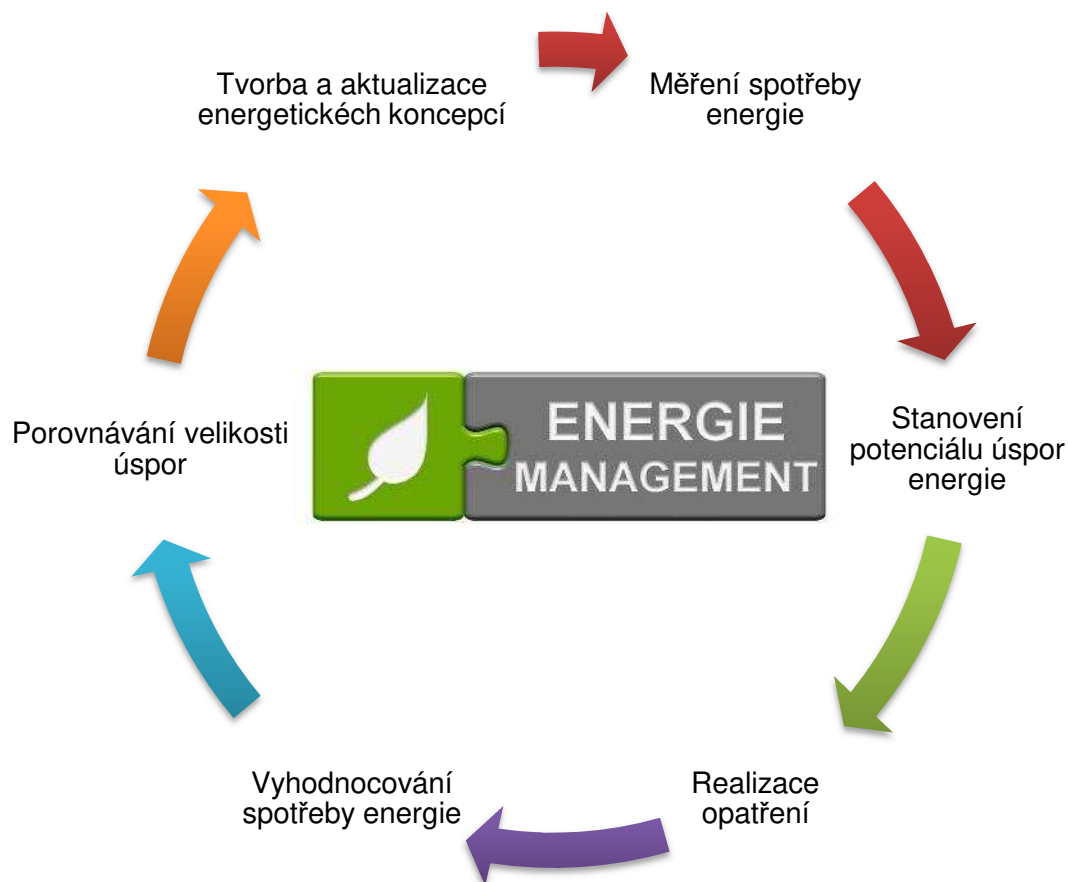
Jednej

Provádění opatření k neustálému snižování energetické náročnosti a zlepšování systému hospodaření s energií.

Energetické management se skládá zejména z těchto činností:

1. Měření a zaznamenávání spotřeby energie
 - ▶ Data o spotřebě energie (vody) alespoň v měsíčních intervalech
2. Stanovení potenciálu úspor energie
 - ▶ Stanovení výchozího stavu (přezkum spotřeby)
3. Realizace opatření na základě plánu
4. Vyhodnocení spotřeby energie a účinnosti realizovaných opatření
5. Porovnání úspor předpokládaných a skutečně dosažených
6. Tvorba a aktualizace energetických koncepcí, energetických (akčních) plánů

Činnosti jsou shrnuty v následujícím grafu.



Energetické management ve vztahu k dotačnímu titulu SFŽP

V rámci žádosti o dotaci ze SFŽP je povinnou součástí zavedení energetického managementu v rozsahu dvou základních bodů:

1. Technická součást EM

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

- Nastavení hranic systému – přezkum spotřeby, definice výchozího stavu
- Monitoring spotřeby
- Vyhodnocování
- Plánování
- Kontrola, náprava a návrhy úpravy systému

2. Personální (procesní) součást EM

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

Ve vztahu k programům podpory v ose 5 OPŽP musí být naplněno pravidlo, že energetické management je plánovitou součástí již od přípravy projektu a spolupráce na projektové dokumentaci.

EM je z hlediska splnění požadavků v OPŽP považován za účelně zavedený v případě, že jsou splněny současně obě podmínky níže, a to po celou dobu udržitelnosti projektu.

Podmínka 1	Prokazatelně existuje a je pravidelně využíván systém umožňující evidenci, kontrolu a řízení spotřeby energie.
Podmínka 2	Prokazatelně existuje osoba odpovědná za udržování a rozvíjení systému energetického managementu.

Zavedení a udržitelnost energetického managementu je možné prokázat následovně:

Podmínka	Způsob plnění	Hodnocení plnění
Podmínka 1 Existence systému umožňující evidenci, kontrolu a řízení spotřeby energie Je dodržena při splnění alespoň jedné z uvedených 3 dílčích podmínek	1. Budova, která je předmětem dotace, je součástí souboru majetku, na němž je implementována norma ČSN EN ISO 50001 – Systém managementu hospodaření s energií.	ne
	2. Uzavřená smlouva o poskytování energetických služeb se zárukou (EPC) za současného splnění obou níže uvedených podmínek: a. Budova, která je předmětem dotace, je součástí smlouvy o EPC resp. EM prováděný dle této smlouvy se na tuto budovu vztahuje. b. Smlouva je účinná alespoň po dobu udržitelnosti projektu.	ne
	3. Zavedený informační systém pro energetické management pro budovu, která je předmětem dotace, s doložením osoby určené pro práci s tímto systémem a zajišťující vyhodnocování dat a řízení spotřeby.	ano

Podmínka	Způsob plnění	Hodnocení plnění
Podmínka 2 Existence osoby odpovědné za systém EM Je dodržena při splnění alespoň jedné z uvedených 3 dílčích podmínek	1. Existence pozice energetického manažera, nebo pozice, která vykonává činnosti EM v rámci struktury dané organizace. Pracovní smlouva, případně jiný druh smlouvy, je uzavřena na dobu neurčitou nebo alespoň po dobu udržitelnosti a je dovoditelné, že budova spadá do kompetence této pozice.	ne
	2. Existence pozice, která vykonává činnosti EM v rámci budovy, která je předmětem dotace. Nemusí být samostatná pozice energetického manažera, ale např. Pověřené osoby, která sleduje energetiku budovy jako součást své další agendy doložitelným způsobem – pracovní smlouvou, interním předpisem.	ano
	3. Smlouva s externím energetickým managerem na zajištění EM alespoň po dobu udržitelnosti projektu.	Ne

Energetické management (dále také EM) je soubor opatření, jejichž cílem je efektivní řízení a snižování spotřeby energie. Jedná se o uzavřený cyklický proces neustálého zlepšování energetického hospodářství, který se skládá z následujících činností:

- manuál pro provoz a údržbu

Manuál pro provoz a údržbu by měl obsahovat dokumentaci skutečného stavu technických zařízení budovy; kontakty a adresy; přehled instalovaných systémů a zařízení, základní provozní schémata; aktuální nastavení parametrů; roční, měsíční a týdenní plány; evidenční a kontrolní listy zařízení; firemní dokumentaci výrobce zařízení, protokoly o vyregulování; přehled instalovaných měřičů spotřeby energie; evidenci oprav a závad a další potřebné údaje.

