

**ATELIER DEK**

**DEKPROJEKT s.r.o.**

Tiskařská 10/257, 108 00 Praha 10 – Malešice

tel. 234 054 284-5, fax 234 054 291

e-mail [info@energetikastaveb.cz](mailto:info@energetikastaveb.cz),

www: <http://www.atelier-dek.cz>

IČO: 276 42 411 DIČ: CZ – 69 90 00 797

Komerční banka Praha č. účtu: 35-7899980247/0100

Zapsáno KOS v Praze oddíl C vložka 120996

# ENERGETICKÝ AUDIT

dle vyhlášky 480/2012 Sb.



**Svitavská nemocnice, a.s.**

**- Objekt Akutní medicíny a spojovací krček**

**Kollárova 643/7**

**56802 Svitavy**

**Zakázka číslo: 2013-007053-SeV**

**červen 2013**

## Obsah

<b>1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE.....</b>	<b>3</b>
1.1 Zadavatel energetického auditu.....	3
1.2 Vlastník předmětu energetického auditu.....	3
1.3 Provozovatel předmětu energetického auditu.....	3
1.4 Zpracovatel energetického auditu.....	3
1.5 Předmět energetického auditu.....	3
<b>2 POPIS VÝCHOZÍHO STAVU.....</b>	<b>4</b>
2.1 Základní údaje o předmětu energetického auditu.....	4
2.1.1 Název předmětu energetického auditu.....	4
2.1.2 Umístění objektu .....	4
2.1.3 Základní popis.....	4
2.1.4 Výchozí podklady.....	5
2.2 Základní údaje o energetických vstupech do předmětu energetického auditu.....	6
2.2.1 Údaje o roční spotřebě energie.....	6
2.2.2 Vlastní energetické zdroje.....	9
2.3 Rozvody energie.....	10
2.3.1 Otopná soustava.....	10
2.3.2 Příprava teplé vody.....	10
2.3.3 Vzduchotechnika.....	11
2.4 Spotřebiče energie.....	11
2.4.1 Umělé osvětlení.....	11
2.4.2 Spotřebiče elektrické energie.....	11
2.4.3 Stavebně technické řešení.....	11
<b>3 ZHODNOCENÍ VÝCHOZÍHO STAVU.....</b>	<b>14</b>
3.1 Kontrola smluvních vztahů.....	14
3.1.1 Odběr tepla pro vytápění.....	14
3.1.2 Odběr elektrické energie.....	14
3.2 Rozvody energie.....	14
3.2.1 Otopná soustava.....	14
3.2.2 Příprava teplé vody.....	15
3.2.3 Vzduchotechnika.....	15
3.3 Spotřebiče energie.....	16
3.3.1 Umělé osvětlení.....	16
3.3.2 Stavebně-technické řešení.....	18
3.4 Energetická bilance objektu – výpočtová.....	20
3.4.1 Potřeba energie na vytápění objektu.....	20
3.4.2 Struktura tepelných ztrát.....	23
3.4.3 Výpočtová potřeba energie na ohřev teplé vody.....	24
3.4.4 Spotřeba elektrické energie na technologické a ostatní procesy.....	24
3.4.5 Spotřeba plynu.....	24
3.5 Rekapitulace – výpočtová roční energetická bilance.....	25
<b>4 NÁVRH OPATŘENÍ KE SNÍŽENÍ SPOTŘEBY ENERGIE.....</b>	<b>26</b>

<b>4.1 Obecně.....</b>	<b>26</b>
<b>4.2 Druhy úsporných opatření.....</b>	<b>26</b>
<b>4.3 Nízkonákladová a beznákladová opatření.....</b>	<b>27</b>
4.3.1 Energetický management.....	27
<b>4.4 Vysokonákladová opatření.....</b>	<b>28</b>
4.4.1 Zateplení obvodových stěn (mimo strojovny VZT ve 4.NP).....	28
4.4.2 Zateplení obvodových stěn strojovny VZT ve 4.NP.....	29
4.4.3 Výměna původních plastových oken za nové s $U_w = 0,80 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ .....	31
4.4.4 Zateplení střechy.....	32
4.4.5 Instalace automatických okenních žaluzií .....	33
<b>4.5 Souhrn navržených opatření.....</b>	<b>34</b>
<b>4.6 Definování variant.....</b>	<b>35</b>
4.6.1 Varianta I.....	35
4.6.2 Varianta II.....	40
<b>5 EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ VARIANTY.....</b>	<b>45</b>
5.1 Metody hodnocení.....	45
5.2 Vyhodnocení variant dle vyhlášky 480/2012 Sb.....	47
<b>6 VYHODNOCENÍ Z HLEDISKA OCHRANY ŽP.....</b>	<b>49</b>
<b>7 VÝBĚR OPTIMÁLNÍ VARIANTY.....</b>	<b>50</b>
7.1 Metodika a kritéria hodnocení .....	50
7.2 Vyhodnocení variant .....	51
<b>8 ZÁVAZNÉ VÝSTUPY ENERGETICKÉHO AUDITU.....</b>	<b>52</b>
8.1 Hodnocení stávající úrovně energetického hospodářství .....	52
8.2 Využití obnovitelných zdrojů energie a zálohování energie .....	53
8.3 Rekapitulace varianty uvedené v evidenčním listu.....	53
<b>9 EVIDENČNÍ LIST ENERGETICKÉHO AUDITU.....</b>	<b>56</b>
<b>10 PŘÍLOHY.....</b>	<b>60</b>
10.1 Ekonomické výpočty.....	60
10.2 Protokoly energetických štítků obálky budovy.....	62
10.3 Fotopříloha.....	78
10.4 Vysvětlení, upozornění.....	82
10.4.1 Rozvody tepla pro vytápění.....	82
10.4.2 Rozvody teplé vody.....	82
10.4.3 Plynové spotřebiče typu A a B v objektu.....	83
10.4.4 Uvažované ceny v energetickém auditu.....	83
10.4.5 Ochrana Rorýse obecného ve vztahu k realizaci rekonstrukce objektu.....	84

## **1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE**

### **1.1 Zadavatel energetického auditu**

**APOLO CZ s.r.o.**

Tyršova 155, 572 01 Polička

IČO: 27492851

Kontaktní osoba: Josef Findejs  
+420 469 811 813  
findejs@apolocz.cz

### **1.2 Vlastník předmětu energetického auditu**

**Pardubický kraj**

Komenského náměstí 125, 53002 Pardubice – Staré město

IČO: 00301825

### **1.3 Provozovatel předmětu energetického auditu**

**Svitavská nemocnice, a.s.**

Kollárova 643/7, 56802 Svitavy

IČO: 47858311

Kontaktní osoba: MUDr. Pavel Kunčák  
+420 461 569 313  
[sekretariat@nemsy.cz](mailto:sekretariat@nemsy.cz)

### **1.4 Zpracovatel energetického auditu**

**Ing. Ctibor Hůlka** (tel.: +420 234 054 285, e-mail: ctibor.hulka@dek-cz.com)

autorizovaný inženýr v oboru energetické auditorství zapsaný v seznamu energetických auditorů pod číslem 269

Alšova 1026

542 32 Úpice

Spolupracovali:

Ing. Vladimír Sedlák, Ph.D.

Ing. Roman Pavelka

Ing. Pavel Štajnr

DEKPROJEKT, s.r.o.

Budova TTC Techkom Centrum

Tiskařská 10/257

108 00 PRAHA 10 – Malešice

### **1.5 Předmět energetického auditu**

**Svitavská nemocnice a.s. – Objekt akutní medicíny a spojovací krček**

Kollárova 643/7, 56802 Svitavy

## 2 POPIS VÝCHOZÍHO STAVU

### 2.1 Základní údaje o předmětu energetického auditu

#### 2.1.1 Název předmětu energetického auditu

Svitavská nemocnice a.s. – Objekt akutní medicíny a spojovací krček

#### 2.1.2 Umístění objektu

Viz fotopříloha.

#### 2.1.3 Základní popis

Energetický audit hodnotí objekt akutní medicíny a spojovací krček areálu Svitavské nemocnice a.s.

Objekt byl dostaven v roce 2004. Jedná se o objekt se čtyřmi nadzemními a jedním podzemním podlažím. Maximální půdorysné rozměry objektu jsou 44,9 x 30,5 m. V 1.PP jsou umístěny šatny, strojovny technologie a chodby. V 1.NP je situována vstupní hala, vyšetřovny, zákrokové sály, prodejna, bufet a sociální zázemí. Ve 2.NP jsou ARO, JIP se zázemím. Ve 3.NP jsou operační sály se zázemím, sterilizace se zázemím. Ve 4.NP jsou laboratoře se zázemím a strojovna VZT.

Ve spojovacím krčku jsou v 1.NP a 2.NP kancelářské prostory, ve 3.NP je provoz endoskopie se zázemím.

Nosnou konstrukci objektu tvoří železobetonový monolitický skelet s nepravidelnou modulovou osnovou. Součástí nosného systému jsou ztužující stěny z betonových prolévaných tvárnic. Výplňové zdivo je provedeno z bloků Porotherm 44, 40, 36,5 a 24,5 P+D. Železobetonové konstrukce jsou opatřeny tepelnou izolací Lignopor. Střechy jsou ploché s tepelnou izolací z EPS tloušťky 140 mm (objekt akutní medicíny) resp. 180 mm (spojovací krček) resp. 100 mm (strojovna VZT). Stropy nad exteriérem (u severního a východního vstupu do objektu) jsou opatřeny ETICS s XPS tloušťky 120 mm. Okna jsou plastová s izolačními dvojskly. Vstupní sestavy jsou s hliníkovými rámy a izolačními dvojskly, část oken je také s hliníkovými rámy a izolačními dvojskly. Boční vstupní dveře (bufet a prodejna) jsou plastové.

Obecné informace o objektu		
Technické parametry objektu		
zastavěná plocha objektu	[m2]	1 271
počet nadzemních podlaží	[-]	4
počet podzemních podlaží	[-]	1
konstrukční výška podlaží	[m]	4,1
neprůsvitné obvod. kce	[m2]	1 878
konstrukce střešní	[m2]	1 425
výplně otvorů	[m2]	749
kce ve styku se zeminou	[m2]	1 813
strop pod nevytápěným prostorem	[m2]	0
strop nad nevytápěným prostorem	[m2]	117
Geometrické parametry objektu		
ochlazované obalové konstrukce ohraničující vytápěnou část- A	[m2]	5 981
celkový objem vytápěné části budovy - V	[m3]	24 726
objemový faktor tvaru budovy A/V	[m2/ m3]	0,24

Pozn.: V případě žádosti o dotační program, je důležité, aby byl soulad ploch mezi energetickým auditem a zpracovanou projektovou dokumentací. V případě rozdílných ploch musí projektant upozornit auditora, na tuto skutečnost, tak aby oba dokumenty byly v souladu. Plochy byly počítány na základě zapůjčené projektové dokumentace [18] s přesností potřebnou pro účely energetického auditu.

## 2.1.4 Výchozí podklady

- [1] Délky otopných období a průměrné teploty
- [2] Nařízení vlády č. 146/2007 Sb., kterým se stanoví emisní limity a další podmínky provozování spalovacích stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší
- [3] ČSN 38 3350 (38 3350) Zásobování teplem, všeobecné zásady
- [4] Vyhláška MPO č. 480/2012 Sb., kterou se vydávají podrobnosti náležitostí energetického auditu.
- [5] Vyhláška MPO č. 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov
- [6] Vyhláška MPO č. 193/2007 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu
- [7] Vyhláška MPO č. 194/2007 Sb., kterou se stanoví pravidla pro vytápění a dodávku teplé vody, měrné ukazatele spotřeby tepelné energie pro vytápění a pro přípravu teplé vody a požadavky na vybavení vnitřních tepelných zařízení budov přístroji regulujícími dodávku tepelné energie konečným spotřebitelům
- [8] Horáková, A. a kolektiv: Ekonomie energeticky úsporných opatření při uvažování odstranění zanedbané údržby. Stavebně technický ústav – Energetika budov, a.s. říjen 2004.
- [9] ČSN 73 0540-1 (73 0540) Tepelná ochrana budov – Část 1: Terminologie
- [10] ČSN 73 0540-2 (73 0540) Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky
- [11] ČSN 73 0540-3 (73 0540) Tepelná ochrana budov – Část 3: Návrhové hodnoty veličin
- [12] ČSN 73 0540-4 (73 0540) Tepelná ochrana budov – Část 4: Výpočtové metody
- [13] ČSN EN ISO 13789 (73 0565) Tepelné chování budov – Měrná ztráta prostupem tepla – Výpočtová metoda
- [14] ČSN EN ISO 13370 (73 0559) Tepelné chování budov – Přenos tepla zeminou – Výpočtové metody
- [15] ČSN EN ISO 13790 Energetická náročnost budov
- [16] Fakturační spotřeby dodávky tepla a elektrické energie za roky 2010 až 2012.
- [17] Průzkum objektu a fotodokumentace. Průzkum provedl: Ing. Vladimír Sedlák, Ph.D. (DEKPROJEKT s.r.o.) dne 8.4.2013 za přítomnosti objednatele.
- [18] Projektová dokumentace skutečného provedení stavby dodaný zástupcem provozovatele objektu: „Nemocnice Svitavy, Stavební úpravy – Rekonstrukce a přístavba“. Vypracoval: Atelier Penta v.o.s., 10/2004.
- [19] ČSN 73 0580-1 (73 0580) Denní osvětlení budov – Část 1: Základní požadavky
- [20] ČSN EN 12464-1 (36 0450) Světlo a osvětlení – Osvětlení pracovních prostorů – Část 1: Vnitřní pracovní prostory

Pozn.: Všechny uvedené předpisy jsou v aktuálním znění (včetně změn platných ke dni zpracování energetického auditu).

## 2.2 Základní údaje o energetických vstupech do předmětu energetického auditu

### 2.2.1 Údaje o roční spotřebě energie

Souhrnné roční spotřeby energií byly stanoveny na základě fakturačních údajů poskytnutých zástupcem provozovatele objektu. Spotřebované teplo je měřeno na patě objektu. Měření je společné pro dodávku tepla pro ÚT a pro přípravu teplé vody.

Základní údaje o energetických vstupech - fakturační spotřeby 2010					
vstupy paliv a energie	jednotka	množství	výhřevnost GJ / jednotka	přepočet na GJ	roční náklady v Kč
nákup elektrické energie	MWh	717,62	3,60	2583,4	1 948 686
nákup tepla	GJ	4243,00		4243,0	2 193 631
zemní plyn	tis m3	0,00	34,05	0,0	0
hnědé uhlí	t	0,00		0,0	0
černé uhlí	t	0,00		0,0	0
koks	t	0,00		0,0	0
jiná pevná paliva	t	0,00		0,0	0
TTO	t	0,00		0,0	0
LTO	t	0,00		0,0	0
nafta	t	0,00		0,0	0
jiné plyny	tis m3	0,00		0,0	0
biomasa	t	0,00		0,0	0
druhotná energie*	GJ	0,00		0,0	0
obnovitelné zdroje energie**	GJ	0,00		0,0	0
	MWh	0,00	3,60	0,0	0
jiná paliva	GJ	0,00		0,0	0
<b>celkové vstupy paliv a energie</b>				<b>6826,4</b>	<b>4 142 317</b>
<b>změna stavu zásob paliv (inventarizace)</b>				<b>0,0</b>	<b>0</b>
<b>celkem spotřeba paliv a energie</b>				<b>6826,4</b>	<b>4 142 317</b>

\*např. odpadní teplo \*\* např. solární, vodní, větrná, geotermální energie

Základní údaje o energetických vstupech - fakturační spotřeby 2011					
vstupy paliv a energie	jednotka	množství	výhřevnost GJ / jednotka	přepočet na GJ	roční náklady v Kč
nákup elektrické energie	MWh	739,80	3,60	2663,3	2 159 274
nákup tepla	GJ	3772,00		3772,0	1 995 388
zemní plyn	tis m3	0,00	34,05	0,0	0
hnědé uhlí	t	0,00		0,0	0
černé uhlí	t	0,00		0,0	0
koks	t	0,00		0,0	0
jiná pevná paliva	t	0,00		0,0	0
TTO	t	0,00		0,0	0
LTO	t	0,00		0,0	0
nafta	t	0,00		0,0	0
jiné plyny	tis m3	0,00		0,0	0
biomasa	t	0,00		0,0	0
druhotná energie*	GJ	0,00		0,0	0
obnovitelné zdroje energie**	GJ	0,00		0,0	0
	MWh	0,00	3,60	0,0	0
jiná paliva	GJ	0,00		0,0	0
<b>celkové vstupy paliv a energie</b>				<b>6435,3</b>	<b>4 154 662</b>
<b>změna stavu zásob paliv (inventarizace)</b>				<b>0,0</b>	<b>0</b>
<b>celkem spotřeba paliv a energie</b>				<b>6435,3</b>	<b>4 154 662</b>

\*např. odpadní teplo \*\* např. solární, vodní, větrná, geotermální energie

Základní údaje o energetických vstupech - fakturační spotřeby 2012					
vstupy paliv a energie	jednotka	množství	výhřevnost GJ / jednotka	přepočet na GJ	roční náklady v Kč
nákup elektrické energie	MWh	813,13	3,60	2927,3	2 535 859
nákup tepla	GJ	3749,00		3749,0	2 181 918
zemní plyn	tis m3	0,00	34,05	0,0	0
hnědé uhlí	t	0,00		0,0	0
černé uhlí	t	0,00		0,0	0
koks	t	0,00		0,0	0
jiná pevná paliva	t	0,00		0,0	0
TTO	t	0,00		0,0	0
LTO	t	0,00		0,0	0
nafta	t	0,00		0,0	0
jiné plyny	tis m3	0,00		0,0	0
biomasa	t	0,00		0,0	0
druhotná energie*	GJ	0,00		0,0	0
obnovitelné zdroje energie**	GJ	0,00		0,0	0
	MWh	0,00	3,60	0,0	0
jiná paliva	GJ	0,00		0,0	0
<b>celkové vstupy paliv a energie</b>				<b>6676,3</b>	<b>4 717 777</b>
<b>změna stavu zásob paliv (inventarizace)</b>				<b>0,0</b>	<b>0</b>
<b>celkem spotřeba paliv a energie</b>				<b>6676,3</b>	<b>4 717 777</b>

\*např. odpadní teplo \*\* např. solární, vodní, větrná, geotermální energie

Pozn.: Ceny jsou uvedeny včetně DPH. Údaje poskytl zástupce provozovatele objektu.



**Dodavatelem elektrické energie je CENTROPOL ENERGY, a.s. se sídlem:**

Vaníčkova 1594/1  
400 01 Ústí nad Labem

**Dohodnutá sazba odběru je Jednotarif:****Stálá platba:**

Rezervovaná kapacita roční	160 766,00	[Kč/MW]
Rezervovaná kapacita měsíční	179 278,00	[Kč/MW]
Roční rezervovaná kapacita	0,50	[MW]
<b>Celkem za rok:</b>	<b>964 596</b>	<b>[Kč]</b>

**Odběr energie:**

Plat za elektřinu spotřebovanou ve vysokém tarifu	1 285,0	[Kč/MWh]
Cena systémových služeb	132,19	[Kč/MWh]
Cena na podporu výkupu elektřiny	583,00	[Kč/MWh]
Cena za činnost zúčtování OTE	7,56	[Kč/MWh]
Cena za použití sítí	74,52	[Kč/MWh]
Nevyžádaná dodávka jalové energie	440,0	[Kč/MVArh]
Daň z elektřiny	28,30	[Kč/MWh]
<b>Celková cena za elektřinu spotřebovanou ve VT</b>	<b>2 110,6</b>	<b>[Kč/MWh]</b>

Pozn.: Uvedené ceny jsou bez DPH.

Pozn.: Cena za odběr silové elektřiny je dohodnuta smluvně mezi CENTROPOL ENERGY, a.s. a Svitavská nemocnice, a.s.

Pozn.: Ceny jsou bez DPH.

**Dodavatelem tepla je ČEZ ENERGO, s.r.o. se sídlem:**

Karolínská 661/4  
186 00 Praha 8

kalkulovaná cena dodávky tepla pro rok 2013 je pro daný objekt:

Cena za odebranou jednotku tepla pro vytápění	540,0	[Kč/GJ]
---	-------	---------

Pozn.: Ceny jsou bez DPH.

### 2.2.2 Vlastní energetické zdroje

Objekt nemá vlastní energetické zdroje. Dodavatelem tepla je ČEZ ENERGO, s.r.o. Dodavatelem elektrické energie je CENTROPOL ENERGY, a.s..

Bilance výroby energie z vlastních zdrojů			
č.	ukazatel	jednotka	roční hodnota
2	instalovaný elektrický výkon celkem	[MW]	-
3	instalovaný tepelný výkon celkem	[MWtep]	-
4	dosažitelný elektrický výkon celkem	[MW]	-
5	pohotvý elektrický výkon celkem	[MW]	-
6	výroba elektřiny	[MWh]	-
7	prodej elektřiny	[MWh]	-
8	vlastní potřeba elektřiny pro výrobu energie	[MWh]	-
9	spotřeba v palivu na výrobu elektřiny	[GJ]	-
10	výroba dodávkového tepla	[GJ]	-
11	prodej tepla	[GJ]	-
12	spotřeba tepla v palivu na výrobu tepla	[GJ]	-
13	spotřeba tepla v palivu celkem	[GJ]	-

Základní technické ukazatele vlastního energetického zdroje		
název ukazatele	jednotka	hodnoty
roční energetická účinnost zdroje	[%]	-
roční energetická účinnost výroby elektrické energie	[%]	-
specifická potřeba tepla v palivu na výrobu dodávkového tepla	[GJ/GJ]	-
roční využití instalovaného elektrického výkonu	[h/rok]	-
roční využití dosažitelného elektrického výkonu	[h/rok]	-
roční využití pohotového elektrického výkonu	[h/rok]	-
roční využití instalovaného tepelného výkonu	[h/rok]	-

## 2.3 Rozvody energie

### 2.3.1 Otopná soustava

#### Zdroj tepla:

Zdrojem tepla pro ÚT je areálová plynová kotelná, odkud je vedeno potrubí topné vody o tepelném spádu 105/75°C do místnosti č. 0.12 v 1.PP objektu akutní medicíny. Správcem kotelny a dodavatelem tepla do objektů areálu nemocnice je ČEZ ENERGO, s.r.o.

#### Otopný systém:

Vytápění objektu je rozděleno na tři samostatné topné okruhy. Jeden pro severní stranu objektu, druhý pro západní stranu objektu a třetí pro východní stranu objektu. V rozvodně tepla (č.m. 0.12) je regulace každého okruhu provedena regulačním ventilem s pohonem. Tento regulační ventil slouží pro regulaci topné vody v závislosti na venkovní teplotě (na fasádách objektu jsou osazena 3 teplotní čidla). Každý regulační uzel bude obsahovat regulační ventil, oběhové čerpadlo, uzavírací armatury, zpětnou klapku a filtr. Otopná soustava je dvoutrubková s nuceným oběhem topné vody. Oběh topné vody zajišťují čerpadla Wilo. Teplotní spád je 85/65°C.

Rozvod topné vody pro VZT je napojen na primární okruh a obsahuje regulátor diferenčního tlaku, zpětnou klapku, filtr, teploměry a tlakoměry.

#### Vnitřní rozvody:

Topný rozvod je proveden z ocelových trubek černých bezešvých. Trubní rozvody v 1.PP jsou zavěšeny pod stropem a jsou opatřeny tepelnou izolací z minerálních vláken tloušťky 20 až 100 mm (podle dimenze potrubí) a ochranným obalem z vyztužené hliníkové fólie. Na tyto horizontální rozvody jsou napojeny jednotlivé stoupačky, na které jsou napojena otopná tělesa přes přípojovací potrubí. Tyto rozvody UT (nejsou tepelně izolovány). Rozvody prochází vytápěnou zónou, takže tepelné ztráty rozvodu přispívají k vytápění užitého prostor.

#### Otopná tělesa a regulace:

Otopná tělesa v objektu jsou litinová článková. Otopná tělesa jsou na přívodním potrubí topné vody opatřeny dvojregulačními ventily Heimeier V-exakt. U prosklených stěn jsou použita podlahová otopná tělesa PFCDB. Ke každé skupině otopných těles PFCDB je osazen termostat T 6371A1019 Honeywell 12V a regulátor DB 6 nebo DB12.

### 2.3.2 Příprava teplé vody

#### Zdroj tepla:

Zdrojem tepla pro přípravu teplé vody je areálová plynová kotelná, odkud je vedeno potrubí topné vody o tepelném spádu 105/75°C do předmětného objektu. V rozvodně tepla (č.m. 0.12) je umístěn deskový výměník pro přípravu TV. Rozvody teplé vody a cirkulace jsou vedeny pod stropem a jsou opatřeny návlekovou tepelnou izolací z pěnového polyetylenu.

#### Vnitřní rozvody:

Rozvody teplé vody a cirkulace jsou vedeny pod stropem a jsou opatřeny návlekovou tepelnou izolací z pěnového polyetylenu tloušťky 20 mm.

### 2.3.3 Vzduchotechnika

Větrání většiny prostor v objektu je řešeno pomocí vzduchotechnického zařízení. V objektu je instalováno celkem 33 vzduchotechnických zařízení. V prostorách šaten, zákrokových sálů, vyšetřoven, JIP, ARO, laboratoří, endoskopie a sterilizace je vzduchotechnickým zařízením zajištěno také chlazení. V prostorách operačních sálů a zázemí operačních sálů je vzduchotechnickým zařízením zajištěno větrání, vytápění, chlazení i úprava relativní vlhkosti vzduchu. V prodejně a bufetu je instalováno pouze teplovzdušné větrání. V technických prostorách objektu (strojovny apod.) jsou instalována větrací vzduchotechnická zařízení s přívodem i odvodem vzduchu nebo jen s odvodem vzduchu. U přírodně odvodních VZT zařízení je instalována rekuperace v podobě křížových deskových výměníků. Větrání vedlejších prostor (schodiště), kancelářských prostor (spojovací krček).

Vzduchotechnická potrubí jsou opatřena tepelnou izolací z minerálních vláken tloušťky 40 mm a ochranným obalem z vyztužené hliníkové fólie.

K ohřivačům vzduchotechnických jednotek, které zajišťují teplovzdušné větrání nebo teplovzdušné vytápění (operační sály) jsou přivedeny topné větve s topnou vodou o teplotním spádu 80/60°C. Oběh topné vody zajišťují čerpadla Wilo.

Zdrojem chladu pro VZT zařízení je chladicí jednotka TRANE RTAB – 115 HE LN se vzduchem chlazeným kondenzátorem. Tato jednotka je umístěna v prostoru zvýšeného 4. NP nad strojovnou vzduchotechniky ve venkovním prostředí. Chladicí jednotka používá R407c. Od této jednotky je vedeno centrální potrubí k zásobníku chladicího média o objemu 3000 litrů (Babiš – Dobas typ BSDE – 3000). Vychlazená voda je dále rozváděna potrubním systémem k jednotlivým chladičům VZT jednotek ve strojovnách 1. PP a 4. NP. Dopravu ledové vody zajišťují dvě oběhová čerpadla Grundfos MG o příkonu 5,5 kW. Rozvody chladiva a zásobních chladiva jsou opatřeny kaučukovou tepelnou izolací.

## 2.4 Spotřebiče energie

### 2.4.1 Umělé osvětlení

Osvětlení prostor je pomocí zářivkových svítidel a je manuálně ovládané. Rozsvěcení i zhasínání je řízeno manuálně a je rozděleno vždy po jednotlivých místnostech.

### 2.4.2 Spotřebiče elektrické energie

Hlavním spotřebičem elektrické energie je osvětlení jednotlivých místností, provoz VZT zařízení, zařízení na výrobu chladu, výtahy a zařízení nemocnice.

### 2.4.3 Stavebně technické řešení

#### 2.4.3.1 Popis hlavních konstrukcí objektu

##### Stěna obvodová:

Skladba od interiéru:

- vnitřní povrchová úprava
- zdivo Porotherm 44, 40, 36,5
- vnější povrchová úprava

Pozn.: Železobetonové konstrukce jsou opatřeny tepelnou izolací Lignopor tloušťky 50 mm.

