

1. Úvodní část

1.1 Identifikační údaje

Zadavatel

Obchodní jméno: **MěÚ Vejprty, Tylova 870/6, 431 91 Vejprty**
Statutární zástupce: **Gavdunová Jitka, starostka města**
Identifikační číslo: **00262170**
Bankovní spojení: **Komerční banka**
Číslo účtu: **78-5540000207/0100**

Objekt, ve kterém je prováděn audit

Název: **Poliklinika Vejprty**
Adresa: **Maxima Gorkého 981, 431 91 Vejprty**
Kontaktní osoba: **Jiří Vlček** tel.: 474614973

Energetický auditor

Jméno: **Zdeněk Křítek** IČO: **14854546**
Adresa: **Jiráskova 4209, 430 03 Chomutov**
Číslo osvědčení: **MPO 155**
Telefon: **603 828 997**

1.2 Předmět auditu

Předmětem energetického auditu je objekt polikliniky ve Vejprtech. Objekt bude sloužit z části jako zdravotnické zařízení a z části jako bytový dům. Původní určení objektu bylo změněno. Původně byly v objektu umístěny kanceláře podniků města Vejprty a byty. Objekt byl postaven asi před 90 lety v období roku 1924. Objekt není památkově chráněn.

1.3 Účel zpracování energetického auditu

Audit je zpracován na základě požadavku zadavatele auditu MěÚ Vejprty, pro splnění požadavků vyplývajících z legislativy vztahující se na předpokládanou rekonstrukci objektu.

1.4 Cíl energetického auditu

Cílem energetického auditu je zhodnocení stávajícího stavu, zjištění možných úspor energie a návrh energeticky úsporných opatření pro splnění požadavků zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění zákona č. 359/2003 Sb., zákona č. 694/2004 Sb., zákona č. 180/2005 Sb., zákona č. 177/2006 Sb., zákona č. 186/2006 Sb., zákona č. 214/2006 Sb., zákona č. 574/2006 Sb., zákona č. 393/2007 Sb., zákona č. 124/2008 Sb., zákona č. 223/2009 Sb., zákona č. 299/2011 Sb., zákona č. 53/2012, zákona č. 165/2012 Sb. a zákona č. 318/2012 Sb. Audit je zpracován dle vyhlášky č. 480/2012 Sb., kterou se vydávají podrobnosti náležitostí energetického auditu a energetického posudku. Obálka budovy je hodnocena na základě ČSN 730540-2 (znění 2011).

1.5 Podklady pro zpracování energetického auditu

Výkresová dokumentace:

Dokumentace stávajícího stavu

Technicko ekonomické podklady:

Dostupné faktury za el. energii, teplo a teplou vodu za období roků 2010 - 2012

Údaje získané vlastním šetřením na místě předmětu energetického auditu

Informace o způsobu nakládání s energiemi, technický stav a provozní režim objektu.

2. Popis předmětu auditu

Předmětem auditu je objekt polikliniky ve Vejprtech, kód obce 563404, Ústecký kraj. Objekt je řadový dům v kat. území 777579 Vejprty, na parc. č. 245, LV 1. Objekt polikliniky se nachází v centru města, byl postaven asi před devadesáti léty v období roku 1924. Na obvodovém plášti objektu polikliniky nebyly provedeny úpravy mající vliv na tepelně izolační vlastnosti, byla provedena výměna původních otvorových výplní v roce 2009.

2.1 Celkový popis objektu

Objekt polikliniky je řadový dům v centrální části města. Objekt je využíván z části jako zdravotnické zařízení, z části jako bytový dům. V minulých letech byl využíván jako administrativní budova městských podniků služeb. Objekt byl postaven v první polovině minulého století v období roku 1924. Objekt je podsklepený, čtyřpodlažní. Sklepy jsou využívány zdravotnickým zařízením, jako skladovací prostory. Objekt je tradičně zděný se sedlovou střechou, použitá krytina je plech položený na prkenné podbití. Obvodové zdivo průčelí je z plných cihel tl. 600 mm, štítové zdi jsou tl. 50 mm. Stropy v objektu jsou trámové s podbitím. Strop pod půdou je dřevěný s podbitím a se škvárovým zásypem, se zakrytím cihelnými dlaždicemi tl. 50 mm. Fasáda objektu do ulice je zdobená vlysy, fasáda štítová a do dvora jsou jednoduché, s jemnou omítkou. Fasády jsou z části silně poškozené a opadané, tím přispívají ke snížení tepelně izolačních vlastností zdiva. Původní otvorové výplně byly dřevěné konstrukce, v období roku 2009 byly z 90% vyměněny za výplně plastové konstrukce. Okna jsou zasklena izolačním dvojsklem, vstupní dveře jsou zateplené, těsněné. Hlavní vstup do zdravotnického zařízení je přes průjezd.

Budova polikliniky je využívána pro projektovaný provoz.

Základní provozní režim objektu:	nepřetržitý
Průměrný počet osob v objektu:	do 100 osob/den
Obestavěný prostor:	6 350,4 m ³
Zastavěná plocha	441,0 m ²
Počet nadzemních podlaží:	4

2.2 Základní informace o technickém zařízení

Vytápění budovy polikliniky je zajišťováno z CZT pro město Vejprty. Systém vytápění je teplovodní ústřední vytápění. Rozvody vytápění jsou zhotoveny z měděných trubek. Rozvod je dvoutrubkový. Potrubí je vedeno po zdi, není izolované. Tělesa jsou článková litinová a ocelové deskové, připojená jsou z boku.

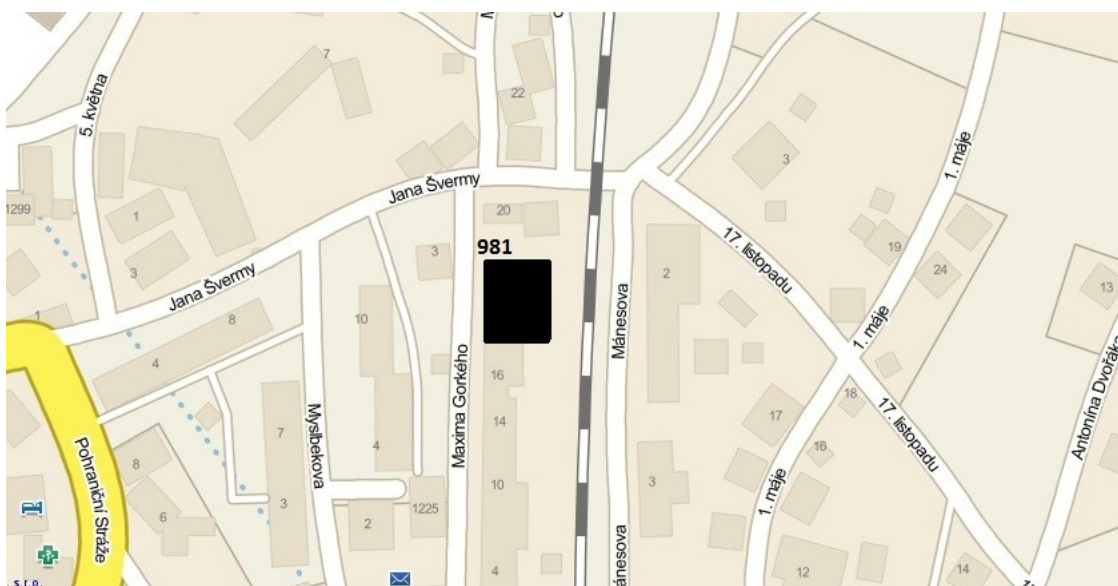
Ze stejného zdroje je objekt zásobován teplou vodou. Spotřeba TUV je měřena.

Zdrojem elektrického proudu je distribuční síť. Objekt má jeden napájecí bod se samostatným měřením, soustava 3x230/400 V pro společné prostory.

Zdrojem umělého osvětlení jsou převážně žárovková svítidla a dále zářivková svítidla.

Vzhledem ke skutečnosti, že je budova v rekonstrukci, nemá stanoven žádný systém pravidelných revizí a výměny světelných zdrojů. Tyto jsou prováděny dle momentální potřeby pracovníkem údržby. V místnostech nejsou instalována vzduchotechnická zařízení, objekt má přirozené větrání. Systém chlazení ani rekuperace tepla nejsou instalovány.

2.3 Situační plán umístění objektu



2.4 Energetické hodnocení objektu

2.4.1 Smluvní závazky mající vztah k energetickému hospodářství

Základní energetické vstupy budovy jsou:

Elektrická energie je nakupována z veřejné distribuční sítě, dodavatel ČEZ Prodej a.s.

Dodavatelem tepla a teplé vody je společnost Teplo s.r.o.

2.4.2 Základní údaje o energetických vstupech a výstupech

Tabulka č. 1 (vyhláška č. 480/2012 Sb., příloha č. 2)

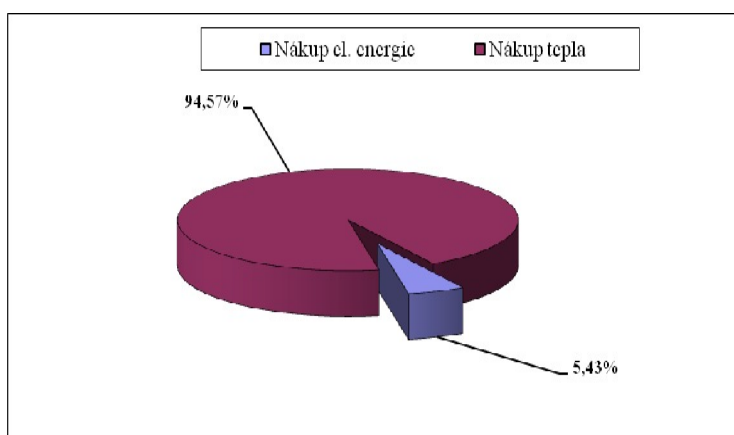
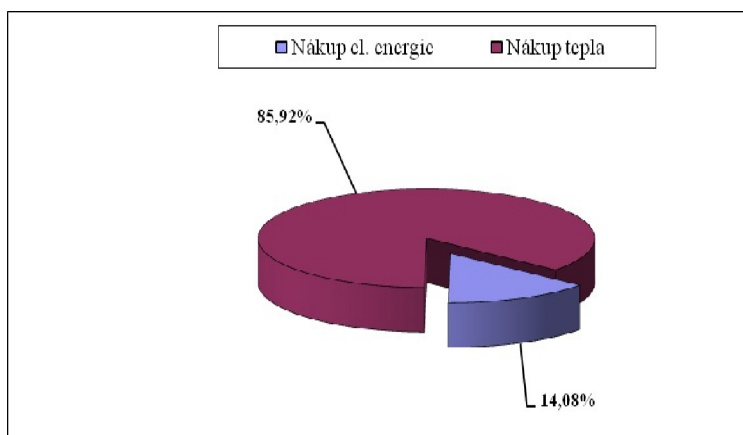
Energetické vstupy do předmětu EA pro rok: 2011					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektrina	MWh	13,00	1,00	13,00	73,58
Teplo	GJ	795,89		221,08	467,09
Zemní plyn	MWh	0,00	1,00	0,00	0,00
Jiné plyny	MWh				
Hnědé uhlí	t				
Černé uhlí	t				
Koks	t				
Jiná pevná paliva	t				
TTO	t				
LTO	t				
Nafta	t				
Druhotná energie	GJ				
Obnovitelné zdroje	GJ/ MWh				
Jiná paliva	GJ				
Celkem vstupy paliv a energie				234,08	540,66
Změna stavu paliv (inventarizace)					
Celkem spotřeba paliv a energie				234,08	540,66

