

ENERGETICKÝ POSUDEK

dle vyhl. č. 480/2012 Sb.

Budova: **SPORTOVNÍ HALA SPŠ STAVEBNÍ HK**
Pospíšilova třída 787, 500 03 Hradec Králové

Datum: 9/2019



přístup vytváří možnosti



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

SPORTOVNÍ HALA SPŠ STAVEBNÍ HK

Místo objektu

Pospíšilova třída 787, 500 03 Hradec Králové

Katastrální území

Hradec Králové č. 646873

č. parc.

890, 159/7

Zpracoval:

energetický specialista, číslo oprávnění

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

Datum zpracování:

9/2019

Číslo zakázky EA:

A07319

Evidenční číslo

EP 238552.0

Číslo MPO enex

PENB 238553.0

Obsah energetického posudku

Obsah energetického posudku je dán vzorem energetického posouzení daného programem OPŽP.

1. ÚČEL ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO POSUDKU	5
2. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	6
VLASTNÍK PŘEDMĚTU ENERGETICKÉHO POSUDKU	6
PŘEDMĚT ENERGETICKÉHO POSUDKU	6
ENERGETICKÝ SPECIALISTA	6
PŘEDKLADATEL ENERGETICKÉHO POSUDKU	6
3. PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO POSUDKU	7
3.1 POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU PŘEDMĚTU ENERGETICKÉHO POSUDKU	8
ZÁKLADNÍ ÚDAJE O PŘEDMĚTU ENERGETICKÉHO POSUDKU	8
A) CHARAKTERISTIKA A POPIS HLAVNÍCH ČINNOSTÍ PŘEDMĚTU ENERGETICKÉHO POSUDKU	9
B) CHARAKTERISTIKA BĚŽNÉHO PROVOZNÍHO VYUŽITÍ V POSLEDNÍCH TŘECH LETECH	9
C) VYHODNOCENÍ ÚROVNĚ STÁVAJÍCÍHO ZPŮSOBU ZAJIŠTĚNÍ ENERGETICKÉHO MANAGEMENTU	9
D) OBÁLKA BUDOVY	9
E) POPIS TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ A ENERGETICKÝCH SYSTÉMŮ BUDOV	10
ENERGETICKÉ VSTUPY	11
ÚDAJE O VLASTNÍCH ZDROJÍCH ENERGIE	14
3.2 VYHODNOCENÍ VÝCHOZÍHO STAVU	15
KLIMATICKÉ PODMÍNKY	15
VÝPOČET STÁVAJÍCÍ SPOTŘEBY OBJEKTU	15
ENERGETICKÁ BILANCE STÁVAJÍCÍHO STAVU	15
VÝCHOZÍ ROČNÍ ENERGETICKÁ BILANCE	16
4. NÁVRHY OPATŘENÍ	17
DRUHY ÚSPORNÝCH OPATŘENÍ	17
4.1 VYSOKONÁKLADOVÁ ÚSPORNÁ OPATŘENÍ	17
VYREGULOVÁNÍ OTOPNÉ SOUSTAVY A ZAVEDENÍ EM	23
4.2 MANAGEMENT HOSPODAŘENÍ S ENERGIÍ	24
4.3 CELKOVÁ ENERGETICKÁ BILANCE V NAVRHOVANÉM STAVU	29
5. EKOLOGICKÉ VYHODNOCENÍ	31
5.1 VÝPOČET EMISÍ CO ₂	31
5.2 VÝPOČET EMISÍ OSTATNÍCH ZNEČIŠŤUJÍCÍCH LÁTEK	31
GLOBÁLNÍ HODNOCENÍ (LOKÁLNÍ HODNOCENÍ JE PRO DANÝ OBJEKT STANOVENO STEJNÝM ZPŮSOBEM)	32
6. EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ	33

7. POSOUZENÍ VHODNOSTI APLIKACE EPC.....	36
HODNOCENÍ PODMÍNEK DOTAČNÍHO TITULU	38
8. POPIS OKRAJOVÝCH PODMÍNEK REÁLNOSTI DOSAŽENÍ PŘEDPOKLÁDANÉ ÚSPORY ENERGIE	41
9. ZÁVĚR	41

Seznam tabulek

<i>TAB. Č. 1 ROČNÍ POTŘEBA ENERGIE NA PŘÍPRAVU TV.....</i>	<i>CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.</i>
<i>TAB. Č. 2 VSTUPY PALIV V OBDOBÍ 2016</i>	<i>12</i>
<i>TAB. Č. 3 VSTUPY PALIV V OBDOBÍ 2017</i>	<i>12</i>
<i>TAB. Č. 4 VSTUPY PALIV V OBDOBÍ 2018</i>	<i>13</i>
<i>TAB. Č. 5 PRŮMĚR ZA 3 ROKY.....</i>	<i>13</i>
<i>TAB. Č. 6 ROČNÍ BILANCE VÝROBY Z VLASTNÍHO ZDROJE ENERGIE</i>	<i>14</i>
<i>TAB. Č. 7 ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ UKAZATELE VLASTNÍHO ZDROJE ENERGIE.....</i>	<i>14</i>
<i>TAB. Č. 8 STANOVENÍ SKUTEČNÉ SPOTŘEBY OBJEKTU.....</i>	<i>15</i>
<i>TAB. Č. 9 ENERGETICKÁ BILANCE PRO STÁVAJÍCÍ STAV.....</i>	<i>16</i>
<i>TAB. Č. 10 CELKOVÁ ENERGETICKÁ BILANCE</i>	<i>29</i>
<i>TAB. Č. 11 PŘEHLED OPATŘENÍ</i>	<i>30</i>
<i>TAB. Č. 12 TABULKA VÝPOČTU EMISÍ.....</i>	<i>32</i>

Přílohy

Evidenční list energetického posudku

Štítek obálky budovy – stávající stav

Štítek obálky budovy – nový stav

Průkaz energetické náročnosti – nový stav

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	Královéhradecký kraj
Adresa	Pivovarské náměstí 1245/2, 500 03 Hradec Králové
IČ:	00268810
Statutární zástupce	Prof. PharmDr., CSc. Alexandr Hrabálek

Předmět energetického posudku

Název/Jméno	SPORTOVNÍ HALA SPŠ STAVEBNÍ HK
Adresa	Pospíšilova třída 787, 500 03 Hradec Králové
Katastrální území	Hradec Králové
Katastrální číslo	890, 159/7
Typ objektu	Sportovní hala 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

Evidence spotřeb energie vedenou provozovatelem za poslední 3 roky

Legislativní podklady

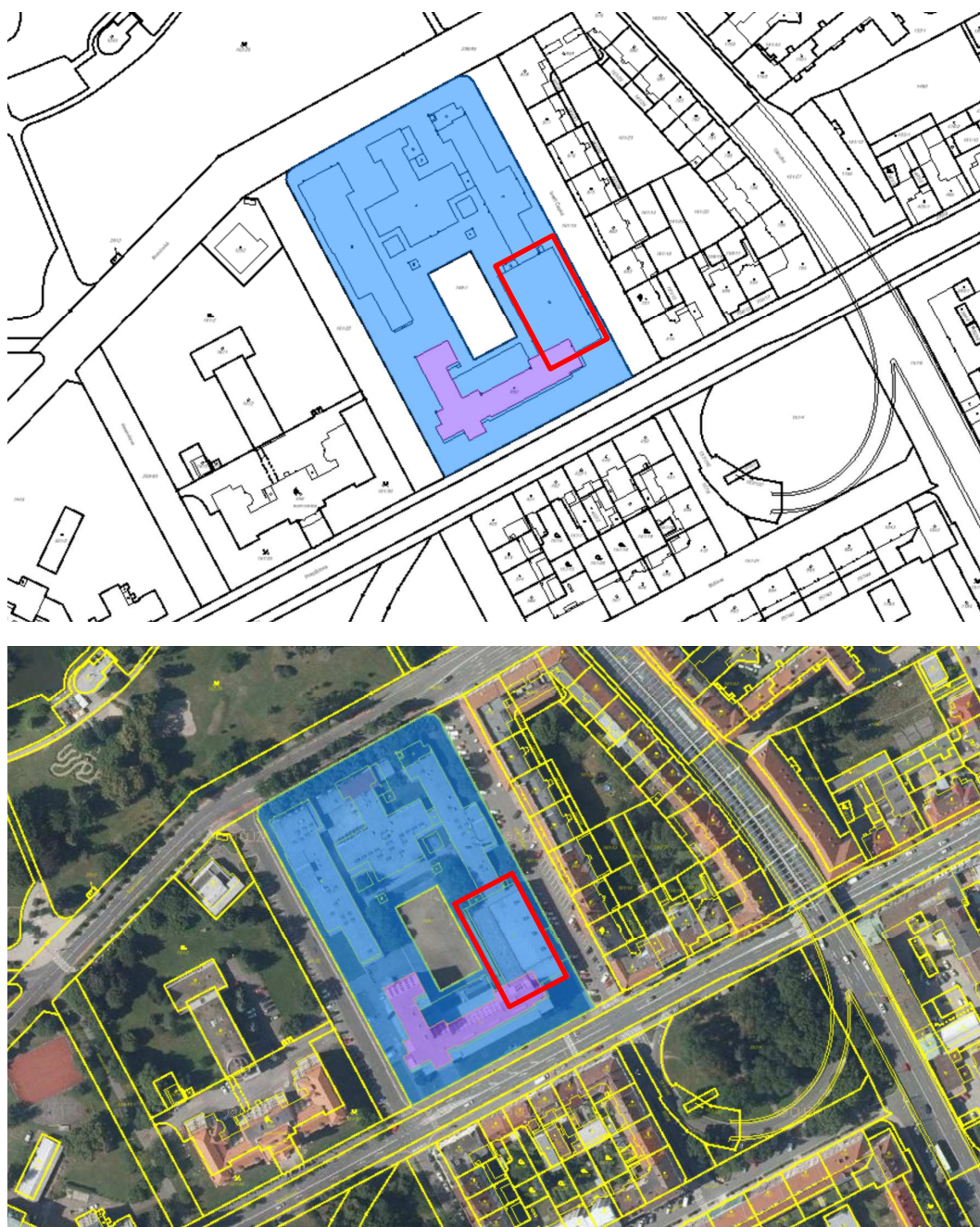
- ▶ Zákon 406/2000 o hospodaření s energií
- ▶ Vyhláška 480/2012 o energetickém auditu a energetickém posudku
- ▶ Pravidla pro žadatele a příjemce podpory v Operačním programu Životní prostředí 2014 - 2020
- ▶ Nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, 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.

3.1 Popis stávajícího stavu předmětu energetického posudku

Základní údaje o předmětu energetického posudku

Předmětem energetického posudku je Sportovní hala SPŠ stavební v Hradci Králové. Sportovní hala je součástí areálu školy. Navazuje na obou kratších stranách na sousední budovy areálu. Budova slouží pro potřeby školy jako tělocvična. Součástí objektu je posilovna, hygienické zázemí, inspekční pokoj, a dvě učebny, které jsou využívány jako učebny výpočetní techniky. Objekt má tvar obdélníku 50,6 x 28,6 m. Část objektu je podsklepená, část je dvoupodlažní. Část tělocvičny tvoří skeletový systém s výplňovým zdivem. Část posilovny a zázemí tvoří stěnový systém. Stěnové konstrukce jsou z keramických cihel. Střešní konstrukci tvoří příhradové ocelové vazníky. Výplně otvorů tvoří hliníková okna a dveře.



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

- ▶ Objekt není chráněn jako nemovitá kulturní památka
- ▶ Objekt je umístěn v památkově chráněném území

a) Charakteristika a popis hlavních činností předmětu energetického posudku

Hlavní činností provozovanou v budově je činnost:

- ▶ Provoz sportovní haly
- ▶ zázemí

b) Charakteristika běžného provozního využití v posledních třech letech

- ▶ Budova je využívána celoročně

c) Vyhodnocení úrovně stávajícího způsobu zajištění energetického managementu

- ▶ Budova má zaveden energetický management. Město Hradec Králové má zaveden systém a certifikaci ISO 50001. Energetický manager je jmenován.

d) Obálka budovy

Objekt lze funkčně a dispozičně rozdělit na tři části. První část tělocvičny je nepodsklepená, sahá přes dvě podlaží. Konstruktivně se jedná o skeletový systém. Druhá část posilovny a hygienického zázemí je jednopodlažní s jedním podzemním podlažím. Konstruktivně se jedná o stěnový systém z keramických cihel a stropy z betonových panelů. Třetí část vstupu je dvoupodlažní, nepodsklepený. Nachází se v něm vstupní hala, místnost pro obsluhu a ve druhém nadzemním podlaží se nachází počítačové učebny a inspekční pokoj. Konstruktivně se jedná o stěnový systém z keramických cihel a stropy z betonových panelů. Střecha celého objektu je plochá, střešní konstrukci tvoří příhradové ocelové vazníky. Výplně otvorů tvoří hliníková okna a dveře.

Obvodový plášť

Obvodový plášť je zděný z děrovaných keramických tvárnic různých tloušťek.

Střecha

Nosnou konstrukci střechy ocelové příhradové vazníky a ocelové trapézové plechy s betonovou mazaninou – ocelobetonový strop. Podhled je tvořen tabulemi systému KORD na ocelovém roštu. Střecha je nad tabulemi KORD zateplena skelnou vatou v tl. 50 mm.

Podlaha

Konstrukce podlahy odpovídá stáří objektu. Jedná se o betonovou desku, původní izolant a hydroizolaci. Podlaha na terénu zůstává stávající.