**Stěna obvodová:**

Skladba od interiéru:

- vnitřní povrchová úprava (strojovna VZT - akustický obklad stěn Akulit + desky Isover 50 mm)
- zdivo Porootherm 24 P+D
- Lignopor tl. 50 mm
- vnější povrchová úprava

**Stěny 1.PP k zemině nezateplená:**

- vnitřní povrchová úprava (příp. akustický obklad stěn Akulit + desky Isover 50 mm)
- bednicí tvárnice prolévané betonem tl. 400 mm

**Stěny 1.PP k zemině zateplená:**

- vnitřní povrchová úprava (příp. akustický obklad stěn Akulit + desky Isover 50 mm)
- bednicí tvárnice prolévané betonem tl. 400 mm
- desky z XPS tl. 30 mm

**Plochá střecha SO 01**

- minerální podhled
- železobetonová stropní konstrukce
- betonová mazanina průměrné tloušťky 120 mm
- parozábrana ze dvou asfaltových pásů
- tepelná izolace z EPS tl. 140 mm
- hydroizolační souvrství z asfaltových pásů

**Plochá střecha SO 01 – VZT 4.NP**

- minerální podhled
- železobetonová stropní konstrukce
- betonová mazanina průměrné tloušťky 100 mm
- parozábrana ze dvou asfaltových pásů
- tepelná izolace z EPS tl. 140 mm
- hydroizolační souvrství z asfaltových pásů

**Plochá střecha SO 02**

- minerální podhled
- železobetonová stropní konstrukce
- betonová mazanina průměrné tloušťky 120 mm

- parozábrana ze dvou asfaltových pásů
- tepelná izolace z EPS tl. 180 mm
- hydroizolační souvrství z asfaltových pásů

**Podlahy na zemině**

- nášlapná vrstva
- roznášecí betonová mazanina tl. 80 mm
- tepelná izolace tl. 50 mm

**Výplně otvorů:**

Okna jsou plastová s izolačními dvojskly, část výplní tvoří prosklené stěny a vstupní sestavy s hliníkovými rámy s přerušným tepelným mostem a izolačním dvojsklem. Vedlejší vstupní dveře a dveře na střechu ze strojovny VZT ve 4.NP jsou plastové plné.

Vliv tepelných mostů je uvažován paušálně jako 5% z celkové tepelné ztráty prostupem.

### 3 ZHODNOCENÍ VÝCHOZÍHO STAVU

Zhodnocení výchozího stavu je založeno na vlastním průzkumu objektu a na základě závad a poruch opticky či jinak při vnějším ohledání zjistitelných. Skryté závady nelze vyloučit.

#### 3.1 Kontrola smluvních vztahů

##### 3.1.1 Odběr tepla pro vytápění

Cena tepelné energie je stanovena dodavatelem.

Tento stav je vyhovující.

##### 3.1.2 Odběr elektrické energie

Odběr elektrické energie je realizován z trafostanice (napěťová hladina VN). Dohodnutá sazba odběru elektrické energie pro budovy areálu nemocnice ve Svitavách je Jednotarif. Sjednaný tarif se jeví jako vhodný vzhledem k způsobu využití elektrické energie (není možné srovnat jednotlivé tarify, protože dodavatel stanovuje ceny individuálně smluvně podle spotřeb).

#### 3.2 Rozvody energie

##### 3.2.1 Otopná soustava

###### Zdroj tepla:

Zdrojem tepla pro ÚT je areálová kotelna, odkud je vedeno potrubí topné vody o tepelném spádu 105/75°C do místnosti č. 0.12 v 1.PP objektu akutní medicíny. Správcem kotelny a dodavatelem tepla do objektů areálu nemocnice je ČEZ ENERGO, s.r.o. Teplota otopné vody je ekvitermně regulována.

###### Otopný systém:

Vytápění objektu je rozděleno na tři samostatné topné okruhy. Jeden pro severní stranu objektu, druhý pro západní stranu objektu a třetí pro východní stranu objektu. V rozvodně tepla (č.m. 0.12) je regulace každého okruhu provedena regulačním ventilem s pohonem. Tento regulační ventil slouží pro regulaci topné vody v závislosti na venkovní teplotě (na fasádách objektu jsou osazena 3 teplotní čidla). Každý regulační uzel bude obsahovat regulační ventil, oběhové čerpadlo, uzavírací armatury, zpětnou klapku a filtr. Otopná soustava je dvoutrubková s nuceným oběhem topné vody. Oběh topné vody zajišťují čerpadla Wilo. Teplotní spád je 85/65°C.

###### Vnitřní rozvody:

Topný rozvod je proveden z ocelových trubek černých bezešvých. Trubní rozvody v 1.PP jsou zavěšeny pod stropem a jsou opatřeny tepelnou izolací z minerálních vláken tloušťky 20 až 100 mm (podle dimenze potrubí) a ochranným obalem z vyztužené hliníkové fólie. Na tyto horizontální rozvody jsou napojeny jednotlivé stoupačky, na které jsou napojena otopná tělesa přes přípojovací potrubí. Tyto rozvody UT (nejsou tepelně izolovány). Rozvody prochází vytápěnou zónou, takže tepelné ztráty rozvodu přispívají k vytápění užitečných prostor.

**Otopná tělesa a regulace:**

Otopná tělesa v objektu jsou litinová článková. Otopná tělesa jsou na přívodním potrubí topné vody opatřeny dvojregulačními ventily Heimeier V-exakt. U prosklených stěn jsou použita podlahová otopná tělesa PFCDB. Ke každé skupině otopných těles PFCDB je osazen termostat T 6371A1019 Honeywell 12V a regulátor DB 6 nebo DB12.

Tento způsob vytápění je vyhovující.

**3.2.2 Příprava teplé vody**

Zdrojem tepla pro přípravu teplé vody je areálové kotelná, odkud je vedeno potrubí topné vody o tepelném spádu 105/75°C do předmětného objektu. V rozvodně tepla (č.m. 0.12) je umístěn deskový výměník pro přípravu TV. Rozvody teplé vody a cirkulace jsou vedeny pod stropem a jsou opatřeny náplekovou tepelnou izolací z pěnového polyetylenu.

Tento způsob přípravy teplé vody je vyhovující.

**Vnitřní rozvody:**

Rozvody teplé vody a cirkulace jsou vedeny pod stropem a jsou opatřeny náplekovou tepelnou izolací z pěnového polyetylenu tloušťky 20 mm.

Doporučujeme doplnění izolace rozvodů tam, kde je to možné, dle kap.10.4.2.

**3.2.3 Vzduchotechnika**

Větrání většiny prostor v objektu je řešeno pomocí vzduchotechnického zařízení. V objektu je instalováno celkem 33 vzduchotechnických zařízení. V prostorách šaten, zákrokových sálů, vyšetřoven, JIP, ARO, laboratoří, endoskopie a sterilizace je vzduchotechnickým zařízením zajištěno také chlazení. V prostorách operačních sálů a zázemí operačních sálů je vzduchotechnickým zařízením zajištěno větrání, vytápění, chlazení i úprava relativní vlhkosti vzduchu. Větrání prodejny a bufetu je instalováno pouze teplovzdušné větrání. V technických prostorách objektu (strojovny apod.) jsou instalována větrací vzduchotechnická zařízení s přívodem i odvodem vzduchu nebo jen s odvodem vzduchu. U přívodně odvodních VZT zařízení je instalována rekuperace v podobě křížových deskových výměníků. Větrání vedlejších prostor (schodiště), kancelářských prostor (spojovací krček).

Vzduchotechnická potrubí jsou opatřena tepelnou izolací z minerálních vláken tloušťky 40 mm a ochranným obalem z vyztužené hliníkové fólie.

K ohřívacům vzduchotechnických jednotek, které zajišťují teplovzdušné větrání nebo teplovzdušné vytápění (operační sály) jsou přivedeny topné větve s topnou vodou o teplotním spádu 80/60°C. Oběh topné vody zajišťují čerpadla Wilo.

Zdrojem chladu pro VZT zařízení je chladicí jednotka TRANE RTAB – 115 HE LN se vzduchem chlazeným kondenzátorem. Tato jednotka je umístěna v prostoru zvýšeného 4. NP nad strojovnou vzduchotechniky ve venkovním prostředí. Chladicí jednotka používá R407c. Od této jednotky je vedeno centrální potrubí k zásobníku chladicího média o objemu 3000 litrů (Babiš – Dobas typ BSDE – 3000). Vychlazená voda je dále rozváděna potrubním systémem k jednotlivým chladičům VZT jednotek ve strojovnách 1. PP a 4. NP. Dopravu ledové vody zajišťují dvě oběhová čerpadla Grundfos MG o příkonu 5,5 kW. Rozvody chladiva a zásobních chladiva jsou opatřeny kaučukovou tepelnou izolací.

Tento stav je vyhovující.



### 3.3 Spotřebiče energie

#### 3.3.1 Umělé osvětlení

Umělé osvětlení bylo posouzeno v zasedací místnosti objektu SO 02. Výpočet byl proveden výpočetním programem WILS 6.3.12.8. Při výpočtu byly uvažovány parametry uvedené v následujících tabulkách.

Pracovní místo	Ref. č. <sup>1)</sup>	Popis	Minimální požadovaná hodnota pro udržovanou osvětlenost $\bar{E}_m$ [lx]	Rovnoměrnost osvětlení $U_0$ [-]
Administrativní prostory	5.26.5	Zasedací místnost	500	0,6
<sup>1)</sup> Dle ČSN EN 12464-1 <sup>2)</sup> Kontrolní body umístěny ve výšce 850 mm				

#### Požadované hodnoty pro umělé osvětlení

Činitel odrazu světla stěn	0,5
Činitel odrazu světla stropu	0,7
Činitel odrazu světla podlahy	0,3

#### Odrážnost hlavních povrchů v interiéru

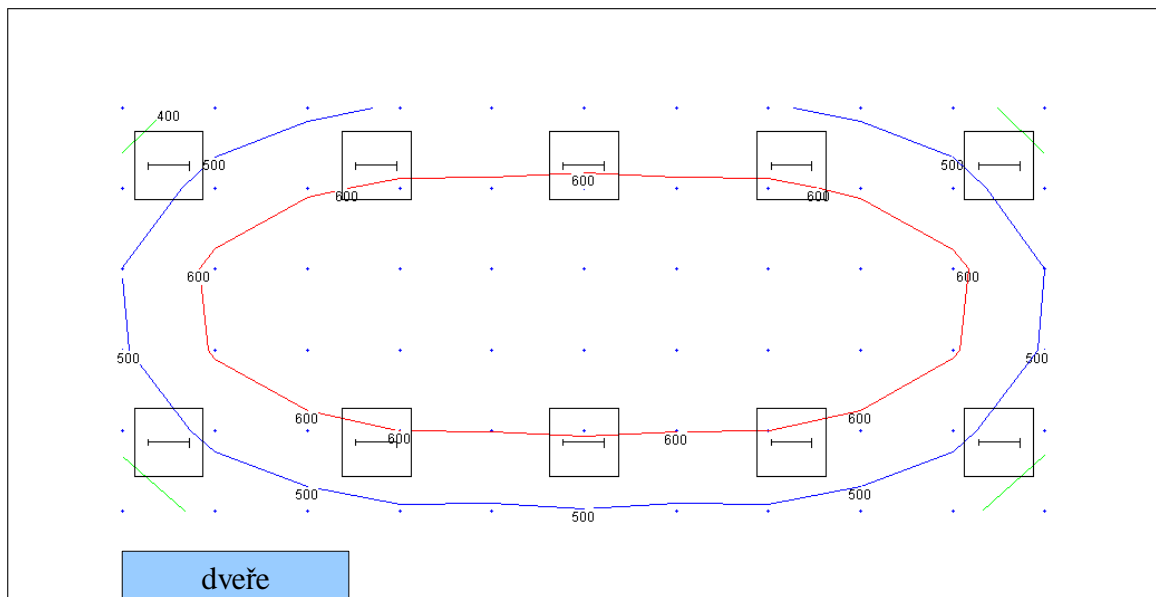
Typ	Výkon	Výška nad podlahou	Počet svítidel
-	W	m	ks
Stropní přisazené svítidlo (výrobce nezjištěn) se čtyřmi lineárními zdroji (zářivky)	4x 18W	3,1	10

#### Specifikace použitých svítidel

Interval čištění svítidel	12 měsíců
Interval obnovy povrchů	24 měsíců
Funkční spolehlivost	1
Čistota prostředí	čisté (2)
Výměna zdrojů	individuální
<b>Udržovací činitel přímý</b>	<b>0,8</b>
<b>Snížení odrážnosti</b>	<b>0,8</b>

#### Udržovací činitel

Horizontální: Emin: 344.7 Em: 553.5 Emax: 720.8 R=Emin/Emed: 0.62 Z: 0.73



**Udržovaná osvětlenost (výstup z programu WILS 6.3.12.8) – Zasedací místnost**

Místnost	Ěm [lx]		Hodnocení	Rovnoměrnost osvětlení U <sub>0</sub> [-]		Hodnocení
	Výpočet	Požadavek		Výpočet	Požadavek	
Zasedací místnost	554	≥ 500	vyhovuje	0,62	≥ 0,60	vyhovuje

#### Posouzení umělého osvětlení

Umělé osvětlení ve funkčně vymezené části se zrakovým úkolem Zasedací místnosti vyhovuje požadavkům na udržovanou osvětlenost a rovnoměrnost osvětlení dle ČSN EN 12464-1.

*Pozn.: Rozhodující je měření. Je možné, že budou v budoucnu na základě odborného měření intenzity osvětlení doplněna další svítidla v některých místnostech. Toto opatření v žádném případě nepřinese snížení nákladů na provoz objektu. Pouze uvede budovu do stavu v souladu s platnou legislativou, proto nebude v ekonomickém zhodnocení zohledněno.*

### 3.3.2 Stavebně-technické řešení

Tepelnětechnické zhodnocení obalových konstrukcí objektu bylo provedeno dle požadavků platné ČSN 73 0540-2. Součinitel prostupu tepla výplňových konstrukcí byl převzat z návrhových hodnot dle ČSN 73 0540-3. Výpočet tepelnětechnických vlastností byl vyhotoven programem Teplo 2008. Ve výpočtu byl zohledněn vliv faktorů snižujících tepelně-izolační vlastnosti konstrukcí (kotvy, nehomogenita, vlhkost, pronikání vody pod tepelnou izolaci atd.).

Ochlazovaná konstrukce		Plocha	Souč. prostupu tepla skladby	Požadovaný / doporučený součinitel prostupu tepla		VYHOVUJE POŽADAVKU	VYHOVUJE DOPORUČENÍ
		$A_i$	$U_i$	$U_N$			
		[m <sup>2</sup> ]	[W/(m <sup>2</sup> ·K)]	[W/(m <sup>2</sup> ·K)]			
S01	Porotherm 44 - zóna 1	362,3	0,37	0,30	0,25	NE	NE
S02	Porotherm 40 - zóna 1	117,2	0,40	0,30	0,25	NE	NE
S03	Porotherm 36,5 - zóna 1	65,0	0,44	0,30	0,25	NE	NE
S04	Prosklené stěny hliníkové - zóna 1	16,6	1,70	1,50	1,20	NE	NE
S05	Okna plastová - zóna 1	205,7	1,70	1,50	1,20	NE	NE
S06	Plochá střecha SO 01 - zóna 1	653,1	0,24	0,24	0,16	ANO	NE
S07	Plochá střecha SO 02 - zóna 1	149,6	0,19	0,24	0,16	ANO	NE
S08	Střešní světlíky - zóna 1	49,2	2,70	1,40	1,10	NE	NE
S09	Podlaha na zemině SO 01 - zóna 1	154,5	0,62	0,45	0,30	NE	NE
S10	Porotherm 44 - zóna 2	300,6	0,37	0,30	0,25	NE	NE
S11	Okna plastová - zóna 2	157,5	1,70	1,50	1,20	NE	NE
S12	Strop nad exteriérem - zóna 2	49,8	0,24	0,24	0,16	ANO	NE
S13	Porotherm 44 - zóna 3	176,4	0,37	0,30	0,25	NE	NE
S14	Okna plastová - zóna 3	76,1	1,70	1,50	1,20	NE	NE
S15	Plochá střecha SO 01 - zóna 3	163,4	0,24	0,24	0,16	ANO	NE
S16	Stěna k zemině - zóna 4	139,0	1,90	0,45	0,30	NE	NE
S17	Stěna k zemině + TI - zóna 4	32,5	0,71	0,45	0,30	NE	NE
S18	ŽB stěna k zemině - zóna 4	32,2	2,32	0,45	0,30	NE	NE
S19	ŽB stěna k zemině + TI - zóna 4	4,9	0,76	0,45	0,30	NE	NE
S20	Strop k exteriéru - zóna 4	9,0	0,39	0,24	0,16	NE	NE
S21	Podlaha na zemině SO 01 - zóna 4	394,1	0,62	0,45	0,30	NE	NE
S22	Porotherm 44 - zóna 5	421,0	0,37	0,30	0,25	NE	NE
S23	Porotherm 40 - zóna 5	76,4	0,40	0,30	0,25	NE	NE
S24	Porotherm 24+ETICS - zóna 5	22,4	0,50	0,30	0,25	NE	NE
S25	ŽB + ETICS - zóna 5	19,9	0,63	0,30	0,25	NE	NE
S26	Bednicí tvárnice + ETICS - zóna 5	3,5	0,57	0,30	0,25	NE	NE
S27	Hliníkové výplně - zóna 5	171,9	1,70	1,50	1,20	NE	NE
S28	Plastová okna - zóna 5	48,3	1,70	1,50	1,20	NE	NE
S29	Plastové dveře - zóna 5	4,3	1,70	1,70	1,20	ANO	NE
S30	Dřevěná okna - zóna 5	0,5	2,40	1,50	1,20	NE	NE
S31	Plochá střecha SO 01 - zóna 5	72,7	0,24	0,24	0,16	ANO	NE
S32	Stěna k zemině - zóna 5,	76,8	1,90	0,45	0,30	NE	NE
S33	Stěna k zemině + TI - zóna 5	21,1	0,71	0,45	0,30	NE	NE
S34	Stěna k zemině ŽB - zóna 5	6,6	2,32	0,45	0,30	NE	NE
S35	Stěna k zemině ŽB + TI - zóna 5	4,2	0,76	0,45	0,30	NE	NE
S36	Podlaha na zemině SO 01 - 1.PP - zóna 5	97,2	0,62	0,45	0,30	NE	NE
S37	Podlaha na zemině SO 01 - 1.NP - zóna 5	65,6	0,62	0,45	0,30	NE	NE
S38	Podlaha na zemině SO 02 - zóna 5	64,3	0,63	0,45	0,30	NE	NE
S39	Strop nad nevytápěným suterénem - zóna 5	95,0	0,88	0,60	0,40	NE	NE
S40	Stěna k nevytápěnému suterénu - zóna 5	22,2	1,90	0,60	0,40	NE	NE
S41	Porotherm 36,5 + AKU obklad - zóna 6	199,5	0,29	0,40	0,33	ANO	ANO
S42	Porotherm 44 + AKU obklad - zóna 6	35,9	0,27	0,40	0,33	ANO	ANO
S43	ŽB + lignopor 50 + AKU obklad - zóna 6	77,2	0,36	0,40	0,33	ANO	NE
S44	Dveře plastové - zóna 6	6,7	1,70	2,30	1,60	ANO	NE
S45	Plochá střecha nad Strojovnou VZT - zóna 6	327,4	0,32	0,32	0,21	ANO	NE
S46	Střešní světlíky - zóna 6	12,3	1,70	1,85	1,45	ANO	NE
S47	Stěna k zemině + TI + AKU obklad - zóna 6	69,4	0,40	0,60	0,40	ANO	ANO
S48	Stěna k zemině + AKU - zóna 6	108,7	0,61	0,60	0,40	NE	NE
S49	Stěna k zemině + TI - zóna 6	16,1	0,71	0,60	0,40	NE	NE
S50	Stěna k zemině - zóna 6	53,7	1,90	0,60	0,40	NE	NE
S51	Podlaha na zemině SO 01 - zóna 6	472,0	0,62	0,60	0,40	NE	NE

Pozn.: Zóna 1 – Vyšetřovny, zákrokové sály, sterilizace, endoskopie, laboratoř; Zóna 2 – ARO a JIP se zázemím; Zóna 3 – Operační sály se zázemím; Zóna 4 – šatny; Zóna 5 – ostatní vytápěné zóny, chodba, bufet, prodejna, Zóna 6 – strojovny.

**Obvodový plášť** má lokálně poškozenou povrchovou úpravu. Z tepelnětechnického hlediska je obvodový plášť vzhledem k současným požadavkům na součinitel prostupu tepla nevyhovující.

**Ploché jednoplášťové střechy** jsou z tepelnětechnického hlediska vyhovující.

**Podlaha na zemině** je v původním stavu a plní svoji funkci. Z tepelnětechnického hlediska je nevyhovující. Na této konstrukci není navrženo žádné energeticky úsporné opatření. Tato opatření jsou problematická z hlediska realizace a dle našich zkušeností bývají z ekonomického hlediska nenávratné.

**Stěny k zemině 1.PP** jsou z tepelnětechnického hlediska nevyhovující. Na této konstrukci není navrženo žádné energeticky úsporné opatření. Tato opatření jsou problematická z hlediska realizace (provedení odkopu na celou výšku 1.PP cca 4 metry) a dle našich zkušeností bývají z ekonomického hlediska nenávratné.

**Původní plastová okna** jsou problematická z hlediska vzduchotěsnosti.

**Původní hliníková okna a vstupní dveře** jsou z tepelnětechnického hlediska vyhovující.

### 3.4 Energetická bilance objektu – výpočtová

#### 3.4.1 Potřeba energie na vytápění objektu

Ve výpočtu jsou uvažovány hodnoty délky otopného období a průměrné teploty za otopné období podle normy ČSN 38 3350 (50-letý průměr). Venkovní výpočtová teplota je uvažována dle normy ČSN 73 0540-3 pro lokalitu Svitavy.

Klimatické podmínky v místě předmětu energetického auditu		
nejnižší venkovní výpočtová teplota vzduchu	-17	C
průměrná denní venkovní teplota v otopném období	3,40	C
počet otopných dnů v roce	248	-

Výpočet potřeby tepla na vytápění je proveden podle normy ČSN EN ISO 13 790. Teploty pro stanovení tepelných ztrát byly uvažovány podle ČSN 73 0540-3. Rekapitulace výpočtu je uvedena v následujících tabulkách.

Výpočtová potřeba energie na vytápění - původní stav		
Vyšetřovny, ARO, JIP se zázemím, laboratoř		
tepelná ztráta	[kW]	188,9
průměrná teplota v zóně	[C]	22
průměrná venkovní teplota	[C]	3,40
výpočtová venkovní teplota	[C]	-17
počet vytápěných dní	[den]	248
dennostupně	[Kden]	4 613
neredukovaná potřeba tepla	[MWh/rok]	536
nesoučasnost infiltrace	[-]	1,00
snížení doby vytápění	[-]	1,00
zkrácení doby vytápění	[-]	1,00
účinnost obsluhy	[-]	1,00
účinnost rozvodů	[-]	0,95
účinnost zdroje tepla	[-]	1,00
spotřeba	[MWh/rok]	565
spotřeba	[GJ/rok]	2 032
využitelné zisky	[GJ/otopné obd.]	82
spotřeba tepla na vytápění	[GJ/rok]	1 950,4

Výpočtová potřeba energie na vytápění - původní stav		
Operační sály se zázemím		
tepelná ztráta	[kW]	54,9
průměrná teplota v zóně	[C]	22
průměrná venkovní teplota	[C]	3,40
výpočtová venkovní teplota	[C]	-17
počet vytápěných dní	[den]	248
dennostupně	[Kden]	4 613
neredukovaná potřeba tepla	[MWh/rok]	156
nesoučasnost infiltrace	[-]	1,00
snížení doby vytápění	[-]	1,00
zkrácení doby vytápění	[-]	1,00
účinnost obsluhy	[-]	1,00
účinnost rozvodů	[-]	0,95
účinnost zdroje tepla	[-]	1,00
spotřeba	[MWh/rok]	164
spotřeba	[GJ/rok]	590
využitelné zisky	[GJ/otopné obd.]	9
spotřeba tepla na vytápění	[GJ/rok]	580,7

Výpočtová potřeba energie na vytápění - původní stav		
Satny		
tepelná ztráta	[kW]	26,2
průměrná teplota v zóně	[kW]	22
průměrná venkovní teplota	[C]	3,40
výpočtová venkovní teplota	[C]	-17
počet vytápěných dní	[den]	248
dennostupně	[Kden]	4 613
neredukovaná potřeba tepla	[MWh/rok]	74
nesoučasnost infiltrace	[-]	1,00
snížení doby vytápění	[-]	1,00
zkrácení doby vytápění	[-]	1,00
účinnost obsluhy	[-]	1,00
účinnost rozvodů	[-]	0,95
účinnost zdroje tepla	[-]	1,00
spotřeba	[MWh/rok]	78
spotřeba	[GJ/rok]	282
využitelné zisky	[GJ/otopné obd.]	5
spotřeba tepla na vytápění	[GJ/rok]	<b>277</b>

Výpočtová potřeba energie na vytápění - původní stav		
Ostatní vytápěné prostory, chodby, prodejna, bufet		
tepelná ztráta	[kW]	53,5
průměrná teplota v zóně	[kW]	20
průměrná venkovní teplota	[C]	3,40
výpočtová venkovní teplota	[C]	-17
počet vytápěných dní	[den]	248
dennostupně	[Kden]	4 117
neredukovaná potřeba tepla	[MWh/rok]	143
nesoučasnost infiltrace	[-]	1,00
snížení doby vytápění	[-]	1,00
zkrácení doby vytápění	[-]	1,00
účinnost obsluhy	[-]	1,00
účinnost rozvodů	[-]	0,95
účinnost zdroje tepla	[-]	1,00
spotřeba	[MWh/rok]	150
spotřeba	[GJ/rok]	542
využitelné zisky	[GJ/otopné obd.]	36
spotřeba tepla na vytápění	[GJ/rok]	<b>506</b>

Výpočtová potřeba energie na vytápění - původní stav		
Strojovny		
tepelná ztráta	[kW]	78,6
průměrná teplota v zóně	[kW]	15
průměrná venkovní teplota	[C]	3,40
výpočtová venkovní teplota	[C]	-17
počet vytápěných dní	[den]	248
dennostupně	[Kden]	2 877
neredukovaná potřeba tepla	[MWh/rok]	170
nesoučasnost infiltrace	[-]	1,00
snížení doby vytápění	[-]	1,00
zkrácení doby vytápění	[-]	1,00
účinnost obsluhy	[-]	1,00
účinnost rozvodů	[-]	0,95
účinnost zdroje tepla	[-]	1,00
spotřeba	[MWh/rok]	179
spotřeba	[GJ/rok]	643
využitelné zisky	[GJ/otopné obd.]	0
spotřeba tepla na vytápění	[GJ/rok]	<b>643</b>

Celková výpočtová potřeba tepla na vytápění objektů Akutní medicíny a Spojovacího krčku

při uvažování průměrných hodnot (délka otopného období a průměrná venkovní teplota během otopného období – 50ti letý průměr v místě stavby) je **3 956,7 GJ**.

Při uvažování skutečné délky otopného období a průměrných venkovních teplot v roce **2010** a stavu objektu v roce **2010** je celková výpočtová spotřeba tepla na vytápění pro objekt akutní medicíny a spojovacího krčku **4 138,8 GJ**. Tato hodnota odpovídá spotřebě tepla dle fakturace **4 065,2 GJ** (z celkové spotřeby tepla bylo odečteno 177,8 GJ na přípravu teplé vody). Hodnota spotřeby tepla na vytápění stanovená podle výpočetního modelu se od spotřeby podle fakturace neliší o více než 5%. Výpočtový model tedy odpovídá skutečnému energetickému chování objektu. V dalších výpočtech bude uvažována pouze celková výpočtová potřeba tepla na vytápění.