Tabulka č. 2 (vyhláška č. 480/2012 Sb., příloha č. 2)

Energetické vstupy do předmětu EA pro rok: 2012					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektrina	MWh	12,26	1,00	12,26	83,03
Teplo	GJ	789,04		219,18	488,26
Zemní plyn	MWh	0,00	1,00	0,00	0,00
Jiné plyny	MWh				
Hnědé uhlí	t				
Černé uhlí	t				
Koks	t				
Jiná pevná paliva	t				
TTO	t				
LTO	t				
Nafta	t				
Druhotná energie	GJ				
Obnovitelné zdroje	GJ/ MWh				
Jiná paliva	GJ				
Celkem vstupy paliv a energie				231,44	571,30
Změna stavu paliv (inventarizace)					
Celkem spotřeba paliv a energie				231,44	571,30

Tabulka č. 3 (vyhláška č. 480/2012 Sb., příloha č. 2)

Energetické vstupy do předmětu EA: průměr 2011 - 2012					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektrina	MWh	12,63	1,00	12,63	78,30
Teplo	GJ	792,47		220,13	477,67
Zemní plyn	MWh	0,00	1	0,00	0,00
Jiné plyny	MWh				
Hnědé uhlí	t				
Černé uhlí	t				
Koks	t				
Jiná pevná paliva	t				
TTO	t				
LTO	t				
Nafta	t				
Druhotná energie	GJ				
Obnovitelné zdroje	GJ				
Jiná paliva	GJ/MWh				
Celkem vstupy paliv a energie				232,76	555,98
Změna stavu paliv (inventarizace)					
Celkem spotřeba paliv a energie				232,76	555,98

Obr. č.1 Podíl forem energie na celkových vstupech energie v MWh**Obr. č. 2** Podíl forem energie na celkových nákladech na energii v Kč

Pro stanovení průměrné spotřeby energií byly použity dostupné údaje z účetních dokladů za platby odebrané energie. Při zajišťování podkladů byly dohledány doklady o spotřebách pouze za roky 2011 a 2012. Uvedená průměrná spotřeba je ovlivněna připravovanou změnou využití objektu, který je předmětem auditu. Ve sledovaném období došlo k vystěhování prostor v objektu organizacemi, které jej dříve využívaly. V současné době je objekt minimálně využit vzhledem k plánované přestavbě pro účely zdravotnického zařízení a využití pro bytové účely. Objekt je proto vytápěn na hodnoty nižší než při běžném plném využití. Pro sestavení výchozí bilance jsou proto vzaty hodnoty vypočítané pro vytápění a teplou vodu.

2.4.3 Popis zdrojů tepelné energie

Posuzovaný objekt nemá vlastní zdroj tepelné energie. Dům je napojen na CZT města Vejprty. Zásobování teplem a teplou vodou je provedeno z kotelny K1 společnosti Teplo s.r.o.

2.4.4 Charakteristika distribučního systému elektrické energie

Zdrojem elektrického proudu je veřejná distribuční síť – dodavatel ČEZ Prodej a.s. Objekt má jeden napájecí bod pro domovní rozvod. Pro měření odběru elektrické energie osazen jeden elektroměr, soustava 3x 230/400 V. Spotřeba elektrické energie je pro osvětlení společných prostor. V jednotlivých bytech jsou běžné spotřebiče. Pro úsporu spotřeby elektrické energie pro osvětlení na chodbách nejsou instalována čidla pohybu pro ovládání osvětlení. Použity jsou zářivkové a žárovkové zdroje světla. Největším spotřebičem zdravotnické části je výtah pro vozíčkáře, který byl dodatečně instalován na vnější straně průčelí ze strany dvora.

2.4.5 Charakteristika otopné soustavy

Zdroje tepla jsou popsány v bodě 2.4.3. Otopný systém v objektu je ústřední teplovodní vytápění. Rozvody vytápění jsou zhotoveny z měděných trubek. Rozvod je dvoutrubkový. Potrubí je vedeno po zdi, není izolované. Tělesa jsou článková litinová, připojená jsou z boku. Jednotlivá otopná tělesa jsou osazena termoventily. Výkony těles jsou vztaženy na teplotu v místnosti 20°C. Na jednotlivých otopných tělesech jsou osazeny poměrové měřiče tepla.

2.4.6 Spotřeba teplé vody

Potřeba tepla pro přípravu teplé vody je měřena v kotelně. S ohledem na současné využívání objektu, bylo množství tepelné energie pro její přípravu bylo vzato z výpočtu dle ČSN. Viz příloha č. 21.

Tabulka 4. Stanovení energie na přípravu teplé vody

	GJ	MWh	tis. Kč
Průměr	141,2	39, 24	85,149

2.4.7 Osvětlení

V objektu jsou instalovány především zářivkové světelné zdroje, místy je využito žárovkových zdrojů (sociální zařízení, skladové prostory). Osvětlení splňuje požadavky technických norem platných v době instalace.

2.4.8 Vzduchotechnika

V objektu není instalováno vzduchotechnické zařízení.

2.4.9 Energetický management

Energetický management v objektu není zaveden. Údržba a opravy jsou prováděny údržbou objektu. Potřebné pravidelné revize elektrických a plynových zařízení jsou prováděny v časové návaznosti.

3 Zhodnocení výchozího stavu

3.1 Energetická bilance stávajícího stavu

Pro sestavení energetické bilance výchozího stavu se vycházelo z podkladů o skutečné roční spotřebě jednotlivých forem energie v letech 2011 - 2012 a z výsledků šetření na místě, kdy bylo zjištěno, že objekt je vytápěn na hodnoty nižší než normové. Tato skutečnost je dána tím, že objekt není plně využíván. Důvodem je příprava na rekonstrukci vnitřních prostor dříve využívaných jako kanceláře na zdravotnické prostory. V průběhu jednotlivých let sledovaného období nebyly prováděny zásadní úpravy otopné soustavy. Tepelné zisky jsou započítány, protože otopná soustava má automatickou dynamickou regulaci v jednotlivých místnostech.

Energetická bilance má následující strukturu:

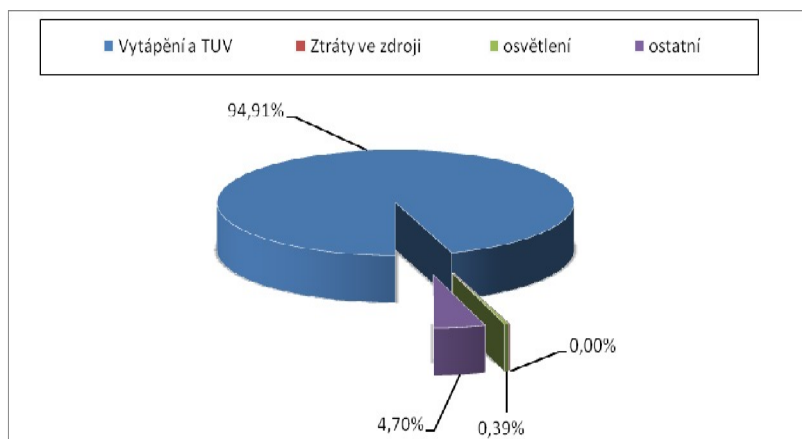
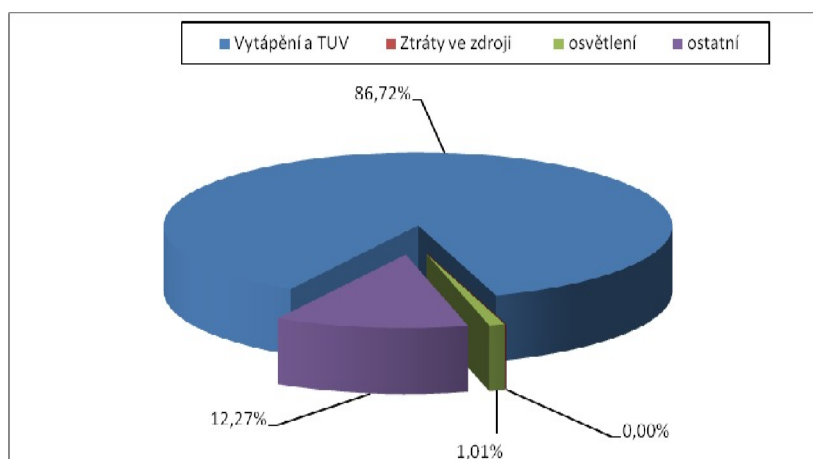
- spotřeba energie pro vytápění a teplé vody
- spotřeba energie na technologické a ostatní procesy
- ztráty ve vlastním zdroji

Stanovení roční potřeby energie podle ČSN 73 0540-2:2011 ve výši **704,8 GJ (195,78 MWh)** pro krytí tepelných ztrát prostupem a větráním **104,002 kW** bylo provedeno pomocí výpočtového programu TV verze 2.6.7 PROTECH, s.r.o. Nový Bor. Výsledky jsou uvedeny v Energetickém štítku obálky budovy – výchozí stav - **příloha č. 1 – 3.**

Tabulka č. 5 (vyhláška č. 480/2012 Sb., příloha č. 4)

Výchozí roční energetická bilance				
ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	891,4	247,6	588,1
2	Změna zásob paliv a energie	0,0	0,0	0,0
3	Spotřeba paliv a energie	891,4	247,6	588,1
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu (ř.3-ř. 4)	891,4	247,6	588,1
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř. 5)	0,0	0,0	0,0
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř. 5)	704,8	195,8	424,8
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0,0	0,0	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř. 5)	141,3	39,2	85,1
10	Spotřeba energie na větrání (z ř. 5)	0,0	0,0	0,0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř. 5)	0,0	0,0	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř. 5)	3,5	1,0	6,0
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř. 5)	41,9	11,6	72,2

Z tabulky vyplývá, že největší podíl na spotřebě energie je spotřeba tepla pro topení a ohřev teplé vody. Ostatní spotřeba elektrické energie je využita pro osvětlení a ostatní spotřebu.

