

# ENERGETICKÝ POSUDEK

## dle Vyhlášky č. 480/2012 Sb

**Prioritní osa 5: Energetické úspory;**

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

## Rekonstrukce objektu SDH ve Studénce - Butovicích



## Obsah

1.	TITULNÍ LIST .....	4
2	Účel zpracování energetického posudku .....	4
3.	Identifikační údaje .....	4
4.	Popis stávajícího stavu předmětu energetického auditu.....	4
4.1..	Základní údaje o předmětu energetického auditu.....	5
4.1.1.	Charakteristika hlavních činností předmětu energetického posudku.....	5
4.1.2.	Popis technických zařízení, systémů a vlastního objektu .....	5
4.1.3	Popis stavebního objektu .....	5
4.1.4.	Situační plán .....	6
4.2	Základní popis energetických vstupů. ....	7
4.2.1.	Pevná paliva .....	7
4.2.2.	Elektrická energie. ....	7
4.2.3	Bilance energetických vstupů .....	8
4.3.	Vlastní zdroj energie. ....	10
4.3.1.	Popis vlastního zdroje energie. ....	10
4.3.2.	Roční bilance a technické ukazatele vlastního zdroje energie. ....	11
4.4.	Vnitřní rozvody energie.....	12
4.5.	Významné spotřebiče energie. ....	13
4.5.1	Spotřebiče tepelné energie .....	13
4.5.2	Elektrické spotřebiče .....	13
4.6.	Tepelně technické vlastnosti budovy.....	14
4.6.1	Popis stavebních konstrukcí budovy .....	14
4.7	Systém managementu hospodaření energií.....	16
5.	VYHODNOCENÍ STÁVAJÍCÍHO STAVU PŘEDMĚTU EP.....	16
5.1	Vyhodnocení účinnosti užití energie. ....	16
5.1.1	Vyhodnocení účinnosti energie ve zdroji tepla .....	16
5.1.2	Vyhodnocení účinnosti energie v rovinech tepla .....	17
5.1.3.	Vyhodnocení účinnosti energie ve významných spotřebičích energie .....	17
5.2	Vyhodnocení tepelně technických vlastností budovy .....	17
5.3	Vyhodnocení systému managementu hospodaření energií .....	18
5.4.	Výchozí energetická bilance. ....	18
4.5.	Stanovení potenciálu úspor energií. ....	18
6.	Doporučení energetického specialisty- návrhy opatření ke zvýšení účinnosti užití energie a ke snížení spotřeby energie.....	19
6.1.	Popis opatření .....	19
6.2.	Popis vybrané varianty. ....	22
6.3	Ekonomické vyhodnocení. ....	24
6.4.	Ekologické vyhodnocení .....	24
6.5.	Stanovení okrajových podmínek.....	25
6.6.	Upravená roční energetická bilance. ....	25
7.1	Doporučení energetického specialisty.....	25
7.2	Návrh vhodné koncepce systému managementu energií .....	26
7.	Evidenční list energetického posudku. ....	28
8.	Seznam příloh a tabulek.....	38

## Seznam použitých zkratk a symbolů

CZT	centrální zásobování teplem
DO	dveře ochlazované
EA	energetický audit
EE	elektrická energie
KVET	kombinovaná výroba elektrické energie a tepla

1NP	1. nadzemní podlaží
1PP	1. podzemní podlaží
OZE	obnovitelný zdroj energie
OZx	okno zdvojené
PDL	podlaha
SO	stěna ochlazovaná
SPOT	spotřeba
STR	strop
SV	studená pitná voda
TE	tepelná energie
TV	teplá voda
Ui	součinitel prostupu tepla konstrukcí
UOi	úsporné opatření
VT, NT	vysoký tarif, nízký tarif
ZP	zemní plyn

## 1. TITULNÍ LIST

Předmět EA : Snížení energ.náročnosti v budově Hasičské zbrojnice  
Ve Studénce - Butovicích

Datum vypracování: 17.12.2015

Energetický specialista: Ing.Jiří Maňas, Nová Ves 380,  
číslo oprávnění 0334 , zapsán do seznamu EA 20.1.2015

Evidenční číslo: EA 04/15

## 2. ÚČEL ZPRACOVÁNÍ EP

Energetický posudek je zpracován na základě zákona 406/2000 Sb ve znění platné úpravy. Podle paragrafu 9a , odstavec 1, písmeno e) jde o snižování energetické náročnosti budovy při předpokladu jeho financování z programů podpory ze státních nebo evropských finančních prostředků.

Cílem EP je posouzení snížení energetické náročnosti budovy zateplením konstrukcí obálky budovy a výměnou výplní stavebních otvorů, dále snížení emisí při rekonstrukci vytápění objektu a změně zdroje tepla.

## 3. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Vlastník předmětu EA	<b>Město Studénka</b>
Adresa sídla	Náměstí Republiky 762
IČ	00298441
statutární zástupce	Šobich Lubomír, starosta

## 4. POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU PŘEDMĚTU ENERGETICKÉHO POSUDKU

### 4.1. Základní údaje o předmětu energetického posudku

Objekt – budova hasičské zbrojnice na parcele č.964 v katastrálním území Studénka -Butovice , č. k.u 758442 je samostatně stojící budova na adrese Butovická č.p.514. Budova je dvoupodlažní, částečně podsklepená , s nevyužívanou půdou.

Cílem projektu, pro který je zpracován tento EP, je rekonstrukce objektu zaměřená na částečnou úpravu vnitřní dispozice budovy ,snížení spotřeby energie budovy zateplením konstrukcí obálky budovy a výměnou stávajících výplní stavebních otvorů, , rekonstrukce vytápění , změny zdroje tepla pro vytápění a přípravu TV a tím i snížení emisní zátěže lokality.

#### 4.1.1.Charakteristika hlavních činností předmětu energetického posudku

Jedná se o účelový objekt , slouží pro činnosti sboru dobrovolných hasičů,garážování hasičských aut a jejich údržbu. Současný provoz budovy je občasný a v převážné době tlumený.

Ve 2.NP je dočasně bytová jednotka.

#### 4.1.2 Popis technických zařízení , systémů a vlastního objektu.

V budově je vlastní zdroj tepelné energie .Tím je kotel na tuhá paliva neurčitého původu a výroby. Kotel je určen pro vytápění a částečně také pro přípravu TV . Je umístěn v kotelně v podsklepené části budovy. Vedle prostoru kotelny je místnost pro ukládání paliva . Pro přípravu teplé vody je v dočasné bytové jednotce ve 2.NP instalována akumulární nádoba s topnou vložkou, do které je přivedena odbočka topné vody z kotle. Pro potřeby hasičů je instalován elektrický akumulární ohřívač v místnosti sociálního zázemí v 1.NP

#### 4.1.3 Popis stavebního objektu



Obr.1 Čelní fasáda budovy- hlavní vstup

Objekt hasičské zbrojnice Sboru dobrovolných hasičů je samostatně stojící, dvoupodlažní budova převážně obdélníkového půdorysu, se vstupem z jihozápadní fasády, kde jsou rovněž garážová vrata pro stání hasičských vozidel. Dominantou budovy je věž pro cvičební účely a sušení hadic. Vchod do budovy je v rohu budovy , kde je také schodiště do 2.NP a suterénu. Ze vstupního prostoru schodiště jsou dveře, kterými se vstupuje do prostoru garáží a následně do šatny a koupelny .Garáže jsou svou hloubkou využitelné pro 2 hasičská vozidla, třetí stání má hloubku pouze 4,9 m a je proto použitelné pouze pro skladovací prostory a případnou údržbu.Za prostorem garáží v jihovýchodním rohu, vedle hasičské věže je ještě jednopodlažní prostor, který v současnosti slouží jako sklad pohonných hmot.

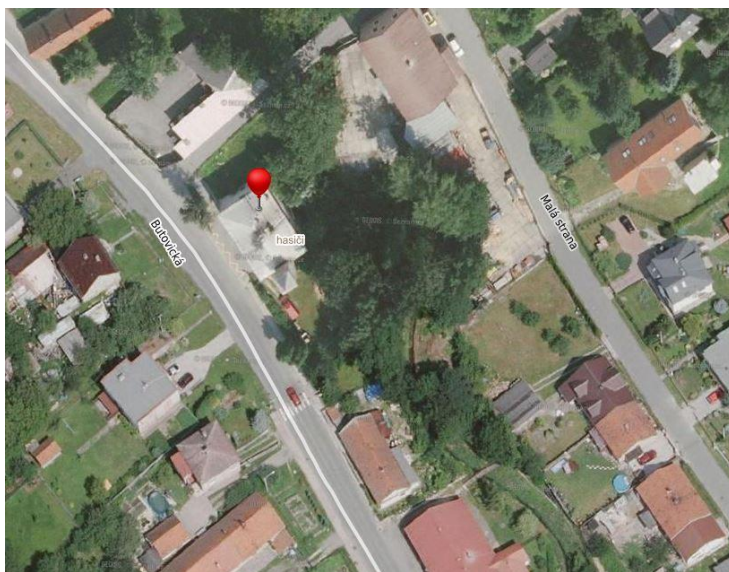
Ve 2. NP je v dané chvíli nájemní byt jako oddělený prostor, pro potřeby hasičů je vyhrazena hasičská klubovna a WC . Po provedení projektovaných stavebních úprav bude celý prostor 2. NP k dispozici hasičům, bytová jednotka bude zrušena.