#### 3.4.1.1 Posouzení dle vyhlášky MPO č. 78/2013 Sb.

***Hodnocený objekt splňuje požadavek na energetickou náročnost budovy dle MPO č. 78/2013 Sb. z hlediska celkové dodané energie do objektu a neobnovitelné primární energie***

#### 3.4.1.2 Posouzení dle ČSN 73 0540-2

Energetické vlastnosti budovy se podle normy ČSN 73 0540-2 hodnotí průměrným součinitelem prostupu tepla  $U_{em}$  konstrukcí na systémové hranici (obálce) vytápěné části budovy. Protokol energetického štítku obálky budovy včetně grafického vyjádření naleznete v příloze energetického auditu.

kategorie	Slovní hodnocení
A	Velmi úsporná
B	Úsporná
C	Vyhovující
<b>D</b>	<b>Nevyhovující</b>
E	Nehospodárná
F	Velmi nehospodárná
G	Mimořádně nehospodárná

## 3.4.2 Struktura tepelných ztrát

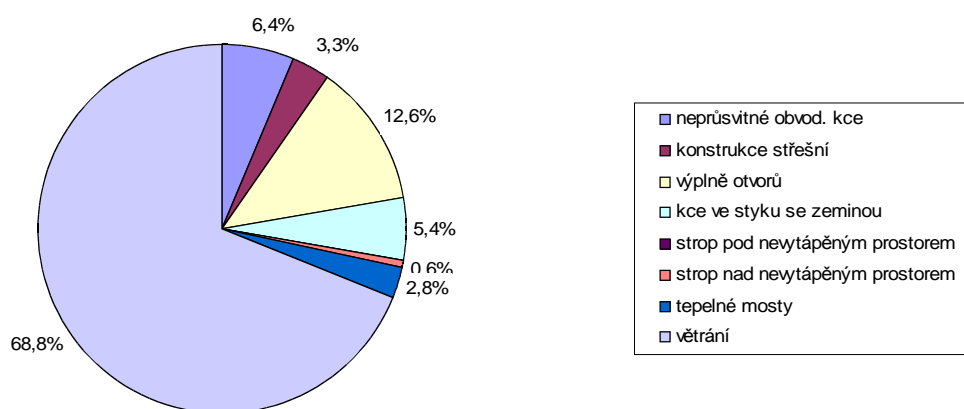
Dílčí rozdělení tepelných ztrát po jednotlivých typech konstrukcí a větráním - původní stav				
název konstrukce	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	ztráty [kW]	ztráty [%]
Obvodové stěny - zóna 1+2	845,2	0,38	12,5	3,1%
Prosklené stěny hliníkové - zóna 1+	16,6	1,70	1,1	0,3%
Okna plastová - zóna 1+2	363,2	1,70	24,1	6,0%
Plochá střecha - zóna 1+2	653,1	0,24	6,1	1,5%
Plochá střecha - zóna 1+2	149,6	0,19	1,1	0,3%
Střešní světlíky - zóna 1+2	49,2	2,70	5,2	1,3%
Strop nad exteriérem - zóna 1+2	49,8	0,24	0,5	0,1%
Podlaha na zemině SO 01 - zóna 1-	154,5	0,62	1,6	0,4%
Obvodová stěna - zóna 1+2	176,4	0,37	2,5	0,6%
Okna plastová - zóna 3	76,1	1,70	5,0	1,3%
Plochá střecha - zóna 3	163,4	0,24	1,5	0,4%
Stěny k zemině - zóna 4	208,7	1,75	6,2	1,5%
Strop k exteriéru - zóna 4	9,0	0,39	0,1	0,0%
Podlaha na zemině SO 01 - zóna 4	394,1	0,62	4,2	1,0%
Obvodové stěny - zóna 5	543,3	0,39	7,8	1,9%
Hliníkové výplně - zóna 5	171,9	1,70	10,8	2,7%
Okna plastová - zóna 5	48,3	1,70	3,0	0,8%
Plastové dveře - zóna 5	4,3	1,70	0,3	0,1%
Dřevěná okna - zóna 5	0,5	2,40	0,0	0,0%
Plochá střecha - zóna 5	72,7	0,24	0,6	0,2%
Stěny k zemině - zóna 5	108,7	1,65	2,7	0,7%
Podlaha na zemině SO 01 a SO 02	227,1	0,62	2,1	0,5%
Strop nad nevytápěným suterénem	95,0	0,88	1,7	0,4%
Stěna k nevytápěnému suterénu - z	22,2	1,97	0,9	0,2%
Obvodové stěny - zóna 6	312,6	0,30	3,0	0,7%
Dveře plastové - zóna 6	6,7	1,70	0,4	0,1%
Plochá střecha nad strojovnou VZT	327,4	0,32	3,4	0,8%
Střešní světlíky - zóna 6	12,3	1,70	0,7	0,2%
Stěny k zemině - zóna 6	247,8	0,84	2,1	0,5%
Podlaha na zemině SO 01 - zóna 6	472,0	0,62	2,9	0,7%
teplené mosty	-	10%	11,4	2,8%
<b>celkem prostupem</b>	-	-	<b>125,6</b>	<b>31,2%</b>
<b>větrání</b>	-	-	<b>276,5</b>	<b>68,8%</b>
<b>tepelné ztráty celkem</b>	<b>5 981,4</b>	-	<b>402,2</b>	<b>100,0%</b>

Pozn.: Ztráta větrání zahrnuje ztráty infilrací, větráním prostorů otevřením oken a větrání ventilátory, tj. veškeré ztráty větráním kryté otopným systémem. Užitá násobnost výměny vzduchu ve výpočtu vychází z řešení systému VZT v objektu.



Rozdělení tepelných ztrát jednotlivými typy konstrukcí a větráním - původní stav			
konstrukce	plocha	ztráty [kW]	ztráty [%]
neprůsvitné obvod. kce	1 878	25,9	6,4%
konstrukce střešní	1 425	13,4	3,3%
výplně otvorů	749	50,6	12,6%
kce ve styku se zemí	1 813	21,8	5,4%
strop pod nevytápěným prostorem	0	0,0	0,0%
strop nad nevytápěným prostorem	117	2,5	0,6%
tepelné mosty	-	11,4	2,8%
větrání	-	276,5	68,8%
<b>celkem</b>	<b>5 981</b>	<b>402,2</b>	<b>100,0%</b>

Podíl tepelných ztrát jednotlivými typy konstrukcí u původního stavu



### 3.4.3 Výpočtová potřeba energie na ohřev teplé vody

Roční množství odebrané energie na ohřev TV bylo stanoveno výpočtově. Do energetické bilance bude uvažováno množství dodané energie pro přípravu TV ve výši **177,8 GJ**.

### 3.4.4 Spotřeba elektrické energie na technologické a ostatní procesy

Odběr elektrické energie je měřen pro celý areál nemocnice a také podružně pro objekt akutní medicíny a spojovací krček. V energetickém auditu bude dále uvažován roční odběr elektrické energie pro technologické a ostatní procesy v objektu akutní medicíny a ve spojovacím krčku dle fakturačních hodnot v roce 2012. Do energetické bilance objektu bude uvažována hodnota **813,13 MWh = 2927,3 GJ**.

### 3.4.5 Spotřeba plynu

Zemní plyn není v objektu využíván pro přípravu TV a vytápění.

### 3.5 Rekapitulace – výpočtová roční energetická bilance

Výpočtová roční energetická bilance pro původní stav				
ř.	ukazatel	energie	náklady bez DPH	náklady s DPH
		[GJ/rok]	[tis. Kč/rok]	[tis. Kč/rok]
1	vstupy paliv	7 062	4 936	5 811
2	změna zásob paliv	-	-	-
3	spotřeba paliv a energie	7 062	4 936	5 811
4	prodej energie cizím	-	-	-
5	konečná spotřeba paliv a energie v objektu = teplo a el. energie	<b>7 062</b>	<b>4 936</b>	<b>5 811</b>
6a	z toho ztráty ve vlastním zdroji	0	0	0
6b	z toho ztráty v rozvodech vytápění	198	107	123
6c	z toho ztráty v rozvodech TV	53	29	33
7	spotřeba energie na vytápění	3 957	2 137	2 457
8	spotřeba energie na ohřev TV	178	96	110
9	spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	2 927	2 703	3 244

Pozn.: Tepelná ztráty rozvody vytápění je uvažována 5% , tepelná ztráta rozvody TV je uvažována 30%

Pozn.: Spotřeba energie na vytápění je hodnota, která by byla reálnou hodnotou v případě, že by nastal rok, kdy počet otopných dní by byl 248 a průměrná venkovní teplota 3,40 °C za stejného technického stavu objektu.

Základní údaje o energetických vstupech - výpočtové hodnoty - původní stav					
vstupy paliv a energie	jednotka	množství	výhřevnost GJ / jednotka	přepočet na GJ	roční náklady v Kč
nákup elektrické energie	MWh	813,13	3,60	2 927,3	3 243 754
nákup tepla	GJ	4134,50		4 134,5	2 567 528
zemní plyn	tis m3	0,00	34,05	0,0	0
hnědé uhlí	t	0,00		0,0	0
černé uhlí	t	0,00		0,0	0
koks	t	0,00		0,0	0
jiná pevná paliva	t	0,00		0,0	0
TTO	t	0,00		0,0	0
LTO	t	0,00		0,0	0
nafta	t	0,00		0,0	0
jiné plyny	tis m3	0,00		0,0	0
biomasa	t	0,00		0,0	0
druhotná energie*	GJ	0,00		0,0	0
obnovitelné zdroje energie**	GJ	0,00		0,0	0
	MWh	0,00	3,60	0,0	0
jiná paliva	GJ	0,00		0,0	0
<b>celkové vstupy paliv a energie</b>				<b>7 061,8</b>	<b>5 811 281</b>
<b>změna stavu zásob paliv (inventarizace)</b>				<b>0,0</b>	<b>0</b>
<b>celkem spotřeba paliv a energie</b>				<b>7 061,8</b>	<b>5 811 281</b>

\*např. odpadní teplo \*\* např. solární, vodní, větrná, geotermální energie

## 4 NÁVRH OPATŘENÍ KE SNÍŽENÍ SPOTŘEBY ENERGIE

### 4.1 Obecně

Energetický audit se zabývá posouzením objektu z hlediska tepelně-technického a z hlediska vztahu k životnímu prostředí. Výstupem je vyhodnocení energetických úspor a nákladů na energetické zhodnocení objektu.

### 4.2 Druhy úsporných opatření

V tomto odstavci budou naznačena možná energeticky úsporná opatření. Ekonomická výhodnost jednotlivých opatření bude posouzena ve variantách skupin energeticky úsporných opatření.

**beznákladová** - Jedná se např. o dodržování vnitřních teplot v jednotlivých prostorech, realizaci útlumu teplot (snižování teplot v nočních hodinách nebo při nepřítomnosti osob), energetický management (sloužící k neustálému zlepšování energetického hospodářství v budovách), sledování spotřeb energií, jejich vyhodnocování a následné přijímání opatření (např. změna sazeb pro spotřeby energií v závislosti na spotřebě), a podobně.

**nízkonákladová (středněnákladová)** - opatření, která při malých nákladech vyvolají efekt úspor energie.

**vysokonákladová** - opatření týkající se především zlepšení tepelně-technických vlastností obvodového pláště a oken budovy. Mezi tato opatření patří například i pořízení nového zdroje vytápění, rekonstrukce nebo změny topného systému a podobně.

### 4.3 Nízkonákladová a beznákladová opatření

Nízkonákladová a beznákladová opatření nebudou uvažována v ekonomickém hodnocení. V následujících odstavcích jsou definovány obecné principy a možná opatření vedoucí ke snížení spotřeby energií v objektu. Konkrétní vyčíslení úspor energie je však velice obtížné, neboť to záleží na mnoha faktorech - motivací počínaje a cenami energie konče. Tepelná ztráta budov závisí nejen na tepelně-technických vlastnostech obvodových konstrukcí, ale také na chování a disciplíně uživatelů.

#### 4.3.1 Energetický management

Energetický management by měl posuzovat náklady na energie - variabilní (závisí na aktuálních cenách a podmínkách) a fixní náklady (cena zařízení, stálá obsluha, servis apod.).

Jedná se zejména o měření spotřeby energie – stanovení potenciálu úspor energie – realizace opatření – vyhodnocení a porovnání velikosti úspor předpokládaných a skutečně dosažených. U tohoto objektu lze energetickému managementu (investorovi) doporučit k rozhodnutí o realizaci tato opatření. Součástí každé varianty je pak rozhodnutí energetického managementu o případné realizaci těchto opatření, nikoliv samotná automatická realizace těchto navrhovaných opatření v kapitole 4.3.1.

1) pro energetický management (vedení) objektu:

- návrhy na drobné investiční akce pro provozovatele (izolace rozvodů TV, kontrola elektrických zařízení, apod.)
- pravidelná evidence spotřeb energií a jejich vyhodnocování (posuzování vhodnosti sazby za odběr elektrické energie, stanovení příčin případné zvýšené spotřeby, atd.)

2) pro uživatele:

- uvážlivě hospodařit s teplou vodou
- uvážlivě užívat elektrické spotřebiče včetně osvětlení

**Fungující energetický management v některých případech dokáže výrazně snížit náklady na energie. Zavedením tohoto opatření lze očekávat úsporu energie v řádu procent. Záleží pouze na chování uživatelů.**

## 4.4 Vysokonákladová opatření

### 4.4.1 Zateplení obvodových stěn (mimo strojovny VZT ve 4.NP)

#### 4.4.1.1 Obecně

Stávající součinitel prostupu tepla obvodových stěn vytápěných prostor (mimo strojovnu VZT ve 4.NP) nevyhovuje požadavku ČSN 73 0540-2. V tomto opatření bude provedeno zateplení obvodových stěn zateplovacím systémem s tepelnou izolací z minerálních vláken ( $\lambda_u = 0,041 \text{ W/(m.K)}$ ) tloušťky **12 cm**. Po provedení tohoto opatření bude součinitel prostupu tepla obvodových stěn Porotherm 44 P+D  **$U = 0,19 \text{ W/m}^2\text{K}$** , obvodových stěn Porotherm 40 P+D a Porotherm 36,5 P+D  **$U = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$** , čímž bude splněna doporučená hodnota součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2. U částí obvodových stěn ze ŽB (obvodové stěny okolo hlavních vstupů) a u zdiva Porotherm 24 P+D bude provedeno zateplení obvodových stěn zateplovacím systémem s tepelnou izolací z minerálních vláken ( $\lambda_u = 0,041 \text{ W/(m.K)}$ ) tloušťky **16 cm**, čímž bude splněna doporučená hodnota součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2. Dále je navrženo zateplení stropů nad exteriérem (nad severním a východním vstupem) zateplovacím systémem s tepelnou izolací z minerálních vláken ( $\lambda_u = 0,041 \text{ W/(m.K)}$ ) tloušťky **30 cm** (původní zateplení z XPS tl. 120 mm bude odstraněno), čímž bude splněna doporučená hodnota součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2.

#### 4.4.1.2 Postup provedení zateplovacího systému

Na zateplovaných stěnách obvodového pláště je nutno v případě provedení kontaktního zateplovacího systému očistit a vyrovnat podklad. Povrch připravené fasády musí vykazovat nerovnosti nejvýše 10 mm na dvoumetrové lati. Následně se provede montáž zakládací lišty, přilepení a přikotvení tepelně izolačních desek na sraz. Dále se nanese výztužná vrstva, do které se zatlačí výztužná tkanina. Na závěr se nanese penetrační nátěr a příslušná omítka nebo obklad.

#### 4.4.1.3 Energeticky vědomá modernizace

Při realizaci by měl být použit certifikovaný tepelněizolační systém a zateplení by mělo být prováděno firmou, která má k instalaci daného systému oprávnění od výrobce. Jen tak lze zaručit předpokládanou životnost.

#### Plochy:

Vnější zateplovací systém bude proveden v celé ploše obvodových stěn vytápěných prostor objektu v tloušťce **12 cm respektive 16 cm**. Při zateplování obvodových stěn je nutné vyřešit tepelný most v místě napojení podlahy na terénu na obvodovou stěnu a základy. Z tohoto důvodu je doporučeno zateplení obvodového pláště provést 1,0 m pod úroveň podlahy 1.NP z nenasákové tepelné izolace (např. XPS, PERIMETR). V energetickém auditu se zateplením pod úroveň terénu není počítáno, neboť je toto opatření nenávratné.

**Na provedení zateplovacího systému musí být vypracován samostatný projekt!**

#### Detaily:

#### **Okna:**

Je nutné napojit tepelnou izolaci až na rámy oken (zateplení nadpraží, ostění a parapetu), a tím zamezit nejvýznamnějšímu liniovému tepelnému mostu na styku okenního rámu a obvodového panelu. Standardně je tloušťka tepelné izolace napojené na okenní rámy 4 cm.

**Orientační náklady:**

Celkové průměrné náklady na 1 m<sup>2</sup> kontaktního zateplovacího systému jsou uvedeny v následující tabulce.

opatření č.	4.4.1.	Zateplení obvodových stěn MV tl. 12 cm resp. 16 cm, stropy nad exteriérem 30 cm
při realizaci tohoto opatření dojde ke snížení potřeby tepla na vytápění	133,8	GJ/rok
při realizaci tohoto opatření dojde k roční úspoře nákladů na vytápění	83	tis.Kč/rok

celkové investiční náklady na energetickou modernizaci s DPH	21%	3 611	tis.Kč
celkové investiční náklady na energetickou modernizaci bez DPH		2 985	tis.Kč

v tomto opatření navržena změna otopného zdroje:		NE
-minimální navrhovaná účinnost nového zdroje:	-	%
-uvažované roční náklady na provoz, údržbu a servis zdroje s DPH:	-	tis.Kč/rok
v tomto opatření navržena rekuperace:	zóna:	NE
-minimální navrhovaná účinnost ZZT:	-	-
-minimální navrhovaná účinnost ZZT:	-	-
-minimální navrhovaná účinnost ZZT:	-	-
-minimální navrhovaná účinnost ZZT:	-	-
-minimální navrhovaná účinnost ZZT:	-	-
-uvažované roční náklady na provoz, údržbu a servis rekuperace s DPH:	-	tis.Kč/rok
v tomto opatření navrženo zvýšení účinnosti distribuce tepla		NE
v tomto opatření navrženo zlepšení regulace výkonu tepelného zdroje		NE
v tomto opatření navrženo zvýšení účinnosti využívání tepelných zisků		NE

ozn.	název konstrukce	A [m2]	náklady na prostou obnovu [Kč/m2]	investiční náklady na energetickou modernizaci [Kč/m2]
-	Obvodové stěny - zóna 1+2	845,2	0	1 800
-	Strop nad exteriérem - zóna 1+2	49,8	0	3 200
-	Obvodová stěna - zóna 1+2	176,4	0	1 800
-	Obvodové stěny - zóna 5	543,3	0	1 816

**4.4.2 Zateplení obvodových stěn strojovny VZT ve 4.NP****4.4.2.1 Obecně**

V tomto opatření bude provedeno zateplení obvodových stěn zateplovacím systémem s tepelnou izolací z minerálních vláken ( $\lambda_u = 0,041 \text{ W/(m.K)}$ ) tloušťky **8 cm**. Po provedení tohoto opatření bude součinitel prostupu tepla obvodových stěn podle typu zdiva od  **$U = 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$  až  $U = 0,21 \text{ W/m}^2\text{K}$** , čímž bude splněna doporučená hodnota součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2.

**4.4.2.2 Postup provedení zateplovacího systému**

Na zateplovacích stěnách obvodového pláště je nutno v případě provedení kontaktního zateplovacího systému očistit a vyrovnat podklad. Povrch připravené fasády musí vykazovat nerovnosti nejvýše 10 mm na dvoumetrové lati. Následně se provede montáž základací lišty, přilepení a přikotvení tepelně izolačních desek na sraz. Dále se nanese výztužná vrstva, do které se zatlačí výztužná tkanina. Na závěr se nanese penetrační nátěr a příslušná omítka nebo obklad.

**4.4.2.3 Energeticky vědomá modernizace**

Při realizaci by měl být použit certifikovaný tepelněizolační systém a zateplení by mělo být prováděno firmou, která má k instalaci daného systému oprávnění od výrobce. Jen tak lze zaručit předpokládanou životnost.

### **Plochy:**

Vnější zateplovací systém bude proveden v celé ploše obvodových stěn vytápěných prostor objektu v tloušťce **8 cm**.

**Na provedení zateplovacího systému musí být vypracován samostatný projekt!**

### **Orientační náklady:**

Celkové průměrné náklady na 1 m<sup>2</sup> kontaktního zateplovacího systému jsou uvedeny v následující tabulce.

opatření č.	4.4.2.	Zateplení obvodových stěnstrojovny MV tl. 8 cm
při realizaci tohoto opatření dojde ke snížení potřeby tepla na vytápění	9,9	GJ/rok
při realizaci tohoto opatření dojde k roční úspoře nákladů na vytápění	6	tis.Kč/rok

celkové investiční náklady na energetickou modernizaci s DPH	21%	605	tis.Kč
celkové investiční náklady na energetickou modernizaci bez DPH		500	tis.Kč

v tomto opatření navržena změna otopného zdroje:		<b>NE</b>
-minimální navrhovaná účinnost nového zdroje:		- %
-uvažované roční náklady na provoz, údržbu a servis zdroje s DPH:		- tis.Kč/rok
v tomto opatření navržena rekuperace:	zóna:	<b>NE</b>
-minimální navrhovaná účinnost ZZT:	Vyšetřovny, ARO, JIP	-
-minimální navrhovaná účinnost ZZT:	Operační sály se záze	-
-minimální navrhovaná účinnost ZZT:	Šatny	-
-minimální navrhovaná účinnost ZZT:	Ostatní vytápěné pros	-
-minimální navrhovaná účinnost ZZT:	Strojovny	-
-uvažované roční náklady na provoz, údržbu a servis rekuperace s DPH:		- tis.Kč/rok
v tomto opatření navrženo zvýšení účinnosti distribuce tepla		<b>NE</b>
v tomto opatření navrženo zlepšení regulace výkonu tepelného zdroje		<b>NE</b>
v tomto opatření navrženo zvýšení účinnosti využívání tepelných zisků		<b>NE</b>

ozn.	název konstrukce	A [m2]	náklady na prostou obnovu [Kč/m2]	investiční náklady na energetickou modernizaci [Kč/m2]
-	Obvodové stěny - zóna 6	312,6	0	1 600

**4.4.3 Výměna původních plastových oken za nové s  $U_w = 0,80 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$** **4.4.3.1 Obecně**

Původní plastová okna a dřevěné okno (v 1.NP spojovacího krčku) jsou problematické z hlediska vzduchotěsnosti. Uvažovaný součinitel prostupu tepla konstrukce splňuje požadavek dle ČSN 73 0540-2 na součinitel prostupu tepla. Původní plastové vstupní dveře, hliníkové vstupní sestavy a hliníkové prosklené stěny jsou tepelnětechnicky vyhovující.

**4.4.3.2 Energeticky vědomá modernizace**

Původní plastová okna budou demontována. Následně budou osazeny nové výplně splňující požadované tepelně technické vlastnosti.

Je doporučeno nahradit původní plastová okna za nová se součinitelem prostupu tepla celé konstrukce včetně rámu max.  $U_w = 0,80 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$  (plastová okna s izolačním trojsklem). Po provedení tohoto opatření bude splněn požadavek ČSN 73 0540-2 na doporučený součinitel prostupu tepla otvorových výplní pro návrhové teploty příslušné zóny.

**Orientační náklady:**

Celkové průměrné náklady na realizaci 1 m<sup>2</sup> výplní s výše uvedenými parametry – viz tab.

opatření č. 4.4.3. Výměna plastových výplní za nové s $U_w = 0,80 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$		
při realizaci tohoto opatření dojde ke snížení potřeby tepla na vytápění	228,6	GJ/rok
při realizaci tohoto opatření dojde k roční úspoře nákladů na vytápění	142	tis.Kč/rok
celkové investiční náklady na energetickou modernizaci s DPH 21%		
	3 838	tis.Kč
celkové investiční náklady na energetickou modernizaci bez DPH	3 172	tis.Kč

v tomto opatření navržena změna otopného zdroje:		NE	
- minimální navrhovaná účinnost nového zdroje:	-	%	
- uvažované roční náklady na provoz, údržbu a servis zdroje s DPH:	-	tis.Kč/rok	
v tomto opatření navržena rekuperace:		NE	
- minimální navrhovaná účinnost ZZT:	zóna: Vyšetřovny, ARO, JIP	-	
- minimální navrhovaná účinnost ZZT:	Operační sály se záze	-	
- minimální navrhovaná účinnost ZZT:	Šatny	-	
- minimální navrhovaná účinnost ZZT:	Ostatní vytápěné pros	-	
- minimální navrhovaná účinnost ZZT:	Strojovny	-	
- uvažované roční náklady na provoz, údržbu a servis rekuperace s DPH:	-	tis.Kč/rok	
v tomto opatření navrženo zvýšení účinnosti distribuce tepla		NE	
v tomto opatření navrženo zlepšení regulace výkonu tepelného zdroje		NE	
v tomto opatření navrženo zvýšení účinnosti využívání tepelných zisků		NE	

ozn.	název konstrukce	A [m2]	náklady na prostou obnovu [Kč/m2]	investiční náklady na energetickou modernizaci [Kč/m2]
-	Okna plastová - zóna 1+2	363,2	0	6 500
-	Okna plastová - zóna 3	76,1	0	6 500
-	Okna plastová - zóna 5	48,3	0	6 500
-	Okna plastová	0,5	0	6 500



#### 4.4.4 Zateplení střechy

##### 4.4.4.1 Obecně

Výpočtové součinitele prostupu tepla konstrukcí střech splňují požadavek dle ČSN 73 0540-2 ( $U_N = 0,24 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ ). V tomto opatření energetického auditu bude uvažováno s dodatečným zateplením střešních konstrukcí.

##### 4.4.4.2 Energeticky vědomá modernizace

Bude provedeno zateplení střechy tepelnou z EPS 100 S ( $\lambda_u = 0,038 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ ) tl. 14 cm včetně realizace hydroizolačního souvrství.

Realizací tohoto opatření bude součinitel prostupu tepla střechy objektu akutní medicíny  $U = 0,13 \text{ W/m}^2\text{K}$ , střechy nad strojovnou VZT ve 4.NP  $U = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$  a střechy nad spojovacím krčkem  $U = 0,11 \text{ W/m}^2\text{K}$ , čímž bude splněno doporučení ČSN 73 0540-2 na součinitel prostupu tepla.

##### Orientační náklady:

Viz tabulka. Do celkové průměrné ceny za 1 m<sup>2</sup> zateplení střechy je započítán materiál, práce, likvidace materiálu, řešení detailů apod.

opatření č.	4.4.4.	Zateplení plochých střech TI 14 cm	
při realizaci tohoto opatření dojde ke snížení potřeby tepla na vytápění	66,3	GJ/rok	
při realizaci tohoto opatření dojde k roční úspoře nákladů na vytápění	41	tis.Kč/rok	

celkové investiční náklady na energetickou modernizaci s DPH	21%	2 893	tis.Kč
celkové investiční náklady na energetickou modernizaci bez DPH		2 391	tis.Kč

v tomto opatření navržena změna otopného zdroje:		NE	
- minimální navrhovaná účinnost nového zdroje:		-	%
- uvažované roční náklady na provoz, údržbu a servis zdroje s DPH:		-	tis.Kč/rok
v tomto opatření navržena rekuperace:		NE	
- minimální navrhovaná účinnost ZZT:	zóna: Vyšetřovny, ARO, JIP	-	
- minimální navrhovaná účinnost ZZT:	Operační sály se záze	-	
- minimální navrhovaná účinnost ZZT:	Šatny	-	
- minimální navrhovaná účinnost ZZT:	Ostatní vytápěné pros	-	
- minimální navrhovaná účinnost ZZT:	Strojovny	-	
- uvažované roční náklady na provoz, údržbu a servis rekuperace s DPH:		-	tis.Kč/rok
v tomto opatření navrženo změna účinnosti distribuce tepla		NE	
v tomto opatření navrženo zlepšení regulace výkonu tepelného zdroje		NE	
v tomto opatření navrženo zvýšení účinnosti využívání tepelných zisků		NE	

ozn.	název konstrukce	A [m2]	náklady na prostou obnovu [Kč/m2]	investiční náklady na energetickou modernizaci [Kč/m2]
-	Plochá střecha - zóna 1+2	653,1	0	1 750
-	Plochá střecha - zóna 1+2	149,6	0	1 750
-	Plochá střecha - zóna 3	163,4	0	1 750
-	Plochá střecha - zóna 5	72,7	0	1 750
-	Plochá střecha nad strojovnou VZT - zóna 6	327,4	0	1 750

#### 4.4.5 Instalace automatických okenních žaluzií

##### 4.4.5.1 Obecně

V opatření bude provedeno osazení venkovních žaluzií na okna a prosklené fasády objektu. Žaluzie umožní plynulou regulaci přirozeného osvětlení a budou zachycovat přímé dopadající sluneční zařízení. Instalací venkovních žaluzií se především sníží intenzita dopadajícího slunečního záření otvorovými výplněmi a tím budou sníženy solární zisky během letního období.