Obr. 3 Podíl spotřeby**Obr. 4 Podíl nákladů**

3.2 Zhodnocení obalových konstrukcí

3.2.1. Obvodový plášť – SO1 a SO3

Jedná se o stavební konstrukci označenou SO1 (470m²) a SO3 (403,4 m²), která tvoří obvodovou konstrukci průčelí objektu. Obvodové nosné stěny jsou provedeny z cihelného zdiva (plné cihly) tl. 600 mm. Exteriér je opatřen břizolitovou omítkou, v interiéru je použita klasická vnitřní štuková omítka. Fasáda průčelí do ulice je členěná a zdobená vlysy. V budově se vyskytuje celkem 864,5 m² obvodových stěn uvedeného typu. Součinitel prostupu tepla stávající stavební konstrukce je 1,02 Wm⁻²K⁻¹. Největší přípustná hodnota součinitele prostupu tepla je podle ČSN 73 0540 je 0,30 Wm⁻²K⁻¹, doporučená hodnota činí 0,25 Wm⁻²K⁻¹. Obvodový plášť nevyhovuje současným požadavkům. Tepelná ztráta prostupem je 30,867 kW (tj. 46,61 % z celkové tepelné ztráty prostupem). Viz **příloha č. 11**

Doporučené opatření: SO1 - Zateplení vnějšího líce zdiva kontaktním zateplovacím systémem s tepelnou izolací z polystyrénu (EPS) min tl. 120 mm. a s minerální omítkou.

Výsledná hodnota součinitele prostupu tepla SO1 je 0,240 W m⁻²K⁻¹. Viz **příloha č. 16**

Předpokládané náklady na opatření jsou 1 500,--Kč/m².

SO3 – s ohledem na ozdobnou fasádu je navrhováno provedení nátěru tepelně izolačním nátěrem (Maxitherm, Tek-therm). Viz **příloha č. 1**

Předpokládané náklady na opatření jsou 1 500,--Kč/m².

3.2.2. Obvodový plášť – SO2

Jedná se o stavební konstrukci označenou SO2, která tvoří obvodovou konstrukci štítových stěn objektu. Obvodové nosné stěny jsou provedeny z cihelného zdiva (plné cihly) tl. 500 mm. Exteriér je opatřen břizolitovou omítkou, v interiéru je použita klasická vnitřní štuková omítka. V budově se vyskytuje celkem 236 m² obvodových stěn uvedeného typu. Součinitel prostupu tepla stávající stavební konstrukce je 1,174 Wm⁻²K⁻¹. Největší přípustná hodnota součinitele prostupu tepla je podle ČSN 73 0540 je 0,30 Wm⁻²K⁻¹, doporučená hodnota činí 0,25 Wm⁻²K⁻¹. Obvodový plášť nevyhovuje současným požadavkům. Tepelná ztráta prostupem je 9,694 kW (tj. 14,64 % z celkové tepelné ztráty prostupem). Viz **příloha č. 12**

Doporučené opatření: SO2 - Zateplení vnějšího líce zdiva kontaktním zateplovacím systémem s tepelnou izolací z polystyrénu (EPS) min tl. 120 mm. a s minerální omítkou.

Výsledná hodnota součinitele prostupu tepla SO1 je 0,247 W m⁻²K⁻¹. Viz **příloha č. 17**

Předpokládané náklady na opatření jsou 1 500,--Kč/m².

3.2.3. Podlaha – nad sklepem

Jedná se o stavební konstrukci označenou PDL1, která tvoří obvodovou konstrukci 1.NP objektu. Stavební konstrukce je klenbová se škvárovým zásypem. V budově se vyskytuje celkem 405 m² konstrukcí uvedeného typu. Součinitel prostupu tepla stávající stavební konstrukce je 0,427 Wm⁻²K⁻¹. Největší přípustná hodnota součinitele prostupu tepla je podle ČSN 73 0540 je 0,45 Wm⁻²K⁻¹, doporučená hodnota činí 0,30 Wm⁻²K⁻¹. Obvodový plášť vyhovuje současným požadavkům.

Tepelná ztráta prostupem je 6,053 kW (tj. 9,14 % z celkové tepelné ztráty prostupem). Viz **příloha č. 13**

Doporučené opatření: Není nutné

3.2.4. Podlaha – 2. NP - nad průjezdem

Jedná se o stavební konstrukci označenou PDL2, která tvoří obvodovou konstrukci v části průjezdu v objektu. Stavební konstrukce je železobetonová. V budově se vyskytuje celkem 36 m² konstrukcí uvedeného typu. Součinitel prostupu tepla stávající stavební konstrukce je 0,454 Wm⁻²K⁻¹. Největší přípustná hodnota součinitele prostupu tepla je podle ČSN 73 0540 je 0,24

$\text{W m}^{-2}\text{K}^{-1}$, doporučená hodnota činí $0,16 \text{ W m}^{-2}\text{K}^{-1}$. Obvodový plášť nevyhovuje současným požadavkům.

Tepelná ztráta prostupem je $0,326 \text{ kW}$ (tj. $0,49 \%$ z celkové tepelné ztráty prostupem). Viz **příloha č. 14**

Doporučené opatření: Zateplení podlahy ze strany průjezdu tepelnou izolací z polystyrénu min tl. 100 mm a omítkou. Výsledná hodnota součinitele prostupu tepla PDL2 je $0,22 \text{ W m}^{-2}\text{K}^{-1}$. Viz **příloha č. 19**. Předpokládané náklady na opatření jsou $1000,--\text{Kč/m}^2$.

3.2.5. Strop – po nevytápěnou půdou

Jedná se o stavební konstrukci označenou STR1, která tvoří konstrukci objektu v úrovni stropu nad 4.NP. Strop je trámový se škvárovým zásyem a nášlapnou vrstvou z cihelných dlaždic. V budově se vyskytuje celkem 441 m^2 konstrukcí uvedeného typu. Součinitel prostupu tepla stávající stavební konstrukce je $0,561 \text{ W m}^{-2}\text{K}^{-1}$. Největší přípustná hodnota součinitele prostupu tepla je podle ČSN 73 0540 je $0,30 \text{ W m}^{-2}\text{K}^{-1}$, doporučená hodnota činí $0,20 \text{ W m}^{-2}\text{K}^{-1}$. Obvodový plášť nevyhovuje současným požadavkům. Tepelná ztráta prostupem je $8,656 \text{ kW}$ (tj. $13,07 \%$ z celkové tepelné ztráty prostupem). Viz **příloha č. 15**

Doporučené opatření: Zateplení konstrukce nafoukáním tepelné izolace z minerální vlny (Magmarelax) min. tl. 200 mm do konstrukce ze strany půdy. Výsledná hodnota součinitele prostupu tepla je $0,153 \text{ W m}^{-2}\text{K}^{-1}$. Viz **příloha č. 20**
Předpokládané náklady na opatření jsou $1\,000,--\text{Kč/m}^2$.

3.2.6 Okna

Otvorové výplně – OD1

Jedná se o okna plastové konstrukce, zasklení je izolačním dvojsklem. V budově se vyskytuje celkem $61,2 \text{ m}^2$ otvorových výplní uvedeného typu. Součinitel prostupu tepla stávající stavební konstrukce je $1,5 \text{ W m}^{-2}\text{K}^{-1}$. Největší přípustná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540 je $1,50 \text{ W m}^{-2}\text{K}^{-1}$, doporučená hodnota činí $1,20 \text{ W m}^{-2}\text{K}^{-1}$.

Otvorové výplně vyhovují současným požadavkům. Tepelná ztráta prostupem je $3,694 \text{ kW}$ (tj. $5,58 \%$ z celkové tepelné ztráty prostupem).

Doporučené opatření: Není nutné

Otvorové výplně – OD2 a OD3

Jedná se o dvojitá dřevěná okna, zasklení je běžným okenním sklem, použity jsou v části do dvora. V budově se vyskytuje celkem $40,2 \text{ m}^2$ otvorových výplní uvedeného typu. Součinitel prostupu tepla stávající stavební konstrukce je $2,8 \text{ W m}^{-2}\text{K}^{-1}$. Největší přípustná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540 je $1,50 \text{ W m}^{-2}\text{K}^{-1}$, doporučená hodnota činí $1,20 \text{ W m}^{-2}\text{K}^{-1}$. Otvorové výplně nevyhovují současným požadavkům.

Tepelná ztráta prostupem je $4,530 \text{ kW}$ (tj. $6,84 \%$ z celkové tepelné ztráty prostupem).

Doporučené opatření: Výměna stávajících oken za okna plastové konstrukce se zasklením izolačním dvojsklem, max. hodnota součinitele prostupu tepla je $1,20 \text{ W m}^{-2}\text{K}^{-1}$. Předpokládané náklady na opatření jsou $4\,000,--\text{Kč/m}^2$.

3.2.7 Dveře

Otvorové výplně – DB1

Jedná se o balkonové dveře v objektu. Dveře jsou dřevěné konstrukce, stejné jako dřevěná okna. Celková plocha je $9,4 \text{ m}^2$ otvorových výplní uvedeného typu. Součinitel prostupu tepla stávající stavební konstrukce je $2,8 \text{ W m}^{-2}\text{K}^{-1}$. Největší přípustná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540 je $1,5 \text{ W m}^{-2}\text{K}^{-1}$, doporučená hodnota činí $1,2 \text{ W m}^{-2}\text{K}^{-1}$. Otvorové výplně nevyhovují současným požadavkům.

