

ENERGETICKÝ POSUDEK

dle vyhl. č. 480/2012 Sb.

Budova: Tělocvična

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

Tělocvična

Místo objektu

SOŠ a SOU obchodu a služeb

Katastrální území

Chrudim

č. parc.

St. 328/3

Zpracoval:

energetický specialista, číslo oprávnění

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

Datum zpracování:

12/2018

Evidenční číslo EP

A10218



ENERGETICKÁ
AGENTURA

Strážovská 343/17
Praha 5 Radotín
153 00

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

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

Obsah energetického posudku

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

1. ÚČEL ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO POSUDKU	6
2. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	7
VLASTNÍK PŘEDMĚTU ENERGETICKÉHO POSUDKU	7
PŘEDMĚT ENERGETICKÉHO POSUDKU	7
ENERGETICKÝ SPECIALISTA	7
PŘEDKLADATEL ENERGETICKÉHO POSUDKU	7
3. PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO POSUDKU	8
3.1 POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU PŘEDMĚTU ENERGETICKÉHO POSUDKU	9
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	16
F) SCHÉMATICKÉ VYZNAČENÍ ROZDĚLENÍ OBJEKTU	18
ENERGETICKÉ VSTUPY	19
ÚDAJE O VLASTNÍCH ZDROJÍCH ENERGIE	23
3.2 VYHODNOCENÍ VÝCHOZÍHO STAVU	24
KLIMATICKÉ PODMÍNKY	24
VÝPOČET STÁVAJÍCÍ SPOTŘEBY OBJEKTU	24
ENERGETICKÁ BILANCE STÁVAJÍCÍHO STAVU	24
VÝCHOZÍ ROČNÍ ENERGETICKÁ BILANCE	25
PODMÍNKY DOTAČNÍHO TITULU SFŽP	26
4. NÁVRHY OPATŘENÍ	32
DRUHY ÚSPORNÝCH OPATŘENÍ	32
4.1 VYSOKONÁKLADOVÁ ÚSPORNÁ OPATŘENÍ	32
4.2 POPIS SYSTÉMŮ TZB – NAVRHOVANÝ STAV	35
HODNOCENÍ PODMÍNEK DOTAČNÍHO TITULU	37
ÚSPORA ENERGIE	40
4.3 MANAGEMENT HOSPODAŘENÍ S ENERGIÍ	41
4.4 CELKOVÁ ENERGETICKÁ BILANCE V NAVRHOVANÉM STAVU	46
5. EKOLOGICKÉ VYHODNOCENÍ	47
5.1 VÝPOČET EMISÍ CO ₂	47
5.2 VÝPOČET EMISÍ OSTATNÍCH ZNEČIŠŤUJÍCÍCH LÁTEK	48
GLOBÁLNÍ HODNOCENÍ (LOKÁLNÍ HODNOCENÍ JE PRO DANÝ OBJEKT STANOVENO STEJNÝM ZPŮSOBEM)	48

6. EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ	49
7. POSOUZENÍ VHDNOSTI APLIKACE EPC.....	52
8. POPIS OKRAJOVÝCH PODMÍNEK REÁLNOSTI DOSAŽENÍ PŘEDPOKLÁDANÉ ÚSPORY ENERGIE	54
9. ZÁVĚR	54

Seznam tabulek

TAB. Č. 1 TABULKA POŽADAVKŮ NA KONSTRUKCE DLE ČSN 730540-2	12
TAB. Č. 2 TABULKY JEDNOTLIVÝCH KONSTRUKCÍ A JEJICH POSOUZENÍ S NORMOU.....	13
TAB. Č. 3 TABULKA JEDNOTLIVÝCH ZÓN VČ. VÝMĚRY KONSTRUKCÍ A VÝPOČET PŘESTUPU TEPLA	14
TAB. Č. 4 POŽADOVANÉ HODNOTY PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA PRO BUDOVY S PŘEVAŽUJÍCÍ NÁVRHOVOU VNITŘNÍ TEPLOTOU V INTERVALU 18°C AŽ 22°C VČETNĚ	15
TAB. Č. 5 – KLASIFIKACE PROSTUPU TEPLA OBÁLKOU BUDOVY	15
TAB. Č. 6 VÝSTUPY Z VÝPOČTU – PRŮMĚRNÝ SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA – STÁVAJÍCÍ STAV.....	16
TAB. Č. 7 ROČNÍ POTŘEBA ENERGIE NA PŘÍPRAVU TV.....	17
TAB. Č. 8 VSTUPY PALIV V OBDOBÍ 2015	19
TAB. Č. 9 VSTUPY PALIV V OBDOBÍ 2016	20
TAB. Č. 10 VSTUPY PALIV V OBDOBÍ 2017	21
TAB. Č. 11 PRŮMĚR ZA POSLEDNÍ 3 ROKY	22
TAB. Č. 12 ROČNÍ BILANCE VÝROBY Z VLASTNÍHO ZDROJE ENERGIE	23
TAB. Č. 13 ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ UKAZATELE VLASTNÍHO ZDROJE ENERGIE.....	23
TAB. Č. 14 STANOVENÍ SKUTEČNÉ SPOTŘEBY OBJEKTU	24
TAB. Č. 15 ENERGETICKÁ BILANCE PRO STÁVAJÍCÍ STAV.....	25
TAB. Č. 16 VÝCHOZÍ UPRAVENÁ ENERGETICKÁ BILANCE	25
TAB. Č. 17 TABULKA VÝMĚR KONSTRUKCÍ VČ. NÁVRHU ÚPRAV – NOVÝ STAV.....	34
TAB. Č. 18 VÝSTUPY Z VÝPOČTU – PRŮMĚRNÝ SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA – NOVÝ STAV.....	35
TAB. Č. 19 CELKOVÁ ENERGETICKÁ BILANCE	46
TAB. Č. 20 PŘEHLED OPATŘENÍ	46
TAB. Č. 21 TABULKA VÝPOČTU EMISÍ.....	48

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	Tělocvična
Adresa	SOŠ a SOU obchodu a služeb
Katastrální území	Chrudim
Katastrální číslo	328/3
Typ objektu	Budova střední školy – tělocvična a zázemí

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: AZ OPTIMAL s.r.o.

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

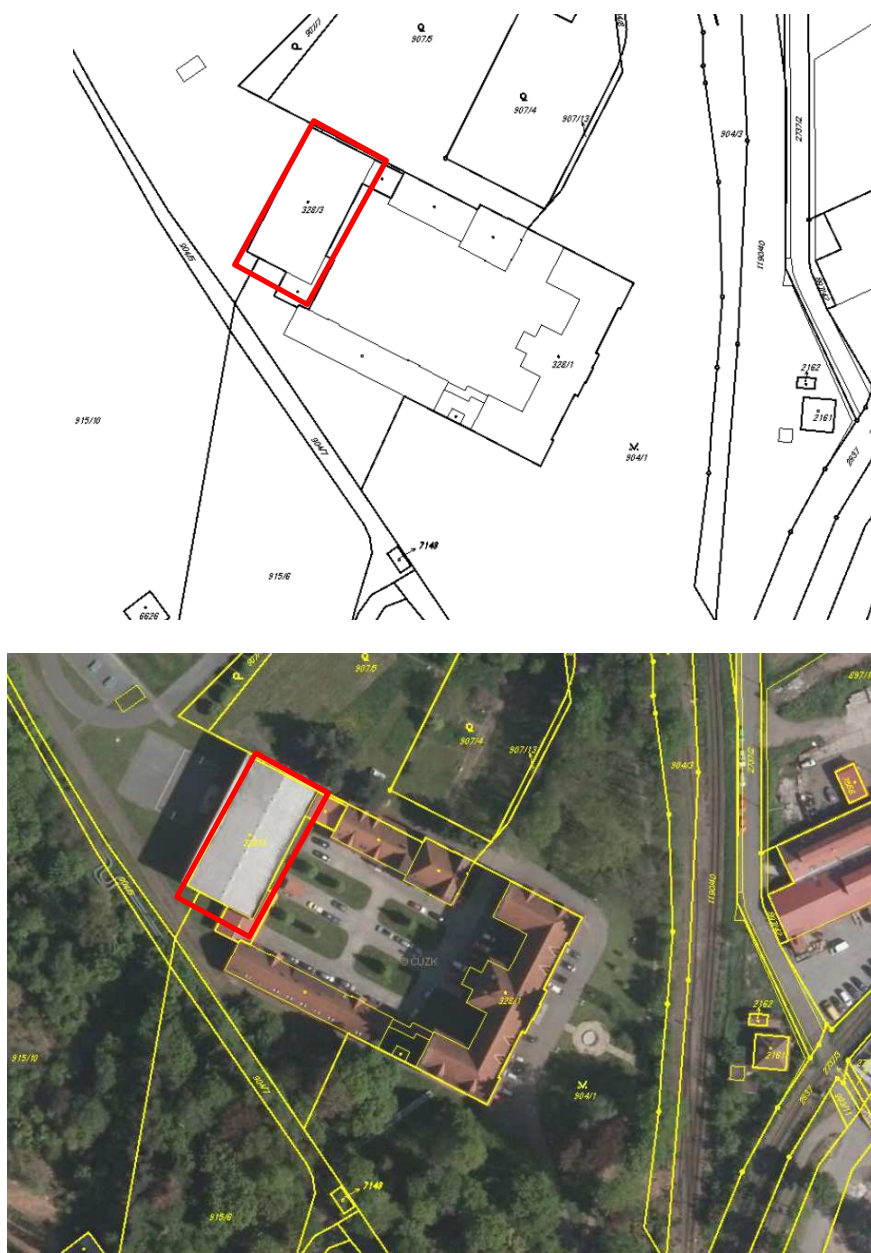
- ▶ Vlastní prohlídka objektu a fotodokumentace stavby
- ▶ Výpisy spotřebované energie dodávané do objektu v posledních 3 letech



3.1 Popis stávajícího stavu předmětu energetického posudku

Základní údaje o předmětu energetického posudku

Předmětem energetického posouzení je budova tělocvičny SOU sloužící k činnosti zajištění vzdělávání úrovně střední školy vč. spojovacího krčku a posilovny. Budova je součástí školního areálu. Jedná se o jednopodlažní objekt z 80. let 20. století. Objekt má 1 nadzemní podlaží. Půdorysný tvar je obdélník. Střeška je plochá. Nosnou konstrukci střechy tvoří dřevěné sbíjené vazníky. Krytina je asfaltová. 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.



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:

- Školní tělocvična
- 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 je provedeno v kapitole Energetický management.

d) Obálka budovy

Obvodový plášť

Obvodový plášť je zděný z děrovaných cihel CDm 375, plynosilikátových tvárnic a dvou druhů sendviče.

Střecha, podlaha nad exteriérem

Střecha je plochá. Nosnou konstrukci střechy tvoří dřevěné sbíjené vazníky. Krytina je asfaltová. Střecha je zateplena novodobou vláknitou izolací v předpokládané tloušťce 200 mm.

Výplně otvorů

Výplně otvorů jsou původní dřevěné. Okna tělocvičny jsou z původních Copilitových výplní. Dveře jsou hliníkové po výměně.

Podlaha

Podlahy na zemině jsou původní.

Viditelné tepelné mosty

Na fasádě nejsou patrné poruchy vzniklé chováním tepelných mostů.

Stínění slunečního záření

Okna jsou zastíněna v důsledku tvaru budovy.

Viditelná poškození

Nejsou.

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 ² .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 s 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 : tělocvična a posilovna				
Otvory				
Okna	2,400	1,84	1,47	nevyhoví
copilit	3,000	1,84	1,47	nevyhoví
dveře Al	2,000	2,09	1,47	vyhoví požadované hodnotě
Obvodový plášť				
CDm INA 375	0,786	0,37	0,31	nevyhoví
sendvič SV	0,362	0,37	0,31	vyhoví požadované hodnotě
sendvič JZ	0,487	0,37	0,31	nevyhoví
plynosilikát 300	0,544	0,37	0,31	nevyhoví
Střecha				
střecha tělocvična	0,147	0,29	0,20	vyhoví doporučené hodnotě
střecha posilovna	0,147	0,29	0,20	vyhoví doporučené hodnotě
Podlaha				
Podlaha na terénu	1,000	0,55	0,37	nevyhoví
Zóna č. 2 : tech. Zázemí a chodba				
Otvory				
Okna	2,400	2,20	1,74	nevyhoví
dveře	2,000	2,46	1,74	vyhoví požadované hodnotě
Obvodový plášť				
CDm INA 375	0,786	0,43	0,36	nevyhoví
Střecha				
Střecha	0,147	0,34	0,23	vyhoví doporučené hodnotě
Podlaha				
Podlaha na terénu	1,000	0,65	0,44	nevyhoví

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

Vyhodnocení:

Tepelně technické vlastnosti většin původních konstrukcí neodpovídají současným požadavkům ČSN 730540-2 – Požadované a doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla pro budovy.

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 : tělocvična a posilovna						
Otvory	207,2		596,6		25,8	
Okna	34,6	1	83,0	-15	3,6	2657,3
copilit	168,4	1	505,2	-15	21,8	16166,4
dveře Al	4,2	1	8,4	-15	0,4	294,0
Obvodový plášť	731,2		453,3		19,5	
CDm INA 375	382,7	1	300,8	-15	13,0	9625,7
sendvič SV	160,0	1	57,9	-15	2,5	1853,4
sendvič JZ	140,0	1	68,2	-15	2,9	2181,8
plynosilikát 300	48,5	1	26,4	-15	1,1	844,3
Střecha	874,0		128,5		5,5	
střecha tělocvična	798,0	1	117,3	-15	5,1	3753,8
střecha posilovna	76,0	1	11,2	-15	0,5	357,5
Podlaha	848,0		212,0		3,4	
Podlaha na terénu	848,0	0,25	212,0	5	3,4	2544,0
Tepelné vazby			133,0	-15	5,7	4256,0
Zóna č. 2 : tech. Zázemí a chodba						
Otvory	16,9		37,4		1,5	
Okna	8,9	1	21,4	-15	0,9	640,8
dveře	8,0	1	16,0	-15	0,6	480,0
Obvodový plášť	92,9		73,0		3,0	
CDm INA 375	92,9	1	73,0	-15	3,0	2190,6
Střecha	100,5		14,8		0,6	
Střecha	100,5	1	14,8	-15	0,6	443,2
Podlaha	100,5		45,2		0,6	
Podlaha na terénu	100,5	0,45	45,2	5	0,6	452,3
Tepelné vazby			15,50	-15	0,6	465,0
Celkem	2971,2		1709,3		66,3	49,2
Tepelná ztráta větráním v kW			338,66	-15	33,7	25,0
Tepelná ztráta objektu celkem v kW					100,0	74,2

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 převládající 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:

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

Doporučená hodnota se stanoví podle vztahu:

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

Požadované hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla $U_{em,N,20}$	
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	$U_{em} \leq 0,5 \cdot U_{em,N}$	$W/(m^2.K)$	Velmi úsporná	← 0,50
B	$0,5 \cdot U_{em} < U_{em} \leq 0,75 \cdot U_{em,N}$	$W/(m^2.K)$	Úsporná	← 0,75
C	$0,75 \cdot U_{em} < U_{em} \leq U_{em,N}$	$W/(m^2.K)$	Vyhovující	← 1,00
D	$U_{em} < U_{em} \leq 1,5 \cdot U_{em,N}$	$W/(m^2.K)$	Nevyhovující	← 1,50
E	$1,5 \cdot U_{em} < U_{em} \leq 2,0 \cdot U_{em,N}$	$W/(m^2.K)$	Nehospodárná	← 2,00
F	$2,0 \cdot U_{em} < U_{em} \leq 2,5 \cdot U_{em,N}$	$W/(m^2.K)$	Velmi nehospodárná	← 2,50
G	$U_{em} > 2,5 \cdot U_{em,N}$	$W/(m^2.K)$	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	0,44
požadovaný součinitel prostupu tepla $W/(m^2K)$	0,40
doporučený součinitel prostupu tepla $W/(m^2K)$	0,30
průměrný součinitel prostupu tepla vypočtený $W/(m^2K)$	0,58
Klasifikační třída obálky budovy dle ČSN 73 0540-2 (2011)	D

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. 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.

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

V objektu je instalován systém nuceného větrání pro tělocvičnu. Tento systém je zastaralý a neobsahuje rekuperaci vzduchu.

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	105	MJ/den
tělocvična	100	osob
teplota vstupní studené vody	10	°C
teplota výstupní teplé vody	60	°C
Ztráty v zásobníku a v rozvodech TV (přip. cirkulaci)	5,0	GJ/rok
Roční potřeba tepla na přípravu TV vč. ztrát v rozvodech	31 138	MJ/rok
Účinnost výroby teplé vody	90	%
Roční potřeba energie na přípravu TV	34,6	GJ/rok

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.

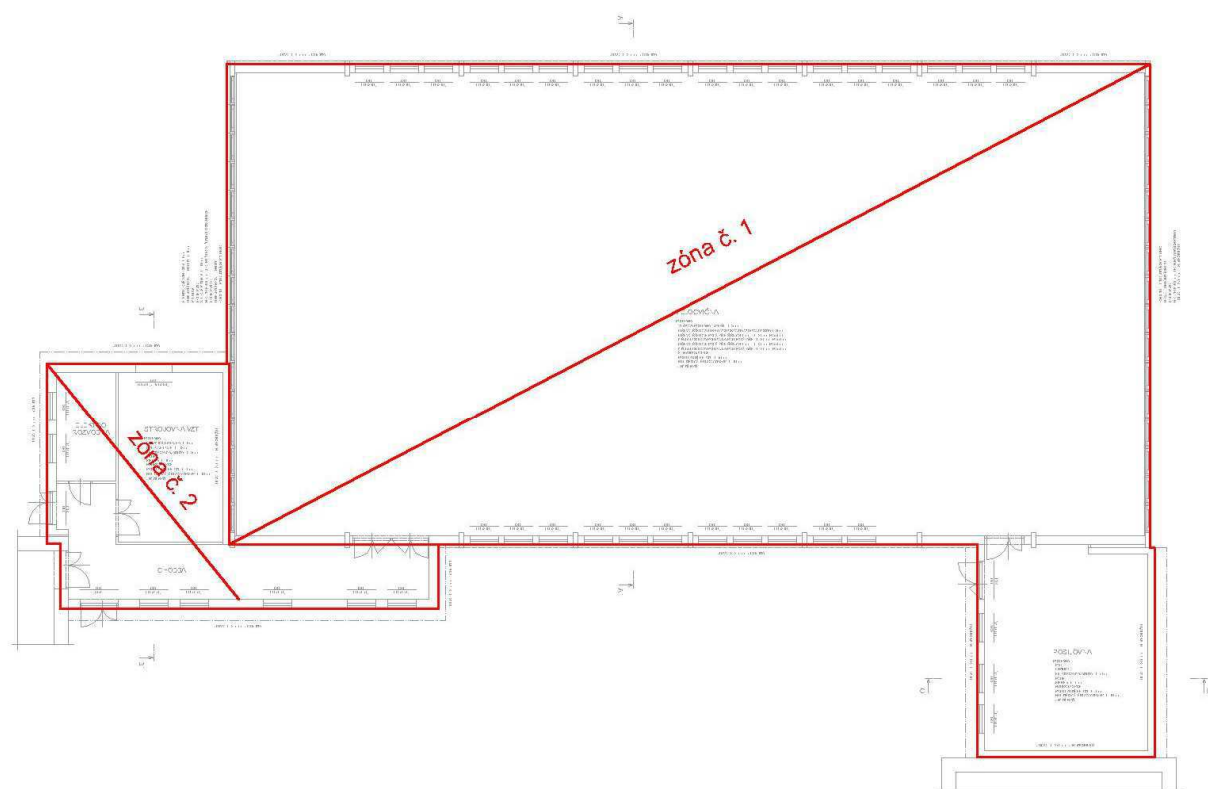
Ovládání svítidel je zajištěno ručními vypínači.

OSTATNÍ ELEKTRICKÁ ZAŘÍZENÍ

Spotřebiče nejsou předmětem posudku. Nejsou součástí dotačního titulu SFŽP.

f) Schématické vyznačení rozdělení objektu

Objekt byl do výpočtu zadán jako 2 zónový model. Návrhová vnitřní teplota v zónách byla stanovena na 17 a 15°C.



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	21,0	3,6	75,6	58 892
Teplo	GJ	562,0	1	562,0	281 000
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				637,6	339 892
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)					-
Celkem spotřeba paliv a energie				637,6	339 892

Tab. č. 8 Vstupy paliv v období 2015



2016					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/ jednotku	Přepočet na GJ	Roční náklady v Kč vč.DPH
El. Energie	MWh	23,6	3,6	85,0	57 093
Teplo	GJ	558,0	1	558,0	334 800
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				643,0	391 893
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)					
Celkem spotřeba paliv a energie				643,0	391 893

Tab. č. 9 Vstupy paliv v období 2016



2017					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/ jednotku	Přepočet na GJ	Roční náklady v Kč vč.DPH
El. Energie	MWh	19,5	3,6	70,2	59 600
Teplo	GJ	498,0	1	498,0	224 100
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				568,2	283 700
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)					-
Celkem spotřeba paliv a energie				568,2	283 700

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	21,4	3,6	76,9	58 528
Teplo	GJ	149,8	3,6	539,3	279 967
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				616,3	338 495
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)					
Celkem spotřeba paliv a energie				616,3	338 495

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	550,3
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	550,3

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	17 °C
Referenční teplota tem	13 °C
Stanice	Hradec Králové
Zdroj dat	http://www.tzb-info.cz/

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 ₁₉	Deno stupně normové /rok	poměr	Rozdíl	Spotřeba paliv na vytápění	Upravená spotřeba paliv na vytápění
2017	2861,6	3237,1	1,13	-13%	463,4	524,2
2015	2650,9	3237,1	1,13	-13%	527,4	596,6
2016	3196,0	3237,1	1,01	-1%	523,4	530,1
Průměr					504,7	550,3

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.



ř.	Ukazatel	stávající stav		
		Energie		Náklady
		GJ/rok	MWh/rok	tis Kč/rok
1	Vstupy paliv a energie	661,8	183,8	409,5
2	Změna zásob paliv	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie	661,8	183,8	409,5
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	661,8	183,8	409,5
6	Ztráty ve vlastním zdroji a v rozvodech (z ř.5)	0,0	0	0
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	550,3	152,9	330,2
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0	0	0
9	Spotřeba energie na přípravu TV (z ř.5)	34,6	9,6	20,8
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	22,0	6,1	16,7
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0	0	0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	13,0	3,6	9,9
13	Spotřeba energie na technolog. a ost. procesy (z ř.5)	41,9	12	31,9

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	619,9	172,2	377,6
2	Změna zásob paliv	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie	619,9	172,2	377,6
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	619,9	172,2	377,6
6	Ztráty ve vlastním zdroji a v rozvodech (z ř.5)	0,0	0	0
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	550,3	152,9	330,2
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0	0	0
9	Spotřeba energie na přípravu TV (z ř.5)	34,6	9,6	20,8
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	22,0	6,1	16,7
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0	0	0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	13,0	3,6	9,9
13	Spotřeba energie na technolog. a ost. procesy (z ř.5)	0,0	0	0,0

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 ⁻² .K ⁻¹]	-	≤ 0,9xU _{em,R}	≤ 0,80x U _{em,R}
Součinitel prostupu tepla jednotlivých konstrukcí objektu, na něž je žádána podpora (bez výplní otvorů)	U [W.m ⁻² .K ⁻¹]	≤ 0,85x U _{rec}	dle ČSN 730540-2:2011 a vyhlášky č.78/2013 Sb.	
Součinitel prostupu tepla oken, na něž je žádána podpora	U_{ly} [W.m ⁻² .K ⁻¹]	≤ 0,80x U _{rec} ²⁾		
Součinitel prostupu tepla dveří, na něž je žádána podpora	U [W.m ⁻² .K ⁻¹]	≤ U _{rec} ²⁾	dle ČSN 730540-2:2011 a vyhlášky č.78/2013 Sb.	

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

e) průměrný součinitel prostupu tepla,

nebo

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.
- ▶ 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 podlažímí** 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 a www.ceston.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 fototerminických 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, fototerminický 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 nejmeně 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 CO₂** oproti původnímu stavu, u **památkově chráněných budov 10 %**. Při výpočtu emisí je uvažováno s celkovou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy.
- ▶ V případě **realizace zdroje tepla** na vytápění musí dojít min. k **úspoře 30 % emisí CO₂** oproti původnímu stavu, pokud dochází ke změně paliva. Při výpočtu emisí je uvažováno s celkovou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy.
- ▶ Pokud je to technicky možné, musí realizací projektu dojít k **úspoře emisí TZL a NO_x**. 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 fototerminických 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 ohřívačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřívačů (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 ohřívačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřívačů (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 η sk dle vyhlášky č. 441/2012 Sb., o stanovení minimální účinnosti užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie za podmínky slunečního ozáření 1000 W/m².
- ▶ V případě realizace **solárních termických soustav** budou podporována pouze zařízení s měrným využitelným ziskem $q_{ss,u} \geq 350$ (kWh.m⁻².rok⁻¹).
- ▶ 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).
- ▶ 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 ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (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_x, SO₂ 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 CO₂ 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.

Jsou navrženy výměny otvorových výplní za nové s těmito parametry:

- $U_w = 1,0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ – okna a původní copilit

Porovnání stávajících a navržených parametrů je uvedeno v souhrnné tabulce. Další zlepšení vlastností dosáhneme snížením hodnoty objemové spárové průvzdušnosti iLV [m³.m-1.s-1.Pa-n] stávajících oken a dveří. Snížení proběhne automaticky výměnou okna a dveře za nová.

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

► Zateplení obvodového pláště budovy

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

Plášť tělocvičny vyjma podélných stěn bude zateplen tepelnou izolací. Bude použita tepelná izolace **tl. 160 mm** MV (max. $\lambda = 0,035 \text{ W/(m.K)}$).

Plášť budov zázemí bude zateplen tepelnou izolací v kontaktním provedení. Bude použita tepelná izolace **tl. 140 mm** MV (max. $\lambda = 0,035 \text{ W/(m.K)}$).

Detailní rozpis jednotlivých opatření je uveden v tabulce č. 17.

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.

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 λ_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 λ_u (W/mK). Vliv ostatních prvků (kotvy,...) je zahrnut ve formě přírážky ΔU (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 : tělocvična a posilovna						
Otvory	207,2			211,4	15	
Okna	34,6	výměna	1,000	34,6	2	1211,0
copilit	168,4	výměna za okna	1,000	168,4	12	5894,0
dveře AI	4,2	beze změny	2,000	8,4	1	294,0
MĚNĚNÉ KONSTRUKCE	203,0					
Obvodový plášť	731,2			369,3	26	
CDm INA 375	382,7	beze změny	0,786	300,8	21,1	10528,1
sendvič SV	160,0	zateplení tl. MV 160 mm (0,035 W/mK)	0,200	32,0	2,2	1120,0
sendvič JZ	140,0	zateplení tl. MV 160 mm (0,035 W/mK)	0,200	28,0	2,0	980,0
plynosilikát 300	48,5	zateplení tl. MV 140 mm (0,035 W/mK)	0,175	8,5	0,6	297,1
MĚNĚNÉ KONSTRUKCE	348,5					
Střecha	874,0			128,5	9	
střecha tělocvična	798,0	beze změny	0,147	117,3	8	4105,7
střecha posilovna	76,0	beze změny	0,147	11,2	1	391,0
MĚNĚNÉ KONSTRUKCE	0,0					
Podlaha	848,0			212,0	6	
Podlaha na terénu	848,0	beze změny	1,000	212,0	6	3180,0
MĚNĚNÉ KONSTRUKCE	0,0					
Tepelné vazby				53,20	4	1862,0
Zóna č. 2 : tech. Zázemí a chodba						
Otvory	16,9			24,9	2	
Okna	8,9	výměna	1,000	8,9	1	311,5
dveře	8,0	beze změny	2,000	16,0	1	560,0
MĚNĚNÉ KONSTRUKCE	8,9					
Obvodový plášť	92,9			16,8	1	
CDm INA 375	92,9	zateplení tl. MV 140 mm (0,035 W/mK)	0,181	16,8	1,2	588,5
MĚNĚNÉ KONSTRUKCE	92,9	zateplovaná plocha				
Střecha	100,5			14,8	1	
Střecha	100,5	beze změny	0,147	14,8	1	517,1
MĚNĚNÉ KONSTRUKCE	100,5	zateplovaná plocha				
Podlaha	100,5			45,2	1	
Podlaha na terénu	100,5	beze změny	1,000	45,2	1	678,4
Tepelné vazby				6,20	0	186,0
Celkem	2971,2			974,4	70	29,9
Tepelná ztráta větráním v kW				338,66	30	20,0
Tepelná ztráta objektu celkem v kW					100	49,9

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



Po opatřeních - nový stav - obálka budovy	
objemový faktor tvaru budovy A/V	0,44
požadovaný součinitel prostupu tepla $W/(m^2K)$ $U_{em,R}$	0,40
doporučený součinitel prostupu tepla $W/(m^2K)$	0,30
průměrný součinitel prostupu tepla vypočtený $W/(m^2K)$ U_{em}	0,31
Klasifikační třída obálky budovy dle ČSN 73 0540-2 (2011)	C

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.
- 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_2 v místnostech prostřednictvím infračervených čidel tzv. **IR senzorů**.

Stanovení množství větracího vzduchu

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

Učebny

Vyhláška č. 410/2005 Sb. ve znění pozdějších předpisů požaduje množství přiváděného venkovního vzduchu do učeben 20 až 30 m^3/h na žáka. Uvedené množství nerozlišuje věk žáků. S ohledem na hospodárnost se doporučuje navrhovat průtok venkovního vzduchu, trvale přiváděného do učeben v době pobytu žáků, podle tab.. Toto množství bylo stanoveno podle bilance CO_2 ve větraném prostoru.

Koncentrace CO_2	Místo výskytu CO_2 vliv na člověka
400 - 700 ppm	koncentrace ve venkovním ovzduší
800 až 1 200 ppm	vyhovující koncentrace CO_2 v bytových prostorách
1 500 ppm	maximální přípustná koncentrace CO_2 v bytových prostorách
> 1 500 ppm	nastávají příznaky únavy a snižování pozornosti člověka
> 2500 ppm	ospalost, letargie, bolesti hlavy
> 5 000 ppm	nedoporučuje se delší pobyt

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

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

Ostatní prostory školy

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

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

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

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

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

Větrací zařízení musí být navrženo tak, aby hladina akustického tlaku A v učebně při jeho provozu nepřevyšovala limitní hodnoty dané nařízením vlády č. 272/2011 Sb. [3] vč. vlivu pronikání vnějšího hluku. Větrací zařízení je nutno navrhovat tak, aby hladina akustického tlaku A v učebnách nepřekročila hodnotu 40 dB (v souladu s normou ČSN EN 15 251 [10]) z důvodu nejistoty měření a možném výskytu tónové složky [22].

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

V rámci projektu je uvažováno s výměnou systému VZT za nový moderní s rekuperátorem vzduchu. Stávající strojovna vzduchotechniky bude kompletně zdemontována a nahrazena novou větrací jednotkou s rekuperací tepla.

Veškeré návrhové průtoky jsou řešeny jako nárazové maximální, v reálném provozu budou jednotky pracovat s proměnným průtokem dle povelů MaR dle čidla CO₂.

Větrání daného prostoru je navrženo na 2 provozní stavy, tj. na 90 cvičících osob nebo na 25 cvičících osob a 110 diváků, v obou případech bude maximální větrací výkon prostoru tělocvičny **5000 m³/h**.

Větrací jednotka o výkonu 5000 m³/h, rozměry jednotky 2500x1800x1065 mm, hmotnost jednotky 545 kg, jednotka vybavena protiproudým rekuperátorem o minimální účinnosti 70% dle EN308, teplovodním dohřevem s jednořadým hliníkovým výměníkem s připojením potrubím Cu, výkon výměníku 4 kW, výměník osazen čerpadlovou skupinou dodávanou výrobcem jednotky, jednostupňovou filtrací třídy M5 s kapsovými filtry o min jímavosti 2 500 g, EC ventilátory, na hrdlech vedeného do venkovního prostředí osazený uzavírací klapky se servopohony.

► **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. Budova není využívána o letních prázdninách tzn. v době nejvyšších teplot v roce. 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 realizace stavebních úprav objektu musí být **vyregulována otopná soustava**.

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	%	≥ 20	≥ 40	≥ 60
Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy	U_{em} [W.m ⁻² .K ⁻¹]	-	$\leq 0,9 \times U_{em,R}$	$\leq 0,80 \times U_{em,R}$
Součinitel prostupu tepla jednotlivých konstrukcí objektu, na něž je žádána podpora (bez výplní otvorů)	U [W.m ⁻² .K ⁻¹]	$\leq 0,85 \times U_{rec}$	dle ČSN 730540-2:2011 a vyhlášky č. 78/2013 Sb.	
Součinitel prostupu tepla oken, na něž je žádána podpora	U_{ly} [W.m ⁻² .K ⁻¹]		$\leq 0,80 \times U_{rec}^{2)}$	
Součinitel prostupu tepla dveří, na něž je žádána podpora	U [W.m ⁻² .K ⁻¹]	$\leq U_{rec}^{2)}$	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 požadovaná 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 ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\sum \psi_{k,i,k} + \sum \chi_{i,j}$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla U_N (U_{rec}) [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]	
----- ZÓNA č. 1: tělocvična a posilovna						
Podlaha	848,0	1,000	0,55	()	0,25	212,0
SZ CDm INA	206,6	0,786	0,37	()	1,00	162,4
JV CDm INA	176,1	0,786	0,37	()	1,00	138,4
SV sendvič	160,0	0,200	0,37	()	1,00	32,0
SV 300 plynos	28,5	0,175	0,37	()	1,00	5,0
JZ sendvič	140,0	0,200	0,37	()	1,00	28,0
JZ 300 plynos	20,0	0,164	0,37	()	1,00	3,3
okna	202,9	1,000	1,84	()	1,00	202,9
dveře	4,2	2,000	2,09	()	1,00	8,5
střecha telocvična	798,0	0,147	0,29	()	1,00	117,3
střecha posilovna	76,0	0,147	0,29	()	1,00	11,2
Tepelné vazby				()		53,2

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\sum \psi_{k,i,k} + \sum \chi_{i,j}$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla U_N (U_{rec}) [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
Podlaha	100,5	1,000	0,65 ()	0,45	45,2
SZ CDm INA	21,7	0,181	0,43 ()	1,00	3,9
JV CDm INA	46,5	0,181	0,43 ()	1,00	8,4
okna	8,9	1,000	2,20 ()	1,00	8,9
dveře	8,0	2,000	2,46 ()	1,00	15,9
SV CDm INA	8,3	0,181	0,43 ()	1,00	1,5
JZ CDm INA	16,4	0,181	0,43 ()	1,00	3,0
střecha zona 2	100,5	0,147	0,34 ()	1,00	14,8
Tepelné vazby			()		6,2
Celkem	2 971,0				1 081,9

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.

$$U_w < 0,8 * U_{rec},$$

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)

$$1,47 * 0,8 = 1,176 \text{ W/m}^2\text{K} > 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}.$$

Okna splňují požadavek daný dotačním titulem.

3. Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy

Po opatřeních - nový stav - obálka budovy	
objemový faktor tvaru budovy A/V	0,44
požadovaný součinitel prostupu tepla $W/(m^2K)$ $U_{em,R}$	0,40
doporučený součinitel prostupu tepla $W/(m^2K)$	0,30
průměrný součinitel prostupu tepla vypočtený $W/(m^2K)$ U_{em}	0,36
Klasifikační třída obálky budovy dle ČSN 73 0540-2 (2011)	C
$0,9 * U_{em,R}$	0,36
hodnocení	vyhoví

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 (43,1%)**

Přehled opatření						
Označení opatření	popis opatření	investice tis. Kč	úspora GJ	úspora MWh	úspora tis.Kč/rok	úspora %
1.	Zateplení obvodového pláště	1 280	150,0	41,7	90,0	24,2%
2.	Výměna otvorových výplní	1 513	102,0	28,3	61,2	16,5%
3.	Výměna VZT	2 000	15,0	4,2	9,0	2,4%
		4 793	267	74	160	43,1%



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.

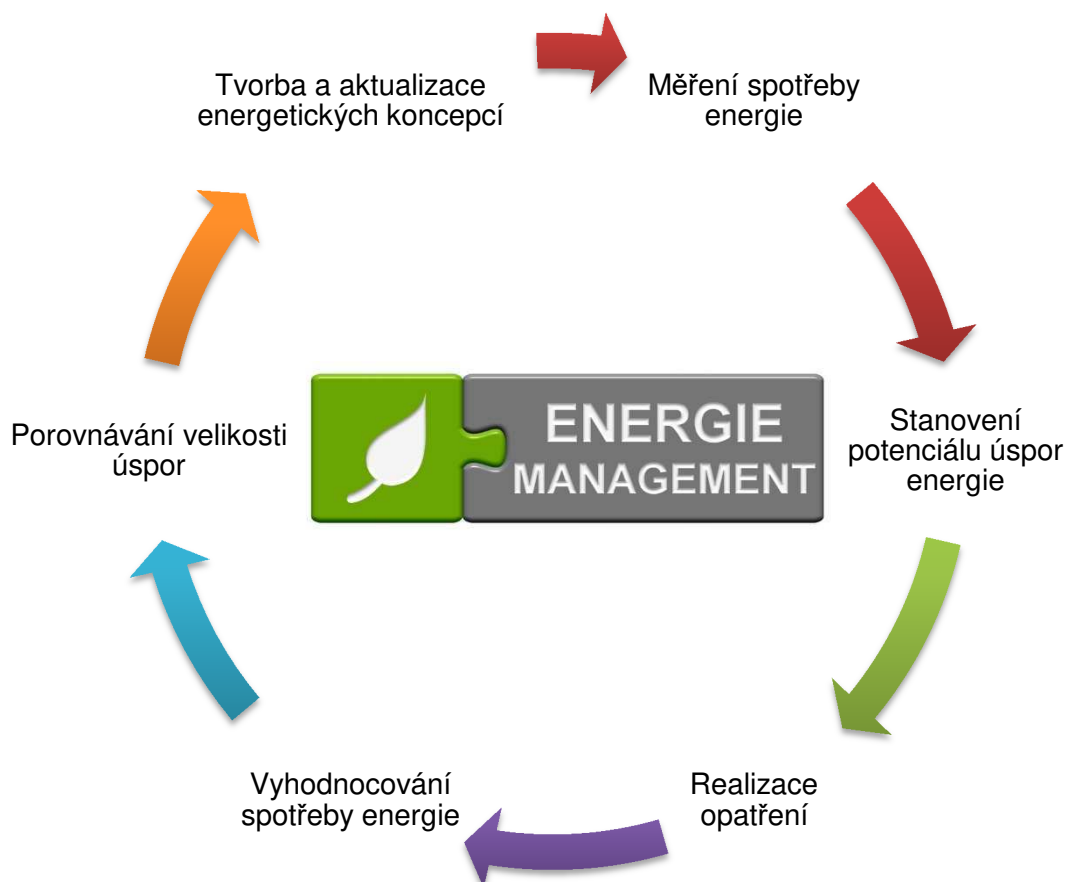
Jednej

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.

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

Zavedení a udržitelnost energetického managementu je možné prokázat následovně:



Podmínka	Způsob plnění	Hodnocení plnění
Podmínka 1 Existence systému umožňující evidenci, kontrolu a řízení spotřeby energie Je dodržena při splnění alespoň jedné z uvedených 3 dílčích podmínek	1. Budova, která je předmětem dotace, je součástí souboru majetku, na němž je 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
Podmínka 2 Existence osoby odpovědné za systém EM Je dodržena při splnění alespoň jedné z uvedených 3 dílčích podmínek	1. Existence pozice energetického manažera, nebo pozice, která vykonává činnosti EM 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	619,9	172,2	377,6	352,9	98,0	217,4
2	Změna zásob paliv	0	0	0	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie	619,9	172,2	377,6	352,9	98,0	217,4
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	619,9	172,2	377,6	333,9	92,8	217,4
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)	550,3	152,9	330,2	286,3	79,5	170,0
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0	0	0	0	0	0
9	Spotřeba energie na přípravu TV (z ř.5)	34,6	9,6	20,8	34,6	9,6	20,8
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	22,0	6,1	16,7	19,0	5,3	16,7
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0	0	0	0	0	0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	13,0	3,6	9,9	13,0	3,6	9,9
13	Spotřeba energie na technolog. a ost. procesy (z ř.5)	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0

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 obvodového pláště	1 280	150,0	41,7	90,0	24,2%
2.	Výměna otvorových výplní	1 513	102,0	28,3	61,2	16,5%
3.	Výměna VZT	2 000	15,0	4,2	9,0	2,4%

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, SO₂, NO_x, CO, C_xH_y a CO₂. Ekologické účinky posuzovaných variant jsou vyhodnoceny porovnáním emisí znečišťujících látek ve výchozím stavu a po realizaci dané varianty. Započteny jsou emise vznikající provozem v budově. Úspora paliv se projeví ve snížení exhalací po realizaci úsporných opatření. Výsledné hodnoty po realizaci úsporných opatření nebudou překračovat maximální povolené produkce škodlivin.

Způsob ekologického vyhodnocení se provádí vždy metodou globálního hodnocení. 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 CO₂

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

Všeobecné emisní faktory

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

Místně specifické emisní faktory oxidu uhličitého

Vzorec pro výpočet emisí CO₂ ze spalování fosilních paliv:

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

kde:

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

standardně doporučené hodnoty pro **nedopal**, jsou:

- 0,02 (tj. 2 %) pro tuhá paliva,
- 0,01 pro kapalná paliva a 0,005 pro plynná paliva,
- hodnota 0,02 je vhodná pro práškové spalování uhlí, při spalování v roštových topeništích a zejména v domácích kamnech mohou být hodnoty nedopalu vyšší (např. 5 %).

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 předpisu¹⁾, 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 CO₂** oproti původnímu stavu, u **památkově chráněných budov 10 %**. Při výpočtu emisí je uvažováno s celkovou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy – **splňuje (39%)**
- Pokud je to technicky možné, musí realizací projektu dojít k **úspoře emisí TZL a NO_x**. (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 fototerminických 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)	
Hnedé uhlí	584,9		320,9	
Elektřina	35,0		32,0	

parametr	t/GJ		t/rok	t/rok	rozdíl	rozdíl %
	elektro	hnědé uhlí - CZT	stávající stav	po opatřeních		
Tuhé látky	0,026	0,564	0,331	0,182	0,149	+45%
SO2	0,489	1,205	0,722	0,402	0,320	+44,3%
Nox	0,416	0,170	0,114	0,068	0,046	+40%
CO	0,039	2,557	1,497	0,822	0,675	+45%
CO2	325,000	100,000	69,866	42,491	27,375	+39%
PM10	0,226	0,226	0,140	0,080	0,060	+43%
PM2,5	0,141	0,141	0,087	0,050	0,038	+43%
VOC	1,700	1,700	1,054	0,600	0,454	+43%

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.

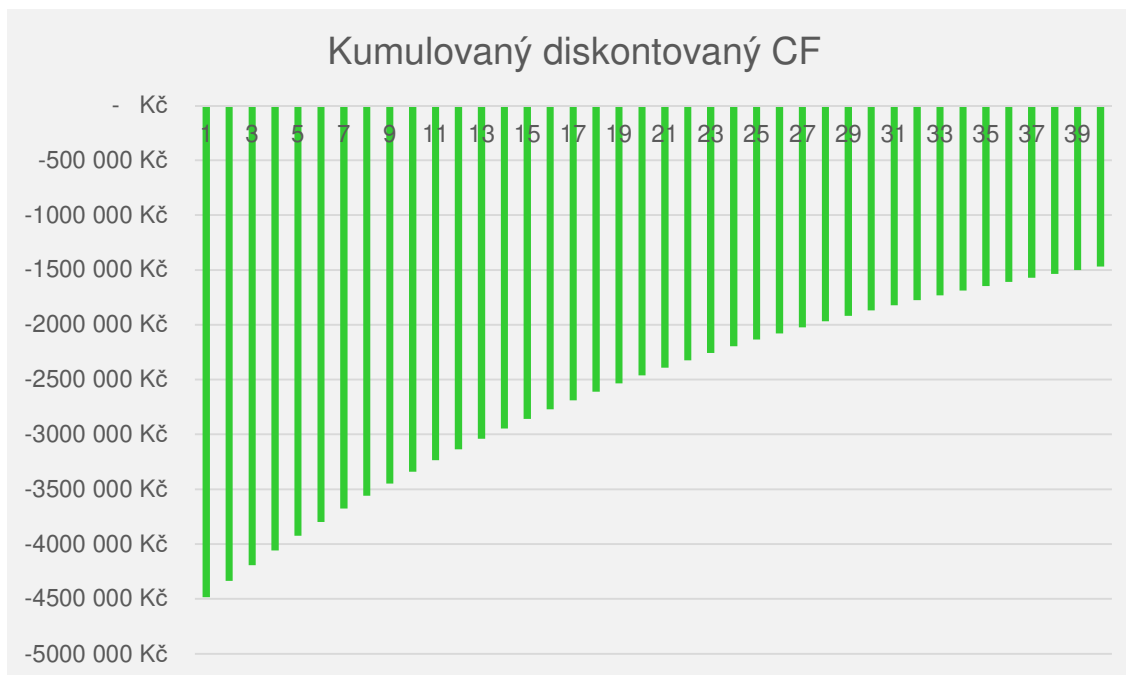
Pro energetické posudky pro posouzení proveditelnosti projektů týkajících se snižování energetické náročnosti budov, zvyšování účinnosti energie, snižování emisí ze spalovacích zdrojů znečištění nebo využití obnovitelných nebo druhotných zdrojů nebo kombinované výroby elektřiny a tepla financovaných 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
Přínosy projektu celkem	Kč		160 200 Kč
z toho tržby za teplo a elektřinu	Kč		160 200 Kč
Investiční výdaje projektu celkem	Kč	-	4 792 760 Kč
z toho			
náklady na přípravu projektu 5%	Kč	-	- Kč
stavbu	Kč	-	4 792 760 Kč
náklady na přípojky	Kč	-	- Kč
Provozní náklady celkem	Kč		
z toho			
náklady na energii	Kč	377 580 Kč	217 380 Kč
náklady na opravu a údržbu	Kč	-	-
osobní náklady (mzdy, pojistné)	Kč	-	-
ostatní provozní náklady	Kč	-	-
náklady na emise a odpady	Kč	-	-
Doba hodnocení	Roky	-	20
Diskont	-	-	4
T_s - prostá doba návratnosti	Roky	-	30
T_{sd} - reálná doba návratnosti	Roky	-	>T _ž
NPV - čistá současná hodnota	tis. Kč/rok	-	- 1 228 228 Kč
IRR - vnitřní výnosové procento	%	-	-3,56%



- (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 milión 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 ¹⁾			Je součástí projektu EPC
			Energie	Nákladů	Původní spotřeby	
č.	Název opatření	tis. Kč	MWh/rok	tis. Kč s DPH/rok	%	ANO/NE
2.	Zateplení obvodového pláště	1 280 Kč	41,7	90,0	24%	NE
3.	Výměna otvorových výplní	1 513 Kč	28,3	61,2	16%	NE
5.	Zateplení podlahy na terénu					NE
7.	Nucené větrání s rekuperací odpadního tepla	2 000 Kč	4,2	9	2%	NE
8.	Systém využívající odpadní teplo					NE
9.	Energetický management					NE
CELKEM ZA SOUBOR OPATŘENÍ		6 793 Kč	74	160,2	43%	
z toho:						
Soubor opatření na obálce budovy		2 793 Kč	74	160		
Soubor opatření zahrnutých do projektu EPC		- Kč	-	-		
Soubor ostatních opatření		- Kč	-	-		
1	spotřeba energie před realizací navržených opatření				172,2 MWh/rok	
2	spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy				98,0 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				377,6 tis. Kč s DPH	
¹⁾ úspora připadající na dané opatření při realizaci celého navrženého souboru opatření						
ZÁVĚR VHODNOSTI APLIKACE EPC:						
1.	úspora souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je minimálně 15% ze spotřeby dosažené po realizaci opatření na obálce budovy (tj. (5)>15,0%)					ne
2.	prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je rovna nebo nižší než 8,0 let (tj. (6)<8,0)					ne
3.	roční úspora souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je minimálně 500 tis. Kč s DPH/rok (tj. (7)>500), nebo roční náklady na 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 (uvezení do trvalého provozu),

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

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

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

zateplovací konstrukce	výměra dle EP m ²	dotace Kč/m ²	způsobilé výdaje
Obvodové stěny	441,4	2 900 Kč	1 280 060 Kč
Ploché a šikmé střešní konstrukce	0,0	2 200 Kč	- Kč
Konstrukce k nevytápěným prostorům	0,0	1 000 Kč	- Kč
Podlahy na zemině	0,0	2 500 Kč	- Kč
Výplně otvorů	216,1	7 000 Kč	1 512 700 Kč
Celkem obálka budovy			2 792 760 Kč
	m ³ /hod	Kč/m ³	
systém VZT	5000	400 Kč	2 000 000 Kč
Maximální výše způsobilých výdajů - všechna opatření			4 792 760 Kč
Maximální výše dotace 40%			2 517 104 Kč
Kofinancování			2 275 656 Kč

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.

(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 CO₂ oproti původnímu stavu, u památkově chráněných budov 10 %. Při výpočtu emisí je uvažováno s celkovou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy. **(Ano ☒ / Irelevantní☐)**

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

Pokud je to technicky možné, musí realizací projektu dojít k úspoře emisí TZL a NO_x. **(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 η_{sk} dle vyhlášky č. 441/2012 Sb., o stanovení minimální účinnosti užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie za podmínky slunečního ozáření 1000 W/m². **(Ano ☐ / Irelevantní☒)**

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

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_x, SO₂ 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 CO₂ 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

b) č.p./č.o.

c) část obce

Komenského náměstí 125, 532 11 Pardubice

d) obec

e) PSČ

f) email

g) telefon

3. Identifikační číslo osoby, pokud bylo přiděleno

70892822

4. Údaje o statutárním orgánu

a) jméno

b) kontakt

JUDr. Martin Netolický, Ph.D., hejtman

5. Předmět energetického posudku

a) název

Tělocvična

b) adresa

SOŠ a SOU obchodu a služeb, Čáslavská 205, Chrudim

c) popis předmětu energetického posudku

Předmětem energetického posouzení je budova tělocvičny SOU sloužící k činnosti zajišťování vzdělávání úrovně střední školy vč. spojovacího krčku a nářadovny. Budova je součástí školního areálu. Jedná se o jednopodlažní objekt z 80. let 20. století. Objekt má 1 nadzemní podlaží. Půdorysný tvar je obdélník. Střecha je plochá. Nosnou konstrukci střechy tvoří dře-věné sbíjené vazníky. Krytina je asfaltová. 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.

2. Část - Seznam stanovených kritérií

1. Energetická kritéria

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

2. Ekologická kritéria

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

3. Ekonomická kritéria

-

4. Technická a ostatní kritéria

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

3. Část - Popis stávajícího stavu předmětu EP

1. Charakteristika hlavních činností

Hlavní činností provozovanou v budovách je činnost:

- ▶ tělocvična
- ▶ zázemí

2. Vlastnosti zdroje energie

a) zdroje tepla (celkem)

počet	-	ks
instalovaný výkon	-	MW
roční výroba	152,9	MWh
roční spotřeba paliva	550,3	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	152,9	MWh/r	CZT
Chlazení	- MW		MWh/r	
Větrání	- MW		MWh/r	
Úprava vlhkosti	- MW		MWh/r	
Příprava TV	- MW	9,6	MWh/r	CZT
Osvětlení	- MW	3,6	MWh/r	elektro
Technologie	- MW	0,0	MWh/r	elektro
Celkem	- MW	166,1	MWh/r	

4. část - Doporučená varianta navrhovaných patření

1. Popis doporučených opatření

► Výměna otvorových výplní

Výměna původních nevyhovujících oken a dveří je základním opatřením, snižujícím energetickou náročnost stavby. U oken lze provést zlepšení snížením součinitele prostupu tepla okna jako celku U ($W/(m^2.K)$). Je nezbytné zlepšit hodnotu součinitele prostupu tepla zbytku oken na minimálně na 0,8* doporučenou hodnotu dle ČSN 730540-2 (2011) tab.2.

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

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

Je nutno připomenout, že ČSN 73 0540 "Tepelná ochrana budov" představuje hygienicky nutnou výměnu vzduchu v místnostech parametrem $nN = 0,5$ (h^{-1}), tj. že 50 % objemu vzduchu místností se musí za hodinu vyměnit (pochopitelně pokud jsou v ní lidé). Doporučuji opatřit okna samoregulační větrací klapkou.

Dokonalé utěsnění oken a nezajištění větrání by mohla způsobit vznik plísní na obvodových stěnách ap..

► Zateplení obvodového pláště budovy

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

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.

- v rámci projektu bude vyměněn systém VZT za nový s rekuperátorem.

2. Úspory energie a nákladů

Spotřeba a náklady na energii - celkem

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Energie	172,2	MWh/r	98,0	MWh/r	74,2	MWh/r
Náklady	377,58	tis. Kč/r	217,38	tis. Kč/r	160,20	tis. Kč/r

Spotřeba energie

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Vytápění	152,866	MWh/r	79,5	MWh/r	73,3	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	9,6	MWh/r	9,6	MWh/r	0,0	MWh/r
Osvětlení	3,6	MWh/r	3,6	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" value=""/> MWh	<input type="text" value="-"/> MWh	<input type="text" value=""/> MWh
SZTE	<input type="text" value="152,866"/> MWh	<input type="text" value="79,5"/> MWh	<input type="text" value="73,3"/> 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" value=""/>	Technologie	<input type="text" value="0%"/>
Budova - technické systémy	<input type="text" value=""/>	Ostatní	<input type="text" value="0,0%"/>

5. Ekonomická hodnocení

doba hodnocení	<input type="text" value="20"/> roků	diskontní míra	<input type="text" value="4"/> %
reálná doba návratnosti	<input type="text" value=" >Tž"/> roků	investiční nákl.	<input type="text" value="4792,76"/> tis. Kč
prostá doba návratnosti	<input type="text" value="30"/> roků	cash flow	<input type="text" value="160,20"/> tis. Kč/r
IRR	<input type="text" value="-4%"/>	NPV	<input type="text" value="-1228,23"/> tis. Kč
rok realizace	<input type="text" value="2017"/>		

6. Ekologické hodnocení

	<u>Stávající stav</u>		<u>Navrhovaný stav</u>		<u>Efekt</u>	
	lokálně	globálně	lokálně	globálně	lokálně	globálně
Tuhé látky	0,331 t/r	0,331 t/r	0,182 t/r	0,182 t/r	0,149 t/r	0,149 t/r
SO ₂	0,722 t/r	0,722 t/r	0,402 t/r	0,402 t/r	0,320 t/r	0,320 t/r
NO _x	0,114 t/r	0,114 t/r	0,068 t/r	0,068 t/r	0,046 t/r	0,046 t/r
CO	1,497 t/r	1,497 t/r	0,822 t/r	0,822 t/r	0,675 t/r	0,675 t/r
CO ₂	69,866 t/r	69,866 t/r	42,491 t/r	42,491 t/r	27,375 t/r	27,375 t/r

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 CO₂. Podmínka snížení emisí CO₂ 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 11.12.2020

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	Tělocvična - stávající stav
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Čáslavská 205, 53701 Chrudim
Katastrální území a katastrální číslo	Chrudim, č. kat. 328/3
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 V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	6696,5 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	2971,0 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,44 m ² /m ³
Typ budovy	ostatní
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_{in}	17,0 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období θ_e	-15,0 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupe tepla U_i ($\sum \psi_{k,l,k} + \sum X_j$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupe tepla $U_N (U_{rec})$ [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
----- ZÓNA č. 1: tělocvična a posilovna					
Podlaha	848,0	1,000	0,45	()	212,0
SZ CDm INA	206,6	0,786	0,30	()	162,4
JV CDm INA	176,1	0,786	0,30	()	138,4
SV sendvič	160,0	0,362	0,30	()	57,9
SV 300 plynos	28,5	0,544	0,30	()	15,5
JZ sendvič	140,0	0,487	0,30	()	68,2
JZ 300 plynos	20,0	0,544	0,30	()	10,9
okna	34,6	2,400	1,50	()	82,9
komurk	168,4	3,000	1,25	()	505,1
dveře	4,2	2,000	1,70	()	8,5
střecha telocvična	798,0	0,147	0,24	()	117,3
střecha posilovna	76,0	0,147	0,24	()	11,2
Tepelné vazby				()	133,0

(pokračování)

(pokračování)

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\sum \psi_{k,i} + \sum \chi_{j,i}$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_N (U_{rec})$ [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
----- ZÓNA č. 2: tech. zázemí a chodba					
Podlaha	100,5	1,000	0,45 ()	0,45	45,2
SZ CDm INA	21,7	0,786	0,30 ()	1,00	17,0
JV CDm INA	46,5	0,786	0,30 ()	1,00	36,5
okna	8,9	2,400	1,50 ()	1,00	21,4
dveře	8,0	2,000	1,70 ()	1,00	15,9
SV CDm INA	8,3	0,786	0,30 ()	1,00	6,5
JZ CDm INA	16,4	0,786	0,30 ()	1,00	12,9
střecha zona 2	100,5	0,147	0,24 ()	1,00	14,8
Tepelné vazby			()		15,5
Celkem	2 971,0				1 709,0

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

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	1 709,0
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m²·K)	0,58
Požadavek ČSN 730540-2 byl stanoven: váženým průměrem z požadavků na dílčí zóny budovy		
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 pro rozmezí θ_{im} od 18 do 22 °C $U_{em,N,20}$	W/(m ² ·K)	0,32
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m ² ·K)	0,30
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m²·K)	0,40

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy není splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A - B	$0,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,20
B - C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,30
C - D	$U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,40
D - E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,60
E - F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,80
F - G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	1,00

Klasifikace: D - nevyhovující

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

Tělocvična - stávající stav
Čáslavská 205, 53701 Chrudim

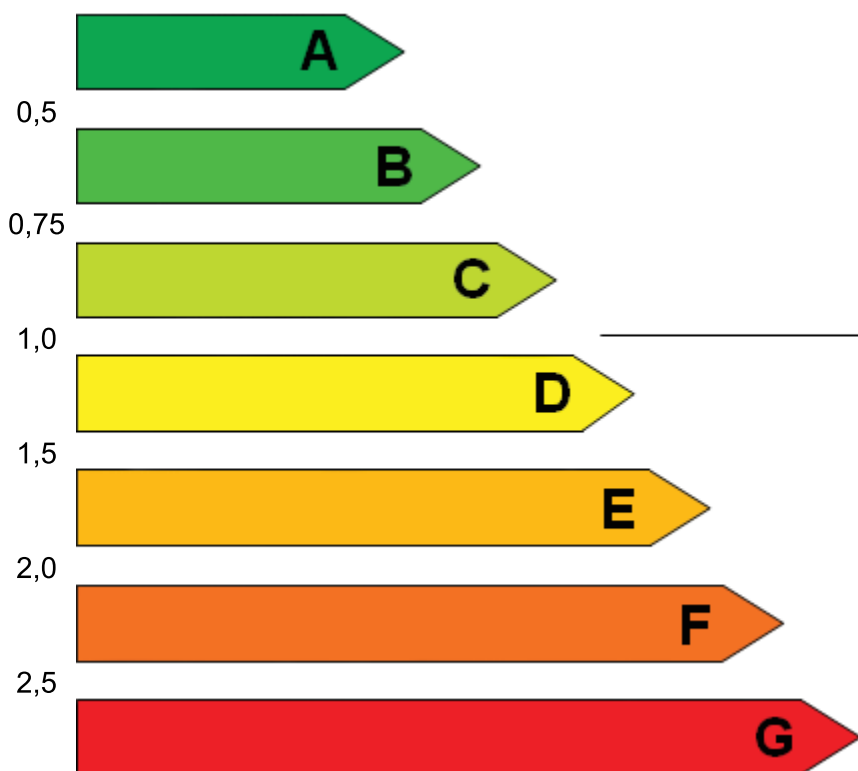
Hodnocení obálky
budovy

Celková podlahová plocha $A_c = 948,5 \text{ m}^2$

stávající

doporučení

CI Velmi úsporná



Mimořádně ne hospodárná

KLASIFIKACE

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

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

0,58

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

0,40

Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}

CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,20	0,30	0,40	0,60	0,80	1,00

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	Tělocvična - nový stav
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Čáslavská 205, 53701 Chrudim
Katastrální území a katastrální číslo	Chrudim, č. kat. 328/3
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 V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	6696,5 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	2971,0 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,44 m ² /m ³
Typ budovy	ostatní
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_{in}	17,0 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období θ_e	-15,0 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\sum \psi_{k,l_k} + \sum X_j$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_N (U_{rec})$ [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
----- ZÓNA č. 1: tělocvična a posilovna					
Podlaha	848,0	1,000	0,55 ()	0,25	212,0
SZ CDm INA	206,6	0,786	0,37 ()	1,00	162,4
JV CDm INA	176,1	0,786	0,37 ()	1,00	138,4
SV sendvič	160,0	0,200	0,37 ()	1,00	32,0
SV 300 plynos	28,5	0,175	0,37 ()	1,00	5,0
JZ sendvič	140,0	0,200	0,37 ()	1,00	28,0
JZ 300 plynos	20,0	0,164	0,37 ()	1,00	3,3
okna	202,9	1,000	1,84 ()	1,00	202,9
dveře	4,2	2,000	2,09 ()	1,00	8,5
střecha telocvična	798,0	0,147	0,29 ()	1,00	117,3
střecha posilovna	76,0	0,147	0,29 ()	1,00	11,2
Tepelné vazby			()		53,2
----- ZÓNA č. 2: tech. zázemí a chodba					

(pokračování)

(pokračování)

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\sum \psi_{k,i} + \sum \chi_{j,i}$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_N (U_{rec})$ [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
Podlaha	100,5	1,000	0,65 ()	0,45	45,2
SZ CDm INA	21,7	0,181	0,43 ()	1,00	3,9
JV CDm INA	46,5	0,181	0,43 ()	1,00	8,4
okna	8,9	1,000	2,20 ()	1,00	8,9
dveře	8,0	2,000	2,46 ()	1,00	15,9
SV CDm INA	8,3	0,181	0,43 ()	1,00	1,5
JZ CDm INA	16,4	0,181	0,43 ()	1,00	3,0
střecha zona 2	100,5	0,147	0,34 ()	1,00	14,8
Tepelné vazby			()		6,2
Celkem	2 971,0				1 081,9

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

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	1 081,9
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m²·K)	0,36
Požadavek ČSN 730540-2 byl stanoven: váženým průměrem z požadavků na dílčí zóny budovy		
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 pro rozmezí θ_{im} od 18 do 22 °C $U_{em,N,20}$	W/(m ² ·K)	0,32
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m ² ·K)	0,30
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m²·K)	0,40

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy je splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A - B	$0,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,20
B - C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,30
C - D	$U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,40
D - E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,60
E - F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,80
F - G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	1,00

Klasifikace: C - vyhovující

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

Tělocvična - nový stav
Čáslavská 205, 53701 Chrudim

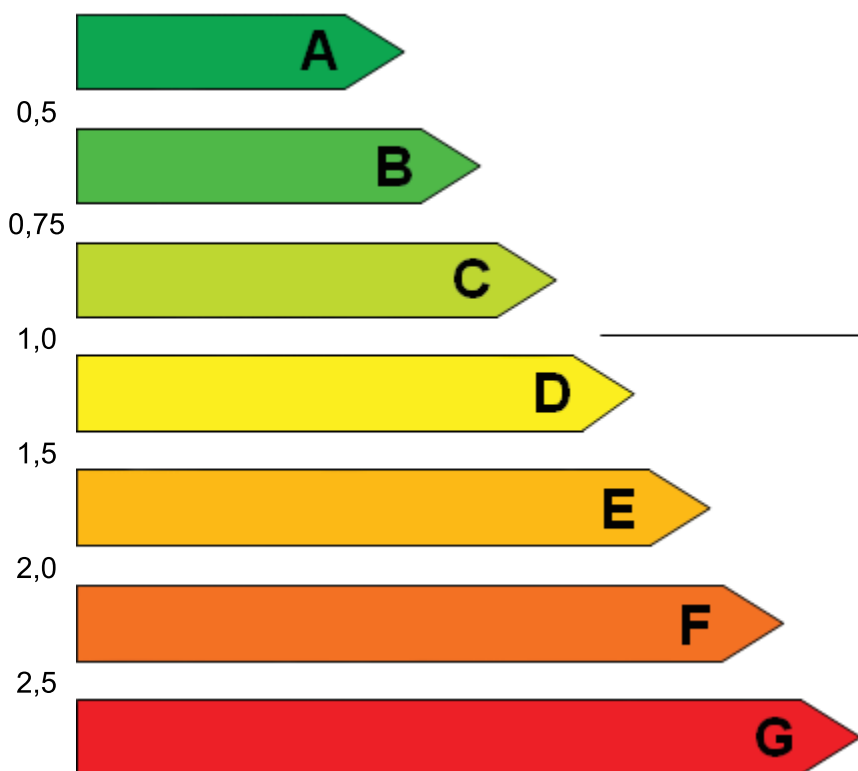
Hodnocení obálky
budovy

Celková podlahová plocha $A_c = 948,5 \text{ m}^2$

stávající

doporučení

CI Velmi úsporná



0,90

Mimořádně ne hospodárná

KLASIFIKACE

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

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

0,36

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

0,40

Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}

CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,20	0,30	0,40	0,60	0,80	1,00

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

Zóna č. 1: tělocvična a posilovna

Název kce	Plocha [m2]	U,N [W/(m2K)]	b [-]	A*U,N*b [W/K]
Podlaha	848,0	0,45	0,25	95,40
SZ CDm INA	206,6	0,30	1,00	61,97
JV CDm INA	176,1	0,30	1,00	52,82
SV sendvič	160,0	0,30	1,00	48,00
SV 300 plynos	28,5	0,30	1,00	8,55
JZ sendvič	140,0	0,30	1,00	42,00
JZ 300 plynos	20,0	0,30	1,00	6,01
okna	202,9	1,29	1,00	262,29
dveře	4,2	1,70	1,00	7,21
střecha telocvična	798,0	0,24	1,00	191,52
střecha posilovna	76,0	0,24	1,00	18,24
Tepelné vazby	---	---	---	53,21
Součet:	2 660,3			847,21

Objem vytápěných zón budovy V: 6 390,0 m3

Typ budovy: ostatní budovy

Převažující návrhová vnitřní teplota T_{im} pro určení $U_{em,N}$: 17,0 C
 Návrhová venkovní teplota v zimním období T_e : - 15,0 C

Výchozí požad. prům. souč. prostupu tepla $U_{em,N,20}$: 0,32 W/(m2K)

Požadovaný prům. součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$: 0,39 W/(m2K)

Zóna č. 2: tech. zázemí a chodba

Název kce	Plocha [m2]	U,N [W/(m2K)]	b [-]	A*U,N*b [W/K]
Podlaha	100,5	0,45	0,45	20,35
SZ CDm INA	21,7	0,30	1,00	6,50
JV CDm INA	46,5	0,30	1,00	13,94
okna	8,9	1,50	1,00	13,37
dveře	8,0	1,70	1,00	13,52
SV CDm INA	8,3	0,30	1,00	2,49
JZ CDm INA	16,4	0,30	1,00	4,93
střecha zona 2	100,5	0,24	1,00	24,12
Tepelné vazby	---	---	---	6,21
Součet:	310,7			105,42

Objem vytápěných zón budovy V: 306,5 m3

Typ budovy: ostatní budovy

Převažující návrhová vnitřní teplota T_{im} pro určení $U_{em,N}$: 15,0 C
 Návrhová venkovní teplota v zimním období T_e : - 15,0 C

Výchozí požad. prům. souč. prostupu tepla $U_{em,N,20}$: 0,34 W/(m2K)

Požadovaný prům. součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$: 0,49 W/(m2K)

Budova jako celek

Zóna	Objem [m3]	$U_{em,N}$ [W/(m2K)]
tělocvična a posilovna	6 390,0	0,39
tech. zázemí a chodba	306,5	0,49

Požadavek na součinitel prostupu tepla byl stanoven váženým průměrem z dílčích požadavků na zóny.

Požadovaný prům. součinitel prostupu tepla pro budovu $U_{em,N}$: 0,40 W/(m2K)

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 Tělocvična Čáslavská 205, 53701 Chrudim
Katastrální území:	Chrudim
Parcelní číslo:	328/3
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 checked="" 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 ³]	6696,5
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	2971,0
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,44
Celková energeticky vztažná plocha budovy A _c	[m ²]	948,5

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 A_j	Součinitel prostupu tepla			Činitel tepl. redukce b_j	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$
		Vypočtená hodnota U_j	Referenční hodnota $U_{N,rc,j}$	Splněno		
	[m ²]	[W/(m ² .K)]	[W/(m ² .K)]	[ano/ne]	[-]	[W/K]
----- ZÓNA č. 1: tělocvična a posilovna						
Podlaha	848,00	1,000			0,25	212,0
SZ CDm INA	206,56	0,786			1,00	162,4
JV CDm INA	176,06	0,786			1,00	138,4
SV sendvič	160,00	0,200			1,00	32,0
SV 300 plynos	28,50	0,175			1,00	5,0
JZ sendvič	140,00	0,200			1,00	28,0
JZ 300 plynos	20,02	0,164			1,00	3,3
okna	202,92	1,000			1,00	202,9
dveře	4,24	2,000			1,00	8,5
střecha telocvična	798,00	0,147			1,00	117,3
střecha posilovna	76,00	0,147			1,00	11,2
Tepelné vazby						53,2
----- ZÓNA č. 2: tech. zázemí a chodba						
Podlaha	100,50	1,000			0,45	45,2
SZ CDm INA	21,65	0,181			1,00	3,9
JV CDm INA	46,48	0,181			1,00	8,4
okna	8,91	1,000			1,00	8,9
dveře	7,95	2,000			1,00	15,9
SV CDm INA	8,30	0,181			1,00	1,5
JZ CDm INA	16,43	0,181			1,00	3,0
střecha zona 2	100,50	0,147			1,00	14,8
Tepelné vazby						6,2
Celkem	2 971,0	x	x	x	x	1 081,9

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
	$\Theta_{im,j}$ [°C]	V_j [m ³]	$U_{em,R,j}$ [W/(m ² .K)]	$V_j \cdot U_{em,R,j}$ [W.m/K]
tělocvična a posilovna	17,0	6 390,0	0,39	2 492,10
tech. zázemí a chodba	15,0	306,5	0,49	150,19
Celkem	x	6 696,5	x	2 642,29

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 ² K)]	[W/(m ² K)]	[ano/ne]
Budova jako celek	0,36	0,40	ano

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 ²⁾		Účinnost distribuce energie na vytápění	Účinnost sdílení energie na vytápění
					$\eta_{H,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[%]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x ¹⁾	x	x	x	80	--	85	80
Hodnocená budova/zóna:								
tělocvična a posilovna	CZT	soustava CZT využívající méně než 50% obnovitelných zdrojů	100,0	-	100		89	88
tech. zázemí a chodba	CZT	soustava CZT využívající méně než 50% obnovitelných zdrojů	100,0	-	100		89	88

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

²⁾ 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 SFP_{ahu}
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[m ³ /hod]	[W.s/m ³]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	1750
Hodnocená budova/zóna:								
tělocvična a posilovna	podtlako- vý s ventilátory	elektřina ze sítě			100,0		5000,00	500
tech. zázemí a chodba	přirozené větrání							

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

Hodnocená budova/zóna	Systém přípravy TV v budově	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmen. příkon pro ohřev TV	Objem zásobníku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody ¹⁾		Měrná tepelná ztráta zásobníku 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:									
tělocvična a posilovna	obecný zdroj tepla (např. kotel)	soustava CZT využívající méně než 50% obnovitelných zdrojů	100,0			90			
tech. zázemí a chodba	obecný zdroj tepla (např. kotel)	soustava CZT využívající méně než 50% obnovitelných zdrojů	100,0			90			

Poznámka: ¹⁾ 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]	$[W/(m^2 \cdot lx)]$
Referenční budova	x	x	x	0,10
Hodnocená budova/zóna:				
tělocvična a posilovna	ruční	100	15,3	0,10
tech. zázemí a chodba	ruční	100	1,6	0,10

Energetická náročnost hodnocené budovy

a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově

Hodnocená budova/zóna	Vytápění EP _H	Chlazení EP _C	Nucené větrání EP _F		Příprava teplé vody EP _W	Osvětlení EP _L	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
			Bez úpravy vlhčení	S úpravou vlhčením			Pro budovu	Pro budovu i dodávku mimo budovu
tělocvična a posilovna	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
tech. zázemí a chodba	<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 ²
	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[kWh/(m2.rok)]
	Ref. budova	111,668		205,272	216
	Hod. budova	114,536		146,241	154
	Ref. budova				
	Hod. budova				
	Ref. budova	x		21,292	22
	Hod. budova	x		6,083	6
	Ref. budova				
	Hod. budova				
	Ref. budova	8,440		9,929	10
	Hod. budova	8,440		9,378	10
	Ref. budova	x		3,794	4
	Hod. budova	x		3,794	4

c) výrobní 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 _{CHP} - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Kogenerační jednotka EP _{CHP} - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Fotovoltaické panely EP _{PV} - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Solární termické systémy Q _{H,sc,sys} - 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	9,878	3,2	3,0	31,608	29,633
soustava CZT využívající méně než 50% obnovitelných zdrojů	155,619	1,1	1,0	171,181	155,619
Celkem	165,496	x	x	202,789	185,251

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	[MWh/rok]	240,288	Splněno (ano/ne)	ano
(7)	Hodnocená budova		165,496		
(8)	Referenční budova	[kWh/m ² .rok]	253		
(9)	Hodnocená budova		174		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

(10)	Referenční budova	[MWh/rok]	302,620	Splněno (ano/ne)	ano
(11)	Hodnocená budova		185,251		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m ²)	[kWh/m ² .rok]	319		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m ²)		195		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	Celková primární energie	[MWh/rok]	202,789
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)	[MWh/rok]	17,538
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	[%]	8,6

h) hodnoty pro vytvoření hranic klasifikačních tříd

Horní hranici třídy C odpovídají	Celková dodaná energie	[MWh/rok]	218,079
	Neobnovitelná primární energie	[MWh/rok]	287,550
	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	[W/m ² .K]	0,32
	Dílní dodané energie: vytápění	[MWh/rok]	183,064
	chlazení	[MWh/rok]	
	větrání	[MWh/rok]	21,292
	úprava vlhkosti vzduchu	[MWh/rok]	
	příprava teplé vody	[MWh/rok]	9,929
	osvětlení	[MWh/rok]	3,794
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
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	Budova je vystápěna systémem CZT. V rámci rekonstrukce není uvažováno se změnou. Jedná se o optimální řešení.			
Datum vypracování analýzy	16.12.2018			
Zpracovatel analýzy	Petra Studecká			
Energetický posudek	Povinnost vypracovat energetický posudek		ne	
	Energetický posudek je součástí analýzy		ne	
	Datum vypracování energetického posudku		-	
	Zpracovatel energetického posudku		-	

Závěrečné hodnocení energetického specialisty

Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 1	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. a)	Ano
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. b)	Ano
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. c)	
• Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	C
Budova užívaná orgánem veřejné moci	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Prodej nebo pronájem budovy nebo její části	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Jiný účel zpracování průkazu	
• 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	http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/i-ekis/

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: Tělocvična - nový stav

Plocha obálky budovy: 2971,0 m²

Objemový faktor tvaru A/V: 0,44 m²/m³

Energeticky vztažná plocha: 948,5 m²

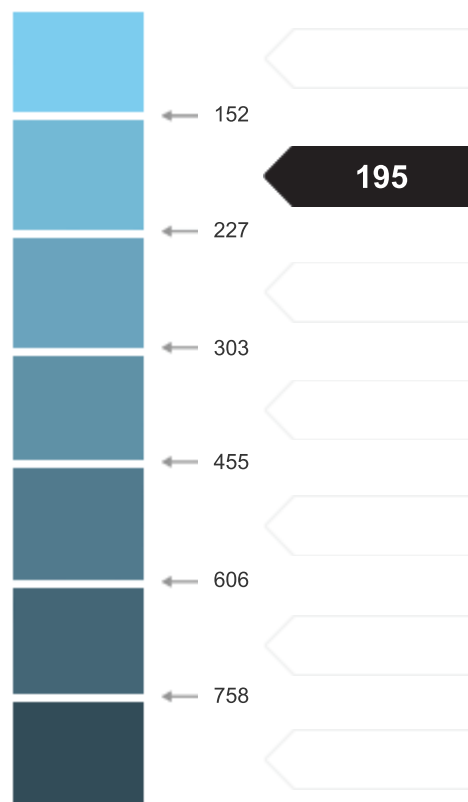


ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie
(Energie na vstupu do budovy)

Neobnovitelná primární energie
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m²·rok)



Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok

165,496

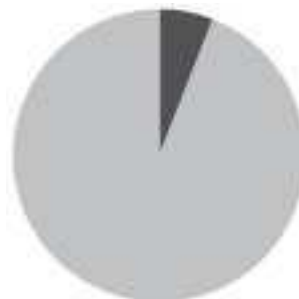
185,251

DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena	Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na enegetickou náročnost je znázorněno šipkou Doporučení
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 ENERGONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok



■ Elektřina ze sítě: 9,9
■ Dálkové teplo: 155,6

UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	U_{em} W/(m²·K)	Dílní dodané energie		Měrné hodnoty kWh/(m²·rok)			
Mimořádně úspěšná				6			
A							
B							
C		154				10	4
D	0,36						
E							
F							
G							
Mimořádně neúspěšná							
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		146,24		6,08		9,38	3,79

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