

# ENERGETICKÉ POSOUZENÍ

Budova: **MATEŘSKÁ ŠKOLA SLUNÍČKO**  
Adresa: Štefánikova 373, 500 11 Hradec Králové

Č. zakázky: **A09819**  
Datum: 10/2019



přístup vytváří možnosti



## Obsah energetického posouzení

Obsah energetického posouzení je dán Závazným vzorem SFŽP.

<b>1. ÚČEL ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO POSOUZENÍ</b>	<b>4</b>
<b>2. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE</b>	<b>5</b>
PŘEDMĚT ENERGETICKÉHO POSOUZENÍ	5
ZADAVATEL POSOUZENÍ A MAJITEL OBJEKTU	5
ENERGETICKÉ SPECIALISTA	5
PŘEDKLADATEL ENERGETICKÉHO POSOUZENÍ	5
<b>3. PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO POSOUZENÍ</b>	<b>6</b>
<b>3.1 POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU PŘEDMĚTU EP</b>	<b>7</b>
A) CHARAKTERISTIKA A POPIS HLAVNÍCH ČINNOSTÍ	7
B) CHARAKTERISTIKA BĚŽNÉHO PROVOZNÍHO VYUŽITÍ	7
C) VYHODNOCENÍ ÚROVNĚ STÁVAJÍCÍHO ZPŮSOBU ZAJIŠTĚNÍ ENERGETICKÉHO MANAGEMENTU	7
D) POPIS STAVEBNÍ ŘEŠENÍ OBJEKTU	7
SITUAČNÍ PLÁN	7
E) POPIS TECHNICKÉHO ZAŘÍZENÍ A ENERGETICKÝCH SYSTÉMŮ BUDOVY	10
ENERGETICKÉ VSTUPY	12
<b>3.2 VYHODNOCENÍ VÝCHOZÍHO STAVU</b>	<b>15</b>
ENERGETICKÁ BILANCE STÁVAJÍCÍHO STAVU	16
VÝCHOZÍ ROČNÍ ENERGETICKÁ BILANCE	16
<b>4. NAVRHOVANÁ OPATŘENÍ</b>	<b>17</b>
<b>4.1 OPATŘENÍ NA OBÁLCE BUDOVY</b>	<b>17</b>
<b>4.2 POPIS SYSTÉMŮ TZB – NAVRHOVANÝ STAV</b>	<b>19</b>
<b>4.3 MANAGEMENT HOSPODAŘENÍ S ENERGIÍ</b>	<b>21</b>
HODNOCENÍ PODMÍNEK DOTAČNÍHO TITULU SFŽP	27
<b>4.4 CELKOVÁ ENERGETICKÁ BILANCE V NAVRHOVANÉM STAVU</b>	<b>28</b>
<b>5. EKOLOGICKÉ VYHODNOCENÍ</b>	<b>29</b>
VÝPOČET EMISÍ CO <sub>2</sub>	30
VÝPOČET EMISÍ OSTATNÍCH ZNEČIŠŤUJÍCÍCH LÁTEK	30
<b>6. EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ</b>	<b>31</b>
<b>7. POSOUZENÍ VHODNOSTI APLIKACE EPC</b>	<b>34</b>



**8. POPIS OKRAJOVÝCH PODMÍNEK REÁLNOSTI DOSAŽENÍ PŘEDPOKLÁDANÉ ÚSPORY ENERGIE 38****9. ZÁVĚR 38****Seznam tabulek**

TAB. Č. 1 TABULKY JEDNOTLIVÝCH KONSTRUKCÍ A JEJICH POSOUZENÍ S NORMOU..... **CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.**

TAB. Č. 2 TABULKA JEDNOTLIVÝCH ZÓN VČ. VÝMĚRY KONSTRUKCÍ A VÝPOČET PŘESTUPU TEPLA ..... **CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.**

TAB. Č. 3 POSOUZENÍ PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA ..... 10

TAB. Č. 4 VÝSTUPY Z VÝPOČTU – PRŮMĚRNÝ SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA – STÁVAJÍCÍ STAV..... 10

TAB. Č. 5 SPOTŘEBA TV ..... 11

TAB. Č. 6 VSTUPY PALIV ..... 13

TAB. Č. 7 PRŮMĚR ..... 13

TAB. Č. 8 ROČNÍ BILANCE VÝROBY Z VLASTNÍHO ZDROJE ENERGIE ..... 14

TAB. Č. 9 ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ UKAZATELE VLASTNÍHO ZDROJE ENERGIE ..... 14

TAB. Č. 10 STANOVENÍ SKUTEČNÉ SPOTŘEBY OBJEKTU ..... 15

TAB. Č. 11 ENERGETICKÁ BILANCE PRO STÁVAJÍCÍ STAV..... 16

TAB. Č. 12 VÝCHOZÍ UPRAVENÁ ENERGETICKÁ BILANCE PRO STÁVAJÍCÍ STAV ..... 16

TAB. Č. 13 CELKOVÁ ENERGETICKÁ BILANCE ..... 29

TAB. Č. 14 TABULKA VÝPOČTU EMISÍ..... 31

**Přílohy**

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



## 1. Účel zpracování energetického posouzení

**Prioritní osa 5: Energetické úspory;**

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

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

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

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

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

## 2. Identifikační údaje

### Předmět energetického posouzení

Název/Jméno	MATEŘSKÁ ŠKOLA SLUNÍČKO
Adresa	Štefánikova 373, 500 11 Hradec Králové
Katastrální území	Třebeš 647047
Katastrální číslo	837

### Zadavatel posouzení a majitel objektu

název/jméno	Statutární město Hradec Králové
Adresa	Československé armády 408/51, 50003 Hradec Králové
IČ	00268810
zastoupen	Prof. PharmDr., CSc. Alexandr Hrabálek

### Energetické specialista

jméno	Ing. Petra Studecká, Ph.D.		
Oprávnění	energetické specialista – zapsán u MPO ČR pod č. 1001		
	autorizovaný inženýr pro pozemní stavby - ČKAIT č. 9547		
Datum zpracování	13.10.2019	Číslo ENEX	243467.0

### Předkladatel energetického posouzení

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

© Energetická agentura s.r.o.

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



### 3. Podklady pro zpracování energetického posouzení

#### Technické podklady

- ▶ Faktury spotřeb energií (elektro, CZT) dodané vlastníkem budovy
- ▶ Projektová dokumentace zpracovaná Architektonická kancelář KŘIVKA s.r.o., U Strouhy 3, 196 00 Praha 9, Tel.: 211 155 190-4, E-mail : [info@arch-krivka.cz](mailto:info@arch-krivka.cz), Internet: [www.arch-krivka.cz](http://www.arch-krivka.cz)

#### Legislativní podklady

- ▶ Zákon 406/2000 o hospodaření s energií
- ▶ Vyhláška 480/2012 o energetickém auditu a energetickém posouzení
- ▶ Závazné pokyny pro žadatele a příjemce podpory v OPŽP
- ▶ ČSN 730540
- ▶ Nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (požadavky od 26. 9. 2018),
- ▶ Nařízení komise č. 2015/1189 ze dne 28. dubna 2015, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign kotlů na tuhá paliva (požadavky od 1. 1. 2020).
- ▶ 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“).
- ▶ Pravidla pro žadatele a příjemce podpory v Operačním programu Životní prostředí 2014 – 2020,
- ▶ Metodický pokyn pro návrh větrání škol,
- ▶ Metodika výpočtu kritérií solárních termických systémů,
- ▶ Zjednodušená měsíční bilance solární tepelné soustavy BILANCE 2015/v2,
- ▶ Metodika výpočtu kritérií solárních fotovoltaických systémů pro veřejné budovy,
- ▶ Metodický návod pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu v prioritní ose 5 OPŽP 2014 – 2020,
- ▶ Pokyny pro žadatele využívající kombinaci podpory z OPŽP a metody EPC

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



### 3.1 Popis stávajícího stavu předmětu EP

#### a) Charakteristika a popis hlavních činností

Hlavní činností provozovanou v budovách je činnost:

- ▶ Předškolní vzdělávání
- ▶ zázemí

#### b) Charakteristika běžného provozního využití

Budova je využívána celoročně krom prázdnin a víkendů.

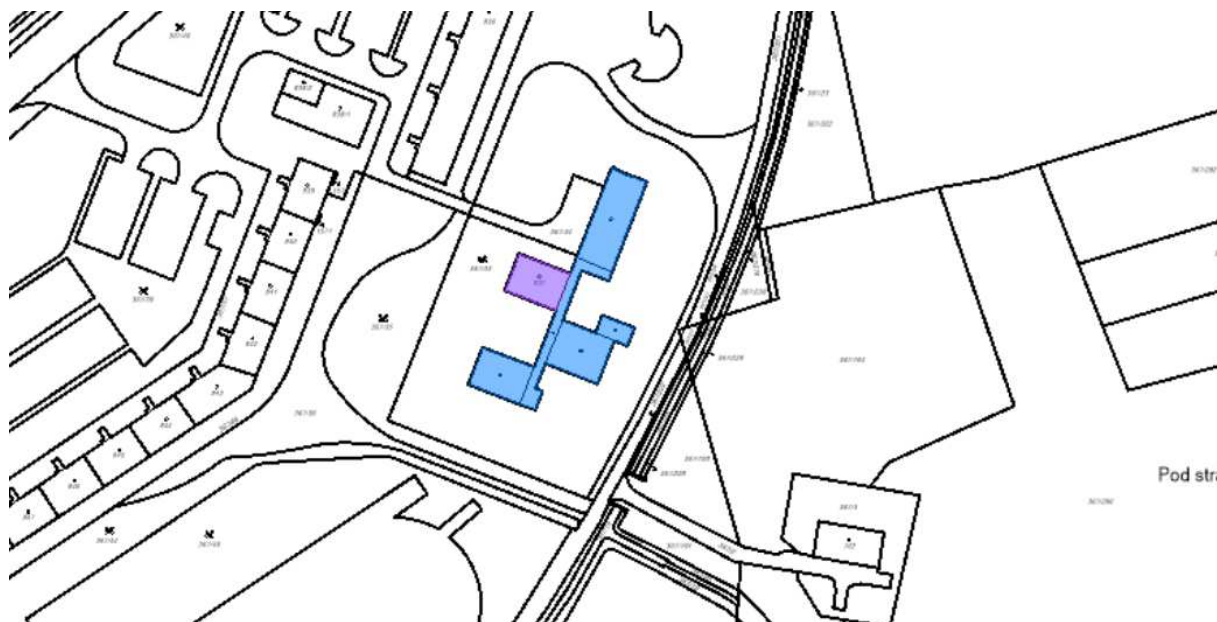
#### c) Vyhodnocení úrovně stávajícího způsobu zajištění energetického managementu

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

#### d) Popis stavebního řešení objektu

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

#### Situační plán





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

Předmětem energetického posouzení je budova organizace „Mateřská škola“ sloužící k zajištění předškolního vzdělávání. Budova je hmotově složena ze čtyř budov. Jedná se o dvoupodlažní objekty, 1.NP a 2.NP jsou využívány od 6.30 – 16.30 jako mateřská škola s kapacitou 156 dětí. Žadatel neplánuje změny ve využití předmětu en. posudku.

### **Obvodový plášť**

Objekt je z panelových tvárnic, příčky jsou zděné. Nosné zdivo nadzemních podlaží je z panelového montovaného bez trámového systému MS – 71 tloušťky 300. Z dutých cihel jsou vyzděny nenosné dělicí příčky a větrací šachty.

### **Střecha, podlaha nad exteriérem**

Vodorovné konstrukce panelové, střecha plochá. Stropy jsou řešeny panely pnutými mezi skrytými trámy, které zároveň tvoří hlavice sloupů. Skelet je založen na patkách z prostého betonu – dle archivní PD.

Plochá střecha je spádovaná ke středu objektu, střecha je provedena jako provětrávaná, dvouplášťová a spádovou konstrukci tvoří keramické panely. Hydroizolační povlak tvoří asfaltové pásy.

### **Výplně otvorů**

Stávající okna jsou dřevěná, zdvojená, kyvná se sdruženými křídly o rozměru cca 1200 x 1800 mm.



Okna jsou otevíravá kolem vodorovné osy s větracími a vyklápěcími křídly. Okna vykazují vlivem povětrnostních podmínek a stářím velkou netěsnost ve styku okenního křídla s rámem. Velikost mezer je v některých případech až 9 mm. Válečkové závěsy oken jsou vlivem používání a stářím asymetrické. Zkřížením křídel a částečně i rámců vznikají již zmíněné netěsnosti. Stav oken neodpovídá požadavkům ČSN 746151 - Dřevěná okna kyvná se sdruženými křídly a ČSN 746101 - Tuhost oken. V topném období pak dochází i k nadměrnému úniku tepla jednak netěsnostmi mezi rámem a křídly oken a jednak tím, že součinitel prostupu tepla oken je 2,40 W/m<sup>2</sup>.K.

### **Podlahy a stropy**

Stávající podlaha bude v části nové varny v pavilonu D odstraněna z důvodu provádění nové kanalizace a v souvislosti s tím bude stávající násyp snížen a provedena nová zateplená podlaha s podlahovým vytápěním.

Stávající parapetní panel uložený na základovém prahu bude přerušen v místě nových vstupů do provozu varny v pavilonu D.

### **Viditelné tepelné mosty**

Na fasádě nejsou patrné poruchy vzniklé chováním tepelných mostů.

### **Viditelná poškození**

Nejsou.