Tepelná ztráta prostupem je $0,917 \text{ kW}$ (tj. $1,39 \%$ z celkové tepelné ztráty prostupem).

Doporučené opatření: Výměna stávajících dveří za dveře obdobné konstrukce jako plastová okna, max. hodnota součinitele prostupu tepla je $1,50 \text{ W m}^{-2}\text{K}^{-1}$. Předpokládané náklady na opatření jsou 4 000,--Kč/m².

Otvorové výplně – DO1 a DO3

Jedná se o vstupní dveře do objektu. Dveře jsou plastové konstrukce, zateplené, těsněné. Celková plocha je 11,5 m² otvorových výplní uvedeného typu. Součinitel prostupu tepla stávající stavební konstrukce je $1,7 \text{ W m}^{-2}\text{K}^{-1}$. Největší přípustná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540 je $1,7 \text{ W m}^{-2}\text{K}^{-1}$, doporučená hodnota činí $1,2 \text{ W m}^{-2}\text{K}^{-1}$. Otvorové výplně vyhovují současným požadavkům.

Tepelná ztráta prostupem je 0,685 kW (tj. 1,03 % z celkové tepelné ztráty prostupem).

Doporučené opatření: Není nutné

Otvorové výplně – DO2

Jedná se o vstupní dveře do objektu. Dveře jsou dřevěné konstrukce, nezateplené, netěsněné. Celková plocha je 6,5 m² otvorových výplní uvedeného typu. Součinitel prostupu tepla stávající stavební konstrukce je $3,5 \text{ W m}^{-2}\text{K}^{-1}$. Největší přípustná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540 je $1,7 \text{ W m}^{-2}\text{K}^{-1}$, doporučená hodnota činí $1,2 \text{ W m}^{-2}\text{K}^{-1}$. Otvorové výplně nevyhovují současným požadavkům.

Tepelná ztráta prostupem je 0,793 kW (tj. 1,2 % z celkové tepelné ztráty prostupem).

Doporučené opatření: Výměna stávajících dveří za dveře obdobné konstrukce jako DO1, max. hodnota součinitele prostupu tepla je $1,70 \text{ W m}^{-2}\text{K}^{-1}$. Předpokládané náklady na opatření jsou 4 000,--Kč/m².

3.2.8 Potřeba tepla na vytápění

Celková potřeba (vč. započtených tepelných zisků) energie pro krytí tepelných ztrát prostupem a větráním 104,002 kW činí 704,8 GJ (195,781 MWh). Na celkových ztrátách se tepelná ztráta prostupem podílí 0,64 %, ztráta infiltrace 0,36 %. Hodnota skutečné spotřeby tepla pro vytápění místností je vyšší než hodnota normová. Projevuje se zde časové využití místností a způsob vytápění. Viz příloha č. 3

3.3 Analýza tepelně technických parametrů objektu

Podrobná analýza tepelně izolačních vlastností budovy ve výchozím stavu je uvedena v přílohách č. 1 až 3

Tabulka č. 6 Klimatické podmínky

Klimatické místo	Chomutov
Krajinná oblast	intenzivní větry
Poloha	Chráněná
Počet dnů v topném období	237
Průměrná venkovní teplota v topném období	3,8 °C
Výpočtová oblastní teplota	- 18 °C
Průměrná vnitřní teplota	19 °C

Zhodnocení výchozích tepelně izolačních vlastností objektu - podle ČSN 73 0540-2:2011.

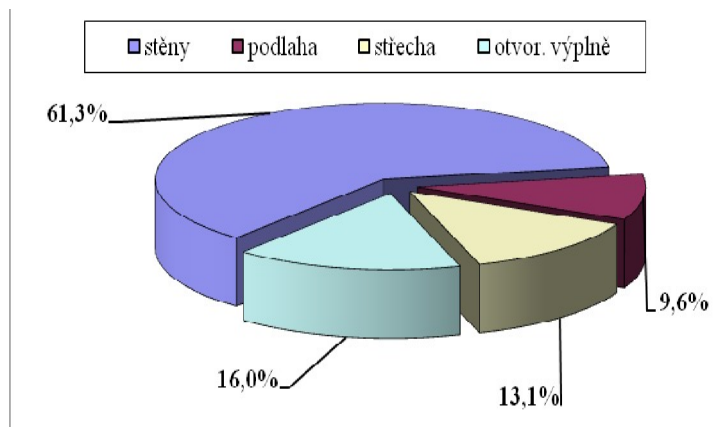
Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy

- referenční budova - vypočítaná hodnota	$U_{em,N,20,vyp}$	0,48	W/(m ² .K)
- referenční budova - upravená podle tab. 5	$U_{em,N,20}$	0,48	W/(m ² .K)
- požadovaná hodnota	$U_{em,N}$	0,60	W/(m ² .K)

- doporučená hodnota	$U_{em,N,rec}$	0,45	W/(m ² .K)
Měrná ztráta prostupem tepla	HT	1 868,26	W/K
- vypočítaná hodnota	U_{em}	0,88	W/(m ² .K)

Klasifikační ukazatel **CI** **1,47**

Obr. č. 5 – Podíl ztrát obvodových konstrukcí



Jedná se o objekt s původní obvodovou konstrukcí z doby výstavby. Výstavba původní budovy byla provedena v první polovině minulého století v období roku 1924. Objekt není památkově chráněn. Budova nevyhovuje dnešním energetickým požadavkům, neboť není splněn vztah $U_{em} \leq U_{em,N}$, proto jsou navrhována opatření pro zlepšení tepelně izolačních vlastností stavebních konstrukcí. Rozdíl spotřeby forem energií skutečně spotřebovaných a vypočtených je dán využitím objektu a způsobem vytápění, v době zpracování auditu byl objekt připraven k rekonstrukci a byl obsazen z 50%.

3.4 Zhodnocení technického zařízení budovy

3.4.1 Technický stav

Z provedeného šetření a výpočtů vyplývá, že budova pro zdravotní středisko ve Vejprtech, která je předmětem energetického auditu, nevyhovuje požadavkům a podmínkám tepelně technických vlastností stavebních konstrukcí a měrná potřeba tepla je z pohledu stávajících předpisů a norem nevyhovující, viz **Energetický štítek obálky budovy - výchozí stav**. Vytápění objektu je provedeno jako ústřední teplovodní vytápění s nuceným oběhem topné vody s teplotním spádem 90/70 °C. Objekt je napojen na CZT města Vejprty. Provoz je v topné sezóně nepřerušovaný s nočním útlumem. Rozvod je klasický dvoutrubkový z měděných trubek. Otopná soustava je osazena litinovými žebrovými radiátory a ocelovými deskovými otopnými tělesy. Všechna otopná tělesa jsou osazena termoregulačními ventily s regulační hlavicí (TRV). Rozvody nejsou izolovány, jsou vedeny vně zdiva a ztráty ve vedení přispívají k vytápění místností.

4. Návrh opatření ke snížení spotřeby energie

V rámci energetického auditu byly posouzeny možnosti úspor energie jak v tepelné ochraně budovy, tak i v technickém zařízení budovy. Výsledkem těchto vyhodnocení jsou návrhy energeticky úsporných opatření tak, aby byly splněny současné podmínky pro tepelně-izolační vlastnosti objektu.

4.1 Opatření č. 1 – zateplení neprůsvitných konstrukcí – polystyrén, tepelně izolační nátěr

Je navrhováno provedení zateplení ochlazovaných obvodových konstrukcí, označení SO1a SO2 přidáním vnější vrstvy polystyrénu o min tloušťce 120 mm s minerální omítkou a provedení tepelně izolačního nátěru konstrukce SO3.

Potenciál teoretických úspor: **29,18 %**

Tabulka č. 7 Vyhodnocení opatření - zateplení obvodových stěn

Náklady na realizované opatření č. 1		
Zateplená plocha	1 100,50	m2
Náklady na 1 m ²	1500	Kč
Náklady na realizaci	1 650 750	Kč
Zanedbaná údržba a prostá obnova	800 000	Kč
Započitatelné náklady	850 750	Kč
Úspora tepelné energie	57,14	MWh
Úspora nákladů na energii	123 986	Kč
Prostá návratnost	6,86	Rok

4.2 Opatření č. 2 – Výměna otvorových výplní

Je navrhováno provedení dokončení výměny stávajících dřevěných otvorových výplní označení OD2, OD3 a DB1 za výplně plastové konstrukce se zasklením izolačním dvojsklem.

Potenciál teoretických úspor: **2,82 %**

Tabulka č. 8 Vyhodnocení opatření – výměna otv. výplní

Náklady na realizované opatření č. 2		
Zateplená plocha	56,10	m2
Náklady na 1 m ²	4 000	Kč
Náklady na realizaci	224 400	Kč
Zanedbaná údržba	150 000	Kč
Započitatelné náklady	74 400	Kč
Úspora tepelné energie	5,53	MWh
Úspora nákladů na energii	11 998	Kč
Prostá návratnost	6	Rok

4.3 Opatření č. 3 – zateplení stropů

Je navrhováno provedení zateplení stropu ve 4. NP nafoukáním minerální vlny, označení STR1 a zateplení podlahy nad průjezdem, označení PDL2, tepelnou izolací z polystyrénu ze strany průjezdu v min. tl. 100 mm.

Potenciál teoretických úspor: **6,22 %**

Tabulka č. 9 Vyhodnocení opatření - zateplení stropu a podlahy

Náklady na realizované opatření č. 3		
Zateplená plocha	769,40	ks
Náklady na 1 m ²	1 000	Kč
Náklady na realizaci	769 400	Kč
Zanedbaná údržba a prostá obnova	350 000	Kč
Započitatelné náklady	419 400	Kč
Úspora tepelné energie	36,90	MWh
Úspora nákladů na energii	58 428	Kč
Prostá návratnost	7,18	Rok

4.4 Varianty energeticky úsporného projektu

Na základě opatření na úsporu energie v objektu Poliklinika Vejprty byly sestaveny dvě varianty energeticky úsporného projektu. Obě tyto varianty řeší komplexním způsobem možnost úprav objektu, tak aby byly splněny požadavky zákona č.406/2000 Sb. o hospodaření energií ve znění pozdějších předpisů zákonů č. 359/2003 Sb., č. 694/2004, č. 180/2005, č.177/2006 a č. 318/2012.