- měření spotřeby energie

V rámci měření spotřeby energie doporučujeme instalaci měření s dálkovým odečtem.

- stanovení potenciálu úspor energie

Potenciál úspor při realizaci vysoko-nákladových opatření byl stanoven tímto posudkem. Potenciál nízkonákladových opatření je třeba stanovovat v předem nastavených intervalech. Nejméně 1x za rok. Opatření se mohou týkat spotřeb všech energií. Jedná se o tato základní opatření:

- Kontrola teploty v místnosti
 - pracoviště, obývací místnost 19 – 20°C
 - chodba 15°C
 - ložnice 17 – 18 °C
 - snížení teploty o 1°C = úspora až 6%
- Zakryté radiátory
 - nezakrývat záclonou, závěsem, nábytkem
- Utěsnění oken, tepelně izolační folie na skla
- Regulace
 - termostatické ventily – teplota přesně podle přání a provozu místnosti
- Izolace potrubí ve studených místnostech
- Volba dodavatele energie resp. paliva
- Dtto studená voda
 - zbytečná tekoucí voda při
 - mytí nádobí, sprchování, ústní hygieně
- Vypnutí zásobníku TV při delší nepřítomnosti
- Omezení topné vody zásobníku (míchá se teplá a studená - náklady)
- realizace opatření, vyhodnocování spotřeby energie a účinnosti realizovaných opatření
 - V pravidelných předem daných intervalech např. 1x za rok je vhodné provést kontrolu a ověření, zda provedená opatření přinesla predikovanou úsporu.
- porovnávání velikosti úspor předpokládaných a skutečně dosažených,
- aktualizace energetických dokumentů.

Zavedení energetického managementu je systémovým a investičně nenáročným krokem. Cílem je postupné dosahování významných úspor energie a zlepšení organizace práce.

Součástí energetického managementu je osvěta všech uživatelů budovy.



Hodnocení podmínek dotačního titulu SFŽP

Prioritní osa 5, specifický cíl 5.1

Snížit energetickou náročnost veřejných budov a zvýšit využití obnovitelných zdrojů energie

Typy podporovaných projektů a aktivit

a) Celkové nebo dílčí energeticky úsporné renovace veřejných budov:

- ▶ zateplení obvodového pláště budovy,
- ▶ výměna a renovace (repase) otvorových výplní,
- ▶ realizace stavebních opatření majících prokazatelně vliv na energetickou náročnost budovy nebo zlepšení kvality vnitřního prostředí,
- ▶ realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla,
- ▶ realizace systémů využívajících odpadní teplo,
- ▶ výměna zdroje tepla pro vytápění nebo přípravu teplé užitkové vody s výkonem nižším než 5 MW využívajícího **fosilní paliva** nebo **elektrickou energii** za účinné zdroje využívající
 - biomasu,
 - tepelná čerpadla,
 - kondenzační kotle na zemní plyn nebo
 - zařízení pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla využívající obnovitelné zdroje nebo zemní plyn,
- ▶ instalace solárně-termických kolektorů pro přitápění nebo pouze přípravu TV.

Technická kritéria přijatelnosti

Technická kritéria přijatelnosti jsou stanovena tabulkou níže. Ta zohledňuje výši úspory energie a požadované parametry budovy a jednotlivých konstrukcí.

Výše podpory	%	35 %	40 %	50 %
Sledovaný parametr	Jednotka			
Úspora celkové energie	%	≥ 20	≥ 40	≥ 60
Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy	U_{em} [W.m ⁻² .K ⁻¹]	-	≤ 0,9xU _{em,R}	≤ 0,80x U _{em,R}
Součinitel prostupu tepla jednotlivých konstrukcí objektu, na něž je žádána podpora (bez výplní otvorů)	U [W.m ⁻² .K ⁻¹]	≤ 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_{vy} [W.m ⁻² .K ⁻¹]		≤ 0,80x U _{rec} ²⁾	
Součinitel prostupu tepla dveří, na něž je žádána podpora	U [W.m ⁻² .K ⁻¹]	≤ U _{rec} ²⁾	dle ČSN 730540-2:2011 a vyhlášky č. 78/2013 Sb.	

Na základě výpočtu úspory energie navrženými opatřeními bude dále hodnoceno, zda budova a jednotlivé konstrukce po realizaci opatření splňují požadavky dotačního titulu.

1. Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy

$$U_{em} < 0,9 * U_{em,R}$$

kde U_{em} je průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy vypočtený ve Štítku obálky budovy (přílohy č. 4 Energetického posudku)

$U_{em,R}$ je hodnota požadovaného součinitele prostupu tepla ve Štítku obálky budovy (přílohy č. 4 Energetického posudku)

Po opatřeních - nový stav - obálka budovy	
objemový faktor tvaru budovy A/V	0,40
požadovaný součinitel prostupu tepla $W/(m^2K)$ $U_{em,R}$	0,55
doporučený součinitel prostupu tepla $W/(m^2K)$	0,42
průměrný součinitel prostupu tepla vypočtený $W/(m^2K)$ U_{em}	0,48
Klasifikační třída obálky budovy dle ČSN 73 0540-2 (2011)	C
$0,9 * U_{em,R}$	0,50
hodnocení	vyhoví

2. Součinitel prostupu tepla jednotlivých konstrukcí objektu, dveří a vrat

Hodnoty součinitelů prostupu tepla měněných konstrukcí a dveří, na něž je žádána podpora musí splňovat podmínky dané vyhláškou 78/2013 Sb. a normou 730540-2.

Splnění podmínek daných těmito dokumenty znamená splnění součinitele prostupu tepla menšího, než je doporučená hodnota daná tabulkou v ČSN 730540-2.

Konstrukce, u kterých dochází ke změně a zároveň je na ně žádána dotace, jsou níže v tabulce označeny červeným rámečkem. Je označen jejich vypočtený průměrný součinitel prostupu tepla po opatřeních a zeleně je označena normou doporučená hodnota.