### **Výpočet neobnovitelné primární energie a celkové dodané energie – stávající stav**

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

Výpočet je proveden v těchto částech:

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

#### **a) Stanovení tepelně-technických parametrů obálky budovy**

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

### **Vyhodnocení:**

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

## b) Výpočet průměrného součinitele prostupu tepla

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

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

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

**Doporučená** hodnota se stanoví podle vztahu:

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

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

Tab. č. 1 Posouzení průměrného součinitele prostupu tepla

Průměrný součinitel prostupu tepla byl vypočítán pomocí programu Energie 2017. Do výpočtu byly zadány konstrukce dle Tab. níže. Podrobný výpočet je uveden v příloze posouzení – Energetické štítek obálky budovy.

Stávající stav	
objemový faktor tvaru budovy $A/V$	0,62
požadovaný součinitel prostupu tepla $W/(m^2.K)$	<b>0,37</b>
doporučený součinitel prostupu tepla $W/(m^2.K)$	0,28
průměrný součinitel prostupu tepla vypočtený $W/(m^2.K)$	<b>1,50</b>
Klasifikační třída obálky budovy dle ČSN 73 0540-2 (2011)	<b>G</b>

Tab. č. 2 Výstupy z výpočtu – průměrný součinitel prostupu tepla – stávající stav

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

## e) Popis technického zařízení a energetických systémů budovy

Hlavní technologií je dodávka energie pro vytápění a ohřev topné vody. Další technologií je spotřeba elektrické energie dodávané z veřejné sítě.

## Dodávka a výroba tepla

Objekt nemá vlastní zdroj energie. Zdrojem pro vytápění a přípravu teplé vody je CZT - čtyřtrubní systém.

## Topný systém – distribuce energie

### Rozvody tepla

V objektu je instalována teplovodní dvoutrubková otopná soustava s nuceným oběhem. Otopná tělesa jsou desková. Trubky jsou ocelové v dobrém stavu. Tělesa jsou opatřena termostatickými hlavicemi.

### VZT - větrání

Systém větrání objektu je přirozený okny. Ve stávajícím stavu je osazena vzduchotechnická jednotka pro kuchyň a prádelnu. Zařízení je bez rekuperace.

### Chlazení

V objektu není instalovaný žádný zdroj chladu.

### Výroba TV

TUV je připravována centrálně pomocí výměníku napojeného na CZT. Potrubí je izolováno. Spotřeba TUV je měřena. Výpočet je uveden v tabulce níže a dále v příloze – výstup z programu *Energie 2017*.

Potřeba tepla na přípravu TV	Hodnota	Jednotka
počet provozních dní	250	dní v roce
předpokládaná denní spotřeba teplé vody	9	litr/den
předpokládaná roční spotřeba teplé vody	264	MJ/den
mš	156	osob
teplota vstupní studené vody	10	°C
teplota výstupní teplé vody	55	°C
Ztráty v zásobníku a v rozvodech TV (příp. cirkulaci)	9	GJ/rok
Roční potřeba tepla na přípravu TV vč. ztrát v rozvodech	75 055	MJ/rok
Účinnost výroby teplé vody	94	%
<b>Roční potřeba energie na přípravu TV</b>	<b>79,8</b>	<b>GJ/rok</b>

Tab. č. 3 Spotřeba TV

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

Objekt byl do výpočtu zadán jako 5 vytápěných zón. Dělení je provedeno podle stavebních objektů. Tzn. objekt A, B, C, D, E.

## Energetické vstupy

Investorem byly poskytnuty údaje o roční spotřebě energie a fakturované částky za energii v letech 2016-2017. Hlavním topným médiem je teplo. Spotřeba jednotlivých energií a ceny jsou uvedeny v tabulce. Ceny jsou uvedeny včetně DPH. Vstupy vycházejí z účetních dokladů za energie předložených zadavatelem.

2016					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/ jednotku	Přepočet na GJ	Roční náklady v Kč vč.DPH
El. Energie	MWh	31,0	3,6	111,6	109,0
Teplo	GJ	1291,7	1	1291,7	653,1
Zemní plyn	MWh	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-
jiná pevná paliva	t	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-
extra LTO	l	-	-	-	-
Nafta	l	-	-	-	-
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-
Druhotná energie	GJ	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ (MWh)	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				1403,3	762,1
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)					-
Celkem spotřeba paliv a energie				1403,3	762,1

2017					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/ jednotku	Přepočet na GJ	Roční náklady v Kč vč.DPH
El. Energie	MWh	32,0	3,6	115,2	111,0
Teplo	GJ	1387,3	1	1387,3	701,7
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				1502,5	812,7
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)					-
Celkem spotřeba paliv a energie				1502,5	812,7

Tab. č. 4 Vstupy paliv

průměr					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/ jednotku	Přepočet na GJ	Roční náklady v Kč vč. DPH
El. Energie	MWh	31,5	3,6	113,4	110,0
Teplo	GJ	372,1	1	1339,5	677,4
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				1452,9	787,4
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)					
Celkem spotřeba paliv a energie				1452,9	787,4

Tab. č. 5 Průměr





## 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.

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

ř.	Ukazatel	Jednotka	hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	MW	0,0
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	MW	-
3	Výroba elektřiny	MWh	0,0
4	Prodej elektřiny	MWh	0,0
5	Vlastní technologická spotřeba elektřiny na výrobu elektřiny	MWh	0,0
6	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	GJ/rok	0,0
7	Výroba tepla	GJ/rok	1457,4
8	Dodávka tepla	GJ/rok	0
9	Prodej tepla	GJ/rok	0
10	Vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu tepla	GJ/rok	0
11	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	GJ/rok	1457,4

Tab. č. 6 Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie

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

Tab. č. 7 Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie



### 3.2 Vyhodnocení výchozího stavu

#### Přepočet spotřeby energie na vytápění na dlouhodobý klimatický průměr

Spotřeba energií za roky 2016-2017 a ceny jsou uvedeny v tabulce níže. Hlavním topným médiem je **teplo CZT**. Cena za GJ zahrnuje všechny poplatky spojené s dodávkou, ceny jsou uvedeny včetně DPH. Pro stanovení stávající spotřeby bez ohledu na „studené“ a „teplé“ zimní období byla použita deno-stupňová metoda. Vzhledem k různým klimatickým podmínkám v jednotlivých letech jde o metodu, která sjednocuje spotřeby UT na stejnou bázi na dlouhodobý průměr denostupňů (sledování cca 15 let). Jedná se o úpravu stanovenou na základě poměru počtu denostupňů v tzv. normovém roce a v hodnocených letech. Výsledná hodnota je v tabulce níže. Na základě provedeného výpočtu byla sestavena tabulka spotřeby objektu, která bude použita při výpočtech úspor jednotlivých variant.

#### Klimatická data:

Vnitřní výpočtová teplota	20 °C	relativní vlhkost	různá %
Venkovní výpočtová teplota	-12 °C	relativní vlhkost	84 %
Počet otopných dnů	228		
Průměrná vnější teplota	10 st.		

Zdroj dat : server [www.tzb-info.cz](http://www.tzb-info.cz)

Rok	Deno stupně D <sub>19</sub>	Deno stupně normové /rok	poměr	Rozdíl	Spotřeba paliv na vytápění	spotřeba na přípravu TV	Upravená spotřeba paliv na vytápění
2016	2861,6	3237,1	1,13	-13%	1291,7	57,5	1461,2
2017	2650,9	3237,1	1,13	-13%	1387,3	102,3	1453,6
2018	3196,0	3237,1	1,01	-1%	-	-	-
Průměr					1339,5	79,9	1457,4

Tab. č. 8 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. Bilance je sestavena s hodnotami přepočtenými na průměrné klimatické podmínky.

ř.	Ukazatel	stávající stav		
		Energie		Náklady
		GJ/rok	MWh/rok	tis Kč/rok
1	Vstupy paliv a energie	1570,8	436,3	809,8
2	Změna zásob paliv	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie	1570,8	436,3	809,8
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	1570,8	436,3	809,8
6	Ztráty ve vlastním zdroji a v rozvodech (z ř.5)	0,0	0	0
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	1457,4	404,8	737,1
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0	0	0
9	Spotřeba energie na přípravu TV (z ř.5)	79,8	22,2	40,4
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0	0	0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0	0	0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	29,0	8,1	27,9
13	Spotřeba energie na technolog. a ost. procesy (z ř.5)	4,6	1,3	4,4

Tab. č. 9 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. U řešeného objektu je navrhováno nucené větrání s rekuperací. Výchozí energetická bilance je upravena v bodě spotřeby energie na technologické a ostatní procesy, který je zanedbán v souladu s metodickým pokynem OPŽP. Dále je kalkulováno se spotřebou na větrání.

ř.	Ukazatel	výchozí stav		
		Energie		Náklady
		GJ/rok	MWh/rok	tis Kč/rok
1	Vstupy paliv a energie	1575,2	437,6	814,1
2	Změna zásob paliv	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie	1575,2	437,6	814,1
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	1575,2	437,6	814,1
6	Ztráty ve vlastním zdroji a v rozvodech (z ř.5)	0,0	0	0
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	1457,4	404,8	737,1
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0	0	0
9	Spotřeba energie na přípravu TV (z ř.5)	79,8	22,2	40,4
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	9,0	2,5	8,7
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0	0	0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	29,0	8,1	27,9
13	Spotřeba energie na technolog. a ost. procesy (z ř.5)	0	0	0

Tab. č. 10 Výchozí upravená energetická bilance pro stávající stav



## 4. Navrhovaná opatření

Podrobný popis jednotlivých navržených opatření.

### Druhy úsporných opatření

Úsporná opatření je možné dělit podle:

#### a) Rozsahu investice

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

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

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

#### b) Podle velikosti úspor a ekonomické návratnosti opatření

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

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

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

### 4.1 Opatření na obálce budovy

#### ► Výměna otvorových výplní

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

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

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

Jsou navrženy výměny otvorových výplní za nové s těmito parametry:

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

Porovnání stávajících a navržených parametrů je uvedeno v souhrnné tabulce. Další  
zlepšení vlastností dosáhneme snížením hodnoty objemové spárové průvzdušnosti iLV

[m3.m-1.s-1.Pa-n ] stávajících oken a dveří. Snížení proběhne automaticky výměnou okna a dveře za nová.

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

### ► Zateplení obvodových stěn

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

Je navrženo dodatečné zateplení obvodového pláště tepelnou izolací v kontaktním provedení z vnější strany obvodového pláště. Současný obklad s izolací ze skelné vaty bude odstraněn.

- Zateplení hlavní plochy bude provedeno izolantem **EPS s příměsí grafitu v tl. 140 mm ( $\lambda_D \text{ max.} = 0,032 \text{ W/(m2.K)}$ ).**

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 teplených mostů v objektu.

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

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

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

### ► Zateplení střešní konstrukce

Střešní konstrukce nesplňují tepelně-technické normové požadavky a je proto navrženo jejich zateplení na minimálně **doporučenou** hodnotu dle ČSN 730540-2 (2011) tab.2.

- V rámci toho dojde k pokládce tepelně-izolačních desek – **EPS. tl. 180 mm s ( $\lambda_D \text{ max} = 0,035$ ).**

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.



## 4.2 Popis systémů TZB – navrhovaný stav

### ► Instalace nuceného větrání s rekuperací

- Pokud je jedním z opatření projektu zlepšení tepelně technických vlastností obvodových konstrukcí budovy sloužící **pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých**, musí být v rámci projektu navržen **systém větrání** v souladu s vyhláškou č.410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, ve znění pozdějších předpisů a v souladu s Metodickým pokynem pro návrh větrání škol, zveřejněným na [www.opzp.cz](http://www.opzp.cz).
- V případě realizace systémů **nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla** musí být suchá účinnost zpětného získávání tepla (rekuperátoru) min. **65 %** dle ČSN EN 308.
- V případě realizace systémů **nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla** musí být systém regulován dle množství CO<sub>2</sub> v místnostech prostřednictvím infračervených čidel tzv. **IR senzorů**.

V rámci navržených opatření je navržen systém větrání ve všech hernách mateřské školy. Místnosti jsou uvedeny v projektu VZT.

Systém bude vybaven rekuperační jednotkou s účinností zpětného získání tepla min 85% dle ČSN EN 308. Bude se jednat o centrální jednotky. Výpočet dle metodiky OPŽP je uveden v příloze posudku.

Navržený výkon VZT přetlakového systému:

- **výkon 9495 m<sup>3</sup>**

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

*Výčet navrhovaných opatření výše nespecifikovaných, např. rekonstrukce a modernizace vnitřního osvětlení, systémy měření a regulace vytápění a větrání apod.*

### ► Zavedení systému EM a regulace otopné soustavy

Dalším opatřením, které bude mít prokazatelně vliv na energetickou náročnost budovy je zavedení resp. rozšíření systému energetického managementu podle podmínek dotačního programu. V souvislosti s tímto opatřením dojde k úpravě na otopné soustavě. Dojde k vyřezání některých částí. Náhradě novými. Dojde k jejímu vyregulování. Bude opravena těsnost, bude upraven teplotní spád. Bude provedena tlaková a topná zkouška.

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

*Zde je energetický specialista **povinen** (ve spolupráci s projektantem) zhodnotit plnění požadavků ČSN 730540-2:2011 na tepelnou stabilitu místností v letním období. Plnění bude doloženo posouzením hodnoty nejvyšší denní teploty vzduchu místnosti v letním období pro*

*kritickou místnost. Požadavek se považuje za splněný v případě  $\theta_{ai,max} \leq \theta_{ai,max,N}$  (musí být doloženo výpočtem). Výpočet hodnoty nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období  $\theta_{ai,max}$  [°C] bude proveden dle platných norem ČSN 73 0540-2, ČSN 73 0540-3, ČSN EN ISO 13791 a ČSN EN ISO 13792. Kritická obytná nebo pobytová místnost bude určena dle ČSN 73 0540-2 jako místnosti s největší plochou přímo osluněných výplní otvoru na Z, JZ, J, JV a V, v poměru k podlahové ploše přilehlého prostoru a s ohledem na reálné zastínění prosklené plochy výplní otvorů. O volbě kritické místnosti rozhoduje i návrh její protisluneční ochrany.*

Na základě tohoto požadavku byla posouzena kritická místnost. Jednalo se konkrétně o místnost č. 2.06 v budově A resp. v budově B orientovanou na jihozápad. Jedná se o místnost, která je z hlediska přehřívání nejnevhodněji umístěna a má největší prosklené plochy jižním resp. jihozápadním směrem.