Poznámka: Náklady na realizaci jsou kalkulovány podle obvyklých průměrných cen jednotlivých prací, investiční náklady jsou počítané z průměrných cen prací a materiálu a mohou se při realizaci lišit. Ve smyslu vyhlášky č. 425/2004 Sb. se do ekonomického hodnocení nezahrnují náklady na opatření k odstranění zanedbané údržby a prosté obnovy.

4.4.1 Varianta č. 1 energeticky úsporného projektu

Varianta č. 1 se skládá z opatření č.1 a č.2

Tabulka č. 10 Rekapitulace opatření

ř.	Číslo opatření	Varianta 1 Název opatření	Pořizovací výdaje	Roční úspory					
1				Úspora energie	Úspora osobních výdajů	Úspora výdajů na opravy	Úspora ostatních výdajů	Úspora celkem	
									2
2			Kč	MWh/rok	Kč/rok				
3		Navržená úsporná opatření							
4	1	Zateplení obvod. stěn	850 750	57,14	123 986	0	0	0	123 986
5	2	Výměna otv. výplní	74 400	5,53	11 998	0	0	0	11 998
6	Varianta 1 celkem		925 150	62,7					135 984

Poznámka: Energetické vyhodnocení celého energeticky úsporného projektu je provedeno se zahrnutím vzájemných vztahů, proto výsledné hodnoty úspor a nákladů nejsou prostým součtem hodnot jednotlivých opatření.

Tabulka č. 11 – Upravená roční energetická bilance(vyhláška č. 480/2012 Sb., příloha č. 4)

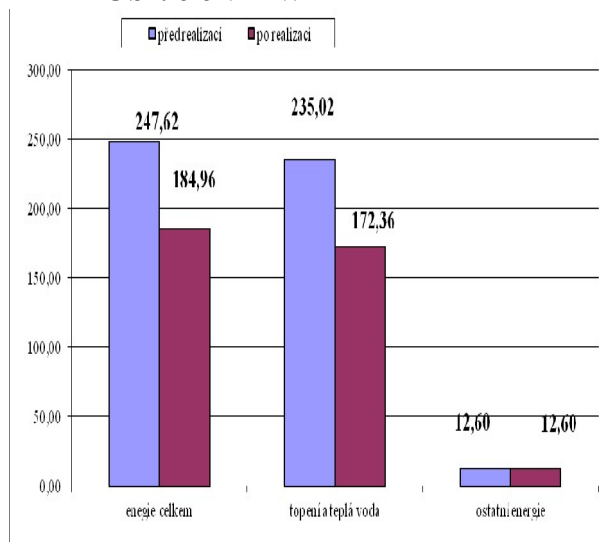
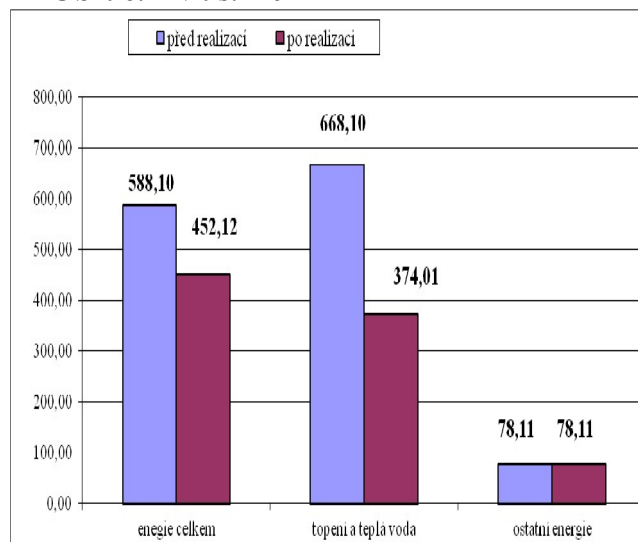
Varianta I		Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
ř.	Ukazatel	Energie		Náklady	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis.Kč)	(GJ)	(MWh)	(tis.Kč)
1	Vstupy paliv a energie	891,4	247,6	588,1	665,8	185,0	452,1
2	Změna zásob paliv a energie	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	Spotřeba paliv a energie	891,4	247,6	588,1	665,8	185,0	452,1
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie v obj. (ř.3-ř. 4)	891,4	247,6	588,1	665,8	185,0	452,1
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř. 5)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř. 5)	704,8	195,8	424,8	479,4	133,2	288,9
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř. 5)	141,3	39,2	85,1	141,1	39,2	85,1
10	Spotřeba energie na větrání (z ř. 5)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř. 5)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř. 5)	3,5	1,0	6,0	3,5	1,0	6,0
13	Spotřeba energie na technol. a ost. procesy(z ř. 5)	41,9	11,6	72,2	41,9	11,6	72,2

Tabulka č. 12 Rozdělení konečné spotřeby (ř. 5 z tabulky 17.) podle forem a účelu využití

Varianta 2	Roční spotřeba v MWh			Podíl na spotřebě	Náklady	Podíl na nákladech
	El. energie	Teplo	Celkem	%	tis. Kč	%
Vytápění a TUV	0,0	172,4	172,4	93,19	374,01	82,72
Ztráty ve zdroji	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00
Osvětlení	1,0	0,0	1,0	0,52	5,95	1,32
Ostatní	11,6	0,0	11,6	6,29	72,16	15,96
Celkem	12,6	172,4	185,0	100,00	452,1	100,00

Potenciál úspor energie pro navrženou Variantu 1. energeticky úsporného projektu je **62,67 MWh (225,6 GJ)**, úspora nákladů na energii z navržených opatření je **135,98 tis. Kč/rok**.

Upravená energetická bilance pro Variantu č. 1

Obr. č 6 v MWh**Obr. č. 7** v tis. Kč

4.4.2 Varianta č. 2 energeticky úsporného projektu2

Varianta č. 2 se skládá z opatření č. 1, 2 a opatření č. 3

Tabulka č. 13 Rekapitulace opatření

ř.	Číslo opatření	Varianta 2	Pořizovací výdaje	Roční úspory					
1				Úspora energie	Úspora osobních výdajů	Úspora výdajů na opravy	Úspora ostatních výdajů	Úspora celkem	
2	Název opatření	Kč	MWh/rok						Kč/rok
3	Navržená úsporná opatření								
4	1	Zateplení obvod. stěn	850 750	57,14	123 986	0	0	0	123 986
5	2	Výměna otv. výplní	74 400	5,53	11 998				11 998
6	3	Zateplení stropu	227 000	12,19	26 441				26 441
7	Varianta 2 celkem		1 152 150	74,8					162 392

Poznámka: Energetické vyhodnocení celého energeticky úsporného projektu je provedeno se zahrnutím vzájemných vztahů, proto výsledné hodnoty úspor a nákladů nejsou prostým součtem hodnot jednotlivých opatření.

Tabulka č. 14 – Upravená roční energetická bilance(vyhláška č. 480/2012 Sb., příloha č. 4)

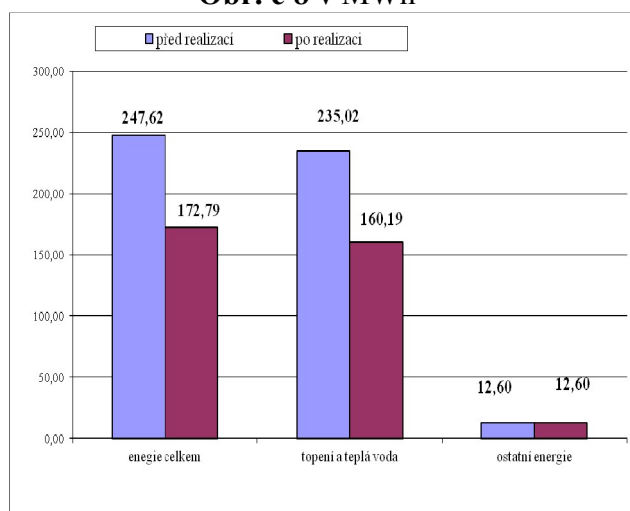
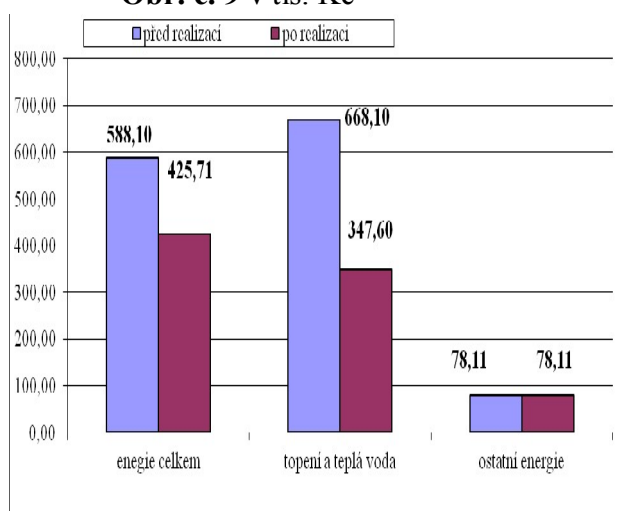
Varianta 2		Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
ř.	Ukazatel	Energie		Náklady	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis.Kč)	(GJ)	(MWh)	(tis.Kč)
1	Vstupy paliv a energie	891,4	247,6	588,1	622,0	172,8	425,7
2	Změna zásob paliv a energie	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	Spotřeba paliv a energie	891,4	247,6	588,1	622,0	172,8	425,7
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie v obj. (ř.3-ř. 4)	891,4	247,6	588,1	622,0	172,8	425,7
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř. 5)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř. 5)	704,8	195,8	424,8	435,4	120,9	262,4
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř. 5)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř. 5)	141,3	39,2	85,1	141,3	39,2	85,1
10	Spotřeba energie na větrání (z ř. 5)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř. 5)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř. 5)	3,5	1,0	6,0	3,5	1,0	6,0
13	Spotřeba energie na technol. a ost. procesy(z ř. 5)	41,9	11,6	72,2	41,9	11,6	72,2

Tabulka č. 15 Rozdělení konečné spotřeby (ř. 5 z tabulky 17.) podle forem a účelu využití

Varianta 2	Roční spotřeba v MWh			Podíl na spotřebě	Náklady	Podíl na nákladech
	El. energie	Plyn	Celkem	%	tis. Kč	%
Vytápění a TUV	0,0	160,19	160,19	92,71	347,60	81,65
Ztráty ve zdroji	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00
Osvětlení	1,0	0,0	1,0	0,58	6,20	1,46
Ostatní	11,6	0,0	11,6	6,71	71,91	16,89
Celkem	12,6	160,19	172,79	100,00	425,71	100,00

Potenciál úspor energie pro navrženou Variantu 2. energeticky úsporného projektu je **74,8 MWh (269,4 GJ)**, úspora nákladů na energii z navržených opatření je **162,39 tis. Kč/rok**.

