



**STŘEDISKO PRO ÚSPORY ENERGIE**

SUE s.r.o. Most  
Moskevská 508  
434 01, Most  
tel.: 476 104 189  
e-mail: [info@sue-cr.cz](mailto:info@sue-cr.cz)  
[www.sue-cr.cz](http://www.sue-cr.cz)

## **Energetický audit**

dle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů a vyhlášky  
č. 480/2012 Sb., o energetickém auditu a energetickém posudku, ve znění pozdějších předpisů



**Ubytovací zařízení Nemocnice, č.p. 684**  
**Plzeňská 929**  
**Klatovy**

Zpracoval:	Ing. Tomáš Novák – energetický specialista, číslo oprávnění 1590		
Datum zpracování:	březen 2017	Evidenční číslo energetického auditu	72604.0

**Evidenční list energetického auditu**  
podle zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů

**Evidenční číslo: 72604.0**

**1. Část – Identifikační údaje**

<b>1. Jméno (jména), příjmení/název nebo obchodní firma vlastníka předmětu EA</b>			
Plzeňský kraj			
<b>2. Adresa trvalého bydliště/sídlo, případné adresa pro doručování</b>			
<b>a) ulice</b>	<b>b) č.p./č.o.</b>	<b>c) část obce</b>	
Škroupova	1760/18	<u>Jižní Předměstí</u>	
<b>d) obec</b>	<b>e) PSČ</b>	<b>f) email</b>	<b>g) telefon</b>
Plzeň	301 00	posta@plzensky-kraj.cz	377 195 111
<b>3. Identifikační číslo</b>			
70890366			
<b>4. Údaje o statutárním orgánu</b>			
<b>a) jméno</b>		<b>b) kontakt</b>	
Josef Bernard		josef.bernard@plzensky-kraj.cz	
<b>5. Předmět energetického auditu</b>			
<b>a) název</b>			
Ubytovací zařízení Nemocnice, č.p. 684			
<b>b) adresa</b>			
Plzeňská 929, 339 01 Klatovy			
<b>c) popis předmětu EA</b>			
<p>Předmětem auditu je jeden z objektů Nemocnice Klatovy. Jedná se o ubytovací zařízení pro zaměstnance č.p. 684. Budovu sestává ze tří nadzemních a jednoho podzemního vytápěného podlaží. V nadzemních podlažích se nachází celkově 21 bytů, které v současnosti obývá 31 lidí. Z konstrukčního hlediska se jedná o železobetonovou stavbu s rovnou pochozí střechou. Budova prošla v roce 2016 vnější rekonstrukcí. Svislé železobetonové konstrukce se zateplily izolační vrstvou polystyrénu o tl. 12 cm. Do střešního pláště se nafoukala minerální izolace o tl. 20 cm. Výplně otvorů byly nahrazeny za nové plastové s termoizolačním trojsklem. V roce 2014 proběhla také plánovaná etapa plynofikace předmětného objektu, kde se v podzemním podlaží vybudovala vlastní plynová kotelná.</p>			

## 2. Část – Popis stávajícího stavu předmětu EA

### 1. Charakteristika hlavních činností

Z hlediska tepelné energie je v objektu instalovaná nová plynová kotelna s kaskádou dvou kondenzačních kotlů. Topný systém je dvoutrubkový, s nuceným oběhem. Výstup z kotlů je rozdělen do 1 otopné větve. Kotelna má ekvitermní regulaci. V kotelně je také připravovaná teplá voda v nepřímo topném zásobníkovém ohříváči.

Pro potřeby zásobování objektu el. energií je objekt napojen na rozvod 400/230 V, TN-C a TN-C-S.

Hlavním spotřebitelem el. energie je osvětlení a technologické spotřebiče v bytech.

### 2. Vlastní zdroje energie

a) zdroje tepla			b) zdroje elektřiny		
počet	2	ks	počet	0	ks
instalovaný výkon	0,0834	MW	instalovaný výkon	0	MW
roční výroba	174	MWh	roční výroba	0	MWh
roční spotřeba paliva	614	GJ/r	roční spotřeba paliva	0	GJ/r
c) kombinovaná výroba elektřiny a tepla			d) druhy primárního zdroje energie		
počet	0	ks	druh OZE	-----	
instal. výkon elektrický	0	MW	druh DEZ	-----	
instal. výkon tepelný	0	MW	fosilní zdroje	ZP	
roční výroba elektřiny	0	MWh			
roční výroba tepla	0	MWh			
roční spotřeba paliva	0	GJ/r			

### 3. Spotřeba energie

Druh spotřeby	Příkon		Spotřeba energie		Energonositel
Ztráty ve vlastních zdrojích a rozvodech	-----	MW	8	MWh/r	zemní plyn
Vytápění	0,035	MW	119	MWh/r	zemní plyn
Chlazení	-----	MW	0	MWh/r	-----
Příprava TV	0,035	MW	43	MWh/r	zemní plyn
Větrání	-----	MW	0	MWh/r	-----
Úprava vlhkosti	-----	MW	0	MWh/r	-----
Osvětlení	0,005	MW	8	MWh/r	el. energie
Technologie	-----	MW	18	MWh/r	el. energie
Celkem	-----	MW	196	MWh/r	-----

### 3. Část – Doporučená varianta navrhovaných opatření

#### 1. Popis doporučených opatření

varianta C	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalace nových otopných těles</li> <li>• Instalace centrálně řízených termostatických hlav</li> <li>• Vyregulování otopné soustavy a důsledné uplatnění útlumových režimů a optimálních teplot</li> <li>• Monitoring a targeting-energetický dozor</li> </ul>	

#### 2. Úspory energie a nákladů

Spotřeba a náklady na energii – celkem

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Energie	196	MWh/r	161	MWh/r	35	MWh/r
Náklady	253	tis. Kč/r	214	tis. Kč/r	40	tis. Kč/r

#### Spotřeba energie

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Ztráty ve vlastních zdrojích a rozvodech	8	MWh/r	6	MWh/r	2	MWh/r
Vytápění	119	MWh/r	86	MWh/r	34	MWh/r
Chlazení	0	MWh/r	0	MWh/r	0	MWh/r
Příprava TV	43	MWh/r	43	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
Osvětlení	8	MWh/r	8	MWh/r	0	MWh/r
Technologie	18	MWh/r	18	MWh/r	0	MWh/r

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

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Elektřina	25	MWh	25	MWh	0	MWh
SZTE	0	MWh	0	MWh	0	MWh
ZP	171	MWh	135	MWh	35	MWh
TO	0	MWh	0	MWh	0	MWh
Uhlí	0	MWh	0	MWh	0	MWh
OZE	0	MWh	0	MWh	0	MWh

DZE	0	MWh	0	MWh	0	MWh
PHM	0	MWh	0	MWh	0	MWh
Ostatní	0	MWh	0	MWh	0	MWh
4. Podíl z celkových investičních nákladů (%)						
Náklady při výrobě energie			Náklady při distribuci energie			
OZE	0 %	Rozvody tepla			0 %	
KVET	0 %	Ostatní			0 %	
Ostatní	0 %					
Náklady při spotřebě energie						
Budovy – úprava obálky	0 %	Technologie			0 %	
Budovy – technické systémy	100 %	Ostatní			0 %	
5. Ekonomické hodnocení						
doba hodnocení	20	roků	diskontní míra	4	%	
NPV	326	tis. Kč	investiční náklady	213	tis. Kč	
reálná doba návratnosti	7	roků	cash flow	40	tis. Kč/r	
IRR	18	%				
Rok realizace	2018					

**Všechny ceny v energetickém auditu jsou uvedeny s DPH.**

<b>4. Ekologické hodnocení</b>					
Parametr	Výchozí stav	varianta A	Rozdíl	varianta B	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok
Tuhé znečišťující látky	0,001	0,001	0,000	0,001	0,000
PM <sub>10</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
PM <sub>2,5</sub>	0,001	0,001	0,000	0,001	0,000
SO <sub>2</sub>	0,022	0,022	0,000	0,022	0,000
NO <sub>x</sub>	0,038	0,036	0,002	0,037	0,001
NH <sub>3</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
VOC	0,001	0,001	0,000	0,001	0,000
CO <sub>2</sub>	59,686	57,116	2,570	58,054	1,633

Parametr	Výchozí stav t/rok	varianta C t/rok	Rozdíl t/rok
Tuhé znečišťující látky	0,001	0,001	0,000
PM <sub>10</sub>	0,000	0,000	0,000
PM <sub>2,5</sub>	0,001	0,001	0,000
SO <sub>2</sub>	0,022	0,022	0,000
NO <sub>x</sub>	0,038	0,033	0,005
NH <sub>3</sub>	0,000	0,000	0,000
VOC	0,001	0,001	0,000
CO <sub>2</sub>	59,686	52,669	7,018

#### 4. Část – Údaje o energetickém specialistovi

1. Jméno (jména) a příjmení	Titul	
Tomáš Novák	Ing.	
2. Číslo oprávnění v seznamu energ. specialistů	3. Datum vydání oprávnění	
1590	3.3.2016	
4. Podpis	5. Datum	25.3.2017

<b>1. Úvod - zadání.....</b>	<b>8</b>
<b>2. Popis stávajícího stavu předmětu EA.....</b>	<b>9</b>
2.1. Úvodní charakteristika předmětu EA.....	9
2.2. Stavebně - fyzikální stav objektů .....	10
2.3. Popis technického stavu .....	12
2.4. Systém managementu hospodaření s energií .....	14
2.5. Energetické vstupy – výpisy z faktur .....	14
<b>3. Energetické vstupy – referenční spotřeba .....</b>	<b>16</b>
3.1. Referenční spotřeba tepelné energie pro vytápění.....	17
3.2. Referenční spotřeba elektrické energie.....	19
3.3. Soupis energetických vstupů – referenční spotřeba.....	19
<b>4. Analýza energetických spotřeb .....</b>	<b>19</b>
4.1. Analýza stávající spotřeby tepla na vytápění .....	19
4.2. Zhodnocení spotřeby tepla pro přípravu teplé vody .....	20
4.3. Analýza spotřeby el. energie .....	20
4.4. Osvětlení.....	20
<b>5. Vyhodnocení stávajícího stavu .....</b>	<b>22</b>
5.1. Vyhodnocení tepelně izolačních vlastností konstrukcí.....	22
5.2. Zhodnocení technického stavu budov .....	24
5.3. Vyhodnocení úrovně systému managementu hosp. s energií.....	25
5.4. Celková energetická bilance .....	25
<b>6. Zhodnocení dle vyhlášky MPO ČR č.78/2013 Sb.....</b>	<b>26</b>
<b>7. Návrh opatření ke zvýšení účinnosti užití energie.....</b>	<b>27</b>
7.1. Možnosti snížení tepelné ztráty budov a jejich zhodnocení .....	27
7.2. Možnosti úsporných opatření v oblasti TZB .....	30
7.3. Energetické manažerství .....	31
<b>8. Dosažitelné energetické a finanční úspory .....</b>	<b>32</b>
<b>9. Varianty energetických úsporných opatření .....</b>	<b>32</b>
9.1. Stanovení variant souhrnu energ. úsporných opatření.....	32
9.2. Ekonomické vyhodnocení .....	33
9.3. Ekologické vyhodnocení .....	40
9.4. Upravená roční energetická bilance navržených variant .....	40
<b>10. Výběr optimální varianty .....</b>	<b>42</b>
10.1. Ekonomické vyhodnocení.....	42
10.2. Vyhodnocení úspor energie.....	42

10.3.	Ekologické vyhodnocení .....	43
10.4.	Vyhodnocení požadavků na energetickou náročnost.....	43
11.	Doporučení energetického specialisty.....	44
11.1.	Popis optimální varianty .....	44
11.2.	Návrh koncepce systému managementu hosp. s energií.....	44
11.3.	Upravená energetická bilance optimální varianty .....	48
11.4.	Ekonomické a ekologické hodnocení opt. varianty .....	48
12.	Přílohy – výpočtová a obrazová část.....	50
12.1.	Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č.406/2000Sb. ....	51
12.1.	Plochy jednotlivých konstrukcí, tepelné ztráty.....	52
12.2.	Tepelně – izolační vlastnosti stavebních konstrukcí .....	53
12.3.	Přepočet emisních faktorů.....	54
12.4.	Vstupní údaje od zadavatele – výpisy z faktur dodavatelů energií .....	55

## 1. Úvod - zadání

Energetický audit (dále jen EA) je vypracován podle zákona č.406/2000 Sb., vyhláškami MPO ČR č.78/2013 Sb. a č.480/2012 Sb., v platném znění. Účelem EA je posouzení energetického hospodářství a využívání energie v Ubytovně nemocnice v Klatovech, tj. provedení analýzy potenciálu energetických úspor, návrh souhrnu energetických úsporných opatření a ekonomické zhodnocení investice související s úsporami.