Lamely budou hliníkové o šířce 90 mm. Horní profil bude zakryt krycím plechem. Lamely budou vedeny ve vodících lištách.

Žaluzie budou ovládány elektronicky samočinně na základě přednastaveného programu. Nastavení polohy žaluzií bude ovládáno časovým ovladačem s možností přednastavení režimů natočení žaluzií. Časovač bude vybaven posunem spínacích časů v závislosti v závislosti na změnách doby východu a západu. Spínače budou dále ovládány pomocí snímačů osvětlení, rychlosti větru, deště.

Uvedené opatření zajistí snížení potřeby elektrické energie na chlazení vnitřních prostor způsobené slunečními zisky.

Úspora elektrické energie na chlazení je stanovena na základě výpočtové metodiky dle vyhlášky 78/2013. Výpočtová poměrná úspora z celkové potřeby elektrické energie byla dále přepočtena pro reálnou fakturační spotřebu elektrické energie za rok 2012 (úspora ze složky chlazení tak činí 30%, celková úspora odebrané elektrické energie tvoří 1,1%).

Úspora odebrané elektrické energie na chlazení je vyčíslena na **32,2 GJ**.

##### 4.4.5.2 Postup provedení

Zaměření a provedení žaluzií bude provedeno kvalifikovanou odbornou firmou. Před zaměřením žaluzií musí být hotové práce na ostění, fasáda, vnější parapety. Po montáži oken bude provedena montáž držáků žaluzií. Dále bude provedeno osazení žaluzií, pohon žaluzií bude napojen na elektrickou síť a na regulaci žaluzií. V horní části bude osazena krycí lišta. Na závěr bude zařízení odzkoušeno.

##### Orientační náklady:

Uvažovaná plocha instalovaných žaluzií s elektronickým samočinným ovládáním je uvažována 491,26 m<sup>2</sup>. Průměrné náklady jsou uvažovány **2 915 Kč/m<sup>2</sup> bez DPH**. Do celkové průměrné ceny za 1 m<sup>2</sup> instalace samočinných žaluzií je započítán materiál, práce. Dále je započítána cena za instalaci přívodu elektrické energie k žaluziím ve výši **100 tis. Kč bez DPH**. Celková cena za instalaci samočinných žaluzií je **1 532 tis. Kč bez DPH**.

## 4.5 Souhrn navržených opatření

V následující tabulce je uvedeno přehledné shrnutí realizačních nákladů a předpokládaných úspor energie u jednotlivých navrhovaných opatření.

Souhrn navrhovaných opatření									
navržená opatření		náklady na prostou obnovu [tis.Kč]	investiční náklady na energetické zhodnocení [tis.Kč]	čisté energetické náklady [tis.Kč]	roční úspora energie [GJ/rok]	úspora finančních nákladů za energie [tis.Kč/rok]	prostá návratnost [roky]	reálná návratnost se započítáním růstu cen energií 3% [roky]	vnitřní výnosové procento IRR [%]
beznákladová a středněnákladová									
4.3.1.	energetický management	-	-	-	-	-	-	-	-
vysokonákladová									
4.4.1.	Zateplení obvodových stěn MV tl. 12 cm resp. 16 cm, stropy nad exteriérem 30 cm	0	3 611	3 611	134	83	44	Nen.	-
4.4.2.	Zateplení obvodových stěnstrojovny MV tl. 8 cm	0	605	605	10	6	99	Nen.	-
4.4.3.	Výměna plastových výplní za nové s $U_w = 0,80 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$	0	3 838	3 838	229	142	28	Nen.	-
4.4.4.	Zateplení plochých střech TI 14 cm	0	2 893	2 893	66	41	71	Nen.	-
4.4.5.	Instalace automatických venkovních žaluzií	0	1 854	1 854	32	23	82	Nen.	-

Pozn.: Cenové údaje jsou uvedeny včetně DPH.

Pozn.: Výpočet reálné návratnosti a vnitřního výnosového procenta je uvažován pro diskontní sazbu a meziroční růst cen energií 3% .

3,0%

Vzhledem k záměru investora žádat o podporu z dotačního programu OPŽP budou varianty opatření sestavovány s důrazem na podmínky tohoto dotačního titulu.

## 4.6 Definování variant

V následujících tabulkách a grafech jsou shrnuty upravené energetické bilance jednotlivých variant energeticky úsporných opatření, a to jak v bilancích energie (GJ/rok), tak ve finančních tocích (tis. Kč/rok). Aby bylo možné jednotlivé varianty názorně srovnat s reálným stavem, byly ceny energie vztaženy k aktuálním cenám.

### 4.6.1 Varianta I.

Navrhovaná opatření ve VARIANTE I									
navržená opatření	náklady na prostou obnovu [tis.Kč]	investiční náklady na energetické zhodnocení [tis.Kč]	čisté energetické náklady [tis.Kč]	roční úspora energie [GJ/rok]	úspora finančních nákladů za energie [tis.Kč/rok]	prostá návratnost [roky]	reálná návratnost se započítáním růstu cen energií 3% [roky]	vnitřní výnosové procento IRR [%]	
beznákladová a středněnákladová									
4.3.1.	energetický management	-	-	-	-	-	-	-	
vysokonákladová									
4.4.1.	Zateplení obvodových stěn MV tl. 12 cm resp. 16 cm, stropy nad exteriérem 30 cm	0	3 611	3 611	470,8	295,2	44	Nen.	-
4.4.2.	Zateplení obvodových stěnstrojovny MV tl. 8 cm	0	605	605					
4.4.3.	Výměna plastových výplní za nové s Uw = 0,80 W/(m2.K)	0	3 838	3 838					
4.4.4.	Zateplení plochých střech TI 14 cm	0	2 893	2 893					
4.4.5.	Instalace automatických okenních žaluzií	0	1 854	1 854					
opatření ve VARIANTĚ I celkem		0	12 801	12 801	471	295	44,0	Nen.	-

Pozn.: Cenové údaje jsou uvedeny včetně DPH.

Pozn.: Výpočet reálné návratnosti a vnitřního výnosového procenta je uvažován pro diskontní sazbu 3,0% a meziroční růst cen energií 3%

Výpočtová roční energetická bilance pro původní stav a pro VARIANTU I					
ř.	ukazatel	energie	náklady s DPH	energie	náklady s DPH
		[GJ/rok]	[tis. Kč/rok]	[GJ/rok]	[tis. Kč/rok]
1	vstupy paliv a energie	7 062	5 811	6 591	5 516
2	změna zásob paliv	-	-	-	-
3	spotřeba paliv a energie	7 062	5 811	6 591	5 516
4	prodej energie cizím	-	-	-	-
5	konečná spotřeba paliv a energie v objektu = teplo a el. energie	7 062	5 811	6 591	5 516
6a	z toho ztráty ve vlastním zdroji	0	0	0	0
6b	z toho ztráty v rozvodech vytápění	198	123	176	109
6c	z toho ztráty v rozvodech TV	53	33	53	33
7	spotřeba energie na vytápění	3 957	2 457	3 518	2 185
8	spotřeba energie na ohřev TV	178	110	178	110
9	spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	2 927	3 244	2 895	3 221
úspora tepla energie:		471	GJ	295	Kč
úspora energie:				6,7%	

Pozn.: Tepelná ztráty rozvody vytápění je uvažováno 5%, tepelná ztráta rozvody TV je uvažována 30%

Pozn.: Spotřeba energie na vytápění je hodnota, která by byla reálnou hodnotou v případě, že by nastal rok, kdy počet otopných dní by byl 248 a průměrná venkovní teplota 3,40 °C za stejného technického stavu objektu.

Základní údaje o energetických vstupech - výpočtové hodnoty - VAR I					
vstupy paliv a energie	jednotka	množství	výhřevnost GJ / jednotka	přepočet na GJ	roční náklady v Kč
nákup elektrické energie	MWh	804,19	3,60	2 895,1	3 220 911
nákup tepla	GJ	3695,93		3 695,9	2 295 171
zemní plyn	tis m3	0,00	34,05	0,0	0
hnědé uhlí	t	0,00		0,0	0
černé uhlí	t	0,00		0,0	0
koks	t	0,00		0,0	0
jiná pevná paliva	t	0,00		0,0	0
TTO	t	0,00		0,0	0
LTO	t	0,00		0,0	0
nafta	t	0,00		0,0	0
jiné plyny	tis m3	0,00		0,0	0
biomasa	t	0,00		0,0	0
druhotná energie*	GJ	0,00		0,0	0
obnovitelné zdroje energie**	GJ	0,00		0,0	0
	MWh	0,00	3,60	0,0	0
jiná paliva	GJ	0,00		0,0	0
<b>celkové vstupy paliv a energie</b>				<b>6 591,0</b>	<b>5 516 083</b>
<b>změna stavu zásob paliv (inventarizace)</b>				<b>0,0</b>	<b>0</b>
<b>celkem spotřeba paliv a energie</b>				<b>6 591,0</b>	<b>5 516 083</b>

\*např. odpadní teplo \*\* např. solární, vodní, větrná, geotermální energie

#### 4.6.1.1 Vlastní energetické zdroje

Bilance výroby energie z vlastních zdrojů			
č.	ukazatel	jednotka	roční hodnota
2	instalovaný elektrický výkon celkem	[MW]	-
3	instalovaný tepelný výkon celkem	[MWtep]	-
4	dosažitelný elektrický výkon celkem	[MW]	-
5	pohotvý elektrický výkon celkem	[MW]	-
6	výroba elektřiny	[MWh]	-
7	prodej elektřiny	[MWh]	-
8	vlastní potřeba elektřiny pro výrobu energie	[MWh]	-
9	spotřeba v palivu na výrobu elektřiny	[GJ]	-
10	výroba dodávkového tepla	[GJ]	-
11	prodej tepla	[GJ]	-
12	spotřeba tepla v palivu na výrobu tepla	[GJ]	-
13	spotřeba tepla v palivu celkem	[GJ]	-

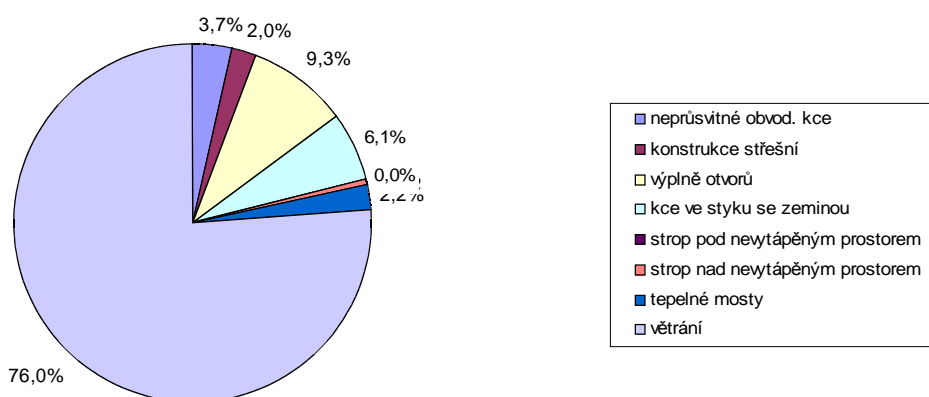
Základní technické ukazatele vlastního energetického zdroje		
název ukazatele	jednotka	hodnoty
roční energetická účinnost zdroje	[%]	-
roční energetická účinnost výroby elektrické energie	[%]	-
specifická potřeba tepla v palivu na výrobu dodávkového tepla	[GJ/GJ]	-
roční využití instalovaného elektrického výkonu	[h/rok]	-
roční využití dosažitelného elektrického výkonu	[h/rok]	-
roční využití pohotového elektrického výkonu	[h/rok]	-
roční využití instalovaného tepelného výkonu	[h/rok]	-

Ochlazovaná konstrukce		Plocha	Souč. prostupu tepla skladby	Požadovaný / doporučený součinitel prostupu tepla		VYHOVUJE POŽADAVKU	VYHOVUJE DOPORUČENÍ
		$A_i$	$U_i$	$U_N$			
		[m <sup>2</sup> ]	[W/(m <sup>2</sup> ·K)]	[W/(m <sup>2</sup> ·K)]			
S01	Porotherm 44 - zóna 1	362,3	0,19	0,30	0,25	ANO	ANO
S02	Porotherm 40 - zóna 1	117,2	0,20	0,30	0,25	ANO	ANO
S03	Porotherm 36,5 - zóna 1	65,0	0,20	0,30	0,25	ANO	ANO
S04	Prosklené stěny hliníkové - zóna 1	16,6	1,70	1,50	1,20	NE	NE
S05	Okna plastová - zóna 1	205,7	0,80	1,50	1,20	ANO	ANO
S06	Plochá střecha SO 01 - zóna 1	653,1	0,13	0,24	0,16	ANO	ANO
S07	Plochá střecha SO 02 - zóna 1	149,6	0,11	0,24	0,16	ANO	ANO
S08	Střešní světlíky - zóna 1	49,2	2,70	1,40	1,10	NE	NE
S09	Podlaha na zemině SO 01 - zóna 1	154,5	0,62	0,45	0,30	NE	NE
S10	Porotherm 44 - zóna 2	300,6	0,19	0,30	0,25	ANO	ANO
S11	Okna plastová - zóna 2	157,5	0,80	1,50	1,20	ANO	ANO
S12	Strop nad exteriérem - zóna 2	49,8	0,13	0,24	0,16	ANO	ANO
S13	Porotherm 44 - zóna 3	176,4	0,19	0,30	0,25	ANO	ANO
S14	Okna plastová - zóna 3	76,1	0,80	1,50	1,20	ANO	ANO
S15	Plochá střecha SO 01 - zóna 3	163,4	0,13	0,24	0,16	ANO	ANO
S16	Stěna k zemině - zóna 4	139,0	1,90	0,45	0,30	NE	NE
S17	Stěna k zemině + TI - zóna 4	32,5	0,71	0,45	0,30	NE	NE
S18	ŽB stěna k zemině - zóna 4	32,2	2,32	0,45	0,30	NE	NE
S19	ŽB stěna k zemině + TI - zóna 4	4,9	0,76	0,45	0,30	NE	NE
S20	Strop k exteriéru - zóna 4	9,0	0,39	0,24	0,16	NE	NE
S21	Podlaha na zemině SO 01 - zóna 4	394,1	0,62	0,45	0,30	NE	NE
S22	Porotherm 44 - zóna 5	421,0	0,19	0,30	0,25	ANO	ANO
S23	Porotherm 40 - zóna 5	76,4	0,20	0,30	0,25	ANO	ANO
S24	Porotherm 24 - zóna 5	22,4	0,23	0,30	0,25	ANO	ANO
S25	ŽB - zóna 5	19,9	0,25	0,30	0,25	ANO	ANO
S26	Bednicí tvárnice - zóna 5	3,5	0,57	0,30	0,25	NE	NE
S27	Hliníkové výplně - zóna 5	171,9	1,70	1,50	1,20	NE	NE
S28	Okna plastová - zóna 5	48,3	0,80	1,50	1,20	ANO	ANO
S29	Plastové dveře - zóna 5	4,3	1,70	1,70	1,20	ANO	NE
S30	Okna plastová - zóna 5	0,5	0,80	1,50	1,20	ANO	ANO
S31	Plochá střecha SO 01 - zóna 5	72,7	0,13	0,24	0,16	ANO	ANO
S32	Stěna k zemině - zóna 5	76,8	1,90	0,45	0,30	NE	NE
S33	Stěna k zemině + TI - zóna 5	21,1	0,71	0,45	0,30	NE	NE
S34	Stěna k zemině ŽB - zóna 5	6,6	2,32	0,45	0,30	NE	NE
S35	Stěna k zemině ŽB + TI - zóna 5	4,2	0,76	0,45	0,30	NE	NE
S36	Podlaha na zemině SO 01 - 1.PP - zóna 5	97,2	0,62	0,45	0,30	NE	NE
S37	Podlaha na zemině SO 01 - 1.NP - zóna 5	65,6	0,62	0,45	0,30	NE	NE
S38	Podlaha na zemině SO 02 - zóna 5	64,3	0,63	0,45	0,30	NE	NE
S39	Strop nad nevytápěným suterénem - zóna 5	95,0	0,88	0,60	0,40	NE	NE
S40	Stěna k nevytápěnému suterénu - zóna 5	22,2	1,90	0,60	0,40	NE	NE
S41	Porotherm 36,5 + AKU obklad - zóna 6	199,5	0,29	0,40	0,33	ANO	ANO
S42	Porotherm 44 + AKU obklad - zóna 6	35,9	0,27	0,40	0,33	ANO	ANO
S43	ŽB + lignopor 50 + AKU obklad - zóna 6	77,2	0,36	0,40	0,33	ANO	NE
S44	Dveře plastové - zóna 6	6,7	1,70	2,30	1,60	ANO	NE
S45	Plochá střecha nad Strojovnou VZT - zóna 6	327,4	0,15	0,32	0,21	ANO	ANO
S46	Střešní světlíky - zóna 6	12,3	1,70	1,85	1,45	ANO	NE
S47	Stěna k zemině + TI + AKU obklad - zóna 6	69,4	0,40	0,60	0,40	ANO	ANO
S48	Stěna k zemině + AKU - zóna 6	108,7	0,61	0,60	0,40	NE	NE
S49	Stěna k zemině + TI - zóna 6	16,1	0,71	0,60	0,40	NE	NE
S50	Stěna k zemině - zóna 6	53,7	1,90	0,60	0,40	NE	NE
S51	Podlaha na zemině SO 01 - zóna 6	472,0	0,62	0,60	0,40	NE	NE

Pozn.: Zóna 1 – Vyšetřovny, zákrokové sály, sterilizace, endoskopie, laboratoř; Zóna 2 – ARO a JIP se zázemím; Zóna 3 – Operační sály se zázemím; Zóna 4 – šatny; Zóna 5 – ostatní vytápěné zóny, chodba, bufet, prodejna, Zóna 6 – strojovny.

Rozdělení tepelných ztrát jednotlivými typy konstrukcí a větráním - VARIANTA I			
konstrukce	plocha	ztráty [kW]	ztráty [%]
neprůsvitné obvod. kce	1 878	13,5	3,7%
konstrukce střešní	1 425	7,1	2,0%
výplně otvorů	749	33,5	9,3%
kce ve styku se zeminou	1 813	21,8	6,1%
strop pod nevytápěným prostorem	0	0,0	0,0%
strop nad nevytápěným prostorem	117	2,5	0,7%
tepelné mosty	-	7,8	2,2%
větrání	-	273,8	76,0%
<b>celkem</b>	<b>5 981</b>	<b>360,1</b>	<b>100,0%</b>

Podíl tepelných ztrát jednotlivými typy konstrukcí u VARIANTY I



**4.6.1.2 Posouzení dle vyhlášky MPO č. 78/2013 Sb.**

Dle §6 odstavce 2 písmeno c) vyhlášky o energetické náročnosti 78/2013 Sb., jsou požadavky na energetickou náročnost při větší změně dokončené budovy splněny, pokud hodnoty součinitelů prostupu tepla jednotlivých konstrukcí na systémové hranici budovy jsou nižší, než referenční hodnota tohoto ukazatele. Referenční hodnota u větší změny dokončené budovy odpovídá doporučené hodnotě součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2. Všechny měněné konstrukce v této variantě jsou navrženy tak, aby doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla splňovaly. Neznamená to však, že by byl splněn požadavek na hodnotu celkové dodané energie nebo hodnotu celkové neobnovitelné primární energie.

**4.6.1.3 Posouzení I. varianty dle ČSN 73 0540-2**

Energetické vlastnosti budovy se podle normy ČSN 73 0540-2 hodnotí průměrným součinitelem prostupu tepla  $U_{em}$  konstrukcí na systémové hranici (obálce) vytápěné části budovy. Protokol energetického štítku obálky budovy včetně grafického vyjádření naleznete v příloze energetického auditu.

<b>kategorie</b>	<b>Slovní hodnocení</b>
A	Velmi úsporná
B	Úsporná
<b>C</b>	<b>Vyhovující</b>
D	Nevyhovující
E	Nehospodárná
F	Velmi nehospodárná
G	Mimořádně nehospodárná



#### 4.6.2 Varianta II.

Navrhovaná opatření ve VARIANTE II									
navržená opatření	náklady na prostou obnovu [tis. Kč]	investiční náklady na energetické zhodnocení [tis. Kč]	čisté energetické náklady [tis. Kč]	roční úspora energie [GJ/rok]	úspora finančních nákladů za energie [tis. Kč/rok]	prostá návratnost [roky]	reálná návratnost se započítáním růstu cen energií 3% [roky]	vnitřní výnosové procento IRR [%]	
beznákladová a středněnákladová									
4.3.1. energetický management	-	-	-	-	-	-	-	-	
vysokónákladová									
4.4.1. Zateplení obvodových stěn MV tl. 12 cm resp. 16 cm, stropy nad exteriérem 30 cm	0	3 611	3 611	394,6	247,9	38	Nen.	-	
4.4.3. Výměna plastových výplní za nové s $U_w = 0,80 \text{ W/(m}^2\text{K)}$	0	3 838	3 838						
4.4.5. Instalace automatických okenních žaluzií	0	1 854	1 854						
opatření ve VARIANTE II celkem	0	9 303	9 303	395	248	38,0	Nen.	-	

Pozn.: Cenové údaje jsou uvedeny včetně DPH.

Pozn.: Výpočet reálné návratnosti a vnitřního výnosového procenta je uvažován pro diskontní sazbu

3,0%

a meziroční růst cen energií 3%

Výpočtová roční energetická bilance pro původní stav a pro VARIANTU II					
ř.	ukazatel	energie	náklady s DPH	energie	náklady s DPH
		[GJ/rok]	[tis. Kč/rok]	[GJ/rok]	[tis. Kč/rok]
1	vstupy paliv a energie	7 062	5 811	6 667	5 563
2	změna zásob paliv	-	-	-	-
3	spotřeba paliv a energie	7 062	5 811	6 667	5 563
4	prodej energie cizím	-	-	-	-
5	konečná spotřeba paliv a energie v objektu = teplo a el. energie	7 062	5 811	6 667	5 563
6a	z toho ztráty ve vlastním zdroji	0	0	0	0
6b	z toho ztráty v rozvodech vytápění	198	123	180	112
6c	z toho ztráty v rozvodech TV	53	33	53	33
7	spotřeba energie na vytápění	3 957	2 457	3 594	2 232
8	spotřeba energie na ohřev TV	178	110	178	110
9	spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	2 927	3 244	2 895	3 221
úspora tepla energie:		395	GJ	248	Kč
úspora energie:				5,6%	

Pozn.: Tepelná ztráty rozvody vytápění je uvažov. 5% , tepelná ztráta rozvody TV je uvažována 30%

Pozn.: Spotřeba energie na vytápění je hodnota, která by byla reálnou hodnotou v případě, že by nastal rok, kdy počet otopných dní by byl 248 a průměrná venkovní teplota 3,40 °C za stejného technického stavu objektu.

Základní údaje o energetických vstupech - výpočtové hodnoty - VAR II					
vstupy paliv a energie	jednotka	množství	výhřevnost GJ / jednotka	přepočet na GJ	roční náklady v Kč
nákup elektrické energie	MWh	804,19	3,60	2 895,1	3 220 911
nákup tepla	GJ	3772,10		3 772,1	2 342 475
zemní plyn	tis m3	0,00	34,05	0,0	0
hnědé uhlí	t	0,00		0,0	0
černé uhlí	t	0,00		0,0	0
koks	t	0,00		0,0	0
jiná pevná paliva	t	0,00		0,0	0
TTO	t	0,00		0,0	0
LTO	t	0,00		0,0	0
nafta	t	0,00		0,0	0
jiné plyny	tis m3	0,00		0,0	0
biomasa	t	0,00		0,0	0
druhotná energie*	GJ	0,00		0,0	0
obnovitelné zdroje energie**	GJ	0,00		0,0	0
	MWh	0,00	3,60	0,0	0
jiná paliva	GJ	0,00		0,0	0
<b>celkové vstupy paliv a energie</b>				<b>6 667,2</b>	<b>5 563 387</b>
<b>změna stavu zásob paliv (inventarizace)</b>				<b>0,0</b>	<b>0</b>
<b>celkem spotřeba paliv a energie</b>				<b>6 667,2</b>	<b>5 563 387</b>

\*např. odpadní teplo \*\* např. solární, vodní, větrná, geotermální energie

#### 4.6.2.2 Vlastní energetické zdroje

Bilance výroby energie z vlastních zdrojů			
č.	ukazatel	jednotka	roční hodnota
2	instalovaný elektrický výkon celkem	[MW]	-
3	instalovaný tepelný výkon celkem	[MWtep]	-
4	dosažitelný elektrický výkon celkem	[MW]	-
5	pohotvý elektrický výkon celkem	[MW]	-
6	výroba elektřiny	[MWh]	-
7	prodej elektřiny	[MWh]	-
8	vlastní potřeba elektřiny pro výrobu energie	[MWh]	-
9	spotřeba v palivu na výrobu elektřiny	[GJ]	-
10	výroba dodávkového tepla	[GJ]	-
11	prodej tepla	[GJ]	-
12	spotřeba tepla v palivu na výrobu tepla	[GJ]	-
13	spotřeba tepla v palivu celkem	[GJ]	-

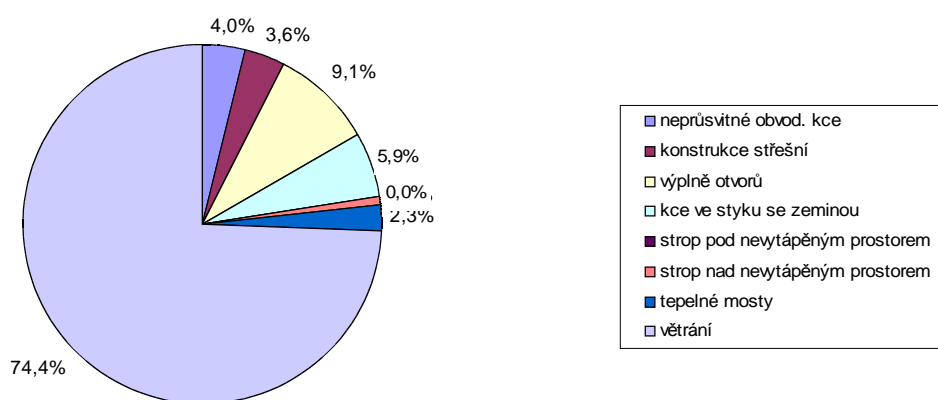
Základní technické ukazatele vlastního energetického zdroje		
název ukazatele	jednotka	hodnoty
roční energetická účinnost zdroje	[%]	-
roční energetická účinnost výroby elektrické energie	[%]	-
specifická potřeba tepla v palivu na výrobu dodávkového tepla	[GJ/GJ]	-
roční využití instalovaného elektrického výkonu	[h/rok]	-
roční využití dosažitelného elektrického výkonu	[h/rok]	-
roční využití pohotového elektrického výkonu	[h/rok]	-
roční využití instalovaného tepelného výkonu	[h/rok]	-