Upravená energetická bilance pro Variantu č. 2

Obr. č 8 v MWh**Obr. č. 9 v tis. Kč**

5. Produkce emisí znečišťujících látek

Tabulka č. 16

Emise – původní stav							
Tepelná energie		Tuhé látky	SO₂	Nox (NO₂)	CO	CxHy (sumC)	CO₂
Teplo	g/GJ	4,46	98,99	68,66	6,76	5,31	42 946,04
846,076	g/rok	3 770,553	83 756,916	58 092,126	5 719,133	4 490,902	36 335 599,606
Elektřina		Tuhé látky	SO₂	Nox (NO₂)	CO	CxHy (sumC)	CO₂
zdroje ČEZ	g/GJ	25,91	575,55	399,19	39,30	30,86	249 686,30
45,36	g/rok	1 175,28	26 106,95	18 107,26	1 782,65	1 399,81	11 325 770,57
Celkem	g/rok	4 945,83	109 863,86	76 199,38	7 501,78	5 890,71	47 661 370,17

Tabulka č. 17

Emise – varianta 1							
Tepelná energie		Tuhé látky	SO₂	Nox (NO₂)	CO	CxHy (sumC)	CO₂
Teplo	g/GJ	4,46	98,99	68,66	6,76	5,31	42 946,04
620,478	g/rok	2 765,173	61 423,971	42 602,441	4 194,183	3 293,448	26 647 075,241
Elektřina		Tuhé látky	SO₂	Nox (NO₂)	CO	CxHy (sumC)	CO₂
zdroje ČEZ	g/GJ	1 276,39	575,55	399,19	39,30	30,86	249 686,30
45,36	g/rok	57 897,05	26 106,95	18 107,26	1 782,65	1 399,81	11 325 770,57
Celkem	g/rok	60 662,22	87 530,92	60 709,70	5 976,83	4 693,26	37 972 845,81

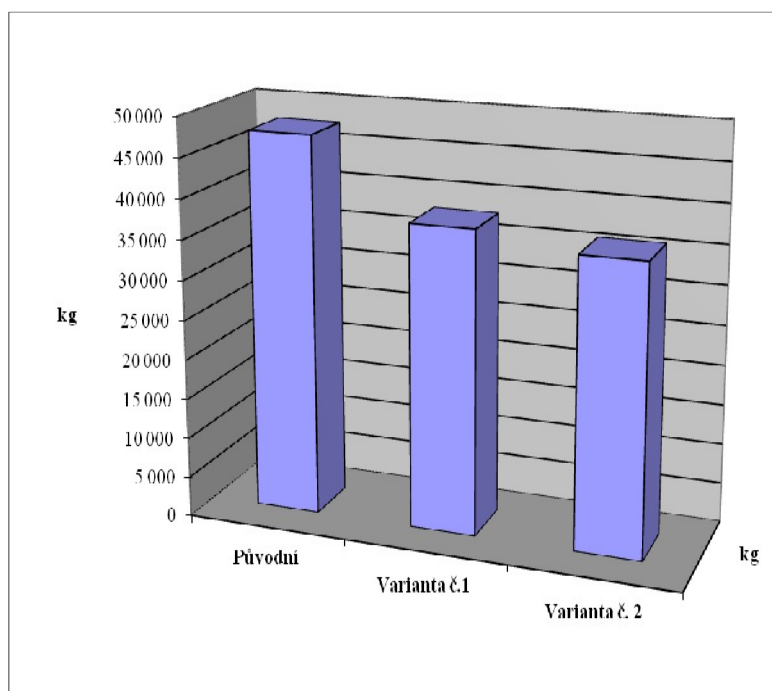
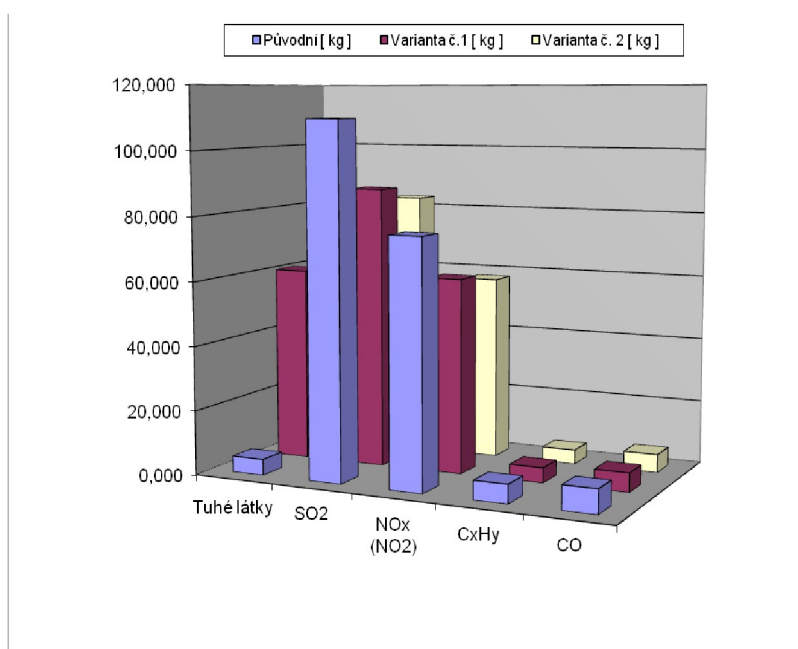
Tabulka č. 18

Emise – varianta 2							
Tepelná energie		Tuhé látky	SO₂	Nox (NO₂)	CO	CxHy (sumC)	CO₂
Teplo	g/GJ	4,46	98,99	68,66	6,76	5,31	42 946,04
576,666	g/rok	2 569,924	57 086,820	39 594,280	3 898,031	3 060,897	24 765 523,179
Elektřina		Tuhé látky	SO₂	Nox (NO₂)	CO	CxHy (sumC)	CO₂
zdroje ČEZ	g/GJ	25,91	575,55	399,19	39,30	30,86	249 686,30
45,36	g/rok	1 175,28	26 106,95	18 107,26	1 782,65	1 399,81	11 325 770,57
Celkem	g/rok	3 745,20	83 193,77	57 701,54	5 680,68	4 460,71	36 091 293,75

Vyhodnocení vlivu na životní prostředí:

Tabulka č. 19 (vyhláška č. 480/2012 Sb., příloha č. 6)

Znečišťující látky	Původní [kg]	Varianta I. [kg]	Rozdíl [kg]	Varianta II. [kg]	Rozdíl [kg]
Tuhé látky	4,946	60,662	55,716	3,745	-1,201
SO₂	109,864	87,531	-22,333	83,194	-26,670
NOx (NO₂)	76,199	60,710	-15,490	57,702	-18,498
CxHy	5,891	4,693	-1,197	4,461	-1,430
CO	7,502	5,977	-1,525	5,681	-1,821
CO₂	47 661,370	37 972,846	-9 688,524	36 091,294	-11 570,076

Obr. č. 10 - Porovnání emisí škodlivin CO₂**Obr. č. 11 - Porovnání emisí škodlivin**

Z hlediska vlivu na životní prostředí obě navržené varianty energeticky úsporného projektu pro objekt polikliniky ve Vejprtech sníží emise znečišťujících látek.

6. Ekonomické vyhodnocení

Ekonomické hodnocení je provedeno za těchto základních podmínek:

- diskontní sazba 3%
- předpokládaný meziroční nárůst cen energií o 2%
- provozovatelem nejsou uplatňovány odpisy budov
- financování úsporných opatření bude provedeno z vlastních prostředků

1. Prostá doba návratnosti, doba splacení investice:

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

kde: IN investiční výdaje projektu

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

Kritérium určuje, za jak dlouho pokryjí přínosy z projektu jeho investiční náklady.

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

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

kde: CF_t roční přínosy projektu (změna peněžních toků pro realizaci projektu)

r diskont

$(1+r)^{-t}$ odúročitel

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

3. Čistá současná hodnota (NPV):

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

kde: T_z doba životnosti (hodnocení) projektu

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 k 1 roku provozu (roku zainvestování projektu). Hodnota diskontovaného kumulovaného toku hotovosti v posledním roce ekonomické životnosti se označuje NPV.