Podstatná část budovy je nepodsklepená, kromě malé části pod šatnou a dílnou u severo východní fasády budovy. V sklepním nevytápěném prostoru je umístěna přípojka pitné vody s vodoměrem. Střecha budovy je sedlová se sklonem asi 30°. Půdní prostor je nevytápěný a nevyužívaný. Krytinu tvoří tašky z hliníkových plechů na dřevěném krovu

#### 4.1.4 Situační plán.

**Budova č.p. 514 se nachází v obci Butovice č.katastrálního území 758442**



**Obr. 2A – Situační snímek**



**Obr. 2B – Situační plán**

## 4.2 Základní popis energetických vstupů.

Budova je zásobována palivem- černé uhlí a dřevo, , které je dováženo jednou ročně , elektrinou (EE) a studenou pitnou vodou (SV) z veřejných distribučních sítí.

Elektrická energie se využívá na osvětlení a pro běžné spotřebiče ,částečně pro ohřev TV pro potřeby hasičů. Provoz v budově pro potřeby hasičů je nárazový , bytová jednotka je obývána trvale.

### 4.2.1 Pevná paliva

Hlavním palivem v kotli je černé uhlí . Je spalováno v kotli na tuhá paliva, jehož výrobce nelze učít, jde zřejmě o po domácku vyrobený svařenec.

Dodavatelem uhlí je společnost EXPOL Trade ,s.r.o . Jiráskova 457, Frýdek -Místek. Černé uhlí je dodáváno zrnitostí 30-80 mm, , spalném teple 31,7- 33 GJ/t.Přepočtem na výhřevnost jde o 30,11 GJ/t v případě spalného tepla 31,7 GJ/t a 31,35 GJ/t při spalném teple 33GJ/t.

Dalším palivem je topné dříví ,které je dodáváno jako z obecních zdrojů , bez fakturace , tj. jako beznákladová položka .Pro narovnání ekonomické bilance používám přepočet dodaného tepla ve dřevu cenou energie za jednotku tepla z uhlí, aby nedošlo k značnému zkreslení ekonomických parametrů

Udávané množství dříví je 10 prm , tj. 7 m3 prm/rok. Udávaná hmotnost při 25% vlhkosti je 550 kg/pm. To znamená roční dodávku  $7 \times 550 = 3850$  kg dříví za rok. Při udávané výhřevnosti 12,5 MJ/kg se jedná o množství energie vyjádřené výhřevností velikosti 48 GJ/rok. Jde o přibližně 14% vyrobeného tepla ze dřeva k celkovému množství vyrobeného tepla.

### 4.2.2 Elektrická energie.

Objekt je napojen na místní distribuční síť nízkého napětí. Dodavatelem elektrické energie je CENTROPOL ENERGY, a.s., Vaníčková 1594/1, 400 01 Ústí nad Labem

S dodavatelem byla sjednána sazba CO 2d\_ČEZ distribuce s jmenovitou hodnotou jističe 3x25 A. EE je dodávána podle aktuálně platného ceníku. Cena EE je jednosložková, je účtována za vysoký tarif a průměrná cena EE závisí od skutečné spotřeby EE. Průměrná cena EE za poslední roky byla **4,41 Kč/kWh bez DPH**. Spotřeba EE je měřena dvousazbovým elektroměrem a je fakturována vícekrát za rok. Provozovatel provádí průběžné vyhodnocování spotřeby EE ve vztahu k předchozím obdobím.

**Tabulka č.1 –  
Spotřeby EE**

Období od - do	Spotřeba	Cena	Prům.cena
	MWh	tis.Kč	Kč/MWh
1.1.2012-31.12.2012	4,838	20,509	4 239
1.1.2013-31.12.2013	4,923	22,538	4 578
1.1.2014-31.12.2014	5,099	22,710	4 454

Příloha č.2 k vyhl. Č.480/2012 Sb. - Soupis základních údajů o energetických vstupech						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhř.	Přepočet	Přepočet	Roční náklady
Pro rok: 2014			MWh/jedn.	MWh	GJ	tis.Kč
<b>Elektřina</b>	<b>MWh</b>	<b>4,8</b>	<b>1</b>	<b>4,8</b>	<b>17,4</b>	<b>20,5</b>
Teplo	GJ					
Zemní plyn	MWh					
Jiné plyny	MWh					
Hnědé uhlí	t	0		0,0		
<b>Černé uhlí</b>	<b>t</b>	<b>9,6</b>	<b>8,36</b>	<b>80,3</b>	<b>288,9</b>	<b>40,9</b>
Koks	t	0		0,0		
<b>Jiná pevná paliva- dřevo **</b>	<b>t</b>	<b>3,85</b>	<b>3,47</b>	<b>13,4</b>	<b>48,1</b>	<b>6,8</b>
TTO	t	0		0,0		
LTO	t	0		0,0		
Nafta	t	0		0,0		
Druhotné zdroje	GJ	0		0,0		
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	0,0	1	<b>0,0</b>	0,0	0,0
Jiná paliva	GJ	0		0,0		
<b>Celkem vstupy paliv a energie</b>	<b>GJ</b>			<b>98,5</b>	<b>354,4</b>	<b>68,3</b>
Změna stavu zásob paliva	GJ			0,0	0,0	0,0
<b>Celkem spotřeba paliv a energie</b>	<b>GJ</b>			<b>98,5</b>	<b>354,4</b>	<b>68,3</b>

\* Množství bylo převzato z faktur za palivo

\*\* dřevo - z vlastních zdrojů -přepočtené náklady



### Tabulka 2C – Bilance energetických vstupů – rok 2013

Příloha č.2 k vyhl. Č.480/2012 Sb. - Soupis základních údajů o energetických vstupech

Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhř.	Přepočet	Přepočet	Roční náklady
<b>Pro rok: 2013</b>			MWh/jedn.	MWh	GJ	tis.Kč
<b>Elektřina</b>	MWh	4,9	1	4,9	17,7	22,4
Teplo	GJ					
Zemní plyn						
Jiné plyny	MWh					
Hnědé uhlí	t	0		0,0		
<b>Černé uhlí</b>	t	9,59	8,71	83,5	300,7	41,1
Koks	t	0		0,0		
<b>Jiná pevná paliva- dřevo **</b>	t	3,85	3,47	13,4	48,1	6,6
TTO	t	0		0,0		
LTO	t	0		0,0		
Nafta	t	0		0,0		
Druhotné zdroje	GJ	0		0,0		
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh					0,0
Jiná paliva	GJ	0		0,0		
<b>Celkem vstupy paliv a energie</b>	<b>GJ</b>			<b>101,8</b>	<b>366,5</b>	<b>70,1</b>
Změna stavu zásob paliva	GJ			0,0	0,0	0,0
<b>Celkem spotřeba paliv a energie</b>	<b>GJ</b>			<b>101,8</b>	<b>366,5</b>	<b>70,1</b>

\* Množství bylo převzato z faktur za palivo

\*\* dřevo - z vlastních zdrojů - přepočtené náklady

## Tabulka 2D – Bilance energetických vstupů – rok 2012

Příloha č.2 k vyhl. Č.480/2012 Sb. - Soupis základních údajů o energetických vstupech

Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhř.	Přepočet	Přepočet	Roční náklady
Pro rok: 2012			MWh/jedn.	MWh	GJ	tis.Kč
<b>Elektřina</b>	<b>MWh</b>	<b>5,1</b>	<b>1</b>	<b>5,1</b>	<b>18,4</b>	<b>22,7</b>
Teplo	GJ					
Zemní plyn*	MWh					
Jiné plyny	MWh					
Hnědé uhlí	t	0		0,0		
<b>Černé uhlí</b>	<b>t</b>	<b>9,54</b>	<b>8,71</b>	<b>83,1</b>	<b>299,1</b>	<b>40,3</b>
Koks	t	0		0,0		
<b>Jiná pevná paliva- dřevo **</b>	<b>t</b>	<b>3,85</b>	<b>3,47</b>	<b>13,4</b>	<b>48,1</b>	<b>6,5</b>
TTO	t	0		0,0		
LTO	t	0		0,0		
Nafta	t	0		0,0		
Druhotné zdroje	GJ	0		0,0		
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	25,6	1	<b>25,6</b>	92,2	0,0
Jiná paliva	GJ	0		0,0		
<b>Celkem vstupy paliv a energie</b>	<b>GJ</b>			<b>127,2</b>	<b>457,8</b>	<b>69,5</b>
Změna stavu zásob paliva	GJ			0,0	0,0	0,0
<b>Celkem spotřeba paliv a energie</b>	<b>GJ</b>			<b>127,2</b>	<b>457,8</b>	<b>69,5</b>

\* Množství bylo převzato z faktur za palivo

\*\* dřevo - z vlastních zdrojů -přepočtené náklady

### 4.3 Vlastní zdroj energie.

#### 4.3.1 Popis vlastního zdroje energie.

V budově se nachází vlastní kotelna na tuhá paliva. Kotelna je osazena jedním kotlem domácí výroby, bez označení a výrobního štítku. Z výpočtu tepelných ztrát a velikosti lze předpokládat jeho výkon ve výši 40 kW.

Kotel není vybaven žádnou regulací, výkon kotle je regulován přikládáním paliva. V současné době je spalováno černé uhlí v kombinaci s palivovým dřívím. Poměr dřeva v celkovém množství paliva činí asi 14%.

Spaliny jsou vyvedeny do komínového tělesa, které je hned za kotlem. Komín je zděný, nevyvložkovaný.

Teplá voda se připravuje lokálně, pro dočasnou bytovou jednotku pomocí vyvedené odbočky topné vody do akumulčního zásobníku v bytě, dále, pro potřeby sociálního zařízení hasičů v elektrickém zásobníkovém ohřívači elektrického ohřívače ELDOM o obsahu 150 l, el. příkonu 2,4 kW/230 V.. Ohřívač je umístěn na stěně koupelny.

Teplá voda je přivedena ocelovým potrubím ke sprše a výtokové baterii.

Teplá voda slouží výhradně k hygienickým potřebám.