Ochlazovaná konstrukce		Plocha	Souč. prostu tepla skladby	Požadovaný / doporučený součinitel prostu tepla		VYHOVUJE POŽADAVKU	VYHOVUJE DOPORUČENÍ
		$A_i$	$U_i$	$U_N$			
		[m <sup>2</sup> ]	[W/(m <sup>2</sup> ·K)]	[W/(m <sup>2</sup> ·K)]			
S01	Porotherm 44 - zóna 1	362,3	0,19	0,30	0,25	ANO	ANO
S02	Porotherm 40 - zóna 1	117,2	0,20	0,30	0,25	ANO	ANO
S03	Porotherm 36,5 - zóna 1	65,0	0,20	0,30	0,25	ANO	ANO
S04	Prosklené stěny hliníkové - zóna 1	16,6	1,70	1,50	1,20	NE	NE
S05	Okna plastová - zóna 1	205,7	0,80	1,50	1,20	ANO	ANO
S06	Plochá střecha SO 01 - zóna 1	653,1	0,24	0,24	0,16	ANO	NE
S07	Plochá střecha SO 02 - zóna 1	149,6	0,19	0,24	0,16	ANO	NE
S08	Střešní světlíky - zóna 1	49,2	2,70	1,40	1,10	NE	NE
S09	Podlaha na zemině SO 01 - zóna 1	154,5	0,62	0,45	0,30	NE	NE
S10	Porotherm 44 - zóna 2	300,6	0,19	0,30	0,25	ANO	ANO
S11	Okna plastová - zóna 2	157,5	0,80	1,50	1,20	ANO	ANO
S12	Strop nad exteriérem - zóna 2	49,8	0,13	0,24	0,16	ANO	ANO
S13	Porotherm 44 - zóna 3	176,4	0,19	0,30	0,25	ANO	ANO
S14	Okna plastová - zóna 3	76,1	0,80	1,50	1,20	ANO	ANO
S15	Plochá střecha SO 01 - zóna 3	163,4	0,24	0,24	0,16	ANO	NE
S16	Stěna k zemině - zóna 4	139,0	1,90	0,45	0,30	NE	NE
S17	Stěna k zemině + TI - zóna 4	32,5	0,71	0,45	0,30	NE	NE
S18	ŽB stěna k zemině - zóna 4	32,2	2,32	0,45	0,30	NE	NE
S19	ŽB stěna k zemině + TI - zóna 4	4,9	0,76	0,45	0,30	NE	NE
S20	Strop k exteriéru - zóna 4	9,0	0,39	0,24	0,16	NE	NE
S21	Podlaha na zemině SO 01 - zóna 4	394,1	0,62	0,45	0,30	NE	NE
S22	Porotherm 44 - zóna 5	421,0	0,19	0,30	0,25	ANO	ANO
S23	Porotherm 40 - zóna 5	76,4	0,20	0,30	0,25	ANO	ANO
S24	Porotherm 24 - zóna 5	22,4	0,23	0,30	0,25	ANO	ANO
S25	ŽB - zóna 5	19,9	0,25	0,30	0,25	ANO	ANO
S26	Bednicí tvárnice - zóna 5	3,5	0,57	0,30	0,25	NE	NE
S27	Hliníkové výplně - zóna 5	171,9	1,70	1,50	1,20	NE	NE
S28	Okna plastová - zóna 5	48,3	0,80	1,50	1,20	ANO	ANO
S29	Plastové dveře - zóna 5	4,3	1,70	1,70	1,20	ANO	NE
S30	Okna plastová - zóna 5	0,5	0,80	1,50	1,20	ANO	ANO
S31	Plochá střecha SO 01 - zóna 5	72,7	0,24	0,24	0,16	ANO	NE
S32	Stěna k zemině - zóna 5	76,8	1,90	0,45	0,30	NE	NE
S33	Stěna k zemině + TI - zóna 5	21,1	0,71	0,45	0,30	NE	NE
S34	Stěna k zemině ŽB - zóna 5	6,6	2,32	0,45	0,30	NE	NE
S35	Stěna k zemině ŽB + TI - zóna 5	4,2	0,76	0,45	0,30	NE	NE
S36	Podlaha na zemině SO 01 - 1.PP - zóna 5	97,2	0,62	0,45	0,30	NE	NE
S37	Podlaha na zemině SO 01 - 1.NP - zóna 5	65,6	0,62	0,45	0,30	NE	NE
S38	Podlaha na zemině SO 02 - zóna 5	64,3	0,63	0,45	0,30	NE	NE
S39	Strop nad nevytápěným suterénem - zóna 5	95,0	0,88	0,60	0,40	NE	NE
S40	Stěna k nevytápěnému suterénu - zóna 5	22,2	1,90	0,60	0,40	NE	NE
S41	Porotherm 36,5 + AKU obklad - zóna 6	199,5	0,29	0,40	0,33	ANO	ANO
S42	Porotherm 44 + AKU obklad - zóna 6	35,9	0,27	0,40	0,33	ANO	ANO
S43	ŽB + lignopor 50 + AKU obklad - zóna 6	77,2	0,36	0,40	0,33	ANO	NE
S44	Dveře plastové - zóna 6	6,7	1,70	2,30	1,60	ANO	NE
S45	Plochá střecha nad Strojovnou VZT - zóna 6	327,4	0,32	0,32	0,21	ANO	NE
S46	Střešní světlíky - zóna 6	12,3	1,70	1,85	1,45	ANO	NE
S47	Stěna k zemině + TI + AKU obklad - zóna 6	69,4	0,40	0,60	0,40	ANO	ANO
S48	Stěna k zemině + AKU - zóna 6	108,7	0,61	0,60	0,40	NE	NE
S49	Stěna k zemině + TI - zóna 6	16,1	0,71	0,60	0,40	NE	NE
S50	Stěna k zemině - zóna 6	53,7	1,90	0,60	0,40	NE	NE
S51	Podlaha na zemině SO 01 - zóna 6	472,0	0,62	0,60	0,40	NE	NE

Pozn.: Zóna 1 – Vyšetřovny, zákrokové sály, sterilizace, endoskopie, laboratoř; Zóna 2 – ARO a JIP se zázemím; Zóna 3 – Operační sály se zázemím; Zóna 4 – šatny; Zóna 5 – ostatní vytápěné zóny, chodba, bufet, prodejna, Zóna 6 – strojovny.

Rozdělení tepelných ztrát jednotlivými typy konstrukcí a větráním - VARIANTA II			
konstrukce	plocha	ztráty [kW]	ztráty [%]
neprůsvitné obvod. kce	1 878	14,6	4,0%
konstrukce střešní	1 425	13,1	3,6%
výplně otvorů	749	33,5	9,1%
kce ve styku se zeminou	1 813	21,8	5,9%
strop pod nevytápěným prostorem	0	0,0	0,0%
strop nad nevytápěným prostorem	117	2,5	0,7%
tepelné mosty	-	8,6	2,3%
větrání	-	273,8	74,4%
<b>celkem</b>	<b>5 981</b>	<b>367,9</b>	<b>100,0%</b>

**Podíl tepelných ztrát jednotlivými typy konstrukcí u VARIANTY II**



#### 4.6.2.2 Posouzení dle vyhlášky MPO č. 78/2013 Sb.

Dle §6 odstavce 2 písmeno c) vyhlášky o energetické náročnosti 78/2013 Sb., jsou požadavky na energetickou náročnost při větší změně dokončené budovy splněny, pokud hodnoty součinitelů prostupu tepla jednotlivých konstrukcí na systémové hranici budovy jsou nižší, než referenční hodnota tohoto ukazatele. Referenční hodnota u větší změny dokončené budovy odpovídá doporučené hodnotě součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2. Všechny měněné konstrukce v této variantě jsou navrženy tak, aby doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla splňovaly. Neznamená to však, že by byl splněn požadavek na hodnotu celkové dodané energie nebo hodnotu celkové neobnovitelné primární energie.

#### 4.6.2.3 Posouzení II. varianty dle ČSN 730540-2

Energetické vlastnosti budovy se podle normy ČSN 73 0540-2 hodnotí průměrným součinitelem prostupu tepla  $U_{em}$  konstrukcí na systémové hranici (obálce) vytápěné části budovy. Protokol energetického štítku obálky budovy včetně grafického vyjádření naleznete v příloze energetického auditu.

kategorie	Slovní hodnocení
A	Velmi úsporná
B	Úsporná
<b>C</b>	<b>Vyhovující</b>
D	Nevyhovující
E	Nehospodárná
F	Velmi nehospodárná
G	Mimořádně nehospodárná

## 5 EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ VARIANTY

### 5.1 Metody hodnocení

Ekonomické vyhodnocení je prováděno bez uvažování dotací či úvěru, tedy s vlastními investičními prostředky. Ekonomické vyhodnocení je vždy provedeno dle životnosti opatření, které ji má v dané variantě nejdelší. U opatření s kratší životností se ve výpočtu uvažují náklady na jejich obnovu, dokud není dosaženo uvažované nejdelší životnosti.

Ekonomická analýza se zabývá vyhodnocením energetických, stavebních a organizačních opatření na úsporu energie. Cílem ekonomické analýzy je zjistit vhodnost realizace jednotlivých opatření z ekonomického hlediska.

Ekonomická analýza se provádí na základě několika kritérií, z nichž nejdůležitější je současná hodnota v podobě diskontovaného toku hotovosti za dobu životnosti. Při zpracování ekonomické analýzy jsou obvykle základní vstupní údaje na jedné straně příjmové položky (obvykle v podobě úspory za energie) a na druhé straně výdajové položky (v podobě nákladů vynaložených na realizaci opatření).

#### Vstupní údaje pro ekonomickou analýzu jsou získávány takto:

Výše nákladů jsou vypočteny na základě cenové informace výrobců, montážních firem a dodavatelských firem, informací zveřejněných na internetu a vlastních zkušeností.

Používány jsou také rozpočtové ceny dle ceníku stavebních prací.

Výše úspor energie je stanovena na základě aktuálních cen energetických společností. Úspory jsou chápány jako rozdíl výdajů za energie v případě, že k realizaci navrhovaných opatření nedojde a v případě, že opatření realizována budou. Jako základ pro výpočet úspor tedy slouží současný stav a příslušné provozní výdaje, tak jak je uvedeno v korigovaných energetických bilancích jednotlivých variant.

Při zpracování ekonomické analýzy je nutné stanovit další doplňkové vstupní údaje - doba porovnání, diskontní míra, cenový vývoj.

- **Diskontní míra:**

Pro ocenění hodnoty prostředků vydaných nebo přijatých v budoucnu se často pracuje s převodem na současnou hodnotu. Diskontní míra je prostředek, který tento převod umožňuje. Jde o určitou formu vyjádření meziroční hodnotové změny úrokové míry a dalších faktorů a také se jí vyjadřuje míra, jak je organizace (vlastník předmětu energetického auditu) schopna zúročit peníze. U školní budovy se přílišné zúročování peněz nepředpokládá. Bude uvažována **diskontní míra 3%**.

hodnota diskontovaná (časově přepočtená) do současnosti:

$$SH = BH / (1 + i)^n$$

- BH** - je budoucí hodnota  
**i** - je úroková (diskontní) míra za jedno období (rok)  
**n** - je počet období (let)

- **Doba porovnání:**

Doba porovnávání byla v souladu s vyhl. 480/2012 Sb. uvažována 20 let.

- **Prostá doba návratnosti (doba splacení investice)  $T_s$ :**

Prostá návratnost nezohledňuje skutečnou časovou hodnotu peněz. Kritérium určuje, za jak dlouho se pokryjí z projektu jeho investiční náklady. Prostou dobu návratnosti lze počítat jako rovnovážný bod kumulovaných příjmů a výdajů dle vztahu:

$$T_s = IN / CF$$

- IN** - jsou investiční náklady projektu  
**CF** - jsou roční přínosy projektu (cash – flow, změna peněžních toků pro realizaci projektu)

- **Reálná doba návratnosti (doba splacení investice při uvažování diskontní sazby)  $T_{sd}$ :**

Při uvažování současné hodnoty toků hotovosti lze určit dobu, ve které v daném projektu nastane rovnováha mezi příjmy a výdaji. Tato doba se označuje jako diskontovaná doba návratnosti prostředků a lze ji považovat za kritérium se srovnatelnou vypovídající schopností jako NPV. Obecně lze diskontovanou dobu návratnosti stanovit z podmínky  $NPV = 0$ :

$$\sum_{t=1}^{T_{sd}} CF_t * (1 + r)^{-t} - IN = 0$$

- $CF_t$**  - jsou roční přínosy projektu (změna peněžních toků pro realizaci projektu)  
**r** - je diskont  
 **$(1+r)^{-t}$**  - je odúročitel

- **Čistá současná hodnota NPV:**

Základem pro určení čisté současné hodnoty je určení toku hotovosti. Toky hotovosti (Cash-Flow) jsou rozdílem příjmů a výdajů spojených s projektem v jednotlivých letech. Toky hotovosti v sobě zahrnují všechny hodnotové změny během života projektu. Pro hodnocení toku hotovosti se tyto upravují převodem z budoucích hodnot do současnosti.

Hodnoty jsou zpravidla převedeny do období, kdy dochází k vynaložení největších investic. Takto převedená hodnota se nazývá současná hodnota. Průběžné pokrytí investic a dalších výdajů a příjmů vyjadřuje kumulovaný tok hotovosti, kdy se jednotlivé roční hodnoty průběžně sčítají a představují skutečný stav u realizovaného opatření v příslušném roce. Pokud je hodnota kumulovaného toku hotovosti v daném roce záporná, nedošlo v tomto období k pokrytí výdajů projektu jeho příjmy. Hodnota diskontovaného kumulovaného toku hotovosti v posledním roce se označuje NPV. Čím vyšší je hodnota NPV, tím je opatření ekonomicky výhodnější. Pokud je hodnota NPV záporná, opatření nelze za daných podmínek realizovat.

$$NPV = \sum_{t=1}^{T_z} CF_t * (1+r)^{-t} - IN$$

$T_z$  - je doba životnosti (hodnocení) projektu

- **Vnitřní výnosové procento IRR:**

Vnitřní výnosové procento představuje hodnotu úrokové míry v procentech, při které hodnota NPV = 0. Tento ukazatel je užitečný jako měřítko efektivnosti investic. Stačí jej porovnat s úrovní úrokových měr na finančním trhu a investor vidí, zda je vhodné do příslušné varianty investovat:

$$\sum_{t=1}^{T_z} CF_t * (1+IRR)^{-t} - IN = 0$$

## 5.2 Vyhodnocení variant dle vyhlášky 480/2012 Sb.

V následující tabulce jsou shrnuty investiční náklady na energetické zhodnocení jednotlivých variant a další ekonomické ukazatele pro hodnocení dle vyhl. 480/2012 Sb., která uvažuje dobu hodnocení 20 let a 3% růstu ceny energie.

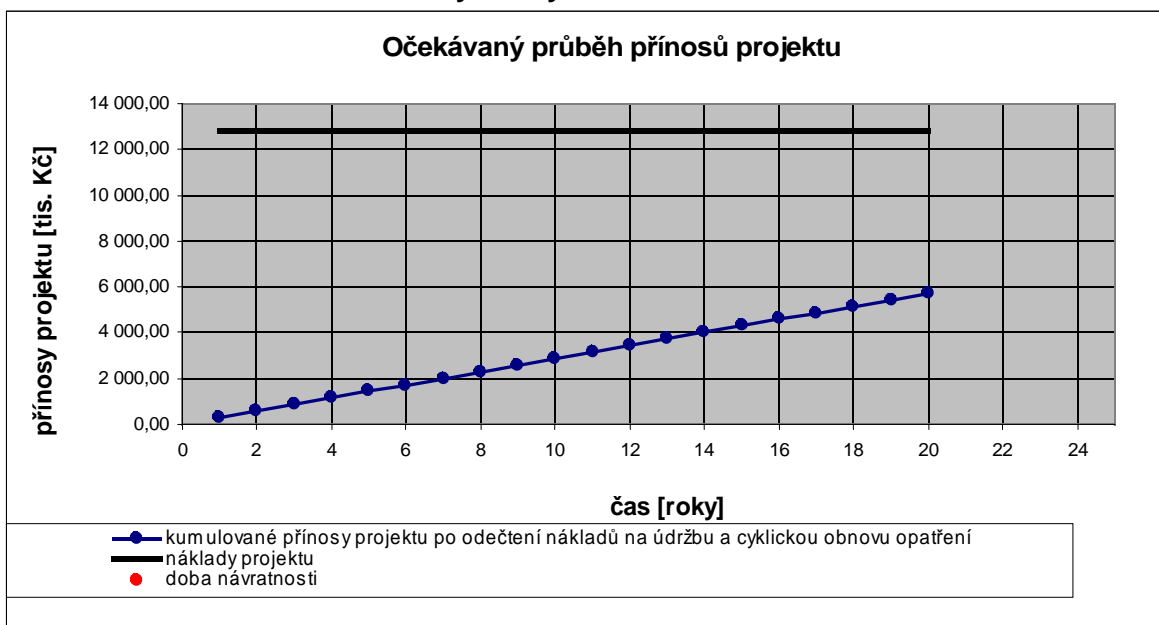
ekonomické parametry variant s uvažováním růstu cen energií 3% - dle vyhlášky 480/2012 Sb.		VARIANTA I	VARIANTA II	-
čisté náklady na energetickou modernizaci	[tis. Kč]	12 801	9 303	-
očekávaná úspora	[tis. Kč]	295	248	-
nárůst cen energií	[%]	3,0%	3,0%	-
roční investiční náklady na údržbu	[tis. Kč/rok]	0	0	-
prostá návratnost	[roky]	44	38	-
reálná návratnost s uvažováním růstu cen energií	[roky]	nenávratné	nenávratné	-
roční cash flow	[tis. Kč]	295	248	-
NPV	[tis. Kč]	-	-	-
IRR	[%]	-	-	-

Pozn.: Doba hodnocení je 20 let.

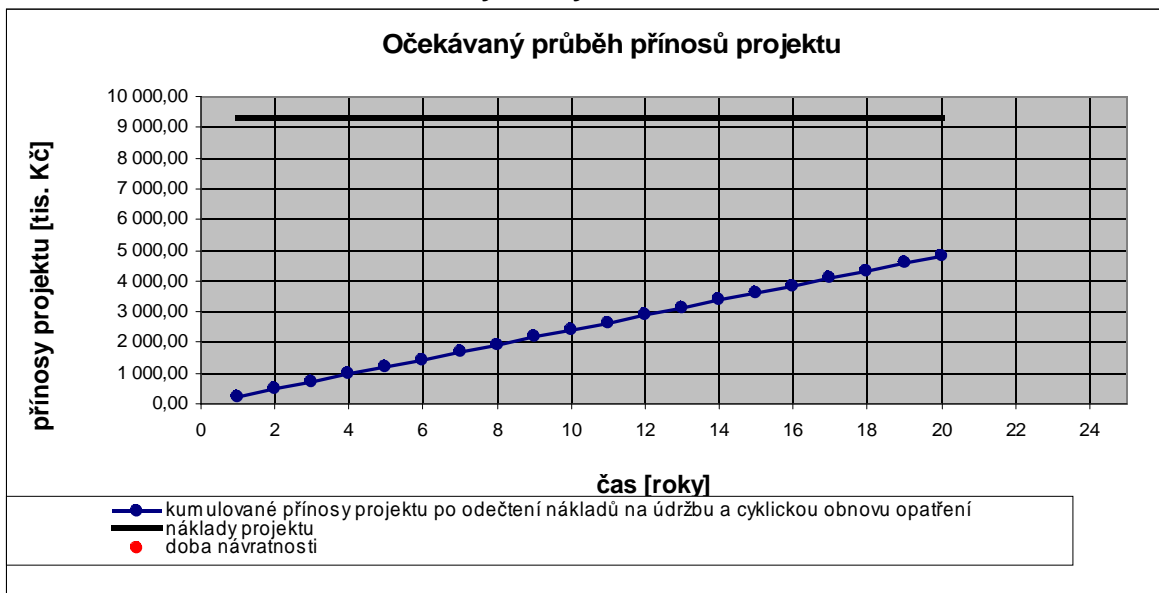
Pozn.: Ceny jsou uvedeny včetně DPH.



**Varianta I. - předpokládaná návratnost investice na čisté energetické zhodnocení dle vyhlášky 480/2012Sb.**



**Varianta II. - předpokládaná návratnost investice na čisté energetické zhodnocení dle vyhlášky 480/2012Sb.**



## 6 VYHODNOCENÍ Z HLEDISKA OCHRANY ŽP

Zhodnocení z hlediska ekologických přínosů. Znečišťující látky do ovzduší jsou sledovány na základě zákona č. 201/2012 Sb. o ochraně ovzduší ve znění pozdějších změn. Nařízením vlády č. 146/2007 Sb. se stanoví emisní limity a další podmínky provozování spalovacích stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší. Hodnoty emisí tuhých látek, oxidů dusíku (NO<sub>x</sub>), oxidu siřičitého (SO<sub>2</sub>) a oxidu uhelnatého (CO) jsou stanoveny na základě druhu spalovaného paliva. Hodnoty emisí oxidu uhličitého (CO<sub>2</sub>) jsou převzaty na základě druhu spalovaného paliva.

Ekologické účinky posuzovaných variant jsou vyhodnoceny porovnáním emisí znečišťujících látek ve výchozím stavu a po realizaci dané varianty. Varianta, po jejíž realizaci dojde k nejvýznamnějšímu poklesu spotřeby energie je variantou nejvýhodnější z hlediska dopadu na životní prostředí.

palivo	zemní plyn
emisní faktory	[kg/GJ]
tuhé látky	0,00059
SO <sub>2</sub>	0,00028
NO <sub>x</sub>	0,04706
CO	0,00941
CO <sub>2</sub>	55,556

palivo	elektrina (obecná ze sítě)
emisní faktory	[kg/GJ]
TZL	0,02591
SO <sub>2</sub>	0,48938
NO <sub>x</sub>	0,41570
CO	0,03930
CO <sub>2</sub>	325,000

emisní faktory [t/rok]	výchozí stav	po realizaci VARIANTY I	rozdíl (úspora)
TZL	0,078285	0,077192	0,001093
SO <sub>2</sub>	1,433704	1,417823	0,015881
NO <sub>x</sub>	1,411435	1,377410	0,034025
CO	0,153947	0,148555	0,005392
CO <sub>2</sub>	1 181,057	1 146,226	34,830

emisní faktory [t/rok]	výchozí stav	po realizaci VARIANTY II	rozdíl (úspora)
TZL	0,078285	0,077237	0,001048
SO <sub>2</sub>	1,433704	1,417845	0,015860
NO <sub>x</sub>	1,411435	1,380995	0,030440
CO	0,153947	0,149272	0,004676
CO <sub>2</sub>	1 181,057	1 150,458	30,598

## 7 VÝBĚR OPTIMÁLNÍ VARIANTY

### 7.1 Metodika a kritéria hodnocení

Výběr optimální varianty je proveden pomocí více hledisek:

- a) ekonomické hledisko
- b) hledisko životního prostředí
- c) technické hledisko
- d) provozní hledisko
- e) legislativní hledisko
- f) hledisko užitné hodnoty

#### **Ekonomické hledisko:**

Toto hledisko zohledňuje výši pořizovacích nákladů do energeticky úsporného opatření. Jedním z bodů je například sledování doby návratnosti investice vložené do opatření na úsporu energie.

**Ekonomická návratnost je vyhodnocována dle vyhlášky 480/2012Sb. se započtením předpokládaného růstu cen energií 3%.**

#### **Hledisko životního prostředí:**

Z ekologického hlediska má největší význam opatření snižující spotřebu tepla objektu v co největší míře, a tedy maximálně snižující emise škodlivých látek.

#### **Hledisko technické:**

Toto hledisko bere v potaz například životnost jednotlivých opatření. Například životnost zateplovacího systému se předpokládá 20 let. Naproti tomu regulační technika má technickou životnost kratší (např. 15 let), nehledě ke skutečnosti, že ještě dříve může být morálně zastaralá. Toto hledisko též zohledňuje náročnost realizace.

#### **Provozní hledisko:**

Tímto kritériem se zohledňuje náročnost realizovaného opatření na údržbu a provoz. Např. zateplení objektu, nebo výměna oken je provozně málo náročné opatření, naopak nová kotelna nebo osazení termoregulačních ventilů jsou již více náročné na provoz i údržbu.

**Legislativní hledisko:**

Některá opatření se nemusí, především před realizací, obejít bez komplikací v legislativní oblasti - např. zateplení fasády, či výměna oken na objektu památkově chráněném zcela jistě narazí na určitá legislativní omezení. Toto hledisko též zohlední náročnost uspokojení požadavků stavebního úřadu v předrealizační fázi – např. zohlední, zda k realizaci navrženého opatření postačí pouze ohlášení nebo bude muset proběhnout stavební řízení.

**Hledisko užitné hodnoty:**

Dá se předpokládat, že danými opatřeními dojde k navýšení užitné hodnoty objektu. Například zateplení obvodového pláště se pozitivně projeví nejen na tepelně-technických vlastnostech fasády, ale i na jejím vzhledu, což jistě přispěje k lepší reprezentativnosti budovy a tedy i k navýšení její tržní ceny.

**7.2 Vyhodnocení variant**

Pro výběr optimální varianty je uvažováno jako nejvýznamnější ekonomické hledisko společně s energetickou úsporou, které je svázána s příznivým ekologickým dopadem na životní prostředí.

Obě varianty splňují požadavek ČSN 73 0540-2 na požadovaný součinitel prostupu tepla obálky budovy  $U_{em}$ .

Z ekonomického hlediska je výhodnější varianta II. Z energetického hlediska je výhodnější varianta I.

<b>Varianta II. je uvedena v evidenčním listu</b>
---

**Varianta uvedená v evidenčním listu splňuje požadavky OPŽP na zateplování objektů – všechny zateplované konstrukce splňují minimálně doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla  $U_N$  a celkový součinitel prostupu tepla obálky budovy splňuje minimálně požadovanou úroveň  $U_{em,N,rq}$ .**

## 8 ZÁVAZNÉ VÝSTUPY ENERGETICKÉHO AUDITU

### 8.1 Hodnocení stávající úrovně energetického hospodářství

#### Vytápění

##### Zdroj tepla:

Zdrojem tepla pro ÚT je areálová plynová kotelna, odkud je vedeno potrubí topné vody o tepelném spádu 105/75°C do místnosti č. 0.12 v 1.PP objektu akutní medicíny. Správcem kotelny a dodavatelem tepla do objektů areálu nemocnice je ČEZ ENERGO, s.r.o.

##### Otopný systém:

Vytápění objektu je rozděleno na tři samostatné topné okruhy. Jeden pro severní stranu objektu, druhý pro západní stranu objektu a třetí pro východní stranu objektu. V rozvodně tepla (č.m. 0.12) je regulace každého okruhu provedena regulačním ventilem s pohonem. Tento regulační ventil slouží pro regulaci topné vody v závislosti na venkovní teplotě (na fasádách objektu jsou osazena 3 teplotní čidla). Každý regulační uzel bude obsahovat regulační ventil, oběhové čerpadlo, uzavírací armatury, zpětnou klapku a filtr. Otopná soustava je dvoutrubková s nuceným oběhem topné vody. Oběh topné vody zajišťují čerpadla Wilo. Teplotní spád je 85/65°C.

Rozvod topné vody pro VZT je napojen na primární okruh a obsahuje regulátor diferenčního tlaku, zpětnou klapku, filtr, teploměry a tlakoměry.

##### Vnitřní rozvody:

Topný rozvod je proveden z ocelových trubek černých bezešvých. Trubní rozvody v 1.PP jsou zavěšeny pod stropem a jsou opatřeny tepelnou izolací z minerálních vláken tloušťky 20 až 100 mm (podle dimenze potrubí) a ochranným obalem z vyztužené hliníkové fólie. Na tyto horizontální rozvody jsou napojeny jednotlivé stoupačky, na které jsou napojena otopná tělesa přes přípojovací potrubí. Tyto rozvody UT (nejsou tepelně izolovány). Rozvody prochází vytápěnou zónou, takže tepelné ztráty rozvodu přispívají k vytápění užitého prostor.

##### Otopná tělesa a regulace:

Otopná tělesa v objektu jsou litinová článková. Otopná tělesa jsou na přívodním potrubí topné vody opatřeny dvojregulačními ventily Heimeier V-exakt. U prosklených stěn jsou použita podlahová otopná tělesa PFCDB. Ke každé skupině otopných těles PFCDB je osazen termostat T 6371A1019 Honeywell 12V a regulátor DB 6 nebo DB12.

#### Příprava teplé vody:

##### Zdroj tepla:

Zdrojem tepla pro přípravu teplé vody je areálové plynové kotelně, odkud je vedeno potrubí topné vody o tepelném spádu 105/75°C do předmětného objektu. V rozvodně tepla (č.m. 0.12) je umístěn deskový výměník pro přípravu TV. Rozvody teplé vody a cirkulace jsou vedeny pod stropem a jsou opatřeny náplekovou tepelnou izolací z pěnového polyetylénu.

##### Vnitřní rozvody:

Rozvody teplé vody a cirkulace jsou vedeny pod stropem a jsou opatřeny náplekovou tepelnou izolací z pěnového polyetylénu tloušťky 20 mm.