Byly použity tyto vstupní údaje:

- údaje z osobních prohlídek areálu
- konzultace se zástupcem provozovatelem objektu
- Projektová dokumentace – Zateplení objektu č.p. 684 Nemocnice KT 6/2016
- Místní provozní řád, Plynová kotelna – Ubytovna, Plzeňská 684
- Energetická studie – Optimalizace energetických potřeb areálu Klatovské nemocnice 6/2013
- Nemocnice Klatovy – dokumentace stávajícího stavu k datu 11/2004
- spotřeby zemního plynu – tepla a elektřiny za roky 2014 až 2016

Při zpracování byly použity tyto základní normy:

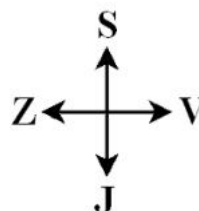
- ČSN 73 0540 – Tepelná ochrana budov (část 1 až 4)
- ČSN 38 3350 – Zásobování teplem
- ČSN 06 0320 – Ohřívání užitkové vody – navrhování a projektování
- ČSN EN 13790 – Výpočet potřeby energie na vytápění
- ČSN EN 12831 – Výpočet tepelného výkonu
- ČSN EN ISO 13 788 – Tepelně vlhkostní chování stavebních dílců a stavebních prvků
- ČSN EN ISO 10 077-1, 10 077-2 – Tepelné chování oken, dveří a okenic
- ČSN EN ISO 6946 – Stavební prvky a stavební konstrukce – souč. prostupu tepla
- ČSN EN ISO 10 211 – 1, 10 211 – 2 – Tepelné mosty ve stavebních konstrukcích
- ČSN EN 12464-1 – Světlo a osvětlení – Osvětlení pracovních prostorů
- ČSN 36 0452 – Umělé osvětlení obytných budov
- zákon ČR č.406/2000 Sb. v platném znění a související prováděcí předpisy a další, pro tento případ použitelné vyhlášky MPO ČR zejména č.193/2007 Sb., č.194/2007 Sb. a č.78/2013 Sb.
- Vyhláška 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby

## 2. Popis stávajícího stavu předmětu EA

### 2.1. Úvodní charakteristika předmětu EA

Předmětem auditu je jeden z objektů Nemocnice Klatovy. Jedná se o ubytovací zařízení pro zaměstnance č.p. 684. Budovu sestává ze tří nadzemních a jednoho podzemního vytápěného podlaží. V nadzemních podlažích se nachází celkově 21 bytů, které v současnosti obývá 31 lidí. Z konstrukčního hlediska se jedná o železobetonovou stavbu s rovnou pochozí střechou. Budova prošla v roce 2016 vnější rekonstrukcí. Svislé železobetonové konstrukce se zateplily izolační vrstvou polystyrénu o tl. 12 cm. Do střešního pláště se nafoukala minerální izolace o tl. 20 cm. Výplně otvorů byly nahrazeny za nové plastové s termoizolačním troj-sklem. V roce 2014 proběhla také plánovaná etapa plynofikace předmětného objektu, kde se v podzemním podlaží vybudovala vlastní plynová kotelna.

Půdorys a orientace na světové strany je zřejmá z následujícího snímku:



- Z hlediska tepelné energie je v objektu instalovaná nová plynová kotelna s kaskádou dvou kondenzačních kotlů. Topný systém je dvourubkový, s nuceným oběhem. Výstup z kotlů je rozdělen do 1 otopné větve. Kotelna má ekvitermní regulaci. V kotelně je také připravovaná teplá voda v nepřímo topném zásobníkovém ohříváči.
- Hlavním spotřebitelem el. energie je osvětlení a technologické spotřebiče v bytech.
- Objekt je situovaný v krajině s oblastní teplotou  $-17^{\circ}\text{C}$  a místo odpovídá charakteristice s zvýšeným zatížením větrem v krajině.
- Budova je využívána nepřetržitě.

## 2.2. Stavebně - fyzikální stav objektů

### 2.2.1. Svislé neprůsvitné konstrukce

Název budovy		účel konstrukce	Označení konstrukce
Ubytovna, Plzeňská 684, Klatovy		plášť budovy	SO1
Popis konstrukce – obvodové stěny			
Předpokládané složení neprůsvitné konstrukce	Materiál		Tloušťka (cm)
	Omítka vápenná		1,0
	Železobeton		25,0
	Pěnový polystyren		12,0
	Omítka vápenocementová		1,0

Název budovy		účel konstrukce	Označení konstrukce
Ubytovna, Plzeňská 684, Klatovy		plášť budovy	SN1
Popis konstrukce – neochlazovaná stěna podzemního podlaží			
Předpokládané složení neprůsvitné konstrukce	Materiál		Tloušťka (cm)
	Omítka vápenná		1,0
	Železobeton		25,0
	Omítka vápenocementová		1,0

### 2.2.2. Výplně otvorů

Název budovy		účel konstrukce	Označení konstrukce
Ubytovna, Plzeňská 684, Klatovy		výplně otvorů	OZ1
Popis konstrukce – okno s termoizolačním sklem, plastový rám.			

Název budovy		účel konstrukce	Označení konstrukce
Ubytovna, Plzeňská 684, Klatovy		výplně otvorů	DO1
Popis konstrukce – Dveře nové s termoizolačním sklem			

### 2.2.3. Střecha, strop

Název budovy	účel konstrukce	Označení konstrukce
Ubytovna, Plzeňská 684, Klatovy	Střecha	SCH1
Popis konstrukce – balkony		
Předpokládané složení neprůsvitné konstrukce	<b>Materiál</b>	<b>Tloušťka (cm)</b>
	Minerální izolace	4,0
	Parozábrana	
	Stropní panel	15,0
	Pěnový polystyren	3,0
	Betonová mazanina	5,5
	Hydroizolace	
	Keramická dlažba	0,8

Název budovy	účel konstrukce	Označení konstrukce
Ubytovna, Plzeňská 684, Klatovy	Střecha	SCH2
Popis konstrukce – střecha		
Předpokládané složení neprůsvitné konstrukce	<b>Materiál</b>	<b>Tloušťka (cm)</b>
	Omítka vápenná	0,5
	Stropní panel	19,0
	Minerální vlna	20,0
	Betonová mazanina	5,0
	Křemelinová drť ve spádu	10,0
	Hydroizolace	

#### 2.2.4. Podlahy

Název budovy		účel konstrukce	Označení konstrukce
Ubytovna, Plzeňská 684, Klatovy		Podlaha	PDL1
Popis konstrukce – podlaha na terénu			
Předpokládané složení neprůsvitné konstrukce	Materiál	Tloušťka (cm)	
	Linoleum	0,8	
	Betonová mazanina	4,2	
	Železobeton	10,0	
	Škvára	5,0	
	Betonová deska	10,0	
	Hydroizolace		

### 2.3. Popis technického stavu

#### 2.3.1. Zdroj tepla

Zdroj tepla, popis technologie, měření a regulace	Zdrojem tepla pro systémy vytápění, ohřev teplé vody v budově jsou 2 kondenzační kotle THERM 45 KD se jmenovitým tepelným výkonem 41,7 kW (celkový instalovaný tepelný výkon 83,4 kW). Kotle pracují v kaskádě. Topná voda z kotlů je zavedena do jedné otopné větve. Kotle jsou vybaveny vlastním regulačním a zabezpečovacím systémem, který je napojen na nadřazený regulační systém kotelny. Spotřeba zemního plynu je měřena jedním fakturačním plynoměrem.
---	--

#### 2.3.2. Systém vytápění

Zdroj tepla, popis technologie, měření a regulace	Z hlediska vytápění je v objektu instalovaná plynová kotelna. Vytápění a ohřev vody zajišťují dva kondenzační kotle THERM. Každý kotel má tepelný výkon 41,7 kW. Kotle pracují v kaskádě do rozdělovače a sběrače. Topný systém je teplovodní, dvoutrubkový s nuceným oběhem. Instalované regulační smyčky obsahují trojcestný ventil a oběhové čerpadlo. Pro regulaci je použitý ekvitermní regulátor.
Topná tělesa	Otopnou plochu tvoří článková tělesa. Otopná tělesa jsou rozmístěna podle obvodových stěn, zpravidla pod okny. U všech otopných těles absentují termostatické regulační ventily (TRV), s regulační hlavicí.

Rozvody, Tepelná izolace	Rozvody jsou vedené pod stropem 1. PP, prochází vytápěným prostorem. Přívodní potrubí rozdělovač a sběrač jsou izolovány minerální vlnou, krytou hliníkovým plechem.
-----------------------------	--

### 2.3.3. Teplá a studená voda

Příprava teplé vody, měření tepla a přídavné studené vody	Teplá voda je připravovaná v kotelně, v nepřímotopném ohříváku o objemu 500 l. Množství spotřeby teplé vody není měřené.
Rozvody a izolace	Rozvody jsou většinou původní, částečně tepelně izolované Mirelonem.

### 2.3.4. Vzduchotechnická zařízení

V předmětném objektu Nemocnice se nenachází vzduchotechnická zařízení.

### 2.3.5. Elektrická energie

Dodavatel el. eg., soustava	ČEZ prodej, s.r.o., normalizovaná soustava 3+PEN, 400/230V, 50Hz, TN-C		
Sazba, měření	Sazba	velkoodběr - sazby jsou smluvné	
	Hodnota jističe (A)	230x3	Souhrnná jednotková cena (Kč/MWh, Kč/GJ)
	Platby za silovou elektřinu (Kč/MWh)	VT 1112,- Kč NT 725,- Kč	2 408
	Regulované platby za dopravu elektřiny (Kč/MWh)	Velkoodběr - ceny jsou smluvné	669
Popis instalace	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektroinstalace</li> </ul> <p>Elektroinstalace je provedena kabely AYKY (s hliníkovými jádry) a CYKY (s měděnými jádry). Hlavní rozvaděč je oceloplechový, odtud jsou napájené podružné rozvaděče. Rozvodnice jsou také oceloplechové, se standardní výzbrojí tj. obsahují jištění přívodu, zásuvkové a světelné okruhy (jističe jsou většinou typu IJ). Rozvod je většinou veden v drážkách, pod omítkou, v podlahových konstrukcích nebo na povrchu v kabelových korýtkách, místy jsou použity vkladací lišty či NIEDAX lišty.</p>		
Spotřebiče	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Osvětlení</li> </ul>		

	<p>Většinou jsou použita zářivková osvětlovací tělesa, umístění těchto těles je především na stropě. Jedná se o dvoutrubicová tělesa s klasickými předřadníky, s příkonem 94 W a světelným tokem 6 400 lm.</p> <p>V menší části jsou použita žárovková svítidla s příkonem 60 W se světelným tokem 720 lm. Tato světla jsou instalována především na sociálních zařízeních.</p> <p>Ovládání světél je skupinové.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ostatní spotřebiče</li> </ul> <p>V této oblasti se jedná především o elektrické spotřebiče běžné domácnosti. Je zde také zahrnuta spotřeba čerpadel v kotelně.</p> <table border="1" data-bbox="424 701 962 911"> <thead> <tr> <th>Spotřebič</th><th>Instalovaný el. příkon (kW)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Osvětlení</td><td>5,3</td></tr> <tr> <td>El. energie - ostatní</td><td>4,7</td></tr> <tr> <td>Celkem</td><td>10,0</td></tr> </tbody> </table>	Spotřebič	Instalovaný el. příkon (kW)	Osvětlení	5,3	El. energie - ostatní	4,7	Celkem	10,0
Spotřebič	Instalovaný el. příkon (kW)								
Osvětlení	5,3								
El. energie - ostatní	4,7								
Celkem	10,0								

#### 2.4. Systém managementu hospodaření s energií

Systém managementu hospodaření s energií dle ČSN EN ISO 50001 v posuzovaném energetickém hospodářství zaveden není. Nejsou zde zavedeny žádné procesy měření a vyhodnocování spotřeb nakupovaných energií, které by bylo možno začlenit do tohoto systému.

#### 2.5. Energetické vstupy – výpisy z faktur

V roce 2014 se v objektu instalovala nová plynová kotelna a objekt byl odpojen od rozvodů STZE. V následujících tabulkách jsou zpracovány fakturační údaje jednotlivých energetických vstupů, včetně průměrných hodnot:

pro rok	2014				
Vstupy paliv a energie	jednotka	Množství	Výhřevnost (GJ/jednotku)	Přepočet na MWh	Roční náklady (tis. Kč)
Elektrina	MWh	26,872		27	82
Teplo	GJ	794		221	377
Zemní plyn	MWh	108		108	124
Jiné plyny	MWh	0		0	
Hnědé uhlí	t	0		0	
Černé uhlí	t	0		0	
Koks	t	0		0	
Jiná pevná paliva	t	0		0	
TO	t	0		0	
TOEL	t	0		0	
Druhotné zdroje <sup>1</sup>	GJ	0		0	
Obnovitelné zdroje <sup>2</sup>	GJ/MWh	0		0	
Jiná paliva	GJ	0		0	
Celkem vstupy paliv a energie				356	583
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0	0
Celkem spotřeba paliv a energie				356	583

pro rok	2015				
Vstupy paliv a energie	jednotka	Množství	Výhřevnost (GJ/jednotku)	Přepočet na MWh	Roční náklady (tis. Kč)
Elektrina	MWh	26,660		27	71
Teplo	GJ	0		0	
Zemní plyn	MWh	287		287	311
Jiné plyny	MWh	0		0	
Hnědé uhlí	t	0		0	
Černé uhlí	t	0		0	
Koks	t	0		0	
Jiná pevná paliva	t	0		0	
TO	t	0		0	
TOEL	t	0		0	
Druhotné zdroje <sup>1</sup>	GJ	0		0	
Obnovitelné zdroje <sup>2</sup>	GJ/MWh	0		0	
Jiná paliva	GJ	0		0	
Celkem vstupy paliv a energie				314	382
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0	0
Celkem spotřeba paliv a energie				314	382

pro rok	2016				
Vstupy paliv a energie	jednotka	Množství	Výhřevnost (GJ/jednotku)	Přepočet na MWh	Roční náklady (tis. Kč)
Elektřina	MWh	22,626		23	54
Teplo	GJ	0		0	
Zemní plyn	MWh	210		210	237
Jiné plyny	MWh	0		0	
Hnědé uhlí	t	0		0	
Černé uhlí	t	0		0	
Koks	t	0		0	
Jiná pevná paliva	t	0		0	
TO	t	0		0	
TOEL	t	0		0	
Druhotné zdroje <sup>1</sup>	GJ	0		0	
Obnovitelné zdroje <sup>2</sup>	GJ/MWh	0		0	
Jiná paliva	GJ	0		0	
Celkem vstupy paliv a energie				233	291
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0	0
Celkem spotřeba paliv a energie				233	291

Vstupy paliv a energie	jednotka	Průměrná hodnota
Elektřina	MWh	25
Teplo	GJ	794
Zemní plyn	MWh	202
Jiné plyny	MWh	0
Hnědé uhlí	t	0
Černé uhlí	t	0
Koks	t	0
Jiná pevná paliva	t	0
TO	t	0
TOEL	t	0
Druhotné zdroje <sup>1</sup>	GJ	0
Obnovitelné zdroje <sup>2</sup>	GJ/MWh	0
Jiná paliva	GJ	0

### 3. Energetické vstupy – referenční spotřeba

Referenční spotřeba energie je objektivní hodnota spotřeby, která je výchozím údajem, od které se odvíjejí úspory energie, úspory nákladu na energii a ekonomické výpočty. V posuzovaném objektu jsou stanovovány následující referenční spotřeby:

- Referenční spotřeba tepla pro vytápění
- Referenční spotřeba tepla pro přípravu teplé vody
- Referenční spotřeba elektrické energie

V následujících kapitolách je stanoven způsob určení referenční spotřeby v jednotlivých technologických okruzích, okrajové podmínky a konkrétní hodnota referenční spotřeby.