Obr. 3 – Stávající zdroj tepla na vytápění

**Obr. 4 – elektrický ohřívač TV**

Celkový stav kotelny je velmi neuspokojivý, z prvního dojmu je jasné, že zdroj tepla je starý, velmi zanedbaný a nevyhovující. V rámci navržených opatření dojde k celkové rekonstrukci vytápění včetně zřízení nového zdroje vytápění, kterým bude plynový kondenzační kotel.

#### 4.3.2 Roční bilance a technické ukazatele vlastního zdroje energie.

Roční bilanci vlastního zdroje energie uvádí tabulka č.4.

**Tabulka 3– Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie**

Příloha č.3 k vyhlášce č.480/2012 Sb.			
<b>b) Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie</b>			
ř.	Název ukazatele	Hodnota	Jednotka
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	0	MW
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	0,040	MW
3	Výroba elektřiny	0	MWh
4	Prodej elektřiny	0	MWh
5	Vlastní technologická spotřeba elektřiny na výrobu elektřiny	0	MWh
6	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	0	GJ/r
7	Výroba tepla	220	GJ/r
8	Dodávka tepla	0	GJ/r
9	Prodej tepla	0	GJ/r
10	Vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu tepla	0	GJ/r
11	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	344	GJ/r
12	Spotřeba energie v palivu celkem	344	GJ/r

**Tabulka 4 – Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie**

Příloha č.3 k vyhlášce č.480/2012 Sb.			
<b>a) Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie</b>			
ř.	Název ukazatele	Hodnota	Jednotka
1	Roční celková účinnost zdroje [z tabulky b) (ř.3x3.6+ř.7):ř.12]	64	%
2	Roční účinnost výroby elektrické energie [z tabulky b) ř.3x3.6:ř.6]	0	%
3	Roční účinnost výroby tepla [z tabulky b) ř.7:ř.11]	64	%
4	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny [z tabulky b) ř.6:ř.3]	0	GJ/MWh
5	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla [z tabulky b) ř.11:ř.7]		GJ/GJ
6	Roční využití instalovaného elektrického výkonu [z tabulky b) ř.3:ř.1]	0	hod
7	Roční využití instalovaného tepelného výkonu [z tabulky b) (ř.7:3.6):ř.2]	1527	hod

#### 4.4 Vnitřní rozvody energie.

Stávající otopná soustava je teplovodní se samotížným oběhem a teplotním spádem 20°C při výpočtové teplotě -15 °C. , Hlavní přívod od kotle je větevnatě rozveden pod stropem 1. NP k jednotlivým topným tělesům. Stoupačky potrubí jsou vedena volně po zdi.

Rozvody TE jsou zhotoveny z ocelových trubek průměrů DN15 až DN32 Stav izolace v kotelně je neuspokojivý, ležaté rozvody a stoupačky jsou bez izolace.

**Tabulka 5 – Přehled rozvodů tepla**

Položka	DN 32	DN 25	DN 15
	m	m	m
Kotel - stupačka	6		
<b>Celkem</b>	<b>6</b>	<b>30</b>	<b>22</b>



**Obr. 5 – Stoupačky a přípoj k otopnému tělesu.**



## 4.5 Významné spotřebiče energie.

### 4.5.1 Spotřebiče tepelné energie

Většinu topných těles tvoří ocelové článkové radiátory. V některých místnostech tvoří otopná tělesa trubkové registry.

Otopná tělesa jsou v místnostech bez krytů. Otopná tělesa jsou osazena původními kohouty, bez automatické regulace.

Stávající ohřivač TV v prozatímní bytové jednotce využívá topnou vodu z kotle pro přípravu TV, bilancované množství tepla pro tento ohřev činí pouze 2% celkové spotřeby tepla.



Obr. 6 – Otopná tělesa – topný registr

### 4.5.2 Elektrické spotřebiče

Elektrická energie se v posuzovaném objektu využívá především pro osvětlení místností částečně také pro přípravu teplé vody a provoz běžných elektrických spotřebičů. Celkový jmenovitý příkon všech elektrospotřebičů je přibližně **7,7 kW**, z toho osvětlovací soustava asi **1,6 kW**, el. boiler **2,5 kW**. Na technologii tj. ventilátory, chladničku, kancelářskou techniku připadá asi **3,6 kW**. Z celkové průměrné roční spotřeby EE ve výši **5,0 MWh** připadá na el. ohřev TV asi 24 %, osvětlení asi 32 %, Zbytek tj. 44 % připadá na technologické procesy a drobné spotřebiče. Pro spotřebu elektrické energie v tomto objektu je charakteristický nízký koeficient současnosti – tj. současného využití všech instalovaných elektrospotřebičů.

Většina svítidel je osazena zářivkami délky 60 cm o příkonu 18 W.



**Tabulka 6 – Přehled významných spotřebičů EE**

Seznam elektrospotřebičů							
#	Druh	Počet	Příkon kW	Využití hod/tyden	Využití hod/rok	Spotřeba kWh/r	Způsob regulace
1	el. trouba přenosná		2,5		50	125	
2	Ventilátory		0,24		200	48	ruční
3	kancelářské přístroje		1		120	120	aut.
4	lednička		0,08		7600	608	aut.
5	elektrický boiler		2,5		490	1225	aut.
6	nabíjení baterií		0,15		8760	1314	aut.
9	Osvětlovací tělesa		1,2		1300	1560	ruční
	<b>Celkem</b>		<b>7,7</b>			<b>5000</b>	

#### 4.6 Tepelné technické vlastnosti budovy.

##### 4.6.2 Popis stavebních konstrukcí.

Objekt obdélníkového půdorysu je zděná budova, která byla postavena okolo r. 1896. Hlavní vstupní jihozápadní fasáda má délku 16,0 m, boční fasády délky asi 11,4 m.

Budova je dvoupodlažní, až na malou výšeč pod šatnou a přilehlou dílnou je nepodsklepená. Střechu tvoří dřevěný krov s krytinou z tašek z hliníkového plechu s mírným spádem asi 30°. Půdní prostor není využíván.

Vstup do budovy je ze jihozápadní strany.

Objekt byl postaven klasickou zděnou metodou. Základy jsou betonové.

**Obvodovou nosnou konstrukci** tvoří cihlové zdivo z plných pálených cihel tloušťky převážně 450 mm. Vnější cementovápenná omítka je v mírně poškozeném stavu a je soudržná. Vnitřní omítky jsou vápenné štukové. Konstrukční výška 1.NP je 4,25 m, světlá výška 3,95 m. Konstrukční výška 2.NP je 3,2 m, světlá výška je 2,8 m.

**Strop nad 2.NP** pod nevytápěnou půdou je z dřevěných trámů výšky 260 mm. Prostor mezi trámy vyplněn šterkem. Jako vrchní pochozí vrstvu tvoří podlaha z plných cihel.

**Podlahu** 1.NP tvoří betonová deska tloušťky 250 mm a betonovou mazaninou tloušťky 50 mm. Celková tloušťka betonové desky je 300 mm. V prostoru sociálního zázemí je na betonu položena dlažba.

**Výplně otvorů** jsou převážně osazeny původními dřevěnými okny různé velikosti. Okna jsou ve špatném stavu a netěsná. Na vstupní – jihozápadní fasádě jsou v 1.NP původní vstupní dveře a nad nimi sklobetonová výplň v mezipatře. Na této fasádě jsou dále nová garážová vrata pro hasičská auta s elektrickým ovládáním, zateplená.

Na protější fasádě jsou celkem 4 okna, z nichž 3 okna v prostoru garáže a dílny jsou již vyměněná za plastová. Severozápadní fasáda má 3 okna v sociálním zázemí a 1 okno ve

schodišti. východní fasádá má celkem 3 okna. Jednopodlažní rohová místnost na jihovýchodní fasádě vedl hasičské věže má vstupní venkovní dveře a 1 okno.

Ve 2.NP jsou nad vraty garáže 2 původní okna v klubovně, další okno v pokoji současné bytové jednotce. Na protilehlé fasádě, kterou tvoří současný byt, jsou celkem 4 původní okna.

**Střecha** je sedlová se sklonem 30°. Nosnou konstrukci krovu tvoří hrany 140x140 mm. Střecha je celoplošně zakrytá latěmi. Krytinu tvoří tašky z hliníkového plechu.. Střecha není zateplená.

V tabulce č.8 je uvedený seznam konstrukcí použitých v budově a jejich součinitele prostupu tepla **před** realizací úsporných opatření, včetně požadovaných a doporučených hodnot dle ČSN 73 0540-2011.