Otvory

Okna jsou původní hliníková. Dveře jsou původní hliníkové. V budově je na JZ fasádě několik výplní z luxferových tvárnic.

e) Popis technických zařízení a energetických systémů budov

Hlavní technologií je spotřeba tepla pro vytápění přípravu TV a elektřiny pro ostatní technologické procesy v budově. Žádná další energeticky náročná technologie se v budově nenachází.

POPIS STÁVAJÍCÍHO TOPNÉHO SYSTÉMU

Dodávka a výroba tepla

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

Vlastní zdroje energie

Objekt nemá vlastní zdroj energie. Je zásobován teplem z teplárny Opatovice prostřednictvím **Tepelné hospodářství Hradec Králové, a.s..**

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 vcházejících 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	82%	80%	vyhoví

VĚTRÁNÍ

Systém větrání v objektu je přirozený okny. V objektu je instalováno VZT zařízení pro úpravu vzduchu. Zařízení je bez rekuperace a na prahu životnosti.

CHLAZENÍ

V objektu není instalovaný žádný zdroj chladu.

VÝROBA TV

Ohřev TV je zajištěn prostřednictvím výměníku CZT. TV není měřena.

OSVĚTLENÍ

Osvětlení je zajištěno zářivkami a žárovkami. Osvětlovací soustava se průběžně rekonstruuje. Postupně jsou instalována úsporná elektrická svítidla.

Ovládání svítidel je zajištěno ručními vypínači.

OSTATNÍ ELEKTRICKÁ ZAŘÍZENÍ

Elektrické spotřebiče představují provoz domu tzn. tělocvičny, učeben a zázemí. Spotřebiče nejsou předmětem posudku. Nejsou součástí dotačního titulu SFŽP.

Energetické vstupy

Objektem je spotřebovávána elektrická energie a teplo 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 včetně DPH.

Tabulky jsou zpracovány v souladu s přílohou č. 2 k vyhlášce č. 480/2012 Sb. Spotřeba byla upravena na základě dodaných spotřeb energií tak aby byla zahrnuta jen spotřeba za předmětnou budovu, ačkoliv je ze systému CZT vytápěn i zbytek areálu školy avšak bez podružného měření. Ta ale není předmětem posudku. *Byl stanoven poměr jednotlivých budov na celkové spotřebě. Poměr byl stanoven na základě jejich výpočtového modelu tzn. jejich velikosti a stavu obálky budovy. Na základě výpočtu byl této budově přiřazen poměr 40% celkové spotřeby tepla areálu a 35% spotřeby elektrické energie areálu.*

2016					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/ jednotku	Přepočet na GJ	Roční náklady v tis. Kč
El. Energie	MWh	36,1	3,6	129,9	142,7
El. Energie teplo	MWh	-	-	-	-
Teplo CZT	GJ	1311,6	1	1311,6	656,4
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				1441,5	799,1
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)					-
Celkem spotřeba paliv a energie				1441,5	799,1

Tab. č. 1 Vstupy paliv v období 2016

2017					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/ jednotku	Přepočet na GJ	Roční náklady v tis. Kč
El. Energie	MWh	34,7	3,6	125,1	136,3
El. Energie teplo	MWh	-	-	-	-
Teplo CZT	GJ	1052,8	1	1052,8	493,4
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				1177,9	629,7
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)					-
Celkem spotřeba paliv a energie				1177,9	629,7

Tab. č. 2 Vstupy paliv v období 2017

2018					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/ jednotku	Přepočet na GJ	Roční náklady v tis. Kč
El. Energie	MWh	34,4	3,6	123,7	133,8
El. Energie teplo	MWh	-	-	-	-
Teplo CZT	GJ	994,0	1	994,0	477,0
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				1117,7	610,9
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)					
Celkem spotřeba paliv a energie				1117,7	610,9

Tab. č. 3 Vstupy paliv v období 2018

průměr					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/ jednotku	Přepočet na GJ	Roční náklady v tis. Kč
El. Energie	MWh	35,053	3,6	126,2	137,6
El. Energie teplo	MWh	-	-	-	-
Teplo CZT	GJ	1119,5	1	1119,5	542,3
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				1245,7	679,9
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)					
Celkem spotřeba paliv a energie				1245,7	679,9

Tab. č. 4 Průměr za 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.

č.	Ukazatel	Jednotka	hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	MW	0
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	MW	-
3	Výroba elektřiny	MWh	0
4	Prodej elektřiny	MWh	0
5	Vlastní technologická spotřeba elektřiny na výrobu elektřiny	MWh	0
6	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	GJ/rok	0
7	Výroba tepla	GJ/rok	986,8
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	986,8
12	Spotřeba energie v palivu celkem	GJ/rok	986,8

Tab. č. 5 Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie

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

Tab. č. 6 Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie

3.2 Vyhodnocení výchozího stavu

Klimatické podmínky

Vnitřní výpočtová teplota tis	18 °C
Referenční teplota tem	15 °C
Stanice	Hradec Králové
Zdroj dat	http://www.tzb-info.cz/

Výpočet stávající spotřeby objektu

Spotřeba energií za období 2016 až 2018 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	Denostupně D ₁₉	Deno stupně normové /rok	poměr	Rozdíl	Spotřeba paliv na vytápění v GJ	Upravená spotřeba paliv na vytápění v GJ
2016	3598	3237,1	0,90	10%	1311,6	1180,0
2017	3569	3237,1	0,91	9%	1052,8	954,9
2018	3898	3237,1	0,83	17%	994,0	825,5
Průměr			0,88		1119,5	986,8

Tab. č. 7 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	1144,2	317,8	643,9
2	Změna zásob paliv	0	0	0,0
3	Spotřeba paliv a energie	1144,2	317,8	643,9
4	Prodej energie cizím	0	0	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	1144,2	317,8	643,9
6	Ztráty ve vlastním zdroji a v rozvodech (z ř.5)	118,4	32,9	56,8
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	868,4	241,2	416,8
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0	0	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu TV (z ř.5)	31,2	8,7	33,8
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	5,0	1,4	5,4
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0	0	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	91,0	25,3	98,5
13	Spotřeba energie na technolog. a ost. procesy (z ř.5)	30,2	8	32,7
14	Spotřeba PHM	0	0	0,0

Tab. č. 8 Energetická bilance pro stávající stav

Výchozí roční energetická bilance

Úpravy energetické bilance stávajícího stavu na stav výchozí pro posouzení návrhu úsporných opatření předmětu EA se týkají např. instalace nuceného větrání či změny využití budovy v navrhovaném stavu. V rámci tohoto projektu je kalkulováno s možností instalace nuceného větrání s rekuperací. Proto je bilance v souladu s podmínkami upravena přidáním energie na větrání již ve stávajícím stavu.

ř.	Ukazatel	stávající stav		
		Energie		Náklady
		GJ/rok	MWh/rok	tis Kč/rok
1	Vstupy paliv a energie	1144,2	317,8	643,9
2	Změna zásob paliv	0	0	0,0
3	Spotřeba paliv a energie	1144,2	317,8	643,9
4	Prodej energie cizím	0	0	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	1144,2	317,8	643,9
6	Ztráty ve vlastním zdroji a v rozvodech (z ř.5)	118,4	32,9	56,8
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	868,4	241,2	416,8
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0	0	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu TV (z ř.5)	31,2	8,7	33,8
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	25,2	7,0	27,3
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0	0	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	91,0	25,3	98,5
13	Spotřeba energie na technolog. a ost. procesy (z ř.5)	10,0	3	10,8
14	Spotřeba PHM	0	0	0,0

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 otvorů

V rámci snížení energetické náročnosti posuzované budovy je potenciál úspor ve výměně otvorů.

Okna jsou navržena tak, aby součinitel prostupu tepla splňoval podmínku dodržení **doporučené hodnoty** součinitele prostupu tepla dle normy ČSN 730540-2 (2011) * 0,8 tzn. požadavku $U_w = 0,96 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Návrh :

$$U_w = 0,92 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Dveře jsou navrženy tak, aby součinitel prostupu tepla splňoval podmínku dodržení **požadované hodnoty** součinitele prostupu tepla dle normy ČSN 730540-2 (2011) tzn. požadavku $U_d = 1,70 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Návrh :

$$U_d = 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$$

► Zateplení obvodového pláště nové budovy

Zateplení obvodových stěn je základním opatřením, snižujícím energetickou náročnost stavby. Je navrženo **zateplení fasády** tepelnou izolací v kontaktním provedení z vnější strany obvodového pláště tloušťkou izolace (minerál) **180 mm** ($\lambda = 0,037 \text{ W/mK}$).

Ostění otvorů bude zatepleno tepelnou izolací min tl. **40 mm** resp. dle jejich konkrétního tvaru. Izolant bude shodných parametrů jako izolant zateplovacího systému.

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

Případně zjištěné poruchy stavebních konstrukcí musí být před prováděním dodatečné tepelné izolace obvodového pláště odstraněny.

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

► Zateplení střešní konstrukce

Konstrukce střechy budovy bude zateplena izolací v průměrné tloušťce **240 mm** ($\lambda = 0,037 \text{ W/mK}$).

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.

Stanovení výše podpory a plnění technických podmínek

Výše podpory	%	35 ^{1) 4)}	40 ^{1) 4)}	50 ^{1) 4)}
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 dveří, střešních oken a světlíků)	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_w [W.m ⁻² .K ⁻¹]		$\leq 0,80 \times U_{rec}^{2)}$	
Součinitel prostupu tepla dveří, střešních oken a světlíků, 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.	

VARIANTA 1					
Konstrukce obálky	Plocha	Úprava	U	referenční hodnota dotačního titulu	hodnocení
	m ²			W/(m ² ·K)	
Zóna č. 1 - 1pp+posilovna					
Otvory	81,1				
okna	65,3	výměna	0,92	0,96	vyhoví
dveře	5,0	výměna	1,40	1,70	vyhoví
luxfery	10,8	výměna za okna	0,92	0,96	vyhoví
	81,1	měněná plocha			
Obvodový plášť	206,2				
S01aS04	194,2	zateplení 180 mm (0,037)	0,194	0,30	vyhoví
S03aS05	12,0	zateplení 180 mm (0,037)	0,188	0,30	vyhoví
	206,2	měněná plocha			
Střecha	443,5				
střecha posilovna	443,5	beze změny	0,185	-	-
	0,0	měněná plocha			
Podlaha	0,0				
Podlaha na terénu	443,5	beze změny	1,03	-	-
	0,0	měněná plocha			
Tepelné vazby					
Zóna č. 2 : HALA					
Otvory	98,0				
okna	59,0	výměna	0,92	0,96	vyhoví
dveře	39,0	výměna	1,40	1,70	vyhoví
	98,0	měněná plocha			
Obvodový plášť	728,9				
S03aS05	728,9	zateplení 180 mm (0,037)	0,169	0,30	vyhoví
	728,9	měněná plocha			
Střecha	1335,4				
střecha	1335,4	zateplení 240 mm (0,037)	0,152	0,24	vyhoví
	1335,4	měněná plocha			
Podlaha	1585,0				
Podlaha na terénu	1585,0	beze změny	1,03	-	-
Zóna č. 2 : učebny					
Otvory	26,6				
okna	26,6	výměna	0,92	0,96	vyhoví
	26,6	měněná plocha			
Obvodový plášť	146,8				
S01aS04	146,8	zateplení 180 mm (0,037)	0,19	0,30	vyhoví
	146,8	měněná plocha			
Střecha	250,0				
ST01 střecha plochá	250,0	zateplení 240 mm (0,037)	0,16	0,24	vyhoví
	250,0	měněná plocha			

► Instalace systému VZT 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 CO₂ v místnostech prostřednictvím infračervených čidel tzv. IR senzorů.
- Systém musí být navržen tak, aby účinnost zpětného získávání tepla (rekuperátoru) byla **min. 65 %** dle ČSN EN 308.
- Systém musí být systém regulován dle množství CO₂ v místnostech prostřednictvím infračervených čidel tzv. **IR senzorů**.

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

Vzhledem k provozu budovy je nutná instalace nuceného větrání se zpětným získáváním tepla řízená koncentrací CO₂.

Přesný návrh musí být předmětem podrobné projektové dokumentace.

V rámci posudku je proveden předběžný odhad výkonu zařízení v závislosti na velikosti místností a odhadu obsazenosti.

- zařízení s výkonem celkem $10.000 + 1.500 = 11.500$ m³/hodinu.
- Účinnost rekuperace je navržena 76%.

Výpočet dle metodického pokynu je uveden v příloze posudku. Pro další návrh v PD je potřeba dodržet níže uvedené podmínky dotačního titulu a závazných předpisů.

Učebny

Vyhláška č. 410/2005 Sb. ve znění pozdějších předpisů požaduje množství přiváděného venkovního vzduchu do učeben 20 až 30 m³/h na žáka. Uvedené množství nerozlišuje věk žáků. S ohledem na hospodárnost se doporučuje navrhovat průtok venkovního vzduchu, trvale přiváděného do

učeben v době pobytu žáků, podle tab.. Toto množství bylo stanoveno podle bilance CO₂ ve větraném prostoru.

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 obytných prostorách
1 500 ppm	maximální přípustná koncentrace CO ₂ v obytných 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 obytným 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.

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

~~V rámci úsporných opatření nejsou navrhována opatření související s prevencí proti letnímu přehřívání. Pro daný objekt lze řešit případný nárůst teplot vnitřními stínícími prvky – záclony, žaluzie, které doporučujeme především na jižní straně objektu.~~

Budova nemá žádnou fasádu umístěnou jižním směrem. Je součástí propojených budov v areálu školy. V rámci nutnosti posouzení byla zadána místnost č. 2.04. Jedná se o učebnu umístěnou nejnejpříznivěji na východ.



Poznámka: Vyhodnocení požadavku ČSN 730540-2 má smysl pouze tehdy, pokud byly ve výpočtu použity okrajové podmínky podle ČSN 730540-3.