Hodnocení :

Všechny konstrukce obálky budovy, dveří a vrat, na něž je žádána dotace **splňují podmínky** dané normou i vyhláškou.

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\sum \psi_{k,i} + \sum \chi_{j,i}$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_N (U_{rec})$ [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
Obvodová stěna	655,6	0,168	0,30 (0,25)	1,00	110,1
Střecha	581,5	0,110	0,24 (0,16)	1,00	64,0
podlaha na terénu	585,5	1,000	0,45 (0,30)	0,54	316,2
sokl nad terénem	117,0	0,198	0,30 (0,25)	1,00	23,2
sokl pod terénem	90,3	0,249	0,30 (0,25)	1,00	22,5
okna dřevo	236,2	0,960	1,50 (1,20)	1,00	226,7
vrata	20,9	1,200	1,70 (1,20)	1,00	25,1
okna plast	280,8	1,400	1,50 (1,20)	1,00	393,1
stěna	10,4	0,210	0,60 (0,40)	0,99	2,2
dveře vstup	15,2	1,200	1,70 (1,20)	1,00	18,2
Tepelné vazby			()		51,9
Celkem	2 593,3				1 253,1

3. Součinitel prostupu tepla oken, na něž je žádána podpora

Hodnoty součinitelů prostupu tepla měněných oken, na něž je žádána podpora musí splňovat podmínku dané vyhláškou 78/2013 Sb. a normou 730540-2.

$$U_w < 0,8 \cdot U_{rec},$$

kde U_w je průměrný součinitel prostupu tepla okna vypočtený ve Štítku obálky budovy (přílohy č. 4 Energetického posudku)

U_{rec} je hodnota doporučená daná tabulkou v ČSN 730540-2 ve Štítku obálky budovy (přílohy č. 4 Energetického posudku)

$$1,20 \cdot 0,8 = 0,96 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Konstrukce, u kterých dochází ke změně a zároveň je na ně žádána dotace, jsou níže v tabulce označeny červeným rámečkem. Je označen jejich vypočtený průměrný součinitel prostupu tepla po opatřeních a zeleně je označena normou doporučená hodnota.

sokl pod terénem	90,3	0,249	0,30 (0,25)	1,00	22,5
okna dřevo	236,2	0,960	1,50 (1,20)	1,00	226,7
vrata	20,9	1,200	1,70 (1,20)	1,00	25,1

Hodnocení :

Všechny otvory, na něž je žádána dotace **splňují podmínky** dané podmínkami dotačního titulu.

4.3 Celková energetická bilance v navrhovaném stavu

V následující tabulce je uvedena upravená energetická bilance pro navržená opatření. Pro porovnání je uveden také stávající stav. Celková energetická bilance navrženého souboru opatření, jejíž tabulkové zpracování je uvedeno v bodu 2. přílohy č. 4 k vyhlášce 480/2012 Sb. Tato bilance bude zpracována pro dlouhodobý průměr vnějších teplotních podmínek.

Obálka budovy

ř.	Ukazatel	stávající stav			po realizaci opatření		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		GJ/rok	MWh/rok	tis Kč/rok	GJ/rok	MWh/rok	tis Kč/rok
1	Vstupy paliv a energie	1449,8	402,7	604,5	807,0	224,2	381,3
2	Změna zásob paliv	0	0	0	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie	1449,8	402,7	604,5	807,0	224,2	381,3
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	1449,8	402,7	604,5	835,0	231,9	381,3
6	Ztráty ve vlastním zdroji a v rozvodech (z ř.5)	0,0	0	0	0	0	0
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	1294,4	359,6	469,9	679,6	188,8	246,7
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0	0	0	0	0	0
9	Spotřeba energie na přípravu TV (z ř.5)	46,0	12,8	16,7	46,0	12,8	16,7
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0	0	0	0	0	0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0	0	0	0	0	0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	8,0	2,2	8,6	8,0	2,2	8,6
13	Spotřeba energie na technolog. a ost. procesy (z ř.5)	101,4	28	109,3	101,4	28,2	109,3

Systém VZT s rekuperací

ř.	Ukazatel	stávající stav			po realizaci opatření		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		GJ/rok	MWh/rok	tis Kč/rok	GJ/rok	MWh/rok	tis Kč/rok
1	Vstupy paliv a energie	1449,8	402,7	604,5	1421,8	394,9	605,1
2	Změna zásob paliv	0	0	0	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie	1449,8	402,7	604,5	1421,8	394,9	605,1
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	1449,8	402,7	604,5	1421,8	394,9	605,1
6	Ztráty ve vlastním zdroji a v rozvodech (z ř.5)	0,0	0	0	0	0	0
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	1294,4	359,6	469,9	1266,4	351,8	459,7
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0	0	0	0	0	0
9	Spotřeba energie na přípravu TV (z ř.5)	46,0	12,8	16,7	46,0	12,8	16,7
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0	0	0	10,0	2,8	10,8
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0	0	0	0	0	0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	8,0	2,2	8,6	8,0	2,2	8,6
13	Spotřeba energie na technolog. a ost. procesy (z ř.5)	101,4	28	109,3	101,4	28,2	109,3

Tab. č. 3 Celková energetická bilance



5. Ekologické vyhodnocení

Zhodnocení z hlediska ekologických přínosů. Znečišťující látky do ovzduší jsou sledovány na základě zákona o ochraně ovzduší č. 201/2012 a na základě hodnot vydaných Státním fondem životního prostředí. Jde především o tuhé látky, SO₂, NO_x, CO, C_xH_y a CO₂. Ekologické účinky posuzovaných variant jsou vyhodnoceny porovnáním emisí znečišťujících látek ve výchozím stavu a po realizaci dané varianty. Započteny jsou emise vznikající provozem v budově. Úspora paliv se projeví ve snížení exhalací po realizaci úsporných opatření. Výsledné hodnoty po realizaci úsporných opatření nebudou překračovat maximální povolené produkce škodlivin.

Způsob ekologického vyhodnocení se provádí vždy metodou globálního hodnocení, tak metodou lokálního hodnocení. Globální hodnocení je prováděno na bázi celospolečenského pohledu. Při změně dodávek energie, která je vyráběna v jiném místě jsou do výpočtu zahrnuty emisní faktory vycházející, buď z konkrétních, nebo průměrných údajů o produkovaných znečišťujících látkách. Lokální hodnocení je prováděno výhradně na bázi změn produkce znečišťujících látek ze zdrojů situovaných v lokalitě obce, ve které je umístěn předmět vyhodnocení.