### 3.1. Referenční spotřeba tepelné energie pro vytápění

**Pro stanovení referenční spotřeby tepelné energie je použit následující postup:**

- Výchozím údajem pro stanovení referenční spotřeby tepla je skutečně tj. objektivně naměřené a fakturované roční množství tepla. Zadavatel poskytl spotřeby zemního plynu z let 2014 - 2016. Z této spotřeby byla oddělena spotřeba ZP pro ohřev vody (TV). K výsledné spotřebě byla přiřazena průměrná venkovní teplota v topném období a počet topných dnů.
- Roční spotřeba tepla pro vytápění uvedená v odstavci a) je přepočítána denostupňovou metodou na průměrné klimatické podmínky pro území ČR. Tomu odpovídá střední teplota venkovního vzduchu 3,8 °C a 242 topných dnů.
- Spotřeby z odstavce b) jsou upraveny o tzv. zvláštnosti v provozu. Zvláštností v provozu ovlivňující referenční spotřebu se rozumí především neprovozované nebo nefunkční tepelné zařízení v objektu, které má být na žádost vlastníka objektu nebo z hygienických či jiných důvodů zprovozněno. Tímto zprovozněním by došlo reálně ke zvýšení spotřeby, a proto je nutné v takovém případě příslušně upravit referenční spotřebu (v případě uvedení nefunkčního zařízení do provozu navýšit, v případě odstavení funkčního zařízení ponížít).

#### 3.1.1. Referenční spotřeba tepelné energie pro vytápění

*ad 3.1a)*

V následující výpočtové tabulce je uvedena oddělená spotřeba tepla pro vytápění z let 2016 a odpovídající okrajové podmínky, za kterých se spotřeba tepla uskutečnila. Jelikož v půlce roku 2016 došlo k zateplení objektu, začátek roku se modelově ponížil o 40%, o které klesla spotřeba tepla na vytápění v posledních měsících, když už byl objekt zateplen:

Q teplo celkem (GJ)	Q ÚT (GJ)	D°	t <sub>is</sub> (°C)	t <sub>es</sub> (°C)- průměr sledovaných let	topné dny
564	382	4 184	23,2	5,9	241
Vnitřní převažující výpočtová teplota T <sub>i</sub>					20,0 °C
Návrhová teplota venkovního vzduchu dle ČSN 73 0540-3/2005					-17 °C
Doba plného vytápění					24 hod
Doba tlumeného vytápění					hod

*ad 3.1b)*

Spotřeba tepla v odstavci 3.1a) je přepočítána na normové okrajové podmínky tj. +3,8 °C a 242 topných dnů:

Q ÚT (GJ)	D°	t <sub>is</sub> (°C)	t <sub>es</sub> (°C)- průměr sledovaných let	topné dny
429	4 704	23,2	3,8	242

Vnitřní převažující výpočtová teplota T <sub>i</sub>		20,0 °C
Návrhová teplota venkovního vzduchu dle ČSN 73 0540-3/2005		-17 °C
Doba plného vytápění		24 hod
Doba tlumeného vytápění		hod

ad 3.1c)

Neprovozovaný tepelným spotřebič se v objektu nenachází.

### 3.1.2. Referenční spotřeba tepelné energie pro přípravu teplé vody

Referenční spotřeba tepla pro ohřev teplé vody byla stanovena jako průměrná hodnota z fakturované spotřeby v letních měsících. Jelikož v letních měsících se kotly využívají pouze na výrobu teplé vody, průměrná měsíční spotřeba letních měsíců 13 GJ se vzala jako referenční měsíční spotřeba tepla na přípravu teplé vody.

**Referenční spotřeba tepla pro přípravu teplé vody činí 156 GJ/rok.**

### 3.1.3. Celková referenční spotřeba tepelné energie

Celková referenční spotřeba tepla obsahuje spotřeby tepla pro ÚT, přípravu teplé vody, ztráty v rozvodech a ve zdroji.

Q teplo celkem (GJ)	Q ÚT (GJ)	D°	t <sub>is</sub> (°C)	t <sub>es</sub> (°C)- průměr sledovaných let	topné dny	teplá voda (GJ)	Ztráty v rozvodech (GJ)	Ztráty tepla ve zdroji (GJ)
614	429	4 704	23,2	3,8	242	156	41	-12

**Celková referenční spotřeba tepla činí 614 GJ/rok.**

### 3.2. Referenční spotřeba elektrické energie

Referenční spotřeba el. energie je průměrnou spotřebou elektřiny z let 2014 - 2016.

Spotřeba elektrické energie - souhrn		
průměr	25,4 MWh	61 tis Kč
	91 GJ	

### 3.3. Soupis energetických vstupů – referenční spotřeba

Tab. - Soupis energetických vstupů – referenční spotřeba energie

Vstupy paliv a energie	Referenční spotřeby				
	jednotka	Množství	Výhřevnost (GJ/jednotku)	Přepočet na MWh	Roční náklady (tis. Kč)
Elektřina	MWh	25,386		25	61
Teplo	GJ	0,000		0	
Zemní plyn	MWh	170,506		171	192
Jiné plyny	MWh	0		0	
Hnědé uhlí	t	0		0	
Černé uhlí	t	0		0	
Koks	t	0		0	
Jiná pevná paliva	t	0		0	
TO	t	0		0	
TOEL	t	0		0	
Druhotné zdroje <sup>1</sup>	GJ	0		0	
Obnovitelné zdroje <sup>2</sup>	GJ/MWh	0		0	
Jiná paliva	GJ	0		0	
Celkem vstupy paliv a energie				196	253
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0	0
Celkem spotřeba paliv a energie				196	253

## 4. Analýza energetických spotřeb

### 4.1. Analýza stávající spotřeby tepla na vytápění

V této podkapitole je provedena analýza funkčnosti systému MaR a analýza ztrát v rozvodech tepla. Spotřeba tepla pro vytápění a ztrát vychází z uvedených okrajových podmínek. V následující tabulce je provedeno rozklíčování celkové spotřeby tepla na spotřebu tepla pro vytápění, přípravu teplé vody a ztráty v rozvodech.

Q teplo celkem (GJ)	Q ÚT (GJ)	D°	t <sub>is</sub> (°C)	t <sub>es</sub> (°C)- průměr sledovaných let	topné dny	teplá voda (GJ)	Ztráty v rozvodech (GJ)	Ztráty tepla ve zdroji (GJ)
564	382	4 184	23,2	5,9	241	156	38	-11
Spotřeba tepla pro vytápění bez započtení tepelných zisků								382 GJ
								vnější tepelné zisky
								0 GJ
								vnitřní tepelné zisky
								0 GJ

Z tabulky – analýzy stávající spotřeby tepelné energie, ve které jsou zohledněny vnější a vnitřní tepelné zisky vyplývá, že spotřeba tepla pro vytápění při stávajících tepelných ztrátách a skutečném venkovním teplotním průměru odpovídá vytápěné průměrné prostorové teplotě 23,2 °C. Převažující vnitřní výpočtová teplota činí 20,0 °C °C. Mimo to stávající spotřeba vychází ze skutečného 24 hodinového plného a hodinového tlumeného provozu vytápění.

**Dosahovaná průměrná teplota neodpovídá racionálnímu provozu tepelného hospodářství u těchto typů objektů.**

#### 4.2. Zhodnocení spotřeby tepla pro přípravu teplé vody

Spotřeba tepla pro přípravu teplé vody není měřená, proto ji nelze hodnotit.

#### 4.3. Analýza spotřeby el. energie

Analýza spotřeby el. energie jednotlivých spotřebičů vychází z instalovaného příkonu a doby využívání spotřebičů v jednotlivých oblastech.

Spotřebič	Instalovaný el. příkon (kW)	spotřeba el. energie (MWh/r)	spotřeba el. energie (GJ/r)	Náklady (Kč/r)
Osvětlení	5,3	7,674	27,6	18 477
El. energie - ostatní	4,7	17,712	63,8	42 647
Celkem	10,0	25,386	91,4	61 123

#### 4.4. Osvětlení

Při posuzování hospodárnosti užití energie osvětlovacích soustav jsme vycházeli z těchto podmínek:

Pro osvětlení vnitřních prostorů můžeme využít 3 druhy osvětlení:

- **denní osvětlení**, které využívá přírodní světlo vnikající do vnitřního prostoru otvory ve stavební konstrukci a navrhuje se nezávisle na umělém osvětlení,
- **umělé osvětlení**, které využívá světla od umělých, převážně elektrických zdrojů světla a navrhuje se nezávisle na denním osvětlení,
- **sdužené osvětlení**, které využívá současně denní a umělé osvětlení.

Požadavky na osvětlení jsou určeny uspokojením těchto základních lidských potřeb:

- **zrakovou pohodu** – přispívá k vysoké úrovni produktivity,

- **zrakovým výkonem** – pracovníci jsou schopni vykonávat zrakové úkoly i při obtížných podmínkách a během dlouhé doby,
- **bezpečností**.

Problematika osvětlení je zaměřena na splnění zejména těchto ukazatelů:

- **světelný tok** [lm] - udává kolik světla celkem vyzáří zdroj do všech směrů,
- **svítivost** [cd] - udává, kolik světelného toku vyzáří světelný zdroj do prostorového úhlu v určitém směru,
- **osvětlenost (intenzita osvětlení)** [lux] – udává, jak je určitá plocha osvětlována,
- **jas** [cd/m<sup>2</sup>] – je měřítkem pro vjem světlosti svítícího nebo osvětlovaného prostoru,
- **rozložení jasů** [-] – určuje úroveň adaptace zraku, která ovlivňuje viditelnost úkolů,
- **oslnění** [-] – vyskytují – li se v zorném poli oka velké jasy nebo jejich rozdíly, popřípadě vniknou-li velké prostorové či časové kontrasty jasů, které výrazně překračují meze adaptability zraku, vzniká oslnění. Oslnění hodnotíme indexem oslnění, eventuálně činitelem oslnění.
- **rovnoměrnost osvětlení** [-] - je poměr minimální a průměrné osvětlenosti na daném povrchu (viz též IEC 60050-845/CIE 17.4.:845-09-58 rovnoměrnost osvětlení); osvětlení místa zrakového úkolu musí být co nejrovnoměrnější.
- **osvětlenost bezprostředního okolí** [lux] – osvětlenost bezprostředního okolí úkolu musí souviset s osvětlením místa zrakového úkolu a má poskytovat vyvážené rozložení jasů v zorném poli. Velké prostorové změny osvětlenosti v okolí úkolu mohou způsobit namáhání zraku a zrakovou nepohodu.

Osvětlenost bezprostředního okolí může být menší než osvětlenost úkolu, avšak nesmí být menší než hodnoty uvedené v následující tabulce:

Osvětlenost úkolu	Osvětlenost bezprostředního okolí
lx	lx
≥ 750	500
500	300
300	200
≤ 200	E úkolu
rovnoměrnost osvětlení: ≥ 0,7	rovnoměrnost osvětlení: ≥ 0,5

Ze zjištěného stavu o systému zásobování a spotřebě el. energie v objektu lze vyvodit následující závěry:

Spolehlivost systému je vysoká a nevykazuje nadměrnou poruchovost. Postupně dochází k nahrazování klasických žárovek za úsporné jednopaticové zářivkové typy.

Nově instalované a využívané světelné zdroje odpovídají dnešním standardům.

## 5. Vyhodnocení stávajícího stavu

### 5.1. Vyhodnocení tepelně izolačních vlastností konstrukcí

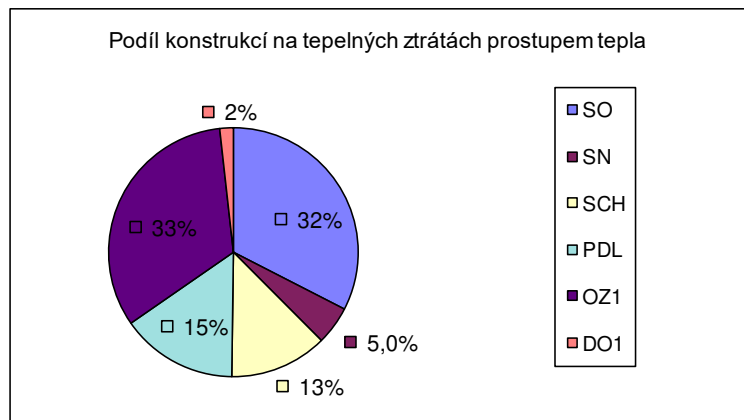
#### 5.1.1. Tepelně izolační parametry konstrukcí

Úplné tepelně izolační parametry jednotlivých konstrukcí budovy, které tvoří obálku budovy jsou uvedeny v příloze. V následující tabulce jsou tyto údaje shrnuty, tj. označení a umístění konstrukce, tepelné odpory konstrukcí při prostupu tepla a součinitele prostupu tepla zabudované konstrukce – pro účely výpočtu tepelných ztrát obálkovou metodou.