**Vzduchotechnika:**

Větrání většiny prostor v objektu je řešeno pomocí vzduchotechnického zařízení. V objektu je instalováno celkem 33 vzduchotechnických zařízení. V prostorách šaten, zákrokových sálů, vyšetřoven, JIP, ARO, laboratoří, endoskopie a sterilizace je vzduchotechnickým zařízením zajištěno také chlazení. V prostorách operačních sálů a zázemí operačních sálů je vzduchotechnickým zařízením zajištěno větrání, vytápění, chlazení i úprava relativní vlhkosti vzduchu. Větrání prodejny a bufetu je instalováno pouze teplovzdušné větrání. V technických prostorách objektu (strojovny apod.) jsou instalována větrací vzduchotechnická zařízení s přívodem i odvodem vzduchu nebo jen s odvodem vzduchu. U přírodně odvodních VZT zařízení je instalována rekuperace v podobě křížových deskových výměníků. Větrání vedlejších prostor (schodiště), kancelářských prostor (spojovací krček).

Vzduchotechnická potrubí jsou opatřena tepelnou izolací z minerálních vláken tloušťky 40 mm a ochranným obalem z vyztužené hliníkové fólie.

K ohřívacím vzduchotechnickým jednotek, které zajišťují teplovzdušné větrání nebo teplovzdušné vytápění (operační sály) jsou přivedeny topné větve s topnou vodou o teplotním spádu 80/60°C. Oběh topné vody zajišťují čerpadla Wilo.

Zdrojem chladu pro VZT zařízení je chladicí jednotka TRANE RTAB – 115 HE LN se vzduchem chlazeným kondenzátorem. Tato jednotka je umístěna v prostoru zvýšeného 4. NP nad strojovnou vzduchotechniky ve venkovním prostředí. Chladicí jednotka používá R407c. Od této jednotky je vedeno centrální potrubí k zásobníku chladicího média o objemu 3000 litrů (Babiš – Dobas typ BSDE – 3000). Vychlazená voda je dále rozváděna potrubním systémem k jednotlivým chladičům VZT jednotek ve strojovnách 1. PP a 4. NP. Dopravu ledové vody zajišťují dvě oběhová čerpadla Grundfos MG o příkonu 5,5 kW. Rozvody chladiva a zásobních chladiva jsou opatřeny kaučukovou tepelnou izolací.

**Spotřebiče elektrické energie:**

Hlavním spotřebičem elektrické energie je osvětlení jednotlivých místností, provoz VZT zařízení, zařízení na výrobu chladu, výtahy a zařízení nemocnice.

**Plynové spotřebiče:**

Zemní plyn je v řešených objektech využíván pro technologické procesy souvisejícími s provozem.

**8.2 Využití obnovitelných zdrojů energie a zálohování energie**

Vzhledem ke vzrůstajícím cenám energií je vhodné prověřit výhodnost a vhodnost instalace a případně také instalovat energeticky úspornější nebo alternativní zdroje tepelné energie. Tyto alternativní zdroje tepelné energie pak mohou částečně pokrýt potřebu tepelné energie objektu na vytápění a ohřev teplé vody. Konkrétně lze prověřit možnost instalace např. tepelného čerpadla nebo solárních kolektorů. V případě dotací na instalaci těchto systému krycích významnou část nákladů, lze hodnotit instalaci pro investora jako ekonomicky výhodnou. Instalace alternativních zdrojů tepelné energie přináší pozitivní enviromentální dopady.

**8.3 Rekapitulace varianty uvedené v evidenčním listu**

Z výše uvedených důvodů je v evidenčním listu uvedena **varianta II.**, tzn. zavést energetický management, provést výměnu původních plastových výplní otvorů, provést zateplení obvodových stěn kromě stěn strojovny VZT ve 4.NP, instalovat automatické venkovní žaluzie.

- energetický management,
- zateplení obvodového tepelnou izolací z minerálních vláken **tl. 12 cm** (viz 4.4.1), resp. **16 cm** (Protherm 24 P+D a dílčí části stěn ze ŽB u vstupů), zateplení stropů nad exteriérem tepelnou izolací z minerálních vláken **tl. 30 cm** (viz 4.4.1),
- výměna původních plastových oken za nové s  $U_w = 0,80 \text{ W/m}^2\text{K}$  (plastová okna s izolačním trojsklem) (viz 4.4.3)
- instalace automatických venkovních žaluzií

Energetický management by měl být zaveden co nejdříve. Organizačními opatřeními, jako je například zavírání dveří oddělujících vytápěné prostory od nevytápěných, dodržování zásad větrání otevíráním oken v zimním období, je možno docílit relativně vysokých energetických úspor při minimálních investičních nákladech. Významné je také sledování spotřeb energií a jejich vyhodnocování – tzn. pravidelné porovnávání výhodnosti jednotlivých sazeb odběru při dané spotřebě. Předpokládá se, že energetický management je dokonale seznámen s provozem v objektu a je schopen dávat návrhy na nízko-nákladové investiční akce – např. zateplení rozvodů v dlouhodobě chladných místnostech.

**Na provedení zateplení objektu je nutné vypracovat samostatný projekt včetně tepelnotechnického posouzení.**

Otopná soustava musí být řádně vyregulována. Jen tak lze zajistit správný chod této soustavy a očekávanou míru tepelných zisků.

**Realizací opatření uvedených ve variantě II. bude dosaženo splnění požadavku normy ČSN 73 0540-2 na součinitel prostupu tepla veškerých rekonstruovaných obvodových konstrukcí. Provedením této varianty budou splněny požadavky vyhlášky Ministerstva průmyslu a obchodu č. 78/2013 Sb. na energetickou náročnost budov i na průměrný součinitel prostupu tepla  $U_{em}$  obálky budovy dle ČSN 73 0540-2.**

shrnutí parametrů doporučené varianty: VAR II		
uvažované čisté náklady na energetické zhodnocení objektu	[tis. Kč]	9 303
předpokládaná úspora energie	[GJ/rok]	394,6
předpokládaná úspora finančních prostředků	[tis. Kč/rok]	247,9
dosažení průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy $U_{em}$	[-]	C - vyhovující
předpokládané množství úspory produkce CO <sub>2</sub>	[t/rok]	30,6

**Obecně lze konstatovat, že čím vyšší je vnitřní průměrná teplota v zóně po provedení navrhovaných opatření oproti vnitřní návrhové teplotě použité při stanovení energetických úspor, tím nižší bude skutečná energetická úspora.**

V Olomouci dne 30.června 2013

Ing. Ctibor Hůlka

Ing. Vladimír Sedlák, Ph.D.

Ing. Roman Pavelka

Ing. Tomáš Kupsa



## 9 EVIDENČNÍ LIST ENERGETICKÉHO AUDITU

### Evidenční list energetického auditu

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

Evidenční číslo

2013-007053-SeV

#### 1. Část - Identifikační údaje

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

Pardubický kraj

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

a) ulice	b) č.p./č.o.	c) část obce	
Komenského náměstí	125	Staré město	
d) obec	e) PSČ	f) email	g) telefon
Pardubice	53002	posta@pardubickykraj.cz	+420 466 026 111

##### 3. Identifikační číslo

70892822

##### 4. Údaje o statutárním orgánu

a) jméno	b) kontakt
JUDR. Martin Netolický, Ph.D.	420 466 026 111

##### 5. Předmět energetického auditu

###### a) název

Objekt akutní medicíny, spojovací krček

###### b) adresa

Kollárova 643/7, 56802 Svitavy

###### c) popis předmětu EA

Energetický audit hodnotí objekt akutní medicíny a spojovací krček areálu Svitavské nemocnice a.s. Objekt byl dostaven v roce 2004. Jedná se o objekt se čtyřmi nadzemními a jedním podzemním podlažím. Maximální půdorysné rozměry objektu jsou 44,9 x 30,5 m. V 1.PP jsou umístěny šatny, strojovny technologie a chodby. V 1.NP je situována vstupní hala, vyšetřovny, zákrokové sály, prodejna, bufet a sociální zázemí. Ve 2.NP jsou ARO, JIP se zázemím. Ve 3.NP jsou operační sály se zázemím, sterilizace se zázemím. Ve 4.NP jsou laboratoře se zázemím a strojovna VZT. Ve spojovacím krčku jsou v 1.NP a 2.NP kancelářské prostory, ve 3.NP je provoz endoskopie se zázemím. Nosnou konstrukcí objektu tvoří železobetonový monolitický skelet s nepravidelnou modulovou osnovou. Součástí nosného systému jsou ztužující stěny z betonových prolévaných tvárnic. Výplňové zdivo je provedeno z bloků Porotherm 44, 40, 36,5 a 24,5 P+D. Železobetonové konstrukce jsou opatřeny tepelnou izolací Lignopor. Střechy jsou ploché s tepelnou izolací z EPS tloušťky 140 mm (objekt akutní medicíny) resp. 180 mm (spojovací krček) resp. 100 mm (strojovna VZT).

Stropy nad exteriérem (u severního a východního vstupu do objektu) jsou opatřeny ETICS s XPS tloušťky 120 mm. Okna jsou plastová s izolačními dvojskly. Vstupní sestavy jsou s hliníkovými rámy a izolačními dvojskly, část oken je taktéž s hliníkovými rámy a izolačními dvojskly. Boční vstupní dveře (bufet a prodejna) jsou plastové.

## 2. Část - Popis stávajícího stavu předmětu EA

### 1. Charakteristika hlavních činností

Objekt je využíván jako nemocnice - akutní medicína.

### 2. Vlastní zdroje energie

#### a) zdroje tepla

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

#### b) zdroje elektřiny

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

#### c) kombinovaná výroba elektřiny a tepla

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

#### d) druhy primárního zdroje energie

druh OZE	-
Druh DEZ	-
fosilní zdroje	

### 3. Spotřeba energie

<u>Druh spotřeby</u>	<u>Příkon</u>	<u>Spotřeba energie</u>	<u>Energonositel</u>
Vytápění	- MW	1099,1 MWh/r	topná voda
Chlazení	- MW	viz technologie MWh/r	elektřina
Větrání	- MW	viz technologie MWh/r	elektřina
Úprava vlhkosti	- MW	viz technologie MWh/r	zemní plyn
Příprava TV	- MW	49,4 MWh/r	topná voda
Osvětlení	- MW	viz technologie MWh/r	elektřina
Technologie	- MW	813,13 MWh/r	elektřina
Celkem	- MW	1961,6 MWh/r	

### 3. Část - Doporučená varianta navrhovaných opatření

#### 1. Popis doporučených opatření

<b>4.4.1</b>	<b>Zateplení obvodových stěn MV tl. 12 cm resp. 16 cm, stropy nad exteriérem 30 cm</b>
-	-
<b>4.4.3</b>	<b>Výměna plastových výplní za nové s <math>U_w = 0,80 \text{ W/(m}^2\text{K)}</math></b>
-	-
<b>4.4.5</b>	<b>Instalace automatických okenních žaluzií</b>
-	-

#### 2. Úspory energie a nákladů

##### Spotřeba a náklady na energii - celkem

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Energie	1961,6	MWh/r	1852,0	MWh/r	109,6	MWh/r
Náklady	5 811	tis. Kč/r	5 563	tis. Kč/r	248	tis. Kč/r

##### Spotřeba energie

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Vytápění	1099,1	MWh/r	998,4	MWh/r	100,7	MWh/r
Chlazení	viz technologie	MWh/r	viz technologie	MWh/r	-	MWh/r
Větrání	viz technologie	MWh/r	viz technologie	MWh/r	-	MWh/r
Úprava vlhkosti	viz technologie	MWh/r	viz technologie	MWh/r	-	MWh/r
Příprava TV	49,4	MWh/r	49,4	MWh/r	-	MWh/r
Ostětlení	viz technologie	MWh/r	viz technologie	MWh/r	-	MWh/r
Technologie	813,13	MWh/r	804,19	MWh/r	8,9	MWh/r

#### 3. Ekonomické hodnocení

doba hodnocení	20	roků	diskontní míra	3	%
reálná doba návratnosti	nenávratné	roků	investiční náklady	9 303	tis.Kč
prostá doba návratnosti	38	roků	cash flow	248	tis.Kč/r
IRR	-2,8	%	NPV	-4 490	tis.Kč
rok realizace	2013				

#### 4. Ekologické hodnocení

Znečišťující látka	Stávající stav		Navrhovaný stav		Efekt	
	lokálně	globálně	lokálně	globálně	lokálně	globálně
Tuhé látky	t/r	0,078285 t/r	t/r	0,077237 t/r	t/r	0,001048 t/r
SO <sub>2</sub>	t/r	1,433704 t/r	t/r	1,417845 t/r	t/r	0,015860 t/r
No <sub>x</sub>	t/r	1,411435 t/r	t/r	1,380995 t/r	t/r	0,030440 t/r
CO	t/r	0,153947 t/r	t/r	0,149272 t/r	t/r	0,004676 t/r
CO <sub>2</sub>	t/r	1181,056819 t/r	t/r	1150,458330 t/r	t/r	30,598489 t/r

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

<b>1. Jméno (jména) a příjmení</b>	<b>Titul</b>
Ctibor Hůlka	Ing.
<b>2. Číslo oprávnění v seznamu energ. specialistů</b>	<b>3. Datum vydání oprávnění</b>
269	26.6.2007
<b>4. Datum posledního průběžného vzdělávání</b>	
-	
<b>5. Podpis</b>	<b>6. Datum</b>
	30.6.2013

## 10 PŘÍLOHY

### 10.1 Ekonomické výpočty

VAR I			
Ekonomické vyhodnocení s uvažování růstu cen energií 3% dle vyhlášky			
IN	Čisté náklady na energetické zhodnocení	12801,39	tis. Kč
RINÚ	Roční investiční náklady na údržbu	0,00	tis. Kč
CF	Roční přínosy projektu	295,20	tis. Kč
r	Diskont	3,00%	
x	Předpokládané roční zvýšení cen energií	3,00%	
i	Průměrná míra inflace	3,00%	
Tž	Doba hodnocení projektu dle vyhlášky	20	let
Ts	Prostá doba návratnosti (bez zahrnutí RINÚ a cyklické obnovy)	44	let
Tsd	Reálná doba návratnosti	nenávratné	let
IRR	Vnitřní výnosové procento	-3,9%	
NPV	Čistá současná hodnota po Tž	-7 069	tis. Kč

T [roky]	Roční investiční náklady na údržbu vč. vlivu inflace [tis.Kč]	Roční přínosy projektu vč. odečtu ročních nákladů na údržbu a cyklickou obnovu opatření [tis.Kč]	Odúročitel (diskont)	Diskontované roční přínosy projektu [tis.Kč]	Kumulované diskontované roční přínosy projektu [tis.Kč]
1	0,00	295,20	0,971	286,60	286,60
2	0,00	304,05	0,943	286,60	573,20
3	0,00	313,18	0,915	286,60	859,80
4	0,00	322,57	0,888	286,60	1 146,40
5	0,00	332,25	0,863	286,60	1 433,00
6	0,00	342,22	0,837	286,60	1 719,60
7	0,00	352,48	0,813	286,60	2 006,20
8	0,00	363,06	0,789	286,60	2 292,81
9	0,00	373,95	0,766	286,60	2 579,41
10	0,00	385,17	0,744	286,60	2 866,01
11	0,00	396,72	0,722	286,60	3 152,61
12	0,00	408,62	0,701	286,60	3 439,21
13	0,00	420,88	0,681	286,60	3 725,81
14	0,00	433,51	0,661	286,60	4 012,41
15	0,00	446,51	0,642	286,60	4 299,01
16	0,00	459,91	0,623	286,60	4 585,61
17	0,00	473,71	0,605	286,60	4 872,21
18	0,00	487,92	0,587	286,60	5 158,81
19	0,00	502,56	0,570	286,60	5 445,41
20	0,00	517,63	0,554	286,60	5 732,01

<b>VAR II</b>			
<b>Ekonomické vyhodnocení s uvažování růstu cen energií 3% dle vyhlášky</b>			
IN	Čisté náklady na energetické zhodnocení	9303,45	tis. Kč
RINÚ	Roční investiční náklady na údržbu	0,00	tis. Kč
CF	Roční přínosy projektu	247,89	tis. Kč
r	Diskont	3,00%	
x	Předpokládané roční zvýšení cen energií	3,00%	
i	Průměrná míra inflace	3,00%	
Tž	Doba životnosti projektu	20	let
Ts	Prostá doba návratnosti (bez zahrnutí RINÚ a cyklické obnovy)	38	let
Tsd	Reálná doba návratnosti	nenávratné	let
IRR	Vnitřní výnosové procento	-2,8%	
NPV	Čistá současná hodnota po Tž	-4 490	tis. Kč

T [roky]	Roční investiční náklady na údržbu vč. vlivu inflace [tis.Kč]	Roční přínosy projektu vč. odečtu ročních nákladů na údržbu a cyklickou obnovu opatření [tis.Kč]	Odúročitel (diskont)	Diskontované roční přínosy projektu [tis.Kč]	Kumulované diskontované roční přínosy projektu [tis.Kč]
1	0,00	247,89	0,971	240,67	240,67
2	0,00	255,33	0,943	240,67	481,35
3	0,00	262,99	0,915	240,67	722,02
4	0,00	270,88	0,888	240,67	962,70
5	0,00	279,01	0,863	240,67	1 203,37
6	0,00	287,38	0,837	240,67	1 444,05
7	0,00	296,00	0,813	240,67	1 684,72
8	0,00	304,88	0,789	240,67	1 925,40
9	0,00	314,03	0,766	240,67	2 166,07
10	0,00	323,45	0,744	240,67	2 406,74
11	0,00	333,15	0,722	240,67	2 647,42
12	0,00	343,14	0,701	240,67	2 888,09
13	0,00	353,44	0,681	240,67	3 128,77
14	0,00	364,04	0,661	240,67	3 369,44
15	0,00	374,96	0,642	240,67	3 610,12
16	0,00	386,21	0,623	240,67	3 850,79
17	0,00	397,80	0,605	240,67	4 091,47
18	0,00	409,73	0,587	240,67	4 332,14
19	0,00	422,02	0,570	240,67	4 572,81
20	0,00	434,68	0,554	240,67	4 813,49

## 10.2 Protokoly energetických štítků obálky budovy

### Protokol k energetickému štítku obálky budovy referenční budova

#### Identifikační údaje:

Druh stavby	Objekt akutní medicíny a spojovací krček		
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Kollárova 643/7, 56802 Svitavy		
Katastrální území a katastrální číslo	Svitavy-předměstí	č.kat.	760 960
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Svitavská nemocnice, a.s.		
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Pardubický kraj		
Adresa	Komenského náměstí 125, 53002 Pardubice - Staré město		
Telefon / Email	+420 466 026 114 / martin.netolicky@pardubickykraj.cz		

#### Charakteristika budovy:

Objem vytápěné části budovy V [m <sup>3</sup> ]	24 726
Celková plocha konstrukcí obalujících vytápěnou zónu A [m <sup>2</sup> ]	5 981
Faktor tvaru budovy A/V [m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ]	0,24
Převažující vnitřní tep. v otop. období Q <sub>in</sub> [°C]	20
Vnější návrhová tep. v zimním období Q <sub>e</sub> [°C]	-17

Pozn.: Výpočet tepelných toků referenční budovy se provádí pro vnitřní návrhovou teplotu 20°C, přepočet pro jiné vnitřní návrhové teploty se provádí až pro výsledné U<sub>em,N,20</sub>.

#### Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí:

Ochlazovaná konstrukce	Plocha	Souč. prostupu tepla skladby	Požadovaný / doporučený součinitel prostupu tepla		Činitel teplotní redukce	Měrná ztráta kce. prostupu m tepla	Pozn.	VYHOVUJE POŽADAVKU	VYHOVUJE DOPORUČENÍ
	A <sub>i</sub>	U <sub>i</sub>	U <sub>N</sub>		b <sub>i</sub>	H <sub>Ti</sub> = A <sub>i</sub> · U <sub>i</sub> · b <sub>i</sub>			
	[m <sup>2</sup> ]	[W/(m <sup>2</sup> ·K)]	[W/(m <sup>2</sup> ·K)]		[-]	[W/K]			
S01 Porotherm 44 - zóna 1	362,3	0,30	0,30	0,25	1,00	108,70	-	ANO	NE
S02 Porotherm 40 - zóna 1	117,2	0,30	0,30	0,25	1,00	35,16	-	ANO	NE
S03 Porotherm 36,5 - zóna 1	65,0	0,30	0,30	0,25	1,00	19,51	-	ANO	NE
S04 Prosklené stěny hliníkové - zóna 1	16,6	1,50	1,50	1,20	1,00	24,89	-	ANO	NE
S05 Okna plastová - zóna 1	205,7	1,50	1,50	1,20	1,00	308,49	-	ANO	NE
S06 Plochá střecha SO 01 - zóna 1	653,1	0,24	0,24	0,16	1,00	156,74	-	ANO	NE
S07 Plochá střecha SO 02 - zóna 1	149,6	0,24	0,24	0,16	1,00	35,91	-	ANO	NE
S08 Střešní světlíky - zóna 1	49,2	1,40	1,40	1,10	1,00	68,88	-	ANO	NE
S09 Podlaha na zemině SO 01 - zóna 1	154,5	0,45	0,45	0,30	0,37	25,83	-*	ANO	NE
S10 Porotherm 44 - zóna 2	300,6	0,30	0,30	0,25	1,00	90,18	-	ANO	NE
S11 Okna plastová - zóna 2	157,5	1,50	1,50	1,20	1,00	236,24	-	ANO	NE
S12 Strop nad exteriérem - zóna 2	49,8	0,24	0,24	0,16	1,00	11,95	-	ANO	NE
S13 Porotherm 44 - zóna 3	176,4	0,30	0,30	0,25	1,00	52,93	-	ANO	NE
S14 Okna plastová - zóna 3	76,1	1,50	1,50	1,20	1,00	114,12	-	ANO	NE
S15 Plochá střecha SO 01 - zóna 3	163,4	0,24	0,24	0,16	1,00	39,21	-	ANO	NE
S16 Stěna k zemině - zóna 4	139,0	0,45	0,45	0,30	0,50	31,56	-*	ANO	NE
S17 Stěna k zemině + TI - zóna 4	32,5	0,45	0,45	0,30	0,50	7,39	-*	ANO	NE
S18 ŽB stěna k zemině - zóna 4	32,2	0,45	0,45	0,30	0,50	7,32	-*	ANO	NE
S19 ŽB stěna k zemině + TI - zóna 4	4,9	0,45	0,45	0,30	0,50	1,10	-*	ANO	NE
S20 Strop k exteriéru - zóna 4	9,0	0,24	0,24	0,16	1,00	2,15	-	ANO	NE
S21 Podlaha na zemině SO 01 - zóna 4	394,1	0,45	0,45	0,30	0,30	52,46	-*	ANO	NE
S22 Porotherm 44 - zóna 5	421,0	0,30	0,30	0,25	1,00	126,31	-	ANO	NE
S23 Porotherm 40 - zóna 5	76,4	0,30	0,30	0,25	1,00	22,93	-	ANO	NE
S24 Porotherm 24+ETICS - zóna 5	22,4	0,30	0,30	0,25	1,00	6,72	-	ANO	NE
S25 ŽB + ETICS - zóna 5	19,9	0,30	0,30	0,25	1,00	5,97	-	ANO	NE
S26 Bedniční tvárnice + ETICS - zóna 5	3,5	0,30	0,30	0,25	1,00	1,06	-	ANO	NE
S27 Hliníkové výplně - zóna 5	171,9	1,50	1,50	1,20	1,00	257,87	-	ANO	NE
S28 Plastová okna - zóna 5	48,3	1,50	1,50	1,20	1,00	72,38	-	ANO	NE
S29 Plastové dveře - zóna 5	4,3	1,70	1,70	1,20	1,00	7,31	-	ANO	NE
S30 Dřevěná okna - zóna 5	0,5	1,50	1,50	1,20	1,00	0,81	-	ANO	NE

S31	Plochá střecha SO 01 - zóna 5	72,7	0,24	0,24	0,16	1,00	17,44	-	ANO	NE
S32	Stěna k zemině - zóna 5,	76,8	0,45	0,45	0,30	0,44	15,06	-*	ANO	NE
S33	Stěna k zemině + TI - zóna 5	21,1	0,45	0,45	0,30	0,44	4,15	-*	ANO	NE
S34	Stěna k zemině ŽB - zóna 5	6,6	0,45	0,45	0,30	0,44	1,29	-*	ANO	NE
S35	Stěna k zemině ŽB + TI - zóna 5	4,2	0,45	0,45	0,30	0,44	0,82	-*	ANO	NE
S36	Podlaha na zemině SO 01 - 1.PP - z	97,2	0,45	0,45	0,30	0,31	13,68	-*	ANO	NE
S37	Podlaha na zemině SO 01 - 1.NP - z	65,6	0,45	0,45	0,30	0,54	16,01	-*	ANO	NE
S38	Podlaha na zemině SO 02 - zóna 5	64,3	0,45	0,45	0,30	0,45	13,12	-*	ANO	NE
S39	Strop nad nevytápěným suterénem	95,0	0,60	0,60	0,40	0,53	30,43	-	ANO	NE
S40	Stěna k nevytápěnému suterénu - z	22,2	0,60	0,60	0,40	0,53	7,12	-	ANO	NE
S41	Porotherm 36,5 + AKU obklad - zón	199,5	0,30	0,30	0,25	1,00	59,86	-	ANO	NE
S42	Porotherm 44 + AKU obklad - zóna	35,9	0,30	0,30	0,25	1,00	10,77	-	ANO	NE
S43	ŽB + lignopor 50 + AKU obklad - zón	77,2	0,30	0,30	0,25	1,00	23,15	-	ANO	NE
S44	Dveře plastové - zóna 6	6,7	1,70	1,70	1,20	1,00	11,42	-	ANO	NE
S45	Plochá střecha nad Strojovnou VZT	327,4	0,24	0,24	0,16	1,00	78,56	-	ANO	NE
S46	Střešní světlíky - zóna 6	12,3	1,40	1,40	1,10	1,00	17,15	-	ANO	NE
S47	Stěna k zemině + TI + AKU obklad -	69,4	0,45	0,45	0,30	0,51	15,77	-*	ANO	NE
S48	Stěna k zemině + AKU - zóna 6	108,7	0,45	0,45	0,30	0,51	24,71	-*	ANO	NE
S49	Stěna k zemině + TI - zóna 6	16,1	0,45	0,45	0,30	0,51	3,67	-*	ANO	NE
S50	Stěna k zemině - zóna 6	53,7	0,45	0,45	0,30	0,51	12,20	-*	ANO	NE
S51	Podlaha na zemině SO 01 - zóna 6	472,0	0,45	0,45	0,30	0,29	62,56	-*	ANO	NE
	Tepelné mosty :	0,0	-**			1,00	-**			
<b>Celkem</b>		<b>5981,4</b>					<b>2371,0</b>			

\*Pozn.: Redukční součinitel  $b$  u konstrukcí ve styku se zeminou byl stanoven dle ČSN EN ISO 13 370 (viz výpočtový postup v ČSN 73 0540-4). Redukční součinitel  $b$  u konstrukcí ve styku s nevytápěným prostorem byl stanoven dle ČSN EN ISO 13 789 (viz výpočtový postup v ČSN 73 0540-4).

\*\*Pozn.: Tepelné mosty jsou v případě referenční budovy zohledněny pevnou přírážkou 0,02 k výslednému  $U_{em}$ .