4. Vnitřní výnosové procento (IRR).

Hodnota IRR se vypočte z podmínky:

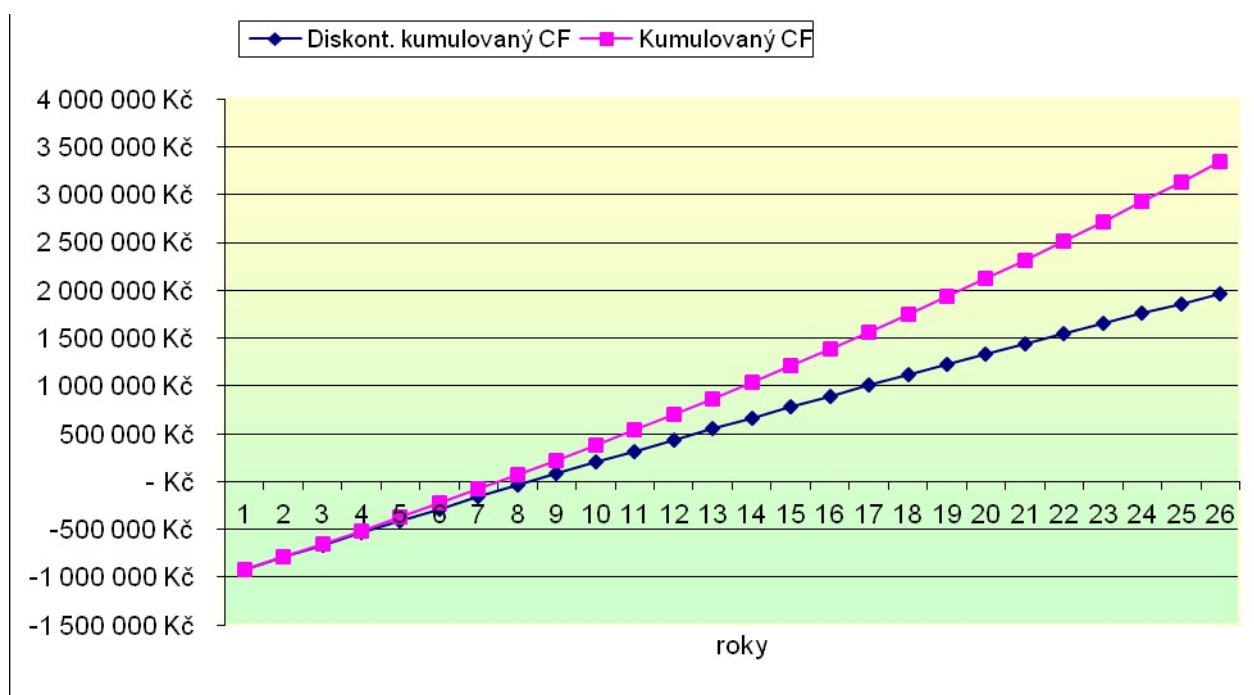
$$\sum_{t=1}^{T_z} CF_t \cdot (1+IRR)^{-t} - IN = 0$$

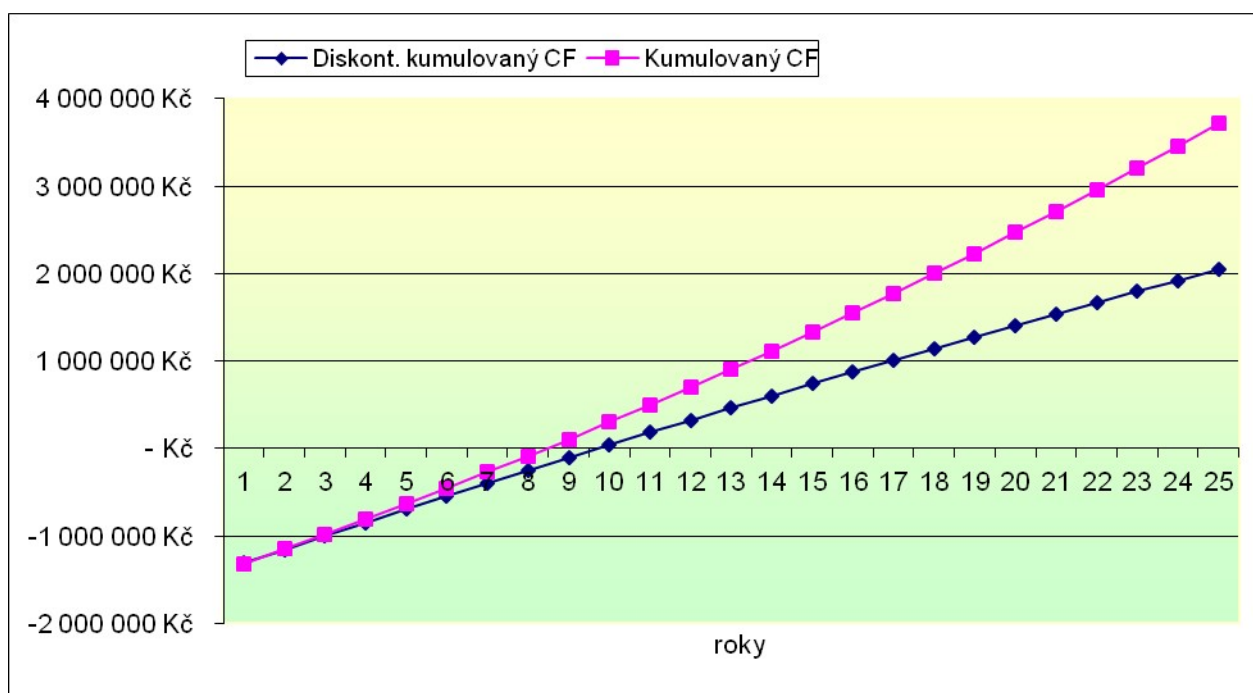
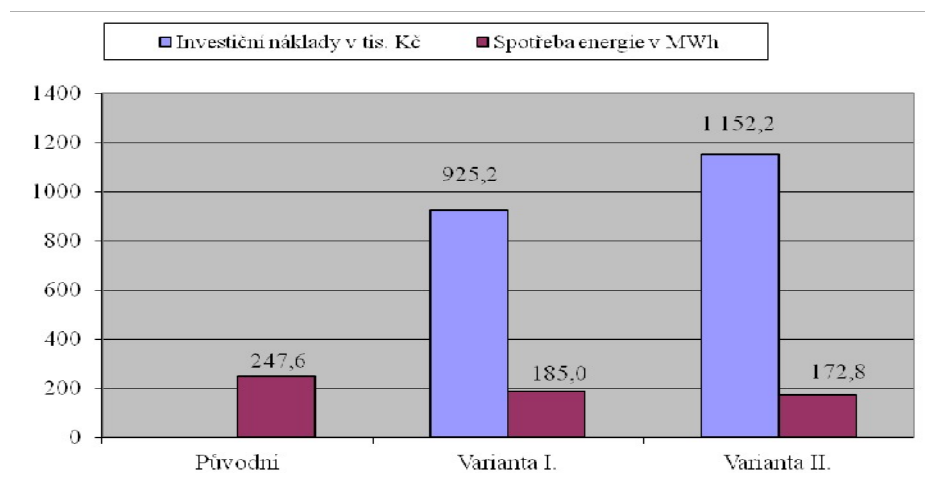
Vnitřní výnosové procento představuje hodnotu úrokové míry v procentech, při které hodnota NPV=0. Tento ukazatel je užitečný jako měřítko efektivnosti investic.

Tabulka č. 20 Ekonomické vyhodnocení Variant

Parametr	Jednotka	Varianta I	Varianta II
Investiční výdaje projektu	Kč	925 150	1 152 150
Změna nákladů na energii	Kč	-135 984	-162 392
Změna ostatních provozních nákladů	Kč	0	0
- změna osobních nákladů	Kč	0	0
- změna ostatních provozních nákladů	Kč	0	0
- změna nákladů na emise	Kč	0	0
Změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady)		0	0
Přínosy projektu celkem	Kč	135 984	162 392
Doba hodnocení (rok)	roky	20	20
Roční růst cen energie	%	2	2
Diskont	%	3	3
Ts – prostá doba návratnosti	roky	6,80	7,09
Tsd - reálná doba návratnosti (rok)	roky	7,33	9,71
NPV - Čistá současná hodnota	tis.Kč	1 443,9	1 411,2
IRR - Vnitřní výnosové procento	%	15,21	11,27

Obr. č. 12 – Vývoj diskontovaného CF u varianty č. 1



Obr. č. 13 – Vývoj diskontovaného CF u varianty č. 2**Obr. č. 14 - Porovnání variant**

7. Výběr optimální varianty

Energetický audit prokázal, že navrhovaná opatření vedou k úsporám energií a svým charakterem patří do podporovaných energeticky úsporných opatření. S ohledem na technický stav objektu, výši dosažitelných úspor energie, na ekonomické hodnocení a z hlediska vlivu na životní prostředí doporučujeme realizovat navržená opatření obsažená ve **Variantě č. 2**.

Výše nákladů a ekonomické hodnocení vychází z obvyklých cen zařízení a z cen energie jednotlivých forem v době zpracování tohoto energetického auditu.

V ekonomickém hodnocení byla uvažována výše diskontní sazby 3 % a meziroční nárůst cen energie ve výši 2 %.

Tabulka č. 21 (vyhláška č. 480/2012 Sb., příloha č. 4)

Varianta 2		Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
ř.	Ukazatel	Energie		Náklady	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis.Kč)	(GJ)	(MWh)	(tis.Kč)
1	Vstupy paliv a energie	891,4	247,6	588,1	622,0	172,8	425,7
2	Změna zásob paliv a energie	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	Spotřeba paliv a energie	891,4	247,6	588,1	622,0	172,8	425,7
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie v obj. (ř.3-ř. 4)	891,4	247,6	588,1	622,0	172,8	425,7
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř. 5)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř. 5)	704,8	195,8	424,8	435,4	120,9	262,4
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř. 5)	141,3	39,2	85,1	141,3	39,2	85,1
10	Spotřeba energie na větrání (z ř. 5)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř. 5)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř. 5)	3,5	1,0	6,0	3,5	1,0	6,0
13	Spotřeba energie na technol. a ost. procesy(z ř. 5)	41,9	11,6	72,2	41,9	11,6	72,2

8. Výstupy energetického auditu

8.1. Hodnocení stávající úrovně energetického hospodářství

Objekt polikliniky je řadový dům v centrální části města. Objekt je využíván z části jako zdravotnické zařízení, z části jako bytový dům. V minulých letech byl využíván jako administrativní budova městských podniků služeb. Objekt byl postaven v první polovině minulého století v období roku 1924. Objekt je podsklepený, čtyřpodlažní. Sklepy jsou využívány zdravotnickým zařízením, jako skladovací prostory. Objekt je tradičně zděný se sedlovou střechou, požitá krytina je plech položený na prkenné podbití. Obvodové zdivo průčelí je z plných cihel tl. 600 mm, štítové zdi jsou tl. 50 mm. Stropy v objektu jsou trámové s podbitím. Strop pod půdou je dřevěný s podbitím a se škvárovým zásypem, se zakrytím cihelnými dlaždicemi tl. 50 mm. Fasáda objektu do ulice jsou zdobená vlysy, fasáda štítová a do dvora jsou jednoduché, s jemnou omítkou. Fasády jsou z části silně poškozené a opadané, tím přispívají ke snížení tepelně izolačních vlastností zdiva. Původní otvorové výplně byly dřevěné konstrukce, v období roku 2009 byly z 90% vyměněny za výplně plastové konstrukce. Okna jsou zasklena izolačním dvojsklem, vstupní dveře jsou zateplené, těsněné. Hlavní vstup do zdravotnického zařízení je přes průjezd.