Popis a parametry vybraných funkčních stavebních dílů				
Označení konstrukce	funkční stavební díl	Umístění, obecná identifikace	stávající stav	
			Ro (m².K/W)	U (W/m²K)
svislé vnější stavební konstrukce				
SO 1	obvodový plášť	stěna vnější	3,39	0,30
SN 1		stěna přilehlá k zemině	0,34	2,97
vnější vodorovné konstrukce - střecha - stropy				
SCH 1	střecha	střecha - balkon	1,96	0,51
SCH 2		střecha - rovná	4,22	0,24
vnější vodorovné konstrukce - podlahy				
PDL1	podlahy	podlaha přilehlá k zemině	0,63	1,59
výplně otvorů				
OZ 1	výplně otvorů	okna plastová nová s termoizolačním sklem	0,83	1,20
DO 1		dveře nové s teroizolačním sklem	0,83	1,20

#### 5.1.2. Výpočet tepelných ztrát a jejich analýza

Ke kontrole spotřeby tepla pro vytápění byl proveden přepočít tepelných ztrát. Výpočtové tabulky tepelných ztrát budov jsou uvedeny v příloze. Z nich je možné vyčíst podíl dílčích ztrát jednotlivých konstrukcí, např. oken, na celkových tepelných ztrátách budovy. Součinitele prostupu tepla konstrukcí jsou uvedeny v předcházející kapitole.



### 5.1.3. Posouzení konstrukcí z hlediska ČSN 73 0540-2

Energetické hodnocení budov bylo provedeno podle ČSN 73 0540-2/2011. Tato norma stanovuje tepelně technické požadavky pro navrhování a ověřování budov s požadovaným stavem vnitřního prostředí při jejich užívání, které podle stavebního zákona zajišťují hospodárné splnění základního požadavku na úsporu energie a tepelnou energii. Platí pro nové budovy a pro stavební úpravy, udržovací práce, změny v užívání budov a jiné změny dokončených budov. Výpočty pro jednotlivé konstrukce, průběhy teplot v konstrukci a průběhy částečných tlaků jsou uvedené podrobně v příloze. Výsledky posouzení jsou shrnuté v příloze „Posouzení konstrukce podle ČSN 73 0540-2/2011“.

Zhodnocení podle ČSN 73 0540-2/2011							
Budova	Název konstrukce	Nejnižší vnitřní povrchová teplota konstrukce	Součinitel prostupu tepla (W/m <sup>2</sup> K)	Zkondenzovaná vodní pára uvnitř konstrukce (kg/m <sup>2</sup> a)	Intenzita výměny vzduchu (1/h)	Průvzdušnost obvodového pláště	Pokles dotykové teploty podlahy
		$f_{Rsi} \geq f_{Rsi,N}$	$U < U_N$	$M_c = 0$ nebo $M_c < M_{c,N}$	$n_N < n < 1,5 n_N$	$i_{lvn} > i_{lv}$	$\theta_{10N} > \theta_{10}$
Nemocnice Klatovy - Ubytovna 684	SO 1	+	+	+	+	+	
	SN 1	-	-	-			
	SCH 1	+	-	+			
	SCH 2	+	+	-			
	PDL1	+	-				-
	OZ 1		+				
	DO 1		+				
Poznámka	Symboly "+" nebo "-" vyjadřují vyhovuje nebo nevyhovuje z hlediska příslušné normy, podrobné informace, včetně příslušných normových hodnot jsou uvedeny v příloze. Nevyplněné buňky znamenají, že se konstrukce nehodnotí						

### 5.1.4. Posouzení průměrného součinitele prostupu tepla budovy

Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla posuzovaného objektu  $U_{em,rq}$  činní  $0,43 W/m^2K$ , stávající hodnota  $U_{em}$  je  $0,46 W/m^2K$ .

Jak vyplývá z uvedených hodnot průměrný součinitel prostupu tepla hodnoceného objektu **nevyhovuje** požadavkům ČSN 73 0540-2/2011.

## 5.2. Zhodnocení technického stavu budov

### 5.2.1. Zdroj tepla

Účinnost zdroje tepla	Normový stupeň využití stávajících kondenzačních kotlů se pohybuje v rozmezí 96-106 %. Z hlediska požadavků vyhlášky č. 441/2012 Sb. je dosahovaná účinnost všech kotlů vyšší než 85 % a požadavek uvedené vyhlášky je splněn. Jedná se o nové kotly splňující současné požadavky na racionální provoz.		
MaR	Provoz kotlů je řízen pomocí regulačního systému kotelny. Instalovaný regulační systém splňuje současné požadavky na racionální provoz, rozsáhlých, systémů TZB.		
Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie	název ukazatele	jednotka	hodnota
	Instalovaný elektrický výkon celkem	MW	0
	Instalovaný tepelný výkon celkem	MW	0,0834
	Výroba elektřiny	MWh	0
	Prodej elektřiny	MWh	0
	Vlastní technologická spotřeba elektřiny na výrobu elektřiny	MWh	0
	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	GJ/r	0
	Výroba tepla	GJ/r	626
	Dodávka tepla	GJ/r	626
	Prodej tepla	GJ/r	0
	Vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu tepla	GJ/r	0
	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	GJ/r	614
	Spotřeba energie v palivu celkem	GJ/r	614
	Počet zdrojů	(-)	2
Základní technické ukazatele vlastního energetického zdroje	Název ukazatele	jednotka	hodnota
	Roční celková účinnost zdroje	%	102%
	Roční účinnost výroby elektrické energie	%	-----
	Roční účinnost výroby tepla	%	102%
	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	GJ/MWh	-----
	Spotřeba tepla v palivu na výrobu tepla	GJ/GJ	0,980 GJ/GJ
	Roční využití instalovaného elektrického výkonu	hod	-----
	Roční využití instalovaného tepelného výkonu	hod	2 085 hod/rok

### 5.2.2. Vytápění a příprava teplé vody

Otopná tělesa a ventily, doprovodné armatury	Nástěnná otopná tělesa jsou funkční, netěsnosti a neprůchodnost topných těles se nevyskytuje. Umístění otopných těles je především pod okny nebo u nejchladnějších stěn. Rozložení odpovídá tepelným ztrátám jednotlivých vytápěných prostor i s ohledem na tlumené vytápění. Na všech otopných tělesech absentují termostatické regulační ventily (TRV).
MaR	Systém vytápění jsou obsahuje pouze jednu otopnou větev, která má

	ekvitermní reguloulací. Regulační systémy odpovídají současným požadavkům na racionální provoz.
Ohřev teplé vody	Teplá voda se připravuje v nepřímotopném ohříváku, který je připojen na výstup z rozdělovače.
Rozvody, tepelné izolace	Rozvody tepla a tepelná izolace jsou v provozuschopném stavu. Rozvody teplé a studené vody jsou původní, opatřené tepelnou izolací. V části rozvodů tepelná izolace chybí.

### 5.2.3. Elektrospotřebiče

Stav	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Osvětlení</b></li> </ul> <p>Ve větší části jsou osvětlovací tělesa původní, s neefektivními zdroji světla, neodpovídají dnešnímu standardu.</p>
------	---

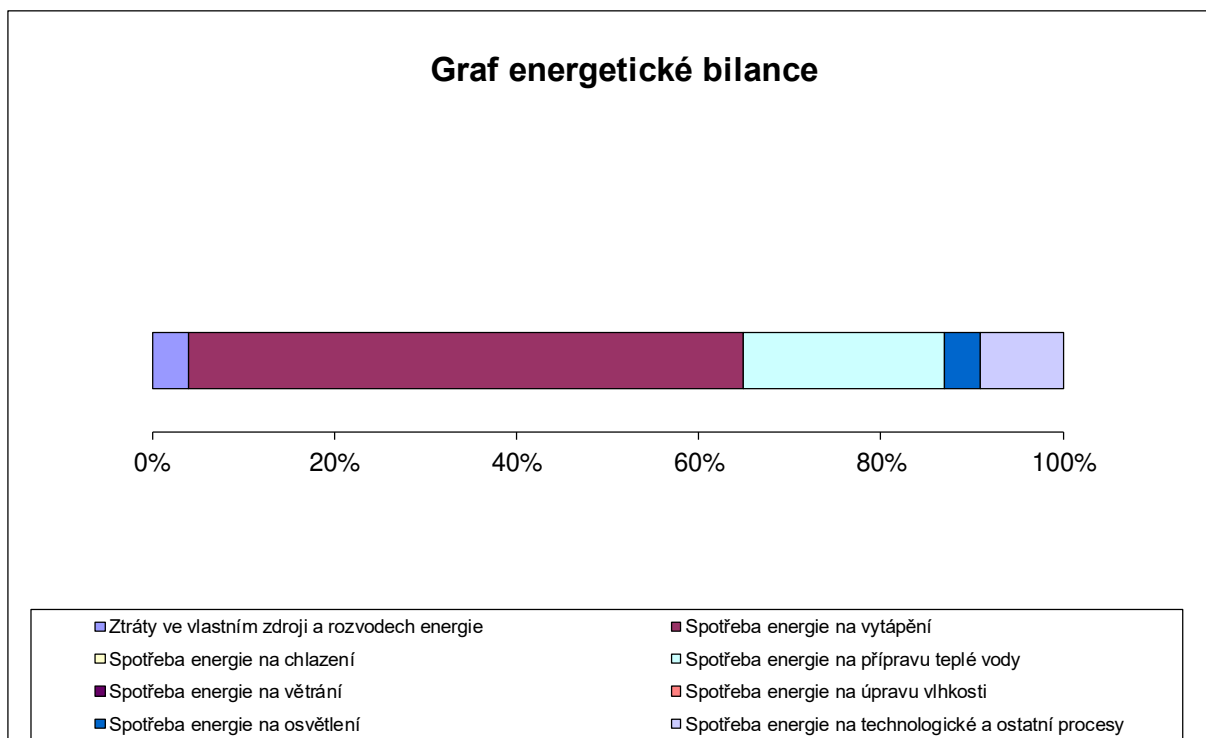
### 5.3. Vyhodnocení úrovně systému managementu hosp. s energií

Systém managementu hospodaření s energií ČSN EN ISO 50001 není zaveden. Vyhodnocování spotřeb je prováděno v měsíční periodě. Podle zjištění jsou prováděny korekce v nastavení parametrů jednotlivých systémů TZB.

### 5.4. Celková energetická bilance

V následující tabulce (Výchozí roční energetická bilance) je provedeno rozklíčování celkové spotřeby energie na jednotlivé rozhodující okruhy spotřeb:

Ukazatel	Před realizací projektu		
	Energie		Náklady
	GJ	MWh	tis. Kč
Vstupy paliv a energie	705	196	253
Změna zásob paliv	0	0	0
Spotřeba paliv a energie	705	196	253
Prodej energie cizím	0	0	0
<b>Konečná spotřeba paliv a energie</b>	<b>705</b>	<b>196</b>	<b>253</b>
Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie	29	8	9
Spotřeba energie na vytápění	429	119	134
Spotřeba energie na chlazení	0	0	0
Spotřeba energie na přípravu teplé vody	156	43	49
Spotřeba energie na větrání	0	0	0
Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0	0	0
Spotřeba energie na osvětlení	28	8	18
Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	64	18	43



## 6. Zhodnocení dle vyhlášky MPO ČR č.78/2013 Sb.

Energetická náročnost budovy se posuzuje dle metodiky vyhlášky č.78/2013 Sb., stanovuje se spotřeba energie v systémech vytápění, větrání, chlazení, klimatizace, přípravy teplé vody a osvětlení při jejím standardizovaném užívání.

Požadavky vyhlášky MPO ČR č.78/2013 Sb. nejsou pro stávající stav splněny. Snížení hodnot ukazatelů energetické náročnosti lze dosáhnout zlepšením tepelně – izolačních vlastností budovy (kap. 7.1) a úpravami v systému vytápění (kap. 7.2).

## 7. Návrh opatření ke zvýšení účinnosti užití energie

### 7.1. Možnosti snížení tepelné ztráty budov a jejich zhodnocení

Objekt nesplňuje požadavky ČSN 73 0540-2/2011 viz. kap. 5.1.1 a 5.1.4. Návrh na zlepšení tepelně izolačních vlastností objektu byl zpracováno pro varianty:

- zateplení fasád
- zateplení střech a stropů
- zateplení podlah
- výměna výplní otvorů, zateplení fasád, střechy a stropu

**Varianty jsou navrženy tak, aby příslušné konstrukce splňovaly ČSN 73 0540-2/2011.**

Z jednotlivých výpočtových tabulek jsou zřejmé energetické úspory v důsledku snížení potřeby tepla a finanční úspory.

#### 7.1.1. Zateplení fasád

V posuzované budově se nachází celkem 1 typů stěny, která nesplňuje požadavky ČSN 73 0540-2/2011. Požadované součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2/2011 a možnosti zlepšení tepelně – izolačních vlastností těchto konstrukcí, je uvedeno v následující tabulce:

konstrukce	tepelně – izolační materiál	výpočtová tepelná vodivost (W/mK)	součinitel pro- stupu tepla (W/m²K)	Tloušťka tepelné izolace (cm)
SN1	polystyren	0,035	0,285	12

Přínos z hlediska tepelných ztrát, příslušné spotřeby jsou uvedeny v tabulce ve výpočtové části. Jednotkové náklady na zateplení fasád uvažovány ve výši 2 200 Kč/m².