Má se za to, že ostatní místnosti vyhoví či nevyhoví ve stejném poměru.

#### **Místnost nevyhoví požadavku normy.**

Je tedy nutné instalovat stínící zařízení. Zařízení jsou navržena na základě výpočtu u těchto místností :

Místnost č. 2.06 v objektu A – 5x okno O1

Místnost č. 2.06 v objektu B – 5x okno O1

Místnost č. 1.06 v objektu A – 5x okno O1

Místnost č. 1.06 v objektu B – 5x okno O1

**Celkem tedy  $20,25 \cdot 4 = 81 \text{ m}^2$**

Jedná se o zařízení s ručním elektronickým ovládáním.

Jedná se o budovu školskou. Ta je v době nejvyšších teplot v roce uzavřena a jsou prázdniny. Z tohoto důvodu není nezbytné vybavovat budovu stínícími prvky. Návrh je proveden pro zlepšení podmínek vnitřního prostředí v době před a po letních prázdninách. Tzn. v době, kdy je budova v provozu.



- i) Maximální způsobilé výdaje na pořízení a instalaci venkovní stínicí techniky určené ke snížení letní tepelné zátěže místností nacházejících se uvnitř obálky budovy:

Typ opatření	Kč bez DPH / m <sup>2</sup> stíněné plochy výplně otvoru
Stíněné výplně otvorů na obálce budovy pro stínicí techniku s ručním mechanickým ovládáním	1 800*
Stíněné výplně otvorů na obálce budovy pro stínicí techniku s ručním elektronickým ovládáním	2 800*
Stíněné výplně otvorů na obálce budovy pro stínicí techniku s inteligentním motorickým řízením založeným na automatickém ovládání stínicí techniky na základě vyhodnocení dat z intenzity slunečního záření, časového denního režimu uživatele a celoročního pohybu slunce	3 400*

\* Způsobilé výdaje lze u objektů bez památkové, či architektonické ochrany, uplatnit pouze v případě, splňuje-li budova po realizaci požadavky ČSN 730540-2 na maximální vnitřní teplotu vzduchu v letním období. Požadavek se považuje za splněný, jsou-li na všech východně, jihovýchodně, jižně, jihozápadně a západně orientovaných oknech pobytových a obytných místností instalovány vnější stínicí prvky nebo je-li plnění požadavků doloženo výpočtem pro kritickou místnost. Požadavky musí být splněny pro všechny obytné a pobytové místnosti v budově, jsou-li na ně kladeny.

*V případě, že nejsou požadavky normy splněny a pokud je to technicky a realizačně možné, musí být navržena opatření typu vnějšího aktivního stínění apod. Nemožnost realizace opatření musí být zdůvodněna/okomentována.*

### 4.3 Management hospodaření s energií

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

#### Plánuj

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

#### Dělej

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



## Kontroluj

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

## Jednej

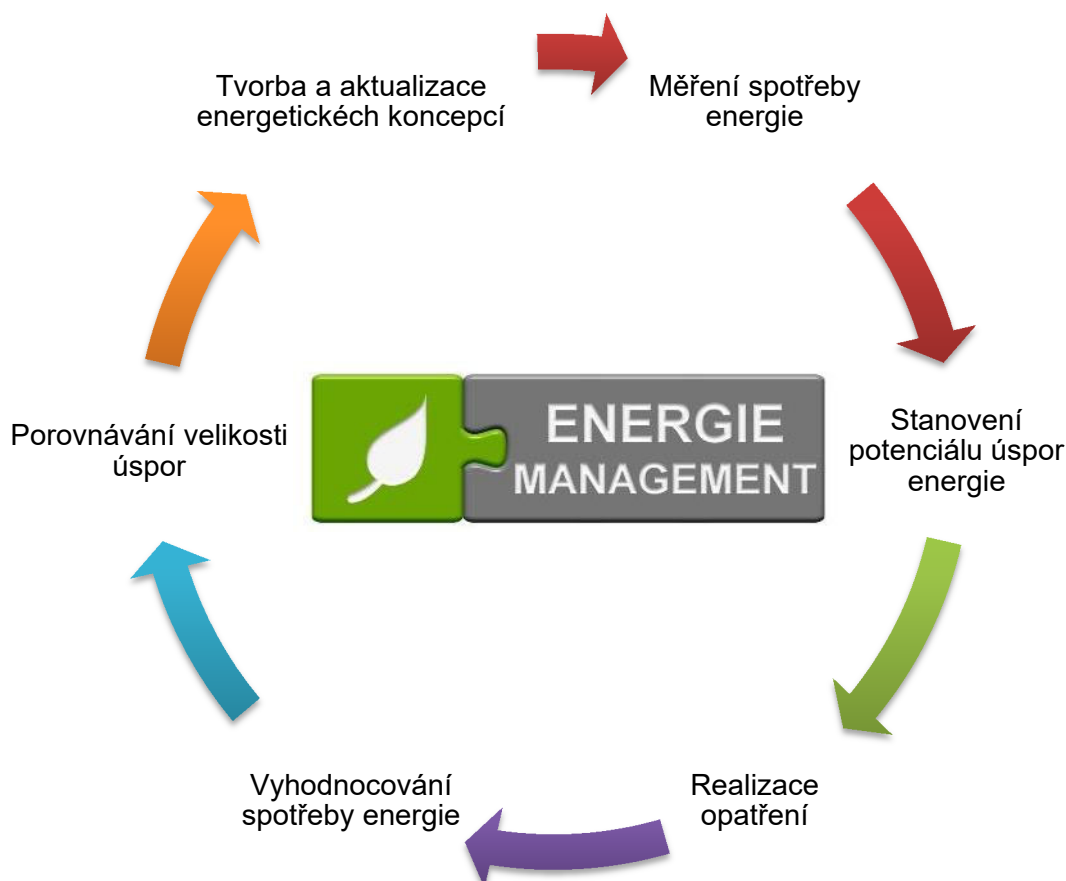
Provádění opatření k neustálému snižování energetické náročnosti a zlepšování systému hospodaření s energií.

Energetické management se skládá zejména z těchto činností:

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

Činnosti jsou shrnuty v následujícím grafu.





### Energetické management ve vztahu k dotačnímu titulu SFŽP

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

1. Technická součást EM  
Existuje systém, který pracuje s energetickými daty v uzavřeném a kontrolovaném procesu a který zajišťuje:
  - 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 energetické management je plánitou součástí již od přípravy projektu a spolupráce na projektové dokumentaci.



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

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

Zavedení a udržitelnost energetického managementu je možné prokázat následovně:

Podmínka	Způsob plnění	Hodnocení plnění
<b>Podmínka 1</b>  <b>Existence systému umožňující evidenci, kontrolu a řízení spotřeby energie</b>  Je dodržena při splnění alespoň jedné z uvedených 3 dílčích podmínek	1. Budova, která je předmětem dotace, je součástí souboru majetku, na němž je implementována norma ČSN EN ISO 50001 – Systém managementu hospodaření s energií.	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. EM prováděný dle této smlouvy se na tuto budovu vztahuje. b. Smlouva je účinná alespoň po dobu udržitelnosti projektu.	ne
	3. Zavedený informační systém pro energetické management pro budovu, která je předmětem dotace, s doložením osoby určené pro práci s tímto systémem a zajišťující vyhodnocování dat a řízení spotřeby.	ne



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

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

- manuál pro provoz a údržbu

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

- měření spotřeby energie

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

- stanovení potenciálu úspor energie

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

- Kontrola teploty v místnosti
  - pracoviště, obývací místnost 19 – 20°C
  - chodba 15°C
  - ložnice 17 – 18 °C
  - snížení teploty o 1°C = úspora až 6%
- Zakryté radiátory
  - nezakrývat záclonou, závěsem, nábytkem
- Utěsnění oken, tepelně izolační folie na skla
- Regulace
  - termostatické ventily – teplota přesně podle přání a provozu místnosti
- Izolace potrubí ve studených místnostech
- Volba dodavatele energie resp. paliva
- Dtto studená voda
  - zbytečná tekoucí voda při
    - mytí nádobí, sprchování, ústní hygieně
- Vypnutí zásobníku TV při delší nepřítomnosti
- Omezení topné vody zásobníku (míchá se teplá a studená - náklady)
- realizace opatření, vyhodnocování spotřeby energie a účinnosti realizovaných opatření
 

V pravidelných předem daných intervalech např. 1x za rok je vhodné provést kontrolu a ověření, zda provedená opatření přinesla predikovanou úsporu.
- porovnávání velikosti úspor předpokládaných a skutečně dosažených,
- aktualizace energetických dokumentů.

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

Součástí energetického managementu je osvěta všech uživatelů budovy.



## Hodnocení podmínek dotačního titulu SFŽP

### Prioritní osa 5, specifický cíl 5.1

Snížit energetickou náročnost veřejných budov a zvýšit využití obnovitelných zdrojů energie

### Technická kritéria přijatelnosti

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

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

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

### Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy

$$U_{em} \leq 0,9 * U_{em,R}$$

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

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

<b>Po opatřeních - nový stav - obálka budovy</b>	
objemový faktor tvaru budovy A/V	0,62
požadovaný součinitel prostupu tepla W/(m <sup>2</sup> K) $U_{em,R}$	<b>0,37</b>
doporučený součinitel prostupu tepla W/(m <sup>2</sup> K)	0,28
průměrný součinitel prostupu tepla vypočtený W/(m <sup>2</sup> K) $U_{em}$	<b>0,35</b>
Klasifikační třída obálky budovy dle ČSN 73 0540-2 (2011)	<b>C</b>
0,9* $U_{em,R}$	<b>0,33</b>
<b>hodnocení</b>	<b>vyhoví</b>

## Součinitel prostupu tepla jednotlivých konstrukcí objektu

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

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

### Hodnocení :

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

## Součinitel prostupu tepla oken, na něž je žádána podpora

Hodnoty součinitelů prostupu tepla měněných oken, na něž je žádána podpora musí splňovat podmínku danou vyhláškou 78/2013 Sb., normou 730540-2 a zároveň podmínku danou dotačním titulem  $U_w < 0,8 * U_{rec}$ ,

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

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

### Okenní otvorové výplně

$$U_{rec} = 1,20 \text{ W/m}^2\text{K} \rightarrow 0,8 * 1,20 = 0,90 \text{ W/m}^2\text{K}$$

### Hodnocení :

Měněné okenní otvorové výplně, na něž je žádána dotace **splňují podmínky** dané normou, vyhláškou i dotačním titulem

### Hodnocení :

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

## 4.4 Celková energetická bilance v navrhovaném stavu

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

Obálka budovy



ř.	Ukazatel	výchozí 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	1575,2	437,6	814,1	945,2	262,6	488,6
2	Změna zásob paliv	0	0	0	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie	1575,2	437,6	814,1	945,2	262,6	474,2
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	1575,2	437,6	814,1	936,2	260,1	474,2
6	Ztráty ve vlastním zdroji a v rozvodech (z ř.5)	0,0	0	0	0	0	0
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	1457,4	404,8	737,1	842,4	234,0	411,6
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0	0	0	0	0	0
9	Spotřeba energie na přípravu TV (z ř.5)	79,8	22,2	40,4	79,8	22,2	40,4
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	9,0	2,5	8,7	9,0	2,5	9
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0	0	0	0	0	0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	29,0	8,1	27,9	14,0	3,9	13,5
13	Spotřeba energie na technolog. a ost. procesy (z ř.5)	0	0	0	0	0	0

#### VZT s rekuperací

ř.	Ukazatel	výchozí stav - po zateplení			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	945,2	262,6	488,6	930,2	258,4	481,0
2	Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie	945,2	262,6	474,2	930,2	258,4	466,6
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	936,2	260,1	474,2	921,2	255,9	466,6
6	Ztráty ve vlastním zdroji a v rozvodech (z ř.5)	0,0	0,0	0,0	0	0	0
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	842,4	234,0	411,6	827,4	229,8	404,0
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0,0	0,0	0,0	0	0	0
9	Spotřeba energie na přípravu TV (z ř.5)	79,8	22,2	40,4	79,8	22,2	40,4
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	9,0	2,5	8,7	9,0	2,5	8,7
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,0	0,0	0,0	0	0	0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	14,0	3,9	13,5	14,0	3,9	13,5
13	Spotřeba energie na technolog. a ost. procesy (z ř.5)	0,0	0,0	0,0	0	0	0

Tab. č. 11 Celková energetická bilance

## 5. Ekologické vyhodnocení

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

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

## Výpočet emisí CO<sub>2</sub>

Množství emisí CO<sub>2</sub> je stanoveno podle emisních faktorů. Emisní faktory uhlíku uvádí množství uhlíku, respektive oxidu uhličitého, připadajícího na jednotku energie ve spalovaném palivu. Emisní faktory uhlíku jsou definovány buď jako všeobecné nebo místně specifické.