Simulace 2014, (c) 2014 Svoboda Software

Místnost vyhoví. Není nutno navrhovat stínící zařízení.

Vyregulování otopné soustavy a zavedení EM

- ▶ V rámci zpracovaného energetického posudku, jakožto povinné přílohy žádosti, musí být jednoznačně definována povinnost na **vyregulování otopné soustavy**.
- ▶ V rámci realizace projektu musí být zajištěno **vyregulování otopné soustavy**.
- ▶ V rámci projektu bude zaveden systém Energetického managementu dle požadavků tohoto posudku tzn. dle požadavků poskytovatele dotace.

V rámci snížení energetické náročnosti objektu bude vyregulována otopná soustava. Bude zaveden energetický management v souladu s pravidly poskytovatele dotace. Podrobně viz kapitola 4.2.

4.2 Management hospodaření s energií

Energetický management (dále také EM) je soubor opatření, jejichž cílem je efektivní řízení a snižování spotřeby energie. Jedná se o uzavřený cyklický proces neustálého zlepšování energetického hospodářství, který se skládá ze 4 následujících činností: Plánuj, dělej, kontroluj, jednej.

Plánuj

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

Dělej

Zavádění akčních plánů managementu hospodaření s energiemi. Plánování, příprava a realizace konkrétních opatření, investičních a neinvestičních akcí ve správné časové souslednosti, na základě objektivních ukazatelů a podle stanoveného harmonogramu.

Kontroluj

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

Jednej

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

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.	ano

Podmínka	Způsob plnění	Hodnocení plnění
<p>Podmínka 2</p> <p>Existence osoby odpovědné za systém EM</p> <p>Je dodržena při splnění alespoň jedné z uvedených 3 dílčích podmínek</p>	<p>1. Existence pozice energetického manažera, nebo pozice, která vykonává činnosti EM má v rámci struktury dané organizace.</p> <p>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.</p>	<p>ano</p>
	<p>2. Existence pozice, která vykonává činnosti EM v rámci budovy, která je předmětem dotace.</p> <p>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. .</p>	<p>ano</p>
	<p>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.</p>	<p>Ne</p>

4.3 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.

Bilance pro obálku budovy

ř.	Ukazatel	stávající stav			po realizaci opatření		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		GJ/rok	MWh/rok	tis Kč/rok	GJ/rok	MWh/rok	tis Kč/rok
1	Vstupy paliv a energie	1144,2	317,8	643,9	576,3	160,1	365,5
2	Změna zásob paliv	0	0	0,0	0	0	0,0
3	Spotřeba paliv a energie	1144,2	317,8	643,9	576,3	160,1	365,5
4	Prodej energie cizím	0	0	0,0	0	0	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	1144,2	317,8	643,9	576,3	160,1	365,5
6	Ztráty ve vlastním zdroji a v rozvodech (z ř.5)	118,4	32,9	56,8	41,9	12	20,1
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	868,4	241,2	416,8	377,0	104,7	180,9
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0	0	0,0	0	0	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu TV (z ř.5)	31,2	8,7	33,8	31,2	8,7	33,8
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	25,2	7,0	27,3	25,2	7,0	21,4
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0	0	0,0	0	0	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	91,0	25,3	98,5	91,0	25,3	98,5
13	Spotřeba energie na technolog. a ost. procesy (z ř.5)	10,0	3	10,8	10,0	2,8	10,8
14	Spotřeba PHM	0	0	0,0	0	0	0,0

Bilance pro VZT instalaci

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	576,3	160,1	365,5	521,3	144,8	339,1
2	Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0	0	0	0,0
3	Spotřeba paliv a energie	576,3	160,1	365,5	521,3	144,8	339,1
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0	0	0	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	576,3	160,1	365,5	521,3	144,8	339,1
6	Ztráty ve vlastním zdroji a v rozvodech (z ř.5)	41,9	11,6	20,1	54,6	15	26,2
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	377,0	104,7	180,9	309,3	85,9	148,4
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0,0	0,0	0,0	0	0	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu TV (z ř.5)	31,2	8,7	33,8	31,2	8,7	33,8
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	25,2	7,0	21,4	25,2	7,0	21,4
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,0	0,0	0,0	0	0	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	91,0	25,3	98,5	91,0	25,3	98,5
13	Spotřeba energie na technolog. a ost. procesy (z ř.5)	10,0	2,8	10,8	10,0	2,8	10,8
14	Spotřeba PHM	0,0	0,0	0,0	0	0	0,0

Tab. č. 9 Celková energetická bilance

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

Pro obálku budovy

Přehled opatření						
Označení opatření	popis opatření	investice tis. Kč vč. DPH	úspora GJ	úspora MWh	úspora tis.Kč/rok	úspora %
1.	Výměna okenních otvorů	2 003,6	154,5	42,9	74,1	13,6%
2.	Zateplení obvodového pláště	4 365,8	87,7	24,4	42,1	7,7%
3.	Zateplení střechy	4 853,4	296,7	82,4	142,4	26,2%
2.	Zavedení EM a regulace otopné soustavy	350,9	29,0	8,1	13,9	2,6%
Celkem		11 573,8	567,9	157,8	272,5	50,1%

Pro instalaci VZT instalaci

Přehled opatření						
Označení opatření	popis opatření	investice tis. Kč vč. DPH	úspora GJ	úspora MWh	úspora tis.Kč/rok	úspora %
1.	Instalace VZT s rekuperací	6 400,9	55,0	15,3	26,4	9,7%
Celkem		6 400,9	55,0	15,3	26,4	9,7%

Tab. č. 10 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 dodávek energie, která je vyráběna v jiném místě jsou do výpočtu zahrnuty emisní faktory vycházející, buď z konkrétních, nebo průměrných údajů o produkovaných znečišťujících látkách. Lokální hodnocení je prováděno výhradně na bázi změn produkce znečišťujících látek ze zdrojů situovaných v lokalitě obce, ve které je umístěn předmět vyhodnocení.

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
Elektrina	1,06 t CO ₂ /MWh elektřiny

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.

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

Pro obálku budovy

	t/GJ		t/rok	t/GJ	t/rok	rozdíl
	elektro	Hnědé uhlí	stávající stav	Hnědé uhlí	po opatřeních	
Tuhé látky	0,026	0,564	0,577	0,564	0,257	0,320
SO ₂	0,489	1,205	1,284	1,205	0,599	0,684
No _x	0,416	0,170	0,221	0,170	0,125	0,097
CO	0,039	2,557	2,607	2,557	1,155	1,452
VOC	1,700	1,700	1,928	1,700	0,963	0,966
PM10	0,226	0,226	0,256	0,226	0,128	0,128
PM2,5	0,141	0,141	0,160	0,141	0,080	0,080
prekurzory sek PM2,5	0,189	0,386	0,415	0,386	0,196	0,219
EPS	0,330	0,527	0,575	0,527	0,275	0,299
CO ₂	281,000	100,000	134,450	100,000	77,655	56,796
						42%

Pro instalaci VZT

	t/GJ		t/rok	t/GJ	t/rok	rozdíl
	elektro	Hnědé uhlí	stávající stav	Hnědé uhlí	po opatřeních	
Tuhé látky	0,026	0,564	0,257	0,564	0,226	0,031
SO ₂	0,489	1,205	0,599	1,205	0,533	0,066
No _x	0,416	0,170	0,125	0,170	0,115	0,009
CO	0,039	2,557	1,155	2,557	1,015	0,141
VOC	1,700	1,700	0,963	1,700	0,869	0,094
PM10	0,226	0,226	0,128	0,226	0,115	0,012
PM2,5	0,141	0,141	0,080	0,141	0,072	0,008
prekurzory sek PM2,5	0,189	0,386	0,196	0,386	0,174	0,021
EPS	0,330	0,527	0,275	0,527	0,246	0,029
CO ₂	281,000	100,000	77,655	100,000	72,155	5,500
						7%

Tab. č. 11 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.

Pro obálku budovy

Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav
Přínosy projektu celkem	Kč		272 540 Kč
z toho tržby za teplo a elektřinu	Kč		272 540 Kč
Investiční výdaje projektu celkem	Kč	-	11 573 751 Kč
z toho			
náklady na přípravu projektu 5%	Kč	-	- Kč
náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč	-	11 573 751 Kč
náklady na přípojky	Kč	-	- Kč
Provozní náklady celkem	Kč		
z toho			
náklady na energii	Kč	643 915 Kč	365 526 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	-	42
T_{sd} - reálná doba návratnosti	Roky	-	>T _ž
NPV - čistá současná hodnota	tis. Kč/rok	-	- 2 945 Kč
IRR - vnitřní výnosové procento	%	-	6,30%

Pro instalaci VZT

Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav
Přínosy projektu celkem	Kč		26 395 Kč
z toho tržby za teplo a elektřinu	Kč		26 395 Kč
Investiční výdaje projektu celkem	Kč	-	6 400 900 Kč
z toho			
náklady na přípravu projektu 5%	Kč	-	- Kč
náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč	-	6 400 900 Kč
náklady na přípojky	Kč	-	- Kč
Provozní náklady celkem	Kč		
z toho			
náklady na energii	Kč	365 526 Kč	339 131 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	-	243
T_{sd} - reálná doba návratnosti	Roky	-	>T _ž
NPV - čistá současná hodnota	tis. Kč/rok	-	- 1 605 Kč
IRR - vnitřní výnosové procento	%	-	17,09%

7. Posouzení vhodnosti aplikace EPC

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

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

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

Zařazení objektu mezi objekty vhodné pro aplikaci projektu EPC je možné v případě, že realizací projektu EPC jsou současně splněny následující podmínky:

- Roční úspora celkové energie dosažená realizací projektu EPC je rovna nebo větší než 15% z potenciálu úspor po provedení všech energeticky úsporných opatření na obálce budovy (Příklad: pokud dojde realizací všech energeticky úsporných opatření na obálce budovy k úspoře 50 %, metodou EPC musí dojít k dalším úsporám ve výši 15 % ze zbývajících 50 % potenciálu, tedy projektem bude celkově uspořeno min. 57,5 %)
- Prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je rovna nebo nižší než 8,0 let.
- Roční úspora dosažená aplikací souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je minimálně 500 tis. Kč s DPH/rok, nebo pokud roční náklady na energie objektu před realizací projektu jsou vyšší než 2 mil. Kč s DPH/rok. Tato podmínka nemusí být splněna za předpokladu, že je objekt součástí projektu EPC, který řeší soubor více objektů, přičemž výše uvedená podmínka je splněna pro celý soubor těchto objektů. Pokud objekt samostatně nesplní tuto podmínku a ostatní podmínky splní, uvede energetický specialista jako nezbytnou podmínku pro aplikaci projektu EPC zařazení objektu do souboru objektů, které v součtu tuto podmínku splňuje.

Objekt nesplňuje vstupní podmínky pro možnost využití této metody financování z důvodu překročení 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 vč. DPH	MWh/rok	tis. Kč bez DPH/rok	%	ANO/NE
1.	Zateplení obvodových stěn	4 853 Kč	82,4	142,4	26%	NE
2.	Výměna a renovace otvorových výplní	2 004 Kč	42,9	74,1	14%	NE
3.	Zateplení střechy	4 366 Kč	24,4	42,1	8%	NE
5.	Zavedení EM a regulace otopné soustavy	351 Kč	8,1	13,9	3%	NE
6.	Instalace solárně-termických kolektorů					NE
7.	Nucené větrání s rekuperací odpadního tepla	6 401 Kč	15,3	26,4	10%	NE
8.	Systém využívající odpadní teplo					NE
CELKEM ZA SOUBOR OPATŘENÍ		17 975 Kč	173,0	298,9	60%	
z toho:						
Soubor opatření na obálce budovy		11 223 Kč	149,7	258,6		
Soubor opatření zahrnutých do projektu EPC		0	0	0		
Soubor ostatních opatření		6 752 Kč	23,3	40,3		
1	spotřeba energie před realizací navržených opatření				317,8 MWh/rok	
2	spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy				149,7 MWh/rok	
3	spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy a EPC projektu				- MWh/rok	
4	spotřeba energie po realizaci všech navržených opatření				160,1 MWh/rok	
5	úspora projektu EPC po realizaci opatření na obálce budovy ((2)-(3))/(2)*100				0 % (min.15%)	
6	prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC				- let (max. 8,0)	
7	roční úspora nákladů souboru opatření zahrnutých do projektu EPC				- tis. Kč s DPH	
8	roční náklady na energie objektu před realizací projektu				- tis. Kč s DPH	
¹⁾ úspora připadající na dané opatření při realizaci celého navrženého souboru opatření						
ZÁVĚR VHODNOSTI APLIKACE EPC:						
1.	úspora souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je minimálně 15% ze spotřeby dosažené po realizaci opatření na obálce budovy (tj. (5)>15,0%)				ne	
2.	prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je rovna nebo nižší než 8,0 let (tj. (6)<8,0)				ne	
3.	roční úspora souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je minimálně 500 tis. Kč s DPH/rok (tj. (7)>500), nebo roční náklady na energie objektu před realizací projektu jsou vyšší než 2 mil. Kč s DPH/rok (tj. (8)> 2 000)				ne	
4.	V souboru opatření navržených energetickým posudkem lze nalézt takový soubor opatření, který lze realizovat metodou EPC (ANO, pokud jsou splněny podmínky 1, 2 a 3)				ne	
5.	V souboru opatření navržených energetickým posudkem lze nalézt takový soubor opatření, který lze realizovat metodou EPC, pouze však pokud bude objekt zařazen do souboru objektů, které v součtu splní podmínku č.3 (ANO, pokud objekt samostatně splní podmínky 1, 2 a nesplní podmínku 3)				ano	