**Tabulka 7– Parametry stavebních konstrukcí – před realizací úsporných opatření**

**A) stavební prvky a konstrukce**

a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla						
Konstrukce obálky budovy	Plocha $A_i$	Součinitel prostupu tepla			Činitel teplotní redukce $b_i$	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{tr,i}$
		Vypočtená hodnota $U_i$	Referenční hodnota $U_{i,ref}$	Splněno		
		[W/(m <sup>2</sup> ·K)]	[W/(m <sup>2</sup> ·K)]	(ano/ne)		
SO1 SO1-450 mm tl.	321,1	1,38	0,30 / 0,25	-	1,00	441,6
DO2 170/210	3,6	3,20	1,70 / 1,20	-	1,00	11,4
OZ1 90/60	1,6	1,40	1,50 / 1,20	-	1,00	2,3
DO1 330/345	34,2	1,60	1,70 / 1,20	-	1,00	54,6
OZ8 144/264	3,8	2,40	1,50 / 1,20	-	1,00	9,1
OA1 luxfer	3,8	3,20	1,50 / 1,20	-	1,00	12,2
STR1 STR1	192,5	0,78	0,30 / 0,20	-	1,00	150,7
PDL1 PDL1	135,5	1,25	0,45 / 0,30	-	0,37	63,2
PDL2 PDL2	144,5	1,62	0,60 / 0,40	-	0,43	100,5
PDL2 PDL2	44,5	1,62	0,60 / 0,40	-	0,00	0,0
OZ9 170/160	2,7	2,40	1,50 / 1,20	-	1,00	6,5
OJJ1 75/85 jednoduché	1,9	3,20	1,50 / 1,20	-	1,00	6,1
SN1 SN1_300 mm	14,9	1,42	1,30 / 0,90	-	0,00	0,0
SN1 SN1_300 mm	50,4	1,42	1,30 / 0,90	-	0,23	16,5
SN2 SN2_450 mm	54,2	1,11	1,30 / 0,90	-	0,23	13,8
SN3 SN3_150 mm	25,1	1,99	1,30 / 0,90	-	0,23	11,5
OZ3 145/145	6,3	2,40	1,50 / 1,20	-	1,00	15,1
OZ3 145/145	2,1	2,40	1,50 / 1,20	-	1,00	5,0
OZ6 105/85	0,9	2,40	1,50 / 1,20	-	1,00	2,1
OZ7 205/147	9,0	2,40	1,50 / 1,20	-	1,00	21,7
OZ4 75/50	0,4	3,20	1,50 / 1,20	-	1,00	1,2
SO2 SO2-300 mm tl.	29,6	1,84	0,30 / 0,25	-	1,00	54,5
OZ2 120/65	0,8	2,40	1,50 / 1,20	-	1,00	1,9
DO3 110/200	2,3	3,20	1,70 / 1,20	-	1,00	7,4
SCH1 SCH1	14,5	2,74	0,24 / 0,16	-	1,00	39,8
Tepelné vazby mezi konstrukcemi	1 040,8	0,100	-	-	1,00	104,1
<b>Celkem</b>	<b>1 040,8</b>					<b>1 152,9</b>

**Tabulka 8 – Klasifikace budovy z hlediska prostupu tepla obálkou budovy**

a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla			
Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota	Objem zóny	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny
	$\theta_{int,i}$ [°C]	$V_i$ [m <sup>3</sup> ]	$U_{req,i}$ [W/(m <sup>2</sup> ·K)]
Zóna 1 - garáže	12,0	696,1	0,90
Zóna 3 - šatny	24,0	189,1	0,30
Zóna 2 - klubovny	20,0	653,2	0,35

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota $U_{eq}$ ( $U_{eq} = H_t/A$ )	Referenční hodnota $U_{req}$ ( $U_{req} = \sum(V_i \cdot U_{req,i})/V$ )	Splněno
	[W/(m <sup>2</sup> ·K)]	[W/(m <sup>2</sup> ·K)]	(ano/ne)
	1,108	0,594	NE

#### 4.7 Systém managementu hospodaření energií.

Provozovatel objektu nemá zpracován systém managementu hospodaření energií. Hospodaření energií bylo v minulosti omezeno pouze na meziroční vyhodnocování spotřeby tuhých paliv a elektřiny v objektu.

### 5 VYHODNOCENÍ STÁVAJÍCÍHO STAVU PŘEDMĚTU EP.

#### 5.1 Vyhodnocení účinnosti užití energie.

##### 5.1.1 Vyhodnocení účinnosti užití energie ve zdroji tepla.

V rámci předmětu EA se provádí pouze hodnocení množství tepla obsaženého (přivedeného) v palivu. Množství vyrobeného tepla se neměří, a proto nelze objektivně stanovit účinnost zdroje tepla tj. účinnost užití energie při spalovacím procesu. Stanovení účinnosti kotle z měření teploty spalin a jejich složení nebylo v poslední době provedeno – není k dispozici.

Stav kotle a zařízení kotelny neumožňuje objektivní měření, z kterých by bylo možno stanovit účinnost zdroje tepla. Proto se uvažuje účinnost, která bývá obvyklá při takových podmínkách provozu. Zde je předpokládána účinnost využití energie ve zdroji tepla ve výši 65 %. Obdobně nelze objektivně zhodnotit energetickou účinnost při přípravě teplé vody, protože není k dispozici její měření.

Pro získání objektivních hodnot potřeb energií pro vytápění, přípravu TV a osvětlení bylo použito výpočtových metod.

Výpočet **potřeby tepla na krytí ztrát prostupem tepla a infiltrací** byl proveden pomocí programu PROTECH modulem tepelný výkon. Do programu PROTECH byly zadány vnější i vnitřní rozměry jednotlivých konstrukcí, jejich orientace vzhledem ke světovým stranám a další parametry požadované programem. Vypočtená hodnota potřeby energie na krytí ztrát prostupem tepla a větráním je založena na denostupňové metodě a byla korigována celkovým redukčním koeficientem zohledňujícím faktory technických prvků zařízení a provozního režimu budovy, aby bylo dosaženo přiblížení ke skutečným hodnotám dodané energie v jednotlivých

energonositelích. Potřeba tepla pro přípravu TV a osvětlení byla vypočítána metodou dle vyhlášky č.78/2013 a STN EN 12 831.

Účinnost užití energie nebylo možné stanovit, protože se v budově neprovádí měření spotřeby TE na vytápění ani přípravu TV.

### 5.1.2 Vyhodnocení účinnosti užití energie v rozvodech tepla.

V rámci předmětu EA není možné číselně vyhodnotit účinnost užití energie v rozvodech tepla.

Bylo provedeno pouze vizuální vyhodnocení stavu izolace vnitřních rozvodů tepla v kotelně. Tepelná izolace je provedena pouze na potrubí přívodu a zpátečky v suterénu budovy a je ve velmi špatném stavu. Ostatní rozvody tepla jsou již vedené přes vytápěné místnosti.

### 5.1.3 Vyhodnocení účinnosti užití energie ve významných spotřebičích energie.

V rámci předmětu EA není možné číselně vyhodnotit účinnost užití energie ve významných spotřebičích energie. Otopná tělesa nejsou osazena termostatickými ventily. Jelikož je provoz budovy nárazový a převážně tlumený, nejeví se tento fakt jako významný z hlediska potenciálu možné úspory energie. Nicméně, v projektu nového systému vytápění, kde zdrojem tepla bude plynový kotel, budou otopná tělesa vybavena termoregulačními ventily.

## 5.2 Vyhodnocení tepelně technických vlastností stavebních konstrukcí budovy.

Z přehledu konstrukcí uvedeného v tabulce č.8 je patrné, že žádná z neprůsvitných obvodových konstrukcí nevyhovuje požadavkům normy ČSN 730540-2:2011. Výpočet tepelných ztrát objektu byl proveden programem PROTECH, modulem Tepelný výkon. Tepelné ztráty byly určeny pro venkovní návrhovou teplotu v zimním období  $\theta_e = -15^\circ\text{C}$  a pro převažující návrhovou vnitřní teplotu  $\theta_m = 20^\circ\text{C}$ .

Postupem uvedeným ve zmíněné normě byl proveden výpočet klasifikačního ukazatele prostupu tepla obálkou budovy před realizací úsporných opatření. Dle ČSN 73 0540:2- 2011 je budova je zařazena do klasifikační třídy **E** s poměrem vypočítaného součinitele prostupu tepla k referenční budově ve výši 1,86 a je hodnocena jako **nehospodárná**. Stávající stav skrývá značný potenciál úspor tepla v případě realizace opatření navržených v části 5 tohoto energetického auditu.

**Tabulka 9 – Klasifikace budovy z hlediska prostupu tepla obálkou budovy**

	Ukazatel	Jednotka	Hodnota původní
1	Měrná ztráta prostupem tepla	W/K	1152
2	Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em}$	W/m <sup>2</sup> K	1,108
4	Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,rq}$	W/m <sup>2</sup> K	0,594
5	Klasifikační ukazatel prostupu tepla obálkou budovy $C_i$	-	1,86
6	Klasifikace budovy dle ČSN 730540:2	<b>E</b>	<b>Nehospodárná</b>



### 5.3 Vyhodnocení úrovně systému managementu hospodaření energií.

Provozovatel předmětu EA nemá implementován systém managementu hospodaření energií ve smyslu normy ISO50001. Provozovatel nemá zpracovanou politiku ani plán hospodaření s energií. Kontrola (monitorování) je omezeno na roční posouzení spotřeby tuhých paliv a elektřiny a nákladů na ně. Na druhé straně si je provozovatel předmětu EA vědom toho, že stavební konstrukce nevyhovují aktuálním požadavkům na tepelně izolační vlastnosti budov, a proto se rozhodl realizovat taková úsporná opatření, která nevyhovující stav změní a zlepší.

### 5.4 Výchozí energetická bilance.

**Tabulka 10 – Výchozí roční energetická bilance**

Příloha č. 4 k vyhlášce č. 480/2012 Sb.				
1. Výchozí roční energetická bilance				
ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		GJ/r	MWh/r	tis. Kč/r
1	Vstupy paliv a energie	362,2	100,6	69,5
2	Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1+ř.2)	362,2	100,6	69,5
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	362,2	100,6	69,5
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř.5)	0,0	0,0	0,0
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	338,4	94,0	46,6
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0,0	0,0	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5) - hygienické účely	10,0	2,78	6,2
10a	Spotřeba energie na větrání (z ř.5) - šatny			
10b	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,0	0,0	0,0
11	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	5,6	1,6	6,9
12	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	8,0	2,2	9,8

Roční energetická a ekonomická bilance předmětu EA byla zpracována z průměrné spotřeby paliv a EE a průměrných nákladů za poslední tři roky. Účinnost zdroje tepla se uvažovala ve výši 64%

Spotřeba EE na ohřev TV byla stanovena z průměrné spotřeby 37,1 m<sup>3</sup>/rok ve výši 2,78 MWh/rok, energetické náročnosti 0,075 MWh/ m<sup>3</sup>, t.j 10 GJ /rok

Spotřeba energie na osvětlení byla stanovena z obvyklých provozních ukazatelů a výpočtem z PENB. Byla stanovena ve výši **1,6 MWh/rok**

### 5.5 Stanovení potenciálu úspor energií.

Na základě vyhodnocení vlastního zdroje tepla na vytápění a stávajícího stavu tepelně izolačních vlastností budovy byl stanoven potenciál úspor energií na vytápění, spočívající pouze ve **snížení tepelných ztrát** prostupem tepla a infiltrací přes konstrukce tvořící obálku budovy.

Vyčíslení potenciálu úspor energie na vytápění je provedeno v následující kapitole, která se podrobně zabývá specifikací jednotlivých variant konkrétních úsporných opatření.



## **6 DOPORUČENÍ ENERGETICKÉHO SPECIALISTY- NÁVRHY OPATŘENÍ KE ZVÝŠENÍ ÚČINNOSTI UŽITÍ ENERGIE A KE SNÍŽENÍ SPOTŘEBY ENERGIE.**

### **6.1 Popis opatření.**

Předmětem tohoto oddílu je specifikace konkrétních úsporných opatření pro auditovaný objekt. Návrh vychází z komplexního posouzení stávajícího stavu.

#### **UO1 – Komplexní zateplení konstrukcí obálky budovy**

##### **a) zateplení svislých neprůsvitných konstrukcí**

V rámci úsporného opatření je navrženo zateplení svislých neprůsvitných konstrukcí polystyrenem EPS 70 F tl. 160 mm. Použití tohoto materiálu se zajistí dosažení doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla.

Celý objekt bude zateplen kontaktním systémem se silikonovou omítkou. Zateplení bude provedeno v následujících krocích: založení základové lišty, napenetrování stávajícího podkladu, lepení fasádního polystyrenu, kotvení speciálními kotvami určené na daný typ zdiva, armování ve dvou vrstvách flexibilním fasádním lepidlem, zabroušení, penetrování probarvenou penetrací, natažení finální silikonové strukturované omítky.

Plocha všech zateplovaných svislých konstrukcí, které tvoří obálku budovy je **331 m<sup>2</sup>** bez uvažování hasičské věže, která netvoří energeticky vztažnou plochu. Při jednotkové ceně 1100 Kč/m<sup>2</sup> (bez DPH) vychází náklady na realizaci zateplení obvodových konstrukcí na **364 tis.Kč.**

##### **b) zateplení stropu 2..NP nad celou budovou**

V rámci návrhu úsporných opatření se počítá se zateplením stropů nad celou budovou pomocí matrací z minerální vlny, např. Superrock tl. 160 mm. Souč. tepelné vodivosti lambda bez uvažování provozní vlhkosti je 0,035 W/m.K. Realizací opatření se dosáhne doporučená hodnota součinitele prostupu tepla.

Na aplikovanou izolaci budou ve vybraných páslech položeny dřevěné desky pro umožnění chůze v půdním prostoru.

Čistá plocha zateplované konstrukce půdy, která tvoří obálku budovy je **182 m<sup>2</sup>**.

Při jednotkové ceně **350 Kč/m<sup>2</sup>** (bez DPH) vychází náklady na realizaci úsporného opatření asi na **63,7 tis. Kč.**

##### **c) výměna některých výplní stavebních otvorů**

V rámci stavebních úprav dojde k vybourání stávajících dřevěných oken a luxferových výplní a k jejich náhradě za plastová okna se zasklením dvojsklem o součiniteli  $U = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$

Plocha vyměňovaných výplní okenních otvorů je **31,6 m<sup>2</sup>**. Při ukazateli nákladů 5000 Kč/m<sup>2</sup> jde o částku **158 tis. Kč**

Zároveň je navrhováno vyměnit stávající nevyhovující venkovní dveře za nová, plastová, se souč. prostupu  $U = 1,7 \text{ W/m}^2\text{K}$  nebo lepším (menším).

Plocha vyměňovaných dveří je **5,9 m<sup>2</sup>**, při ukazateli 6000 Kč/m<sup>2</sup> jde o částku **35,4 tis. Kč**  
**Celkové náklady** na komplexní zateplení budou ve výši **621 tis. Kč**

Potřeba TE na vytápění je vypočítána denostupňovou metodou programem PROTECH  
 Pro původní stav je přiložen výsledek výpočtu – viz níže –

**Tabulka 11 Potřeba tepla na vytápění stávající a nový stav**

Období	Úseky	Koeficienty	Výpočet	Ohřev TV	Výkony	
Rozložení potřeby energie				varianta 1		
Měsíc	Dny	t <sub>es</sub> °C	E <sub>v</sub> kWh	E <sub>v</sub> MJ	E <sub>v</sub> %	B <sub>v</sub> kg
8	0	15,0	0	0,0	0,0	0,0
9	13	0,0	3843	3842,6	6,3	757,4
10	31	0,0	9163	9163,1	15,0	1806,0
11	30	3,5	7143	7143,3	11,7	1407,9
12	31	-0,2	9265	9264,9	15,2	1826,1
1	31	-2,2	10283	10283,1	16,8	2026,8
2	28	-0,4	8460	8460,3	13,9	1667,5
3	31	3,6	7330	7330,5	12,0	1444,8
4	30	9,1	4385	4384,5	7,2	864,2
5	16	13,4	1209	1208,6	2,0	238,2
6	0	15,0	0	0,0	0,0	0,0
Celkem			E <sub>v</sub> =	61080,9 kWh		
				219,9 GJ		

Pro stav po zateplení je přiložen výsledek výpočtu – viz níže

Rozložení potřeby energie						
varianta 2						
Měsíc	Dny	t <sub>es</sub> °C	E <sub>v</sub> kWh	E <sub>v</sub> MJ	E <sub>v</sub> %	B <sub>v</sub> m <sup>3</sup>
8	0	15,0	0	0,0	0,0	0,0
9	13	0,0	1874	1873,8	6,3	221,7
10	31	0,0	4468	4468,2	15,0	528,6
11	30	3,5	3483	3483,3	11,7	412,1
12	31	-0,2	4518	4517,8	15,2	534,5
1	31	-2,2	5014	5014,3	16,8	593,2
2	28	-0,4	4125	4125,5	13,9	488,1
3	31	3,6	3575	3574,5	12,0	422,9
4	30	9,1	2138	2138,0	7,2	252,9
5	16	13,4	589	589,4	2,0	69,7
6	0	15,0	0	0,0	0,0	0,0
Celkem			E <sub>v</sub> = 29784,6 kWh 107,2 GJ			

Porovnáním hodnot potřeby tepla původního a nového stavu můžeme vyčíslit přepokládanou úsporu tepelné energie ve výši  $61,08 \text{ MWh} - 29,78 \text{ MWh} = 31,3 \text{ MWh} = 112,68 \text{ GJ}$

## UO2- Rekonstrukce vytápění

V rámci projektu je navržena celková rekonstrukce vytápění včetně změny zdroje tepla. Vytápění objektu je navrženo teplovodně s vlastním centrálním zdrojem tepla (plynový kondenzační kotel 35 kW) vč. centrálního ohřevu teplé užitkové vody v extérním 120 L zásobníku TUV. Výkon kotle s modulací 8-35 kW byl volen dle výkonu topné vložky zásobníku TUV. Topné rozvody jsou navrženy jako dvoutrubkové s teplotním spádem 70/50°C a ekvitermně regulovanou teplotou topné vody. Kotel splňuje požadavky emisní třídy NOx 5. Topné rozvody jsou navrženy z Cu potrubí v klasickém dvoutrubkovém systému s nuceným oběhem topné vody. Tepelná izolace potrubí je navržena o tloušťce dle § 5 vyhlášky č. 193/2007 Sb. Otopnou plochu budou tvořit ocelová desková tělesa se spodním připojením a zabudovanou ventilovou vložkou. Každé těleso bude opatřeno termostatickou hlavicí a regulačním šroubením na vstupu topné vody do tělesa.

Změna zdroje tepla a systému vytápění bude znamenat zlepšení účinnosti spalovacího cyklu, a snížení emisní zátěže okolí.

Cena kotle vč. instalace je uvažována ve výši 150 tis. Kč

Při instalaci nového plynového kondenzačního kotle a roční potřebě tepla pro vytápění a přípravu TV ve výši cca 118 GJ, při uvažování účinnosti kotle 92 % a výhřevnosti zemního plynu 34,5 MJ/m<sup>3</sup> bude spotřeba ZP ve výši  $118 \cdot 0,92 / 34,5 = 318 \text{ m}^3/\text{rok}$ . Při uvažované ceně ZP 11 Kč/m<sup>3</sup> jde o provozní náklad 40,9 tis Kč. Spotřeba energie při účinnosti kotle 92% bude 117,4 GJ, z toho 116,5 GJ na ÚT a 10,9 GJ na přípravu TV

Cena jednotky tepla vyrobeného ze ZP je 347 Kč/GJ.

Při porovnávání stávajících nákladů na vytápění, kdy zdrojem tepla je nevyhovující kotel na pevná paliva, dochází k paradoxu, že přechodem na ekologicky vyhovující zdroj vytápění, kdy nové palivo, v daném případě ZP je výrazně dražší, a tím je i dosahovaná úspora provozních nákladů ve své podstatě eliminována nebo minimálně hrubě zkrácena. Zde je to patrné, pokud vezmeme stávající náklady na výrobu tepla z uhlí a dřeva ve výši 52,8 tis Kč oproti předpokládaným nákladům při novém systému vytápění ve výši 40,9 tis. Kč, tj. úspora pouhých 11,9 tis Kč.

Pro objektivní ekonomické hodnocení vlivu navrhovaných úprav obsažených v novém projektu použijí pro vyjádření provozních nákladů přepočet – simulaci provozních nákladů, jako by byl ve stávajícím stavu již používán nový zdroj vytápění s palivem ZP.

Pak lze vyčíslit fiktivní náklady na potřebu tepla ve stávajícím stavu součinem stávající potřeby tepla v hodnotě 348,4 GJ a jednotkovou cenou tepla vyrobeného ze ZP, tj. 347 Kč/GJ.

Výsledkem jsou fiktivní provozní náklady na výrobu tepla stávajícího stavu v hodnotě 124,6 tis Kč.

Této úvahy bude využito při ekonomickém hodnocení.

**Pro názornost je výchozí energ. bilance po přepočtu v následující tabulce**

**Tabulka č.12 – výchozí energetická bilance přepočtená**

Příloha č.4 k vyhlášce č.480/2012 Sb.				
<b>1.Výchozí roční energetická bilance - přepočtená cenou tep.energie ze ZP</b>				
ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		GJ/r	MWh/r	tis.Kč/r
	<b>Vstupy paliv a energie</b>	362,2	100,6	<b>144,5</b>
1	Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0
2	Spotřeba paliv a energie (ř.1+ř.2)	362,2	100,6	144,5
3	Prodej energie cizím	0,0	0,0	
4	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	362,2	100,6	144,5
5	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř.5)			
6	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	338,4	94,0	117,3
7	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0,0	0,0	0,0
8	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5) - bazén	0,0	0,00	0,0
9a	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5) - hygienické účely	10,0	2,78	7,3
10a	Spotřeba energie na větrání (z ř.5) - šatny	0,0	0,0	0,0
10b	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,0	0,0	0,0
11	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	5,6	1,6	7,1
12	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	8,0	2,2	12,8
13		362,2	100,6	144,5

Opatření	Potenciál úspory energie		Potenciál úspor nákladů	Náklady realizace	Prostá návratnost investice
	MWh/r	GJ/r	tis. Kč	tis. Kč	roky
<b>Komplexní zateplení budovy + nový kotel</b>	<b>59,8*)</b>	<b>215,3</b>	<b>77*)</b>	<b>762</b>	<b>9,5</b>

\*)potenciál úspor přepočítaný

**6.2 Popis vybrané varianty**

Vybraná varianta zahrnuje opatření popsaná jako UO1 a UO2

V této variantě se počítá s realizací úsporných opatření souvisejících s komplexním zateplením objektu v rozsahu:

zateplení obvodových konstrukcí přídatnou vrstvou polystyrenu tl. 160 mm

zateplení stropu pod nevytápěnou půdou izolací z miner.vlny tl. 160 mm

výměna původních výplní stavebních otvorů

instalace nového kotle na ZP

**Realizací úsporných opatření dojde k úsporám energie v palivu ve výši 59,8 MWh.****Náklady na realizaci opatření uvedených ve variantě I dosáhnou hodnoty 762 tis.Kč.****Náklady na energie klesnou o 76 tis.Kč na hodnotu 68,5 tis.Kč****Tabulka 13 – Parametry stavebních konstrukcí – po realizaci úsporných opatření**

a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla						
Konstrukce obálky budovy	Plocha $A_j$	Součinitel prostupu tepla			Činitel teplotní redukce $b_j$	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$
		Vypočtená hodnota $U_j$	Referenční hodnota $U_{n,r,j}$	Spínáno		
		[W/(m <sup>2</sup> ·K)]	[W/(m <sup>2</sup> ·K)]	(ano/ne)	(-)	[W/K]
SO1 SO1-450 mm+IZ	322,6	0,23	0,30 / 0,25	-	1,00	74,9
DO2 170/210	3,6	1,70	1,70 / 1,20	-	1,00	6,1
OZ5 145/145	4,2	1,20	1,50 / 1,20	-	1,00	5,0
OZ1 90/60	2,2	1,20	1,50 / 1,20	-	1,00	2,6
DO1 330/345	34,2	1,60	1,70 / 1,20	-	1,00	54,6
OZ8 144/264	3,8	1,20	1,50 / 1,20	-	1,00	4,6
STR1 STR1	192,5	0,18	0,30 / 0,20	-	1,00	35,5
PDL1 PDL1	135,5	1,25	0,45 / 0,30	-	0,37	63,2
PDL2 PDL2	68,0	1,62	0,60 / 0,40	-	0,43	47,3
PDL2 PDL2	121,0	1,62	0,60 / 0,40	-	0,23	45,0
OZ4 75/85	2,5	1,20	1,50 / 1,20	-	1,00	3,1
SN1 SN1_300 mm	65,3	1,42	1,30 / 0,90	-	0,23	21,3
SN2 SN2_450 mm	54,2	1,11	1,30 / 0,90	-	0,23	13,8
SN3 SN3_150 mm	25,1	1,99	1,30 / 0,90	-	0,23	11,5
OZ3 145/145	6,3	1,20	1,50 / 1,20	-	1,00	7,6
OZ3 145/145	2,1	1,20	1,50 / 1,20	-	1,00	2,5
OZ6 105/85	0,9	1,20	1,50 / 1,20	-	1,00	1,1
OZ7 205/147	9,0	1,20	1,50 / 1,20	-	1,00	10,8
SO2 SO2-300 mm+IZ	31,2	0,24	0,30 / 0,25	-	1,00	7,5
OZ2 120/65	1,6	1,20	1,50 / 1,20	-	1,00	1,9
SCH1 SCH1 izol.	14,5	0,16	0,24 / 0,16	-	1,00	2,3
Tepelné vazby mezi konstrukcemi	1 100,2	0,020	-	-	1,00	22,0
<b>Celkem</b>	<b>1 100,2</b>					<b>444,1</b>

Tabulka 14 – Klasifikace budovy po realizaci úsporných opatření

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota $U_{\text{av}}$ ( $U_{\text{av}} = H_T/A$ )	Referenční hodnota $U_{\text{av},R}$ ( $U_{\text{av},R} = \sum(V_i U_{\text{av},R,i})/V$ )	Spínáno
	[W/(m <sup>2</sup> ·K)]	[W/(m <sup>2</sup> ·K)]	(ano/ne)
	0,404	0,579	ANO

Při hodnocení obálky budovy dle ČSN 73 0540-2 :2011 je poměr  $U_m/U_{\text{ref}}=0,69$ , je tedy v klasifikační třídě **B – úsporná**.

### 6.3 Ekonomické vyhodnocení.



Ekonomické hodnocení pro variantu I je uvedeno v tabulce 15. Reálná návratnost investic je 10,1 let. Cena investice potřebná na úsporu 1 GJ energie obsažené v palivu vychází pro tuto variantu **4 710 Kč/GJ**.

**Tabulka 15 – Ekonomické hodnocení pro vybranou variantu**

Příloha č.5 . Výsledky ekonomického hodnocení

Parametr	Jednotka	Varianta I
<b>Investiční výdaje projektu</b>	<b>Kč</b>	762000
Změna nákladů na energie	Kč	76000
Změna ostatních provozních nákladů	Kč	3800
změna osobních nákladů (mzdy, pojistné)	Kč	0
změna ostatních provozních nákladů	Kč	0
změna nákladů na emise a odpady	Kč	0
Změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady)	Kč	0
<b>Přínosy projektu celkem</b>	<b>Kč</b>	79800
Doba hodnocení	<b>roky</b>	20
Roční růst cen energie	<b>%</b>	3
Diskont	<b>%</b>	4
Ts - prostá doba návratnosti	<b>roky</b>	9,5
Tsd - reálná doba návratnosti	<b>roky</b>	13,3
NPV - čistá současná hodnota	<b>tis.Kč</b>	343,8
IRR - vnitřní výnosové procento	<b>%</b>	8,6

#### 6.4 Ekologické vyhodnocení

Ekologické hodnocení pro variantu I je uvedeno v tabulce 16. Snížení emisí znečišťujících látek je znatelné u tuhých látek a SO<sub>2</sub>. Emise skleníkových plynů se sníží o 27,8 t/rok.

**Tabulka 16 – Ekologické hodnocení pro vybranou variantu**

Znečišťující látka	Výchozí stav	Stav po realizaci	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok
<b>Tuhé látky</b>	0,1223	0,0005	0,1217
<b>SO<sub>2</sub></b>	0,2623	0,0001	0,2622
<b>NO<sub>x</sub></b>	0,0423	0,0121	0,0302
<b>CO</b>	0,5227	0,0010	0,5217
<b>CO<sub>2</sub></b>	43,4310	15,5482	27,8828

## 6.5 Stanovení okrajových podmínek.

V rámci doporučené varianty se uvažovala pouze jedna tloušťka izolantu pro kontaktní zateplovací systém, která zajistí splnění doporučených hodnot koeficientů prostupu tepla konstrukcemi.

## 6.6 Upravená roční energetická bilance.

**Tabulka 17 – Upravená roční energetická bilance pro vybranou variantu**

Příloha č. 4 k vyhlášce č. 480/2012 Sb.				
<b>1. Roční energetická bilance pro variantu 1</b>				
	Ukazatel	Energie		Náklady
		GJ/r	MWh/r	tis. Kč/r
1	Vstupy paliv a energie	147,0	40,8	68,5
2	Změna zásob paliv			
3	Spotřeba paliv a energie (ř. 1+ř. 2)	147,0	40,8	68,5
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř. 3-ř. 4)	147,0	40,8	68,5
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř. 5)			
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř. 5)	116,5	32,4	40,4
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř. 5)	0,0	0,0	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř. 5) - hygienické účely	10,9	3,03	3,8
10a	Spotřeba energie na větrání (z ř. 5) - šatny			
10b	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř. 5)	0,0	0,0	0,0
11	Spotřeba energie na osvětlení (z ř. 5)	5,6	1,6	7,1
12	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř. 5)	14,0	3,9	17,2

Je třeba si uvědomit, že absolutní čísla provozních nákladů jsou zkreslena přepočtem na výchozí energet. bilanci pro simulaci provozu kotleny při spalování plynu. Při současném stavu, kdy je provozován nevyhovující kotelní na tuhá paliva, jsou reálné náklady na palivo zhruba ve stejné výši, jako budou auditované náklady na palivo při provozu plynové kotleny.