### Všeobecné emisní faktory

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

## Výpočet emisí ostatních znečišťujících látek

Tyto hodnoty se stanovují:

- ▶ Jako údaj naměřených hodnot tam, kde je měření znečišťujících látek instalováno, nebo
- ▶ jako hodnota emisních faktorů dle jiného právního předpisu<sup>1)</sup>, nebo
- ▶ jako hodnota stanovená energetickým specialistou, pokud je seznámen s konkrétními hodnotami zařízení, které je předpokládáno pro realizaci navrhovaného řešení.

obálka budovy						
parametr	kg/GJ		t/rok	t/rok	rozdíl	rozdíl %
	elektro	hnědé uhlí	stávající stav	po opatřeních		
Tuhé látky	0,026	0,564	0,868	0,521	0,347	+40%
SO <sub>2</sub>	0,489	1,205	1,871	1,123	0,748	+40,0%
Nox	0,416	0,170	0,277	0,166	0,111	+40%
CO	0,039	2,557	3,932	2,359	1,573	+40%
CO <sub>2</sub>	281,000	100,000	164,401	98,686	65,715	+40%
PM <sub>10</sub>	0,226	0,226	0,355	0,213	0,142	+40%
PM <sub>2,5</sub>	0,141	0,141	0,222	0,133	0,089	+40%
VOC	1,700	1,700	2,678	1,607	1,071	+40%

Typ paliva/energie	Výchozí stav	Posuzovaný návrh
	(GJ/rok)	(GJ/rok)
teplo	1537,2	922,2
Elektřina	38,0	23,0



VZT s rekuperací						
parametr	kg/GJ		t/rok	t/rok	rozdíl	rozdíl %
	elektro	hnědé uhlí	stávající stav	po opatřeních		
Tuhé látky	0,026	0,564	0,476	0,467	0,009	+1,9%
SO <sub>2</sub>	0,489	1,205	1,034	1,008	0,025	+2,5%
Nox	0,416	0,170	0,159	0,150	0,009	+5,5%
CO	0,039	2,557	2,155	2,116	0,039	+1,8%
CO <sub>2</sub>	281,000	100,000	94,917	89,202	5,715	+6,0%
PM <sub>10</sub>	0,226	0,226	0,199	0,192	0,007	+3,4%
PM <sub>2,5</sub>	0,141	0,141	0,124	0,120	0,004	+3,4%
VOC	1,700	1,700	1,497	1,446	0,051	+3,4%

Typ paliva/energie	Výchozí stav	Posuzovaný návrh
	(GJ/rok)	(GJ/rok)
teplo	842,4	827,4
Elektřina	38,0	23,0

Tab. č. 12 Tabulka výpočtu emisí

Realizací projektu musí dojít k min. úspoře **20 % emisí CO<sub>2</sub>** oproti původnímu stavu – **splňuje (40%)**

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

## 6. Ekonomické vyhodnocení

### Metoda hodnocení

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

Ekonomická analýza se zabývá vyhodnocením energetických, stavebních a organizačních opatření na úsporu energie v objektu. Cílem ekonomické analýzy je zjistit vhodnost realizace jednotlivých opatření z ekonomického hlediska. Ekonomická analýza byla provedena na základě několika kritérií, z nichž nejdůležitější je současná hodnota v podobě diskontovaného toku hotovosti za dobu životnosti. Při zpracování ekonomické analýzy jsou obvykle mateřské vstupní údaje na jedné straně příjmové položky (obvykle v podobě úspory za energie) a na druhé straně výdajové položky (v podobě nákladů vynaložených na realizaci opatření).

Vstupní údaje pro ekonomickou analýzu jsou získány takto:

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

### Způsob výpočtu ekonomického hodnocení

- Prostá doba návratnosti, doba splacení investice

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

kde:  $IN$  investiční výdaje projektu

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

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

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

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 posouzení by v případě projektů energetické efektivity financovaných z programů podpory ze státních, evropských finančních prostředků nebo finančních prostředků pocházejících z prodeje povolenek na emise skleníkových plynů měl být stanoven z hlediska projektu, z tzv. systémového hlediska bez vlivu daní a financování při stálých cenách odpovídající cenám realizace projektu. Peněžní toky projektu se posuzují bez vlivu předpokládané podpory.

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

Obálka budovy			
Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav
<b>Přínosy projektu celkem</b>	Kč		<b>325 504 Kč</b>
z toho tržby za teplo a elektřinu	Kč		325 504 Kč
<b>Investiční výdaje projektu celkem</b>	Kč	-	<b>11 401 460 Kč</b>
z toho			
náklady na přípravu projektu 5%	Kč	-	- Kč
stavbu	Kč	-	11 401 460 Kč
náklady na přípojky	Kč	-	- Kč
<b>Provozní náklady celkem</b>	Kč		
z toho			
náklady na energii	Kč	814 107 Kč	488 603 Kč
náklady na opravu a údržbu	Kč	-	-
osobní náklady (mzdy, pojistné)	Kč	-	-
ostatní provozní náklady	Kč	-	-
náklady na emise a odpady	Kč	-	-
Doba hodnocení	Roky	-	20
Diskont	-	-	4
<b>T<sub>s</sub></b> - prostá doba návratnosti	Roky	-	35
<b>T<sub>sd</sub></b> - reálná doba návratnosti	Roky	-	>Tž
<b>NPV</b> - čistá současná hodnota	tis. Kč/rok	-	2 911 Kč
<b>IRR</b> - vnitřní výnosové procento	%	-	-4,83%

VZT s rekuperací			
Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav
<b>Přínosy projektu celkem</b>	Kč		<b>7 587 Kč</b>
z toho tržby za teplo a elektřinu	Kč		7 587 Kč
<b>Investiční výdaje projektu celkem</b>	Kč	-	<b>4 367 700 Kč</b>
z toho			
náklady na přípravu projektu 5%	Kč	-	- Kč
stavbu	Kč	-	11 401 460 Kč
náklady na přípojky	Kč	-	- Kč
<b>Provozní náklady celkem</b>	Kč		
z toho			
náklady na energii	Kč	488 603 Kč	481 017 Kč
náklady na opravu a údržbu	Kč	-	-
osobní náklady (mzdy, pojistné)	Kč	-	-
ostatní provozní náklady	Kč	-	-
náklady na emise a odpady	Kč	-	-
Doba hodnocení	Roky	-	20
Diskont	-	-	4
<b>T<sub>s</sub></b> - prostá doba návratnosti	Roky	-	576
<b>T<sub>sd</sub></b> - reálná doba návratnosti	Roky	-	>Tž
<b>NPV</b> - čistá současná hodnota	tis. Kč/rok	-	1 093 Kč
<b>IRR</b> - vnitřní výnosové procento	%	-	-21,43%

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



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

## 7. Posouzení vhodnosti aplikace EPC

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

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

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

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





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



Opatření navržené energetickým posudkem		Investice	Úspora <sup>1)</sup>			Je součástí projektu EPC
			Energie	Nákladů	Původní spotřeby	
č.	Název opatření	tis. Kč	MWh/rok	tis. Kč s DPH/rok	%	ANO/NE
1.	Zateplení obvodových stěn	4 574 Kč	31,9	58,2	7,3%	NE
2.	Zateplení střechy	3 369 Kč	75,0	136,6	17,1%	NE
3.	Výměna otvorových výplní	3 259 Kč	52,8	96,1	12,1%	NE
5.	Zavedení systému EM, rekonstrukce a vyregulování otopné soustavy	200 Kč	11,1	20,2	2,5%	NE
7.	Instalace VZT s rekuperací	4 368 Kč	4,2	7,6	1,6%	NE
8.	Systém využívající odpadní teplo					NE
9.	Energetický management					NE
CELKEM ZA SOUBOR OPATŘENÍ		15 769 Kč	175,0	325,5	40,6%	
z toho:						
Soubor opatření na obálce budovy		15 769 Kč	175,0	325,5		
Soubor opatření zahrnutých do projektu EPC		- Kč	-	-		
Soubor ostatních opatření		- Kč	-	-		
1	spotřeba energie před realizací navržených opatření				437,6 MWh/rok	
2	spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy				262,6 MWh/rok	
3	spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy a EPC projektu				0,0 MWh/rok	
4	spotřeba energie po realizaci všech navržených opatření				262,6 MWh/rok	
5	úspora projektu EPC po realizaci opatření na obálce budovy ((2)-(3))/(2)*100				0 % (min.15%)	
6	prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC				- let (max. 8,0)	
7	roční úspora nákladů souboru opatření zahrnutých do projektu EPC				- tis. Kč s DPH	
8	roční náklady na energii objektu před realizací projektu				814,1 tis. Kč s DPH	
<sup>1)</sup> úspora připadající na dané opatření při realizaci celého navrženého souboru opatření						
ZÁVĚR VHODNOSTI APLIKACE EPC:						
1.	úspora souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je minimálně 15% ze spotřeby dosažené po realizaci opatření na obálce budovy (tj. (5)>15,0%)				ne	
2.	prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je rovna nebo nižší než 8,0 let (tj. (6)<8,0)				ne	
3.	roční úspora souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je minimálně 500 tis. Kč s DPH/rok (tj. (7)>500), nebo roční náklady na energii objektu před realizací projektu jsou vyšší než 2 mil. Kč s DPH/rok (tj. (8)> 2 000)				ne	
4.	V souboru opatření navržených energetickým posudkem lze nalézt takový soubor opatření, který lze realizovat metodou EPC (ANO, pokud jsou splněny podmínky 1, 2 a 3)				ne	
5.	V souboru opatření navržených energetickým posudkem lze nalézt takový soubor opatření, který lze realizovat metodou EPC, pouze však pokud bude objekt zařazen do souboru objektů, které v součtu splní podmínku č.3 (ANO, pokud objekt samostatně splní podmínky 1, 2 a nesplní podmínku 3)				ne	



## Výpočet maximální výše dotace pro posuzovanou budovu – obálka budovy

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

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

Přehled maximální výše dotace u jednotlivých opatření

zateplované konstrukce	výměra dle EP m <sup>2</sup>	uznatelný náklad Kč/m <sup>2</sup>	způsobilé výdaje
Obvodové stěny	1371,4	3 335 Kč	4 573 619 Kč
Ploché a šikmé střešní konstrukce	1331,7	2 530 Kč	3 369 201 Kč
Konstrukce k nevytápěným prostorům	0,0	1 150 Kč	- Kč
Podlahy na zemině	0,0	2 875 Kč	- Kč
Výplně otvorů	404,8	8 050 Kč	3 258 640 Kč
Celkem obálka budovy			<b>11 201 460 Kč</b>
jiná opatření			
	úspora v GJ	uznatelný náklad Kč/GJ	
zavedení EM a regulace otopné soustavy	20	10 000 Kč	200 000 Kč
	m <sup>2</sup> plochy	uznatelný náklad Kč/m <sup>2</sup>	
Instalace LED osvětlení	1682,6	1 000 Kč	1 682 600 Kč
	objemový průtok v m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup>	dotace Kč/(m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> )	způsobilé výdaje
nucené větrání se ZZT	9495	460 Kč	4 367 700 Kč
	m <sup>2</sup> plochy	dotace Kč/m <sup>2</sup>	způsobilé výdaje
instalace stínících prvků s ručním elektronickým ovládáním	81	2 800 Kč	226 800 Kč
Maximální výše způsobilých výdajů - všechna opatření			<b>17 678 560 Kč</b>
Maximální výše dotace 40% - obálka budovy			<b>4 651 304 Kč</b>
Maximální výše dotace 70% - VZT			<b>3 057 390 Kč</b>
Kofinancování			<b>9 969 866 Kč</b>



Ceny jsou uvedeny bez DPH.

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

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

## 9. Závěr

Energetický posudek je zpracován na základě platných předpisů a podkladů uvedených v záhlaví. Všechna opatření vycházejí z podmínek dotačního titulu a požadavků investora prostřednictvím projektové dokumentace. Byl zpracován matematický model budovy ve stávajícím a navrženém stavu. K budově existují spotřeby energií. Budova splní technické podmínky dotačního titulu OPŽP za podmínek dodržení všech parametrů daných tímto posudkem a návazných právních dokumentů.

Jedná se o budovu školskou. Ta je v době nejvyšších teplot v roce uzavřena a jsou prázdniny. Z tohoto důvodu není nezbytné vybavovat budovu stínícími prvky. Návrh je proveden pro zlepšení podmínek vnitřního prostředí v době před a po letních prázdninách. Tzn. v době, kdy je budova v provozu.

V Praze dne 13.10.2019

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



## Příloha č. 2 - Soulad projektu s požadavky OPŽP

### Obecná kritéria přijatelnosti:

1. Nebudou podporována opatření realizovaná na novostavbách, přístavbách a nástavbách. Omezení se netýká půdních vestaveb, kde nedochází k rozšíření stávajícího obestavěného prostoru. **(Ano / Irelevantní)**
2. Po realizaci projektu musí budova plnit minimálně parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 vyhlášky č.78/2013 Sb., o energetické náročnosti. Tento požadavek se netýká památkově chráněných budov v souladu s § 7 odst. 5 zákona č. 406/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů a architektonicky cenných budov. **(Ano / Irelevantní)**

*(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, nebo

**tzn. neobnovitelná primární energie za rok + průměrný součinitel prostupu tepla,**

### VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE KRITÉRIÍ VYHLÁŠKY MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Název úlohy: MŠ Sluníčko - NS

#### Rekapitulace vstupních dat:

Celková roční dodaná energie:	264,828 MWh
Neobnovitelná primární energie:	320,187 MWh
Celková energeticky vztažná plocha:	1979,2 m <sup>2</sup>
Druh budovy:	jiná než RD a BD
Typ hodnocení:	změna dokončené budovy
Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Energie.	

#### Požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla (§6)

##### Požadavek:

ref. prům. souč. prostupu tepla $U_{em,R}$ =	0,37 W/m <sup>2</sup> K
pro zařazení do klasif. třídy se použije	0,30 W/m <sup>2</sup> K

##### Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em}$ :	0,35 W/m <sup>2</sup> K
---	-------------------------

**$U_{em} < U_{em,R}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Klasifikační třída: **D (méně úsporná)**

#### Požadavek na celkovou dodanou energii (§6)

##### Požadavek:

ref. měrná dodaná energie $EP_{A,R}$ :	195 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
pro zařazení do klasif. třídy se použije	171 kWh/(m <sup>2</sup> .a)

##### Výsledky výpočtu:

měrná dodaná energie $EP_A$ :	134 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
-------------------------------	-----------------------------

**$EP_A < EP_{A,R}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**



Klasifikační třída: **C (úsporná)**

**Požadavek na neobnovitelnou primární energii (§6)**

**Požadavek:**

ref. měrná neob. prim. energie E,pN,A,R: 293 kWh/(m2.a)  
pro zatřídění do klasif. třídy se použije 276 kWh/(m2.a)

**Výsledky výpočtu:**

měrná neob. prim. energie E,pN,A: 162 kWh/(m2.a)

**E,pN,A < E,pN,A,R ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Klasifikační třída: **B (velmi úsporná)**

**Informativní přehled klasifikačních tříd pro dílčí dodané energie:**

Vytápění: C (úsporná)  
Nucené větrání: A (mimořádně úsporná)  
Příprava teplé vody: C (úsporná)  
Osvětlení: A (mimořádně úsporná)

Energie 2017, (c) 2017 Svoboda Software

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

**tzn. celková dodaná energie za rok + průměrný součinitel prostupu tepla,**

- c) *hodnota ukazatele energetické náročnosti hodnocené budovy pro všechny měněné stavební prvky obálky budovy uvedeného v § 3 odst. 1 písm. f) není vyšší než referenční hodnota tohoto ukazatele energetické náročnosti uvedená v tabulce č. 2 přílohy č. 1 k této vyhlášce a současně hodnota ukazatele energetické náročnosti hodnocené budovy pro všechny měněné technické systémy uvedeného v § 3 odst. 1 písm. g) není nižší než referenční hodnota tohoto ukazatele energetické náročnosti uvedená v tabulce č. 3 přílohy č. 1 k této vyhlášce.*

**Tzn. parametr jednotlivých měněných konstrukcí musí být nižší než je doporučená hodnota daná normou ČSN 730540-2 + účinnost technických systémů**

3. 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. **(Ano / Irelevantní) – v budově je navrženo zařízení VZT s rekuperací**
4. Pokud je jedním z opatření projektu instalace fotovoltaického systému, musí být umístěn pouze na střešní konstrukci nebo na obvodové zdi jedné budovy, spojené se zemí pevným základem a evidované v katastru nemovitostí. **(Ano / Irelevantní)**
5. Maximální navrhovaná roční výroba elektřiny z fotovoltaického systému nesmí být vyšší než roční spotřeba elektřiny v budově. **(Ano / Irelevantní)**





6. V případě realizace fotovoltaických systémů budou podporovány pouze krystalické FV moduly s účinností nejméně 14 % a tenkovrstvé FV moduly s účinností nejméně 10 % (při standardních testovacích podmínkách). Účinnost je vztažena k celkové ploše FV modulu. **(Ano / Irelevantní)**
7. V případě realizace fotovoltaických systémů musí hodnota využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu dosahovat min. 750 hod./rok. **(Ano / Irelevantní)**
8. Podpora na výměnu zdroje tepla je určena pouze pro budovy, kde je výroba tepla realizována zdrojem využívajícím fosilní paliva nebo elektrickou energii. Toto omezení se netýká fototermických solárních systémů. **(Ano / Irelevantní)**
9. V případě náhrady stávajícího kotle na zemní plyn budou podporovány pouze projekty, kdy staří původního zdroje, v době podání žádosti, nebude kratší než 10 let, přičemž nebude umožněn přechod na spalování biomasy. **(Ano / Irelevantní) – kotel je starší 10 let**
10. V případě, že jsou v budově využívána pro vytápění nebo přípravu teplé vody tuhá nebo kapalná fosilní paliva, musí dojít k náhradě tohoto zdroje za kotel na biomasu, tepelné čerpadlo, kondenzační kotel na zemní plyn, fototermický solární systém nebo zařízení pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla využívající obnovitelné zdroje nebo zemní plyn. **(Ano / Irelevantní)**
11. Po realizaci projektu musí dojít k úspoře celkové energie min. o 20 % oproti původnímu stavu, u památkově chráněných a architektonicky cenných budov min. o 10 %. Do celkové energie nemusí být započítána spotřeba energie na technologické a ostatní procesy. **(Ano / Irelevantní)**

Přehled opatření						
Označení opatření	popis opatření	investice tis. Kč	úspora GJ	úspora MWh	úspora tis.Kč/rok	úspora %
1.	Zateplení obvodových stěn	4 574	115,0	31,9	58,2	7,3%
2.	Výměna otvorových výplní	3 259	190,0	52,8	96,1	12,1%
3.	Zateplení střechy	3 369	270,0	75,0	136,6	17,1%
4.	Zavedení systému EM, rekonstrukce a vyregulování otopné soustavy	200	40,0	11,1	20,2	2,5%
5.	Instalace LED osvětlení	1 683	15,0	4,2	14,5	1,0%
Celkem		13 084,1	630,0	175,0	325,5	40%

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



obálka budovy						
parametr	kg/GJ		t/rok	t/rok	rozdíl	rozdíl %
	elektro	hnědé uhlí	stávající stav	po opatřeních		
Tuhé látky	0,026	0,564	0,868	0,521	0,347	+40%
SO <sub>2</sub>	0,489	1,205	1,871	1,123	0,748	+40,0%
Nox	0,416	0,170	0,277	0,166	0,111	+40%
CO	0,039	2,557	3,932	2,359	1,573	+40%
CO <sub>2</sub>	281,000	100,000	164,401	98,686	65,715	+40%
PM <sub>10</sub>	0,226	0,226	0,355	0,213	0,142	+40%
PM <sub>2,5</sub>	0,141	0,141	0,222	0,133	0,089	+40%
VOC	1,700	1,700	2,678	1,607	1,071	+40%

13. V případě realizace zdroje tepla na vytápění musí dojít min. k úspoře 30 % emisí CO<sub>2</sub> oproti původnímu stavu, pokud dochází ke změně paliva. Při výpočtu emisí je uvažováno s celkovou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy. **(Ano / Irelevantní) – nedochází ke změně paliva**
14. Pokud je to technicky možné, musí realizací projektu dojít k úspoře emisí TZL a NO<sub>x</sub>. **(Ano / Irelevantní)**
15. Nebude podporována výměna zdroje na vytápění, kterou by došlo k úplnému odpojení od SZTE. V případě částečné náhrady dodávek energie 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 fototerminických solárních systémů. **(Ano / Irelevantní)**
16. V případě realizace elektrických tepelných čerpadel jsou podporována čerpadla, která splňují parametry definované nařízením Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2017). **(Ano / Irelevantní)**
17. V případě realizace plynových tepelných čerpadel jsou podporována čerpadla, která splňují parametry definované nařízením Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Ano / Irelevantní)**
18. V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení splňující požadavky ČSN EN ISO 9806 nebo ČSN EN 12975-2. **(Ano / Irelevantní)**



19. V případě realizace solárních termických soustav budou podporovány pouze solární kolektory splňující minimální hodnotu účinnosti  $\eta_{sk}$  dle vyhlášky č. 441/2012 Sb., o stanovení minimální účinnosti užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie za podmínky slunečního ozáření 1000 W/m<sup>2</sup>. **(Ano / Irelevantní)**
20. V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení s měrným využitelným ziskem  $q_{ss,u} \geq 350$  (kWh.m<sup>-2</sup>.rok<sup>-1</sup>). **(Ano / Irelevantní)**
21. V případě realizace kotle na zemní plyn budou podporovány pouze kondenzační plynové kotle plnící parametry nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Ano / Irelevantní)**
22. V případě realizace kotle na biomasu budou podporovány pouze kotle splňující požadavky Nařízení komise č. 2015/1189 ze dne 28. dubna 2015, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign kotlů na tuhá paliva (požadavky od 1. 1. 2020). **(Ano / Irelevantní)**
23. V případě realizace jednotky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla budou podporovány pouze technologie plnící parametry nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Ano / Irelevantní)**
24. 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 elektřina a tepla. **(Ano / Irelevantní)**
25. V případě realizace obnovitelného zdroje tepla nebo elektřiny bude zajištěno měření vyrobené energie z OZE. **(Ano / Irelevantní)**
26. V případě středních spalovacích zdrojů znečišťování (celkový jmenovitý tepelný příkon 1 – 50 MW) nespádajících do působnosti směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, budou podpořeny pouze projekty, zaručující splnění požadavků „Směrnice Evropského parlamentu a rady (EU) 2015/2193 ze dne 25. listopadu 2015 o omezování emisí některých znečišťujících látek do ovzduší ze středních spalovacích zařízení“ (dále jen „Směrnice 2015/2193“). Bez ohledu na Směrnici 2015/2193 budou podpořeny pouze projekty zaručující splnění emisních limitů pro NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> a CO pro rok 2018 ve vyhlášce č. 415/2012 Sb. **(Ano / Irelevantní)**
27. V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být suchá účinnost zpětného získávání tepla (rekuperátoru) min. 65 % dle ČSN EN 308. **(Ano / Irelevantní) – je navržen systém s účinností 85%**

28. V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být (u relevantních budov a místností) systém regulován dle množství CO<sub>2</sub> ve větraných místnostech prostřednictvím infračervených čidel tzv. IR senzorů. **(Ano / Irelevantní) – jednotka obsahuje čidlo CO2**
29. V rámci zpracovaného energetického posudku, jakožto povinné přílohy žádosti, musí být jednoznačně definována povinnost na vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu. Zároveň musí být v posudku obsaženo posouzení, zda je pro příslušné budovy v kombinaci s poskytnutím podpory možná aplikace projektu EPC, který by povinnost vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu zahrnoval. **(Ano / Irelevantní)**



**Příloha č. 3**  
**Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu**

## **Evidenční list energetického posudku**

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

### **1. Část - Identifikační údaje**

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

Statutární město Hradec Králové

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

Československé armády 408/51, 50003 Hradec Králové

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

268810

#### **4. Údaje o statutárním orgánu**

a) jméno

Prof. PharmDr., CSc. Alexandr Hrabálek

b) kontakt

#### **5. Předmět energetického posudku**

a) název

MATEŘSKÁ ŠKOLA SLUNÍČKO

b) adresa

Štefánikova 373, 500 11 Hradec Králové

c) popis předmětu energetického posudku

Předmětem energetického posouzení je budova organizace „Mateřská škola“ sloužící k zajištění předškolního vzdělávání. Budova je hmotově složena ze čtyř budov. Jedná se o dvoupodlažní objekty, 1.NP a 2.NP jsou využívány od 6.30 – 16.30 jako mateřská škola s kapacitou 156 dětí. Žadatel neplánuje změny ve využití předmětu en. posudku.



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	164,401
Emise skleníkových plynů po realizaci projektu	tun / rok	98,686
Snížení emisí skleníkových plynů	tun / rok	65,715
Snížení emisí skleníkových plynů	%	39,97
TECHNICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Spotřeba energie před realizací projektu	GJ/rok	1575,23
Spotřeba energie po realizaci projektu	GJ/rok	945,23
Snížení spotřeby energie	GJ/rok	630,000
Snížení spotřeby energie	%	39,99
Plocha zateplování obvodového pláště na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m <sup>2</sup>	1 371,4
Plocha měnících výplní na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m <sup>2</sup>	404,8
Plocha zateplování plochých a šikmých střešních konstrukcí na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m <sup>2</sup>	1 331,7
Plocha zateplování konstrukcí k nevytápěným prostorům na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m <sup>2</sup>	0,0
Plocha zateplování podlah na zemině na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m <sup>2</sup>	0,0
Průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný) - U <sub>em,N,rq</sub> (vyplývající z EŠOB)	W / (m <sup>2</sup> . K)	0,37
Průměrný součinitel prostupu tepla (dosažený) – U <sub>em</sub> (vyplývající z EŠOB)	W / (m <sup>2</sup> . K)	0,35
Energeticky vztáhná plocha objektu / budovy po realizaci projektu	m <sup>2</sup>	1979,2
Typ objektu / budovy	-	mateřská škola
Typ zdroje č. 1 - Nově instalovaný výkon tepelný - OZE (včetně plynových TČ)	kW <sub>t</sub>	
Typ zdroje č. 1 - Nově instalovaný výkon tepelný - zdroje na zemní plyn (mimo plynových TČ)	kW <sub>t</sub>	
Typ zdroje č. 2 - Nově instalovaný výkon tepelný - OZE (včetně plynových TČ)	kW <sub>t</sub>	
Typ zdroj č. 2 - Nově instalovaný výkon tepelný - zdroje na zemní plyn (mimo plynových TČ)	kW <sub>t</sub>	
Nově instalovaný výkon elektrický (pouze KVET)	kW <sub>e</sub>	
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 fototerminického systému a KVET)	hod / rok	
Typ zdroje č. 2 - Využití instalovaného výkonu (roční provoz) (bez solárního fototerminického systému a KVET)	hod / rok	
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) solárního fototerminického systému	hod / rok	
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) kogenerační jednotky	hod / rok	
Účinnost (Sezónní energetická účinnost)	%	
Typ zdroje vytápění ve výchozím stavu	-	
Typ zdroje vytápění v navrhovaném stavu	-	
Typ zdroje pro výrobu elektrické energie	-	
Výkon vzduchotechnické jednotky (jednotek)	m <sup>3</sup> h <sup>-1</sup>	
Minimální účinnost vzduchotechnické jednotky (suchá účinnost ZZT bez vlivu kondenzace)	%	
Nově instalovaný (špičkový) výkon FV systému	kW <sub>p</sub>	
Předpokládaná el. energie z FVS lokálně využitá ke krytí spotřeby el. energie	kWh	
Účinnost fotovoltaických modulů	%	
Plocha stíněných výplní stínící technikou s ručním mechanickým ovládáním	m <sup>2</sup>	
Plocha stíněných výplní stínící technikou s ručním elektronickým ovládáním	m <sup>2</sup>	81,00
Plocha stíněných výplní stínící technikou s inteligentním motorickým řízením	m <sup>2</sup>	
Užitná plocha místností s úpravou osvětlení - učebny, předn. sály, posluchárny - LED, dynamický způsob ovládání	m <sup>2</sup>	
Užitná plocha místností s úpravou osvětlení - učebny, předn. sály, posluchárny - LED, biodynam. systém osvětlení	m <sup>2</sup>	
Užitná plocha místností s úpravou osvětlení - ostatní prostory - pokročilý systém aut. ovl.	m <sup>2</sup>	1682,60
Užitná plocha místností s úpravou akustických parametrů	m <sup>2</sup>	
Roční úspora energie dosažená realizací dalších opatření navržených v energetickém posudku	GJ / rok	20,00
EKONOMICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
NPV – čistá současná hodnota	tis. Kč	-2 911,397