Zateplení fasád (SN 1)	Spotřeba energie a roční provozní náklady před realizací úsporného opatření		roční úspora			Náklady na realizaci úsporného opatření	Provozní náklady po realizaci úsporného opatření
	Spotřeba energie (GJ/r)	Provozní náklady (tis Kč/r)	GJ/r	MWh/r	tis Kč/r	tis Kč/r	tis Kč/r
Nemocnice Klatovy ubytovna	429	134	4	1,221	1	62	133
Celkem	429	134	4	1,221	1	62	133

### 7.1.2. Zateplení střech a stropů

V posuzované budově se nachází celkem 1 typ střech a stropů, který nesplňuje požadavky ČSN 73 0540-2/2011. Požadované součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2/2011 a možnosti zlepšení tepelně – izolačních vlastností těchto konstrukcí, je uvedeno v následující tabulce:

konstrukce	tepelně – izolační materiál	výpočtová tepelná vodivost (W/mK)	součinitel pro- stupu tepla (W/m <sup>2</sup> K)	Tloušťka tepelné izolace (cm)
SCH1	minerální vlna	0,041	0,153	22

Přínos z hlediska tepelných ztrát, příslušné spotřeby jsou uvedeny v tabulce ve výpočtové části. Jednotkové náklady na zateplení střech jsou uvažovány ve výši 2 200 Kč/m<sup>2</sup>.

Zateplení střechy (SCH1)	Spotřeba energie a roční provozní náklady před realizací úsporného opatření		roční úspora			Náklady na realizaci úsporného opatření	Provozní náklady po realizaci úsporného opatření
	Spotřeba energie (GJ/r)	Provozní náklady (tis Kč/r)	GJ/r	MWh/r	tis Kč/r	tis Kč/r	tis Kč/r
Nemocnice Klatovy ubytovna	429	134	2	0,447	1	20	134
Celkem	429	134	2	0,447	1	20	134

### 7.1.3. Zateplení podlah

V posuzované budově se nachází celkem 1 typ podlahy, která nesplňuje požadavky ČSN 73 0540-2/2011. Požadované součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2/2011 a možnosti zlepšení tepelně – izolačních vlastností těchto konstrukcí, je uvedeno v následující tabulce:

konstrukce	tepelně – izolační materiál	výpočtová tepelná vodivost (W/mK)	součinitel pro- stupu tepla (W/m <sup>2</sup> K)	Tloušťka tepelné izolace (cm)
PDL1	polystyren	0,035	0,265	12

Přínos z hlediska tepelných ztrát, příslušné spotřeby jsou uvedeny v tabulce ve výpočtové části. Jednotkové náklady na zateplení jsou uvažovány ve výši 2 900 Kč/m<sup>2</sup>

Zateplení podlah (PDL1)	Spotřeba energie a roční provozní náklady před realizací úsporného opatření		roční úspora			Náklady na realizaci úsporného opatření	Provozní náklady po realizaci úsporného opatření
	Spotřeba energie (GJ/r)	Provozní náklady (tis Kč/r)	GJ/r	MWh/r	tis Kč/r	tis Kč/r	tis Kč/r
Nemocnice Klatovy ubytovna	429	134	46	12,749	14	916	120
Celkem	429	134	46	12,749	14	916	120

#### 7.1.4. Výměna výplní otvorů, zateplení fasád, střechy a stropu a podlahy

Tato varianta je souhrnem předchozích. Projektant provádí volbu tepelně izolačního materiálu tak, aby byly splněny požadavky ČSN 73 0540-2/2011. **Součinitel prostupu tepla celé konstrukce** musí být však maximálně roven hodnotám, které jsou uvedeny v následující tabulce. Součinitel prostupu tepla pro jednotlivé konstrukce bude splněn např. pro níže uvedené tepelné vodivosti a tloušťky tepelně izolačních materiálů:

konstrukce	tepelně – izolační materiál	výpočtová tepelná vodivost (W/mK)	součinitel prostupu tepla (W/m²K)	Tloušťka tepelné izolace (cm)
SN1	polystyren	0,035	0,285	12
SCH1	minerální vlna	0,041	0,153	22
PDL1	polystyren	0,035	0,265	12

Zateplení SN 1, SCH 1 - balkóny, PDL 1	Spotřeba energie a roční provozní náklady před realizací úsporného opatření		roční úspora			Náklady na realizaci úsporného opatření	Provozní náklady po realizaci úsporného opatření
	Spotřeba energie (GJ/r)	Provozní náklady (tis Kč/r)	GJ/r	MWh/r	tis Kč/r	tis Kč/r	tis Kč/r
Nemocnice Klatovy ubytovna	429	134	44	12,284	14	998	120
Celkem	429	134	44	12,284	14	998	120

**Poznámka:** V ceně pro zlepšení tepelně izolačních vlastností nejsou zahrnuty doprovodné náklady jako např. sanace skrytých vad, sanace omítek, úprava parapetů, demontáž a montáž hromosvodu, odvoz materiálu a další úpravy vyplývající z projektové dokumentace.

## **7.2. Možnosti úsporných opatření v oblasti TZB**

### **7.2.1. Otopná soustava budov**

- **Instalace nových otopných těles s termostatickými ventily**

Současné otopná tělesa jsou zastaralé a na všech absentují termostatické ventily, což zabraňuje možnosti lokální regulace teploty. Proto se navrhuje instalace nových otopných těles. Počítá se, že otopná tělesa jsou umístěná z pravidla pod okny, a tudíž se počítá s počtem kolem 35 kusů. Uvažuje se s cenou 3000,- Kč za kus. Současně se uvažuje s instalací centrálně řízených termostatických regulačních ventilů s cenou 1500,- Kč za kus.

- **Uplatnění útlumových programů vytápění**

Z analýzy spotřeby tepla pro vytápění vyplývá, že při provozu otopného systému nejsou uplatňovány útlumové režimy. Což se negativně projevuje na výši spotřeby tepla. I když vezmu v úvahu, že se jedná o netypický bytový dům, může být použit tlumený režim v delším časovém intervalu, než je v současné době. V první fázi bych doporučil nastavení tlumeného režimu v době od 23 do 4 hodin. Po vyhodnocení je možné tlumený režim prodloužit.

### **7.2.2. Teplá a studená voda**

Baterie odpovídají dnešnímu standardu. Vzhledem k malé spotřebě úsporné opatření není navrhované. Baterie lze průběžně měnit v rámci údržby.

### **7.2.3. Hospodářství elektro**

Spotřeba elektrické energie a úspory jsou dány intenzitou provozu elektrospotřebičů. Malý potenciál úspor spočívá v energetickém manažerství – viz. kapitola 7.3.

### 7.3. Energetické manažerství

Opatření vyžaduje, aby všechny osoby pohybující se v zadaném hospodářství, dodržovali zásady úsporného nakládání s energií. Energetické manažerství představuje řídicí nástroj na hospodárné využívání energie.

To znamená při používání:

#### *Systémů vytápění a přípravy teplé vody*

- Žádanou teplotu ve vytápěném prostoru volit s důrazem na snižování spotřeby tepla, důsledně uplatňovat útlumové režimy.
- Důsledné využívání TRV – nastavení optimální požadované teploty, snižování teploty v místnostech v době, kdy se tam nikdo nezdržuje.
- seřízení automatiky ohřevu TV podle potřeby dodávek teplé vody

#### *Světelných zdrojů*

- využívat je jen v době, kdy nejsou příznivé venkovní světelné podmínky
- v prostorách, kde není přístup denního osvětlení
- využívat je jen v době, kdy se v daných prostorách někdo pohybuje
- provádět komplexní plán údržby, včetně intervalů výměny světelných zdrojů

#### *Technologických zařízení*

- dodržovat technologické a provozní předpisy zařízení
- dodržovat systém plánovaných oprav a běžné údržby
- dodržovat intervaly pravidelných revizí (týká se všech zařízení, která spotřebovávají el. energii)
- Monitoring a targeting – pravidelné vyhodnocování spotřeby tepla, elektrické energie, spotřeby TV a studené vody – monitoring spotřeb, okamžité reagování na anomálie. Toto opatření předpokládá instalaci podružných měření jednotlivých spotřeb energií a vody.
- Vyškolení místní obsluhy nebo personálu – obsluha musí znát funkce a ovládání nově instalovaného zařízení a nastavení základních parametrů instalovaných automatik, pracovních bodů a vliv této změny na energetické "chování" objektu. Snižování dosahované průměrné vnitřní teploty v objektu
- Zainteresování obsluhy do energetických úspor. Obsluha se podílí na vyhodnocování spotřeby. Cílené snižování spotřeb jednotlivých energií ve sledovaných oblastech (vytápění, spotřeba vody, elektrické energie)

## 8. Dosažitelné energetické a finanční úspory

V tabulce jsou uvedena jednotlivá opatření, která jsou podrobně rozepsána v samostatných kapitolách, dále energetické, finanční úspory a nakonec náklady na pořízení jednotlivých úsporných opatření. Opatření jsou v této kapitole studována izolovaně, úspory není možné sčítat. Zákazníkovi uvedené hodnoty slouží jako orientace, kde jsou nejvyšší dosažitelné úspory.

Typ opatření	Roční úspora			Náklady na realizaci úsporného opatření	Spotřeba energie před realizací opatření	Provozní náklady před realizací opatření	Provozní náklady po realizaci opatření
	GJ/r	MWh/r	tis Kč/r	tis Kč	GJ/r	tis Kč	tis Kč
zateplení fasád (SN 1)	4	1	1	62	429	134	133
zateplení střechy (SCH1)	2	0	1	20	429	134	134
zateplení podlah (PDL1)	46	13	14	916	429	134	120
Zateplení SN 1, SCH 1 - balkóny, PDL 1	44	12	14	998	429	134	120
Instalace nových otopných těles s termostatickými hlavicemi	29	8	9	158	429	134	125
Instalace nových otopných těles s termostatickými hlavicemi zavedení útlumového režimu a vyregulování teploty vzduchu; Monitoring a Targeting - energetický dozor	127	35	40	213	429	134	95

## 9. Varianty energetických úsporných opatření

### 9.1. Stanovení variant souhrnu energ. úsporných opatření

Souhrn opatření byl navržen a ekonomicky zhodnocen ve třech variantách, které jsou uvedené v následujících tabulkách:

	Stručný popis opatření	Roční úspora energie	Roční úspora energie	Roční úspory provozních nákladů	Náklady na realizaci úsporného opatření	Spotřeba energie před realizací opatření	Provozní náklady před realizací opatření	Provozní náklady po realizaci opatření
		GJ/r	MWh/r	tis Kč/r	tis Kč	GJ/r	tis Kč	tis Kč
varianta A	Zateplení SN 1, SCH 1 - balkóny, PDL 1	46	12,886	15	998	705	253	239
	Monitoring a Targeting - energetický dozor							
	Stručný popis opatření	Roční úspora energie	Roční úspora energie	Roční úspory provozních nákladů	Náklady na realizaci úsporného opatření	Spotřeba energie před realizací opatření	Provozní náklady před realizací opatření	Provozní náklady po realizaci opatření
		GJ/r	MWh/r	tis Kč/r	tis Kč	GJ/r	tis Kč	tis Kč
varianta B	Instalace nových otopných těles s termostatickými hlavicemi	29	8,187	9	158	705	253	244
	Monitoring a Targeting - energetický dozor							

	Stručný popis opatření	Roční úspora energie	Roční úspora energie	Roční úspory provozních nákladů	Náklady na realizaci úsporného opatření	Spotřeba energie před realizací opatření	Provozní náklady před realizací opatření	Provozní náklady po realizaci opatření
		GJ/r	MWh/r	tis Kč/r	tis Kč	GJ/r	tis Kč	tis Kč
varianta C	Instalace nových otopných těles s termostatickými hlavicemi zavedení útlumového režimu a vyregulování teploty vzduchu; Monitoring a Targeting - energetický dozor	127	35,187	40	213	705	253	214

## 9.2. Ekonomické vyhodnocení

### 9.2.1. Obecné zásady vyhodnocování ekonomické efektivity

Hodnocení ekonomické efektivity úsporných opatření je obecně prováděno na bázi porovnání finančních efektů plynoucích z realizace hodnoceného opatření a finančních nároků spojených s realizací navrženého úsporného opatření.

Opatření lze z hlediska nároků na finanční zdroje rozdělit na:

A/ **beznákladová**

B/ **nákladová** - realizovaná v rámci oprav a údržby  
- investiční akce

Všechna opatření realizovaná bez nároků na finanční zdroje tzv. *beznákladová opatření* vedoucí k úsporám energie jsou vždy ekonomicky efektivní. Jedná se zejména o organizační opatření, zlepšení obchodních smluv, úsporné chování spotřebitelů apod. Ekonomický efekt těchto opatření tedy je kvantifikován výší úspor nákladů na energii.

Opatření vyžadující finanční prostředky je nezbytné vždy vyhodnotit na základě kritérií ekonomické efektivity. Jak již bylo výše řečeno, tato opatření jsou rozdělena na dvě skupiny.

První skupina opatření je tvořena *opatřeními nízkonákladovými*, které lze realizovat v rámci oprav a údržby zařízení a jsou financována z provozních prostředků.

Druhá skupina opatření zahrnuje tzv. *vysokonákladová opatření*, která jsou založena na realizaci rekonstrukce či náhrady málo efektivních stávajících energetických zařízení a vyžadují vynaložení investičních nákladů spojených s pořízením nově instalovaných zařízení či stavebních úprav.

U nákladových opatření se vychází z hodnocení přínosu z jejich realizace na hospodářský výsledek hospodářského subjektu, tj. jeho zisku resp. nákladů a toku hotovosti.

Pro hodnocení ekonomické efektivity opatření se používají zejména **kritéria** založená na diskontování. Jedná se o kritéria:

**čisté současné hodnoty** – net present value NPV,

**vnitřního výnosového procenta** – internal rate of return IRR,  
**dynamické(reálné) doby návratnosti** – dynamic pay back period.

Tato kritéria jsou založena na:

- stanovení ročních čistých toků hotovosti
- přepočtu různodobých čistých toků na současnou hodnotu pomocí diskontního činitele.

**Čistý tok hotovosti** (cash flow) v daném roce se pro opatření navržená a hodnocená v rámci energetického auditu stanovuje takto:

*A/ nízkonákladová opatření*

**Cash flow (CF) = Úspory (U) – Mimořádné náklady na opravy a údržbu spojené s dosažením úspor energie (NPM)**

kde: *Úspory (U)* se stanoví jako rozdíl ročních provozních nákladů před a po realizaci opatření včetně případných změn tržeb za energii, přičemž jejich výše se opakuje po dobu trvání realizovaného opatření.

*Mimořádné provozní náklady (NPM)* jsou provozní náklady vyvolané realizací předmětného opatření v rámci mimořádných opravárenských a údržbových činností.

*B/ vysokonákladová opatření*

**Cash flow (CF) = Úspory (U) – Investiční náklady (IN)**

kde:

*Úspory (U)* - reprezentují změnu provozních nákladů vyvolaných realizací opatření a stanoví se jako rozdíl provozních nákladů před realizací a po realizaci opatření. Rovněž zahrnují změny tržeb za případný prodej energie. Tato komponenta zahrnuje tedy úspory nákladů na energii vyplývající z upravené energetické bilance, změnu dalších provozních nákladů jako jsou mzdy, servisní služby, opravy, provozní hmoty a rovněž změnu tržeb za prodej energie.

*Investiční náklady (IN)* – výdaje kapitálového charakteru spojené s pořízením energetických zařízení a stavebních konstrukcí.

Hodnocení je možné provádět dvěma způsoby a to z pohledu:

- **projektu**, kdy se posuzuje efektivnost celkových vložených finančních zdrojů a nezkoumá se způsob jejich zajištění a ani se nezahrnuje vliv daní na ekonomický efekt,
- **investora**, kdy se posuzuje efektivnost vložených prostředků respektující způsob financování a vliv daní.

Na základě toho pak kritériální ukazatele současné hodnoty čistého toku hotovosti lze stanovit pomocí těchto výpočetních vztahů:

#### Hledisko projektu

a) nízkonákladová opatření

$$NPV = \sum_{t=1}^{T_h} (U_t - NPM_t) \cdot (1 + r)^{-t}$$

b) vysokonákladová opatření

$$NPV = \sum_{t=1}^{T_h} (U_t - IN_t) \cdot (1 + r)^{-t}$$

#### Hledisko investora

a) nízkonákladová opatření

$$NPV = \sum_{t=1}^{T_h} (U_t - NPM_t - D_z) \cdot (1 + r)^{-t}$$

b) vysokonákladová opatření

$$NPV = \sum_{t=1}^{T_h} (U_t - IN_t - NU_t + INCZ_t - NSP_t + D_t - D_z) \cdot (1 + r)^{-t}$$

#### Vnitřní výnosové procento se obecně vypočte ze vztahu

$$\sum_{t=1}^{T_h} CF_t \cdot (1 + IRR)^{-t} = 0$$

#### Dynamická(reálná) doba návratnosti investice se pak vypočte z rovnice

$$\sum_{t=1}^{Tsd} CF_t \cdot (1 + r)^{-t} = 0$$

Význam použitých symbolů je následující:

- CF      roční hodnota toku hotovosti (cash flow)
- DCF    - diskontovaný tok hotovosti
- U        - úspory nákladů vlivem realizace hodnoceného opatření
- NPM    - mimořádné provozní náklady spojené s realizací provozních opatření  
v auditovaném systému výroby, distribuce a užití energie
- IN        - investiční náklady celkem , které je nutné vynaložit na realizaci navrženého  
opatření
- D        - dotace investičního záměru
- Dz        - daň ze zisku
- NSP    - splátky investičního úvěru

INCZ	- cizí kapitálové zdroje jako bankovní úvěry, obligace apod.
NU	- úroky z úvěrů
r	- diskontní míra
$T_h$	- doba hodnocení
$T_{sd}$	- reálná doba návratnosti investice

Pro správné pochopení a interpretaci výše uvedených ukazatelů uvádíme stručnou charakteristiku jednotlivých komponent těchto kritérií.

*Investiční náklady* – zahrnují všechny náklady kapitálového charakteru, které je nezbytné vynaložit za účelem opatření nových energetických zařízení a zabezpečení jejich provozu. Mají charakter jednorázových nákladů a jsou dlouhodobě vázány. Jedná se zejména o náklady spojené s koupí a montáží technologických zařízení a stavebních konstrukcí a zpracování projektové dokumentace.

*Provozní náklady* – zahrnují náklady spojené s provozem auditovaného systému a obsahují zejména spotřebu přímého a nepřímého materiálu, paliv a energie, služby zahrnující zejména náklady na opravy a údržbu, dopravu a spoje atd., osobní náklady tvořené souhrnem mezd, pojištění, odměn a ostatních osobních nákladů, ostatní náklady, které zahrnují zejména daně a poplatky a ostatní provozní náklady.

*Mimořádné provozní náklady* – reprezentují náklady spojené opatřeními navrženými auditorem ve stávajícím energetickém systému v rámci provozně – technických opatření. Jedná se zejména o spotřebu materiálu, služeb, osobních nákladů a dalších provozních nákladů, které je nezbytné vynaložit za účelem realizace předmětného opatření.

*Úspory* – lze vyjádřit dvojím způsobem a to buď jako rozdíl provozních nákladů před realizací opatření a po realizaci opatření, nebo jako úsporu paliv a energie vynásobené jednotkovými cenami za nákup.

*Čistá současná hodnota* – reprezentuje diskontovaný součet rozdílů příjmů a výdajů v jednotlivých letech hodnoceného období navrženého projektu úspor energie. Přepočet se provádí pomocí diskontního činitele za účelem přepočtu na současnou hodnotu. NPV se vyjadřuje za účelem stanovení ekonomické efektivnosti jednak celkového kapitálu použitého k financování úsporného projektu bez ohledu na poskytovatele kapitálu, jednak kapitálu vloženého pouze investorem. Jedná se pak o hodnocení z pohledu projektu a hodnocení z pohledu investora.

*Úroky z úvěrů* – závisí na podílu bankovních úvěrů na celkových investičních nákladech, které je nutné vynaložit na realizaci navržených úsporných opatření, výši úrokové míry a doby splácení úvěru. Splácení úvěrů se provádí různým způsobem jako např. individuálně, rovnoměrně či anuitně. Ve výpočtech z hlediska projektu se převážně používá anuitního splácení a při hodnocení z hlediska investora se používá rovnoměrného splácení.

*Odpisy* – patří do nákladů, které však nejsou výdaji neboť zůstávají k dispozici firmě a jejich použití je možné pro různé účely (např. pro splácení investičních úvěrů). Vliv odpisů se bezprostředně projevuje v základně pro výpočet daně ze zisku a z hlediska cash flow je na straně příjmů. Propočet odpisů se provádí pomocí odpisových sazeb pro jednotlivé odpisové skupiny. Výše těchto sazeb je definována zákonem o dani z příjmů. Při propočtech ekonomické efektivity se nejčastěji používá rovnoměrného odepisování.

*Daň ze zisku (příjmu)* – se stanovuje jako součin sazby daně z příjmu a tzv. základny daně ze zisku. Tato základna se stanoví jako rozdíl zisku před zdaněním korigovaná o připočitatelné a odpočitatelné položky. Jednou z důležitých odpočitatelných položek je odpočet 10% ze vstupní hodnoty nově pořizované investice zařazené do odpisové skupiny 1, 2 a 3. Tento odpočet se provádí v prvním roce provozu předmětného zařízení.

*Dotace* – představují finanční zdroje poskytnuté zejména státem na podporu určitých programů, kterými jsou např. státní programy na podporu úspor energie a ekologizace provozu různých technologií. V rámci toku hotovosti jsou zahrnuty na straně příjmů.

*Diskontní činitel (úročitel)*  $(1+r)$  – slouží k přepočtu různodobých příjmů a výdajů ke stejnému časovému okamžiku a jejich vzájemnému porovnání. Výše diskontu  $r$  se v zásadě odvíjí buď od nákladovosti kapitálu nebo od očekávané míry výnosnosti.

### **9.2.2. Použitý postup vyhodnocování ekonomické efektivity**

V souladu s vyhláškou č.480/2012 Sb., v platném znění, která stanoví obsah energetického auditu a způsob jeho zpracování, je provedeno ekonomické vyhodnocení úsporných opatření ve dvou fázích.

*První fáze* je zaměřena na vyhodnocení jednotlivých úsporných opatření na bázi kvantifikace úspor nákladů na energii

- investičních nákladů spojených s realizací opatření
- provozních nákladů po realizaci opatření

- stanovení prosté doby návratnosti dle vztahu  $T_s = \frac{IN}{CF}$

*Druhá fáze* ekonomického hodnocení je pak zaměřena na vyhodnocení ekonomické efektivity variant úsporných opatření sestavených z množiny formulovaných úsporných opatření. Jednotlivé varianty jsou tvořeny souborem dílčích úsporných opatření, které se liší energetickým, ekonomickým a ekologickým efektem.

Ekonomické hodnocení variant úsporných opatření se provádí na bázi těchto kritériálních ukazatelů:

- prostá doba návratnosti
- reálná doba návratnosti
- čistá současná hodnota toku hotovosti
- vnitřní výnosové procento.

Peněžní toky projektu se posuzují bez vlivu předpokládané státní podpory.

### 9.2.3. Výchozí předpoklady hodnocení

Všechny výpočty byly provedeny na bázi těchto předpokladů:

Název parametru	Měr. jednotka	Hodnota
Diskontní činitel	%	4
Doba porovnání	roky	20
Cena tepla (ZP)	Kč/GJ	313
Cena el. energie (celková cena)	Kč/MWh	2 408

Poznámka: ceny paliv a energií jsou uvedeny s DPH.

#### 9.2.4. Ekonomické vyhodnocení navržených variant

Ekonomické vyhodnocení bylo zpracováno pro všechny varianty:

Výsledky ekonomického vyhodnocení					
parametr	jednotka	Výchozí stav	varianta A	varianta B	varianta C
<b>Přínosy projektu celkem</b>	Kč	-----	14 519	9 224	39 645
z toho tržby za teplo a elektřinu	Kč	-----	14 519	9 224	39 645
<b>Investiční výdaje projektu celkem</b>	Kč	-----	997 705	157 500	212 500
z toho:					
náklady na přípravu projektu	Kč	-----	0	0	0
náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč	-----	997 705	157 500	212 500
náklady na přípojky	Kč	-----	0	0	0
<b>Provozní náklady celkem</b>	Kč	<b>253 233</b>	<b>238 714</b>	<b>244 009</b>	<b>213 587</b>
z toho:					
náklady na energii	Kč	253 233	238 714	244 009	213 587
náklady na opravu a údržbu	Kč	0	0	0	0
osobní náklady (mzdy, pojistné)	Kč	0	0	0	0
ostatní provozní náklady	Kč	0	0	0	0
náklady na emise a odpady	Kč	0	0	0	0
<b>Doba hodnocení</b>	roky	-----	20	20	20
<b>Diskont</b>	-----	-----	1,04	1,04	1,04
<b>NPV</b>	tis. Kč	-----	-800	-32	326
<b>T<sub>sd</sub></b>	roky	-----	0	30	7
<b>IRR</b>	%	-----	-9,7	1,6	18,0

Z ekonomických hodnocení investice jsou zřejmé vstupní údaje pro ekonomické zhodnocení (diskontní sazba a časové období pro ekonomické zhodnocení):

- Tok hotovosti v obou posuzovaných variantách financování
- Čistá současná hodnota investice (NPV)
- Vnitřní výnosové procento (IRR)
- Kumulovaný finanční tok
- prostá doba návratnosti
- reálná doba návratnosti

Vysvětlivky:

- *IRR – je tzv. výnosové procento z vložené investice do úsporných opatření. IRR informuje o výhodnosti nebo nevýhodnosti investice. IRR musí být větší než např. výše inflace nebo obvyklý úrok z termínovaného vkladu*
- *NPV – čistá současná hodnota investice - finanční výnosy z úspor snížené o diskontní sazbu (nebo o inflaci) 3% a o počáteční investici. Investice je výhodná, když je NPV kladné. Když je NPV = 0 je investice úročená jen vyšší diskontní sazby tj. 3 %.*

### 9.3. Ekologické vyhodnocení

Vyhodnocení z hlediska škodlivých emisí pro jednotlivé varianty je provedeno podle zákona č.201/2012 Sb. a vyhlášky č.480/2012 Sb. v platném znění:

Parametr	Výchozí stav	varianta A	Rozdíl	varianta B	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok
Tuhé znečišťující látky	0,001	0,001	0,000	0,001	0,000
PM <sub>10</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
PM <sub>2,5</sub>	0,001	0,001	0,000	0,001	0,000
SO <sub>2</sub>	0,022	0,022	0,000	0,022	0,000
NO <sub>x</sub>	0,038	0,036	0,002	0,037	0,001
NH <sub>3</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
VOC	0,001	0,001	0,000	0,001	0,000
CO <sub>2</sub>	59,686	57,116	2,570	58,054	1,633

Parametr	Výchozí stav	varianta C	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok
Tuhé znečišťující látky	0,001	0,001	0,000
PM <sub>10</sub>	0,000	0,000	0,000
PM <sub>2,5</sub>	0,001	0,001	0,000
SO <sub>2</sub>	0,022	0,022	0,000
NO <sub>x</sub>	0,038	0,033	0,005
NH <sub>3</sub>	0,000	0,000	0,000
VOC	0,001	0,001	0,000
CO <sub>2</sub>	59,686	52,669	7,018

### 9.4. Upravená roční energetická bilance navržených variant

Pro jednotlivé varianty je v následujících tabulkách uvedeno rozklíčování celkové spotřeby tepelné a elektrické energie na jednotlivé rozhodující okruhy spotřeb:

