

# ENERGETICKÝ POSUDEK

dle vyhl. č. 480/2012 Sb.

**Budova:** Hlavní budova

**Adresa:** SOŠ a SOU obchodu a služeb  
Čáslavská 205, Chrudim

**Datum:** 12/2018





EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Životní prostředí

Ministerstvo životního prostředí

# Energetický posudek

dle Vyhlášky č. 480/2012 Sb.

**Prioritní osa 5: Energetické úspory;**

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



Název posudku

**Hlavní budova**

Místo objektu

SOŠ a SOU obchodu a služeb

Katastrální území

Chrudim

č. parc.

St. 328/1

Zpracoval:

energetický specialista, číslo oprávnění

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

Datum zpracování:

12/2018

Evidenční číslo EP

A10118



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, vložka165435

## Obsah energetického posudku

Obsah energetického posudku je dán z vyhláškou 480/2012 Sb. o energetickém auditu a energetickém posudku, v platném znění.

<b>1. ÚČEL ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO POSUDKU .....</b>	<b>6</b>
<b>2. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE .....</b>	<b>7</b>
VLASTNÍK PŘEDMĚTU ENERGETICKÉHO POSUDKU .....	7
PŘEDMĚT ENERGETICKÉHO POSUDKU .....	7
ENERGETICKÝ SPECIALISTA .....	7
PŘEDKLADATEL ENERGETICKÉHO POSUDKU .....	7
<b>3. PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO POSUDKU .....</b>	<b>8</b>
<b>3.1 POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU PŘEDMĚTU ENERGETICKÉHO POSUDKU .....</b>	<b>9</b>
ZÁKLADNÍ ÚDAJE O PŘEDMĚTU ENERGETICKÉHO POSUDKU .....	9
A) CHARAKTERISTIKA A POPIS HLAVNÍCH ČINNOSTÍ PŘEDMĚTU ENERGETICKÉHO POSUDKU .....	10
B) CHARAKTERISTIKA BĚŽNÉHO PROVOZNÍHO VYUŽITÍ V POSLEDNÍCH TŘECH LETECH .....	10
C) VYHODNOCENÍ ÚROVNĚ STÁVAJÍCÍHO ZPŮSOBU ZAJIŠTĚNÍ ENERGETICKÉHO MANAGEMENTU .....	10
D) OBÁLKA BUDOVY .....	10
E) POPIS TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ A ENERGETICKÝCH SYSTÉMŮ BUDOV .....	15
F) SCHÉMATICKÉ VYZNAČENÍ ROZDĚLENÍ OBJEKTU .....	17
ENERGETICKÉ VSTUPY .....	17
ÚDAJE O VLASTNÍCH ZDROJÍCH ENERGIE .....	19
<b>3.2 VYHODNOCENÍ VÝCHOZÍHO STAVU .....</b>	<b>20</b>
KLIMATICKÉ PODMÍNKY .....	20
VÝPOČET STÁVAJÍCÍ SPOTŘEBY OBJEKTU .....	21
ENERGETICKÁ BILANCE STÁVAJÍCÍHO STAVU .....	21
VÝCHOZÍ ROČNÍ ENERGETICKÁ BILANCE .....	22
PODMÍNKY DOTAČNÍHO TITULU SFŽP .....	22
<b>4. NÁVRHY OPATŘENÍ .....</b>	<b>29</b>
DRUHY ÚSPORNÝCH OPATŘENÍ .....	29
4.1 VYSOKONÁKLADOVÁ ÚSPORNÁ OPATŘENÍ .....	29
4.2 POPIS SYSTÉMŮ TZB – NAVRHOVANÝ STAV .....	32
HODNOCENÍ PODMÍNEK DOTAČNÍHO TITULU .....	33
ÚSPORA ENERGIE .....	36
4.3 MANAGEMENT HOSPODAŘENÍ S ENERGIÍ .....	36
4.4 CELKOVÁ ENERGETICKÁ BILANCE V NAVRHOVANÉM STAVU .....	41
<b>5. EKOLOGICKÉ VYHODNOCENÍ .....</b>	<b>42</b>
5.1 VÝPOČET EMISÍ CO <sub>2</sub> .....	42
5.2 VÝPOČET EMISÍ OSTATNÍCH ZNEČIŠŤUJÍCÍCH LÁTEK .....	43
GLOBÁLNÍ HODNOCENÍ (LOKÁLNÍ HODNOCENÍ JE PRO DANÝ OBJEKT STANOVENO STEJNÝM ZPŮSOBEM) .....	43



<b>6. EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ .....</b>	<b>44</b>
<b>7. POSOUZENÍ VHODNOSTI APLIKACE EPC.....</b>	<b>46</b>
<b>8. POPIS OKRAJOVÝCH PODMÍNEK REÁLNOSTI DOSAŽENÍ PŘEDPOKLÁDANÉ ÚSPORY ENERGIE .....</b>	<b>49</b>
<b>9. ZÁVĚR .....</b>	<b>49</b>

## Seznam tabulek

TAB. Č. 1 TABULKA POŽADAVKŮ NA KONSTRUKCE DLE ČSN 730540-2 .....	11
TAB. Č. 2 TABULKY JEDNOTLIVÝCH KONSTRUKCÍ A JEJICH POSOUZENÍ S NORMOU.....	12
TAB. Č. 3 TABULKA JEDNOTLIVÝCH ZÓN VČ. VÝMĚRY KONSTRUKCÍ A VÝPOČET PŘESTUPU TEPLA .....	13
TAB. Č. 4 POŽADOVANÉ HODNOTY PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA PRO BUDOVY S PŘEVAŽUJÍCÍ NÁVRHOVOU VNITŘNÍ TEPLOTOU V INTERVALU 18°C AŽ 22°C VČETNĚ .....	14
TAB. Č. 5 – KLASIFIKACE PROSTUPU TEPLA OBÁLKOU BUDOVY .....	14
TAB. Č. 6 VÝSTUPY Z VÝPOČTU – PRŮMĚRNÝ SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA – STÁVAJÍCÍ STAV.....	14
TAB. Č. 7 ROČNÍ POTŘEBA ENERGIE NA PŘÍPRAVU TV.....	16
TAB. Č. 8 VSTUPY PALIV V OBDOBÍ 2015 .....	17
TAB. Č. 9 VSTUPY PALIV V OBDOBÍ 2016 .....	18
TAB. Č. 10 VSTUPY PALIV V OBDOBÍ 2017 .....	19
TAB. Č. 11 PRŮMĚR ZA POSLEDNÍ 3 ROKY .....	19
TAB. Č. 12 ROČNÍ BILANCE VÝROBY Z VLASTNÍHO ZDROJE ENERGIE .....	20
TAB. Č. 13 ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ UKAZATELE VLASTNÍHO ZDROJE ENERGIE.....	20
TAB. Č. 14 STANOVENÍ SKUTEČNÉ SPOTŘEBY OBJEKTU .....	21
TAB. Č. 15 ENERGETICKÁ BILANCE PRO STÁVAJÍCÍ STAV.....	22
TAB. Č. 16 VÝCHOZÍ UPRAVENÁ ENERGETICKÁ BILANCE .....	22
TAB. Č. 17 TABULKA VÝMĚR KONSTRUKCÍ VČ. NÁVRHU ÚPRAV – NOVÝ STAV.....	31
TAB. Č. 18 VÝSTUPY Z VÝPOČTU – PRŮMĚRNÝ SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA – NOVÝ STAV.....	31
TAB. Č. 19 CELKOVÁ ENERGETICKÁ BILANCE .....	41
TAB. Č. 20 PŘEHLED OPATŘENÍ .....	41
TAB. Č. 21 TABULKA VÝPOČTU EMISÍ.....	43



## Přílohy

Evidenční list energetického posudku

Soulad projektu s požadavky OPŽP

1. Energetický štítek obálky budovy dle ČSN 73 0540-2 (2011) vč. protokolu - pro stávající stav
2. Energetický štítek obálky budovy dle ČSN 73 0540-2 (2011) vč. protokolu - pro návrhový stav vč. referenční budovy
3. Průkaz energetické náročnosti budovy
4. Kopie dokladu o vydání oprávnění podle § 10b zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů



## 1. Účel zpracování energetického posudku

Energetické posouzení (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.).

Účelem zpracování energetického posudku 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

### Vlastník předmětu energetického posudku

Název/jméno	Pardubický kraj
Adresa	Komenského náměstí 125, 532 11 Pardubice
IČ:	70892822

### Předmět energetického posudku

Název/Jméno	Hlavní budova
Adresa	SOŠ a SOU obchodu a služeb
Katastrální území	Chrudim
Katastrální číslo	328/1
Typ objektu	Budova střední školy

### Energetický specialista

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

### Předkladatel energetického posudku

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 posudku, 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 posudku

#### Technické podklady

- ▶ Projektová dokumentace stávajícího stavu dodaná: Ing. Jiří Mrkvička

#### Legislativní podklady

- ▶ Zákon 406/2000 o hospodaření s energií
- ▶ Vyhláška 480/2012 o energetickém auditu a energetickém posudku
- ▶ Pravidla pro žadatele a příjemce podpory v Operačním programu Životní prostředí 2014 - 2020
- ▶ 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)
- ▶ 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)
- ▶ Metodický návod pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu v prioritní ose 5 OPŽP 2014-2020

*Normy a zákony uvedené v textu posudku jsou použity v platném znění.*

#### Ostatní podklady

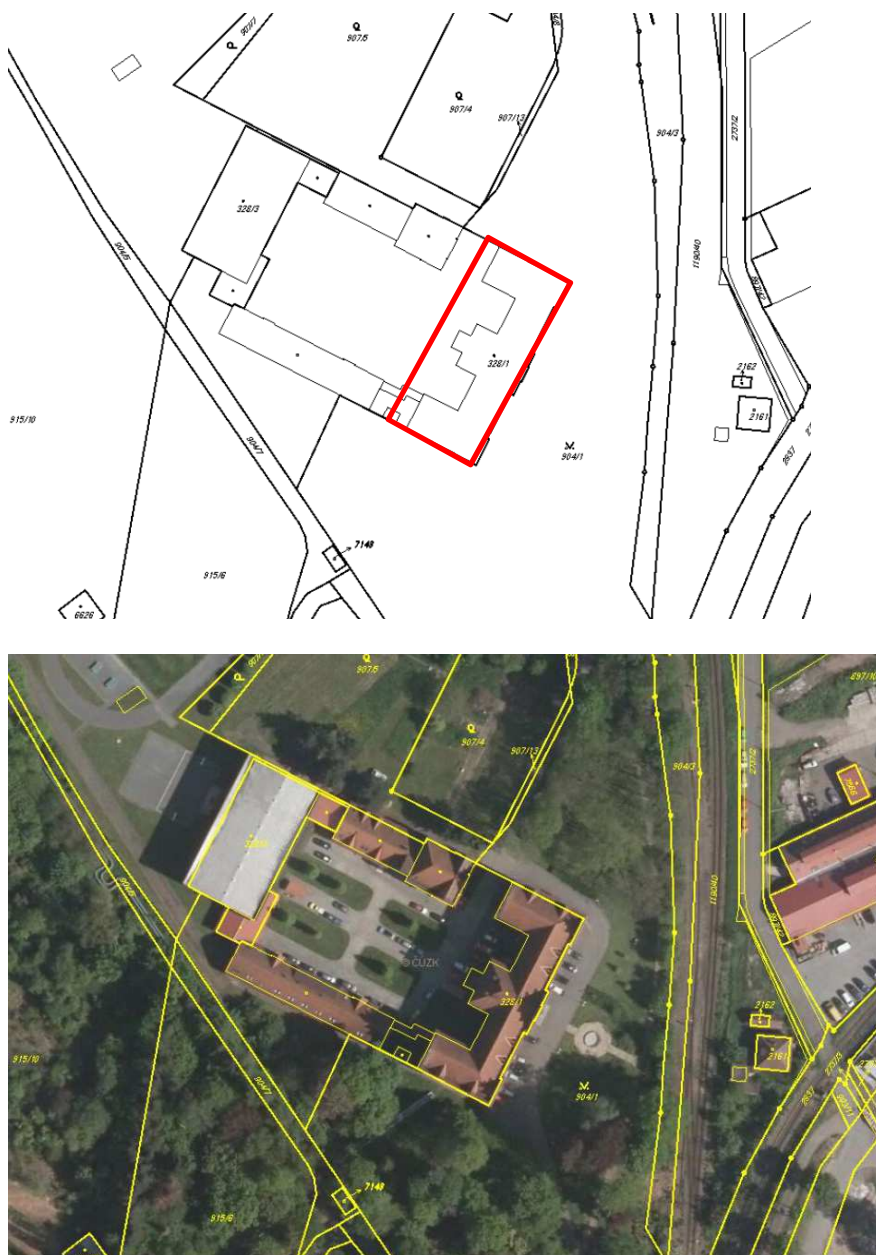
- ▶ Vlastní prohlídka objektu a fotodokumentace stavby
- ▶ Výpisy spotřebované energie dodávané do objektu v posledních 3 letech



### 3.1 Popis stávajícího stavu předmětu energetického posudku

#### Základní údaje o předmětu energetického posudku

Předmětem energetického posouzení je hlavní budova SOU sloužící k činnosti zajištění vzdělávání úrovně střední školy. Budova je součástí školního areálu. Jedná se o čtyřpodlažní objekt z počátku 20. století. Objekt má 3 nadzemní a jedno podzemní podlaží. Půdorysný tvar je do písmene U. Střecha je šikmá sedlová. Nosnou konstrukci střechy tvoří dřevěný původní krov. Krytina je betonová. 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. Objekt od počátku až doposud slouží původnímu navrženému účelu. Budova není památkově chráněná.



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



▶ Objekt není chráněn jako nemovitá kulturní památka.

▶ Objekt není umístěn v památkové zóně.

#### a) Charakteristika a popis hlavních činností předmětu energetického posudku

Hlavní činností provozovanou v budově je činnost:

- ▶ vzdělávání
- ▶ zázemí

#### b) Charakteristika běžného provozního využití v posledních třech letech

- ▶ Budova je využívána celoročně, bez víkendů a prázdnin
- ▶ 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](http://www.opzp.cz) je provedeno v kapitole Energetický management.

#### d) Obálka budovy

##### Obvodový plášť

Obvodový plášť je zděný z plných cihel a kamene v různých tloušťkách. Pro účel výpočtu je volena střední tloušťka zdiva.