**Stanovení požadované hodnoty  $U_{em}$ :**

**Hodnocení po zónách:**

Zóna	-	Vyšetřovny, zábrokové sály, sterilizace,	ARO, JIP se zázemím	Oparační sály se zázemím
Objem vytápěné části budovy <b>V</b>	m <sup>3</sup>	7 996	4 821	3 095
Celková plocha konstrukcí obalujících vytápěnou zónu <b>A</b>	m <sup>2</sup>	1 773	508	416
Faktor tvaru budovy <b>A/V</b>	m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>	0,22	0,11	0,13
Převažující vnitřní tep. v otop. období <b>Q<sub>im</sub></b>	°C	22	22	22
Vnější návrhová tep. v zimním období <b>Q<sub>e</sub></b>	°C	-17	-17	-17
Měrná ztráta prostupem tepla ref.budovy <b>H<sub>T</sub></b>	W/K	784,1	338,4	206,3
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla pro převažující vnitřní návrhovou teplotu 20°C <b><math>U_{em,N,20} = H_T/A+0,02</math></b>	W/(m <sup>2</sup> .K)	0,46	0,69	0,52
Maximální hodnota <b><math>U_{em,N,20,max}</math></b>	W/(m <sup>2</sup> .K)	0,98	1,05	1,05
Součinitel typu budovy <b>e<sub>1</sub></b>	-	1,00	1,00	1,00
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla <b><math>U_{em,N} = U_{em,N,20} \cdot e_1</math></b>	W/(m <sup>2</sup> .K)	<b>0,46</b>	<b>0,69</b>	<b>0,52</b>

Zóna	-	Šatny	Ostatní vytápěné zóny 20°C	Strojovny
Objem vytápěné části budovy <b>V</b>	m <sup>3</sup>	1 517	3 727	3 569
Celková plocha konstrukcí obalujících vytápěnou zónu <b>A</b>	m <sup>2</sup>	612	1 294	1 379
Faktor tvaru budovy <b>A/V</b>	m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>	0,40	0,35	0,39
Převažující vnitřní tep. v otop. období <b>Q<sub>im</sub></b>	°C	22	20	16
Vnější návrhová tep. v zimním období <b>Q<sub>e</sub></b>	°C	-17	-17	-17
Měrná ztráta prostupem tepla ref.budovy <b>H<sub>T</sub></b>	W/K	102,0	620,5	319,8
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla pro převažující vnitřní návrhovou teplotu 20°C <b><math>U_{em,N,20} = H_T/A+0,02</math></b>	W/(m <sup>2</sup> .K)	0,19	0,50	0,25
Maximální hodnota <b><math>U_{em,N,20,max}</math></b>	W/(m <sup>2</sup> .K)	0,67	0,73	0,69
Součinitel typu budovy <b>e<sub>1</sub></b>	-	1,00	1,00	1,33
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla <b><math>U_{em,N} = U_{em,N,20} \cdot e_1</math></b>	W/(m <sup>2</sup> .K)	<b>0,19</b>	<b>0,50</b>	<b>0,34</b>

**Hodnocení celé budovy:**

Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	$W/(m^2.K)$	<b>0,48</b>
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	$W/(m^2.K)$	<b>0,36</b>

*Pozn.: Výsledný požadovaný součinitel prostupu tepla byl stanoven váženým průměrem požadavků jednotlivých zón přes objem vytápěných částí jednotlivých zón.*

**Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou hodnocené budovy:**

Hranice klasifikační třídy	Klasifikační ukazatel CI pro hranice klasifikačních tříd	$U_{em} [W/(m^2.K)]$ pro hranice klasifikačních tříd	
		Obecně	Pro budovu
A - B	<b>0,50</b>	$0,50.U_{em,N}$	<b>0,24</b>
B - C	<b>0,75</b>	$0,75.U_{em,N}$	<b>0,36</b>
C - D	<b>1,00</b>	$U_{em,N}$	<b>0,48</b>
D - E	<b>1,50</b>	$1,50.U_{em,N}$	<b>0,72</b>
E - F	<b>2,00</b>	$2,00.U_{em,N}$	<b>0,96</b>
F - G	<b>2,50</b>	$2,50.U_{em,N}$	<b>1,20</b>

Datum vystavení energetického štítku budovy:

Zpracoval:

Energetický expert:

30. červen 2013

Ing. Vladimír Sedlák, Ph.D.

Ing. Ctibor Hůlka

**Tento protokol a energetický štítek byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 platnou od 1.11.2011!**

## Protokol k energetickému štítku obálky budovy stávající stav

### Identifikační údaje:

Druh stavby	Objekt akutní medicíny a spojovací krček		
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Kollárova 643/7, 56802 Svitavy		
Katastrální území a katastrální číslo	Svitavy-předměstí	č.kat.	760 960
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Svitavská nemocnice, a.s.		
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Pardubický kraj		
Adresa	Komenského náměstí 125, 53002 Pardubice - Staré město		
Telefon / Email	+420 466 026 114 / martin.netolicky@pardubickykraj.cz		

### Charakteristika budovy:

Objem vytápěné části budovy V [m <sup>3</sup> ]	24 726
Celková plocha konstrukcí obalujících vytápěnou zónu A [m <sup>2</sup> ]	5 981
Faktor tvaru budovy A/V [m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ]	0,24
Převažující vnitřní tep. v otop. období Q <sub>im</sub> [°C]	22
Vnější návrhová tep. v zimním období Q <sub>e</sub> [°C]	-17

### Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí:

Ochlazovaná konstrukce		Plocha	Souč. prostupu tepla skladby	Požadovaný / doporučený součinitel prostupu tepla		Činitel teplotní redukce	Měrná ztráta kce. prostupu m tepla	Pozn.	VYHOVUJE POŽADAVKU	VYHOVUJE DOPORUČENÍ
		$A_i$	$U_i$	$U_N$		$b_i$	$H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$			
		[m <sup>2</sup> ]	[W/(m <sup>2</sup> ·K)]	[W/(m <sup>2</sup> ·K)]		[-]	[W/K]			
S01	Porotherm 44 - zóna 1	362,3	0,37	0,30	0,25	1,00	134,06	-	NE	NE
S02	Porotherm 40 - zóna 1	117,2	0,40	0,30	0,25	1,00	46,88	-	NE	NE
S03	Porotherm 36,5 - zóna 1	65,0	0,44	0,30	0,25	1,00	28,61	-	NE	NE
S04	Prosklené stěny hliníkové - zóna 1	16,6	1,70	1,50	1,20	1,00	28,20	-	NE	NE
S05	Okna plastová - zóna 1	205,7	1,70	1,50	1,20	1,00	349,62	-	NE	NE
S06	Plochá střecha SO 01 - zóna 1	653,1	0,24	0,24	0,16	1,00	156,74	-	ANO	NE
S07	Plochá střecha SO 02 - zóna 1	149,6	0,19	0,24	0,16	1,00	28,43	-	ANO	NE
S08	Střešní světlíky - zóna 1	49,2	2,70	1,40	1,10	1,00	132,84	-	NE	NE
S09	Podlaha na zemině SO 01 - zóna 1	154,5	0,62	0,45	0,30	0,30	29,14	-*	NE	NE
S10	Porotherm 44 - zóna 2	300,6	0,37	0,30	0,25	1,00	111,22	-	NE	NE
S11	Okna plastová - zóna 2	157,5	1,70	1,50	1,20	1,00	267,74	-	NE	NE
S12	Strop nad exteriérem - zóna 2	49,8	0,24	0,24	0,16	1,00	11,95	-	ANO	NE
S13	Porotherm 44 - zóna 3	176,4	0,37	0,30	0,25	1,00	65,28	-	NE	NE
S14	Okna plastová - zóna 3	76,1	1,70	1,50	1,20	1,00	129,33	-	NE	NE
S15	Plochá střecha SO 01 - zóna 3	163,4	0,24	0,24	0,16	1,00	39,21	-	ANO	NE
S16	Stěna k zemině - zóna 4	139,0	1,90	0,45	0,30	0,26	68,14	-*	NE	NE
S17	Stěna k zemině + TI - zóna 4	32,5	0,71	0,45	0,30	0,69	15,95	-*	NE	NE
S18	ŽB stěna k zemině - zóna 4	32,2	2,32	0,45	0,30	0,21	15,80	-*	NE	NE
S19	ŽB stěna k zemině + TI - zóna 4	4,9	0,76	0,45	0,30	0,64	2,38	-*	NE	NE
S20	Strop k exteriéru - zóna 4	9,0	0,39	0,24	0,16	1,00	3,49	-	NE	NE
S21	Podlaha na zemině SO 01 - zóna 4	394,1	0,62	0,45	0,30	0,22	53,43	-*	NE	NE
S22	Porotherm 44 - zóna 5	421,0	0,37	0,30	0,25	1,00	155,78	-	NE	NE
S23	Porotherm 40 - zóna 5	76,4	0,40	0,30	0,25	1,00	30,57	-	NE	NE
S24	Porotherm 24+ETICS - zóna 5	22,4	0,50	0,30	0,25	1,00	11,20	-	NE	NE
S25	ŽB + ETICS - zóna 5	19,9	0,63	0,30	0,25	1,00	12,54	-	NE	NE
S26	Bednicí tvárnice + ETICS - zóna 5	3,5	0,57	0,30	0,25	1,00	2,02	-	NE	NE
S27	Hliníkové výplně - zóna 5	171,9	1,70	1,50	1,20	1,00	292,25	-	NE	NE
S28	Plastová okna - zóna 5	48,3	1,70	1,50	1,20	1,00	82,03	-	NE	NE
S29	Plastové dveře - zóna 5	4,3	1,70	1,70	1,20	1,00	7,31	-	ANO	NE
S30	Dřevěná okna - zóna 5	0,5	2,40	1,50	1,20	1,00	1,30	-	NE	NE

S31	Plochá střecha SO 01 - zóna 5	72,7	0,24	0,24	0,16	1,00	17,44	-	ANO	NE
S32	Stěna k zemině - zóna 5,	76,8	1,90	0,45	0,30	0,22	31,64	-*	NE	NE
S33	Stěna k zemině + TI - zóna 5	21,1	0,71	0,45	0,30	0,58	8,71	-*	NE	NE
S34	Stěna k zemině ZB - zóna 5	6,6	2,32	0,45	0,30	0,18	2,70	-*	NE	NE
S35	Stěna k zemině ZB + TI - zóna 5	4,2	0,76	0,45	0,30	0,54	1,72	-*	NE	NE
S36	Podlaha na zemině SO 01 - 1.PP - zóna 5	97,2	0,62	0,45	0,30	0,23	14,06	-*	NE	NE
S37	Podlaha na zemině SO 01 - 1.NP - zóna 5	65,6	0,62	0,45	0,30	0,47	18,94	-*	NE	NE
S38	Podlaha na zemině SO 02 - zóna 5	64,3	0,63	0,45	0,30	0,37	15,07	-*	NE	NE
S39	Strop nad nevytápěným suterénem - zóna 5	95,0	0,88	0,60	0,40	0,47	39,68	-	NE	NE
S40	Stěna k nevytápěnému suterénu - zóna 5	22,2	1,90	0,60	0,40	0,47	20,05	-	NE	NE
S41	Porotherm 36,5 + AKU obklad - zóna 6	199,5	0,29	0,40	0,33	1,00	57,87	-	ANO	ANO
S42	Porotherm 44 + AKU obklad - zóna 6	35,9	0,27	0,40	0,33	1,00	9,70	-	ANO	ANO
S43	ZB + lignopor 50 + AKU obklad - zóna 6	77,2	0,36	0,40	0,33	1,00	27,78	-	ANO	NE
S44	Dveře plastové - zóna 6	6,7	1,70	2,30	1,60	1,00	11,42	-	ANO	NE
S45	Plochá střecha nad Strojovnou VZT - zóna 6	327,4	0,32	0,32	0,21	1,00	104,75	-	ANO	NE
S46	Střešní světlíky - zóna 6	12,3	1,70	1,85	1,45	1,00	20,83	-	ANO	NE
S47	Stěna k zemině + TI + AKU obklad - zóna 6	69,4	0,40	0,60	0,40	0,68	18,96	-*	ANO	ANO
S48	Stěna k zemině + AKU - zóna 6	108,7	0,61	0,60	0,40	0,45	29,70	-*	NE	NE
S49	Stěna k zemině + TI - zóna 6	16,1	0,71	0,60	0,40	0,39	4,41	-*	NE	NE
S50	Stěna k zemině - zóna 6	53,7	1,90	0,60	0,40	0,14	14,67	-*	NE	NE
S51	Podlaha na zemině SO 01 - zóna 6	472,0	0,62	0,60	0,40	0,24	69,98	-*	NE	NE
	Tepelné mosty :	0,0	0,05			1,00	142,68			
<b>Celkem</b>		<b>5981,4</b>					<b>2996,2</b>			

\*Pozn.: Redukční součinitel  $b$  u konstrukcí ve styku se zeminou byl stanoven dle ČSN EN ISO 13 370 (viz výpočtový postup v ČSN 73 0540-4). Redukční součinitel  $b$  u konstrukcí ve styku s nevytápěným prostorem byl stanoven dle ČSN EN ISO 13 789 (viz výpočtový postup v ČSN 73 0540-4).

#### Stanovení požadované hodnoty $U_{em}$ :

##### Hodnocení po zónách:

Zóna	-	Vyšetřovny, zábrokové sály, sterilizace, endoskopie, laboratoře	ARO, JIP se zázemím	Oparační sály se zázemím
Objem vytápěné části budovy $V$	$m^3$	7 996	4 821	3 095
Měrná ztráta prostupem tepla $H_T$	W/K	981,3	410,5	245,509719
Plocha konstrukcí obalujících vytápěnou zónu $A_i$	$m^2$	1773,178	507,871	415,868
Průměrný součinitel prostupu tepla zóny $U_{em,i}$	W/( $m^2 \cdot K$ )	0,55	0,81	0,59
Požadovaný součinitel prostupu tepla zóny $U_{em,N,i}$	W/( $m^2 \cdot K$ )	0,46	0,69	0,52
Klasifikace	-	<b>D</b>	<b>D</b>	<b>D</b>

Zóna	-	Šatny	Ostatní vytápěné zóny 20°C	Strojovny
Objem vytápěné části budovy $V$	$m^3$	1 517	3 727	3 569
Měrná ztráta prostupem tepla $H_T$	W/K	167,1	803,3	388,6
Plocha konstrukcí obalujících vytápěnou zónu $A_i$	$m^2$	611,678	1294,093	1378,722
Průměrný součinitel prostupu tepla zóny $U_{em,i}$	W/( $m^2 \cdot K$ )	0,27	0,62	0,28
Požadovaný součinitel prostupu tepla zóny $U_{em,N,i}$	W/( $m^2 \cdot K$ )	0,19	0,50	0,34
Klasifikace	-	<b>D</b>	<b>D</b>	<b>C</b>

**Hodnocení celé budovy:**

Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T/A$	W/(m <sup>2</sup> .K)	<b>0,56</b>
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> .K)	<b>0,48</b>
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m <sup>2</sup> .K)	<b>0,36</b>

**Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou hodnocené budovy:**

Hranice klasifikační třídy	Klasifikační ukazatel CI pro hranice klasifikačních tříd	$U_{em}$ [W/(m <sup>2</sup> .K)] pro hranice klasifikačních tříd	
		Obecně	Pro budovu
A - B	<b>0,50</b>	$0,50 \cdot U_{em,N}$	<b>0,24</b>
B - C	<b>0,75</b>	$0,75 \cdot U_{em,N}$	<b>0,36</b>
C - D	<b>1,00</b>	$U_{em,N}$	<b>0,48</b>
D - E	<b>1,50</b>	$1,50 \cdot U_{em,N}$	<b>0,72</b>
E - F	<b>2,00</b>	$2,00 \cdot U_{em,N}$	<b>0,96</b>
F - G	<b>2,50</b>	$2,50 \cdot U_{em,N}$	<b>1,20</b>

**Klasifikace:**

**D - Nevhovující**

Datum vystavení energetického štítku budovy:

30. červen 2013

Zpracoval:

Ing. Vladimír Sedlák, Ph.D.

Energetický expert:

Ing. Ctibor Hůlka

**Tento protokol a energetický štítek byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 platnou od 1.11.2011!**

**ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY**

Objekt akutní medicíny a spojovací krček Kollárova 643/7, 56802 Svitavy		Hodnocení obálky budovy				
Celková podlahová plocha A <sub>c</sub> 6 234 m <sup>2</sup>		stávající stav	obecné doporučení			
<div>CI Velmi úsporná</div> <div><div><div>A</div><div>0,50</div></div><div><div>B</div><div>0,75</div></div><div><div>C</div><div>1,00</div></div><div><div>D</div><div>1,50</div></div><div><div>E</div><div>2,00</div></div><div><div>F</div><div>2,50</div></div><div><div>G</div><div></div></div></div> <div>Mimořádně ne hospodárná</div>			0,75			
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U <sub>em</sub> ve W/(m <sup>2</sup> .K), U <sub>em</sub> = H <sub>T</sub> /A		1,17				
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 U <sub>em,N</sub> ve W/(m <sup>2</sup> .K)		0,56	0,36			
Klasifikace ukazatele CI a jím odpovídající hodnoty U <sub>em</sub>		0,48	-			
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U <sub>em</sub>	0,24	0,36	0,48	0,72	0,96	1,20
Štítek vypracoval	Ing. Vladimír Sedlák, Ph.D.					
Energetický expert	Ing. Ctibor Hůlka					
Klasifikace	D - Nevyhovující					
Datum zpracování	30. červen 2013					

## Protokol k energetickému štítku obálky budovy varianta I

**Identifikační údaje:**

Druh stavby	Objekt akutní medicíny a spojovací krček		
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Kollárova 643/7, 56802 Svitavy		
Katastrální území a katastrální číslo	Svitavy-předměstí	č.kat.	760 960
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Svitavská nemocnice, a.s.		
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Pardubický kraj		
Adresa	Komenského náměstí 125, 53002 Pardubice - Staré město		
Telefon / Email	+420 466 026 114	/	martin.netolicky@pardubickykraj.cz

**Charakteristika budovy:**

Objem vytápěné části budovy V [m <sup>3</sup> ]	24 726
Celková plocha konstrukcí obalujících vytápěnou zónu A [m <sup>2</sup> ]	5 981
Faktor tvaru budovy A/V [m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ]	0,24
Převažující vnitřní tep. v otop. období Q <sub>in</sub> [°C]	22
Vnější návrhová tep. v zimním období Q <sub>e</sub> [°C]	-17

**Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí:**

Ochlazovaná konstrukce		Plocha	Souč. prostupu tepla skladby	Požadovaný / doporučený součinitel prostupu tepla		Činitel teplotní redukce	Měrná ztráta kce. prostupu m tepla	Pozn.	VYHOVUJE POŽADAVKU	VYHOVUJE DOPORUČENÍ
		$A_i$	$U_i$	$U_N$		$b_i$	$H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$			
		[m <sup>2</sup> ]	[W/(m <sup>2</sup> ·K)]	[W/(m <sup>2</sup> ·K)]		[-]	[W/K]			
S01	Porotherm 44 - zóna 1	362,3	0,19	0,30	0,25	1,00	68,84	-	ANO	ANO
S02	Porotherm 40 - zóna 1	117,2	0,20	0,30	0,25	1,00	23,44	-	ANO	ANO
S03	Porotherm 36,5 - zóna 1	65,0	0,20	0,30	0,25	1,00	13,01	-	ANO	ANO
S04	Prosklené stěny hliníkové - zóna 1	16,6	1,70	1,50	1,20	1,00	28,20	-	NE	NE
S05	Okna plastová - zóna 1	205,7	0,80	1,50	1,20	1,00	164,53	-	ANO	ANO
S06	Plochá střecha SO 01 - zóna 1	653,1	0,13	0,24	0,16	1,00	84,90	-	ANO	ANO
S07	Plochá střecha SO 02 - zóna 1	149,6	0,11	0,24	0,16	1,00	16,46	-	ANO	ANO
S08	Střešní světlíky - zóna 1	49,2	2,70	1,40	1,10	1,00	132,84	-	NE	NE
S09	Podlaha na zemině SO 01 - zóna 1	154,5	0,62	0,45	0,30	0,30	29,14	-*	NE	NE
S10	Porotherm 44 - zóna 2	300,6	0,19	0,30	0,25	1,00	57,11	-	ANO	ANO
S11	Okna plastová - zóna 2	157,5	0,80	1,50	1,20	1,00	125,99	-	ANO	ANO
S12	Strop nad exteriérem - zóna 2	49,8	0,13	0,24	0,16	1,00	6,47	-	ANO	ANO
S13	Porotherm 44 - zóna 3	176,4	0,19	0,30	0,25	1,00	33,52	-	ANO	ANO
S14	Okna plastová - zóna 3	76,1	0,80	1,50	1,20	1,00	60,86	-	ANO	ANO
S15	Plochá střecha SO 01 - zóna 3	163,4	0,13	0,24	0,16	1,00	21,24	-	ANO	ANO
S16	Stěna k zemině - zóna 4	139,0	1,90	0,45	0,30	0,26	68,14	-*	NE	NE
S17	Stěna k zemině + TI - zóna 4	32,5	0,71	0,45	0,30	0,69	15,95	-*	NE	NE
S18	ŽB stěna k zemině - zóna 4	32,2	2,32	0,45	0,30	0,21	15,80	-*	NE	NE
S19	ŽB stěna k zemině + TI - zóna 4	4,9	0,76	0,45	0,30	0,64	2,38	-*	NE	NE
S20	Strop k exteriéru - zóna 4	9,0	0,39	0,24	0,16	1,00	3,49	-	NE	NE
S21	Podlaha na zemině SO 01 - zóna 4	394,1	0,62	0,45	0,30	0,22	53,43	-*	NE	NE
S22	Porotherm 44 - zóna 5	421,0	0,19	0,30	0,25	1,00	80,00	-	ANO	ANO
S23	Porotherm 40 - zóna 5	76,4	0,20	0,30	0,25	1,00	15,29	-	ANO	ANO
S24	Porotherm 24 - zóna 5	22,4	0,23	0,30	0,25	1,00	5,15	-	ANO	ANO
S25	ŽB - zóna 5	19,9	0,25	0,30	0,25	1,00	4,98	-	ANO	ANO
S26	Bednicí tvárnice - zóna 5	3,5	0,57	0,30	0,25	1,00	2,02	-	NE	NE
S27	Hliníkové výplně - zóna 5	171,9	1,70	1,50	1,20	1,00	292,25	-	NE	NE
S28	Okna plastová - zóna 5	48,3	0,80	1,50	1,20	1,00	38,60	-	ANO	ANO
S29	Plastové dveře - zóna 5	4,3	1,70	1,70	1,20	1,00	7,31	-	ANO	NE
S30	Okna plastová - zóna 5	0,5	0,80	1,50	1,20	1,00	0,43	-	ANO	ANO

S31	Plochá střecha SO 01 - zóna 5	72,7	0,13	0,24	0,16	1,00	9,45	-	ANO	ANO
S32	Stěna k zemině - zóna 5	76,8	1,90	0,45	0,30	0,22	31,64	-	NE	NE
S33	Stěna k zemině + TI - zóna 5	21,1	0,71	0,45	0,30	0,58	8,71	-	NE	NE
S34	Stěna k zemině ZB - zóna 5	6,6	2,32	0,45	0,30	0,18	2,70	-	NE	NE
S35	Stěna k zemině ZB + TI - zóna 5	4,2	0,76	0,45	0,30	0,54	1,72	-	NE	NE
S36	Podlaha na zemině SO 01 - 1.PP - zóna 5	97,2	0,62	0,45	0,30	0,23	14,06	-	NE	NE
S37	Podlaha na zemině SO 01 - 1.NP - zóna 5	65,6	0,62	0,45	0,30	0,47	18,94	-	NE	NE
S38	Podlaha na zemině SO 02 - zóna 5	64,3	0,63	0,45	0,30	0,37	15,07	-	NE	NE
S39	Strop nad nevytápěným suterénem - zóna 5	95,0	0,88	0,60	0,40	0,47	39,68	-	NE	NE
S40	Stěna k nevytápěnému suterénu - zóna 5	22,2	1,90	0,60	0,40	0,47	20,05	-	NE	NE
S41	Porotherm 36,5 + AKU obklad - zóna 6	199,5	0,29	0,40	0,33	1,00	57,87	-	ANO	ANO
S42	Porotherm 44 + AKU obklad - zóna 6	35,9	0,27	0,40	0,33	1,00	9,70	-	ANO	ANO
S43	ZB + lignopor 50 + AKU obklad - zóna 6	77,2	0,36	0,40	0,33	1,00	27,78	-	ANO	NE
S44	Dveře plastové - zóna 6	6,7	1,70	2,30	1,60	1,00	11,42	-	ANO	NE
S45	Plochá střecha nad Strojovnou VZT - zóna 6	327,4	0,15	0,32	0,21	1,00	49,10	-	ANO	ANO
S46	Střešní světlíky - zóna 6	12,3	1,70	1,85	1,45	1,00	20,83	-	ANO	NE
S47	Stěna k zemině + TI + AKU obklad - zóna 6	69,4	0,40	0,60	0,40	0,68	18,96	-	ANO	ANO
S48	Stěna k zemině + AKU - zóna 6	108,7	0,61	0,60	0,40	0,45	29,70	-	NE	NE
S49	Stěna k zemině + TI - zóna 6	16,1	0,71	0,60	0,40	0,39	4,41	-	NE	NE
S50	Stěna k zemině - zóna 6	53,7	1,90	0,60	0,40	0,14	14,67	-	NE	NE
S51	Podlaha na zemině SO 01 - zóna 6	472,0	0,62	0,60	0,40	0,24	69,98	-	NE	NE
	Tepelné mosty :	0,0	0,05			1,00	97,41			
<b>Celkem</b>		<b>5981,4</b>					<b>2045,6</b>			

\*Pozn.: Redukční součinitel  $b$  u konstrukcí ve styku se zeminou byl stanoven dle ČSN EN ISO 13 370 (viz výpočtový postup v ČSN 73 0540-4). Redukční součinitel  $b$  u konstrukcí ve styku s nevytápěným prostorem byl stanoven dle ČSN EN ISO 13 789 (viz výpočtový postup v ČSN 73 0540-4).

#### Stanovení požadované hodnoty $U_{em}$ :

##### Hodnocení po zónách:

Zóna	-	Vyšetřovny, zábrokové sály, sterilizace, endoskopie, laboratoře	ARO, JIP se zázemím	Oparační sály se zázemím
Objem vytápěné části budovy $V$	$m^3$	7 996	4 821	3 095
Měrná ztráta prostupem tepla $H_T$	W/K	589,4	199,1	121,4022705
Plocha konstrukcí obalující vytápěnou zónu $A_i$	$m^2$	1773,178	507,871	415,868
Průměrný součinitel prostupu tepla zóny $U_{em,i}$	W/( $m^2 \cdot K$ )	0,33	0,39	0,29
Požadovaný součinitel prostupu tepla zóny $U_{em,N,i}$	W/( $m^2 \cdot K$ )	0,46	0,69	0,52
Klasifikace	-	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>

Zóna	-	Šatny	Ostatní vytápěné zóny 20°C	Strojovny
Objem vytápěné části budovy $V$	$m^3$	1 517	3 727	3 569
Měrná ztráta prostupem tepla $H_T$	W/K	167,1	638,4	330,1
Plocha konstrukcí obalující vytápěnou zónu $A_i$	$m^2$	611,678	1294,093	1378,722
Průměrný součinitel prostupu tepla zóny $U_{em,i}$	W/( $m^2 \cdot K$ )	0,27	0,49	0,24
Požadovaný součinitel prostupu tepla zóny $U_{em,N,i}$	W/( $m^2 \cdot K$ )	0,19	0,50	0,34
Klasifikace	-	<b>D</b>	<b>C</b>	<b>B</b>

Pozn. U zóny šatny není splněn požadavek na na hodnotu průměrného součinitele prostupu tepla  $U_{em,N}$ . Zóna šatny se nachází v 1.PP a veškeré její obvodové konstrukce přiléhají k zemině. Zateplení těchto konstrukcí není technicky ani ekonomicky proveditelné. V současnosti na těchto obvodových konstrukcích nedochází k poruchám. Vnitřní zateplení těchto konstrukcí není doporučeno s ohledem na vyšší riziko tepelněvlhkostních poruch (tvorba plísní apod.), které jsou vzhledem k provozu v budově nepřijatelné.



**Hodnocení celé budovy:**

Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T/A$	W/(m <sup>2</sup> .K)	<b>0,34</b>
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> .K)	<b>0,48</b>
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m <sup>2</sup> .K)	<b>0,36</b>

**Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou hodnocené budovy:**

Hranice klasifikační třídy	Klasifikační ukazatel CI pro hranice klasifikačních tříd	$U_{em}$ [W/(m <sup>2</sup> .K)] pro hranice klasifikačních tříd	
		Obecně	Pro budovu
A - B	<b>0,50</b>	$0,50 \cdot U_{em,N}$	<b>0,24</b>
B - C	<b>0,75</b>	$0,75 \cdot U_{em,N}$	<b>0,36</b>
C - D	<b>1,00</b>	$U_{em,N}$	<b>0,48</b>
D - E	<b>1,50</b>	$1,50 \cdot U_{em,N}$	<b>0,72</b>
E - F	<b>2,00</b>	$2,00 \cdot U_{em,N}$	<b>0,96</b>
F - G	<b>2,50</b>	$2,50 \cdot U_{em,N}$	<b>1,20</b>

**Klasifikace:**

**B - Úsporná**

Datum vystavení energetického štítku budovy:

30.6.2013

Zpracoval:

Ing. Vladimír Sedlák, Ph.D.