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

Výpočet emisí CO₂

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

Všeobecné emisní faktory

Hnědé uhlí	0,36 t CO ₂ /MWh výhřevnosti paliva
Černé uhlí	0,33 t CO ₂ /MWh výhřevnosti paliva
TTO	0,27 t CO ₂ /MWh výhřevnosti paliva
LTO	0,26 t CO ₂ /MWh výhřevnosti paliva
Zemní plyn	0,20 t CO ₂ /MWh výhřevnosti paliva
Biomasa	0 t CO ₂ /MWh výhřevnosti paliva
Elektřina	1,06 t CO ₂ /MWh elektřiny

Místně specifické emisní faktory oxidu uhličitého

Vzorec pro výpočet emisí CO₂ ze spalování fosilních paliv:

$$(hmotnost\ paliva) \times (výhřevnost\ paliva) \times (emisní\ faktor\ uhlíku) \times (1 - nedopal)$$

kde:

emisní faktor uhlíku (t CO₂/MWh výhřevnosti paliva) je stanovený na základě složení místního paliva, které je používáno pro zabezpečení energetických potřeb konkrétního projektu;

standardně doporučené hodnoty pro nedopal, jsou:

0,02 (tj. 2 %) pro tuhá paliva, 0,01 pro kapalná paliva a 0,005 pro plynná paliva,

hodnota 0,02 je vhodná pro práškové spalování uhlí, při spalování v roštových topeništích a zejména v domácích kamnech mohou být hodnoty nedopalu vyšší (např. 5 %).

Výpočet emisí ostatních znečišťujících látek

Tyto hodnoty se stanovují:

- ▶ Jako údaj naměřených hodnot tam, kde je měření znečišťujících látek instalováno, nebo
- ▶ jako hodnota emisních faktorů dle jiného právního předpisu¹⁾, nebo
- ▶ jako hodnota stanovená energetickým specialistou, pokud je seznámen s konkrétními hodnotami zařízení, které je předpokládáno pro realizaci navrhovaného řešení.

Obálka budovy

Typ paliva/energie	Výchozí stav	Posuzovaný návrh
	(GJ/rok)	(GJ/rok)
Hnědé uhlí	1340,4	725,5
Elektřina	8,0	8,0

Realizací projektu musí dojít k min. úspoře **20 % emisí CO₂** oproti původnímu stavu – **splňuje (45 %)**

Systém VZT s rekuperací

Typ paliva/energie	Výchozí stav	Posuzovaný návrh
	(GJ/rok)	(GJ/rok)
Hnědé uhlí	1340,4	1312,4
Elektřina	8,0	8,0

Realizací projektu musí dojít k úspoře emisí TZL a NO_x. – **splňuje**

Obálka budovy

parametr	t/GJ		t/rok	t/rok	rozdíl	rozdíl %
	elektro	CZT - hnědé uhlí	stávající stav	po opatřeních		
Tuhé látky	0,026	0,564	0,756	0,409	0,347	+46%
SO ₂	0,489	1,205	1,619	0,878	0,741	+46%
Nox	0,416	0,170	0,231	0,127	0,105	+45%
CO	0,039	2,557	3,427	1,855	1,572	+46%
CO ₂	325,000	100,000	136,636	75,155	61,481	+45%
PM ₁₀	0,226	0,226	0,304	0,165	0,139	+46%
PM _{2,5}	0,141	0,141	0,190	0,103	0,087	+46%
VOC	1,700	1,700	2,292	1,247	1,045	+46%

Systém VZT s rekuperací

parametr	t/GJ		t/rok	t/rok	rozdíl	rozdíl %
	elektro	CZT - hnědé uhlí	stávající stav	po opatřeních		
Tuhé látky	0,026	0,564	0,756	0,740	0,016	+2%
SO ₂	0,489	1,205	1,619	1,585	0,034	+2%
Nox	0,416	0,170	0,231	0,226	0,005	+2%
CO	0,039	2,557	3,427	3,356	0,072	+2%
CO ₂	325,000	100,000	136,636	133,836	2,800	+2%
PM ₁₀	0,226	0,226	0,304	0,298	0,006	+2%
PM _{2,5}	0,141	0,141	0,190	0,186	0,004	+2%
VOC	1,700	1,700	2,292	2,245	0,048	+2%

Tab. č. 4 Tabulka výpočtu emisí

6. Ekonomické vyhodnocení

Metoda hodnocení

Ekonomické vyhodnocení je prováděno bez uvažování dotací či úvěru, tedy s vlastními investičními prostředky, a je vypracováno v souladu s vyhláškou č. 309/2016 Sb., kterou se mění vyhláška č. 480/2012 Sb. Ekonomická analýza se zabývá vyhodnocením energetických a stavebních opatření na úsporu energie v objektu. Cílem ekonomické analýzy je zjistit vhodnost realizace jednotlivých opatření z ekonomického hlediska. Ekonomická analýza byla provedena na základě několika kritérií, z nichž nejdůležitější je čistá současná hodnota v podobě diskontovaného toku hotovosti za dobu životnosti projektu.

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 mateřské 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 získány takto:

- z odborného odhadu na základě výsledků obdobných – již realizovaných akcí
- Cenové informace výrobců, montážních firem a dodavatelských firem
- Informace z publikací a internetu

Způsob výpočtu ekonomického hodnocení

- Prostá doba návratnosti, doba splacení investice

$$T_s = \frac{IN}{CF}$$

kde: IN investiční výdaje projektu

CF roční přínosy projektu (cash flow, změna peněžních toků po realizaci projektu)

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

$$\sum_{t=1}^{T_{sd}} CF_t \cdot (1+r)^{-t} - IN \quad (tisKč/rok)$$

1. Čistá současná hodnota (NPV):

$$NPV = \sum_{t=1}^{T_z} C.F_t (1+r)^{-t} - IN$$

Kde: T_z doba životnosti (hodnocení projektu)

2. Vnitřní výnosové procento (IRR)

Hodnota IRR se vypočte z podmínky:

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

Vyhodnocení variant

V následující části jsou shrnuty investiční náklady navržených opatření a další ekonomické ukazatele. Výpočet ekonomické efektivity uvedený v energetickém posouzení by v případě projektů energetické efektivity financovaných z programů podpory ze státních, evropských finan-

ních prostředků nebo finančních prostředků pocházejících z prodeje povolenek na emise skleníkových plynů měl být stanoven z hlediska projektu, z tzv. systémového hlediska bez vlivu daní a financování při stálých cenách odpovídající cenám realizace projektu. Peněžní toky projektu se posuzují bez vlivu předpokládané podpory.