Z hodnocení vlivu úsporných opatření na životní prostředí vyplývá, že se dosáhne významného snížení emisí, především v produkci skleníkového plynu, dále také u emisí tuhých látek a SO<sub>2</sub>. Z ekologického hlediska jde o významný přínos okolnímu prostředí.

## 7 DOPORUČENÍ ENERGETICKÉHO SPECIALISTY.

### 7.1 Doporučuji k realizaci úsporná opatření uvedená ve vybrané variantě

V rámci úsporného opatření se v první etapě provede zateplení svislých neprůsvitných konstrukcí kontaktním způsobem, přídavnou izolační vrstvou EPS tloušťky 160 mm. Stropní konstrukce nad celou budovou se zateplí matracemi z minerální vlny v tloušťce 160 mm. Strop

nad 1PP se zateplí přídavnou izolační vrstvou minerální vlny tloušťky 100 mm. Budou vyměněny všechny původní výplně stavebních otvorů, tj. okna a dveře.

Bude zřízen nový zdroj tepelné energie – plynový kondenzační kotel a provedena rekonstrukce systému vytápění.

Po realizaci těchto úsporných opatření se sníží spotřeba TE obsažená v palivu o **59,8 MWh/rok** tj. **215,3 GJ/rok**. Investiční náklady přímo souvisící s navrhovanými opatřeními dosáhnou **762 tis.Kč**.

Ekologické hodnocení doporučené varianty je uvedeno v **tabulce 17**

## 7.2 Návrh vhodné koncepce systému managementu energií

Pro docílení požadavku, daných pokyny MŽP (Prioritní osa 5.1) bude nutno aplikovat následující.

Cílem zavedení energetického managementu je řízení spotřeby energie za účelem dlouhodobého snižování dopadů na životní prostředí, jehož významným vedlejším efektem je snižování provozních nákladů.

Samotné provedení investičních opatření pro snížení energetické náročnosti (zateplení, výměna oken, výměna zdroje tepla) ještě nezaručuje dlouhodobě udržitelné a nejvyšší možné (resp. požadované nebo optimální) snížení spotřeby energie.

Teprve ve spojení s opatřeními, jako je regulace otopné soustavy, přizpůsobení technologických zařízení provozu novému stavu budov a zavedení energetického managementu je možné tento optimální stav zajistit.

Energetický management je soubor opatření a činností, jejichž cílem je efektivní řízení snižování spotřeby energie. Jedná se o uzavřený cyklický proces neustálého zlepšování energetického hospodářství.

Podle normy ČSN EN ISO 50001:2012 je energetický management založen na principu neustálého zlepšování formulovaného pomocí 4 základních činností (PDCA): Plánuj – Dělej – Kontroluj – Jednej (z anglického: Plan – Do – Check – Act):

### 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 energií. Plánování, příprava a realizace konkrétních opatření, investičních i neinvestičních akcí ve správné časové souslednosti, na základě objektivních ukazatelů a podle stanoveného harmonogramu (obvykle roční plány v návaznosti na zavedený postup přípravy ročních rozpočtů).

## 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

Na základě tohoto principu pro každou organizaci (potažmo budovu) nastavit individuálně energetický management s cílem postupného dosahování úspor energie, ale také ostatních provozních nákladů a případně také zlepšení organizace práce. Jedná se o uzavřený cyklický proces neustálého zlepšování energetického hospodářství, který se (bez ohledu na velikost organizace) skládá zejména z těchto činností:

1. Měření a zaznamenávání spotřeby energie
  - data o spotřebě energie (a vody) alespoň v měsíční podrobnosti
1. Stanovení potenciálu úspor energie
  - stanovení výchozího stavu (přezkum spotřeby)
2. Realizace opatření na základě plánu
3. Vyhodnocování spotřeby energie a účinnosti realizovaných opatření
4. Porovnávání velikosti úspor předpokládaných a skutečně dosažených
5. Tvorba a aktualizace energetických koncepcí, energetických (akčních) plánů

Energetický management je z hlediska splnění požadavku v OPŽP 2014 – 2020 považován za účinně zavedený v případě, jsou-li **současně splněny obě podmínky** níže, a to po celou dobu udržitelnosti projektu.

**Podmínka 1** Prokazatelně **existuje a je pravidelně využíván systém** umožňující evidenci, kontrolu a řízení spotřeby energie.

**Podmínka 2** Prokazatelně **existuje osoba odpovědná** za udržování a rozvíjení systému energetického managementu.

## 7.3 Posouzení vhodnosti aplikace EPC

Vzhledem k charakteru budovy, jejího provozu a dalších specifik se nepředpokládá možnost využití metody EPC.

## 8. Závěr – zhodnocení výsledků EP

Kriteria v oblasti podpory 5.1. jsou splněna, „Je možno požádat o dotaci v příslušné výši na realizaci opatření – viz příloha č.1

**Evidenční list energetického posudku**

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

Evidenční číslo

**04 / 2015**

**1. Část - Identifikační údaje**

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

**Město Studénka**

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

a) ulice

**Náměstí republiky**

b) č.p./č.o.

**762 /**

c) část obce

**Butovice**

d) obec

**Studénka n/O**

e) PSČ

**742 13**

f) email

**podatelna @mesto.studenka**

g) telefon

**556 414 322**

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

**00298441**

**4. Údaje o statutárním orgánu**

a) jméno

**Šobich Lubomír, starosta**

b) kontakt

**Tel. 556 414 322**

**5. Předmět energetického posudku**

a) název

**Budova Hasičské zbrojnice**

b) adresa nebo umístění

**Butovická č.p.514, 742 13 Studénka**

c) popis předmětu EP



**Objekt – budova č.p. 514 ve Studénce- Butovicích . Budova je dvoupodlažní , částečně podsklepený objekt se sedlovou střechou s mírným spádem. Budova byla postavena asi v r.1896. Snížení energetické náročnosti budovy bude dosaženo zateplením svislých obvodových konstrukcí a stropů , výměnou stavebních otvorů s původními okny a dveřmi za nová plastová okna a dveře.**

## 2. Část - Popis stávajícího stavu předmětu EP

### 1. Charakteristika hlavních činností

**Jedná se o budovu sloužící pro přípravu a výcvik dobrovolných hasičů , garážování hasičských aut a zajišťování jejich údržby,**

### 2. Vlastní zdroje energie

#### a) zdroje tepla

počet	1	ks
instalovaný výkon	0,042	MW
roční výroba	48,6	MWh
roční spotřeba paliva	192	GJ/r

#### b) zdroje elektřiny

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

#### c) kombinovaná výroba elektřiny a tepla

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

#### d) druhy primárního zdroje energie

druh OZE	-
druh DEZ	-
fosilní zdroje	-

**3. Spotřeba energie**

Druh spotřeby	Příkon		Spotřeba energie		Energonositel
Vytápění	0,040	MW	94	MWh/r	Zemní plyn
Chlazení	0	MW	0	MWh/r	
Větrání	0	MW	0	MWh/r	
Úprava vlhkosti	0	MW	0	MWh/r	
Příprava TV	0,003	MW	2,8	MWh/r	elektrina
Osvětlení	0,001	MW	1,6	MWh/r	elektrina
Technologie	0,004	MW	2,2	MWh/r	elektrina
Celkem	0,048	MW	100,6	MWh/r	

**3. Část - Doporučená varianta navrhovaných opatření****1. Popis doporučených opatření**

V rámci úsporného opatření se provede zateplení svislých neprůsvitných konstrukcí kontaktním způsobem, přídatnou izolační vrstvou EPS tloušťky 160 mm, souč.  $\lambda$  0,039 W/m.K. Stropní konstrukce nad celou budovou se zateplí rohožemi z minerální vlny průměrné tloušťce 160 mm, součinitel  $\lambda$  0,037 W/m.K

Bude provedena náhrada stávajících oken za nová, se součinitelem prostupu tepla  $U = 1,2$  W/m<sup>2</sup>.K nebo menším, nové dveře se součinitelem  $U = 1,7$  nebo menším.