Energetický expert:

Ing. Ctibor Hůlka

**Tento protokol a energetický štítek byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 platnou od 1.11.2011!**

**ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY**

Objekt akutní medicíny a spojovací krček Kollárova 643/7, 56802 Svitavy		Hodnocení obálky budovy				
Celková podlahová plocha $A_c$ 6 234 m <sup>2</sup>		varianta I	obecné doporučení			
<div><div>CI Velmi úsporná</div><div><div><div>A</div><div>0,50</div></div><div><div>B</div><div>0,75</div></div><div><div>C</div><div>1,00</div></div><div><div>D</div><div>1,50</div></div><div><div>E</div><div>2,00</div></div><div><div>F</div><div>2,50</div></div><div><div>G</div><div></div></div></div><div>Mimořádně ne hospodárná</div></div>						
		0,71	0,75			
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em}$ ve W/(m <sup>2</sup> .K), $U_{em} = H_T/A$		0,34	0,36			
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,N}$ ve W/(m <sup>2</sup> .K)		0,48	-			
Klasifikace ukazatele CI a jím odpovídající hodnoty $U_{em}$						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
$U_{em}$	0,24	0,36	0,48	0,72	0,96	1,20
Štítek vypracoval		Ing. Vladimír Sedlák, Ph.D.				
Energetický expert		Ing. Ctibor Hůlka				
Klasifikace		B - Úsporná				
Datum zpracování		30. červen 2013				

## Protokol k energetickému štítku obálky budovy varianta II

### Identifikační údaje:

Druh stavby	Objekt akutní medicíny a spojovací krček		
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Kollárova 643/7, 56802 Svitavy		
Katastrální území a katastrální číslo	Svitavy-předměstí	č.kat.	760 960
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Svitavská nemocnice, a.s.		
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Pardubický kraj		
Adresa	Komenského náměstí 125, 53002 Pardubice - Staré město		
Telefon / Email	+420 466 026 114 / martin.netolicky@pardubickykraj.cz		

### Charakteristika budovy:

Objem vytápěné části budovy V [m <sup>3</sup> ]	24 726
Celková plocha konstrukcí obalujících vytápěnou zónu A [m <sup>2</sup> ]	5 981
Faktor tvaru budovy A/V [m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ]	0,24
Převažující vnitřní tep. v otop. období Q <sub>in</sub> [°C]	22
Vnější návrhová tep. v zimním období Q <sub>e</sub> [°C]	-17

### Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí:

Ochlazovaná konstrukce		Plocha	Souč. prostupu tepla skladby	Požadovaný / doporučený součinitel prostupu tepla		Činitel teplotní redukce	Měrná ztráta kce. prostupu tepla	Pozn.	VYHOVUJE POŽADAVKU	VYHOVUJE DOPORUČENÍ
		$A_i$	$U_i$	$U_N$		$b_i$	$H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$			
		[m²]	[W/(m²·K)]	[W/(m²·K)]		[-]	[W/K]			
S01	Porotherm 44 - zóna 1	362,3	0,19	0,30	0,25	1,00	68,84	-	ANO	ANO
S02	Porotherm 40 - zóna 1	117,2	0,20	0,30	0,25	1,00	23,44	-	ANO	ANO
S03	Porotherm 36,5 - zóna 1	65,0	0,20	0,30	0,25	1,00	13,01	-	ANO	ANO
S04	Prosklené stěny hliníkové - zóna 1	16,6	1,70	1,50	1,20	1,00	28,20	-	NE	NE
S05	Okna plastová - zóna 1	205,7	0,80	1,50	1,20	1,00	164,53	-	ANO	ANO
S06	Plochá střecha SO 01 - zóna 1	653,1	0,24	0,24	0,16	1,00	156,74	-	ANO	NE
S07	Plochá střecha SO 02 - zóna 1	149,6	0,19	0,24	0,16	1,00	28,43	-	ANO	NE
S08	Střešní světlíky - zóna 1	49,2	2,70	1,40	1,10	1,00	132,84	-	NE	NE
S09	Podlaha na zemině SO 01 - zóna 1	154,5	0,62	0,45	0,30	0,30	29,14	-*	NE	NE
S10	Porotherm 44 - zóna 2	300,6	0,19	0,30	0,25	1,00	57,11	-	ANO	ANO
S11	Okna plastová - zóna 2	157,5	0,80	1,50	1,20	1,00	125,99	-	ANO	ANO
S12	Strop nad exteriérem - zóna 2	49,8	0,13	0,24	0,16	1,00	6,47	-	ANO	ANO
S13	Porotherm 44 - zóna 3	176,4	0,19	0,30	0,25	1,00	33,52	-	ANO	ANO
S14	Okna plastová - zóna 3	76,1	0,80	1,50	1,20	1,00	60,86	-	ANO	ANO
S15	Plochá střecha SO 01 - zóna 3	163,4	0,24	0,24	0,16	1,00	39,21	-	ANO	NE
S16	Stěna k zemině - zóna 4	139,0	1,90	0,45	0,30	0,26	68,14	-*	NE	NE
S17	Stěna k zemině + TI - zóna 4	32,5	0,71	0,45	0,30	0,69	15,95	-*	NE	NE
S18	ŽB stěna k zemině - zóna 4	32,2	2,32	0,45	0,30	0,21	15,80	-*	NE	NE
S19	ŽB stěna k zemině + TI - zóna 4	4,9	0,76	0,45	0,30	0,64	2,38	-*	NE	NE
S20	Strop k exteriéru - zóna 4	9,0	0,39	0,24	0,16	1,00	3,49	-	NE	NE
S21	Podlaha na zemině SO 01 - zóna 4	394,1	0,62	0,45	0,30	0,22	53,43	-*	NE	NE
S22	Porotherm 44 - zóna 5	421,0	0,19	0,30	0,25	1,00	80,00	-	ANO	ANO
S23	Porotherm 40 - zóna 5	76,4	0,20	0,30	0,25	1,00	15,29	-	ANO	ANO
S24	Porotherm 24 - zóna 5	22,4	0,23	0,30	0,25	1,00	5,15	-	ANO	ANO
S25	ŽB - zóna 5	19,9	0,25	0,30	0,25	1,00	4,98	-	ANO	ANO
S26	Bednicí tvárnice - zóna 5	3,5	0,57	0,30	0,25	1,00	2,02	-	NE	NE
S27	Hliníkové výplně - zóna 5	171,9	1,70	1,50	1,20	1,00	292,25	-	NE	NE
S28	Okna plastová - zóna 5	48,3	0,80	1,50	1,20	1,00	38,60	-	ANO	ANO
S29	Plastové dveře - zóna 5	4,3	1,70	1,70	1,20	1,00	7,31	-	ANO	NE
S30	Okna plastová - zóna 5	0,5	0,80	1,50	1,20	1,00	0,43	-	ANO	ANO

S31	Plochá střecha SO 01 - zóna 5	72,7	0,24	0,24	0,16	1,00	17,44	-	ANO	NE
S32	Stěna k zemině - zóna 5	76,8	1,90	0,45	0,30	0,22	31,64	-*	NE	NE
S33	Stěna k zemině + TI - zóna 5	21,1	0,71	0,45	0,30	0,58	8,71	-*	NE	NE
S34	Stěna k zemině ZB - zóna 5	6,6	2,32	0,45	0,30	0,18	2,70	-*	NE	NE
S35	Stěna k zemině ZB + TI - zóna 5	4,2	0,76	0,45	0,30	0,54	1,72	-*	NE	NE
S36	Podlaha na zemině SO 01 - 1.PP - zóna 5	97,2	0,62	0,45	0,30	0,23	14,06	-*	NE	NE
S37	Podlaha na zemině SO 01 - 1.NP - zóna 5	65,6	0,62	0,45	0,30	0,47	18,94	-*	NE	NE
S38	Podlaha na zemině SO 02 - zóna 5	64,3	0,63	0,45	0,30	0,37	15,07	-*	NE	NE
S39	Strop nad nevytápěným suterénem - zóna 5	95,0	0,88	0,60	0,40	0,47	39,68	-	NE	NE
S40	Stěna k nevytápěnému suterénu - zóna 5	22,2	1,90	0,60	0,40	0,47	20,05	-	NE	NE
S41	Porotherm 36,5 + AKU obklad - zóna 6	199,5	0,29	0,40	0,33	1,00	57,87	-	ANO	ANO
S42	Porotherm 44 + AKU obklad - zóna 6	35,9	0,27	0,40	0,33	1,00	9,70	-	ANO	ANO
S43	ZB + lignopor 50 + AKU obklad - zóna 6	77,2	0,36	0,40	0,33	1,00	27,78	-	ANO	NE
S44	Dveře plastové - zóna 6	6,7	1,70	2,30	1,60	1,00	11,42	-	ANO	NE
S45	Plochá střecha nad Strojovnou VZT - zóna 6	327,4	0,32	0,32	0,21	1,00	104,75	-	ANO	NE
S46	Střešní světlíky - zóna 6	12,3	1,70	1,85	1,45	1,00	20,83	-	ANO	NE
S47	Stěna k zemině + TI + AKU obklad - zóna 6	69,4	0,40	0,60	0,40	0,68	18,96	-*	ANO	ANO
S48	Stěna k zemině + AKU - zóna 6	108,7	0,61	0,60	0,40	0,45	29,70	-*	NE	NE
S49	Stěna k zemině + TI - zóna 6	16,1	0,71	0,60	0,40	0,39	4,41	-*	NE	NE
S50	Stěna k zemině - zóna 6	53,7	1,90	0,60	0,40	0,14	14,67	-*	NE	NE
S51	Podlaha na zemině SO 01 - zóna 6	472,0	0,62	0,60	0,40	0,24	69,98	-*	NE	NE
	Tepelné mosty :	0,0	0,05			1,00	105,68			
<b>Celkem</b>		<b>5981,4</b>					<b>2219,3</b>			

\*Pozn.: Redukční součinitel b u konstrukcí ve styku se zeminou byl stanoven dle ČSN EN ISO 13 370 (viz výpočtový postup v ČSN 73 0540-4). Redukční součinitel b u konstrukcí ve styku s nevytápěným prostorem byl stanoven dle ČSN EN ISO 13 789 (viz výpočtový postup v ČSN 73 0540-4).

Stanovení požadované hodnoty  $U_{em}$ :

Hodnocení po zónách:

Zóna	-	Vyšetřovny, zářkové sály, sterilizace, endoskopie, laboratoře	ARO, JIP se zázemím	Oparační sály se zázemím
Objem vytápěné části budovy $V$	$m^3$	7 996	4 821	3 095
Měrná ztráta průstupem tepla $H_T$	W/K	677,4	199,1	140,270928
Plocha konstrukcí obalující vytápěnou zónu $A_i$	$m^2$	1773,178	507,871	415,868
Průměrný součinitel prostupu tepla zóny $U_{em,i}$	W/( $m^2 \cdot K$ )	0,38	0,39	0,34
Požadovaný součinitel prostupu tepla zóny $U_{em,N,i}$	W/( $m^2 \cdot K$ )	0,46	0,69	0,52
Klasifikace	-	<b>C</b>	<b>B</b>	<b>B</b>

Zóna	-	Šatny	Ostatní vytápěné zóny 20°C	Strojovny
Objem vytápěné části budovy $V$	$m^3$	1 517	3 727	3 569
Měrná ztráta průstupem tepla $H_T$	W/K	167,1	646,8	388,6
Plocha konstrukcí obalující vytápěnou zónu $A_i$	$m^2$	611,678	1294,093	1378,722
Průměrný součinitel prostupu tepla zóny $U_{em,i}$	W/( $m^2 \cdot K$ )	0,27	0,50	0,28
Požadovaný součinitel prostupu tepla zóny $U_{em,N,i}$	W/( $m^2 \cdot K$ )	0,19	0,50	0,34
Klasifikace	-	<b>D</b>	<b>C</b>	<b>C</b>

Pozn. U zóny šatny není splněn požadavek na hodnotu průměrného součinitele prostupu tepla  $U_{em,N}$ . Zóna šatny se nachází v 1.PP a veškeré její obvodové konstrukce přiléhají k zemině. Zateplení těchto konstrukcí není technicky ani ekonomicky proveditelné. V současnosti na těchto obvodových konstrukcích nedochází k poruchám. Vnitřní zateplení těchto konstrukcí není doporučeno s ohledem na vyšší riziko tepelněvlhkostních poruch (tvorba plísní apod.), které jsou vzhledem k provozu v budově nepřijatelné.

**Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou hodnocené budovy:**

Hranice klasifikační třídy	Klasifikační ukazatel CI pro hranice klasifikačních tříd	U <sub>em</sub> [W/(m <sup>2</sup> .K)] pro hranice klasifikačních tříd	
		Obecně	Pro budovu
A - B	<b>0,50</b>	0,50.U <sub>em,N</sub>	<b>0,24</b>
B - C	<b>0,75</b>	0,75.U <sub>em,N</sub>	<b>0,36</b>
C - D	<b>1,00</b>	U <sub>em,N</sub>	<b>0,48</b>
D - E	<b>1,50</b>	1,50.U <sub>em,N</sub>	<b>0,72</b>
E - F	<b>2,00</b>	2,00.U <sub>em,N</sub>	<b>0,96</b>
F - G	<b>2,50</b>	2,50.U <sub>em,N</sub>	<b>1,20</b>

**Klasifikace:**

Datum vystavení energetického štítku budovy:

Zpracoval:

Energetický expert:

**C - Vyhovující**

30.6.2013

Ing. Vladimír Sedlák, Ph.D.

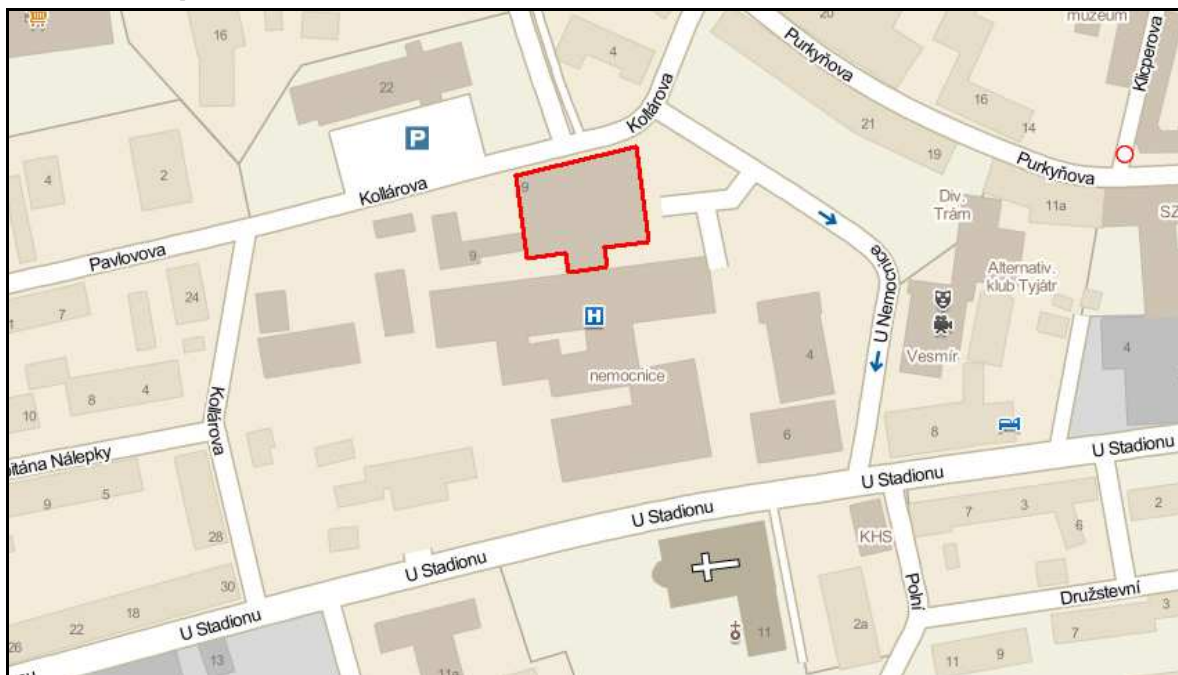
Ing. Ctibor Hůlka

**Tento protokol a energetický štítek byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 platnou od 1.11.2011!**

**ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY**

Objekt akutní medicíny a spojovací krček Kollárova 643/7, 56802 Svitavy		Hodnocení obálky budovy				
Celková podlahová plocha $A_c$ 6 234 m <sup>2</sup>		varianta II	obecné doporučení			
<div><div>CI Velmi úsporná</div><div><div><div>A</div><div>0,50</div></div><div><div>B</div><div>0,75</div></div><div><div>C</div><div>1,00</div></div><div><div>D</div><div>1,50</div></div><div><div>E</div><div>2,00</div></div><div><div>F</div><div>2,50</div></div><div><div>G</div><div></div></div></div><div>Mimořádně ne hospodárná</div></div>		0,77	0,75			
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em}$ ve W/(m <sup>2</sup> .K), $U_{em} = H_T/A$		0,37	0,36			
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,N}$ ve W/(m <sup>2</sup> .K)		0,48	-			
Klasifikace ukazatele CI a jím odpovídající hodnoty $U_{em}$						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
$U_{em}$	0,24	0,36	0,48	0,72	0,96	1,20
Štítek vypracoval		Ing. Vladimír Sedlák, Ph.D.				
Energetický expert		Ing. Ctibor Hůlka				
Klasifikace		C - Vyhovující				
Datum zpracování		30. červen 2013				

### 10.3 Fotopříloha

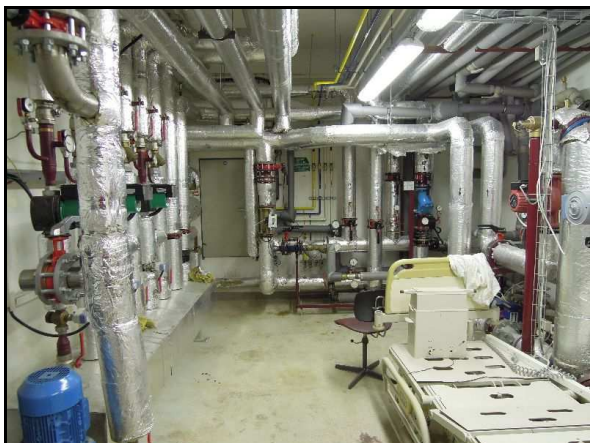


Ortomapa umístění objektu



Ortofotomapa umístění objektu





Připojovací uzel CZT v místnosti 0.12



Rozdělovač a sběrač v místnosti 0.12



Rozvody UT v v místnosti 0.12



Deskový výměník pro přípravu TV v místnosti 0.12



Otopné těleso



Termostatický ventil





Jednotky VZT 1.PP



Jednotka VZT 4.NP



Zdroj chladu – střecha nad strojovnou VZT



Zásobník chladícího média



Plastové okno



Hliníková vstupní sestava



Hliníkové okno



Dřevěné okno



Pohled S



Pohled J



Pohled V



Pohled Z



## 10.4 Vysvětlení, upozornění

### 10.4.1 Rozvody tepla pro vytápění

Vyhláška 193/2007 Sb. předepisuje, že každé potrubí, kterým prochází teplotonosná látka o teplotě vyšší než 40 °C, musí být tepelně zaizolováno. Tepelná izolace u vnitřních rozvodů s teplotonosnou látkou do 115 °C se navrhuje tak, že její povrchová teplota je o méně než 20 K vyšší než teplota okolí a při teplotě teplotonosné látky nad 115 °C se tepelná izolace navrhuje tak, že její povrchová teplota je o méně než 25 K vyšší než teplota okolí, není-li projektem na základě technicko-ekonomického výpočtu stanoveno jinak. V důsledku výše kladených požadavků se tloušťka tepelné izolace u vnitřních rozvodů volí: do DN 20 - 20 mm; u DN 20 až DN 35 - 30 mm; u DN 40 až DN 100 tl. rovnající se DN rozvodu; nad DN 100 tl. 100 mm. Pro potrubí vedené ve zdi, při průchodu potrubí stropem, křížení potrubí, ve spojovacích místech a u centrálního rozdělovače resp. sběrače se volí poloviční tloušťka tepelné izolace. Dále je zde požadavek na hodnotu součinitele tepelné vodivosti materiálu použité tepelné izolace  $\lambda_{\max}=0,04$  W/mK u vnitřních rozvodů, což většina užívaných materiálů splňuje (minerální vlna, napěněné PE), a na vhodnou úpravu povrchu tepelné izolace, který zaručí dlouhodobě její tepelně-izolační vlastnosti.

Stoupací a přípojovací potrubí k otopným tělesům zatepleno není. Tam, kde jsou vedeny vytápěnou zónou - tzn. tepelné ztráty rozvodů přispívají k vytápění – není absence tepelné izolace závažným nedostatkem. Nežádoucí je však chybějící izolace v nevytápěných prostorech.

**Významná je absence tepelné izolace potrubí zejména v nevytápěných prostorech.** Tam, kde je tepelná izolace provedena, ale svou tloušťkou nevyhovuje požadavku vyhlášky 193/2007 Sb., není z energetických důvodů nutné provádět její demontáž a realizovat zateplení nové. **Zateplení rozvodů tepelnou izolací o vyhovující tloušťce dle vyhlášky se předpokládá v místech, kde nyní zcela chybí.**

### 10.4.2 Rozvody teplé vody

Vyhláška 193/2007 Sb. předepisuje, že každé potrubí, kterým prochází teplotonosná látka o teplotě vyšší než 40 °C, musí být tepelně zaizolováno. Tepelná izolace u vnitřních rozvodů s teplotonosnou látkou do 115 °C se navrhuje tak, že její povrchová teplota je o méně než 20 K vyšší než teplota okolí a při teplotě teplotonosné látky nad 115 °C se tepelná izolace navrhuje tak, že její povrchová teplota je o méně než 25 K vyšší než teplota okolí, není-li projektem na základě technicko-ekonomického výpočtu stanoveno jinak. V důsledku výše kladených požadavků se tloušťka tepelné izolace u vnitřních rozvodů volí: do DN 20 - 20 mm; u DN 20 až DN 35 - 30 mm; u DN 40 až DN 100 tl. rovnající se DN rozvodu; nad DN 100 tl. 100 mm. Pro potrubí vedené ve zdi, při průchodu potrubí stropem, křížení potrubí, ve spojovacích místech a u centrálního rozdělovače resp. sběrače se volí poloviční tloušťka tepelné izolace. Dále je zde požadavek na hodnotu součinitele tepelné vodivosti materiálu použité tepelné izolace  $\lambda_{\max}=0,04$  W/mK u vnitřních rozvodů, což většina užívaných materiálů splňuje (minerální vlna, napěněné PE), a na vhodnou úpravu povrchu tepelné izolace, který zaručí dlouhodobě její tepelně-izolační vlastnosti.

### 10.4.3 Plynové spotřebiče typu A a B v objektu

#### Plynový spotřebič typu A:

Vzduch pro provoz spotřebiče se přivádí z prostoru, kde je spotřebič instalován, a spaliny jsou odváděny do téhož prostoru (kategorie A). Počet plynových spotřebičů v této kategorii je největší ze všech uvedených kategorií. Patří sem plynové sporáky, vařiče, některé typy průtokových ohřivačů vody ale i velkokuchyňské spotřebiče, laboratorní a sklářské kahany aj. Typickým představitelem této kategorie je plynový sporák.

#### Plynový spotřebič typu B:

Vzduch pro provoz spotřebiče se přivádí z prostoru, kde je spotřebič instalován, a spaliny jsou odváděny do venkovního prostoru (kategorie B). Do této kategorie patří převážná většina plynových kotlů s atmosférickými hořáky, dále některé typy topidel, průtokové ohřivače vody zapojené do komína nebo s vlastním kouřovodem. Do podskupiny B1 patří v této kategorii spotřebiče, vybavené přerušovačem tahu. Do podskupiny B2 patří spotřebiče bez přerušovače tahu. Kategorie B má celkem 5 podskupin, které se liší konstrukčním provedením (přirozený odtah spalin, odtah spalin ventilátorem aj.).

**Pokud jsou v objektu instalované tyto spotřebiče zemního plynu, je nutné zajistit v době provozu spotřebiče dostatečný přísun potřebného množství čerstvého vzduchu z exteriéru do interiéru, ve kterém se takový spotřebič zemního plynu nachází.** U starých okenních výplní byl tento přísun zajištěn bez vlivu člověka automaticky vlivem velké infiltrace vzduchu spárami těchto výplní. Nově instalovaná okna jsou však těsná a neumožňují infiltraci venkovního vzduchu do interiéru v potřebném množství a to jak pro hygienické potřeby obyvatele bytu, tak pro tyto spotřebiče zemního plynu v době provozu. **V projektové dokumentaci je tedy nutné upozornit na tuto skutečnost a již při výměně oken navrhnout řešení, které zajistí potřebný přísun venkovního vzduchu.**

### 10.4.4 Uvažované ceny v energetickém auditu

Investiční náklady navrhovaného energeticky úsporného opatření uvažovaného v energetickém auditu jsou náklady, které **s tímto opatřením souvisí pouze přímo**. Cena je uvažována taková, která zajistí realizaci těchto opatření v co **nejoptimálnějším ekonomickém a materiálovém standardu**. Co jsou pouze přímo související náklady? To jsou náklady, které musíme vynaložit, abychom zrealizovali navrhované opatření, resp. energetickou úsporu. Nejsou to ale již náklady, které přímo nesouvisí s energetickou úsporou na objektu.

#### Příklad:

Výměna oken:

Prakticky stejnou úsporu energie je možné zajistit okny dřevěnými, plastovými i kovovými. Nejlevnější jsou ale plastová, proto jsou z hlediska úspory energie nejoptimálnější. Pokud se ale investor rozhodne pro okna dřevěná (např. kvůli vzhledu), pak bude zřejmě cena vyšší.

#### ETICS:

U zateplovacího systému si můžeme ukázat příklad s omítkou. Skladba stěny bude funkční s akrylátovou i silikonovou omítkou. Volba typu omítky také nemá vliv na energetickou úsporu. V energetickém auditu je nutné uvažovat s nejlevnější variantou, se kterou je

možné dosáhnout energetických úspor, tedy variantou s akrylátovou omítkou. Pokud se ale investor rozhodne pro odolnější silikonovou nebo dokonce extrémně odolnou omítku v 1.NP, pak bude znovu nabídka realizační firmy vyšší než uvažované náklady. Mezi uvažované investiční náklady v energetickém auditu také nepatří obnova hydroizolační funkce a nášlapné vrstvy podlahy lodžii, instalace nového zábradlí u lodžii, zasklení lodžii, úprava přilehlého okolí objektu (oprava předsazeného vstupního schodiště, nadstandardní provedení okapového chodníku apod.)

Všechny tyto změny způsobené rekonstrukcí vyššího standardu nebo započítáním investičních nákladů, jež přímo nesouvisí s energetickou úsporou mohou způsobit rozdíl v investičních nákladech na zateplení objektu uvažovaných v energetickém auditu a investičních nákladech na zateplení, resp. rekonstrukci objektu v nabídkách realizačních firem.

**Proto investiční náklady uvažované v energetickém auditu nebo energetické studii nelze považovat z těchto hledisek za konečné. Od ceny investičních nákladů, které Vám ve své nabídce uvedou realizační firmy, se proto může lišit a to i podstatně! Záleží na tom, jaké všechny činnosti nabídka pak obsahuje a v jakém technickém a materiálovém standardu.**

#### **10.4.5 Ochrana Rorýse obecného ve vztahu k realizaci rekonstrukce objektu**

Při přípravě projektu ETICS nebo zateplení střešního pláště je třeba u konkrétního objektu zjistit, zda v provětrávacích otvorech nehnízdí pták Rorýs obecný. Tato okolnost má významný vliv na technologický a také termínový postup realizace zateplení objektu. Je třeba, aby tuto možnost měl na paměti jak investor, tak projektant a realizační firma.