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	98,686
Emise skleníkových plynů po realizaci projektu	tun / rok	89,202
Snížení emisí skleníkových plynů	tun / rok	9,485
Snížení emisí skleníkových plynů	%	9,61
TECHNICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Spotřeba energie před realizací projektu	GJ/rok	945,23
Spotřeba energie po realizaci projektu	GJ/rok	930,23
Snížení spotřeby energie	GJ/rok	15,000
Snížení spotřeby energie	%	1,59
Plocha zatepovaného obvodového pláště na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m <sup>2</sup>	
Plocha měněných výplní na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m <sup>2</sup>	
Plocha zatepovaných plochých a šikmých střešních konstrukcí na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m <sup>2</sup>	
Plocha zatepovaných konstrukcí k nevytápěným prostorům na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m <sup>2</sup>	
Plocha zatepovaných podlah na zemině na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m <sup>2</sup>	
Průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný) - U <sub>em,N,rq</sub> (vyplývající z EŠOB)	W / (m <sup>2</sup> . K)	0,37
Průměrný součinitel prostupu tepla (dosažený) – U <sub>em</sub> (vyplývající z EŠOB)	W / (m <sup>2</sup> . K)	0,35
Energeticky vztázná plocha objektu / budovy po realizaci projektu	m <sup>2</sup>	1979,2
Typ objektu / budovy	-	mateřská škola
Typ zdroje č. 1 - Nově instalovaný výkon tepelný - OZE (včetně plynových TČ)	kW <sub>t</sub>	
Typ zdroje č. 1 - Nově instalovaný výkon tepelný - zdroje na zemní plyn (mimo plynových TČ)	kW <sub>t</sub>	
Typ zdroje č. 2 - Nově instalovaný výkon tepelný - OZE (včetně plynových TČ)	kW <sub>t</sub>	
Typ zdroj č. 2 - Nově instalovaný výkon tepelný - zdroje na zemní plyn (mimo plynových TČ)	kW <sub>t</sub>	
Nově instalovaný výkon elektrický (pouze KVET)	kW <sub>e</sub>	
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 fototerického systému a KVET)	hod / rok	
Typ zdroje č. 2 - Využití instalovaného výkonu (roční provoz) (bez solárního fototerického systému a KVET)	hod / rok	
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) solárního fototerického 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 <sup>3</sup> h <sup>-1</sup>	9 495,0
Minimální účinnost vzduchotechnické jednotky (suchá účinnost ZZT bez vlivu kondenzace)	%	85,00
Nově instalovaný (špičkový) výkon FV systému	kW <sub>p</sub>	
Předpokládaná el. energie z FVS lokálně využitá ke krytí spotřeby el. energie	kWh	
Účinnost fotovoltaických modulů	%	
Plocha stíněných výplní stínící technikou s ručním mechanickým ovládáním	m <sup>2</sup>	
Plocha stíněných výplní stínící technikou s ručním elektronickým ovládáním	m <sup>2</sup>	
Plocha stíněných výplní stínící technikou s inteligentním motorickým řízením	m <sup>2</sup>	
Užitná plocha místností s úpravou osvětlení - učebny, předn. sály, posluchárny - LED, dynamický způsob ovládání	m <sup>2</sup>	
Užitná plocha místností s úpravou osvětlení - učebny, předn. sály, posluchárny - LED, biodynam. systém osvětlení	m <sup>2</sup>	
Užitná plocha místností s úpravou osvětlení - ostatní prostory - pokročilý systém aut. ovl.	m <sup>2</sup>	
Užitná plocha místností s úpravou akustických parametrů	m <sup>2</sup>	
Roční úspora energie dosažená realizací dalších opatření navržených v energetickém posudku	GJ / rok	
EKONOMICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
NPV – čistá současná hodnota	tis. Kč	-1 093,347

# Protokol k energetickému štítku obálky budovy

## Identifikační údaje

Druh stavby	Budova pro vzdělávání - stávající stav
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Štefánikova 373, 500 11 Hradec Králové
Katastrální území a katastrální číslo	Hradec Králové - Třebeš 647047, č. kat. 837
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Statutární město Hradec Králové
Adresa	Československé armády 408/51, 500 03 Hradec Králové
Telefon/E-mail	-

## Charakteristika budovy

Objem budovy <b>V</b> - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	7246,2 m <sup>3</sup>
Celková plocha <b>A</b> - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	4468,6 m <sup>2</sup>
Objemový faktor tvaru budovy <b>A / V</b>	0,62 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
Typ budovy	ostatní
Převažující vnitřní teplota v otopném období $\theta_{im}$	20,0 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období $\theta_e$	-15,0 °C

## Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha  $A_i$ [m <sup>2</sup> ]	Součinitel (činitel) prostupu tepla $U_i$ ( $\sum \psi_{k,i} l_{k,i} + \sum X_{j,i}$ ) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_N$ ( $U_{rec}$ ) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Činitel teplotní redukce  $b_i$ [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla  $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
----- ZÓNA č. 1: pavilon A					
Střecha	218,8	0,773	0,24 (   )	1,00	169,1
obvodový plášť	338,3	2,643	0,30 (   )	1,00	894,1
podlaha na zemině	218,8	2,223	0,45 (   )	0,25	121,6
o4	11,8	2,200	1,50 (   )	1,00	25,9
o5	4,9	2,200	1,50 (   )	1,00	10,7
o6	22,8	2,200	1,50 (   )	1,00	50,1
o7	4,8	2,200	1,50 (   )	1,00	10,5
vstup plast	14,8	1,400	1,50 (   )	1,00	20,8
o3	8,0	2,200	1,50 (   )	1,00	17,6
o1	36,0	2,200	1,50 (   )	1,00	79,2
o2	4,1	2,200	1,50 (   )	1,00	9,1
Tepelné vazby			(   )		70,6
----- ZÓNA č. 2: pavilon B					

(pokračování)

(pokračování)

Ochlazovaná konstrukce	Plocha  $A_i$ [m <sup>2</sup> ]	Součinitel (činitel) prostupu tepla $U_i$ ( $\sum \psi_{k,l_k} + \sum \chi_{ji}$ ) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_N$ ( $U_{rec}$ ) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Činitel teplotní redukce  $b_i$ [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla  $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
Střecha	218,8	0,773	0,24 ( )	1,00	169,1
obvodový plášť	338,3	2,643	0,30 ( )	1,00	894,1
podlaha na zemině	218,8	2,223	0,45 ( )	0,25	121,6
o4	11,8	2,200	1,50 ( )	1,00	25,9
o5	4,9	2,200	1,50 ( )	1,00	10,7
o6	22,8	2,200	1,50 ( )	1,00	50,1
o7	4,8	2,200	1,50 ( )	1,00	10,5
vstup plast	14,8	1,400	1,50 ( )	1,00	20,8
o3	8,0	2,200	1,50 ( )	1,00	17,6
o1	36,0	2,200	1,50 ( )	1,00	79,2
o2	4,1	2,200	1,50 ( )	1,00	9,1
Tepelné vazby			( )		70,6
----- ZÓNA č. 3: pavilon C					
Střecha	297,3	0,773	0,24 ( )	1,00	229,8
obvodový plášť	182,9	2,643	0,30 ( )	1,00	483,3
podlaha na zemině	297,0	2,223	0,45 ( )	0,25	165,1
o4	12,3	2,200	1,50 ( )	1,00	27,1
o5	5,0	2,200	1,50 ( )	1,00	10,9
o6	6,7	2,200	1,50 ( )	1,00	14,8
o3	8,0	2,200	1,50 ( )	1,00	17,6
o1	32,4	2,200	1,50 ( )	1,00	71,3
o2	4,1	2,200	1,50 ( )	1,00	9,1
o9	12,0	2,200	1,50 ( )	1,00	26,5
o8	12,3	2,200	1,50 ( )	1,00	27,0
Tepelné vazby			( )		69,6
----- ZÓNA č. 4: pavilon D - hospodářský					
Střecha	393,8	0,773	0,24 ( )	1,00	304,4
obvodový plášť	239,4	2,643	0,30 ( )	1,00	632,7
podlaha na zemině	393,8	2,223	0,45 ( )	0,25	218,9
o4	1,5	2,200	1,50 ( )	1,00	3,3
o5	1,8	2,200	1,50 ( )	1,00	3,9
o6	1,5	2,200	1,50 ( )	1,00	3,2

(pokračování)

(pokračování)

Ochlazovaná konstrukce	Plocha $A_i$ [m <sup>2</sup> ]	Součinitel (činitel) prostu pu tepla $U_i$ ( $\sum \psi_{k,i} + \sum \chi_{ji}$ ) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostu pu tepla $U_N (U_{rec})$ [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Činitel teplotní redukce $b_i$ [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
o7	1,0	2,200	1,50 ( )	1,00	2,2
o3	19,8	2,200	1,50 ( )	1,00	43,6
o1	10,4	2,200	1,50 ( )	1,00	22,9
o2	6,9	2,200	1,50 ( )	1,00	15,2
o9	14,3	2,200	1,50 ( )	1,00	31,5
o8	5,3	2,200	1,50 ( )	1,00	11,6
o10	2,5	2,200	1,50 ( )	1,00	5,6
Tepelné vazby			( )		87,4
----- ZÓNA č. 5: pavilon E - spojovací chodba					
Střecha	203,0	0,773	0,24 ( )	1,00	156,9
Otvorová výplň	62,2	2,200	1,50 ( )	1,00	136,8
obvodový plášť	272,5	2,643	0,30 ( )	1,00	720,3
podlaha na zemině	203,0	2,223	0,45 ( )	0,25	112,8
Tepelné vazby			( )		59,3
<b>Celkem</b>	<b>4 468,6</b>				<b>6 682,8</b>

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



## Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla $H_T$	W/K	6 682,8
<b>Průměrný součinitel prostupu tepla <math>U_{em} = H_T / A</math></b>	<b>W/(m<sup>2</sup>·K)</b>	<b>1,50</b>
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 $\theta_{im}$ od 18 do 22 °C $U_{em,N,20}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,36
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,28
<b>Požadovaný součinitel prostupu tepla <math>U_{em,N}</math></b>	<b>W/(m<sup>2</sup>·K)</b>	<b>0,37</b>

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy není splněn.

## Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A - B	$0,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,19</b>
B - C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,28</b>
C - D	$U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,37</b>
D - E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,56</b>
E - F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,74</b>
F - G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,93</b>

Klasifikace: G - mimořádně ne hospodárná

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 13.10.2019

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

Budova pro vzdělávání Štefánikova 373, 500 11 Hradec Králové				Hodnocení obálky budovy		
Celková podlahová plocha $A_c = 1\,979,2\text{ m}^2$				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>						
KLASIFIKACE						
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$				$U_{em} = H_T / A$	1,50	
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,N}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$					0,37	
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty $U_{em}$						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
$U_{em}$	0,19	0,28	0,37	0,56	0,74	0,93
Platnost štítku do: -			Datum vystavení štítku: 13.10.2019			
Štítek vypracoval(a):		Ing. Petra Studecká Ph.D.				
		ES č. 1001				

# Protokol k energetickému štítku obálky budovy

## Identifikační údaje

Druh stavby	Budova pro vzdělávání - návrh
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Štefánikova 373, 500 11 Hradec Králové
Katastrální území a katastrální číslo	Hradec Králové - Třebeš 647047, č. kat. 837
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	mateřská škola
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Statutární město Hradec Králové
Adresa	Československé armády 408/51, 500 03 Hradec Králové
Telefon/E-mail	-

## Charakteristika budovy

Objem budovy <b>V</b> - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	7246,2 m <sup>3</sup>
Celková plocha <b>A</b> - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	4468,6 m <sup>2</sup>
Objemový faktor tvaru budovy <b>A / V</b>	0,62 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
Typ budovy	ostatní
Převažující vnitřní teplota v otopném období $\theta_{im}$	20,0 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období $\theta_e$	-15,0 °C

## Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha $A_i$ [m <sup>2</sup> ]	Součinitel (činitel) prostupu tepla $U_i$ ( $\sum \psi_{k,i} + \sum X_i$ ) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_N$ ( $U_{rec}$ ) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Činitel teplotní redukce $b_i$ [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
----- ZÓNA č. 1: pavilon A					
Střecha	218,8	0,140	0,24 ( 0,16 )	1,00	30,6
obvodový plášť	338,3	0,226	0,30 ( 0,25 )	1,00	76,5
podlaha na zemině	218,8	2,125	0,45 ( )	0,20	93,0
o4	11,8	0,900	1,50 ( 1,20 )	1,00	10,6
o5	4,9	0,900	1,50 ( 1,20 )	1,00	4,4
o6	22,8	0,900	1,50 ( 1,20 )	1,00	20,5
o7	4,8	0,900	1,50 ( 1,20 )	1,00	4,3
vstup plast	14,8	1,400	1,50 ( 1,20 )	1,00	20,8
o3	8,0	0,900	1,50 ( 1,20 )	1,00	7,2
o1	36,0	0,900	1,50 ( 1,20 )	1,00	32,4
o2	4,1	0,900	1,50 ( 1,20 )	1,00	3,7
Tepelné vazby			( )		17,7
----- ZÓNA č. 2: pavilon B					

(pokračování)

(pokračování)

Ochlazovaná konstrukce	Plocha $A_i$ [m <sup>2</sup> ]	Součinitel (činitel) prostupu tepla $U_i$ ( $\sum \psi_{k,l_k} + \sum \chi_{ji}$ ) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_N (U_{rec})$ [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Činitel teplotní redukce $b_i$ [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
Střecha	218,8	0,140	0,24 ( 0,16 )	1,00	30,6
obvodový plášť	338,3	0,226	0,30 ( 0,25 )	1,00	76,5
podlaha na zemině	218,8	2,125	0,45 ( )	0,20	93,0
o4	11,8	0,900	1,50 ( 1,20 )	1,00	10,6
o5	4,9	0,900	1,50 ( 1,20 )	1,00	4,4
o6	22,8	0,900	1,50 ( 1,20 )	1,00	20,5
o7	4,8	0,900	1,50 ( 1,20 )	1,00	4,3
vstup plast	14,8	1,400	1,50 ( 1,20 )	1,00	20,8
o3	8,0	0,900	1,50 ( 1,20 )	1,00	7,2
o1	36,0	0,900	1,50 ( 1,20 )	1,00	32,4
o2	4,1	0,900	1,50 ( 1,20 )	1,00	3,7
Tepelné vazby			( )		17,7
----- ZÓNA č. 3: pavilon C					
Střecha	297,3	0,140	0,24 ( 0,16 )	1,00	41,6
obvodový plášť	182,9	0,226	0,30 ( 0,25 )	1,00	41,3
podlaha na zemině	297,0	2,125	0,45 ( )	0,20	126,2
o4	12,3	0,900	1,50 ( 1,20 )	1,00	11,1
o5	5,0	0,900	1,50 ( 1,20 )	1,00	4,5
o6	6,7	0,900	1,50 ( 1,20 )	1,00	6,1
o3	8,0	0,900	1,50 ( 1,20 )	1,00	7,2
o1	32,4	0,900	1,50 ( 1,20 )	1,00	29,2
o2	4,1	0,900	1,50 ( 1,20 )	1,00	3,7
o9	12,0	0,900	1,50 ( 1,20 )	1,00	10,8
o8	12,3	0,900	1,50 ( 1,20 )	1,00	11,0
Tepelné vazby			( )		17,4
----- ZÓNA č. 4: pavilon D - hospodářský					
Střecha	393,8	0,140	0,24 ( 0,16 )	1,00	55,1
obvodový plášť	239,4	0,226	0,30 ( 0,25 )	1,00	54,1
podlaha na zemině	393,8	2,125	0,45 ( )	0,20	167,4
o4	1,5	0,900	1,50 ( 1,20 )	1,00	1,3
o5	1,8	0,900	1,50 ( 1,20 )	1,00	1,6
o6	1,5	0,900	1,50 ( 1,20 )	1,00	1,3

(pokračování)

(pokračování)

Ochlazovaná konstrukce	Plocha $A_i$ [m <sup>2</sup> ]	Součinitel (činitel) prostupu tepla $U_i$ ( $\sum \psi_{k,i} + \sum \chi_{ji}$ ) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_N (U_{rec})$ [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Činitel teplotní redukce $b_i$ [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
o7	1,0	0,900	1,50 ( 1,20 )	1,00	0,9
o3	19,8	0,900	1,50 ( 1,20 )	1,00	17,8
o1	10,4	0,900	1,50 ( 1,20 )	1,00	9,4
o2	6,9	0,900	1,50 ( 1,20 )	1,00	6,2
o9	14,3	0,900	1,50 ( 1,20 )	1,00	12,9
o8	5,3	0,900	1,50 ( 1,20 )	1,00	4,8
o10	2,5	0,900	1,50 ( 1,20 )	1,00	2,3
Tepelné vazby			( )		21,8
----- ZÓNA č. 5: pavilon E - spojovací chodba					
Střecha	203,0	0,140	0,24 ( 0,16 )	1,00	28,4
Otvorová výplň	62,2	0,900	1,50 ( 1,20 )	1,00	56,0
obvodový plášť	272,5	0,226	0,30 ( 0,25 )	1,00	61,6
podlaha na zemině	203,0	2,125	0,45 ( )	0,20	86,3
Tepelné vazby			( )		14,8
<b>Celkem</b>	<b>4 468,6</b>				<b>1 557,2</b>

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

## Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla $H_T$	W/K	1 557,2
<b>Průměrný součinitel prostupu tepla <math>U_{em} = H_T / A</math></b>	<b>W/(m<sup>2</sup>·K)</b>	<b>0,35</b>
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 $\theta_{im}$ od 18 do 22 °C $U_{em,N,20}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,36
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,28
<b>Požadovaný součinitel prostupu tepla <math>U_{em,N}</math></b>	<b>W/(m<sup>2</sup>·K)</b>	<b>0,37</b>

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 <sup>2</sup> ·K)	<b>0,19</b>
B - C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,28</b>
C - D	$U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,37</b>
D - E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,56</b>
E - F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,74</b>
F - G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,93</b>

Klasifikace: C - vyhovující

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 13.10.2019

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

Budova pro vzdělávání - návrh Štefánikova 373, 500 11 Hradec Králové				Hodnocení obálky budovy		
Celková podlahová plocha $A_c = 1\,979,2\text{ m}^2$				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>0,95</div></div>						
KLASIFIKACE						
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$				$U_{em} = H_T / A$	0,35	
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,N}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$					0,37	
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty $U_{em}$						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
$U_{em}$	0,19	0,28	0,37	0,56	0,74	0,93
Platnost štítku do: -			Datum vystavení štítku: 13.10.2019			
Štítek vypracoval(a):		Ing. Petra Studecká Ph.D.				
		ES č. 1001				



# PARAMETRY REFERENČNÍ BUDOVY PODLE ČSN 730540-2

Energie 2017

Zóna č. 1: pavilon A

Název kece	Plocha [m2]	U,N [W/(m2K)]	b [-]	A*U,N*b [W/K]
Střecha	218,8	0,24	1,00	52,51
obvodový plášť	338,3	0,30	1,00	101,48
podlaha na zemině	218,8	0,45	0,20	19,69
o4	11,8	1,50	1,00	17,65
o5	4,9	1,50	1,00	7,31
o6	22,8	1,50	1,00	34,16
o7	4,8	1,50	1,00	7,14
vstup plast	14,8	1,50	1,00	22,23
o3	8,0	1,50	1,00	11,97
o1	36,0	1,50	1,00	54,00
o2	4,1	1,50	1,00	6,21
Tepelné vazby	---	---	---	17,66
<b>Součet:</b>	<b>883,0</b>			<b>352,02</b>

Objem vytápěných zón budovy V: 1 641,0 m3

Typ budovy: ostatní budovy

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

20,0 C

Návrhová venkovní teplota v zimním období  $T_e$ :

- 15,0 C

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

0,40 W/(m2K)

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

**0,40 W/(m2K)**

Zóna č. 2: pavilon B

Název kece	Plocha [m2]	U,N [W/(m2K)]	b [-]	A*U,N*b [W/K]
Střecha	218,8	0,24	1,00	52,51
obvodový plášť	338,3	0,30	1,00	101,48
podlaha na zemině	218,8	0,45	0,20	19,69
o4	11,8	1,50	1,00	17,65
o5	4,9	1,50	1,00	7,31
o6	22,8	1,50	1,00	34,16
o7	4,8	1,50	1,00	7,14
vstup plast	14,8	1,50	1,00	22,23
o3	8,0	1,50	1,00	11,97
o1	36,0	1,50	1,00	54,00
o2	4,1	1,50	1,00	6,21
Tepelné vazby	---	---	---	17,66
<b>Součet:</b>	<b>883,0</b>			<b>352,02</b>

Objem vytápěných zón budovy V: 1 641,0 m3

Typ budovy: ostatní budovy

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

20,0 C

Návrhová venkovní teplota v zimním období  $T_e$ :

- 15,0 C

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

0,40 W/(m2K)

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

**0,40 W/(m2K)**

Zóna č. 3: pavilon C

Název kece	Plocha [m2]	U,N [W/(m2K)]	b [-]	A*U,N*b [W/K]
Střecha	297,3	0,24	1,00	71,35
obvodový plášť	182,9	0,30	1,00	54,86
podlaha na zemině	297,0	0,45	0,20	26,73
o4	12,3	1,50	1,00	18,45
o5	5,0	1,50	1,00	7,44

o6	6,7	1,50	1,00	10,08
o3	8,0	1,50	1,00	11,97
o1	32,4	1,50	1,00	48,60
o2	4,1	1,50	1,00	6,21
o9	12,0	1,50	1,00	18,04
o8	12,3	1,50	1,00	18,39
Tepelné vazby	---	---	---	17,40
<b>Součet:</b>	<b>869,9</b>			<b>309,52</b>

Objem vytápěných zón budovy V: 1 716,0 m3

Typ budovy: ostatní budovy

Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{im}$  pro určení  $U_{em,N}$ : 20,0 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)**

Zóna č. 4: pavilon D - hospodářský

Název kece	Plocha [m2]	U,N [W/(m2K)]	b [-]	A*U,N*b [W/K]
Střecha	393,8	0,24	1,00	94,51
obvodový plášť	239,4	0,30	1,00	71,82
podlaha na zemině	393,8	0,45	0,20	35,44
o4	1,5	1,50	1,00	2,23
o5	1,8	1,50	1,00	2,67
o6	1,5	1,50	1,00	2,20
o7	1,0	1,50	1,00	1,49
o3	19,8	1,50	1,00	29,70
o1	10,4	1,50	1,00	15,59
o2	6,9	1,50	1,00	10,40
o9	14,3	1,50	1,00	21,50
o8	5,3	1,50	1,00	7,92
o10	2,5	1,50	1,00	3,81
Tepelné vazby	---	---	---	21,84
<b>Součet:</b>	<b>1 092,0</b>			<b>321,11</b>

Objem vytápěných zón budovy V: 1 476,8 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  $U_{em,N,20}$ : 0,29 W/(m2K)

**Požadovaný prům. součinitel prostupu tepla  $U_{em,N}$ : 0,29 W/(m2K)**

Zóna č. 5: pavilon E - spojovací chodba

Název kece	Plocha [m2]	U,N [W/(m2K)]	b [-]	A*U,N*b [W/K]
Střecha	203,0	0,24	1,00	48,72
Otvorová výplň	62,2	1,50	1,00	93,26
obvodový plášť	272,5	0,30	1,00	81,76
podlaha na zemině	203,0	0,45	0,20	18,27
Tepelné vazby	---	---	---	14,81
<b>Součet:</b>	<b>740,7</b>			<b>256,82</b>

Objem vytápěných zón budovy V: 771,4 m3

Typ budovy: ostatní budovy

Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{im}$  pro určení  $U_{em,N}$ : 16,0 C  
Návrhová venkovní teplota v zimním období  $T_e$ : - 15,0 C

Výchozí požad. prům. souč. prostupu tepla  $U_{em,N,20}$ : 0,35 W/(m2K)

**Požadovaný prům. součinitel prostupu tepla  $U_{em,N}$ : 0,46 W/(m2K)**

Budova jako celek

<b>Zóna</b>	<b>Objem [m3]</b>	<b>U<sub>em,N</sub> [W/(m2K)]</b>
pavilon A	1 641,0	0,40
pavilon B	1 641,0	0,40
pavilon C	1 716,0	0,36
pavilon D - hospodářský	1 476,8	0,29
pavilon E - spojovací chodba	771,4	0,46

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

**Požadovaný prům. součinitel prostupu tepla pro budovu U<sub>em,N</sub>: 0,37 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)	Mateřská škola Sluníčko Štefánikova 373, 500 11 Hradec Králové
Katastrální území:	Hradec Králové - Třebeš 647047
Parcelní číslo:	837
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	2020
Vlastník nebo stavebník:	Statutární město Hradec Králové
Adresa:	Československé armády 408/51, 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 checked="" type="checkbox"/> Budova pro vzdělávání
<input type="checkbox"/> Budova pro sport	<input type="checkbox"/> Budova pro obchodní účely	<input type="checkbox"/> Budova pro kulturu
<input type="checkbox"/> 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 <sup>3</sup> ]	7246,2
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m <sup>2</sup> ]	4468,6
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ]	0,62
Celková energeticky vztažná plocha budovy A <sub>c</sub>	[m <sup>2</sup> ]	1979,2