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

Pro výpočet bylo uvažováno:

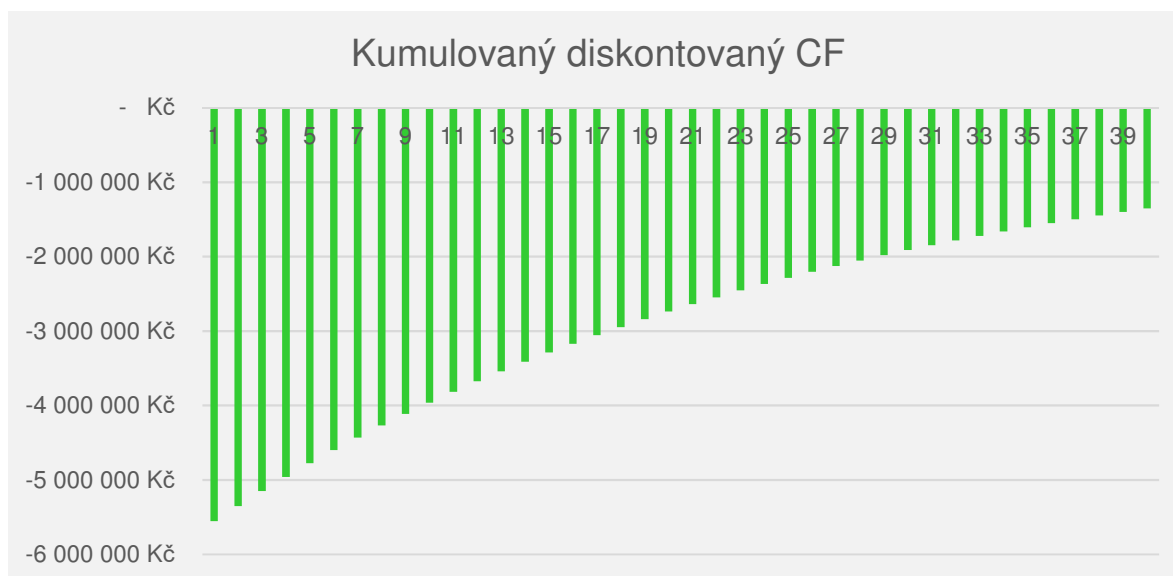
Diskontní sazba	4%
Roční růst ceny energie	0%
Doba hodnocení projektu	20 let
Hodnocení je provedeno	včetně DPH

Ekonomické hodnocení je provedeno dle podmínek dotačního titulu. Výsledné hodnoty jsou uvedeny v grafu a tabulce níže.

- (1) Náklady obsahují zejména náklady na materiál, opravy zařízení, plánovanou a preventivní údržbu včetně případné **reinvestice**, pokud je životnost některého opatření (zařízení) kratší než doba hodnocení projektu.
- (2) Náklady obsahují zejména náklady na obsluhu, servis a revize zařízení
- (3) Výpočet ekonomické efektivity uvedený v energetickém posouzení by v případě projektů energetické efektivity financovaných z programů podpory ze státních, evropských finančních prostředků nebo finančních prostředků pocházejících z prodeje povolenek na emise skleníkových plynů měl být stanoven z hlediska projektu, z tzv. systémového hlediska bez vlivu daní a financování při stálých cenách odpovídající cenám realizace projektu. Peněžní toky projektu se posuzují bez vlivu předpokládané podpory.
- (4) Pro energetické posudky pro posouzení proveditelnosti projektů týkajících se snižování energetické náročnosti budov, zvyšování účinnosti energie, snižování emisí ze spalovacích zdrojů znečištění nebo využití obnovitelných nebo druhotných zdrojů nebo kombinované výroby elektřiny a tepla financovaných z programů podpory ze státních, evropských finančních prostředků nebo prostředků nebo finančních prostředků pocházejících z prodeje povolenek na emise skleníkových plynů se stanovuje hodnota diskontního činitele ve výši 1,04.

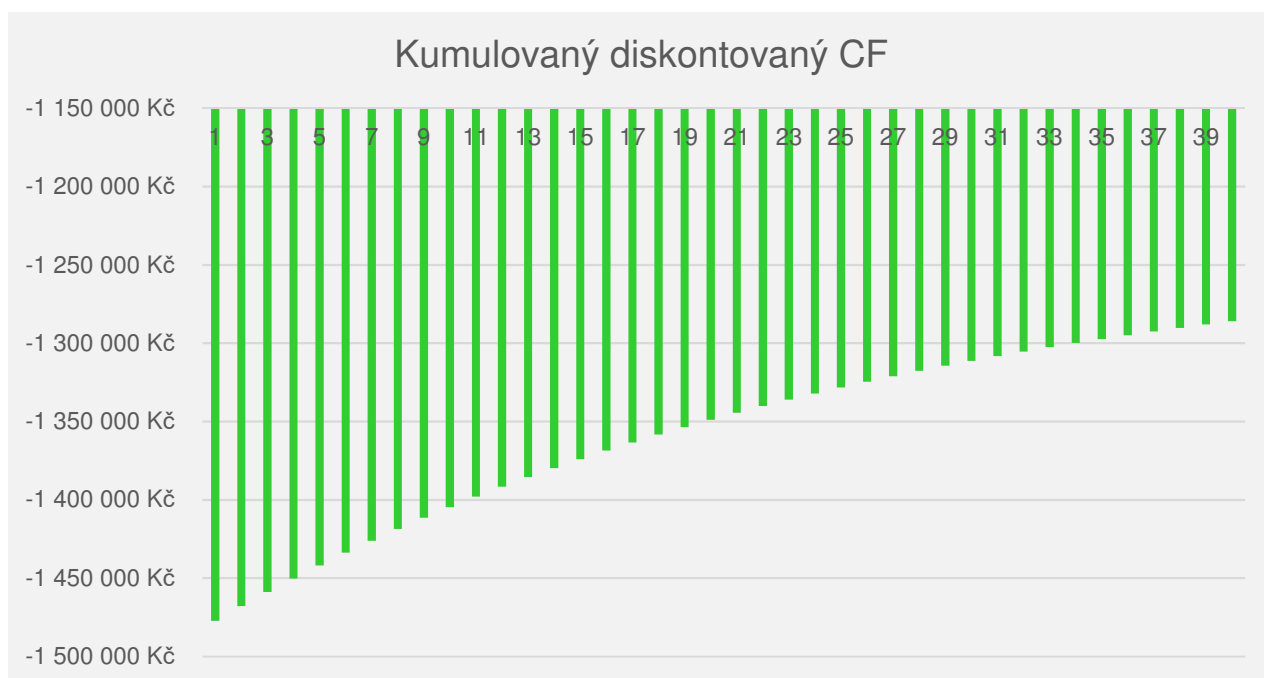
Obálka budovy

Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav
Přínosy projektu celkem	Kč		233 340 Kč
z toho tržby za teplo a elektřinu	Kč		233 340 Kč
Investiční výdaje projektu celkem	Kč	-	7 484 411 Kč
z toho			
náklady na přípravu projektu 5%	Kč	-	356 401 Kč
náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč	-	7 128 010 Kč
náklady na přípojky	Kč	-	- Kč
Provozní náklady celkem	Kč		
z toho			
náklady na energii	Kč	604 471 Kč	381 295 Kč
náklady na opravu a údržbu	Kč	-	-
osobní náklady (mzdy, pojistné)	Kč	-	-
ostatní provozní náklady	Kč	-	-
náklady na emise a odpady	Kč	-	-
Doba hodnocení	Roky	-	20
Diskont	-	-	4
T_s - prostá doba návratnosti	Roky	-	32
T_{sd} - reálná doba návratnosti	Roky	-	>T _ž
NPV - čistá současná hodnota	tis. Kč/rok	-	- 1 914 854 Kč
IRR - vnitřní výnosové procento	%	-	-4,13%