Hodnocení podmínek dotačního titulu

Projekty zaměřené pouze na výměnu zdroje tepla, zdroje TV nebo realizaci systémů nuceného větrání s rekuperací

Šedě jsou označeny podmínky, které buď tento posudek neřeší, nebo které nejsou relevantní

- ▶ Soulad žádosti s aktuální výzvou OPŽP. – neřeší tento EP
- ▶ Soulad údajů uvedených ve formuláři žádosti s relevantními doklady předkládanými jako přílohy k žádosti. – neřeší tento EP
- ▶ Projekty organizačních složek státu, státních příspěvkových organizací a veřejných výzkumných institucí jsou podporovány pouze na území hl. města Prahy. (Projekty organizačních složek státu, státních příspěvkových organizací a veřejných výzkumných institucí realizovaných mimo území hl. města Prahy jsou podporovány ve SC 5.3.) – **projekt je mimo Prahu - splněno**
- ▶ Nebudou podporována opatření realizovaná na novostavbách, přístavbách a nástavbách. – **splněno, nejedná se o přístavbu ani nástavbu**
- ▶ V případě realizace výměny zdroje tepla na vytápění, instalace fotovoltaického systému a instalace nuceného systému větrání s rekuperací musí budova splňovat minimálně požadovanou hodnotu průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy $U_{em,N}$ uvedenou v odst. 5.3 normy ČSN 730540-2 (znění říjen 2011). Netýká se památkově chráněných a architektonicky cenných budov. - **splněno**
- ▶ V případě realizace zdroje tepla na vytápění musí dojít min. k úspoře 30 % emisí CO₂ oproti původnímu stavu, pokud dochází ke změně paliva. Pokud ke změně paliva nedochází, je min. úspora emisí CO₂ stanovena na úrovni 20 %. Při výpočtu emisí je uvažováno pouze s energií na vytápění, respektive energií na ohřev TV. – **splněno, úspora 42%**.

	t/GJ		t/rok	t/GJ	t/rok	rozdíl
	elektro	Hnědé uhlí	stávající stav	Hnědé uhlí	po opatřeních	
CO ₂	281,000	100,000	134,450	100,000	77,655	56,796
						42%

- ▶ V případě instalace fotovoltaického systému musí být tento systém umístěn pouze na střešní konstrukci nebo na obvodové zdi jedné budovy, spojené se zemí pevným základem a evidované v katastru nemovitostí.
- ▶ Maximální navrhovaná roční výroba elektřiny z fotovoltaického systému nesmí být vyšší než roční spotřeba 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.
- ▶ V případě realizace fotovoltaických systémů musí hodnota využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu dosahovat min. 750 hod./rok.
- ▶ Pokud je to technicky možné, musí realizací projektu dojít k úspoře lokálních emisí TZL a NOX. – **splněno**

	t/GJ		t/rok	t/GJ	t/rok	rozdíl
	elektro	Hnědé uhlí	stávající stav	Hnědé uhlí	po opatřeních	
Tuhé látky	0,026	0,564	0,577	0,564	0,257	0,320
SO ₂	0,489	1,205	1,284	1,205	0,599	0,684
No _x	0,416	0,170	0,221	0,170	0,125	0,097
CO	0,039	2,557	2,607	2,557	1,155	1,452
VOC	1,700	1,700	1,928	1,700	0,963	0,966
PM10	0,226	0,226	0,256	0,226	0,128	0,128
PM2,5	0,141	0,141	0,160	0,141	0,080	0,080
prekurzory sek PM2,5	0,189	0,386	0,415	0,386	0,196	0,219
EPS	0,330	0,527	0,575	0,527	0,275	0,299
CO ₂	281,000	100,000	134,450	100,000	77,655	56,796
						42%

- ▶ V případě náhrady stávajícího zdroje tepla na zemní plyn budou podporovány pouze projekty, kdy staří původního zdroje, v době podání žádosti, nebude kratší než 10 let, přičemž nebude umožněn přechod na spalování biomasy.
- ▶ Po realizaci projektu musí dojít k úspoře energie na vytápění min. o 20 %, případně energie na ohřev TV oproti původnímu stavu. Netýká se samotné instalace systému nuceného větrání s rekuperací a instalace fotovoltaického systému. – **splněno 50,1%**

Přehled opatření						
Označení opatření	popis opatření	investice tis. Kč vč. DPH	úspora GJ	úspora MWh	úspora tis. Kč/rok	úspora %
1.	Výměna okenních otvorů	2 003,6	154,5	42,9	74,1	13,6%
2.	Zateplení obvodového pláště	4 365,8	87,7	24,4	42,1	7,7%
3.	Zateplení střechy	4 853,4	296,7	82,4	142,4	26,2%
2.	Zavedení EM a regulace otopné soustavy	350,9	29,0	8,1	13,9	2,6%
Celkem		11 573,8	567,9	157,8	272,5	50,1%

- ▶ V případě realizace systému nuceného větrání s rekuperací v budově sloužící k výchově a vzdělávání dětí a mladistvých musí být systém navržen 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. – **splněno, výpočet v příloze posudku**
- ▶ V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být (u relevantních budov a místností) systém regulován dle koncentrace CO₂ ve větraných místnostech prostřednictvím infračervených čidel tzv. IR senzorů. – **splněno viz popis opatření**
- ▶ V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být suchá účinnost zpětného získávání tepla (rekuperátoru) min. 65 % dle ČSN EN 308. – **splněno viz popis opatření**
- ▶ Nebude podporována výměna zdroje na vytápění, kterou by došlo k úplnému odpojení od SZTE. V případě částečné náhrady dodávek energií ze SZTE, je možno projekt podpořit pouze se souhlasem vlastníka či provozovatele 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 fototermtických 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/ES, 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/ES, 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/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřívačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřívačů (požadavky od 26. 9. 2018).
- ▶ V případě realizace kotle na biomasu budou podporovány pouze kotle splňující požadavky Nařízení komise č. 2015/1189 ze dne 28. dubna 2015, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign kotlů na tuhá paliva (požadavky od 1. 1. 2020).
- ▶ V případě realizace jednotky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla budou podporovány pouze technologie plnící parametry nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřívačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřívačů (požadavky od 26. 9. 2018).
- ▶ V případě realizace jednotky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla budou podporovány projekty generující úsporu primární energie ve výši min. 10 % ve srovnání s referenčními údaji za oddělenou výrobu elektřiny a tepla.
- ▶ V případě realizace obnovitelných 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 rámci zpracovaného energetického posudku, jakožto povinné přílohy žádosti, musí být jednoznačně definována povinnost na vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu. – **splněno viz popis opatření**
- ▶ V rámci realizace projektu musí být zajištěno vyregulování otopné soustavy a zavedení energetický management v souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu“. – **splněno viz popis opatření**
- ▶ Vyhovující ekonomické vyhodnocení žadatele podle bodu C.2.1.2. – **neřeší tento EP**

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

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 zateplení obálky budovy, výměně otvorů, zavedení EM, regulaci otopné soustavy a také instalaci VZT zařízení s rekuperací. Žádné další opatření není nutnou podmínkou pro přidělení dotace.

V Praze dne 16.9.2019

Ing. Petra Studecká, Ph.D.

Energetický auditor č. 1001



Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu		
Obálka budovy		
NÁZEV PROJEKTU		
Indikátor (Parametr)	Jednotka	Hodnota
EKOLOGICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Emise skleníkových plynů před realizací projektu	tun / rok	134,5
Emise skleníkových plynů po realizaci projektu	tun / rok	77,7
Snížení emisí skleníkových plynů	tun / rok	56,8
Snížení emisí skleníkových plynů	%	42,2
TECHNICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Spotřeba energie před realizací projektu	GJ/rok	1134,2
Spotřeba energie po realizaci projektu	GJ/rok	566,3
Snížení spotřeby energie	GJ/rok	567,9
Snížení spotřeby energie	%	50,1
Plocha zateplování obvodového pláště na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	1 081,9
Plocha měněných výplní na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	205,7
Plocha zateplování plochých a šikmých střešních konstrukcí na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	1 585,4
Plocha zateplování konstrukcí k nevytápěným prostorům na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	0,0
Plocha zateplování podlah na zemině na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	0,0
Průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný) - U _{em,N,rq} (vyplývající z EŠOB)	W / (m ² . K)	0,28
Průměrný součinitel prostupu tepla (dosažený) – U _{em} (vyplývající z EŠOB)	W / (m ² . K)	0,23
Energeticky vztažná plocha objektu / budovy po realizaci projektu	m ²	2722,4
Typ objektu / budovy	-	sportovní hala
Typ zdroje č. 1 - Nově instalovaný výkon tepelný - OZE (včetně plynových TČ)	kW _t	
Typ zdroje č. 1 - Nově instalovaný výkon tepelný - zdroje na zemní plyn (mimo plynových TČ)	kW _t	
Typ zdroje č. 2 - Nově instalovaný výkon tepelný - OZE (včetně plynových TČ)	kW _t	
Typ zdroj č. 2 - Nově instalovaný výkon tepelný - zdroje na zemní plyn (mimo plynových TČ)	kW _t	
Nově instalovaný výkon elektrický (pouze KVET)	kW _e	
Výroba tepla z obnovitelných zdrojů	GJ / rok	
Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů	GJ / rok	
Typ zdroje č. 1 - Využití instalovaného výkonu (roční provoz) (bez solárního fototermického systému a KVET)	hod / rok	
Typ zdroje č. 2 - Využití instalovaného výkonu (roční provoz) (bez solárního fototermického systému a KVET)	hod / rok	
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) solárního fototermického systému	hod / rok	
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) kogenerační jednotky	hod / rok	
Účinnost (Sezónní energetická účinnost)	%	
Typ zdroje vytápění ve výchozím stavu	-	
Typ zdroje vytápění v navrhovaném stavu	-	
Typ zdroje pro výrobu elektrické energie	-	
Výkon vzduchotechnické jednotky (jednotek)	m ³ h ⁻¹	

Minimální účinnost vzduchotechnické jednotky (suchá účinnost ZZT bez vlivu kondenzace)	%	
Nově instalovaný (špičkový) výkon FV systému	kW _p	
Předpokládaná el. energie z FVS lokálně využitá ke krytí spotřeby el. energie	kWh	
Účinnost fotovoltaických modulů	%	
Plocha stíněných výplní stínicí technikou s ručním mechanickým ovládáním	m ²	
Plocha stíněných výplní stínicí technikou s ručním elektronickým ovládáním	m ²	
Plocha stíněných výplní stínicí technikou s inteligentním motorickým řízením	m ²	
Užitná plocha místností s úpravou osvětlení - učebny, předn. sály, posluchárny - LED, dynamický způsob ovládání	m ²	
Užitná plocha místností s úpravou osvětlení - učebny, předn. sály, posluchárny - LED, biodynam. systém osvětlení	m ²	
Užitná plocha místností s úpravou osvětlení - ostatní prostory - pokročilý systém aut. ovl.	m ²	
Užitná plocha místností s úpravou akustických parametrů	m ²	
Roční úspora energie dosažená realizací dalších opatření navržených v energetickém posudku	GJ / rok	29,00
EKONOMICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
NPV – čistá současná hodnota	tis. Kč	-2 944,539
Reálná doba návratnosti	roky	>Tž
ÚSPORA CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE PO TECHNICKÝCH CELCÍCH		
Vytápění	MWh / rok	157,8
Chlazení	MWh / rok	
Větrání	MWh / rok	
Úprava vlhkosti	MWh / rok	
Příprava TV	MWh / rok	
Osvětlení	MWh / rok	
Technologie	MWh / rok	
ÚSPORA CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE PODLE ENERGOPOSITELŮ		
Elektřina	MWh / rok	
SZTE	MWh / rok	157,8
ZP	MWh / rok	
LTO/TTO	MWh / rok	
Uhlí	MWh / rok	
OZE	MWh / rok	
Ostatní	MWh / rok	

Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu		
VZT s rekuperací		
NÁZEV PROJEKTU		
Indikátor (Parametr)	Jednotka	Hodnota
EKOLOGICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Emise skleníkových plynů před realizací projektu	tun / rok	77,655
Emise skleníkových plynů po realizaci projektu	tun / rok	72,155
Snížení emisí skleníkových plynů	tun / rok	5,500
Snížení emisí skleníkových plynů	%	7,08
TECHNICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Spotřeba energie před realizací projektu	GJ/rok	566,30
Spotřeba energie po realizaci projektu	GJ/rok	511,30
Snížení spotřeby energie	GJ/rok	55,000
Snížení spotřeby energie	%	9,71
Plocha zateplování obvodového pláště na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	
Plocha měněných výplní na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	
Plocha zateplování plochých a šikmých střešních konstrukcí na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	
Plocha zateplování konstrukcí k nevytápěným prostorům na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	
Plocha zateplování podlah na zemině na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	
Průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný) - U _{em,N,rq} (vyplývající z EŠOB)	W / (m ² . K)	0,28
Průměrný součinitel prostupu tepla (dosažený) – U _{em} (vyplývající z EŠOB)	W / (m ² . K)	0,23
Energeticky vztažná plocha objektu / budovy po realizaci projektu	m ²	2722,4
Typ objektu / budovy	-	sportovní hala
Typ zdroje č. 1 - Nově instalovaný výkon tepelný - OZE (včetně plynových TČ)	kW _t	
Typ zdroje č. 1 - Nově instalovaný výkon tepelný - zdroje na zemní plyn (mimo plynových TČ)	kW _t	
Typ zdroje č. 2 - Nově instalovaný výkon tepelný - OZE (včetně plynových TČ)	kW _t	
Typ zdroj č. 2 - Nově instalovaný výkon tepelný - zdroje na zemní plyn (mimo plynových TČ)	kW _t	
Nově instalovaný výkon elektrický (pouze KVET)	kW _e	
Výroba tepla z obnovitelných zdrojů	GJ / rok	
Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů	GJ / rok	
Typ zdroje č. 1 - Využití instalovaného výkonu (roční provoz) (bez solárního fototermického systému a KVET)	hod / rok	
Typ zdroje č. 2 - Využití instalovaného výkonu (roční provoz) (bez solárního fototermického systému a KVET)	hod / rok	
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) solárního fototermického systému	hod / rok	
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) kogenerační jednotky	hod / rok	
Účinnost (Sezónní energetická účinnost)	%	
Typ zdroje vytápění ve výchozím stavu	-	
Typ zdroje vytápění v navrhovaném stavu	-	
Typ zdroje pro výrobu elektrické energie	-	
Výkon vzduchotechnické jednotky (jednotek)	m ³ h ⁻¹	11 500,0

Minimální účinnost vzduchotechnické jednotky (suchá účinnost ZZT bez vlivu kondenzace)	%	76,00
Nově instalovaný (špičkový) výkon FV systému	kW _p	
Předpokládaná el. energie z FVS lokálně využitá ke krytí spotřeby el. energie	kWh	
Účinnost fotovoltaických modulů	%	
Plocha stíněných výplní stínicí technikou s ručním mechanickým ovládáním	m ²	
Plocha stíněných výplní stínicí technikou s ručním elektronickým ovládáním	m ²	
Plocha stíněných výplní stínicí technikou s inteligentním motorickým řízením	m ²	
Užitná plocha místností s úpravou osvětlení - učebny, předn. sály, posluchárny - LED, dynamický způsob ovládání	m ²	
Užitná plocha místností s úpravou osvětlení - učebny, předn. sály, posluchárny - LED, biodynam. systém osvětlení	m ²	
Užitná plocha místností s úpravou osvětlení - ostatní prostory - pokročilý systém aut. ovl.	m ²	
Užitná plocha místností s úpravou akustických parametrů	m ²	
Roční úspora energie dosažená realizací dalších opatření navržených v energetickém posudku	GJ / rok	
EKONOMICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
NPV – čistá současná hodnota	tis. Kč	-1 605,000
Reálná doba návratnosti	roky	>TŽ
ÚSPORA CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE PO TECHNICKÝCH CELCÍCH		
Vytápění	MWh / rok	15,300
Chlazení	MWh / rok	
Větrání	MWh / rok	
Úprava vlhkosti	MWh / rok	
Příprava TV	MWh / rok	
Osvětlení	MWh / rok	
Technologie	MWh / rok	
ÚSPORA CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE PODLE ENERGOPOSÍTELŮ		
Elektřina	MWh / rok	
SZTE	MWh / rok	
ZP	MWh / rok	15,300
LTO/TTO	MWh / rok	
Uhlí	MWh / rok	
OZE	MWh / rok	
Ostatní	MWh / rok	

Evidenční list energetického posudku

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

Evidenční číslo 238552.0

1. Část - Identifikační údaje

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

Královehradecký Kraj

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

a) ulice	b) č.p./č.o.	c) část obce
Pivovarské náměstí	1245 2	-
d) obec	e) PSČ	f) email
Hradec Králové	500 03	g) telefon
		-

3. Identifikační číslo osoby, pokud bylo přiděleno

268810

4. Údaje o statutárním orgánu

a) jméno	b) kontakt
Prof. PharmDr., CSc. Alexandr Hrabálek	hejtman

5. Předmět energetického posudku

a) název
SPORTOVNÍ HALA SPŠ STAVEBNÍ HK

b) adresa
Pospíšilova třída 787, 500 03 Hradec Králové

c) popis předmětu energetického posudku

Předmětem energetického posudku je Sportovní hala SPŠ stavební v Hradci Králové. Sportovní hala je součástí areálu školy. Navazuje na obou kratších stranách na sousední budovy areálu. Budova slouží pro potřeby školy jako tělocvična. Součástí objektu je posilovna, hygienické zázemí, inspekční pokoj, a dvě učebny, které jsou využívány jako učebny výpočetní techniky. Objekt má tvar obdélníku 50,6 x 28,6 m. Část objektu je podsklepená, část je dvoupodlažní. Část tělocvičny tvoří skeletový systém s výplňovým zdivem. Část posilovny a zázemí tvoří stěnový systém. Stěnové konstrukce jsou z keramických cihel. Střecha je plochá. Střešní konstrukci tvoří příhradové ocelové vazníky. Výplně otvorů tvoří hliníková okna a dveře.

2. Část - Seznam stanovených kritérií

1. Energetická kritéria

Požadavky na energetickou náročnost budovy stanovené na nákladově optimální úrovni (neplatí pro památkově chráněné budovy)

(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

2. Ekologická kritéria

► Realizací projektu musí dojít k min. úspoře 20 % emisí CO₂ oproti původnímu stavu, 10% u památkově chráněné budovy

► V případě realizace zdroje tepla na vytápění musí dojít min. k úspoře 30 % emisí CO₂ oproti původnímu stavu, pokud dochází ke změně paliva. Pokud ke změně paliva nedochází, je min. úspora emisí CO₂ stanovena na úrovni 20 %, v případě památkově chráněné budovy 10%

► Realizací projektu musí dojít k úspoře emisí TZL a NO_x.

3. Ekonomická kritéria

Je stanovena maximální výše způsobilých nákladů a maximální výše dotace.

4. Technická a ostatní kritéria

Technická kritéria jsou podrobně popsána v energetickém posudku.

3. Část - Popis stávajícího stavu předmětu EP

1. Charakteristika hlavních činností

Hlavní činností provozovanou v budově je činnost:

- Provoz sportovní haly
- zázemí

2. Vlastnosti zdroje energie

a) zdroje tepla

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

b) zdroje elektřiny

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

c) kombinovaná výroba elektřiny a tepla

počet	0	ks
instal.výkon elektrický	-	MW
instal. výkon tepelný	-	MW
roční výroba elektřiny	-	MWh
roční výroba tepla	-	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	274,1 MWh/r	CZT
Chlazení	-	MW	MWh/r	
Větrání	-	MW	7,0 MWh/r	
Úprava vlhkosti	-	MW	MWh/r	
Příprava TV	-	MW	8,7 MWh/r	CZT
Osvětlení	-	MW	25,3 MWh/r	elektro
Technologie	-	MW	2,8 MWh/r	elektro
Celkem	-	MW	317,8 MWh/r	

4. část - Doporučená varianta navrhovaných patření

1. Popis doporučených opatření

► Výměna otvorů

V rámci snížení energetické náročnosti posuzované budovy je potenciál úspor ve výměně otvorů.

Okna jsou navržena tak, aby součinitel prostupu tepla splňoval podmínku dodržení doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla dle normy ČSN 730540-2 (2011) * 0,8 tzn. požadavku $U_w = 0,96 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Návrh :

$U_w = 0,90 \text{ W/m}^2\text{K}$

Dveře jsou navrženy tak, aby součinitel prostupu tepla splňoval podmínku dodržení doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla dle normy ČSN 730540-2 (2011) tzn. požadavku $U_w = 1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Návrh :

$U_D = 1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$

► Zateplení obvodového pláště nové budovy

Zateplení obvodových stěn je základním opatřením, snižujícím energetickou náročnost stavby. Je navrženo zateplení fasády tepelnou izolací v kontaktním provedení z vnější strany obvodového pláště tloušťkou izolace (minerál) 180 mm ($\lambda = 0,037 \text{ W/mK}$).

Ostění otvorů bude zatepleno tepelnou izolací min tl. 40 mm resp. dle jejich konkrétního tvaru. Izolant bude shodných parametrů jako izolant zateplovacího systému.

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

Případně zjištěné poruchy stavebních konstrukcí musí být před prováděním dodatečné tepelné izolace obvodového pláště odstraněny.

► Zateplení střešní konstrukce

Konstrukce střechy budovy bude zateplena izolací v průměrné tloušťce 240 mm ($\lambda = 0,037 \text{ W/mK}$).

Instalace systému VZT s rekuperací



► Vyregulování otopné soustavy a zavedení EM

2. Úspory energie a nákladů

Spotřeba a náklady na energii - celkem

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Energie	317,8	MW/r	144,81	MW/r	173,03	MWh/r
Náklady	643,92	tis. Kč/r	339,13	tis. Kč/r	304,78	tis. Kč/r

Spotřeba energie

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Vytápění	274,120	MWh/r	116,4	MWh/r	157,75	MWh/r
Chlazení	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
Větrání	7,0	MWh/r	7,0	MWh/r	0,0	MWh/r
Úprava vlhkosti	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
Příprava TV	8,7	MWh/r	8,7	MWh/r	0,0	MWh/r
Osvětlení	25,3	MWh/r	25,3	MWh/r	0,0	MWh/r
Technologie	2,8	MWh/r	2,8	MWh/r	0,0	MWh/r

3. Dosažená úspora energie podle jednotlivých energonositelů

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Elektřina	-	MWh	-	MWh	-	MWh
SZTE	282,8	MWh	125,0	MWh	157,8	MWh
ZP		MWh		MWh		MWh
LTO/TTO	-	MWh	-	MWh	-	MWh
Uhlí	-	MWh	-	MWh	-	MWh
OZE	-	MWh	-	MWh	-	MWh
Ostatní	-	MWh	-	MWh	-	MWh

4. Investiční náklady na realizaci úsporných opatření (%)

Náklady při výrobě energie		Náklady při distribuci energie	
OZE	0	Rozvody tepla	0
KVET	0	Ostatní	0
Ostatní	0		

Náklady při spotřebě energie (%)

Budovy - úprava obálky	Technologie	0%
Budova - technické systémy	Ostatní	0%

5. Ekonomická hodnocení

doba hodnocení	20	roků	diskontní míra	4	%
reálná doba návratnosti	>Tž	roků	investiční nákl.	14855,08	tis. Kč
prostá doba návratnosti	50	roků	cash flow	298,93	tis. Kč/r
IRR	7%		NPV	-3769,82	tis. Kč
rok realizace	2020				

6. Ekologické hodnocení

	t/GJ		t/rok	t/GJ	t/rok	rozdíl
	elektro	Hnědé uhlí	stávající stav	Hnědé uhlí	po opatřeních	
Tuhé látky	0,026	0,564	0,577	0,564	0,257	0,320
SO ₂	0,489	1,205	1,284	1,205	0,599	0,684
No _x	0,416	0,170	0,221	0,170	0,125	0,097
CO	0,039	2,557	2,607	2,557	1,155	1,452
VOC	1,700	1,700	1,928	1,700	0,963	0,966
PM10	0,226	0,226	0,256	0,226	0,128	0,128
PM2,5	0,141	0,141	0,160	0,141	0,080	0,080
prekurzory sek PM2,5	0,189	0,386	0,415	0,386	0,196	0,219
EPS	0,330	0,527	0,575	0,527	0,275	0,299
CO ₂	281,000	100,000	134,450	100,000	77,655	56,796

42%

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

-

6. Část - Údaje o energetickém specialistovi

1. Jméno (jména) a příjmení

Petra Studecká

Titul

Ing., Ph.D.

2. Číslo oprávnění v sez. energ. specialisti

MPO č. 1001

3. Datum vydání oprávnění

31.10.2011

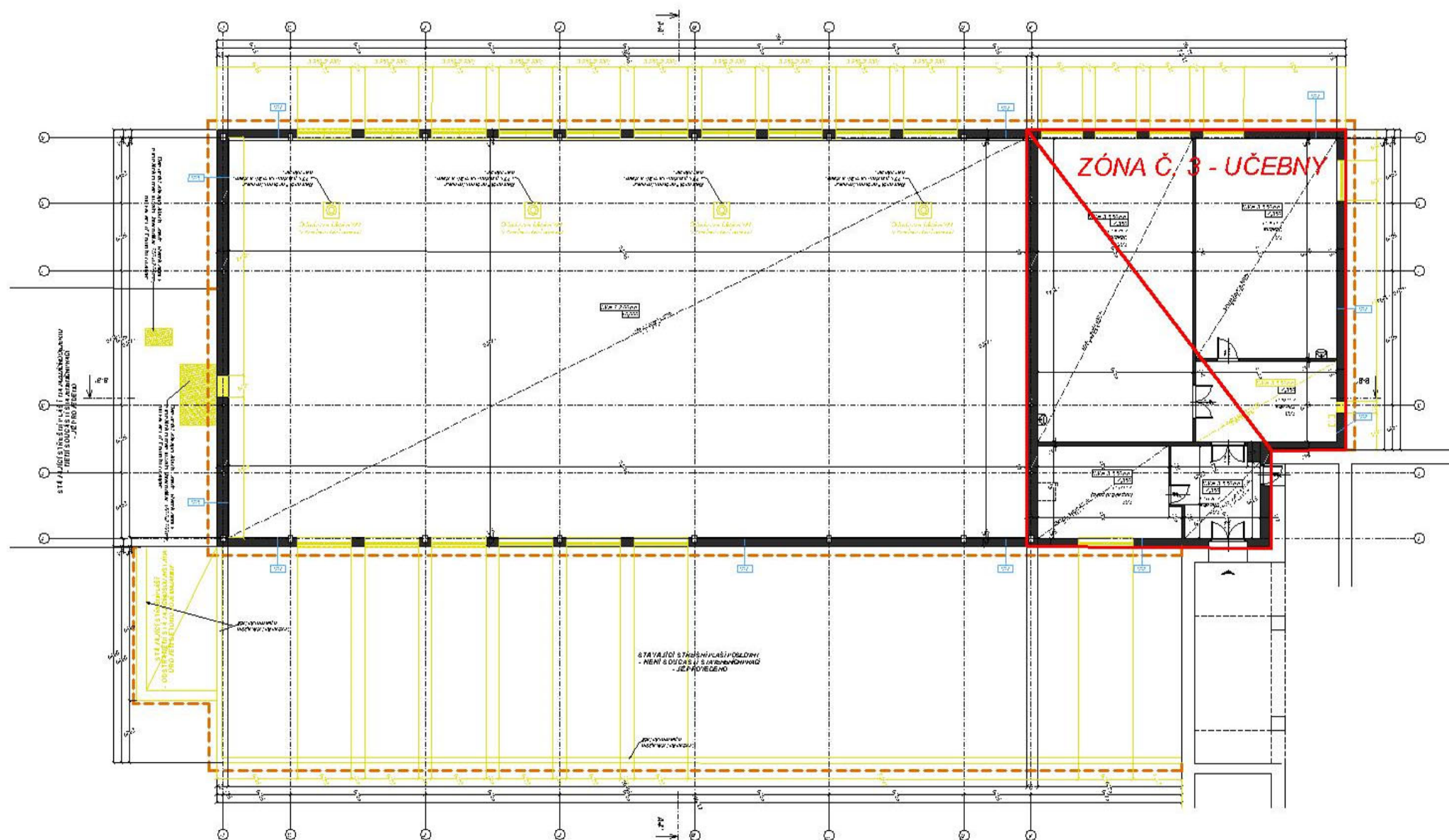
4. Datum posledního průběžného vzdělávání

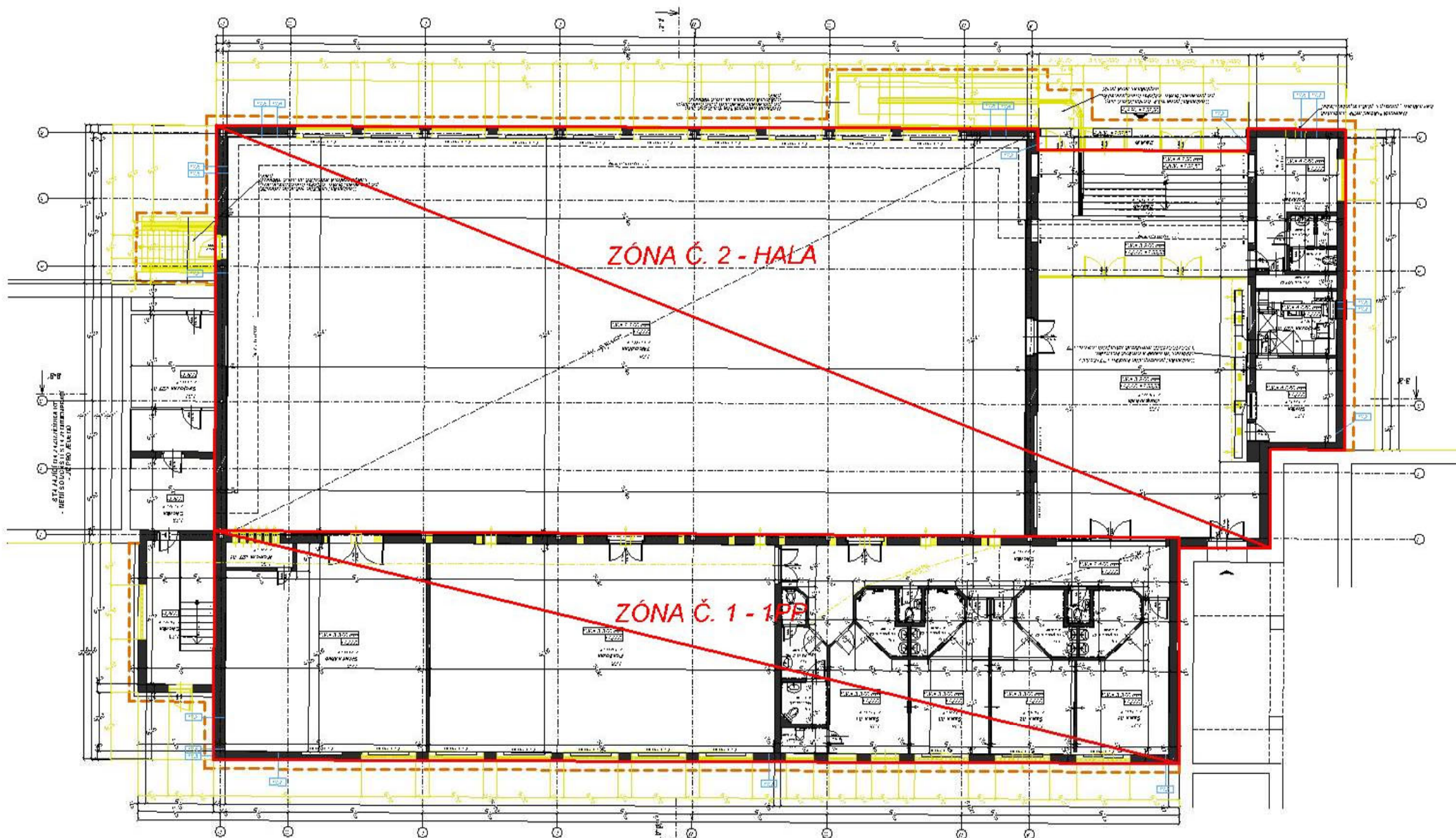
platné do 11.12.2021

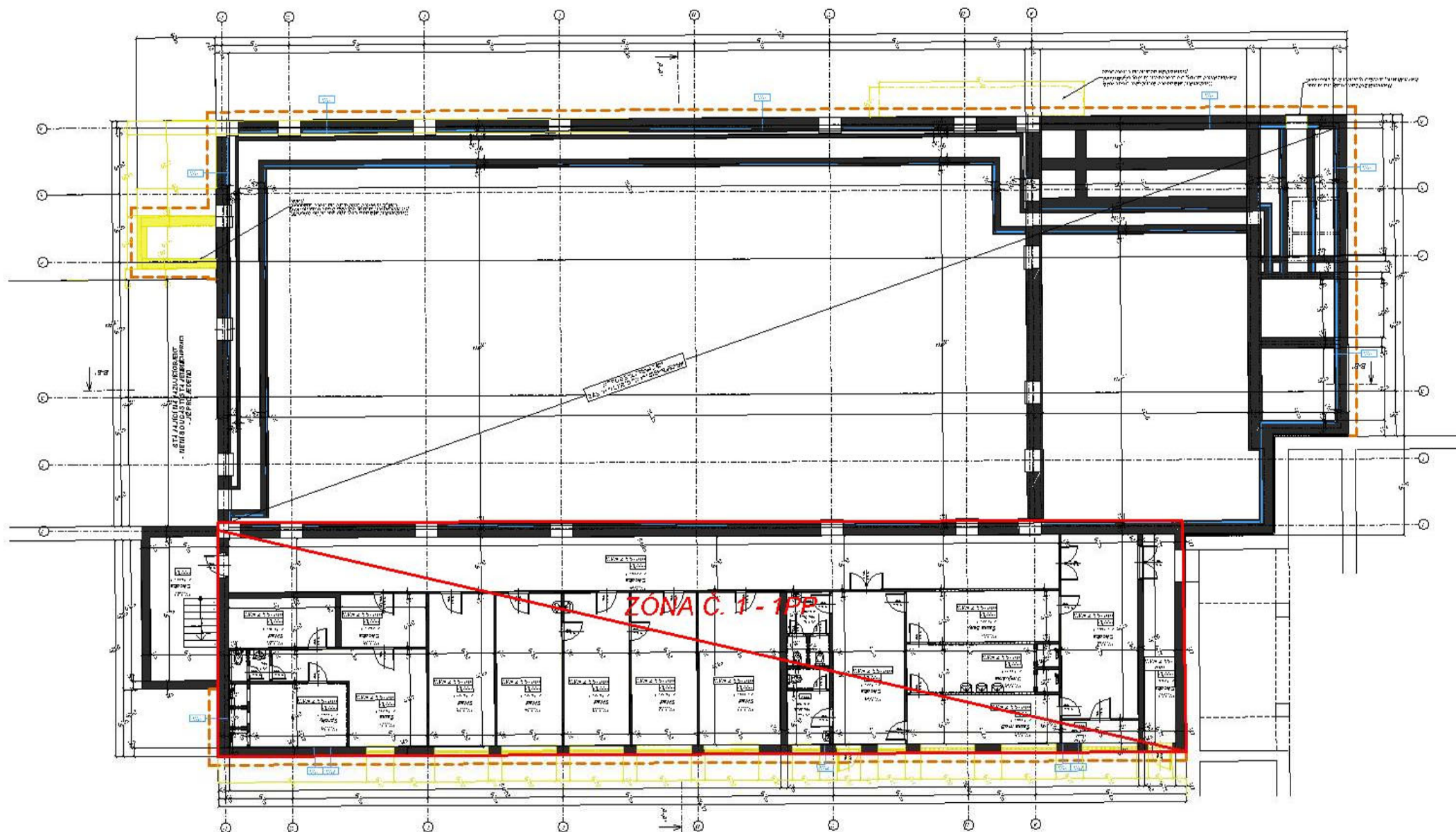
5. Podpis specialisty

6. Datum

16.09.2019







TEPELNÁ STABILITA MÍSTNOSTI V LETNÍM OBDOBÍ (odezva místnosti na tepelnou zátěž)

podle EN ISO 13792

Simulace 2014

Název úlohy : **místnost 2.04 učebna**

Zpracovatel : Studecká

Zakázka :

Datum : 16.06.2020

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY A OBALOVÉ KONSTRUKCE :

Datum a zeměpisná šířka: 21. 8. , 52 st.
Objem vzduchu v místnosti: 218.00 m³
Souč. přestupu tepla prouděním: 2.50 W/m²K
Souč. přestupu tepla sáláním: 5.50 W/m²K
Činitel f,sa: 0.00

Okrajové podmínky výpočtu:

Čas [h]	n [1/h]	Fi,i [W]	Te [C]	Intenzita slunečního záření pro jednotlivé orientace [W/m ²]								
				I,S	I,J	I,V	I,Z	I,H	I,JV	I,JZ	I,SV	I,SZ
1	6.8	0	16.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	6.8	0	16.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	6.8	0	16.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	6.8	0	16.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	6.8	0	16.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	6.8	0	18.1	67	37	265	37	92	178	37	219	37
7	6.8	0	19.5	69	103	549	69	248	432	69	384	69
8	6.8	0	21.2	95	259	656	95	415	608	95	376	95
9	6.8	0	23.0	116	420	637	116	567	699	116	270	116
10	1.8	0	24.8	132	553	526	132	687	708	151	132	132
11	1.8	0	26.5	142	640	353	142	764	644	345	142	142
12	1.8	0	27.9	145	670	145	145	790	516	516	145	145
13	1.8	0	29.1	142	640	142	353	764	345	644	142	142
14	1.8	0	29.8	132	553	132	526	687	151	708	132	132
15	1.8	0	30.0	116	420	116	637	567	116	699	116	270
16	1.8	0	29.8	95	259	95	656	415	95	608	95	376
17	1.8	0	29.1	69	103	69	549	248	69	432	69	384
18	1.8	0	28.0	67	37	37	265	92	37	178	37	219
19	1.8	0	26.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	1.8	0	24.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	6.8	0	23.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	6.8	0	21.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	6.8	0	19.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	6.8	0	18.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Vysvětlivky:

Te je teplota venkovního vzduchu, n je intenzita větrání a Fi,i je velikost vnitřních zdrojů tepla.

Zadané neprůsvitné konstrukce:

Konstrukce číslo 1 ... vnější jednovrstevná konstrukce

Označení konstrukce:

stěny venkovní

Plocha konstrukce: 48.00 m²

Souč. prostupu tepla U: 0.18 W/(m²K)

Tep.odpor Rsi: 0.13 m²K/W

Tep.odpor Rse: 0.08 m²K/W

Orientace kce: východ

Pohltivost záření: 0.00

Činitel oslunění se stanovuje výpočtem.