Ukazatel	varianta A					
	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
	Energie	Náklady		Energie	Náklady	
	GJ	MWh	tis. Kč	GJ	MWh	tis. Kč
Vstupy paliv a energie	705	196	253	659	183	239
Změna zásob paliv	0	0	0	0	0	0
Spotřeba paliv a energie	705	196	253	659	183	239
Prodej energie cizím	0	0	0	0	0	0
<b>Konečná spotřeba paliv a energie</b>	<b>705</b>	<b>196</b>	<b>253</b>	<b>659</b>	<b>183</b>	<b>239</b>
Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie	29	8	9	27	7	8
Spotřeba energie na vytápění	429	119	134	385	107	120
Spotřeba energie na chlazení	0	0	0	0	0	0
Spotřeba energie na přípravu teplé vody	156	43	49	156	43	49
Spotřeba energie na větrání	0	0	0	0	0	0
Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0	0	0	0	0	0
Spotřeba energie na osvětlení	28	8	18	28	8	18
Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	64	18	43	64	18	43

**varianta B**

Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
	Energie		Náklady	Energie		Náklady
	GJ	MWh	tis. Kč	GJ	MWh	tis. Kč
Vstupy paliv a energie	705	196	253	676	188	244
Změna zásob paliv	0	0	0	0	0	0
Spotřeba paliv a energie	705	196	253	676	188	244
Prodej energie cizím	0	0	0	0	0	0
<b>Konečná spotřeba paliv a energie</b>	<b>705</b>	<b>196</b>	<b>253</b>	<b>676</b>	<b>188</b>	<b>244</b>
Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie	29	8	9	27	8	9
Spotřeba energie na vytápění	429	119	134	401	111	126
Spotřeba energie na chlazení	0	0	0	0	0	0
Spotřeba energie na přípravu teplé vody	156	43	49	156	43	49
Spotřeba energie na větrání	0	0	0	0	0	0
Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0	0	0	0	0	0
Spotřeba energie na osvětlení	28	8	18	28	8	18
Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	64	18	43	64	18	43

**varianta C**

Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
	Energie		Náklady	Energie		Náklady
	GJ	MWh	tis. Kč	GJ	MWh	tis. Kč
Vstupy paliv a energie	705	196	253	579	161	214
Změna zásob paliv	0	0	0	0	0	0
Spotřeba paliv a energie	705	196	253	579	161	214
Prodej energie cizím	0	0	0	0	0	0
<b>Konečná spotřeba paliv a energie</b>	<b>705</b>	<b>196</b>	<b>253</b>	<b>579</b>	<b>161</b>	<b>214</b>
Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie	29	8	9	23	6	7
Spotřeba energie na vytápění	429	119	134	308	86	97
Spotřeba energie na chlazení	0	0	0	0	0	0
Spotřeba energie na přípravu teplé vody	156	43	49	156	43	49
Spotřeba energie na větrání	0	0	0	0	0	0
Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0	0	0	0	0	0
Spotřeba energie na osvětlení	28	8	18	28	8	18
Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	64	18	43	64	18	43

## 10. Výběr optimální varianty

Výběr optimální varianty je proveden na základě výsledků ekonomického vyhodnocení s ohledem na velikost úspor energie, ekologickém vyhodnocení a s přihlédnutím ke kritériím dotačních programů.

V následující části jsou uvedena hodnocení všech posuzovaných variant jednotlivými kritérii.

### 10.1. Ekonomické vyhodnocení

Výsledky ekonomického vyhodnocení					
parametr	jednotka	Výchozí stav	varianta A	varianta B	varianta C
<b>Přínosy projektu celkem</b>	Kč	-----	14 519	9 224	39 645
z toho tržby za teplo a elektřinu	Kč	-----	14 519	9 224	39 645
<b>Investiční výdaje projektu celkem</b>	Kč	-----	997 705	157 500	212 500
z toho:					
náklady na přípravu projektu	Kč	-----	0	0	0
náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč	-----	997 705	157 500	212 500
náklady na přípojky	Kč	-----	0	0	0
<b>Provozní náklady celkem</b>	Kč	<b>253 233</b>	<b>238 714</b>	<b>244 009</b>	<b>213 587</b>
z toho:					
náklady na energii	Kč	253 233	238 714	244 009	213 587
náklady na opravu a údržbu	Kč	0	0	0	0
osobní náklady (mzdy, pojistné)	Kč	0	0	0	0
ostatní provozní náklady	Kč	0	0	0	0
náklady na emise a odpady	Kč	0	0	0	0
<b>Doba hodnocení</b>	roky	-----	20	20	20
<b>Diskont</b>	-----	-----	1,04	1,04	1,04
<b>NPV</b>	tis. Kč	-----	-800	-32	326
<b>T<sub>sd</sub></b>	roky	-----	0	30	7
<b>IRR</b>	%	-----	-9,7	1,6	18,0

Ekonomická efektivnost je posuzována kritériem NPV. Dle tohoto kritéria je vhodnější varianta C.

### 10.2. Vyhodnocení úspor energie

		varianta A	varianta B	varianta C
roční úspory energií	GJ/a	46 GJ	29 GJ	127 GJ
	MWh/a	13 MWh	8 MWh	35 MWh
	%	6,58%	4,18%	17,96%

Nejvyšší hodnoty úspory energie bylo dosaženo v posuzované variantě „C“.

### 10.3. Ekologické vyhodnocení

Parametr	Výchozí stav	varianta A	Rozdíl	varianta B	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok
Tuhé znečišťující látky	0,001	0,001	0,000	0,001	0,000
PM <sub>10</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
PM <sub>2,5</sub>	0,001	0,001	0,000	0,001	0,000
SO <sub>2</sub>	0,022	0,022	0,000	0,022	0,000
NO <sub>x</sub>	0,038	0,036	0,002	0,037	0,001
NH <sub>3</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
VOC	0,001	0,001	0,000	0,001	0,000
CO <sub>2</sub>	59,686	57,116	2,570	58,054	1,633

Parametr	Výchozí stav	varianta C	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok
Tuhé znečišťující látky	0,001	0,001	0,000
PM <sub>10</sub>	0,000	0,000	0,000
PM <sub>2,5</sub>	0,001	0,001	0,000
SO <sub>2</sub>	0,022	0,022	0,000
NO <sub>x</sub>	0,038	0,033	0,005
NH <sub>3</sub>	0,000	0,000	0,000
VOC	0,001	0,001	0,000
CO <sub>2</sub>	59,686	52,669	7,018

Vyšší hodnoty úspor emisí CO<sub>2</sub> bylo dosaženo v posuzované variantě „C“.

### 10.4. Vyhodnocení požadavků na energetickou náročnost

Požadavky na energetickou náročnost budovy dle vyhlášky č.78/2013 Sb., §6 jsou splněny ve variantě „A“.

Z navržených variant splňuje požadavky na energetickou náročnost budovy dle vyhlášky č.78/2013 Sb., §6, odstavec 2, písm. c). varianta „A“. Zlepšení tepelně izolačních vlastností konstrukcí budov je navrženo na doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla.

**Pro optimální variantu se požaduje nejvyšší hodnota NPV a splnění podmínek na energetickou náročnost budov dle vyhlášky č. 78/2013 Sb..**

**Optimální variantou byla zvolena - varianta C.**

## **11. Doporučení energetického specialisty**

### **11.1. Popis optimální varianty**

Optimální varianta obsahuje souhrn úsporných opatření ve zlepšení tepelně izolačních vlastností obálky budovy a opatření v oblasti TZB:

- Instalace nových otopných těles
- Instalace centrálně řízených termostatických hlav
- Vyregulování otopné soustavy a důsledné uplatnění útlumových režimů a optimálních teplot
- Monitoring a targeting-energetický dozor

Podrobněji jsou jednotlivá úsporná opatření popsána v kapitole 7.2.

Předpokládané náklady na realizaci optimální varianty byly stanoveny ve výši 213 tis Kč.

Roční úspory energie byly vyčísleny na 35 MWh/rok a průměrné roční provozní náklady po realizaci jsou sníženy na 214 tis Kč/rok.

### **11.2. Návrh koncepce systému managementu hosp. s energií**

Koncepce musí být vytvořena tak, aby zajišťovala sledování a vyhodnocování spotřeb energií v závislosti na aktuálních podmínkách a umožňovala okamžitou reakci na anomálie. Je vhodné, aby vytvořená koncepce byla následně začleněna do systému managementu hospodaření s energií pro celou organizaci.

Základem každého energetického managementu je monitoring stávajícího stavu a vyhodnocování naměřených údajů. Z takto vyhodnocených ukazatelů se tvoří jednotlivá doporučení, která zajišťují bezproblémový chod a efektivní využití energií.

Návrh systému managementu hospodaření s energií se provádí podle toho, jaké jsou instalované spotřebiče energie. Podle spotřeb energií jednotlivých okruhů, kde jsou spotřebiče instalované, se provádí kontrola a optimalizace dílčích komponent, které mají na finální spotřebu vliv.

#### **Mezi hlavní kontroly patří:**

- Odečet spotřeby energie (elektrické, tepelné, plyn, studená voda, teplá voda).
- Kontrola nastavení regulace
- Vizuální kontrola konstrukce obálky budovy. Namátková kontrola termokamerou.
- Vizuální kontrola výplní otvorů. Namátková kontrola termokamerou.

- Vizualní kontrola tepelných vazeb a tepelných mostů. Namátková kontrola termokamerou.
- Kontrola těsnění a izolace tepelných rozvodů.
- Kontrola teploty nastavené versus skutečné v závislosti na venkovní teplotě.

### **Hlavní výhody v případě nasazení energetického managementu**

- Zaručení úspor energie stanovených v energetickém auditu, posudku nebo energetické studii
- Možnost porovnání dosažených/plánovaných spotřeb energií v jednotlivých obdobích
- Kontrola funkčnosti jednotlivých zařízení spojených s energetickým hospodářstvím
- Získání přehledu o výši spotřeb energie a provozních výdajů v měsíčních a ročních periodách
- Optimalizace denních a nočních režimů (nastavení regulace)
- Možnost předcházet poruchám a haváriím spotřebičů energie

### **Návrh energetického managementu**

Při implementování energetického managementu pro každé energetické hospodářství je nutné zmapování současného stavu z hlediska konstrukčního a z hlediska instalovaných spotřebičů všech využívaných energií.

- FÁZE 1 - Periodický monitoring
- FÁZE 2 - Vyhodnocení získaných dat
- FÁZE 3 - Návrh příslušných opatření

### **FÁZE 1**

Periodický monitoring se provádí na měsíční bázi (minimální perioda odečítání pro potřeby každého energetického managementu). Perioda odečítání může být optimalizována i na kratší interval pro lepší přehled o spotřebách či teplotách. Vždy záleží na konkrétních požadavcích zákazníka a daném typu energetického hospodářství. Data jsou ukládána do centrálního systému sběru dat. Z tohoto systému mohou být data dále použita jako jeden ze vstupů pro vyhodnocení a následné případné opatření.

### **Datová struktura Monitoringu na 1 rok**

Tabulka odečtů

Datum	Spotřeba elektrické energie			Spotřeba tepelné energie			Spotřeba plynu			Spotřeba teplé vody			Spotřeba studené vody			Skutečná teplota °C			Nastavená teplota °C			Venkovní teplota
	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	
31.01.2016																						
29.02.2016																						
31.03.2016																						
30.04.2016																						
31.05.2016																						
30.06.2016																						
31.07.2016																						
31.08.2016																						
30.09.2016																						
31.10.2016																						
30.11.2016																						
31.12.2016																						

Datum	kontrola nastavení regulace vytápění	Kontrola tepelných mostů/vazeb fasády	Kontrola výplní otvorů a dveří	Kontrola zdroje tepelné energie	Kontrola zdroje teplé vody	Kontrola těsnění a izolace tepelných rozvodů
	termokamera/vizuální kontrola					
31.01.2016						
29.02.2016						
31.03.2016						
30.04.2016						
31.05.2016						
30.06.2016						
31.07.2016						
31.08.2016						
30.09.2016						
31.10.2016						
30.11.2016						
31.12.2016						

## FÁZE 2

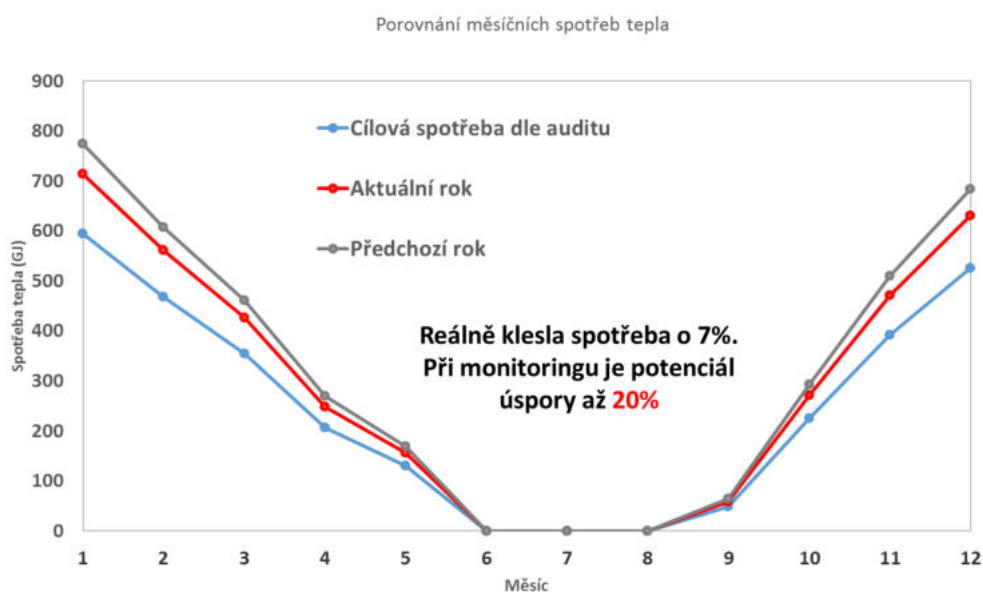
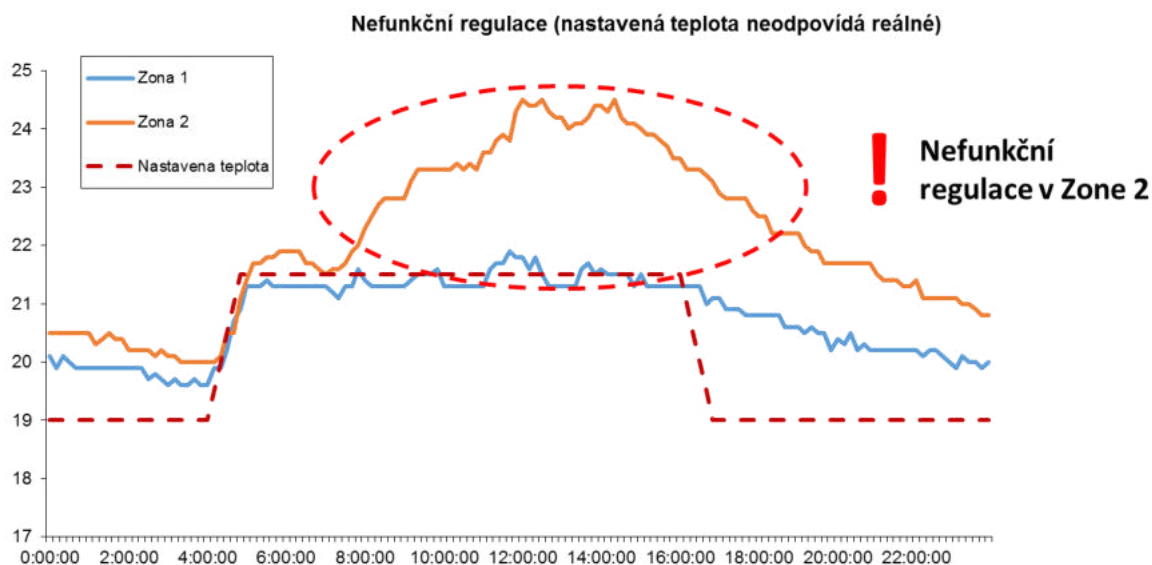
Vyhodnocení získaných dat se provádí vždy pro konkrétní případ energetického hospodářství zvlášť. Po vyhodnocení se používají data sebraná při monitoringu a data sebraná z externích zdrojů.

### Hlavní typy vyhodnocení

1. Vyhodnocení spotřeb energií a porovnání se spotřebou v minulých letech a spotřebou danou energetickým auditem/posudkem. Finální spotřeby energií se převádí na referenční hodnoty pomocí denostupňové metody.
2. Vyhodnocení nastavených teplot v jednotlivých zónách s teplotou skutečnou. Naměřené hodnoty se dále porovnávají s venkovní teplotou
3. Vyhodnocení náběhové a klesající teploty při přechodu z útlumu na komfort a naopak. Naměřené hodnoty se dále porovnávají s venkovní teplotou

Základem tohoto vyhodnocení by měly být srozumitelné grafické/tabulkové výstupy, kde je jasně zřejmé, zda energetické hospodářství je v souladu s očekáváním či dochází k výrazným energetickým ztrátám, případně poruchám.

### Příklady vyhodnocení



### FÁZE 3

Na základě vyhodnocení monitorovaných dat se přistupuje k případným návrhům opatření, které je nutné zajistit, aby došlo k optimalizaci, případně splnění, podmínek vedoucí k úsporám energie.

Mezi základní návrhy opatření patří:

1. V případě vyšší spotřeby a přetápění budovy -> Seřízení regulace vytápění.
2. V případě rozdílné teploty reálné a nastavené -> Přenastavení/výměna senzoru teploty
3. V případě příliš rychlého náběhu z útluhu na komfort -> Přenastavení (zkrácení časového intervalu) útlumového/běžného režimu

4. V případě neexistující regulace a příliš vysoké teploty zóny -> Osazení otopných těles termostatickými ventily/instalace regulace

V každém objektu dochází k různým druhům úniků energie. Pro snížení/eliminaci těchto úniků musí být v daném energetickém hospodářství zajištěn energetický management strukturován do 3 fází, přesně tak jak je definováno v této kapitole. V případě, že tento postup bude dodržen během celé doby životnosti energetického hospodářství, dojde k výrazné úspoře energie a předejde se mnoha poruchám/opravám, které s tímto energetickým hospodářstvím souvisí.

### 11.3. Upravená energetická bilance optimální varianty

Ukazatel	varianta C					
	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
	Energie		Náklady	Energie		Náklady
	GJ	MWh	tis. Kč	GJ	MWh	tis. Kč
Vstupy paliv a energie	705	196	253	579	161	214
Změna zásob paliv	0	0	0	0	0	0
Spotřeba paliv a energie	705	196	253	579	161	214
Prodej energie cizím	0	0	0	0	0	0
<b>Konečná spotřeba paliv a energie</b>	705	196	253	579	161	214
Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie	29	8	9	23	6	7
Spotřeba energie na vytápění	429	119	134	308	86	97
Spotřeba energie na chlazení	0	0	0	0	0	0
Spotřeba energie na přípravu teplé vody	156	43	49	156	43	49
Spotřeba energie na větrání	0	0	0	0	0	0
Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0	0	0	0	0	0
Spotřeba energie na osvětlení	28	8	18	28	8	18
Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	64	18	43	64	18	43

### 11.4. Ekonomické a ekologické hodnocení opt. varianty

Základní ekonomické ukazatele optimální varianty:

- Reálná doba návratnosti      7 let
- Doba hodnocení                20 let
- Diskont                            4 %
- Cash – flow                      40 tis Kč
- NPV                                326 tis Kč
- IRR                                 18 %

Ekologické vyhodnocení:

Parametr	Výchozí stav	varianta C	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok
TZL	0,001	0,001	0,000
PM <sub>10</sub>	0,000	0,000	0,000
PM <sub>2,5</sub>	0,001	0,001	0,000
SO <sub>2</sub>	0,022	0,022	0,000
NO <sub>x</sub>	0,038	0,033	0,005
NH <sub>3</sub>	0,000	0,000	0,000
VOC	0,001	0,001	0,000
CO <sub>2</sub>	59,686	52,669	7,018

Ing. Tomáš Novák – energetický specialista, číslo oprávnění 1590

Středisko pro úspory energie Most, Moskevská 508, 434 01

## **12. Přílohy – výpočtová a obrazová část**

V následující části jsou uvedeny výpočtové listy, jejichž výsledky jsou použity v textu auditu. K výpočtům jsou použity jednak vlastní produkty, které byly vytvořeny s pomocí tabulkového procesoru Excel a jednak jsou využity softwarové produkty firmy PROTECH Nový Bor, dále ČEA a softwarový produkt GEMIS.

**12.1. Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona  
č.406/2000Sb.**



## ROZHODNUTÍ

V Praze dne 3. března 2016

č. j.: MPO 57873/15/32300/32000

**Ministerstvo průmyslu a obchodu** (dále jen „ministerstvo“) jako správní orgán příslušný podle § 11 odst. 1 písm. i) zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon“), na základě žádosti osoby: pan **Ing. Tomáš Novák, bytem Polerady 118, 434 01 Most, narozen dne 21. 5. 1986** (dále jen „žadatel“) **rozhodlo** podle § 10 odst. 2 zákona ve spojení s § 67 odst. 1 zákona č. 500/2004 Sb., správní řád, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „správní řád“), **takto:**


**Žadateli je uděleno oprávnění č. 1590 k výkonu činnosti energetického specialisty podle § 10 odst. 1 písm. a) a b) zákona.**

### Odůvodnění

Žadatel předložil žádost o udělení oprávnění energetického specialisty dle § 10 zákona, přičemž odbornou způsobilost prokázal ve smyslu § 10 odst. 4 zákona. Na základě žádosti byl žadatel pozván k absolvování odborné zkoušky, která je jednou z podmínek pro udělení oprávnění k výkonu činnosti energetického specialisty. Podle § 10a odst. 1 písm. a) zákona se odborná zkouška skládá z ústní a písemné části a její obsah a rozsah je stanoven prováděcím právním předpisem (vyhláška č. 118/2013 Sb., o energetických specialistech (dále jen „vyhláška“)). Podle § 2 odst. 2 vyhlášky se písemná část provádí formou písemného testu a její úspěšné složení je podmínkou pro absolvování ústní části. Pro úspěšné složení písemné části je potřebné, aby žadatel dosáhl podle § 2 odst. 5 písm. a), b) vyhlášky definované % správných odpovědí. Dle § 10a odst. 1 zákona **žadatel úspěšně absolvoval odbornou zkoušku pro oblasti činnosti energetického specialisty zpracování energetického auditu a energetického posudku a zpracování průkazu energetické náročnosti budov dne 16. 2. 2016**, čímž splnil všechny podmínky pro udělení oprávnění k výkonu činnosti energetického specialisty.

### Poučení

Proti tomuto rozhodnutí lze podat rozklad podle § 152 odst. 1 správního řádu, a to do 15 dnů ode dne doručení rozhodnutí žadateli.

  
Ing. Lenka Kovačková, Ph.D.  
náměstkyně ministra



MINISTERSTVO  
PRŮMYSLU A OBCHODU

## 12.1. Plochy jednotlivých konstrukcí, tepelné ztráty

Zóna 1	Nemocnice Klatovy ubytovna
--------	----------------------------

Označení konstrukce	plocha konstrukce - vnější rozměry A (m <sup>2</sup> )	součinitel prostupu tepla U (W/m <sup>2</sup> K)	převažující vnitřní výpočtová teplota T <sub>i</sub> (°C)	venkovní výpočtová teplota T <sub>e</sub> (°C)	činitel teplotní redukce b (1)	Měrná ztráta prostupem tepla (W/K)
SO 1	694	0,30	20	-17	1,00	239
SN 1	28	2,97	20	-17	0,66	37
SCH 1	9	0,51	20	-17	1,00	5
SCH 2	307	0,24	20	-17	1,00	88
PDL1	316	1,59	20	-17	0,66	111
OZ 1	168	1,20	20	-17	1,15	242
DO 1	9	1,20	20	-17	1,15	13

Vnější objem vytápěné zóny budovy V	3 504	m <sup>3</sup>
Celková plocha ochl. konstrukcí na systémové hranici A	1 531	m <sup>2</sup>
Vnitřní vytápěný objem zóny budovy V <sub>i</sub>	2 803	m <sup>3</sup>
Intenzita výměny vzduchu n	0,23	h <sup>-1</sup>
Měrná ztráta prostupem H <sub>T</sub>	735	W/K
Měrná tepelná ztráta větráním H <sub>V</sub>	217	W/K
Měrná tepelná ztráta budovy H	952	W/K

## **12.2. Tepelně – izolační vlastnosti stavebních konstrukcí**

Hodnocení konstrukcí budov dle ČSN 73 0540-2/2011, které jsou uvedeny v kapitole 2.2.

### 12.3. Přepočet emisních faktorů

palivo	druh emise / emisní faktor								jednotky
	TZL	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	NH <sub>3</sub>	VOC	CO <sub>2</sub>	
CZT	0,01437	0,01150	0,00862	0,56053	0,10154	0	0,000	99,222	kg/GJ
zemní plyn	0,000587	0,000587	0,000587	0,000282	0,038146	0	0,0019	55,4	kg/GJ
elektrická energie	0,0368	0	0,02208	0,84124	0,56764	0	0,00249	1 012	kg/MWh
uhlí	0,1940	0,0776	0,0485	0,3333	0,2000	0,0000	0,0000	99,1	kg/GJ

	Varianta	Varianta	stávající stav			varianta A			varianta B			varianta C	
			Před realizací projektu			Po realizaci projektu			Po realizaci projektu			Po realizaci projektu	
	Řádek	Ukazatel	Energie	Náklady		Energie	Náklady		Energie	Náklady		Energie	Náklady
			GJ	tis Kč		GJ	tis Kč		GJ	tis Kč		GJ	tis Kč
	1.	Vstupy paliv a energie	705	253		659	239		676	244		579	214
	2.	Změna zásob paliv	0	0		0	0		0	0		0	0
	3.	Spotřeba paliv a energie	705	253		659	239		676	244		579	214
	4.	Prodej energie cizím	0	0		0	0		0	0		0	0
vyber palivo	5.	Konečná spotřeba paliv a energie	705	253	vyber palivo	659	239	vyber palivo	676	244	vyber palivo	579	214
	6.	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie	29	9		27	8		27	9		23	7
ZP		Ztráty ve zdroji	-12	-4	ZP	-11	-4	ZP	-12	-4	ZP	-10	-3
ZP		Ztráty v rozvodech	41	13	ZP	38	12	ZP	39	12	ZP	33	10
	7.	Spotřeba energie na vytápění	429	134		385	120		401	126		308	97
ZP		Vytápění	429	134	ZP	385	120	ZP	401	126	ZP	308	97
	8.	Spotřeba energie na chlazení	0	0		0	0		0	0		0	0
	9.	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	156	49		156	49		156	49		156	49
ZP		Teplá voda	156	49	ZP	156	49	ZP	156	49	ZP	156	49
	10.	Spotřeba energie na větrání	0	0		0	0		0	0		0	0
	11.	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0	0		0	0		0	0		0	0
	12.	Spotřeba energie na osvětlení	28	18		28	18		28	18		28	18
elektřina		Osvětlení	28	18	elektřina	28	18	elektřina	28	18	elektřina	28	18
	13.	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	64	43		64	43		64	43		64	43
elektřina		El. energie - ostatní	64	43	elektřina	64	43	elektřina	64	43	elektřina	64	43
	14.	Spotřeba PHM	0	0		0	0		0	0		0	0
			0	0		0	0		0	0		0	0

#### **12.4. Vstupní údaje od zadavatele – výpisy z faktur dodavatelů energií**

V této kapitole jsou uvedeny poskytnuté výpisy z faktur dodavatelů energií