Bude vyměněn stávající nevyhovující kotel za nový plynový kondenzační

**2. Úspory energie a nákladů****Spotřeba a náklady na energii – celkem**

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Energie	100,6	MWh/r	40,8	MWh/r	59,8	MWh/r
Náklady	144,5	tis. Kč/r	68,5	tis. Kč/r	76	tis. Kč/r

**Spotřeba energie**

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Vytápění	94	MWh/r	32,4	MWh/r	61,6	MWh/r
Chlazení	0	MWh/r	0	MWh/r	0	MWh/r
Větrání	0	MWh/r	0	MWh/r	0	MWh/r

Úprava vlhkosti	0	MWh/r	0	MWh/r	0	MWh/r
Příprava TV	2,8	MWh/r	3,0	MWh/r	-0,2	MWh/r
Osvětlení	1,6	MWh/r	1,6	MWh/r	0	MWh/r
Technologie	2,2	MWh/r	3,9	MWh/r	-1,6	MWh/r

**3. Dosažená úspora energie podle jednotlivých energonositelů**

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Elektřina	6,6	MWh	8,4	MWh	-1,8	MWh
SZTE		MWh		MWh		MWh
ZP	94	MWh	32,4	MWh	61,6	MWh
LTO/TTO		MWh		MWh		MWh
Uhlí		MWh		MWh		MWh
OZE		MWh		MWh		MWh
Ostatní		MWh		MWh		MWh

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

## Náklady při výrobě energie

OZE	0
KVET	0
Ostatní	100

## Náklady při distribuci energie

Rozvody tepla	
Ostatní	

## Náklady při spotřebě energie (%)

Budovy – úprava obálky	81	Technologie	
Budovy – technické systémy	19	Ostatní	

**5. Ekonomické hodnocení**

doba hodnocení	20	Roků	diskontní míra	4	%
reálná doba návratnosti	13,3	Roků	investiční náklady	762	tis. Kč
IRR	8,6	%	cash flow	79,8	tis. Kč/r
rok realizace	2016		NPV	343,8	tis. Kč

6. Ekologické hodnocení

Znečišťující látka	Stávající stav		Navrhovaný stav		Efekt	
	lokálně	globálně	lokálně	globálně	lokálně	globálně
Tuhé látky	0,1223 t/r	t/r	0,0005 t/r	t/r	0,1217 t/r	t/r
SO <sub>2</sub>	0,2623 t/r	t/r	0,0001 t/r	t/r	0,2622 t/r	t/r
NO <sub>x</sub>	0,0423 t/r	t/r	0,0121 t/r	t/r	0,0302 t/r	t/r
CO	0,5227 t/r	t/r	0,0010 t/r	t/r	0,5217 t/r	t/r
EPS	t/r	t/r	t/r	t/r	t/r	t/r
CO <sub>2</sub>	43,4310 t/r	t/r	15,5482 t/r	t/r	27,8828 t/r	t/r

**4. Část - Údaje o energetickém specialistovi**

<b>1. Jméno (jména) a příjmení</b>	<b>Titul</b>
Jiří Mañas	Ing.
<b>2. Číslo oprávnění v seznamu energ. specialistů</b>	<b>3. Datum vydání oprávnění</b>
0334	4.11.2008
<b>4. Datum posledního průběžného vzdělávání</b>	<b>6. Datum</b>
28.3.2015	17.12.2015
<b>5. Podpis</b>	

**8 SEZNAM PŘÍLOH A TABULEK.**

<b>Č.</b>	<b>Název</b>	<b>strana</b>
T1	Spotřeby EE a náklady na EE vč. DPH za období 2012-2014	7
T2A	Bilance energetických vstupů – průměrné hodnoty za poslední 3 roky	8
T2B	Bilance energetických vstupů – rok 2014	8
T2C	Bilance energetických vstupů – rok 2013	9
T2D	Bilance energetických vstupů – rok 2012	9
T3	Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie	11
T4	Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie	12
T5	Přehled rozvodů tepla	12
T6	Přehled významných spotřebičů EE	14
T7	Parametry stavebních konstrukcí - před realizací úsporných opatření	15
T8	Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy	16
T9	Klasifikace budovy z hlediska prostupu tepla obálkou budovy	17
T10	Výchozí roční energetické bilance	18
T11	Potřeba tepla pro vytápění pro stávající stav a nový stav	20
T12	Výchozí energetická bilance přepočtená	22
T13	Parametry stavebních konstrukcí - po realizaci úsporných opatření	23
T14	Klasifikace budovy po realizaci úsporných opatření	23
T15	Ekonomické hodnocení pro vybranou variantu	24
T16	Ekologické hodnocení	24
T17	Upravená roční energetická bilance pro vybranou variantu	25
	Evidenční list EP	28
	Osvědčení pro výkon činnosti energetického auditora	33
	Příloha č.1 – Soulad s požadavky OPŽP	35
Obr.1	Čelní fasáda budovy	5
Obr. 2A	Situační snímek	6
Obr. 2B	Situační plán	6
Obr.3	Stávající zdroj tepla na vytápění	10
Obr.4	Elektrický ohřívač TV	11
Obr.5	Stoupačky a přípojky k otopným tělesům	12
Obr.6	Topný registr	13



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

### **Obecná kritéria přijatelnosti:**

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

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

Nejsou podporována opatření realizovaná na zchátralých dlouhodobě nevyužívaných objektech. Jedná se o objekty, u kterých nelze fakturačně doložit spotřebu energie za období posledních 3 let

##### **Irelevantní**

Nebudou podporována opatření realizovaná na novostavbách, přístavbách a nástavbách /

##### **Irelevantní)**

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

##### **Ano**

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

##### **. Ano**

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

##### **Ano**

Pokud je jedním z opatření projektu instalace fotovoltaického systému, maximální možný instalovaný výkon tohoto systému může být 30 kWp a musí být umístěn pouze na střešní konstrukci nebo na obvodové zdi jedné budovy, spojené se zemí pevným základem a evidované v katastru nemovitostí.

##### **Irelevantní**

Instalace fotovoltaického systému bude podpořena pouze v případě, že bude součástí komplexního projektu, nikoliv jako samostatné opatření.

##### **Irelevantní**

Maximální navrhovaná roční výroba elektřiny z fotovoltaického systému musí odpovídat roční spotřebě elektřiny v budově.

##### **Irelevantní**

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

##### **Irelevantní**

Podpora na výměnu zdroje tepla je určena pouze pro budovy, kde je výroba tepla realizována zdrojem využívajícím fosilní paliva nebo elektrickou energii. Toto omezení se netýká fototermických solárních systémů.

**Ano**

V případě, že je budova vytápěna zdrojem na zemní plyn, bude podporován pouze přechod na plynové tepelné čerpadlo nebo zařízení pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla, kdy stáří původního zdroje v době podání žádosti nesmí být kratší než 10 let.

**Irelevantní**

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

**Ano**

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

**Ano**

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

**. Irelevantní**

Realizací projektu musí dojít k min. úspoře 20 % emisí CO<sub>2</sub> oproti původnímu stavu, u památkově chráněných budov 10 %.

**Ano**

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

**Ano**

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

**Ano**

Nebudou přijaty projekty, u nichž by došlo k odpojení od SZTE (či k náhradě dodávek energií z SZTE). Toto omezení se netýká fototermických solárních systémů.

**Irelevantní**

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

**Irelevantní**

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

### **Irelevantní**

V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení splňující požadavky ČSN EN ISO 9806 nebo ČSN EN 12975-2.

### **Irelevantní**

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

### **Irelevantní**

V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení s měrným využitelným ziskem  $q_{ss,u} \geq 350$  (kWh.m<sup>-2</sup>.rok<sup>-1</sup>).

### **Irelevantní**

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

### **Ano**

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)

### **Irelevantní**

V případě realizace jednotky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla budou podporovány pouze technologie plnící parametry nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign

### **Irelevantní**

V rámci realizace projektu musí být zajištěno vyregulování otopné soustavy a zaveden energetický management v souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu“

### **Ano**

**Příloha č. 2 - Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu**

<b>Indikátor (Parametr)</b>	<b>Jednotka</b>	<b>Hodnota</b>
Snížení emisí skleníkových plynů	tun/rok	27,9
Snížení emisí skleníkových plynů	%	64,2
Snížení spotřeby energie	GJ/rok	215,3
Snížení spotřeby energie	%	59,4
Plocha zatepovaného obvodového pláště	m <sup>2</sup>	331
Plocha měněných výplní	m <sup>2</sup>	31,6
Plocha zatepovaných plochých a šikmých střešních konstrukcí	m <sup>2</sup>	182
Plocha zatepovaných konstrukcí k nevytápěným prostorům	m <sup>2</sup>	-
Plocha zatepovaných podlah na zemině	m <sup>2</sup>	-
Průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný) - U <sub>em,N,rq</sub>	W/(m <sup>2</sup> · K)	0,67
Průměrný součinitel prostupu tepla (dosažený) - U <sub>em</sub>	W/(m <sup>2</sup> · K)	0,46
Instalovaný výkon tepelný	kW <sub>t</sub>	40
Instalovaný výkon elektrický	kW <sub>e</sub>	7,7
Výroba tepla z obnovitelných zdrojů	GJ/rok	0
Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů	GJ/rok	0
Využití instalovaného výkonu (roční provoz)	hod/rok	1527
Účinnost (Sezónní energetická účinnost)	%	64
Výkon vzduchotechnické jednotky (jednotek)	Kč/ m <sup>3</sup> h <sup>-1</sup>	0
Účinnost (suchá účinnost ZZT bez vlivu kondenzace)	%	-
Instalovaný (špičkový) výkon FV systému	kW <sub>p</sub>	-
Využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu (FVS)	kWh/kW <sub>p</sub> hod/rok	-
Účinnost fotovoltaických modulů	%	-

Příloha č.3 – Energetický štítek budovy - viz samostatný dokument

Příloha č.4 – Průkaz energetické náročnosti budovy - viz samostatný dokument

Příloha č. 5

## KOPIE DOKLADU O VYDÁNÍ OPRÁVNĚNÍ PRO ZPRACOVÁNÍ EA



MINISTERSTVO  
PRŮMYSLU A OBCHODU

MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU  
Na Františku 32, 110 15 Praha 1

**Ing. Jiří Mañas**

r. č. 420929/444

**je oprávněn**

**zpracovávat energetický audit a energetický posudek**

s platností od 20.1.2015

**zpracovávat průkazy energetické náročnosti budovy**

s platností od 4.11.2008

**provádět kontroly klimatizačních systémů**

s platností od 4.11.2008

~~~~~

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

**Číslo oprávnění: 0334**

V Praze dne 27. ledna 2015

**Ing. Pavel Šolc**

náměstek ministra průmyslu a obchodu