**OP** – obvodový plášť v 1.NP

Skladba z interiéru:

- ▶ Vnitřní omítka
- ▶ Cihelné/smíšené zdivo
- ▶ Venkovní omítka

**Stropy** jsou dřevěné původní s násypem a záklopem.

**Střecha** je převážně šikmá sedlová. Nosnou konstrukci střechy tvoří dřevěný původní krov. Krytina je betonová.

**Podlaha** 1.NP je stávající bez tepelné izolace.



**Výplně otvorů** jsou původní dřevěné. Okna jsou špaletová. Dveře jsou původní dřevěné. Výjimku tvoří dveře do šatny, které jsou po výměně za hliníkové.

### 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 tabulce č.1. Vypočtené hodnoty jsou uvedeny v tabulce č.2, kde je provedeno jejich posouzení.

Popis konstrukce	Součinitel prostupu tepla [W/(m <sup>2</sup> .K)]		
	Požadované hodnoty	Doporučené hodnoty	Doporučené hodnoty pro pasivní budovy
	$U_{N,20}$	$U_{rec,20}$	$U_{pas,20}$
Stěna vnější	0,3	těžká: 0,25 lehká: 0,20	0,18 až 0,12
Střecha strmá se sklonem nad 45°	0,3	0,2	0,18 až 0,12
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně	0,24	0,16	0,15 až 0,10
Strop s podlahou nad venkovním prostorem	0,24	0,16	0,15 až 0,10
Strop pod nevytápěnou půdou (se střechou bez tepelné izolace)	0,3	0,2	0,15 až 0,11
Stěna k nevytápěné půdě (se střechou bez tepelné izolace)	0,3	těžká: 0,25 lehká: 0,20	0,18 až 0,12
Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině	0,45	0,3	0,22 až 0,15
Strop a stěna vnitřní z vytápěného k nevytápěnému prostoru	0,6	0,4	0,30 až 0,20
Strop a stěna vnitřní z vytápěného k temperovanému prostoru	0,75	0,5	0,38 až 0,25
Strop a stěna vnější z temperovaného prostoru k venkovnímu prostředí	0,75	0,5	0,38 až 0,26
Podlaha a stěna temperovaného prostoru přilehlá k zemině	0,85	0,6	0,45 až 0,30
Stěna mezi sousedními budovami	1,05	0,7	0,5
Strop mezi prostory s rozdílem teplot do 10°C včetně	1,05	0,7	
Stěna mezi prostory rozdílem teplot do 10°C včetně	1,3	0,9	
Strop vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5°C včetně	2,2	1,45	
Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5°C včetně	2,7	1,8	
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, krom dveří	1,5	1,2	0,8 až 0,6
Šikmá výplň otvoru se sklonem do 45° z vytápěného prostoru do venkovního prostředí	1,4	1,1	0,9
Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)	1,7	1,2	0,9
Výplň otvoru vedoucí z vytápěného prostoru do temperovaného	3,5	2,3	1,7
Výplň otvoru vedoucí z temperovaného prostoru do venkovního	3,5	2,3	1,7
Šikmá výplň otvoru se sklonem do 45° z temperovaného prostoru do venkovního prostředí	2,6	1,7	1,4

Tab. č. 1 Tabulka požadavků na konstrukce dle ČSN 730540-2



STÁVAJÍCÍ STAV				
Konstrukce obálky	$U$	požadované hodnoty $U_{N,20}$	doporučené hodnoty $U_{rec,20}$	posouzení $U$ dle ČSN 730540-2
	$W/(m^2.K)$	$W/(m^2.K)$	$W/(m^2.K)$	
Zóna č. 1 : budova				
Otvory				
Okna	2,400	1,50	1,20	nevyhoví
dveře 028, 09	3,000	1,70	1,20	nevyhoví
dveře vstup 01 a 11	3,000	1,70	1,20	nevyhoví
dveře hliník 012	1,400	1,70	1,20	vyhoví požadované hodnotě
Obvodový plášť				
Obvodová stěna	1,100	0,30	0,25	nevyhoví
Střecha				
strop k půdě hlavní b.	1,150	0,30	0,20	nevyhoví
Podlaha				
podlaha k suterénu	1,100	0,45	0,30	nevyhoví

Tab. č. 2 Tabulky jednotlivých konstrukcí a jejich posouzení s normou

### Vyhodnocení:

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

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 : budova						
<b>Otvory</b>	<b>507,2</b>		<b>1223,0</b>		<b>14,5</b>	
Okna	492,0	1	1180,8	-15	14,0	41328,0
dveře 028, 09	4,0	1	11,9	-15	0,1	417,4
dveře vstup 01 a 11	9,1	1	27,3	-15	0,3	955,5
dveře hliník 012	2,1	1	2,9	-15	0,0	102,9
<b>Obvodový plášť</b>	<b>2717,0</b>		<b>2988,7</b>		<b>35,4</b>	
Obvodová stěna	2717,0	1	2988,7	-15	35,4	104604,5
<b>Střecha</b>	<b>930,0</b>		<b>1069,5</b>		<b>12,7</b>	
strop k půdě hlavní b.	930,0	1	1069,5	-15	12,7	37432,5
<b>Podlaha</b>	<b>930,0</b>		<b>439,9</b>		<b>2,2</b>	
podlaha k suterénu	930,0	0,43	439,9	5	2,2	6598,4
<b>Tepelné vazby</b>			<b>254,2</b>	<b>-15</b>	<b>3,0</b>	<b>8897,0</b>
Celkem	<b>5084,2</b>		<b>5975,3</b>		<b>67,8</b>	<b>200,3</b>
<b>Tepelná ztráta větráním v kW</b>			<b>338,66</b>	<b>-15</b>	<b>32,2</b>	<b>95,0</b>
<b>Tepelná ztráta objektu celkem v kW</b>					<b>100,0</b>	<b>295,3</b>

Tab. č. 3 Tabulka jednotlivých zón vč. výměry konstrukcí a výpočet přestupu tepla

Výpočet tepelné ztráty je pouze orientační. Přesný výpočet musí být proveden podrobně jinou metodikou.

### 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:

$$U_{em,rec} = 0,75 \cdot U_{em,N}$$

<b>Požadované hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla <math>U_{em,N,20}</math></b>	
Nové obytné budovy	Výsledek výpočtu, nejvýše však 0,5
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. 4 Požadované hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla pro budovy s převládající návrhovou vnitřní teplotou v intervalu 18°C až 22°C včetně

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy $U_{em}$	Jednotka	Slovní vyjádření klasifikační třídy	Klasifikační ukazatel $CI$
A	$U_{em} \leq 0,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> .K)	Velmi úsporná	← 0,50 ← 0,75 ← 1,00 ← 1,50 ← 2,00 ← 2,50
B	$0,5 \cdot U_{em} < U_{em} \leq 0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> .K)	Úsporná	
C	$0,75 \cdot U_{em} < U_{em} \leq U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> .K)	Vyhovující	
D	$U_{em} < U_{em} \leq 1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> .K)	Nevyhovující	
E	$1,5 \cdot U_{em} < U_{em} \leq 2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> .K)	Nehospodárná	
F	$2,0 \cdot U_{em} < U_{em} \leq 2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> .K)	Velmi nehospodárná	
G	$U_{em} > 2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> .K)	Mimořádně nehospodárná	

Tab. č. 5 – Klasifikace prostupu tepla obálkou budovy

## Posouzení průměrného součinitele prostupu tepla

Průměrný součinitel prostupu tepla byl vypočítán pomocí programu Energie 2015. Do výpočtu byly zadány konstrukce dle tabulky č.2. Podrobný výpočet je uveden v příloze posudku – Energetický štítek obálky budovy.

### Stávající stav

objemový faktor tvaru budovy A/V	0,32
požadovaný součinitel prostupu tepla W/(m <sup>2</sup> K)	<b>0,42</b>
doporučený součinitel prostupu tepla W/(m <sup>2</sup> K)	0,32
průměrný součinitel prostupu tepla vypočtený W/(m <sup>2</sup> K)	<b>1,18</b>
Klasifikační třída obálky budovy dle ČSN 73 0540-2 (2011)	<b>G</b>

Tab. č. 6 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 technických zařízení a energetických systémů budov

Hlavní technologií je spotřeba elektrické energie pro vytápění, ohřev TV a ostatní technologické procesy v budově zejména příprava jídla. Žádná další energeticky náročná technologie se v budově nenachází.

### POPIS STÁVAJÍCÍHO TOPNÉHO SYSTÉMU

#### Dodávka a výroba tepla

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

#### Vlastní zdroje energie

Objekt je zásobován centrálním zásobováním tepla (CZT) z Elektrárny Opatovice a.s.

Všechny rozvody tepla jsou původní, provedena ocelovými bezešvými trubkami. Otopná soustava je ve vyhovujícím stavu a nejsou viditelné nedostatky. Otopná tělesa jsou ocelová článková resp. registry.

Účinnost nebyla stanovena, neboť objekt nemá vlastní zdroj energie.

#### Rozvody tepla a chladu

V rámci hodnocení rozvodů tepla a chladu jsou posuzovány dva parametry. Číselně vyjádřitelná kvalita otopné soustavy je Účinnost distribuce energie a Účinnost sdílení energie na vytápění. Hodnota účinnosti distribuce energie vyjadřuje případné tepelné ztráty v rozvodech vycházejících od zdrojů tepla. Hodnota účinnosti sdílení energie závisí na typu otopných těles a způsobu jejich regulace tzn. užití termohlavic atd.. Hodnoty stavu domu jsou stanoveny odborným odhadem. Porovnání je provedeno níže.

Distribuce energie	účinnost	účinnost dle 78/2013	hodnocení
Systém teplovodní	87%	85%	vyhoví
Sdílení energie	účinnost	účinnost dle 78/2013	hodnocení
Otopná tělesa	88%	80%	vyhoví

### VĚTRÁNÍ





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

## CHLAZENÍ

V objektu není instalovaný žádný zdroj chladu.

## VÝROBA TV

Ohřev teplé vody je napojen na CZT. Spotřeba tepla pro přípravu TV není měřena.

Potřeba tepla na přípravu TV	Hodnota	Jednotka
počet provozních dní	250	dní v roce
předpokládaná denní spotřeba teplé vody	5	litr/den
předpokládaná roční spotřeba teplé vody	366	MJ/den
kuchyň a jídelna	350	osob
teplota vstupní studené vody	10	°C
teplota výstupní teplé vody	60	°C
Ztráty v zásobníku a v rozvodech TV (příp. cirkulaci)	20,0	GJ/rok
Roční potřeba tepla na přípravu TV vč. ztrát v rozvodech	111 481	MJ/rok
Účinnost výroby teplé vody	90	%
<b>Roční potřeba energie na přípravu TV</b>	<b>123,9</b>	<b>GJ/rok</b>

Tab. č. 7 Roční potřeba energie na přípravu TV

Účinnost nebyla stanovena protože objekt nemá svůj zdroj přípravy TV.

Zdroj přípravy TV	účinnost	účinnost dle 78/2013	hodnocení
Měrná tepelná ztráta rozvodů	50,8	150 Wh/(m.den)	vyhoví
Měrná tepelná ztráta zásobníku	7,0	7 (5) Wh/(litrů.den)	vyhoví

## OSVĚTLENÍ

Osvětlovací soustava se průběžně rekonstruuje. Postupně jsou instalována úsporná elektrická svítidla.

Ovládání svítidel je zajištěno ručními vypínači.

## OSTATNÍ ELEKTRICKÁ ZAŘÍZENÍ

Spotřebiče nejsou předmětem posudku. Nejsou součástí dotačního titulu SFŽP.

### f) Schématické vyznačení rozdělení objektu

Objekt byl do výpočtu zadán jako 1 zónový model. Návrhová vnitřní teplota v zónách byla stanovena na 18°C. Jedná se o teplotu průměrnou v celém objektu.

### Energetické vstupy

Objektem je spotřebovávána elektrická energie a energie z CZT. Investorem byly poskytnuty roční spotřeby energie za poslední tři roky. Spotřeba jednotlivých energií a ceny jsou uvedeny v tabulce. Hlavním topným médiem je CZT. Ceny jsou uvedeny vč. DPH. Tabulky jsou zpracovány v souladu s přílohou č. 2 k vyhlášce č. 480/2012 Sb.

2015					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Roční náklady v Kč vč.DPH
El. Energie	MWh	48,0	3,6	172,8	134 611
Teplo	GJ	1056,0	1	1056,0	528 000
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				1228,8	662 611
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)					-
Celkem spotřeba paliv a energie				1228,8	662 611

Tab. č. 8 Vstupy paliv v období 2015

2016



Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/ jed- notku	Přepočet na GJ	Roční ná- klady v Kč vč.DPH
El. Energie	MWh	44,5	3,6	160,2	107 654
Teplo	GJ	1265,0	1	1265,0	759 000
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				1425,2	866 654
Změna stavu zásob paliv (inventari- zace)					-
Celkem spotřeba paliv a energie				1425,2	866 654

Tab. č. 9 Vstupy paliv v období 2016

2017					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/ jed- notku	Přepo- čet na GJ	Roční ná- klady v Kč vč.DPH
El. Energie	MWh	41,2	3,6	148,3	99 671
Teplo	GJ	1102,0	1	1102,0	661 200
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				1250,3	760 871
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)					
Celkem spotřeba paliv a energie				1250,3	760 871

Tab. č. 10 Vstupy paliv v období 2017

průměr					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Roční náklady v Kč vč. DPH
El. Energie	MWh	44,6	3,6	160,4	113 979
Teplo	GJ	316,9	3,6	1141,0	649 400
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				1301,4	763 379
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)					
Celkem spotřeba paliv a energie				1301,4	763 379

Tab. č. 11 Průměr za poslední 3 roky

## Údaje o vlastních zdrojích energie

Na základě údajů o spotřebě byla sestavena bilance výroby energie z vlastních zdrojů. Následující tabulky obsahují základní ukazatele vlastních energetických zdrojů a roční bilanci výroby energie včetně vyhodnocení účinnosti užití energie ve zdrojích pro 2 leté předchozí období.

Vstupy vycházejí z účetních dokladů za energie předložených zadavatelem. Tabulky jsou zpracovány v souladu s přílohou č. 3 k vyhlášce č. 480/2012 Sb.