Vzdálenost stínící budovy:

1.00 m

Převýšení stínící budovy:

6.00 m

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Zdivo CP 1	0.3750	0.800	900.0	1700.0
2	izolant	0.1800	0.037	1270.0	13.0

Tepelná kapacita C: 183.313 kJ/m²K

Konstrukce číslo 2 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce: **stěny vnitřní**
Plocha konstrukce: 56.80 m² Souč. prostupu tepla U: 2.23 W/(m²K)
Tep.odpor Rsi: 0.13 m²K/W Tep.odpor Rse: 0.13 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Zdivo CP 1	0.1500	0.800	900.0	1700.0

Tepelná kapacita C: 113.219 kJ/m²K

Konstrukce číslo 3 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce: **střecha**
Plocha konstrukce: 61.40 m² Souč. prostupu tepla U: 0.14 W/(m²K)
Tep.odpor Rsi: 0.10 m²K/W Tep.odpor Rse: 0.08 m²K/W
Orientace kce: horizont
Pohltivost záření: 0.60 Činitel oslunění se stanovuje výpočtem.
Vzdálenost stínící budovy: 1.00 m
Převýšení stínící budovy: 6.00 m

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Železobeton 1	0.3000	1.430	1020.0	2300.0
2	Beton hutný 1	0.1000	1.230	1020.0	2100.0
3	Isover EPS	0.2400	0.037	1270.0	13.0

Tepelná kapacita C: 303.439 kJ/m²K

Konstrukce číslo 4 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce: **podlaha vnitřní**
Plocha konstrukce: 61.40 m² Souč. prostupu tepla U: 1.49 W/(m²K)
Tep.odpor Rsi: 0.17 m²K/W Tep.odpor Rse: 0.17 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Železobeton 1	0.3000	1.430	1020.0	2300.0
2	Beton hutný 1	0.1500	1.230	1020.0	2100.0

Tepelná kapacita C: 327.238 kJ/m²K

Zadané vnější průsvitné konstrukce:**Konstrukce číslo 1**

Označení konstrukce: **okna**
Plocha konstrukce: 8.82 m² Souč. prostupu tepla U: 0.90 W/(m²K)
Tep.odpor Rsi: 0.13 m²K/W Tep.odpor Rse: 0.07 m²K/W
Orientace kce: východ
Propustnost záření g: 0.600 Činitel prostupu TauE: 0.600
Terciální činitel Sf3: 0.000 Korekční činitel zasklení: 0.75
Korekční činitel clonění: 1.00 Činitel oslunění se stanovuje výpočtem.
Vzdálenost stínící budovy: 1.00 m
Převýšení stínící budovy: 6.00 m
Sekundární činitel Sf2: 0.000 Činitel jímavosti Y: 0.82 W/K

VÝSLEDKY VÝPOČTU ODEZVY MÍSTNOSTI NA TEPELNOU ZÁTĚŽ:

Metodika výpočtu:

R-C metoda

Obalová plocha místnosti At: 236.42 m²
Tepelná kapacita místnosti Cm: 54041.6 kJ/K
Ekvivalentní akumulční plocha Am: 200.44 m²
Měrný zisk vnitřní konvekcí a radiací His: 814.93 W/K
Měrný zisk přes okna a lehké konstrukce Hes: 7.90 W/K
Měrný zisk přes hmotné konstrukce Hth: 17.53 W/K
Činitel přestupu tepla na vnitřní straně Hs: 1824.01 W/K
Činitel prostupu z exteriéru na povrch hmotných kcí Hem: 17.70 W/K

Výsledné vnitřní teploty a tepelný tok:

Čas [h]	Tepelný tok [W]	Teplota vnitřního vzduchu [C]	Teplota střední radiační [C]	Teplota výsledná operativní [C]
1	4741.1	19.93	21.69	21.14

2	4544.7	19.55	21.49	20.88
3	4488.6	19.39	21.36	20.75
4	4544.7	19.42	21.29	20.71
5	4741.1	19.69	21.30	20.80
6	5114.7	20.19	21.40	21.03
7	5570.1	20.80	21.56	21.33
8	6114.2	21.57	21.79	21.72
9	6680.2	22.41	22.06	22.17
10	3428.1	22.47	22.11	22.23
11	3675.1	22.83	22.26	22.44
12	3863.5	23.14	22.41	22.64
13	4538.1	23.47	22.60	22.87
14	4558.7	23.69	22.75	23.04
15	4475.9	23.81	22.86	23.16
16	4310.6	23.85	22.94	23.22
17	4057.1	23.79	22.98	23.23
18	3734.6	23.64	22.97	23.17
19	3368.2	23.39	22.91	23.06
20	3152.1	23.09	22.83	22.91
21	6452.4	22.85	22.76	22.79
22	5947.4	22.02	22.49	22.34
23	5470.5	21.21	22.21	21.90
24	5077.8	20.53	21.94	21.51

Minimální hodnota:	19.39	21.29	20.71
Průměrná hodnota:	21.95	22.21	22.13
Maximální hodnota:	23.85	22.98	23.23

STOP, Simulace 2014

Protokol k energetickému štítku obálky budovy



Identifikační údaje

Druh stavby	Sportovní hala - stávající stav
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Pospíšilova třída 787, 500 03 Hradec Králové
Katastrální území a katastrální číslo	Hradec Králové, č. kat. 890, 159/7
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	SPŠ Stavební
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Královéhradecký kraj
Adresa	Pivovarské náměstí 1245/2, 500 03 Hradec Králové
Telefon/E-mail	-

Charakteristika budovy








Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	14266,0 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	5334,2 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,37 m ² /m ³
Typ budovy	ostatní
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_{in}	18,0 °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: 1PP+posilovna					
o1	22,1	2,200	1,50 ()	1,00	48,6
L1	4,3	2,200	1,50 ()	1,00	9,5
D1	5,0	2,400	1,70 ()	1,00	12,1
o2	25,9	2,200	1,50 ()	1,00	57,0
o3	13,0	2,200	1,50 ()	1,00	28,5
L2	6,5	3,500	1,50 ()	1,00	22,7
o4	4,3	2,200	1,50 ()	1,00	9,5
S01aS04 Obvodová stěna 	194,2	1,473	0,30 ()	1,00	286,1
S03aS05 - Obvodová stěna 	12,0	1,128	0,30 ()	1,00	13,5
střecha posilovna	443,5	0,185	0,24 ()	1,00	82,0
podlaha na terénu	443,5	1,031	0,45 ()	0,39	178,7
Tepelné vazby			()		58,7
----- ZÓNA č. 2: hala					

(pokračování)

(pokračování)

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostu pu tepla U_i ($\sum \psi_{k,i} + \sum \chi_{ij}$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostu pu 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]
o1	93,6	2,200	1,50 ()	1,00	205,9
o2	28,8	2,200	1,50 ()	1,00	63,4
o3	25,9	2,200	1,50 ()	1,00	57,0
o4	4,3	2,200	1,50 ()	1,00	9,5
podlaha na terénu	1 585,0	1,031	0,45 ()	0,37	598,8
S03aS05 - Obvodová stěna 	41,0	1,128	0,30 ()	1,00	46,2
S03aS05 - Obvodová stěna 	380,2	1,128	0,30 ()	1,00	428,9
S03aS05 - Obvodová stěna 	175,1	1,128	0,30 ()	1,00	197,5
S03aS05 - Obvodová stěna 	67,2	1,128	0,30 ()	1,00	75,8
ST01 střecha plochá	1 335,4	0,331	0,24 ()	1,00	442,0
Tepelné vazby			()		186,8
----- ZÓNA č. 3: učebny					
o1	18,0	2,200	1,50 ()	1,00	39,6
o2	4,3	2,200	1,50 ()	1,00	9,5
o3	4,3	2,200	1,50 ()	1,00	9,5
S01aS04 Obvodová stěna 	29,7	1,473	0,30 ()	1,00	43,7
ST01 střecha plochá	250,0	0,331	0,24 ()	1,00	82,8
S01aS04 Obvodová stěna 	49,9	1,473	0,30 ()	1,00	73,5
S01aS04 Obvodová stěna 	67,2	1,473	0,30 ()	1,00	99,0
Tepelné vazby			()		21,2
Celkem	5 334,2				3 497,5

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	3 497,5
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m²·K)	0,66
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)	0,34
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m ² ·K)	0,25
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m²·K)	0,34

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)	0,17
B - C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,26
C - D	$U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,34
D - E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,51
E - F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,68
F - G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,85

Klasifikace: E - nevhodná

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 16.9.2019

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

Sportovní hala Pospíšilova třída 787, 500 03 Hradec Králové				Hodnocení obálky budovy		
Celková podlahová plocha $A_c = 2\,722,4\text{ m}^2$				stávající	doporučení	
<div><div>CI Velmi úsporná</div><div><div><div>A</div><div>0,5</div><div>B</div><div>0,75</div><div>C</div><div>1,0</div><div>D</div><div>1,5</div><div>E</div><div>2,0</div><div>F</div><div>2,5</div><div>G</div></div><div>Mimořádně ne hospodárná</div></div></div> <div><div>1,94</div></div>						
KLASIFIKACE						
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $W/(m^2 \cdot K)$				$U_{em} = H_T / A$	0,66	
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2				$U_{em,N}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$	0,34	
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,17	0,26	0,34	0,51	0,68	0,85
Platnost štítku do: -			Datum vystavení štítku: 16.9.2019			
Štítek vypracoval(a):		Ing. Petra Studecká Ph.D.				
		EA č. 1001				

Protokol k energetickému štítku obálky budovy



Identifikační údaje

Druh stavby	Sportovní hala - návrh
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Pospíšilova třída 787, 500 03 Hradec Králové
Katastrální území a katastrální číslo	Hradec Králové, č. kat. 890, 159/7
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Královéhradecký kraj
Adresa	Pivovarské náměstí 1245/2, 500 03 Hradec Králové
Telefon/E-mail	-

Charakteristika budovy








Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	14266,0 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	5345,0 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,37 m ² /m ³
Typ budovy	ostatní
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_{in}	18,0 °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 · U_i · b_i [W/K]
----- ZÓNA č. 1: 1PP+posilovna					
o1	22,1	0,920	1,50 (1,20)	1,00	20,3
D1	5,0	1,400	1,70 (1,20)	1,00	7,1
o2	25,9	0,920	1,50 (1,20)	1,00	23,8
o3	13,0	0,920	1,50 (1,20)	1,00	11,9
o4	4,3	0,920	1,50 (1,20)	1,00	4,0
S01aS04 Obvodová stěna 	194,2	0,194	0,30 ()	1,00	37,7
S03aS05 - Obvodová stěna 	12,0	0,188	0,30 ()	1,00	2,3
střecha posilovna	443,5	0,185	0,24 ()	1,00	82,0
podlaha na terénu	443,5	1,031	0,45 (0,30)	0,24	110,8
lux	10,8	0,920	1,50 (1,20)	1,00	9,9
Tepelné vazby			()		23,5
----- ZÓNA č. 2: hala					
o2	28,8	0,920	1,50 (1,20)	1,00	26,5

(pokračování)

(pokračování)

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostu pu tepla U_i ($\sum \psi_{k,i} + \sum \chi_{ji}$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostu pu 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]
o3	25,9	0,920	1,50 (1,20)	1,00	23,8
o4	4,3	0,920	1,50 (1,20)	1,00	4,0
podlaha na terénu	1 585,0	1,031	0,45 (0,30)	0,17	282,0
S03aS05 - Obvodová stěna 	41,0	0,188	0,30 (0,25)	1,00	7,7
S03aS05 - Obvodová stěna 	445,6	0,188	0,30 (0,25)	1,00	83,8
S03aS05 - Obvodová stěna 	175,1	0,188	0,30 (0,25)	1,00	32,9
S03aS05 - Obvodová stěna 	67,2	0,188	0,30 (0,25)	1,00	12,6
ST01 střecha plochá	1 335,4	0,152	0,24 (0,16)	1,00	203,0
Dveře	5,5	1,400	1,70 (1,20)	1,00	7,7
dveře vstup	33,5	1,400	1,70 (1,20)	1,00	46,9
Tepelné vazby			()		74,9
----- ZÓNA č. 3: učebny					
o1	18,0	0,920	1,50 (1,20)	1,00	16,6
o2	4,3	0,920	1,50 (1,20)	1,00	4,0
o3	4,3	0,920	1,50 (1,20)	1,00	4,0
S01aS04 Obvodová stěna 	29,7	0,194	0,30 ()	1,00	5,8
ST01 střecha plochá	250,0	0,152	0,24 ()	1,00	38,0
S01aS04 Obvodová stěna 	49,9	0,194	0,30 ()	1,00	9,7
S01aS04 Obvodová stěna 	67,2	0,194	0,30 ()	1,00	13,0
Tepelné vazby			()		8,5
Celkem	5 345,0				1 238,6

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	1 238,6
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m²·K)	0,23
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)	0,29
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m ² ·K)	0,21
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m²·K)	0,28

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)	0,14
B - C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,22
C - D	$U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,29
D - E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,43
E - F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,58
F - G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,72

Klasifikace: C - vyhovující

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 16.9.2019

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

Sportovní hala - návrh Pospíšilova třída 787, 500 03 Hradec Králové				Hodnocení obálky budovy		
Celková podlahová plocha $A_c = 2\,722,4\text{ m}^2$				stávající	doporučení	
<div><div><div>CI Velmi úsporná</div><div><div><div>A</div><div>0,5</div></div><div><div>B</div><div>0,75</div></div><div><div>C</div><div>1,0</div></div><div><div>D</div><div>1,5</div></div><div><div>E</div><div>2,0</div></div><div><div>F</div><div>2,5</div></div><div><div>G</div><div></div></div></div><div>Mimořádně ne hospodárná</div></div></div> <div><div>0,79</div></div>						
KLASIFIKACE						
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $W/(m^2 \cdot K)$				$U_{em} = H_T / A$	0,23	
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2				$U_{em,N}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$	0,29	
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,14	0,22	0,29	0,43	0,58	0,72
Platnost štítku do:			Datum vystavení štítku: 16.9.2019			
Štítek vypracoval(a):		Ing. Petra Studecká Ph.D.				
		ES č. 1001				

PARAMETRY REFERENČNÍ BUDOVY PODLE ČSN 730540-2

Energie 2019

Zóna č. 1: 1PP+posilovna

Název kece	Plocha [m2]	U,N [W/(m2K)]	b [-]	A*U,N*b [W/K]
o1	22,1	1,50	1,00	33,12
D1	5,0	1,70	1,00	8,57
o2	25,9	1,50	1,00	38,88
o3	13,0	1,50	1,00	19,44
o4	4,3	1,50	1,00	6,48
S01aS04 Obvodová stěna tl. 375 mm JZ	194,2	0,30	1,00	58,26
S03aS05 - Obvodová stěna tl. 500 mm	12,0	0,30	1,00	3,60
střecha posilovna	443,5	0,24	1,00	106,44
podlaha na terénu	443,5	0,45	0,41	82,22
lux	10,8	1,50	1,00	16,20
Tepelné vazby	---	---	---	23,49
Součet:	1 174,3			396,69

Objem vytápěných zón budovy V: 2 794,0 m3

Typ budovy: ostatní budovy

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

18,0 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 $U_{em,N}$:

0,34 W/(m2K)

Zóna č. 2: hala

Název kece	Plocha [m2]	U,N [W/(m2K)]	b [-]	A*U,N*b [W/K]
o2	28,8	1,50	1,00	43,20
o3	25,9	1,50	1,00	38,88
o4	4,3	1,50	1,00	6,48
podlaha na terénu	1 585,0	0,45	0,31	220,50
S03aS05 - Obvodová stěna tl. 500 mm SZ	41,0	0,30	1,00	12,30
S03aS05 - Obvodová stěna tl. 500 mm SV	445,6	0,30	1,00	133,68
S03aS05 - Obvodová stěna tl. 500 mm JZ	175,1	0,30	1,00	52,52
S03aS05 - Obvodová stěna tl. 500 mm JV	67,2	0,30	1,00	20,15
ST01 střecha plochá	1 335,4	0,24	1,00	320,50
Dveře	5,5	1,70	1,00	9,39
dveře vstup	33,5	1,70	1,00	56,90
Tepelné vazby	---	---	---	74,95
Součet:	3 747,3			989,45

Objem vytápěných zón budovy V: 10 259,5 m3

Typ budovy: ostatní budovy

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

18,0 C

Návrhová venkovní teplota v zimním období T_e :

- 15,0 C

Výchozí požad. prům. souč. prostupu tepla $U_{em,N,20}$:

0,26 W/(m2K)

Požadovaný prům. součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$:

0,26 W/(m2K)

Zóna č. 3: učebny

Název kece	Plocha [m2]	U,N [W/(m2K)]	b [-]	A*U,N*b [W/K]
o1	18,0	1,50	1,00	27,00
o2	4,3	1,50	1,00	6,48
o3	4,3	1,50	1,00	6,48
S01aS04 Obvodová stěna tl. 375 mm JZ	29,7	0,30	1,00	8,90
ST01 střecha plochá	250,0	0,24	1,00	60,00
S01aS04 Obvodová stěna tl. 375 mm SV	49,9	0,30	1,00	14,97

S01aS04 Obvodová stěna tl. 375 mm JV	67,2	0,30	1,00	20,15
Tepelné vazby	---	---	---	8,47
Součet:	423,4			152,46

Objem vytápěných zón budovy V: 1 212,5 m³

Typ budovy: ostatní budovy

Převažující návrhová vnitřní teplota T_{im} pro určení $U_{em,N}$: 18,0 °C

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

Výchozí požad. prům. souč. prostupu tepla $U_{em,N,20}$: 0,36 W/(m²K)

Požadovaný prům. součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$: 0,36 W/(m²K)

Budova jako celek

Zóna	Objem [m ³]	$U_{em,N}$ [W/(m ² K)]
1PP+posilovna	2 794,0	0,34
hala	10 259,5	0,26
učebny	1 212,5	0,36

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

Požadovaný prům. součinitel prostupu tepla pro budovu $U_{em,N}$: 0,28 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"/> Budova s téměř nulovou spotřebou energie
<input type="checkbox"/> Jiný účel zpracování:	

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)	Pospíšilova třída 787, 500 03 Hradec Králové
Katastrální území:	Hradec Králové
Parcelní číslo:	890, 159/7
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	2020
Vlastník nebo stavebník:	Královéhradecký kraj
Adresa:	Pivovarské náměstí 1245/2, 500 03 Hradec Králové
IČ:	00268810
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 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"/> Jiné druhy 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]	14266,0
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	5345,0
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,37
Celková energeticky vztažná plocha budovy A _c	[m ²]	2722,4

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 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: 1PP+posilovna						
o1	22,08	0,920			1,00	20,3
D1	5,04	1,400			1,00	7,1
o2	25,92	0,920			1,00	23,8
o3	12,96	0,920			1,00	11,9
o4	4,32	0,920			1,00	4,0
S01aS04 Obvodová stěna tl. 375 mm JZ	194,20	0,194			1,00	37,7
S03aS05 - Obvodová stěna tl. 500 mm	12,00	0,188			1,00	2,3
střecha posilovna	443,50	0,185			1,00	82,0
podlaha na terénu	443,50	1,031			0,24	110,8
lux	10,80	0,920			1,00	9,9
Tepelné vazby						23,5
----- ZÓNA č. 2: hala						
o2	28,80	0,920			1,00	26,5
o3	25,92	0,920			1,00	23,8
o4	4,32	0,920			1,00	4,0
podlaha na terénu	1 585,00	1,031			0,17	282,0
S03aS05 - Obvodová stěna tl. 500 mm SZ	41,00	0,188			1,00	7,7
S03aS05 - Obvodová stěna tl. 500 mm SV	445,60	0,188			1,00	83,8
S03aS05 - Obvodová stěna tl. 500 mm JZ	175,08	0,188			1,00	32,9
S03aS05 - Obvodová stěna tl. 500 mm JV	67,18	0,188			1,00	12,6
ST01 střecha plochá	1 335,40	0,152			1,00	203,0
Dveře	5,52	1,400			1,00	7,7
dveře vstup	33,47	1,400			1,00	46,9

(pokračování)

(pokračování)

Konstrukce obálky budovy	Plocha	Součinitel prostupu tepla			Činitel tepl. redukce	Měrná ztráta prostupem tepla
		Vypočtená hodnota U_j	Referenční hodnota $U_{N,rc,j}$	Splněno		
	A_j [m ²]	[W/(m2.K)]	[W/(m2.K)]	[ano/ne]	b_j [-]	$H_{T,j}$ [W/K]
Tepelné vazby						74,9
----- ZÓNA č. 3: učebny						
o1	18,00	0,920			1,00	16,6
o2	4,32	0,920			1,00	4,0
o3	4,32	0,920			1,00	4,0
S01aS04 Obvodová stěna tl. 375 mm JZ	29,68	0,194			1,00	5,8
ST01 střecha plochá	250,00	0,152			1,00	38,0
S01aS04 Obvodová stěna tl. 375 mm SV	49,90	0,194			1,00	9,7
S01aS04 Obvodová stěna tl. 375 mm JV	67,18	0,194			1,00	13,0
Tepelné vazby						8,5
Celkem	5 345,0	x	x	x	x	1 238,6

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

a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota	Objem zóny	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny	Součin
	$\theta_{im,j}$	V_j	$U_{em,R,j}$	$V_j \cdot U_{em,R,j}$
	[°C]	[m ³]	[W/(m ² .K)]	[W.m/K]
1PP+posilovna	18,0	2 794,0	0,34	949,96
hala	18,0	10 259,5	0,26	2 667,47
učebny	18,0	1 212,5	0,36	436,50
Celkem	x	14 266,0	x	4 053,93

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	0,23	0,28	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 $\eta_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$
					$\eta_{H,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[%]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x ¹⁾	x	x	x	80	--	85	80
Hodnocená budova/zóna:								
1PP+posilovna	CZT	soustava ZTE využívající méně než 50% obnovitelných zdrojů	100,0		-- (zdroj mimo budovu)		89	88
hala	CZT	soustava ZTE využívající méně než 50% obnovitelných zdrojů	100,0		-- (zdroj mimo budovu)		89	88
učebny	CZT	soustava ZTE využívající méně než 50% obnovitelných zdrojů	100,0		-- (zdroj mimo budovu)		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]

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 větracího systému	Energonositel	Tepelný výkon	Chladičí výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na větrání	Jmen. elektr. příkon systému větrání	Jmen. objem. průtok větracího vzduchu	Měrný příkon ventilátoru nuceného 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:								
1PP+posilovna	přirozené větrání							
hala	podtlakový s ventilátory	elektřina			100,0		10000,00	500
učebny	podtlakový s ventilátory	elektřina			100,0		1500,00	500

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:									
1PP+posilovna	CZT	soustava ZTE využívající méně než 50% obnovitelných zdrojů	100,0			84			
učebny	CZT	soustava ZTE využívající méně než 50% obnovitelných zdrojů	100,0			84			

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
		[-]	[%]	[ano/ne]

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 .lx)]
Referenční budova	x	x	x	0,10
Hodnocená budova/zóna:				
1PP+posilovna	zářivky	100	4,9	0,03
hala	zářivky	100	10,9	0,03
učebny	zářivky	100	1,6	0,03

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
1PP+posilovna	<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"/>
hala	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
učebny	<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"/>

b) dílčí dodané energie

Í.		(1) Potřeba energie	(2) Vypočtená spotřeba energie	(3) Pomocná energie	(4) Dílčí dodaná energie (í.4)=(í.2)+(í.3)	(5) Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energetický vztažnou plochu (í.4) / m ²
		[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[kWh/(m2.rok)]
	Vytápění	Ref. budova	254,407		467,661	172
		Hod. budova	232,683		297,092	109
	Chlazení	Ref. budova				
		Hod. budova				
	Větrání	Ref. budova	x		24,485	9
		Hod. budova	x		6,996	3
	Úprava vlhkosti vzduchu	Ref. budova				
		Hod. budova				
	Příprava teplé vody	Ref. budova	7,677		9,032	3
		Hod. budova	7,677		9,139	3
	Osvětlení	Ref. budova	x		119,826	44
		Hod. budova	x		25,383	9

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

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobená energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnov. primární energie	Celková primární energie	Neobnov. primární energie
jednotky		[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
Kogenerační jednotka EP _{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	32,379	3,2	3,0	103,612	97,136
soustava ZTE využívající méně než 50% obnovitelných zdrojů	306,231	1,1	1,0	336,855	306,231
Celkem	338,610	x	x	440,467	403,368

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	[MWh/rok]	621,003	Splněno (ano/ne)	ano
(7)	Hodnocená budova		338,610		
(8)	Referenční budova	[kWh/m ² .rok]	228		
(9)	Hodnocená budova		124		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

(10)	Referenční budova	[MWh/rok]	928,576	Splněno (ano/ne)	ano
(11)	Hodnocená budova		403,368		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m ²)	[kWh/m ² .rok]	341		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m ²)		148		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	Celková primární energie	[MWh/rok]	440,467
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)	[MWh/rok]	37,099
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	[%]	8,4

h) hodnoty pro vytvoření hranic klasifikačních tříd

Horní hranici třídy C odpovídají	Celková dodaná energie	[MWh/rok]	576,961
	Neobnovitelná primární energie	[MWh/rok]	908,848
	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	[W/m ² .K]	0,23
	Dílní dodané energie: vytápění	[MWh/rok]	423,618
	chlazení	[MWh/rok]	
	větrání	[MWh/rok]	24,485
	úprava vlhkosti vzduchu	[MWh/rok]	
	příprava teplé vody	[MWh/rok]	9,032
	osvětlení	[MWh/rok]	119,826
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 energii	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost	ne	ne	ne	ne
Ekonomická proveditelnost	ne	ne	ne	ne
Ekologická proveditelnost	ne	ne	ne	ne
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	V rámci projektu nedochází ke změně topného zdroje. Dům je připojen na systém CZT Teplárna Opatovice.			
Datum vypracování analýzy	16.9.2019			
Zpracovatel analýzy	P. 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	B
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	16.9.2019
---------------------------	-----------

Zdroj informací	http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/i-ekis/
-----------------	---

Poznámky

--

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov
evid. č.: 238553.0

Ulice, číslo: Pospíšilova třída 787

PSČ, místo: 500 03 Hradec Králové

Typ budovy: Sportovní hala - návrh

Plocha obálky budovy: 5345,0 m²

Objemový faktor tvaru A/V: 0,37 m²/m³

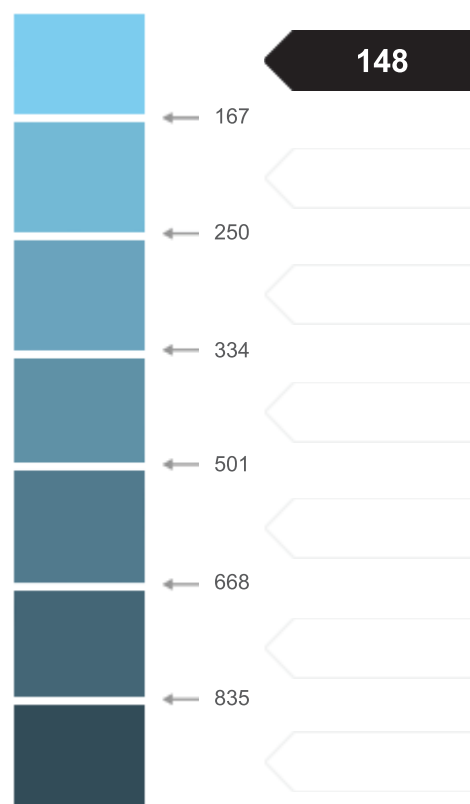
Energeticky vztažná plocha: 2722,4 m²

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

338,610

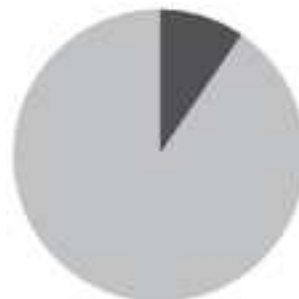
403,368

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 ENERGOONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok



■ Elektřina ze sítě: 32,4
■ Dálkové teplo: 306,2

UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	U_{em} W/(m ² ·K)	Dílní dodané energie		Měrné hodnoty kWh/(m ² ·rok)			
Mimořádně úsporná							
Mimořádně neúsporná							
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		297,09		7,00		9,14	25,38

Zpracovatel: Ing. Petra Studecká Ph.D.
Kontakt: Strážovská 343/17, 15300 Praha 5
+420731502060

Osvědčení č.: 1001
Vyhotoveno dne: 16.9.2019
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