System VZT s rekuperací

Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav
Přínosy projektu celkem	Kč		10 164 Kč
z toho tržby za teplo a elektřinu	Kč		10 164 Kč
Investiční výdaje projektu celkem	Kč	-	1 496 880 Kč
z toho			
náklady na přípravu projektu 5%	Kč	-	71 280 Kč
náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč	-	1 425 600 Kč
náklady na přípojky	Kč	-	- Kč
Provozní náklady celkem	Kč		
z toho			
náklady na energii	Kč	604 471 Kč	605 082 Kč
náklady na opravu a údržbu	Kč	-	-
osobní náklady (mzdy, pojistné)	Kč	-	-
ostatní provozní náklady	Kč	-	-
náklady na emise a odpady	Kč	-	-
Doba hodnocení	Roky	-	20
Diskont	-	-	4
T_s - prostá doba návratnosti	Roky	-	147
T_{sd} - reálná doba návratnosti	Roky	-	>T _ž
NPV - čistá současná hodnota	tis. Kč/rok	-	- 376 126 Kč
IRR - vnitřní výnosové procento	%	-	-14,34%



7. Posouzení vhodnosti aplikace EPC

Zkratka EPC (z angl. Energy Performance Contracting) se v překladu do češtiny používá jako poskytování energetických služeb se zaručeným výsledkem, případně jako energetické služby se zárukou.

- Základní princip metody EPC – úsporná opatření jsou splácena z dosažených úspor.
- Pro celý projekt je jen jeden dodavatel (firma energetických služeb), který na sebe bere většinu finančních i technických rizik.
- Průběžné dosahování úspor energie a provozních nákladů je garantováno ustanovením ve smlouvě, smluvně je ošetřeno i nedosažení garantovaných úspor
- Metoda EPC je obecně vhodná pro objekty, kde lze snížit spotřebu energie a kde je potřeba rekonstrukce energetického systému

Metoda EPC se vyznačuje specifickými rysy. Protože jde o podnikatelský přístup k řešení projektu, předpokládá se, že za přijatelnou dobu se vynaložené finanční prostředky vrátí zpět. Přijatelná doba návratnosti (ekvivalent době splacení vynaložených investičních prostředků nebo obdoba délky trvání smluvního vztahu) je v českých podmínkách **od 4 do 10 let**. Výjimečně jde o delší dobu trvání smluvního vztahu. Projekt řešený metodou EPC má dále spodní limit v investičním objemu. Ten se dá definovat například pojmem roční objem nákladů na spotřebu energie v daném objektu, který by neměl být nižší než **1 milion korun**. Nejde o to, že firmy energetických služeb nezajímá nízký investiční rozsah menších projektů, ale o to, že u menších objektů je poměr mezi investičními náklady potřebnými na instalaci energeticky úsporných opatření a potenciálem úspor energie jiný, než u objektů velkých. A především jde o to, že u malých projektů je objem "režijních" finančních prostředků na přípravu a řízení realizace projektu obdobný jako u projektů velkých a to může výrazně zhoršit návratnost investovaných peněz.

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 (Příklad: pokud dojde realizací všech energeticky úsporných opatření na obálce budovy k úspoře 50 %, metodou EPC musí dojít k dalším úsporám ve výši 15 % ze zbývajících 50 % potenciálu, tedy projektem bude celkově uspořeno min. 57,5 %)
- 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	tis. Kč	MWh/rok	tis. Kč s DPH/rok	%	ANO/NE
1.	Zateplení obvodových stěn	2 502 Kč	75,4	98,5	19%	NE
2.	Zateplení střechy	1 279 Kč	39,1	51,0	10%	NE
3.	Výměna zbytku otvorových výplní	1 910 Kč	43,2	56,4	11%	NE
4.	Zateplení stěny k nevytápěnému přístřešku	10 Kč	13,2	17,2	3%	NE
5.	Zateplení podlahy na terénu					NE
7.	Nucené větrání s rekuperací odpadního tepla	1 426 Kč	7,8	10,2	2%	NE
8.	Systém využívající odpadní teplo					NE
9.	Energetický management					NE
CELKEM ZA SOUBOR OPATŘENÍ		7 128 Kč	179	233,3	44%	
	z toho:					
Soubor opatření na obálce budovy		5 692 Kč	179	233		
Soubor opatření zahrnutých do projektu EPC		- Kč	-	-		
Soubor ostatních opatření		- Kč	-	-		
1	spotřeba energie před realizací navržených opatření				402,7 MWh/rok	
2	spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy				224,2 MWh/rok	
3	spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy a EPC projektu				0,0 MWh/rok	
4	spotřeba energie po realizaci všech navržených opatření				0,0 MWh/rok	
5	úspora projektu EPC po realizaci opatření na obálce budovy ((2)-(3))/(2)*100				0 % (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				- tis. Kč s DPH	
8	roční náklady na energie objektu před realizací projektu				604,5 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)				ano	



Kalkulace výše dotace

Za způsobilé výdaje jsou obecně považovány stavební práce, dodávky a služby bezprostředně související s předmětem podpory, zejména pak:

- a) stavební práce, dodávky a služby spojené se zlepšováním energetických vlastností obálky budov,
- b) stavební práce, dodávky a služby spojené s dalšími opatřeními majícími prokazatelně vliv na energetickou náročnost budovy nebo zlepšení kvality vnitřního prostředí,
- c) stavební práce, dodávky a služby spojené s realizací systémů nuceného větrání s rekuperační odpadního tepla,
- d) stavební práce, dodávky a služby spojené s výměnou zdroje tepla využívajícího fosilní paliva nebo elektrickou energii za účinné zdroje využívající:
 - biomasu,
 - tepelná čerpadla,
 - kondenzační kotle na zemní plyn,
 - zařízení pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla využívající obnovitelné zdroje
 - nebo zemní plyn,
 - fototermitické solární systémy,
- e) stavební práce, dodávky a služby spojené s realizací systémů využívajících odpadní teplo,
- f) stavební práce, dodávky a služby spojené s výstavbou teplovodní otopné soustavy (pokud původní zdroj tepla pracoval bez otopné soustavy),
- g) náklady na zkoušky nebo testy související s uváděním majetku do stavu způsobilého k užívání a k prokázání splnění technických parametrů, ovšem pouze v období do kolaudace (uvedení do trvalého provozu).