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	1112,0
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	1112,0

Tab. č. 12 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. 13 Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie

## 3.2 Vyhodnocení výchozího stavu

### Klimatické podmínky

Vnitřní výpočtová teplota tis	18 °C
Referenční teplota tem	13 °C
Stanice	Hradec Králové
Zdroj dat	<a href="http://www.tzb-info.cz/">http://www.tzb-info.cz/</a>



## Výpočet stávající spotřeby objektu

Spotřeba energií za období 2015 až 2017 a ceny jsou uvedeny níže v tabulce. Hlavním topným médiem je **CZT**. Cena za GJ zahrnuje všechny poplatky spojené s dodávkou, ceny jsou uvedeny vč. DPH. Pro stanovení stávající spotřeby bez ohledu na „studené“ a „teplé“ zimní období byla použita denostupňová 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 uvedena v tabulce níže. Na základě provedeného výpočtu byla sestavena tabulka energetické bilance spotřeby objektu pro stávající stav.

Rok	Deno stupně D <sub>19</sub>	Deno stupně normové /rok	poměr	Rozdíl	Spotřeba pa- liv na vytá- pění	Upravená spotřeba paliv na vytápění
2015	2861,6	3237,1	1,13	-13%	932,1	1054,4
2016	2650,9	3237,1	1,13	-13%	1141,1	1290,9
2017	3196,0	3237,1	1,01	-1%	978,1	990,7
Průměr					1017,1	<b>1112,0</b>

Tab. č. 14 Stanovení skutečné spotřeby objektu

## Energetická bilance stávajícího stavu

Pro energetické zdroje byla zpracována Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie a základní technické ukazatele, které jsou uvedeny v tabulce níže. Ztráty ve vlastním zdroji a v rozvodech jsou zahrnuty k příslušným konkrétním spotřebám na vytápění a přípravu TV. Celková energetická bilance je zpracována dle tabulkového zpracování, jež je uvedeno v bodu 1. přílohy č. 4 k vyhlášce 480/2012 Sb.

V bilanční tabulce není uvažováno se zemním plynem, který slouží k vaření, ten není předmětem dotace.

ř.	Ukazatel	stávající stav		
		Energie		Náklady
		GJ/rok	MWh/rok	tis Kč/rok
1	Vstupy paliv a energie	1396,3	387,9	855,5
2	Změna zásob paliv	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie	1396,3	387,9	855,5
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	1396,3	387,9	855,5
6	Ztráty ve vlastním zdroji a v rozvodech (z ř.5)	0,0	0	0
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	1112,0	308,9	667,2
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0	0	0



9	Spotřeba energie na přípravu TV (z ř.5)	123,9	34,4	74,3
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)	68,0	18,9	48,3
13	Spotřeba energie na technolog. a ost. procesy (z ř.5)	92,4	26	65,7

Tab. č. 15 Energetická bilance pro stávající stav

### Výchozí roční energetická bilance

Úpravy energetické bilance stávajícího stavu na stav výchozí pro posouzení návrhu úsporných opatření předmětu EP se týkají např. instalace nuceného větrání či změny využití budovy v navrhovaném stavu. Řešeného objektu se tyto úpravy netýkají. Výchozí energetická bilance je tedy upravena pouze vynulováním spotřeby energie na technologie a ostatní procesy dle metodického pokynu OPŽP.

ř.	Ukazatel	stávající stav		
		Energie		Náklady
		GJ/rok	MWh/rok	tis Kč/rok
1	Vstupy paliv a energie	1396,3	387,9	855,5
2	Změna zásob paliv	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie	1396,3	387,9	855,5
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	1396,3	387,9	855,5
6	Ztráty ve vlastním zdroji a v rozvodech (z ř.5)	0,0	0	0
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	1112,0	308,9	667,2
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0	0	0
9	Spotřeba energie na přípravu TV (z ř.5)	123,9	34,4	74,3
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)	68,0	18,9	48,3
13	Spotřeba energie na technolog. a ost. procesy (z ř.5)	92,4	26	65,7

Tab. č. 16 Výchozí upravená energetická bilance

### Podmínky 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, včetně projektů realizovaných s využitím EPC:

- ▶ zateplení obvodového pláště budovy,
- ▶ výměna a renovace (repase) otvorových výplní,
- ▶ realizace opatření majících prokazatelně vliv na energetickou náročnost budovy nebo zlepšení kvality vnitřního prostředí (např. rekonstrukce vnitřního osvětlení, systémy měření a regulace vytápění),
- ▶ 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
- ▶ instalace fotovoltaického systému

### b) Samostatná opatření výměny zdroje tepla s výkonem nižším než 5 MW využívajícího fosilní paliva nebo elektrickou energii pro vytápění nebo přípravu teplé vody 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 a instalace systému nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla, pokud veřejná budova splňuje určitou energetickou náročnost a v případě instalace systému nuceného větrání s rekuperací zároveň nesplňuje požadavky na zajištění dostatečné výměny vzduchu.

V rámci specifického cíle nemohou být podporovány opatření realizovaná v bytových a rodinných domech.

## Kulturní památky

V rámci renovace budov definovaných zákonem č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči, v platném znění, jako kulturní památka nebo budov, které nejsou kulturní památkou, ale nachází se v památkové rezervaci, v památkové zóně nebo v ochranném pásmu nemovité kulturní památky, nemovité národní kulturní památky, památkové rezervace nebo památkové zóny (dále jen „památkově chráněné budovy“), budou podporovány rovněž dílčí aktivity vedoucí ke snížení energetické náročnosti budovy bez ohledu na dosažení parametrů pro celkovou energetickou náročnost budovy. Podpora bude poskytována zejména na opatření s delší ekonomickou návratností, tj. především na zateplení objektů. Klíčová je rovněž následná péče o správné vytápění objektů a

renovace souvisejících technologických zařízení, zejména zdrojů tepla a regulačních systémů. Tato opatření s kratší dobou návratnosti je vhodné realizovat jinými finančními nástroji, případně prostřednictvím metody energetických služeb s garantovanou úsporou energie (dále jen EPC).

## Obecná kritéria přijatelnosti

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

- ▶ Soulad žádosti s aktuální výzvou OPŽP.
- ▶ Soulad údajů uvedených ve formuláři žádosti s relevantními doklady předkládanými jako přílohy k žádosti.
- ▶ Nejsou podporována opatření realizovaná na zchátralých dlouhodobě nevyužívaných objektech.
- ▶ Nebudou podporována opatření realizovaná na **novostavbách, přístavbách a nástavbách**. Omezení se netýká **půdních vestaveb**, kde nedochází k rozšíření stávajícího obestavěného prostoru.
- ▶ Po realizaci projektu musí budova plnit **minimálně parametry energetické náročnosti** definované § 6 odst. 2 písm. a) nebo b) vyhlášky č.78/2013 Sb., o energetické náročnosti. Tento požadavek se netýká památkově chráněných budov v souladu s § 7 odst. 5 zákona č. 406/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů.

Výše podpory	%	35 %	40 %	50 %
Sledovaný parametr	Jednotka			
Úspora celkové energie	%	≥ 20	≥ 40	≥ 60
Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy	$U_{em}$ [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]	-	≤ 0,9xU <sub>em,R</sub>	≤ 0,80x U <sub>em,R</sub>
Součinitel prostupu tepla jednotlivých konstrukcí objektu, na něž je žádána podpora (bez výplní otvorů)	$U$ [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]	≤ 0,85x U <sub>rec</sub>	dle ČSN 730540-2:2011 a vyhlášky č.78/2013 Sb.	
Součinitel prostupu tepla oken, na něž je žádána podpora	$U_{ly}$ [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]	≤ 0,80x U <sub>rec</sub> <sup>2)</sup>		
Součinitel prostupu tepla dveří, na něž je žádána podpora	$U$ [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]	≤ U <sub>rec</sub> <sup>2)</sup>	dle ČSN 730540-2:2011 a vyhlášky č.78/2013 Sb.	

$U_{rec}$  – doporučená hodnota dle ČSN 730540-2

Požadavky na energetickou náročnost budovy stanovené na nákladově optimální úrovni:

(2) Požadavky na energetickou náročnost při větší změně dokončené budovy a při jiné než větší změně dokončené budovy, stanovené výpočtem na nákladově optimální úrovni, jsou splněny, pokud

a) hodnoty ukazatelů energetické náročnosti hodnocené budovy uvedených v § 3 odst. 1 písm.

b) a e) nejsou vyšší než referenční hodnoty těchto ukazatelů energetické náročnosti pro referenční budovu

b) neobnovitelná primární energie za rok



nebo

e) průměrný součinitel prostupu tepla,

c) hodnoty ukazatelů energetické náročnosti hodnocené budovy uvedených v § 3 odst. 1 písm. c) a e) nejsou vyšší než referenční hodnoty těchto ukazatelů energetické náročnosti pro referenční budovu.

c) celková dodaná energie za rok,

e) průměrný součinitel prostupu tepla,

- ▶ 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](http://www.opzp.cz).
- ▶ 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.
- ▶ Instalace **fotovoltaického systému** bude podpořena pouze v případě, že bude součástí komplexního projektu, nikoliv jako samostatné opatření.
- ▶ Maximální navrhovaná roční výroba elektřiny z **fotovoltaického systému** musí odpovídat roční spotřebě elektřiny v budově.
- ▶ 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.
- ▶ Pokud je jedním z opatření projektu zlepšení tepelně technických vlastností obvodových konstrukcí budovy a jedná se o budovu se **dvěma a více nadzemními podlažími** nebo stavbu se **zvýšeným podlažím** (5 m a vyšším), u nichž provedený zoologický průzkum a na jeho základě zpracovaný odborný posudek prokážou výskyt **synantropních zvláště chráněných druhů živočichů** (dále jen „živočichů“), je nezbytné jejich sídla (hnízdíště, sezónní úkryty atp.) zachovat v původní nebo modifikované podobě, případně, pokud charakter stavebních úprav jejich zachování vylučuje, zajistit v odpovídajícím rozsahu jejich náhradu v souladu s ustanoveními zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů.  
Žadatel doloží **odborný posudek**, zpracovaný v souladu s „Metodikou posuzování staveb z hlediska výskytu obecně a zvláště chráněných synantropních druhů živočichů“ odborně způsobilou osobou, posuzující výskyt živočichů na budově. V případě prokázaného výskytu živočichů pak žádost zahrnuje odpovídající postup či opatření (respektující specifický cíl 5.1 i nároky zjištěných živočichů) při ochraně jejich stanovišť. Tento postup či opatření budou zároveň součástí technické dokumentace předkládaného projektu. Bližší informace, doporučená řešení a kontakty na odborně způsobilé osoby viz [www.cso.cz](http://www.cso.cz) a [www.ceson.org](http://www.ceson.org)
- ▶ 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.



- ▶ V případě, že je budova vytápěna zdrojem na zemní plyn, bude podporován pouze přechod na **plynové tepelné čerpadlo** nebo zařízení pro **kombinovanou výrobu elektřiny a tepla**, kdy stáří původního zdroje v době podání žádosti nesmí být kratší než 10 let. 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.
- ▶ 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.
- ▶ V případě realizace projektů s využitím EPC musí dojít k **úspoře energie o dalších nejméně 15 %** ze spotřeby energie, které bude dosaženo po provedení všech energeticky úsporných opatření na obálce budovy (Příklad: pokud dojde realizací všech energeticky úsporných opatření na obálce budovy k úspoře 40 %, metodou EPC musí dojít k dalším úsporám ve výši 15 % ze zbývajících spotřeby na úrovni 60 % původní celkové spotřeby energie, tedy projektem bude celkově uspořeno min. 49 %).
- ▶ Realizací projektu musí dojít k min. **úspoře 20 % emisí CO<sub>2</sub>** oproti původnímu stavu, u **památkově chráněných budov 10 %**. Při výpočtu emisí je uvažováno s celkovou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy.
- ▶ V případě **realizace zdroje tepla** na vytápění musí dojít min. k **úspoře 30 % emisí CO<sub>2</sub>** oproti původnímu stavu, pokud dochází ke změně paliva. Při výpočtu emisí je uvažováno s celkovou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy.
- ▶ Pokud je to technicky možné, musí realizací projektu dojít k **úspoře emisí TZL a NO<sub>x</sub>**. Nebudou přijaty projekty, u nichž 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 sloužícím 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.
- ▶ 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).
- ▶ 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).
- ▶ V případě realizace **solárních termických soustav** budou podporována pouze zařízení splňující požadavky ČSN EN ISO 9806 nebo ČSN EN 12975-2.
- ▶ V případě realizace **solárních termických soustav** budou podporovány pouze solární kolektory splňující minimální hodnotu účinnosti  $\eta$  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/m<sup>2</sup>.



- ▶ V případě realizace **solárních termických soustav** budou podporována pouze zařízení s měrným využitelným ziskem  $q_{ss,u} \geq 350$  (kWh.m<sup>-2</sup>.rok<sup>-1</sup>).
- ▶ 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 ohřívačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřívačů (požadavky od 26. 9. 2018).
- ▶ 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).
- ▶ 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).
- ▶ 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.
- ▶ V případě realizace **obnovitelného zdroje tepla nebo elektřiny** bude zajištěno **měření vyrobené energie z OZE**.
- ▶ 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<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> a CO pro rok 2018 ve vyhlášce č. 415/2012 Sb.
- ▶ V případě realizace systémů **nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla** musí být suchá účinnost zpětného získávání tepla (rekuperátoru) min. 65 % dle ČSN EN 308.
- ▶ V případě realizace systémů **nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla** musí být systém regulován dle množství CO<sub>2</sub> v místnostech prostřednictvím infračervených čidel tzv. **IR senzorů**.
- ▶ 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.
- ▶ V rámci realizace projektu musí být zajištěno **vyregulování otopné soustavy**, zaveden a prováděn **energetický management** v souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu“ minimálně po dobu udržitelnosti projektu.





## 4. Návrhy opatření

### Druhy úsporných opatření

Úsporná opatření je možné dělit podle:

#### a) Rozsahu investice

**beznákladová** – opatření především organizačního charakteru. Jedná se např. o dodržování vnitřních teplot v jednotlivých prostorech, realizaci útlumových programů (snižování teplot v nočních hodinách nebo při dlouhodobé nepřítomnosti osob), energetický 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 podmínky.

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

### 4.1 Vysokonákladová úsporná opatření

#### ► Výměna oken a vstupních dveří

Výměna původních nevyhovujících otvorů je základním opatřením, snižujícím energetickou náročnost stavby. 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 na minimálně na doporučenou hodnotu dle ČSN 730540-2 (2011) tab.2.

Budou vyměněny dveře do místností 028 a 09. Dveře do místností 01, 11 a 012 budou ponechány. Dojde jen k repasi původních dřevěných dveří do místností 01 a 11. Repase není energetickým opatřením.

Jsou navrženy výměny otvorových výplní za nové s těmito parametry:

- $U_w = 0,96 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  - okna
- $U_D = 1,2 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  – dveře

Porovnání stávajících a navržených parametrů je uvedeno v souhrnné tabulce. Další zlepšení vlastností dosáhneme snížením hodnoty objemové spárové průvzdušnosti iLV [ $\text{m}^3\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{Pa}^{-1}$ ] 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  $n_N = 0,5 (h-1)$ , tj. že 50 % objemu vzduchu místností se musí za hodinu vyměnit (pochopitelně pokud jsou v ní lidé). Doporučuji opatřit okna samoregulační větrací klápkou. Dokonalé utěsnění oken a nezajištění větrání by mohla způsobit vznik plísní na obvodových stěnách ap..



## ► Zateplení střešní konstrukce

Strop k půdě hlavní budovy nesplňuje tepelně-technické normové požadavky a je proto navrženo jeho zateplení na **minimálně doporučenou** hodnotu dle ČSN 730540-2 (2011) tab.2.

Strop k půdě bude zateplen tepelnou izolací položením či nastříkáním do prostoru pod stropem. Bude použita tepelná izolace 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.

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.

## Vstupy do výpočtu

Do výpočtu součinitele prostupu tepla jednotlivých konstrukcí jsou započítány vrstvy od interiéru až po hydroizolaci. Ve výpočtu je uvažováno s návrhovou hodnotou součinitele tepelné vodivosti  $\lambda_u$  (W/mK). Ta je použita dle parametrů výrobce či odvozena z ČSN 70 0540-3, dle typu materiálu a předpokládané objemové hmotnosti. U ostatních materiálů neuvedených v ČSN 73 0540:2005 se postupuje odborným odhadem dle míry vlhkostní nasákavosti materiálu. Standardně se uvažuje s přírážkou 7-10% u nasákavých materiálů (např. minerální vlna) a 3-5% u méně nasákavých materiálů (např. EPS).

### *Tepelné mosty*

Tepelné mosty opakovaně se vyskytující tepelně vodivějších prvků (krokve, trámy,...) jsou zohledněny pomocí ekvivalentního součinitele tepelné vodivosti. Ten je součástí zadaného parametru  $\lambda_u$  (W/mK). Vliv ostatních prvků (kotvy,...) je zahrnut ve formě přírážky  $\Delta U$  (W/m.K) dle ČSN EN ISO 6946.

NAVRHOVANÝ STAV						
Konstrukce obálky	Plocha	Úprava	$U$	$Ht$	podíl na celkové ztrátě	$Tepelné$ $ztráty$ $Q$
	$m^2$		$W/(m^2.K)$	$W/K$	%	$W$
Zóna č. 1 : budova						
Otvory	507,2			477,1	10	
Okna	492,0	výměna	0,960	472,3	10	16531,2
dveře 028, 09	4,0	výměna	1,200	4,8	0	167,0
dveře vstup 01 a 11	9,1	beze změny	3,000	27,3	1	955,5
dveře hliník 012	2,1	beze změny	1,400	2,9	0	102,9
MĚNĚNÉ KONSTRUKCE	496,0					
Obvodový plášť	2717,0			2988,7	61	
Obvodová stěna	2717,0	beze změny	1,100	2988,7	61,0	104604,5
MĚNĚNÉ KONSTRUKCE	0,0					
Střecha	930,0			139,5	3	
strop k půdě hlavní b.	930,0	zateplení tl. 280 mm (0,036 W/mK)	0,150	139,5	3	4882,5
MĚNĚNÉ KONSTRUKCE	930,0					
Podlaha	930,0			153,5	1	
podlaha k suterénu	930,0	beze změny	1,100	153,5	1	2301,8
MĚNĚNÉ KONSTRUKCE	0,0					
Tepelné vazby				51,40	1	1799,0
Celkem	5084,2			3845,9	70	131,3
Tepelná ztráta větráním v kW				338,66	30	40,0
Tepelná ztráta objektu celkem v kW					100	171,3

Tab. č. 17 Tabulka výměr konstrukcí vč. návrhu úprav – nový stav

Po opatřeních - nový stav - obálka budovy	
objemový faktor tvaru budovy A/V	0,32
požadovaný součinitel prostupu tepla $W/(m^2K)$ $U_{em,R}$	<b>0,42</b>
doporučený součinitel prostupu tepla $W/(m^2K)$	0,32
průměrný součinitel prostupu tepla vypočtený $W/(m^2K)$ $U_{em}$	<b>0,83</b>
Klasifikační třída obálky budovy dle ČSN 73 0540-2 (2011)	<b>E</b>

Tab. č. 18 Výstupy z výpočtu – průměrný součinitel prostupu tepla – nový stav

## 4.2 Popis systémů TZB – navrhovaný stav

### ► Instalace nuceného větrání s rekuperací

- 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](http://www.opzp.cz).
- V případě realizace systémů **nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla** musí být suchá účinnost zpětného získávání tepla (rekuperátoru) min. **65 %** dle ČSN EN 308.
- V případě realizace systémů **nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla** musí být systém regulován dle množství CO<sub>2</sub> v místnostech prostřednictvím infračervených čidel tzv. **IR senzorů**.

V rámci projektu není uvažováno s instalací VZT zařízení. Jedná se o budovu z počátku století. Umístění těchto systémů není možné z důvodů její historické hodnoty. Důvody neprovedení tohoto opatření jsou ve stanovisku orgánu ochrany.

### ► Další opatření mající prokazatelně vliv na energetickou náročnost budovy

Jiná úsporná opatření nejsou v rámci posudku navrhována.

### ► Opatření zabráňující nadměrnému vzestupu vnitřní teploty vzduchu v obytných místnostech v letním období

V rámci úsporných opatření nejsou navrhována opatření související s prevencí proti letnímu přehřívání. Pro daný objekt lze řešit případný nárůst teplot vnitřními stínícími prvky – záclony, žaluzie, které doporučujeme především na jižní a jihozápadní straně objektu. Na posuzovaný objekt není možné instalovat exteriérové stínící prvky.

### ► Vyregulování otopné soustavy

- V rámci zpracovaného energetického posudku, jakožto povinné přílohy žádosti, musí být jednoznačně definována povinnost na **vyregulování otopné soustavy**.

Otopná soustava musí být po rekonstrukci budovy vyregulována tak, aby byla optimalizována na nižší tepelné ztráty objektu. Detailní řešení musí být předmětem projektové dokumentace.

## Hodnocení podmínek dotačního titulu

### 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	%	$\geq 20$	$\geq 40$	$\geq 60$
Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy	$U_{em}$ [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]	-	$\leq 0,9 \times U_{em,R}$	$\leq 0,80 \times U_{em,R}$
Součinitel prostupu tepla jednotlivých konstrukcí objektu, na něž je žádána podpora (bez výplní otvorů)	$U$ [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]	$\leq 0,85 \times U_{rec}$	dle ČSN 730540-2:2011 a vyhlášky č.78/2013 Sb.	
Součinitel prostupu tepla oken, na něž je žádána podpora	$U_{ly}$ [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]		$\leq 0,80 \times U_{rec}^{2)}$	
Součinitel prostupu tepla dveří, na něž je žádána podpora	$U$ [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]	$\leq U_{rec}^{2)}$	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. Součinitel prostupu konstrukcí, na něž je žádána podpora

Hodnoty součinitelů prostupu tepla měněných konstrukcí, 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.

Ochlazovaná konstrukce	Plocha $A_i$ [m <sup>2</sup> ]	Součinitel (činitel) prostupu tepla $U_i$ ( $\sum \psi_{k,i} + \sum X_i$ ) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_{N_i}$ ( $U_{rec}$ ) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Činitel teplotní redukce $b_i$ [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
podlaha na terénu	930,0	1,100	0,45 ( )	0,43	439,9
stop k půdě hl	930,0	0,150	0,30 ( 0,20 )	1,00	139,5
obvodový plášť	2 717,0	1,100	0,30 ( )	1,00	2 988,7
okna	492,0	0,960	1,50 ( 1,20 )	1,00	472,3
dveře vstup 01	2,4	3,000	1,70 ( )	1,00	7,1
dveře vstup 11	6,7	3,000	1,70 ( )	1,00	20,1
dveře hliník 012	2,1	1,400	1,70 ( )	1,00	2,9
dveře 028	1,8	1,200	1,70 ( 1,20 )	1,00	2,2
dveře 09	2,3	1,200	1,70 ( 1,20 )	1,00	2,7
Tepelné vazby			( )		152,5
<b>Celkem</b>	<b>5 084,2</b>				<b>4 227,9</b>

V rámci projektu se jedná o konstrukci stropu k půdě. Hodnota  $U_{rec} = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$  tzn.  $0,85 \cdot 0,20 = 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Vypočtená hodnota po zateplení je dle EŠOB  $0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

#### Hodnocení :

Všechny konstrukce obálky budovy, na něž je žádána dotace **splňují podmínky** dané dotačním titulem.

### 2. Součinitel prostupu 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)

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

**Okna splňují požadavek daný dotačním titulem.**

### 3. Součinitel prostupu dveří, na něž je žádána podpora

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

$$U_w < U_{rec},$$

kde  $U_w$  je průměrný součinitel prostupu tepla dveří 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)

Ochlazovaná konstrukce	Plocha $A$ [m <sup>2</sup> ]	Součinitel (činitel) prostupu tepla $U_i$ ( $\sum \psi_{k,i} / l_k + \sum \chi_i$ ) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_N$ ( $U_{rec}$ ) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Činitel teplotní redukce $b_i$ [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
podlaha na terénu	930,0	1,100	0,45 ( )	0,43	439,9
stop k půdě hl	930,0	0,150	0,30 ( 0,20 )	1,00	139,5
obvodový plášť	2 717,0	1,100	0,30 ( )	1,00	2 988,7
okna	492,0	0,960	1,50 ( 1,20 )	1,00	472,3
dveře vstup 01	2,4	3,000	1,70 ( )	1,00	7,1
dveře vstup 11	6,7	3,000	1,70 ( )	1,00	20,1
dveře hliník 012	2,1	1,400	1,70 ( )	1,00	2,9
dveře 028	1,8	1,200	1,70 ( 1,20 )	1,00	2,2
dveře 09	2,3	1,200	1,70 ( 1,20 )	1,00	2,7
Tepelné vazby			( )		152,5
<b>Celkem</b>	<b>5 084,2</b>				<b>4 227,9</b>

**Dveře splňují požadavek daný dotačním titulem.**

#### Hodnocení :

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

- Realizací doporučených opatření musí budova plnit požadavky na energetickou náročnost dle vyhlášky 78/2013 Sb. Tento požadavek se netýká památkově chráněných budov v souladu s § 7 odst. 5 zákona č. 406/200 Sb. ve znění pozdějších předpisů.

Budova **splňuje** požadavky vyhlášky č. 78/2013 Sb.. To je patrné z Průkazu energetické náročnosti v příloze posudku.

## ÚSPORA ENERGIE

- Po realizaci projektu musí dojít k **úspoře celkové energie** min. o **20 %** oproti původnímu stavu, u památkově chráněných budov min. o 10%. – **splňuje (22,2%)**

Přehled opatření						
Označení opatření	popis opatření	investice tis. Kč	úspora GJ	úspora MWh	úspora tis.Kč/rok	úspora %
1.	Zateplení stropu k půdě	930	154,1	42,8	92,5	11,8%
2.	Výměna otvorových výplní	3 472	134,9	37,5	80,9	10,3%
<b>Celkem</b>		<b>4 402</b>	<b>289,0</b>	<b>80,3</b>	<b>173,4</b>	<b>22,2%</b>

### 4.3 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.

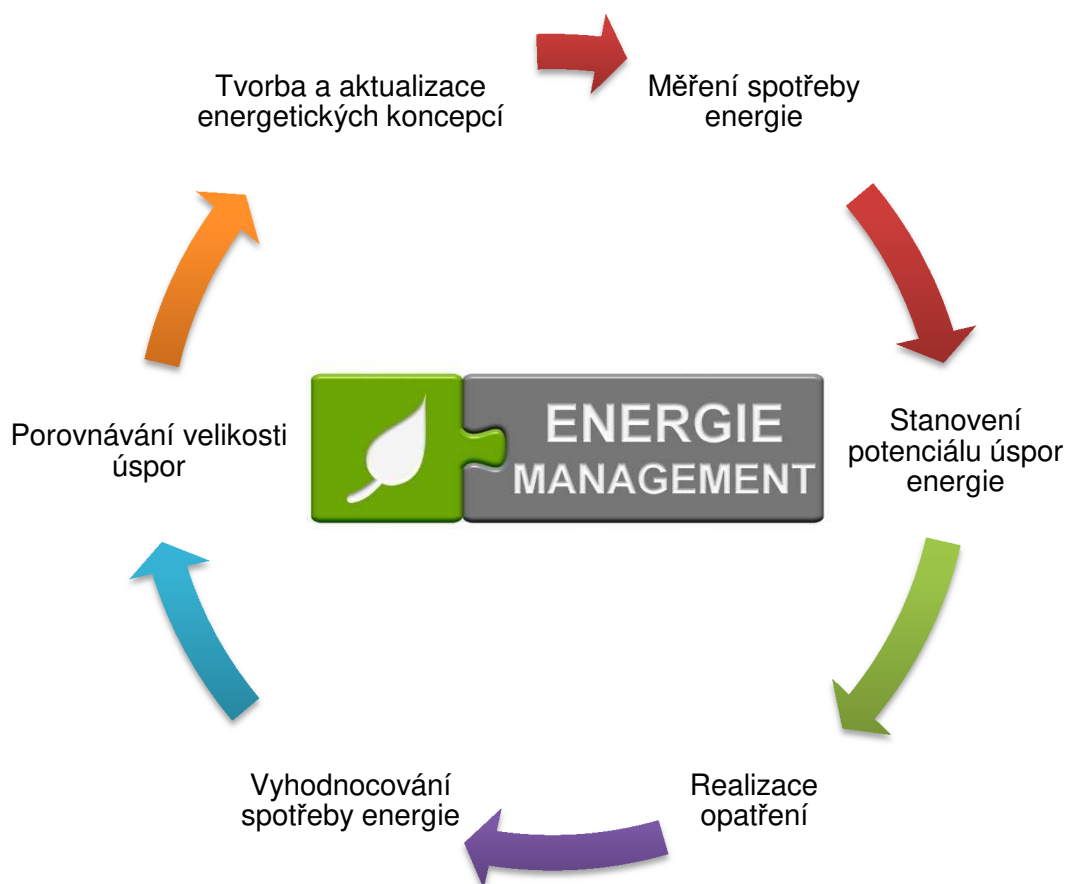
Energetický management se skládá zejména z těchto činností:

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.



### Energetický 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:

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

2. Personální (procesní) součást EM

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

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

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.

<b>Podmínka 1</b>	Prokazatelně existuje a je pravidelně využíván systém umožňující evidenci, kontrolu a řízení spotřeby energie.
<b>Podmínka 2</b>	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
<b>Podmínka 1</b>  <b>Existence systému umožňující evidenci, kontrolu a řízení spotřeby energie</b>  Je dodržena při splnění alespoň jedné z uvedených 3 dílčích podmínek	1. Budova, která je předmětem dotace, je součástí souboru majetku, na němž je implementovaná norma ČSN EN ISO 50001 – Systém managementu hospodaření s energií, alespoň do fáze vydaného prohlášení o shodě nebo předběžného auditu (autorizovanou osobou).	ano
	2. Uzavřená smlouva o poskytování energetických služeb se zárukou (EPC) za současného splnění obou níže uvedených podmínek:  a. Budova, která je předmětem dotace, je součástí smlouvy o EPC, resp. energetický management prováděný v rámci této smlouvy se na tuto budovu vztahuje,  b. smlouva je účinná alespoň po dobu udržitelnosti projektu.	ne
	3. Zavedený informační systém pro energetický management pro budovu, která je předmětem dotace, s doložením osoby určené pro práci s tímto systémem a zajišťující vyhodnocování dat a řízení spotřeby.	ne

Podmínka	Způsob plnění	Hodnocení plnění
<b>Podmínka 2</b>  <b>Existence osoby odpovědné za systém EM</b>  Je dodržena při splnění alespoň jedné z uvedených 3 dílčích podmínek	1. Existence pozice energetického manažera, nebo pozice, která vykonává činnosti EM má v rámci struktury dané organizace. Pracovní smlouva, případně jiný druh smlouvy, je uzavřena na dobu neurčitou nebo alespoň po dobu udržitelnosti projektu a je doložitelné, resp. dovoditelné, že budova, která je předmětem dotace, spadá do kompetence této pozice.	ano
	2. Existence pozice, která vykonává činnosti EM v rámci budovy, která je předmětem dotace. Nemusí být samostatná pozice energetického manažera, ale například pověřené osoby, která sleduje energetiku budovy jako součást své další agendy doložitelným způsobem – pracovní smlouvou (není nutné uvedení části pracovního úvazku), interním předpisem apod. .	ne
	3. Smlouva s externím energetickým manažerem (osobou nebo firmou) na zajištění energetického managementu pro budovu, která je předmětem dotace na dobu neurčitou nebo alespoň po dobu udržitelnosti projektu. Totéž platí v případě, že je budova součástí externí správy EM v rámci celé organizace nebo souboru budov.	ne

Pardubický kraj má zaveden Systém managementu hospodaření s energií dle požadavků ČSN EN ISO 50001:2011 od roku 2015. Systém energetického managementu (EnMS) je zaveden v organizacích zřizovaných a zakládaných Pardubickým krajem a na Krajském úřadě. Tento systém je certifikován autorizovanou osobou od září 2016. Hranicí systému jsou všechny budovy v majetku

#### 4.4 Celková energetická bilance v navrhovaném stavu

V následující tabulce je uvedena energetická bilance pro navržená opatření. Pro porovnání je uveden také stávající stav a náklady před realizací opatření a po něm. Tato bilance je zpracována pro dlouhodobý průměr vnějších teplotních podmínek.

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	1396,3	387,9	855,5	1107,3	307,6	682,1
2	Změna zásob paliv	0	0	0	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie	1396,3	387,9	855,5	1107,3	307,6	682,1
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	1396,3	387,9	855,5	1107,3	307,6	682,1
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)	1112,0	308,9	667,2	823,0	228,6	493,8
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0	0	0	0	0	0
9	Spotřeba energie na přípravu TV (z ř.5)	123,9	34,4	74,3	123,9	34,4	74,3
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0	0	0	0	0	0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0	0	0	0	0	0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	68,0	18,9	48,3	68,0	18,9	48,3
13	Spotřeba energie na technolog. a ost. procesy (z ř.5)	92,4	26	65,7	92,4	25,7	65,7

Tab. č. 19 Celková energetická bilance

V tabulce níže jsou pro rekapitulaci uvedena všechna započítaná navržená opatření a celkové i dílčí úspory, kterou tato opatření přinesou.

Přehled opatření						
Označení opatření	popis opatření	investice tis. Kč	úspora GJ	úspora MWh	úspora tis. Kč/rok	úspora %
1.	Zateplení stropu k půdě	930	154,1	42,8	92,5	11,8%
2.	Výměna otvorových výplní	3 472	134,9	37,5	80,9	10,3%
<b>Celkem</b>		<b>4 402</b>	<b>289,0</b>	<b>80,3</b>	<b>173,4</b>	<b>22,2%</b>

Tab. č. 20 Přehled opatření



## 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, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, C<sub>x</sub>H<sub>y</sub> a CO<sub>2</sub>. 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. V případě požadavku zadavatele je možné provést také ekologické vyhodnocení metodou lokálního hodnocení. Globální hodnocení je prováděno na bázi celospolečenského pohledu. Při změně dávek 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.

### 5.1 Výpočet emisí CO<sub>2</sub>

Množství emisí CO<sub>2</sub> 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

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

#### Místně specifické emisní faktory oxidu uhličitého

Vzorec pro výpočet emisí CO<sub>2</sub> ze spalování fosilních paliv:

(hmotnost paliva) x (výhřevnost paliva) x (emisní faktor uhlíku) x (1 - nedopal)

kde:

**emisní faktor uhlíku** (t CO<sub>2</sub>/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 %).

## 5.2 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 předpisu<sup>1)</sup>, nebo
- jako hodnota stanovená energetickým specialistou, pokud je seznámen s konkrétními hodnotami zařízení, které je předpokládáno pro realizaci navrhovaného řešení.

► Realizací projektu musí dojít k min. **úspoře 20 % emisí CO<sub>2</sub>** oproti původnímu stavu, u **památkově chráněných budov 10 %**. Při výpočtu emisí je uvažováno s celkovou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy – **splňuje (20,2%)**

► Pokud je to technicky možné, musí realizací projektu dojít k **úspoře emisí TZL a NO<sub>x</sub>**. (Nebudou přijaty projekty, u nichž 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.) - **splňuje**

**Globální hodnocení (lokální hodnocení je pro daný objekt stanoveno stejným způsobem)**

Typ paliva/energie	Výchozí stav	Posuzovaný návrh
	(GJ/rok)	(GJ/rok)
Hnědé uhlí	1235,9	946,9
Elektřina	68,0	68,0

parametr	t/GJ		t/rok	t/rok	rozdíl	rozdíl %
	elektro	hnědé uhlí - CZT	stávající stav	po opatřeních		
Tuhé látky	0,026	0,564	0,699	0,536	0,163	+23,3%
SO <sub>2</sub>	0,489	1,205	1,523	1,174	0,348	+22,9%
Nox	0,416	0,170	0,238	0,189	0,049	+20,6%
CO	0,039	2,557	3,163	2,424	0,739	+23,4%
CO <sub>2</sub>	294,000	100,000	143,580	114,681	28,899	+20,1%
PM <sub>10</sub>	0,226	0,226	0,294	0,229	0,065	+22,2%
PM <sub>2,5</sub>	0,141	0,141	0,184	0,143	0,041	+22,2%
VOC	1,700	1,700	2,217	1,725	0,491	+22,2%

Tab. č. 21 Tabulka výpočtu emisí





## 6. Ekonomické vyhodnocení

### Metoda hodnocení

Ekonomické hodnocení je prováděno pomocí programu EFEKT (ČVUT-FEL) bez uvažování dotací či úvěrů, tedy s vlastními investičními prostředky.

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:

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

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 posudku 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.

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.

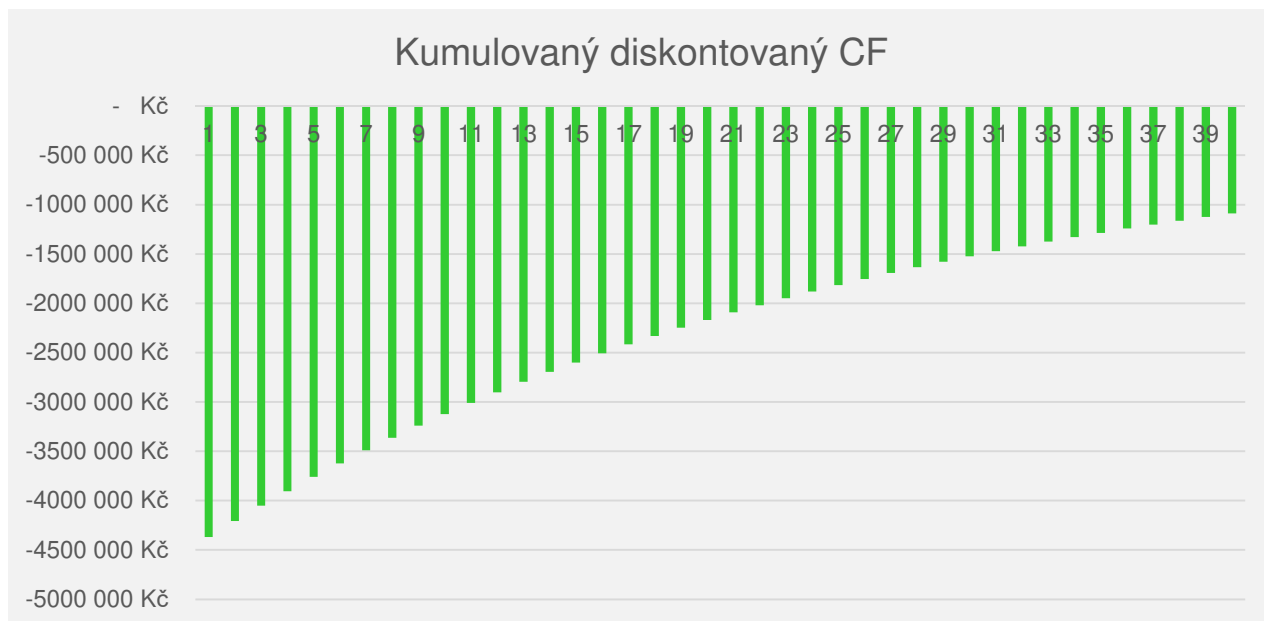
Pro výpočet bylo uvažováno:

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 tabulce a grafu níže.

Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav
<b>Přínosy projektu celkem</b>	Kč		<b>173 394 Kč</b>
z toho tržby za teplo a elektřinu	Kč		173 394 Kč
<b>Investiční výdaje projektu celkem</b>	Kč	-	<b>4 621 916 Kč</b>
z toho			
náklady na přípravu projektu 5%	Kč	-	220 091 Kč
stavbu	Kč	-	4 401 825 Kč
náklady na přípojky	Kč	-	- Kč
<b>Provozní náklady celkem</b>	Kč		
z toho			
náklady na energii	Kč	855 505 Kč	682 111 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
<b>T<sub>s</sub></b> - prostá doba návratnosti	Roky	-	27
<b>T<sub>sd</sub></b> - reálná doba návratnosti	Roky	-	>Tž
<b>NPV</b> - čistá současná hodnota	tis. Kč/rok	-	- 1 187 990 Kč
<b>IRR</b> - vnitřní výnosové procento	%	-	-2,59%





- (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 posudku 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.

## 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 splácení vynaložených investičních prostředků nebo doba 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.

Objekt nesplňuje vstupní podmínky pro možnost využití této metody financování z důvodu nepřekročení nákladů na energie před realizací opatření 2 mil/rok. Kč vč. DPH. Ani navržená úspora není vyšší než 500 tis. Kč s DPH/rok.

Opatření navržené energetickým posudkem		Investice	Úspora <sup>1)</sup>			Je součástí projektu EPC
			Energie	Nákladů	Původní spotřeby	
č.	Název opatření	tis. Kč	MWh/rok	tis. Kč s DPH/rok	%	ANO/NE
2.	Zateplení stropu k půdě	930 Kč	42,8	92,5	12%	NE
3.	Výměna otvorových výplní	3 472 Kč	37,5	80,9	10%	NE
5.	Zateplení podlahy na terénu					NE
7.	Nucené větrání s rekuperací odpadního tepla					NE
8.	Systém využívající odpadní teplo					NE
9.	Energetický management					NE
CELKEM ZA SOUBOR OPATŘENÍ		4 402 Kč	80	173,4	22%	
z toho:						
Soubor opatření na obálce budovy		4 402 Kč	80	173		
Soubor opatření zahrnutých do projektu EPC		- Kč	-	-		
Soubor ostatních opatření		- Kč	-	-		
1	spotřeba energie před realizací navržených opatření				387,9 MWh/rok	
2	spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy				307,6 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 energii objektu před realizací projektu				855,5 tis. Kč s DPH	
<sup>1)</sup> 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 energii 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



## 8. Popis okrajových podmínek reálnosti dosažení předpokládané úspory energie

Úspory predikované tímto posudkem budou splněny v případě, že dojde k realizaci opatření daných tímto posudkem v rozsahu zpracované navazující projektové dokumentace. Opatření musí být v souladu s posudkem. Pro zateplení OP musí být použit certifikovaný systém ETICS dle ČSN. Izolanty musí mít deklarované vlastnosti dané tímto posudkem. Nové otvory musí mít  $U_w$  a  $U_d$  v souladu s tímto posudkem. Řešení tepelných mostů musí být provedeno v souladu s normou. V případě, že je v objektu otopná soustava, musí být vyregulována po provedených opatřeních.

## 9. Závěr

### Kalkulace výše dotace

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

1. stavební práce, dodávky a služby spojené se zlepšováním energetických vlastností obálky budov
2. stavební práce, dodávky a služby spojené s dalšími opatřeními majícími prokazatelně vliv na energetickou náročnost budovy nebo zlepšení kvality vnitřního prostředí
3. stavební práce, dodávky a služby spojené s realizací systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla
4. stavební práce, dodávky a služby spojené s výměnou zdroje tepla využívajícího fosilní paliva nebo elektrickou energii za účinné zdroje využívající:
  - a) biomasu
  - b) tepelná čerpadla
  - c) kondenzační kotle na zemní plyn
  - d) zařízení pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla využívající obnovitelné zdroje nebo zemní plyn
  - e) fototermické solární systémy
5. stavební práce, dodávky a služby spojené s realizací systémů využívajících odpadní teplo
6. stavební práce, dodávky a služby spojené s výstavbou teplovodní otopné soustavy
7. 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 <sup>2</sup> *
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 posudku*

zateplovací konstrukce	výměra dle EP m <sup>2</sup>	dotace Kč/m <sup>2</sup>	způsobilé výdaje
Obvodové stěny	0,0	2 900 Kč	- Kč
Ploché a šikmé střešní konstrukce	0,0	2 200 Kč	- Kč
Konstrukce k nevytápěným prostorům	930,0	1 000 Kč	930 000 Kč
Podlahy na zemině	0,0	2 500 Kč	- Kč
Výplně otvorů	496,0	7 000 Kč	3 471 825 Kč
Maximální výše způsobilých výdajů - všechna opatření			<b>4 401 825 Kč</b>
Maximální výše dotace 35%			<b>1 540 639 Kč</b>
Kofinancování			<b>2 861 186 Kč</b>

### Zhodnocení výsledků energetického posudku

Posuzovaná budova vyhoví dotačním podmínkám SFŽP prioritní osa 5.1 v programovém období 2014-2020. Podmínkám bude vyhověno v případě, že dojde k úpravám na obálce budovy. Žádné další opatření není nutnou podmínkou pro přidělení dotace.

V Praze dne 16.12.2018

Ing. Petra Studecká, Ph.D.

Energetický auditor č. 1001





## **Příloha č. 1 - Soulad projektu s požadavky OPŽP**

### **Obecná kritéria přijatelnosti:**

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

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

Nejsou podporována opatření realizovaná na zchátralých dlouhodobě nevyužívaných objektech. Jedná se o objekty, u kterých nelze doložit spotřebu energie za období posledních 5 let.

**(Ano ☒ / Irelevantní ☐)**

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

**(Ano ☒ / Irelevantní ☐)**

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

**(Ano ☒ / Irelevantní ☐)**

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

**(Ano ☒ / Irelevantní ☐)**

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](http://www.opzp.cz).

**(Ano ☐ / Irelevantní ☒)**

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 ☒)**

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

Maximální navrhovaná roční výroba elektřiny z fotovoltaického systému musí odpovídat roční spotřebě elektřiny v budově. **(Ano ☐ / 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.

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

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

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

Realizací projektu musí dojít k min. úspoře 20 % emisí CO<sub>2</sub> 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☐)**

V případě realizace zdroje tepla na vytápění musí dojít min. k úspoře 30 % emisí CO<sub>2</sub> 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☒)**

Pokud je to technicky možné, musí realizací projektu dojít k úspoře emisí TZL a NO<sub>x</sub>. **(Ano ☒ / Irelevantní☐)**

Nebudou přijaty projekty, u nichž 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☒)**

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). **(Ano ☐ / 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). **(Ano ☐ / Irelevantní☒)**

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

V případě realizace solárních termických soustav budou podporovány pouze solární kolektory splňující minimální hodnotu účinnosti  $\eta_{sk}$  dle vyhlášky č. 441/2012 Sb., o stanovení minimální účinnosti užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie za podmínky slunečního ozáření 1000 W/m<sup>2</sup>. **(Ano ☐ / Irelevantní☒)**

V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení s měrným využitelným ziskem  $q_{ss,u} \geq 350$  (kWh.m<sup>-2</sup>.rok<sup>-1</sup>). **(Ano ☐ / 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 ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Ano ☐ / 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). **(Ano ☐ / 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 ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Ano ☐ / 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 ☐ / Irelevantní☒)**

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

V případě středních spalovacích zdrojů znečišťování (celkový jmenovitý tepelný příkon 1 – 50 MW) nespadajících do působnosti směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, budou podpořeny pouze projekty, zaručující splnění požadavků „Směrnice Evropského parlamentu a rady (EU) 2015/2193 ze dne 25. listopadu 2015 o omezování emisí některých znečišťujících látek do ovzduší ze středních spalovacích zařízení“ (dále jen „Směrnice 2015/2193“). Bez ohledu na Směrnici 2015/2193 budou podpořeny pouze projekty zaručující splnění emisních limitů pro NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> a CO pro rok 2018 ve vyhlášce č. 415/2012 Sb. **(Ano ☐ / 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 ☐ / Irelevantní☒)**

V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být systém regulován dle množství CO<sub>2</sub> v místnostech prostřednictvím infračervených čidel tzv. IR senzorů. **(Ano ☐ / Irelevantní☒)**

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☐)**

## Evidenční list energetického posudku

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

### 1. Část - Identifikační údaje

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

Pardubický kraj

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

a) ulice

Komenského náměstí

b) č.p./č.o.

125 /

c) část obce

d) obec

Pardubice

e) PSČ

532 11

f) email

g) telefon

#### 3. Identifikační číslo osoby, pokud bylo přiděleno

70892822

#### 4. Údaje o statutárním orgánu

a) jméno

-

b) kontakt

-

#### 5. Předmět energetického posudku

a) název

Hlavní budova - SOŠ a SOU obchodu a služeb

b) adresa

Čáslavská 205, Chrudim

c) popis předmětu energetického posudku

Předmětem energetického posouzení je hlavní budova SOU sloužící k činnosti zajištění vzdělávání úrovně střední školy. Budova je součástí školního areálu. Jedná se o čtyřpodlažní objekt z počátku 20. století. Objekt má 3 nadzemní a jedno podzemní podlaží. Půdorysný tvar je do písmene U. Střecha je šikmá sedlová. Nosnou konstrukci střechy tvoří dřevěný původní krov. Krytina je betonová. 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. Objekt od počátku až doposud slouží původnímu navrženému účelu. Budova není památkově chráněná.

## 2. Část - Seznam stanovených kritérií

### 1. Energetická kritéria

Požadavky na energetickou náročnost budovy stanovené na nákladově optimální úrovni

(2) Požadavky na energetickou náročnost při větší změně dokončené budovy a při jiné než větší změně dokončené budovy, stanovené výpočtem na nákladově optimální úrovni, jsou splněny, pokud

a) hodnoty ukazatelů energetické náročnosti hodnocené budovy uvedených v § 3 odst. 1 písm. b) a e) nejsou vyšší než referenční hodnoty těchto ukazatelů energetické náročnosti pro referenční budovu

b) neobnovitelná primární energie za rok

e) průměrný součinitel prostupu tepla,  
nebo

b) hodnoty ukazatelů energetické náročnosti hodnocené budovy uvedených v § 3 odst. 1 písm. c) a e) nejsou vyšší než referenční hodnoty těchto ukazatelů energetické náročnosti pro referenční budovu.

c) celková dodaná energie za rok,

e) průměrný součinitel prostupu tepla

### 2. Ekologická kritéria

► Realizací projektu musí dojít k min. úspoře 20 % emisí CO<sub>2</sub> oproti původnímu stavu

► V případě realizace zdroje tepla na vytápění musí dojít min. k úspoře 30 % emisí CO<sub>2</sub> oproti původnímu stavu, pokud dochází ke změně paliva. Pokud ke změně paliva nedochází, je min. úspora emisí CO<sub>2</sub> stanovena na úrovni 20 %.

► Realizací projektu musí dojít k úspoře emisí TZL a NO<sub>x</sub>.

### 3. Ekonomická kritéria

Je stanovena maximální výše způsobilých nákladů a maximální výše dotace.

### 4. Technická a ostatní kritéria

Technická kritéria jsou podrobně popsána v energetickém posudku. Po realizaci projektu musí být součinitel prostupu tepla měněných stavebních prvků obálky, které jsou předmětem podpory, minimálně na doporučených hodnotách dle ČSN 730540-2 (2011).

### 3. Část - Popis stávajícího stavu předmětu EP

#### 1. Charakteristika hlavních činností

Hlavní činností provozovanou v budově je činnost:

- vzdělávání
- zázemí

#### 2. Vlastnosti zdroje energie

##### a) zdroje tepla (celkem)

počet	-	ks
instalovaný výkon	-	MW
roční výroba	308,9	MWh
roční spotřeba paliva	1112,0	GJ/r

##### b) zdroje elektřiny

počet	0	ks
instalovaný výkon	0	MW
roční výroba	0	MWh
roční spotřeba paliva	0	GJ/r

##### c) kombinovaná výroba elektřiny a tepla

počet	0	ks
instal.výkon elektrický	0	MW
instal. výkon tepelný	0	MW
roční výroba elektřiny	0	MWh
roční výroba tepla	0	MWh
roční spotřeba paliva		GJ/r

##### d) druhy primární zdroje energie

druh OZE	-
druh DEZ	-
fosilní zdroje	-

#### 3. Spotřeba energie

<u>Druhy spotřeb</u>	Příkon	Spotřeba energie		Energonositel
Vytápění	- MW	308,9	MWh/r	CZT
Chlazení	- MW		MWh/r	
Větrání	- MW		MWh/r	
Úprava vlhkosti	- MW		MWh/r	
Příprava TV	- MW	34,4	MWh/r	CZT
Osvětlení	- MW	18,9	MWh/r	elektro
Technologie	- MW	25,7	MWh/r	elektro
Celkem	- MW	387,9	MWh/r	

#### 4. část - Doporučená varianta navrhovaných patření

##### 1. Popis doporučených opatření

###### Výměna oken a vstupních dveří

Výměna původních nevyhovujících otvorů je základním opatřením, snižujícím energetickou náročnost stavby. 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 na minimálně na doporučenou hodnotu dle ČSN 730540-2 (2011) tab.2. Měnit se budou jen některé dveře. Viz EP.

Jsou navrženy výměny otvorových výplní za nové s těmito parametry:

►  $U_w = 0,96 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  - okna

►  $U_D = 1,2 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  – dveře

###### Zateplení střešní konstrukce

Strop k půdě hlavní budovy nesplňuje tepelně-technické normové požadavky a je proto navrženo jeho zateplení na minimálně doporučenou hodnotu dle ČSN 730540-2 (2011) tab.2.

Strop k půdě bude zateplen tepelnou izolací položením či nastříkáním do prostoru pod stropem. Bude použita tepelná izolace průměrné tl. 280 mm (max.  $\lambda = 0,036 \text{ W}/(\text{m.K})$ ).

Tloušťka izolantu i celkové technické řešení skladby může být projektantem upraveno, pod-mínkou 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.

##### 2. Úspory energie a nákladů

###### Spotřeba a náklady na energii - celkem

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Energie	387,9	MWh/r	307,6	MWh/r	80,3	MWh/r
Náklady	855,51	tis. Kč/r	682,11	tis. Kč/r	173,39	tis. Kč/r

###### Spotřeba energie

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Vytápění	308,892	MWh/r	228,6	MWh/r	80,3	MWh/r
Chlazení	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r
Větrání	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r
Úprava vlhkosti	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r
Příprava TV	34,4	MWh/r	34,4	MWh/r	0,0	MWh/r
Osvětlení	18,9	MWh/r	18,9	MWh/r	0,0	MWh/r
Technologie	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r



### 3. Dosažená úspora energie podle jednotlivých energonositelů

	Stávající stav	Navrhovaný stav	Úspory
Elektřina	<input type="text"/> MWh	<input type="text"/> MWh	<input type="text"/> MWh
SZTE	<input type="text" value="308,892"/> MWh	<input type="text" value="228,6"/> MWh	<input type="text" value="80,3"/> MWh
ZP	<input type="text" value="-"/> MWh	<input type="text" value="-"/> MWh	<input type="text" value="-"/> MWh
LTO/TTO	<input type="text" value="-"/> MWh	<input type="text" value="-"/> MWh	<input type="text" value="-"/> MWh
Uhlí	<input type="text" value="-"/> MWh	<input type="text" value="-"/> MWh	<input type="text" value="-"/> MWh
OZE	<input type="text" value="-"/> MWh	<input type="text" value="-"/> MWh	<input type="text" value="-"/> MWh
Ostatní	<input type="text" value="-"/> MWh	<input type="text" value="-"/> MWh	<input type="text" value="-"/> MWh

### 4. Investiční náklady na realizaci úsporných opatření (%)

Náklady při výrobě energie		Náklady při distribuci energie	
OZE	<input type="text" value="0"/>	Rozvody tepla	<input type="text" value="0"/>
KVET	<input type="text" value="0"/>	Ostatní	<input type="text" value="0"/>
Ostatní	<input type="text" value="0"/>		
Náklady při spotřebě energie (%)			
Budovy - úprava obálky	<input type="text"/>	Technologie	<input type="text" value="0%"/>
Budova - technické systémy	<input type="text"/>	Ostatní	<input type="text" value="0,0%"/>

## 5. Ekonomická hodnocení

doba hodnocení	20	roků	diskontní míra	4	%
reálná doba návratnosti	0	roků	investiční nákl.	4401,83	tis. Kč
prostá doba návratnosti	0	roků	cash flow	0,00	tis. Kč/r
IRR	0%		NPV	0,00	tis. Kč
rok realizace	2019				

## 6. Ekologické hodnocení

parametr	t/GJ		t/rok	t/rok	rozdíl	rozdíl %
	elektro	hnědé uhlí - CZT	stávající stav	po opatřeních		
Tuhé látky	0,026	0,564	0,699	0,536	0,163	+23,3%
SO <sub>2</sub>	0,489	1,205	1,523	1,174	0,348	+22,9%
Nox	0,416	0,170	0,238	0,189	0,049	+20,6%
CO	0,039	2,557	3,163	2,424	0,739	+23,4%
CO <sub>2</sub>	294,000	100,000	143,580	114,681	28,899	+20,1%
PM <sub>10</sub>	0,226	0,226	0,294	0,229	0,065	+22,2%
PM <sub>2,5</sub>	0,141	0,141	0,184	0,143	0,041	+22,2%
VOC	1,700	1,700	2,217	1,725	0,491	+22,2%

## 5. Výsledky posouzení proveditelnosti návrhu podle stanovených kritérií

### 1. Proveditelnost podle energetických kritérií

Budova splňuje podmínky dané dotačním titulem.