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 <sup>2</sup> ]	[W/(m <sup>2</sup> .K)]	[W/(m <sup>2</sup> .K)]	[ano/ne]	[-]	[W/K]
----- ZÓNA č. 1: pavilon A						
Střecha	218,80	0,140			1,00	30,6
obvodový plášť	338,28	0,226			1,00	76,5
podlaha na zemině	218,80	2,125			0,20	93,0
o4	11,77	0,900			1,00	10,6
o5	4,87	0,900			1,00	4,4
o6	22,78	0,900			1,00	20,5
o7	4,76	0,900			1,00	4,3
vstup plast	14,82	1,400			1,00	20,8
o3	7,98	0,900			1,00	7,2
o1	36,00	0,900			1,00	32,4
o2	4,14	0,900			1,00	3,7
Tepelné vazby						17,7
----- ZÓNA č. 2: pavilon B						
Střecha	218,80	0,140			1,00	30,6
obvodový plášť	338,28	0,226			1,00	76,5
podlaha na zemině	218,80	2,125			0,20	93,0
o4	11,77	0,900			1,00	10,6
o5	4,87	0,900			1,00	4,4
o6	22,78	0,900			1,00	20,5
o7	4,76	0,900			1,00	4,3
vstup plast	14,82	1,400			1,00	20,8
o3	7,98	0,900			1,00	7,2
o1	36,00	0,900			1,00	32,4
o2	4,14	0,900			1,00	3,7
Tepelné vazby						17,7
----- ZÓNA č. 3: pavilon C						
Střecha	297,30	0,140			1,00	41,6
obvodový plášť	182,85	0,226			1,00	41,3

(pokračování)

(pokračování)

Konstrukce obálky budovy	Plocha	Součinitel prostupu tepla			Číselník teplotní redukce	Měrná ztráta prostupem tepla
		Vypočtená hodnota	Referenční hodnota	Splněno		
	A <sub>j</sub>	U <sub>j</sub>	U <sub>N,rc,j</sub>		b <sub>j</sub>	H <sub>T,j</sub>
[m²]	[W/(m².K)]	[W/(m².K)]	[W/(m².K)]	[ano/ne]	[-]	[W/K]
podlaha na zemině	297,00	2,125			0,20	126,2
o4	12,30	0,900			1,00	11,1
o5	4,96	0,900			1,00	4,5
o6	6,72	0,900			1,00	6,1
o3	7,98	0,900			1,00	7,2
o1	32,40	0,900			1,00	29,2
o2	4,14	0,900			1,00	3,7
o9	12,02	0,900			1,00	10,8
o8	12,26	0,900			1,00	11,0
Tepelné vazby						17,4
----- ZÓNA č. 4: pavilon D - hospodářský						
Střecha	393,80	0,140			1,00	55,1
obvodový plášť	239,40	0,226			1,00	54,1
podlaha na zemině	393,80	2,125			0,20	167,4
o4	1,49	0,900			1,00	1,3
o5	1,78	0,900			1,00	1,6
o6	1,47	0,900			1,00	1,3
o7	0,99	0,900			1,00	0,9
o3	19,80	0,900			1,00	17,8
o1	10,40	0,900			1,00	9,4
o2	6,93	0,900			1,00	6,2
o9	14,33	0,900			1,00	12,9
o8	5,28	0,900			1,00	4,8
o10	2,54	0,900			1,00	2,3
Tepelné vazby						21,8
----- ZÓNA č. 5: pavilon E - spojovací chodba						
Střecha	203,00	0,140			1,00	28,4
Otvorová výplň	62,18	0,900			1,00	56,0
obvodový plášť	272,52	0,226			1,00	61,6
podlaha na zemině	203,00	2,125			0,20	86,3
Tepelné vazby						14,8
Celkem	4 468,6	x	x	x	x	1 557,2



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

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

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota	Objem zóny	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny	Součin
	$\Theta_{im,j}$ [°C]	$V_j$ [m <sup>3</sup> ]	$U_{em,R,j}$ [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	$V_j \cdot U_{em,R,j}$ [W·m/K]
pavilon A	20,0	1 641,0	0,40	656,40
pavilon B	20,0	1 641,0	0,40	656,40
pavilon C	20,0	1 716,0	0,36	617,76
pavilon D - hospodářský	18,0	1 476,8	0,29	428,27
pavilon E - spojovací chodba	16,0	771,4	0,46	354,84
<b>Celkem</b>	<b>x</b>	<b>7 246,2</b>	<b>x</b>	<b>2 713,68</b>

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota $U_{em}$ ( $U_{em} = H_T/A$ )	Referenční hodnota $U_{em,R}$ ( $U_{em,R} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,R,j})/V$ )	Splněno
	[W/(m <sup>2</sup> K)]	[W/(m <sup>2</sup> K)]	[ano/ne]
Budova jako celek	0,35	0,37	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 <sup>2)</sup>		Účinnost distribuce energie na vytápění $\eta_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$
					$\eta_{H,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[%]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	<b>x</b> <sup>1)</sup>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	80	--	85	80
Hodnocená budova/zóna:								
pavilon A	CZT	soustava ZTE využívající méně než 50% obnovitelných zdrojů	100,0		100		89	88
pavilon B	CZT	soustava ZTE využívající méně než 50% obnovitelných zdrojů	100,0		100		89	88
pavilon C	CZT	soustava ZTE využívající méně než 50% obnovitelných zdrojů	100,0		100		89	88
pavilon D - hospodářský	CZT	soustava ZTE využívající méně než 50% obnovitelných zdrojů	100,0		100		89	88
pavilon E - spojovací chodba	CZT	soustava ZTE využívající méně než 50% obnovitelných zdrojů	100,0		100		89	88

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

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

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

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Účinnost výroby energie zdrojem tepla  $\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$	Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla  $\eta_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen}$	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.3) větrání**

Hodnocená budova/zóna	Typ větracího systému	Energonositel	Tepelný výkon	Chladicí 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 <sup>3</sup> /hod]	[W.s/m <sup>3</sup> ]
Referenční budova	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	1750
Hodnocená budova/zóna:								
pavilon A	podtlakový s ventilátory	elektřina			100,0		656,40	500
pavilon B	podtlakový s ventilátory	elektřina			100,0		656,40	500
pavilon C	podtlakový s ventilátory	elektřina			100,0		686,40	500
pavilon D - hospodářský	podtlakový s ventilátory	elektřina			100,0		590,70	500
pavilon E - spojovací chodba	podtlakový s ventilátory	elektřina			100,0		308,60	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 <sup>1)</sup>		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:									
pavilon A	CZT	soustava ZTE využívající méně než 50% obnovitelných zdrojů	100,0			-- (zdroj mimo budovu)			
pavilon B	CZT	soustava ZTE využívající méně než 50% obnovitelných zdrojů	100,0			-- (zdroj mimo budovu)			
pavilon C	CZT	soustava ZTE využívající méně než 50% obnovitelných zdrojů	100,0			-- (zdroj mimo budovu)			
pavilon D - hospodářský	CZT	soustava ZTE využívající méně než 50% obnovitelných zdrojů	100,0			-- (zdroj mimo budovu)			

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

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

Hodnocená budova/zóna	Typ systému k přípravě teplé vody	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo $COP_{W,gen}$	Účinnost referenčního zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen,rq}$ nebo $COP_{W,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[%]	[%]	[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]	$[W/(m^2 \cdot lx)]$
Referenční budova	x	x	x	0,10
Hodnocená budova/zóna:				
pavilon A	ruční	100	2,8	0,03
pavilon B	ruční	100	2,8	0,03
pavilon C	ruční	100	3,2	0,03
pavilon D - hospodářský	ruční	100	2,5	0,05
pavilon E - spojovací chodba	ruční	100	1,3	0,10



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

Hodnocená budova/zóna	Vytápění EP <sub>H</sub>	Chlazení EP <sub>C</sub>	Nucené větrání EP <sub>F</sub>		Příprava teplé vody EP <sub>W</sub>	Osvětlení EP <sub>L</sub>	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
			Bez úpravy vlhčení	S úpravou vlhčením			Pro budovu	Pro budovu i dodávku mimo budovu
pavilon A	<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"/>
pavilon B	<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"/>
pavilon C	<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"/>
pavilon D - hospodářský	<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"/>
pavilon E - spojovací chodba	<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"/>

## b) dílčí dodané energie

I.			(1) Potřeba energie	(2) Vypočtená spotřeba energie	(3) Pomocná energie	(4) Dílčí dodaná energie (ř.4)=(ř.2)+(ř.3)	(5) Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztáznou plochu (ř.4) / m <sup>2</sup>
			[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[kWh/(m2.rok)]
	Ref. budova	<b>Vytápění</b>	141,463	260,042		260,042	131
	Hod. budova		143,719	183,503		183,503	93
	Ref. budova	<b>Chlazení</b>					
	Hod. budova						
	Ref. budova	<b>Větrání</b>	x	12,343		12,343	6
	Hod. budova		x	3,527		3,527	2
	Ref. budova	<b>Úprava vlhkosti vzduchu</b>					
	Hod. budova						
	Ref. budova	<b>Příprava teplé vody</b>	28,485	33,512		33,512	17
	Hod. budova		28,485	28,485		28,485	14
	Ref. budova	<b>Osvětlení</b>	x	83,048		83,048	42
	Hod. budova		x	25,210		25,210	13

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

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

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

Energonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie / Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
elektřina ze sítě	28,736	3,2	3,0	91,956	86,208
soustava ZTE využívající méně než 50% obnovitelných zdrojů	211,988	1,1	1,0	233,186	211,988
<b>Celkem</b>	<b>240,724</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>325,142</b>	<b>298,196</b>

**e) požadavek na celkovou dodanou energii**

(6)	Referenční budova	[MWh/rok]	388,944	Splněno (ano/ne)	ano
(7)	Hodnocená budova		240,724		
(8)	Referenční budova	[kWh/m <sup>2</sup> .rok]	197		
(9)	Hodnocená budova		122		

**f) požadavek na neobnovitelnou primární energii**

(10)	Referenční budova	[MWh/rok]	590,809	Splněno (ano/ne)	ano
(11)	Hodnocená budova		298,196		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m <sup>2</sup> )	[kWh/m <sup>2</sup> .rok]	299		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m <sup>2</sup> )		151		

**g) primární energie hodnocené budovy**

(14)	Celková primární energie	[MWh/rok]	325,142
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)	[MWh/rok]	26,946
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	[%]	8,3

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

Horní hranici třídy C odpovídají	Celková dodaná energie	[MWh/rok]	339,010
	Neobnovitelná primární energie	[MWh/rok]	554,154
	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	[W/m <sup>2</sup> .K]	0,30
	Dílní dodané energie: vytápění	[MWh/rok]	210,108
	chlazení	[MWh/rok]	
	větrání	[MWh/rok]	12,343
	úprava vlhkosti vzduchu	[MWh/rok]	
	příprava teplé vody	[MWh/rok]	33,512
	osvětlení	[MWh/rok]	83,048
Tabulka h) obsahuje hodnoty, které se použijí pro vytvoření hranic klasifikačních tříd podle přílohy č. 2.			



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

Alternativní systémy	Posouzení proveditelnosti			
	Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	Soustava zásobování tepelnou energií	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost	ne	ne	ne	ne
Ekonomická proveditelnost	ne	ne	ne	ne
Ekologická proveditelnost	ne	ne	ne	ne
<b>Doporučení k realizaci a zdůvodnění</b>				
<b>Datum vypracování analýzy</b>				
<b>Zpracovatel analýzy</b>				
<b>Energetický posudek</b>	Povinnost vypracovat energetický posudek			
	Energetický posudek je součástí analýzy			
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

**Závěrečné hodnocení energetického specialisty**

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

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

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

**Datum vypracování průkazu**

Datum vypracování průkazu	13.10.2019
Zdroj informací	<a href="http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/i-ekis/">http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/i-ekis/</a>

# PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

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

Ulice, číslo: Štefánikova 373  
PSČ, místo: 500 11 Hradec Králové  
Typ budovy: Budova pro vzdělávání - návrh

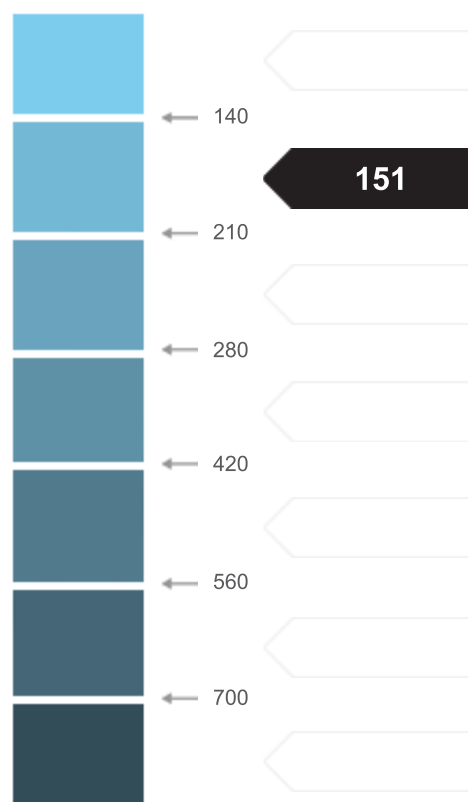
Plocha obálky budovy: 4468,6 m<sup>2</sup>  
Objemový faktor tvaru A/V: 0,62 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>  
Energeticky vztažná plocha: 1979,2 m<sup>2</sup>

## ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

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

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

Měrné hodnoty kWh/(m<sup>2</sup>·rok)



Hodnoty pro celou budovu  
MWh/rok

240,724

298,196



## DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

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

## PODÍL ENERGOONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu  
MWh/rok



■ Elektřina ze sítě: 28,7  
■ Dálkové teplo: 212

## UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	$U_{em}$ W/(m <sup>2</sup> ·K)	Dílní dodané energie		Měrné hodnoty kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)			
Mimořádně úspěšná	A			2			13
	B						
	C	93				14	
	D	0,35					
	E						
	F						
Mimořádně neúspěšná	G						
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		183,50		3,53		28,48	25,21

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

**Osvědčení č.:** 1001  
**Vyhotoveno dne:** 13.10.2019  
**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