Maximální způsobilé výdaje v případě snižování spotřeby energie zlepšením tepelně technických vlastností obvodových konstrukcí budov:

Zateplované konstrukce	Kč bez DPH / m ² *
Obvodové stěny	2 900
Ploché a šikmé střešní konstrukce	2 200
Konstrukce k nevytápěným prostorům	1 000
Podlahy na zemině	2 500
Výplně otvorů	7 000

*** Plocha na systémové hranici budovy tzn. plocha uvedená v Energetickém posouzení**

Výpočet maximální výše dotace pro posuzovanou budovu – obálka budovy

Výše podpory podle parametrů dotačního titulu je uvedena níže v tabulce.

Výše podpory	%	35 %	40 %	50 %
Sledovaný parametr	Jednotka			
Úspora celkové energie	%	≥ 20	≥ 40	≥ 60
Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy	U_{em} [W.m ⁻² .K ⁻¹]	-	≤ 0,9xU _{em,R}	≤ 0,80x U _{em,R}
Součinitel prostupu tepla jednotlivých konstrukcí objektu, na něž je žádána podpora (bez výplní otvorů)	U [W.m ⁻² .K ⁻¹]	≤ 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_{ly} [W.m ⁻² .K ⁻¹]		≤ 0,80x U _{rec} ²⁾	
Součinitel prostupu tepla dveří, na něž je žádána podpora	U [W.m ⁻² .K ⁻¹]	≤ U _{rec} ²⁾	dle ČSN 730540-2:2011 a vyhlášky č. 78/2013 Sb.	

Přehled maximální výše dotace u jednotlivých opatření

zateplované konstrukce	výměra dle EP m ²	dotace Kč/m ²	způsobilé výdaje
Obvodové stěny	862,9	2 900 Kč	2 502 410 Kč
Ploché a šikmé střešní konstrukce	581,5	2 200 Kč	1 279 300 Kč
Konstrukce k nevytápěným prostorům	10,4	1 000 Kč	10 400 Kč
Podlahy na zemině	0,0	2 500 Kč	- Kč
Výplně otvorů	272,9	7 000 Kč	1 910 300 Kč
instalace	m ³	kč/m ³	
systém nuceného větrání VZT s rekuperací	3564	400 Kč	1 425 600 Kč
Maximální výše dotace - systém VZT 70%			997 920 Kč
Maximální výše způsobilých výdajů - všechna opatření			8 125 930 Kč
Maximální výše dotace 40%			3 250 372 Kč
Kofinancování			4 875 558 Kč

Ceny jsou uvedeny bez DPH.

8. Popis okrajových podmínek reálnosti dosažení předpokládané úspory energie

Navržená úsporná opatření představují úsporu energie. Tato hodnota bude splněna za podmínek odborného dopočtení úspory dle nově předložených faktur za energie po realizaci opatření. Předpokladem pro úspory této výše je také odborné vyregulování otopné soustavy a zdrojů po realizaci opatření v systému. Hlavním předpokladem pro dosažení úspor je dodržení parametrů úprav dle tohoto posouzení.

9. Závěr

Kritéria přijatelnosti

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

Objekt je určen k výuce dílenských předmětů. Studenti jsou po skupinkách umístěni ve třídách.

- Po realizaci projektu musí dojít k **úspoře celkové energie** min. o 20 % oproti původnímu stavu, u památkově chráněných budov min. o 10 %. – **splněno, úspora je 42,4 %**.

Přehled opatření						
Označení opatření	popis opatření	investice tis. Kč	úspora GJ	úspora MWh	úspora tis.Kč/rok	úspora %
1.	Zateplení obvodových stěn	2 502	271,4	75,4	98,5	18,7%
2.	Zateplení střechy	1 279	140,6	39,1	51,0	9,7%
3.	Výměna zbytku otvorových výplní	1 910	155,4	43,2	56,4	10,7%
4.	Zateplení stěny k nevytápěnému přístřešku	10	47,4	13,2	17,2	3,3%
Celkem obálka budovy		5 702	615	171	223	42,4%
5.	Instalace systému VZT s rekuperací	1 426	28,0	7,8	10,2	1,9%
Celkem		7 128	642,8	178,6	233,3	44,3%

- Realizací projektu musí dojít k **úspoře emisí TZL a NOx**.

parametr	t/GJ		t/rok	t/rok	rozdíl	rozdíl %
	elektro	CZT - hnědé uhlí	stávající stav	po opatřeních		
Tuhé látky	0,026	0,564	0,756	0,409	0,347	+46%
SO ₂	0,489	1,205	1,619	0,878	0,741	+46%
Nox	0,416	0,170	0,231	0,127	0,105	+45%
CO	0,039	2,557	3,427	1,855	1,572	+46%
CO ₂	325,000	100,000	136,636	75,155	61,481	+45%
PM ₁₀	0,226	0,226	0,304	0,165	0,139	+46%
PM _{2,5}	0,141	0,141	0,190	0,103	0,087	+46%
VOC	1,700	1,700	2,292	1,247	1,045	+46%

V rámci projektu dojde k úspoře TZL a NOx.

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

Posuzovaná budova vyhoví dotačním podmínkám SFŽP prioritní osa 5.1 v programovém období 2015-2020. Podmínkám bude vyhověno v případě, že dojde k úpravám na obálce budovy a instalaci VZT systému s rekuperací dle podmínek SFŽP. Žádné další opatření není nutnou podmínkou pro přidělení dotace.

V Praze dne 1.4.2017

Ing. Petra Studecká, Ph.D.
Energetické auditor č. 1001



Příloha č. 2 - Soulad projektu s požadavky OPŽP

Obecná kritéria přijatelnosti:

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

1. Nejsou podporována opatření realizovaná na zchátralých dlouhodobě nevyužívaných objektech. **(Ano ☐ / Irelevantní ☒)**

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

3. 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 ☒ / Irelevantní ☐)**

4. 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 ☒ / Irelevantní ☐)**

5. 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. **(Ano ☐ / Irelevantní ☒)**

6. Maximální navrhovaná roční výroba elektřiny z fotovoltaického systému nesmí být vyšší než roční spotřeba elektřiny v budově. **(Ano ☐ / Irelevantní ☒)**

7. V případě realizace fotovoltaických systémů budou podporovány pouze krystalické FV moduly s účinností nejméně 14 % a tenkovrstvé FV moduly s účinností nejméně 10 % (při standardních testovacích podmínkách). Účinnost je vztažena k celkové ploše FV modulu. **(Ano ☐ / Irelevantní ☒)**

8. V případě realizace fotovoltaických systémů musí hodnota využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu dosahovat min. 900 hod./rok. **(Ano ☐ / Irelevantní ☒)**

9. 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 fototermických solárních systémů. **(Ano ☐ / Irelevantní ☒)**

10. V případě náhrady stávajícího kotle na zemní plyn budou podporovány pouze projekty, kdy staří původního zdroje, v době podání žádosti, nebude kratší než 10 let, přičemž nebude umožněn přechod na spalování biomasy. **(Ano ☐ / Irelevantní ☒)**

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

12. 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 ☒ / Irelevantní ☐)**

13. 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 ☒ / Irelevantní ☐)**

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

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

(Ano ☒ / Irelevantní ☐)

16. 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 fototermických solárních systémů. **(Ano ☒ / Irelevantní ☐)**

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

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

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

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

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

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

23. V případě realizace kotle na biomasu budou podporovány pouze kotle splňující požadavky Nařízení komise č. 2015/1189 ze dne 28. dubna 2015, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign kotlů na tuhá paliva (požadavky od 1. 1. 2020). **(Ano ☐ / Irelevantní ☒)**

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

25. V případě realizace jednotky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla budou podporovány projekty generující úsporu primární energie ve výši min. 10 % ve srovnání s referenčními údaji za oddělenou výrobu elektřiny a tepla. **(Ano ☐ / Irelevantní ☒)**

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

27. 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 NOx, SO2 a CO pro rok 2018 ve vyhlášce č. 415/2012 Sb. **(Ano ☐ / Irelevantní☒)**

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

(Ano ☒ / Irelevantní☐)

29. 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 ☒ / Irelevantní☐)**

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

(Ano ☒ / Irelevantní☐)

Příloha č. 3

Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu

Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu - obálka budovy		
Indikátor (Parametr)	Jednotka	Hodnota
EKOLOGICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Snížení emisí skleníkových plynů	tun / rok	61,5
Snížení emisí skleníkových plynů	%	45%
TECHNICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Snížení spotřeby energie	GJ/rok	642,8
Snížení spotřeby energie	%	44%
Plocha zatepovaného obvodového pláště na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	862,9
Plocha měněných výplní na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	272,9
Plocha zatepovaných plochých a šikmých střešních konstrukcí na systémové hranici budovy (vyplýv	m ²	581,5
Plocha zatepovaných konstrukcí k nevytápěným prostorům na systémové hranici budovy (vyplývající	m ²	10,4
Plocha zatepovaných 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)	0,55
Průměrný součinitel prostupu tepla (dosažený) – U _{em} (vyplývající z EŠOB)	W / (m ² . K)	0,48
Energeticky vztažná plocha objektu / budovy po realizaci projektu	m ²	1756,5
Typ objektu / budovy	text	dílň SŠ
Instalovaný výkon tepelný	kW _t	-
Instalovaný výkon elektrický	kW _e	-
Výroba tepla z obnovitelných zdrojů	GJ / rok	-
Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů	GJ / rok	-
Využití instalovaného výkonu (roční provoz)	hod / rok	-
Účinnost (Sezónní energetická účinnost)	%	-
Typ zdroje vytápění ve výchozím stavu	text	CZT
Typ zdroje vytápění v navrhovaném stavu	text	CZT
Typ zdroje pro výrobu elektrické energie	text	-
Výkon vzduchotechnické jednotky (jednotek)	m ³ h ⁻¹	-
Účinnost (suchá účinnost ZZT bez vlivu kondenzace)	%	-
Instalovaný (špičkový) výkon FV systému	kW _p	-
Využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu (FVS)	kWh / kW _p	-
Účinnost fotovoltaických modulů	%	-
EKONOMICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
NPV – čistá současná hodnota	tis. Kč	- 1 914 854 Kč
Reálná doba návratnosti	roky	nelze určit, je delší než 115 let
ÚSPORA CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE PO TECHNICKÝCH CELCÍCH		
Vytápění	MWh / rok	170,8
Chlazení	MWh / rok	0,0
Větrání	MWh / rok	0,0
Úprava vlhkosti	MWh / rok	0,0
Příprava TV	MWh / rok	0,0
Osvětlení	MWh / rok	0,0
Technologie	MWh / rok	0,0
ÚSPORA CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE PODLE ENERGOISITELŮ		
Elektřina	MWh / rok	0
SZTE	MWh / rok	170,8
ZP	MWh / rok	0
LTO/TTO	MWh / rok	0
Uhlí	MWh / rok	0
OZE	MWh / rok	0
Ostatní	MWh / rok	0

Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu - systém VZT

Indikátor (Parametr)	Jednotka	Hodnota
EKOLOGICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Snížení emisí skleníkových plynů	tun / rok	2,8
Snížení emisí skleníkových plynů	%	2%
TECHNICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Snížení spotřeby energie	GJ/rok	28,0
Snížení spotřeby energie	%	2%
Plocha zateplování obvodového pláště na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	0,0
Plocha měněných výplní na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	0,0
Plocha zateplování plochých a šikmých střešních konstrukcí na systémové hranici budovy (výplýv	m ²	0,0
Plocha zateplování konstrukcí k nevytápěným prostorům na systémové hranici budovy (vyplývající	m ²	0,0
Plocha zateplování 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)	0,55
Průměrný součinitel prostupu tepla (dosažený) – U _{em} (vyplývající z EŠOB)	W / (m ² . K)	0,48
Energeticky vztáhná plocha objektu / budovy po realizaci projektu	m ²	1756,5
Typ objektu / budovy	text	dílňny SŠ
Instalovaný výkon tepelný	kW _t	-
Instalovaný výkon elektrický	kW _e	-
Výroba tepla z obnovitelných zdrojů	GJ / rok	-
Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů	GJ / rok	-
Využití instalovaného výkonu (roční provoz)	hod / rok	-
Účinnost (Sezónní energetická účinnost)	%	-
Typ zdroje vytápění ve výchozím stavu	text	CZT
Typ zdroje vytápění v navrhovaném stavu	text	CZT
Typ zdroje pro výrobu elektrické energie	text	-
Výkon vzduchotechnické jednotky (jednotek)	m ³ h ⁻¹	3564,0
Účinnost (suchá účinnost ZZT bez vlivu kondenzace)	%	70,0
Instalovaný (špičkový) výkon FV systému	kW _p	-
Využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu (FVS)	kWh / kW _p	-
Účinnost fotovoltaických modulů	%	-
EKONOMICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
NPV – čistá současná hodnota	tis. Kč	- 376 126 Kč
Reálná doba návratnosti	roky	nelze určit, je delší než 115 let
ÚSPORA CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE PO TECHNICKÝCH CELCÍCH		
Vytápění	MWh / rok	28,0
Chlazení	MWh / rok	0,0
Větrání	MWh / rok	0,0
Úprava vlhkosti	MWh / rok	0,0
Příprava TV	MWh / rok	0,0
Osvětlení	MWh / rok	0,0
Technologie	MWh / rok	0,0
ÚSPORA CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE PODLE ENERGOONOSITELŮ		
Elektřina	MWh / rok	0
SZTE	MWh / rok	28,0
ZP	MWh / rok	0
LTO/TTO	MWh / rok	0
Uhlí	MWh / rok	0
OZE	MWh / rok	0
Ostatní	MWh / rok	0