### 2. Proveditelnost podle ekologických kritérií

Navrženými opatřeními bude docíleno úspory emisí CO<sub>2</sub>. Podmínka snížení emisí CO<sub>2</sub> je splněna.

### 3. Proveditelnost podle ekonomických kritérií

-

### 4. Proveditelnost podle technických a ostatních kritérií

Technická kritéria jsou podrobně popsána v energetickém posudku.

## 6. Část - Údaje o energetickém specialistovi

### 1. Jméno (jména) a příjmení

Petra Studecká

### 2. Číslo oprávnění v sez. energ. specialistů

MPO č. 1001

### 4. Datum posledního průběžného vzdělávání

platné do 7.12.2022

### 5. Podpis specialisty

### Titul

Ing., Ph.D.

### 3. Datum vydání oprávnění

31.10.2011

### 6. Datum

16.12.2018



ENERGETICKÁ  
AGENTURA

# Protokol k energetickému štítku obálky budovy

## Identifikační údaje

Druh stavby	Hlavní budova - stávající stav
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Čáslavská 205, 53701 Chrudim
Katastrální území a katastrální číslo	Chrudim, č. kat. 328/1
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Pardubický kraj
Adresa	Komenského náměstí 125, 53211 Pardubice
Telefon/E-mail	

## Charakteristika budovy

Objem budovy <b>V</b> - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	15810,0 m <sup>3</sup>
Celková plocha <b>A</b> - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	5084,2 m <sup>2</sup>
Objemový faktor tvaru budovy <b>A / V</b>	0,32 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
Typ budovy	ostatní
Převažující vnitřní teplota v otopném období $\theta_{in}$	18,0 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období $\theta_e$	-15,0 °C

## Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha $A_i$ [m <sup>2</sup> ]	Součinitel (činitel) prostupe tepla $U_i$ ( $\sum \psi_{k,l_k} + \sum X_j$ ) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupe tepla $U_N (U_{rec})$ [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Činitel teplotní redukce $b_i$ [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
podlaha na terénu	930,0	1,100	0,45 ( )	0,43	439,9
stop k půdě hl	930,0	1,150	0,30 ( )	1,00	1 069,5
obvodový plášť	2 717,0	1,100	0,30 ( )	1,00	2 988,7
okna	492,0	2,400	1,50 ( )	1,00	1 180,8
dveře vstup 01	2,4	3,000	1,70 ( )	1,00	7,1
dveře vstup 11	6,7	3,000	1,70 ( )	1,00	20,1
dveře hliník 012	2,1	1,400	1,70 ( )	1,00	2,9
dveře 028	1,8	3,000	1,70 ( )	1,00	5,4
dveře 09	2,3	3,000	1,70 ( )	1,00	6,8
Tepelné vazby			( )		254,2
<b>Celkem</b>	<b>5 084,2</b>				<b>5 975,4</b>

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	5 975,4
<b>Průměrný součinitel prostupu tepla <math>U_{em} = H_T / A</math></b>	<b>W/(m<sup>2</sup>·K)</b>	<b>1,18</b>
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 $\theta_{im}$ od 18 do 22 °C $U_{em,N,20}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,42
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,32
<b>Požadovaný součinitel prostupu tepla <math>U_{em,N}</math></b>	<b>W/(m<sup>2</sup>·K)</b>	<b>0,42</b>

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 <sup>2</sup> ·K)	<b>0,21</b>
B - C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,31</b>
C - D	$U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,42</b>
D - E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,63</b>
E - F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,84</b>
F - G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>1,05</b>

Klasifikace: G - mimořádně ne hospodárná

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 16.12.2018

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: Ing. Petra Studecká Ph.D.

IČ: 24678112

Zpracoval: Ing. Petra Studecká Ph.D.

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

Hlavní budova - stávající stav  
Čáslavská 205, 53701 Chrudim

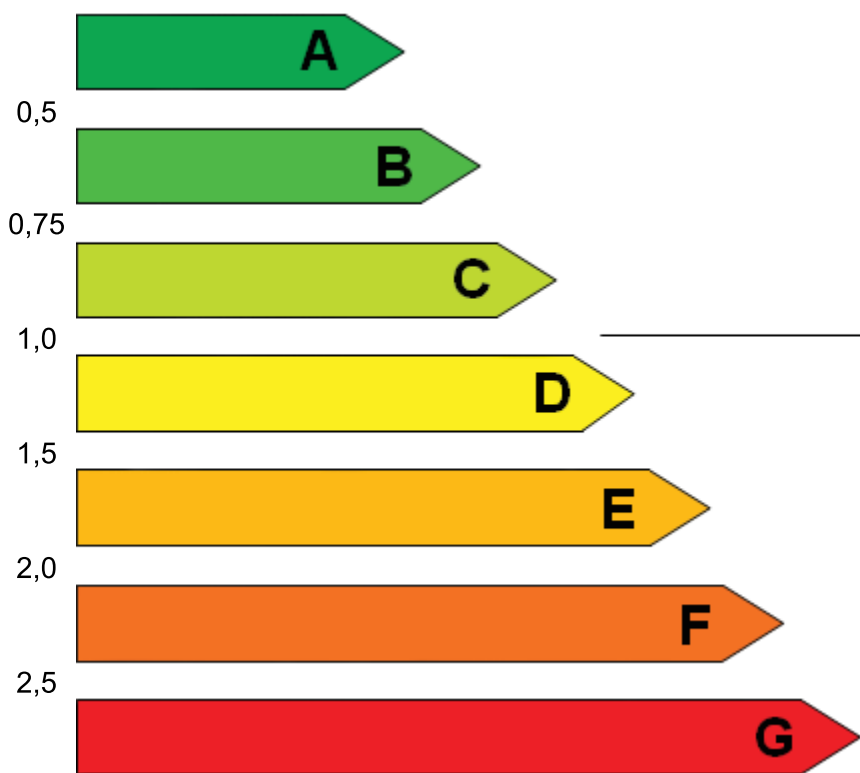
Hodnocení obálky  
budovy

Celková podlahová plocha  $A_c = 3\,720,0\text{ m}^2$

stávající

doporučení

**CI Velmi úsporná**



**Mimořádně ne hospodárná**

## KLASIFIKACE

Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy  
 $U_{em}$  ve  $W/(m^2 \cdot K)$

$$U_{em} = H_T / A$$

1,18

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

0,42

Klasifikační ukazatele  $CI$  a jim odpovídající hodnoty  $U_{em}$

$CI$	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
$U_{em}$	0,21	0,31	0,42	0,63	0,84	1,05

Platnost štítku do: -

Datum vystavení štítku: 16.12.2018

Štítek vypracoval(a):

Ing. Petra Studecká Ph.D.

EA č. 1001

# Protokol k energetickému štítku obálky budovy

## Identifikační údaje

Druh stavby	Hlavní budova - navržený stav
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Čáslavská 205, 53701 Chrudim
Katastrální území a katastrální číslo	Chrudim, č. kat. 328/1
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Pardubický kraj
Adresa	Komenského náměstí 125, 53211 Pardubice
Telefon/E-mail	

## Charakteristika budovy

Objem budovy <b>V</b> - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	15810,0 m <sup>3</sup>
Celková plocha <b>A</b> - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	5084,2 m <sup>2</sup>
Objemový faktor tvaru budovy <b>A / V</b>	0,32 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
Typ budovy	ostatní
Převažující vnitřní teplota v otopném období $\theta_{in}$	18,0 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období $\theta_e$	-15,0 °C

## Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha $A_i$ [m <sup>2</sup> ]	Součinitel (činitel) prostupu tepla $U_i$ ( $\sum \psi_{k,l_k} + \sum X_j$ ) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_N$ ( $U_{rec}$ ) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Činitel teplotní redukce $b_i$ [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
podlaha na terénu	930,0	1,100	0,45 ( )	0,43	439,9
stop k půdě hl	930,0	0,150	0,30 ( 0,20 )	1,00	139,5
obvodový plášť	2 717,0	1,100	0,30 ( )	1,00	2 988,7
okna	492,0	0,960	1,50 ( 1,20 )	1,00	472,3
dveře vstup 01	2,4	3,000	1,70 ( )	1,00	7,1
dveře vstup 11	6,7	3,000	1,70 ( )	1,00	20,1
dveře hliník 012	2,1	1,400	1,70 ( )	1,00	2,9
dveře 028	1,8	1,200	1,70 ( 1,20 )	1,00	2,2
dveře 09	2,3	1,200	1,70 ( 1,20 )	1,00	2,7
Tepelné vazby			( )		152,5
<b>Celkem</b>	<b>5 084,2</b>				<b>4 227,9</b>

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	4 227,9
<b>Průměrný součinitel prostupu tepla <math>U_{em} = H_T / A</math></b>	<b>W/(m<sup>2</sup>·K)</b>	<b>0,83</b>
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 $\theta_{im}$ od 18 do 22 °C $U_{em,N,20}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,42
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,32
<b>Požadovaný součinitel prostupu tepla <math>U_{em,N}</math></b>	<b>W/(m<sup>2</sup>·K)</b>	<b>0,42</b>

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 <sup>2</sup> ·K)	<b>0,21</b>
B - C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,31</b>
C - D	$U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,42</b>
D - E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,63</b>
E - F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,84</b>
F - G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>1,05</b>

Klasifikace: E - nevhodná

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 16.12.2018

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: Ing. Petra Studecká Ph.D.

IČ: 24678112

Zpracoval: Ing. Petra Studecká Ph.D.

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

Hlavní budova - navržený stav Čáslavská 205, 53701 Chrudim				Hodnocení obálky budovy		
Celková podlahová plocha $A_c = 3\,720,0\,m^2$				stávající	doporučení	
<div><div>CI 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></div><div>1,98</div><div></div></div>						
KLASIFIKACE						
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$				$U_{em} = H_T / A$	0,83	
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,N}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$					0,42	
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty $U_{em}$						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
$U_{em}$	0,21	0,31	0,42	0,63	0,84	1,05
Platnost štítku do: -			Datum vystavení štítku: 16.12.2018			
Štítek vypracoval(a):		Ing. Petra Studecká Ph.D.				
		EA č. 1001				

# PARAMETRY REFERENČNÍ BUDOVY PODLE ČSN 730540-2

Energie 2015

Zobrazená část budovy: Hlavní budova - NS (Budova jako celek)

Název kece	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U <sub>N</sub> [W/(m <sup>2</sup> K)]	b [-]	A*U <sub>N</sub> *b [W/K]
podlaha na terénu	930,0	0,45	0,43	179,96
stop k půdě hl	930,0	0,30	1,00	279,00
obvodový plášť	2 717,0	0,30	1,00	815,10
okna	492,0	1,50	1,00	738,00
dveře vstup 01	2,4	1,70	1,00	4,00
dveře vstup 11	6,7	1,70	1,00	11,41
dveře hliník 012	2,1	1,70	1,00	3,57
dveře 028	1,8	1,70	1,00	3,06
dveře 09	2,3	1,70	1,00	3,83
Tepelné vazby	---	---	---	101,68
<b>Součet:</b>	<b>5 084,2</b>			<b>2 139,61</b>

Objem vytápěných zón budovy V: 15 810,0 m<sup>3</sup>

Typ budovy: ostatní budovy

Převažující návrhová vnitřní teplota T<sub>int</sub> pro určení U<sub>em,N</sub>:

18,0 C

Návrhová venkovní teplota v zimním období T<sub>e</sub>:

- 15,0 C

Výchozí požad. prům. souč. prostupu tepla U<sub>em,N,20</sub>:

0,42 W/(m<sup>2</sup>K)

**Požadovaný prům. součinitel prostupu tepla U<sub>em,N</sub>:**

**0,42 W/(m<sup>2</sup>K)**

# Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy

## Účel zpracování průkazu

<input type="checkbox"/> Nová budova	<input type="checkbox"/> Budova užívaná orgánem veřejné moci
<input type="checkbox"/> Prodej budovy nebo její části	<input type="checkbox"/> Pronájem budovy nebo její části
<input checked="" type="checkbox"/> Větší změna dokončené budovy	
<input type="checkbox"/> Jiný účel zpracování:	

## Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)	SOŠ a SOU obchodu a služeb Hlavní budova Čáslavská 205, 53701 Chrudim
Katastrální území:	Chrudim
Parcelní číslo:	328/1
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	-
Vlastník nebo stavebník:	Pardubický kraj
Adresa:	Komenského náměstí 125, 53211 Pardubice
IČ:	70892822
Tel./e-mail:	

Typ budovy		
<input type="checkbox"/> Rodinný dům	<input type="checkbox"/> Bytový dům	<input type="checkbox"/> Budova pro ubytování a stravování
<input type="checkbox"/> Administrativní budova	<input type="checkbox"/> Budova pro zdravotnictví	<input checked="" type="checkbox"/> Budova pro vzdělávání
<input type="checkbox"/> Budova pro sport	<input type="checkbox"/> Budova pro obchodní účely	<input type="checkbox"/> Budova pro kulturu
<input type="checkbox"/> Jiný druh budovy:		

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m <sup>3</sup> ]	15810,0
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m <sup>2</sup> ]	5084,2
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ]	0,32
Celková energeticky vztažná plocha budovy A <sub>c</sub>	[m <sup>2</sup> ]	3720,0

Druhy energie (energonositele) užívané v budově	
<input type="checkbox"/> Hnědé uhlí	<input type="checkbox"/> Černé uhlí
<input type="checkbox"/> Topný olej	<input type="checkbox"/> Propan-butan/LPG
<input type="checkbox"/> Kusové dřevo, dřevní štěpka	<input type="checkbox"/> Dřevěné peletky
<input type="checkbox"/> Zemní plyn	<input checked="" type="checkbox"/> Elektřina
<input checked="" type="checkbox"/> Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo): <u>podíl OZE:</u> <input checked="" type="checkbox"/> do 50 % včetně, <input type="checkbox"/> nad 50 do 80 %, <input type="checkbox"/> nad 80 %,	
<input type="checkbox"/> Energie okolního prostředí (např. sluneční energie): <u>účel:</u> <input type="checkbox"/> na vytápění, <input type="checkbox"/> pro přípravu teplé vody, <input type="checkbox"/> na výrobu elektrické energie,	
<input type="checkbox"/> Jiná paliva nebo jiný typ zásobování:	

Druhy energie dodávané mimo budovu		
<input type="checkbox"/> Elektřina	<input type="checkbox"/> Teplo	<input checked="" type="checkbox"/> Žádné

**Informace o stavebních prvcích a konstrukcích a technických systémech****A) stavební prvky a konstrukce****a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla**

Konstrukce obálky budovy	Plocha	Součinitel prostupu tepla			Činitel tepl. redukce $b_j$ [-]	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$ [W/K]
	$A_j$	Vypočtená hodnota $U_j$	Referenční hodnota $U_{N,rc,j}$	Splněno		
	[m <sup>2</sup> ]	[W/(m <sup>2</sup> .K)]	[W/(m <sup>2</sup> .K)]	[ano/ne]		
podlaha na terénu	930,00	1,100			0,43	439,9
stop k půdě hl	930,00	0,150	0,20		1,00	139,5
obvodový plášť	2 717,00	1,100			1,00	2 988,7
okna	492,00	0,960	1,20		1,00	472,3
dveře vstup 01	2,35	3,000			1,00	7,1
dveře vstup 11	6,71	3,000			1,00	20,1
dveře hliník 012	2,10	1,400			1,00	2,9
dveře 028	1,80	1,200	1,20		1,00	2,2
dveře 09	2,26	1,200	1,20		1,00	2,7
Tepelné vazby						152,5
<b>Celkem</b>	<b>5 084,2</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>4 227,9</b>

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

**a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla**

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota	Objem zóny	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny	Součin
	$\Theta_{im,j}$	$V_j$	$U_{em,R,j}$	$V_j \cdot U_{em,R,j}$
	[°C]	[m <sup>3</sup> ]	[W/(m <sup>2</sup> .K)]	[W.m/K]
budova celek	18,0	15 810,0	0,42	6 640,20
<b>Celkem</b>	<b>x</b>	<b>15 810,0</b>	<b>x</b>	<b>6 640,20</b>

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota $U_{em}$ ( $U_{em} = H_T/A$ )	Referenční hodnota $U_{em,R}$ ( $U_{em,R} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,R,j})/V$ )	Splněno
	[W/(m <sup>2</sup> K)]	[W/(m <sup>2</sup> K)]	[ano/ne]
Budova jako celek	0,83	0,42	ne

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy, budovy s téměř nulovou spotřebou energie a u větší změny dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm.b).

**B) technické systémy****b.1.a) vytápění**

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytápění	Jmenovitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla <sup>2)</sup>		Účinnost distribuce energie na vytápění $\eta_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$
					$\eta_{H,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[%]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	<b>x</b> <sup>1)</sup>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	80	--	85	80
Hodnocená budova/zóna:								
budova celek	CZT	soustava CZT využívající méně než 50% obnovitelných zdrojů	100,0	-	100		89	88

Poznámka: <sup>1)</sup> symbol **x** znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu

<sup>2)</sup> v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

**b.1.b) požadavky na účinnost technického systému k vytápění**

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Účinnost výroby energie zdrojem tepla	Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla	Požadavek splněn
		$\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$	$\eta_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen}$	
	[-]	[%]	[%]	[ano/ne]
celek	CZT	100	80	ano

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).



## B) technické systémy

### b.3) větrání

Hodnocená budova/zóna	Typ vět- racího systému	Energo- nositel	Tepelný výkon	Chladí- cí výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na větrání	Jmen. elektr. příkon systému větrání	Jmen. objem. průtok větracího vzduchu	Měrný příkon venti- látoru nuce- ného větrání <b>SFP<sub>ahu</sub></b>
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[m <sup>3</sup> /hod]	[W.s/m <sup>3</sup> ]
Referenční budova	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	
Hodnocená budova/zóna:								
budova celek	přirozené větrání							

**B) technické systémy****b.5.a) příprava teplé vody (TV)**

Hodnocená budova/zóna	Systém přípravy TV v budově	Energono- sitel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmen. příkon pro ohřev TV	Objem zásob- níku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody <sup>1)</sup>		Měrná tepelná ztráta zásobní- ku teplé vody $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody $Q_{W,dis}$
						$\eta_{W,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[litry]	[%]	[-]	[Wh/l.d]	[Wh/m.d]
Referenční budova	x	x	x	x	x	85	--		150,0
Hodnocená budova/zóna:									
budova celek	obecný zdroj tepla (např. kotel)	soustava CZT využívajíc í méně než 50% obnovitel ných zdrojů	100,0	-		90			

Poznámka: <sup>1)</sup> v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

**b.5.b) požadavky na účinnost technického systému k přípravě teplé vody**

Hodnocená budova/zóna	Typ systému k přípravě teplé vody	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo $COP_{W,gen}$	Účinnost referenčního zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen,rq}$ nebo $COP_{W,gen}$	Požadavek splněn
		[%]	[%]	
celek	CZT	100	85	ano

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

**B) technické systémy****b.6) osvětlení**

Hodnocená budova/zóna	Typ osvětlovací soustavy	Pokrytí dílčí potřeby energie na osvětlení	Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	Průměrný měrný příkon pro osvětlení vztažený k osvětlenosti zóny $P_{L,lx}$
	[-]	[%]	[kW]	[W/(m <sup>2</sup> .lx)]
Referenční budova	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	0,10
Hodnocená budova/zóna:				
budova celek	ruční, zářivky, žárovky	100	78,1	0,10

**Energetická náročnost hodnocené budovy****a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově**

Hodnocená budova/zóna	Vytápění EP <sub>H</sub>	Chlazení EP <sub>C</sub>	Nucené větrání EP <sub>F</sub>		Příprava teplé vody EP <sub>W</sub>	Osvětlení EP <sub>L</sub>	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
			Bez úpravy vlhčení	S úpravou vlhčením			Pro budovu	Pro budovu i dodávku mimo budovu
budova celek	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## b) dílčí dodané energie

č. ř.					
	(1) Potřeba energie	(2) Vypočtená spotřeba energie	(3) Pomocná energie	(4) Dílčí dodaná energie (ř.4)=(ř.2)+(ř.3)	(5) Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztažnou plochu (ř.4) / m <sup>2</sup>
	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[kWh/(m2.rok)]
	Ref. budova	145,552		267,558	72
	Hod. budova	301,676		385,183	104
	Ref. budova				
	Hod. budova				
	Ref. budova	x			
	Hod. budova	x			
	Ref. budova				
	Hod. budova				
	Ref. budova	13,020		15,318	4
	Hod. budova	13,020		14,467	4
	Ref. budova	x		11,706	3
	Hod. budova	x		11,706	3

**c) výroba energie umístěná v budově, na budově nebo na pomocných objektech**

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobená energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnov. primární energie	Celková primární energie	Neobnov. primární energie
jednotky		[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
Kogenerační jednotka EP <sub>CHP</sub> - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Kogenerační jednotka EP <sub>CHP</sub> - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Fotovoltaické panely EP <sub>PV</sub> - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Solární termické systémy Q <sub>H,sc,sys</sub> - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Jiné	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

**d) rozdělení dílčích dodaných energií, celkové primární energie a neobnovitelné primární energie podle energonositelů**

Energonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie / Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
elektřina ze sítě	11,706	3,2	3,0	37,461	35,119
soustava CZT využívající méně než 50% obnovitelných zdrojů	399,650	1,1	1,0	439,615	399,650
<b>Celkem</b>	<b>411,356</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>477,076</b>	<b>434,769</b>

**e) požadavek na celkovou dodanou energii**

(6)	Referenční budova	[MWh/rok]	294,582	Splněno (ano/ne)	ne
(7)	Hodnocená budova		411,356		
(8)	Referenční budova	[kWh/m <sup>2</sup> .rok]	79		
(9)	Hodnocená budova		111		

**f) požadavek na neobnovitelnou primární energii**

(10)	Referenční budova	[MWh/rok]	335,894	Splněno (ano/ne)	ne
(11)	Hodnocená budova		434,769		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m <sup>2</sup> )	[kWh/m <sup>2</sup> .rok]	90		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m <sup>2</sup> )		117		

**g) primární energie hodnocené budovy**

(14)	Celková primární energie	[MWh/rok]	477,076
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)	[MWh/rok]	42,307
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	[%]	8,9

**h) hodnoty pro vytvoření hranic klasifikačních tříd**

Horní hranici třídy C odpovídají	Celková dodaná energie	[MWh/rok]	236,628
	Neobnovitelná primární energie	[MWh/rok]	282,534
	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	[W/m <sup>2</sup> .K]	0,34
	Dílní dodané energie: vytápění	[MWh/rok]	209,604
	chlazení	[MWh/rok]	
	větrání	[MWh/rok]	
	úprava vlhkosti vzduchu	[MWh/rok]	
	příprava teplé vody	[MWh/rok]	15,318
	osvětlení	[MWh/rok]	11,706
Tabulka h) obsahuje hodnoty, které se použijí pro vytvoření hranic klasifikačních tříd podle přílohy č. 2.			

### **Analýza technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie u nových budov a u větší změny dokončených budov**



Alternativní systémy	Posouzení proveditelnosti			
	Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	Soustava zásobování tepelnou energií	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost	ano	ano	ano	ano
Ekonomická proveditelnost	ne	ne	ano	ne
Ekologická proveditelnost	ano	ano	ano	ano
<b>Doporučení k realizaci a zdůvodnění</b>	Budova je vytápěna ze systému CZT. Řešení je optimální a neuvažuje se s jeho změnou.			
<b>Datum vypracování analýzy</b>	16.12.2018			
<b>Zpracovatel analýzy</b>	Petra Studecká			
<b>Energetický posudek</b>	Povinnost vypracovat energetický posudek		ne	
	Energetický posudek je součástí analýzy		ne	
	Datum vypracování energetického posudku		-	
	Zpracovatel energetického posudku		-	



**Závěrečné hodnocení energetického specialisty**

<b>Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie</b>	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 1	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
<b>Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy</b>	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. a)	Ne
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. b)	Ne
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. c)	
• Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	E
<b>Budova užívaná orgánem veřejné moci</b>	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
<b>Prodej nebo pronájem budovy nebo její části</b>	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
<b>Jiný účel zpracování průkazu</b>	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	

**Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz**

Jméno a příjmení	Ing. Petra Studecká Ph.D. 
Číslo oprávnění MPO	1001 
Podpis energetického specialisty	

**Datum vypracování průkazu**

Datum vypracování průkazu	16.12.2018
---------------------------	------------

Zdroj informací	<a href="http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/i-ekis/">http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/i-ekis/</a>
-----------------	---

# PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo: Čáslavská 205

PSČ, místo: 53701 Chrudim

Typ budovy: Hlavní budova - navržený stav

Plocha obálky budovy: 5084,2 m<sup>2</sup>

Objemový faktor tvaru A/V: 0,32 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

Energeticky vztažná plocha: 3720,0 m<sup>2</sup>

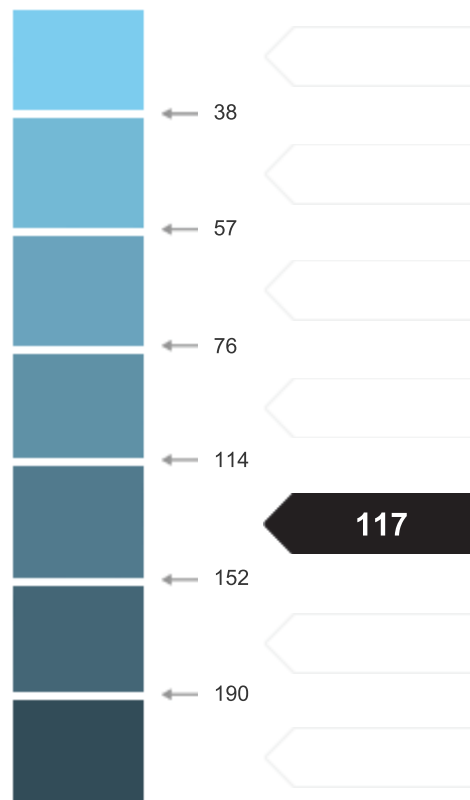


## ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

**Celková dodaná energie**  
(Energie na vstupu do budovy)

**Neobnovitelná primární energie**  
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m<sup>2</sup>·rok)



Hodnoty pro celou budovu  
MWh/rok

411,356

434,769

## DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena	Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na enegetickou náročnost je znázorněno šipkou <b>Doporučení</b>
Vnější stěny:	<input type="checkbox"/>	
Okna a dveře:	<input type="checkbox"/>	
Střechu:	<input type="checkbox"/>	
Podlahu:	<input type="checkbox"/>	
Vytápění:	<input type="checkbox"/>	
Chlazení/klimatizaci:	<input type="checkbox"/>	
Větrání:	<input type="checkbox"/>	
Přípravu teplé vody:	<input type="checkbox"/>	
Osvětlení:	<input type="checkbox"/>	
Jiné:	<input type="checkbox"/>	

## PODÍL ENERGOONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu  
MWh/rok



■ Elektřina ze sítě: 11,7  
■ Dálkové teplo: 399,7

## UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	<b>U<sub>em</sub> W/(m<sup>2</sup>·K)</b>	<b>Dílčí dodané energie</b>				<b>Měrné hodnoty kWh/(m<sup>2</sup>·rok)</b>	
Mimořádně úspěšná							
A							
B							
C						4	3
D							
E		104					
F	0,83						
G							
Mimořádně neúspěšná							
<b>Hodnoty pro celou budovu MWh/rok</b>		<b>385,18</b>				<b>14,47</b>	<b>11,71</b>

**Zpracovatel:** Ing. Petra Studecká Ph.D.

**Kontakt:** Strážovská 343/17  
15300 Praha 5

**Osvědčení č.:** 1001

**Vyhotoveno dne:** 16.12.2018

**Podpis:**



## MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU

Na Františku 32, 110 15 Praha 1

# Ing. Petra Studecká

r. č. 785314/0163

### je oprávněna

**vypracovávat průkazy energetické náročnosti budovy**

s platností od 31.10.2011

**provádět energetický audit**

s platností od 31.10.2011

~~~~~

~~~~~



podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií ve znění pozdějších předpisů.

## Číslo oprávnění: 1001

V Praze dne 31. října 2011

**Ing. František Pazdera, CSc.**

náměstek ministra průmyslu a obchodu