Vytápění budovy polikliniky je zajišťováno z CZT pro město Vejprty. Systém vytápění je teplovodní ústřední vytápění. Rozvody vytápění jsou zhotoveny z měděných trubek. Rozvod je dvoutrubkový. Potrubí je vedeno po zdi, není izolované. Tělesa jsou článková litinová a ocelové deskové, připojená jsou z boku.

Ze stejného zdroje je objekt zásobován teplou vodou. Spotřeba TUV je měřena.

Zdrojem elektrického proudu je distribuční síť. Objekt má jeden napájecí bod se samostatným měřením, soustava 3x230/400 V pro společné prostory.

Zdrojem umělého osvětlení jsou převážně žárovková svítidla a dále zářivková svítidla. Vzhledem ke skutečnosti, že je budova v rekonstrukci, nemá stanoven žádný systém pravidelných revizí a výměny světelných zdrojů. Tyto jsou prováděny dle momentální potřeby pracovníkem údržby. V místnostech nejsou instalována vzduchotechnická zařízení, objekt má přirozené větrání. Systém chlazení ani rekuperace tepla nejsou instalovány.

Budova nevyhovuje dnešním energetickým požadavkům ve smyslu platných vyhlášek.

8.2 Celková výše dosažitelných úspor

Vzhledem k celkovému hodnocení budovy a energetickému hospodářství spočívají možnosti úspor energie v energetickém managementu (jde o opatření především organizačního charakteru), v opatřeních na stavebních konstrukcích a provedení nové otopné soustavy s tepelným čerpadlem.

Byla zjištěna následující výše dosažitelných energetických úspor:

Varianta č. 1..... **62,7 MWh/rok**

Varianta č. 2..... **74,8 MWh/rok**

8.3 Návrh optimální varianty energeticky úsporného projektu

Navržené varianty energeticky úsporného objektu byly analyzovány a podrobeny technicko - ekonomickému hodnocení. Na základě stavebního, ekonomického a energetického kritériálního hodnocení byla vybrána **Varianta č. 2**, která je nejvhodnější z hlediska komplexnosti řešení ochrany stavby, dosažení tepelné pohody a splnění požadavků současně platných norem pro stavební konstrukce.

Vysokonákladová opatření

- Zateplení svislých obvodových konstrukcí
- Výměna otvorových výplní
- Zateplení stropů

Navržená varianta zajišťuje splnění požadavku hodnocení podle ČSN 73 0540-2:2011

Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy

- referenční budova - vypočítaná hodnota	$U_{em,N,20,vyp}$	0,48	W/(m ² .K)
- referenční budova - upravená podle tab.5	$U_{em,N,20}$	0,48	W/(m ² .K)
- požadovaná hodnota	$U_{em,N}$	0,60	W/(m ² .K)
- doporučená hodnota	$U_{em,N,rec}$	0,45	W/(m ² .K)
Měrná ztráta prostupem tepla	HT	736,68	W/K
- vypočítaná hodnota	U_{em}	0,35	W/(m ² .K)

Klasifikační ukazatel CI 0,58

Z hlediska ekonomického se jedná o projekt efektivní s následujícími parametry:

- Prostá návratnost (DN) **7,09 let**
- Čistá současná hodnota (NPV) **1 411,2 tis. Kč**
- Vnitřní výnosové procento (IRR) **11,27 %**
- Reálná doba návratnosti **9,71 let**

Z hlediska ekologického je doporučená varianta definována snížením emisí všech znečišťujících látek do ovzduší.

Tabulka č. 22 (vyhláška č. 480/2012 Sb., příloha č. 6)

Znečišťující látky	Původní [kg]	Varianta II. [kg]	Rozdíl [kg]
Tuhé látky	4,946	3,745	-1,201
SO₂	109,864	83,194	-26,670
NO_x (NO₂)	76,199	57,702	-18,498
CxHy	5,891	4,461	-1,430
CO	7,502	5,681	-1,821
CO₂	47 661,370	36 091,294	-11 570,076

8.4. Závěrečné doporučení

V analytické části energetického auditu bylo posouzeno energetické hospodářství objektu, měrné ukazatele tepla na vytápění. Na základě zjištěných skutečností doporučujeme:

- Zajistit základní vytápění prostor objektu tak, aby nedocházelo k porušování stavebních konstrukcí.
- Zavedení energetického managementu v objektu polikliniky ve Vejprtech.
- Po provedení zateplení objektu je nutné provést seřízení otopné soustavy.
- Provádět údržbu budovy a energetického hospodářství tak, aby bylo užití energie hospodárné.

9. Evidenční list**Evidenční list energetického auditu**

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

Evidenční číslo

13468

1. Část - Identifikační údaje**1. Jméno, popřípadě jména, příjmení/název nebo obchodní firma vlastníka předmětu EA**

Město Vejprty

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

a) ulice

Tylova

b) č.p./č.o.

870/6

c) část obce

c) obec

Vejprty

e) PSČ

430 91

f) email

Vlcek.j@vejprty.cz

g) telefon

734750517

3. Identifikační číslo

00262170

4. Údaje o statutárním orgánu

a) Jméno

Gavdunová Jitka, starostka města

b) kontakt

474 614 961

5. Předmět energetického auditu

a) název

Poliklinika Vejprty

b) adresa

Maxima Gorkého 981, 431 91 Vejprty

c) popis předmětu auditu

Předmětem auditu je objekt polikliniky ve Vejprtech, kód obce 563404, Ústecký kraj. Objekt je řadový dům v kat. území 777579 Vejprty, na parc. č. 245, LV 1. Objekt polikliniky se nachází v centru města, byl postaven asi před devadesáti léty v období roku 1924. Na obvodovém plášti objektu polikliniky nebyly provedeny úpravy mající vliv na tepelně izolační vlastnosti, byla provedena výměna původních otvorových výplní v roce 2009.

2. Část – popis stávajícího stavu předmětu EA**1. Charakteristika hlavních činností**

Objekt slouží jako zdravotnické zařízení obce a bytový dům. Objekt polikliniky byl postaven v první polovině minulého století v období roku 1924. Objekt není památkově chráněn.

2. Vlastní zdroje energie**a) zdroje tepla**

počet	CZT	ks
instalovaný výkon	xxx	MW
roční výroba	xxx	MWh
roční spotřeba paliva	846,1	GJ/rok

b) zdroje elektřiny

počet	xxx	ks
instalovaný výkon	xxx	MW
roční výroba	xxx	MWh
roční spotřeba paliva	45,4	GJ/rok

c) kombinovaná výroba elektřiny a tepla

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

d) druhy primárního zdroje energie

druh OZE	xxx
druh DZE	xxx
fosilní zdroje	xxx

3. Spotřeba energie

<u>Druh spotřeby</u>	<u>Příkon</u>		<u>Spotřeba energie</u>		<u>Energonositel</u>
Vytápění	0,1	MW	195,8	MWh/r	CZT
Chlazení	xxx	MW	xxx	MWh/r	xxx
Větrání	xxx	MW	xxx	MWh/r	xxx
Úprava vlhkosti	xxx	MW	xxx	MWh/r	xxx
Příprava TV	0,004	MW	39,2	MWh/r	CZT
Osvětlení	0,006	MW	1	MWh/r	elektr. energie
Technologie	0,012	MW	11,6	MWh/r	elektr. energie
Celkem	0,112	MW	247,6	MWh/r	el. en.+CZT

3. Část – Doporučená varianta navrhovaných opatření

1. Popis doporučených opatření

1. Zateplení svislých obvodových konstrukcí
2. Výměna otvorových výplní
3. Zateplení stropů

2. Úspory energie a nákladů

Spotřeba a náklady na energii – celkem

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Energie	247,6	MWh/r	172,8	MWh/r	74,8	MWh/r
Náklady	588,1	tis Kč/r	425,7	tis Kč/r	162,39	tis Kč/r

Spotřeba energie

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Vytápění	195,8	MWh/r	120,9	MWh/r	74,8	MWh/r
Chlazení	xxx	MWh/r	xxx	MWh/r	xxx	MWh/r
Větrání	xxx	MWh/r	xxx	MWh/r	xxx	MWh/r
Úprava vlhkosti	xxx	MWh/r	xxx	MWh/r	xxx	MWh/r
Příprava TV	39,2	MWh/r	39,2	MWh/r	0	MWh/r
Osvětlení	1,0	MWh/r	1,0	MWh/r	0	MWh/r
Technologie	11,6	MWh/r	11,6	MWh/r	0	MWh/r

3. Ekonomické hodnocení

doba hodnocení	20	roků	diskontní míra	3	%
reálná doba návratnosti	9,71	roků	investiční náklady	1 152,15	tis.Kč
prostá doba návratnosti	7,09	roků	cash flow	2 468,77	tis.Kč
IRR	11,27	%	NPV	1 411,2	
rok realizace	2013				

4. Ekologické hodnocení

Znečišťující látka	Stávající stav		Navrhovaný stav		Efekt	
	lokálně	globálně	lokálně	globálně	lokálně	globálně
Tuhé látky	0,0049 t/r	0 t/r	0,0037 t/r	0 t/r	0,0012 t/r	xxx t/r
SO ₂	0,1098 t/r	0 t/r	0,0831 t/r	0 t/r	0,0267 t/r	xxx t/r
NO _x	0,0762 t/r	0 t/r	0,0577 t/r	0 t/r	0,0185 t/r	xxx t/r
CO	0,0075 t/r	0 t/r	0,0057 t/r	0 t/r	0,0018 t/r	xxx t/r
CO ₂	47,661 t/r	0 t/r	36,0913 t/r	0 t/r	11,570 t/r	xxx t/r

4. Údaje o energetickém specialistovi

1. Jméno a příjmení	Titul
Zdeněk Křítek	
2. Číslo oprávnění v seznamu energ. specialistů	3. Datum vydání oprávnění
155	22.3.2009
4. Datum posledního průběžného vzdělávání	
5. Podpis	6. Datum
	19. 3. 2013

Razítko energetického auditora: