

1. Úvodní část

1.1 Identifikační údaje

Zadavatel

Obchodní jméno: **MSSS Vejprty, S. K. Neumanna 842, 431 91 Vejprty**
Statutární zástupce: **Mgr. Petr Husák, ředitel**
Identifikační číslo: **46789863**

Objekt, ve kterém je prováděn audit

Název: **Domov pro osoby se zdravotním postižením**
Adresa: **Vysoká 735, 431 91 Vejprty**
Kontaktní osoba: **Mgr. Petr Husák** **tel.: 474386114**

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 Domova pro osoby se zdravotním postižením ve Vejprtech. Objekt slouží jako zdravotnické zařízení. Původní objekt DSZP byl postaven asi před 80 lety v období roku 1930, v druhé polovině dvacátého století byl původní objekt rekonstruován do současné podoby a pro stávající využití. Objekt není památkově chráněn.

1.3 Účel zpracování energetického auditu

Audit je zpracován na základě požadavku zadavatele auditu MSSS 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 DSZP Kavkaz, Vysoká 735 ve Vejprtech, kód obce 563404, Ústecký kraj. Objekt je samostatně stojící dům v intravilánu obce, kat. území 777579 Vejprty, na parc. č. 401, LV 905. Objekt DSZP se nachází v centru města, byl postaven asi před osmdesáti léty v období roku 1930. Na obvodovém plášti objektu nebyly provedeny úpravy mající vliv na tepelně izolační vlastnosti, byla provedena výměna původních dřevěných otvorových výplní za výplně plastové konstrukce se zasklením izolačním dvojsklem.

2.1 Celkový popis objektu

Objekt Domova pro zdravotně postižené je samostatně stojící dům v centrální části města. Objekt je využíván jako zdravotnické zařízení. Původní objekt DSZP byl postaven asi před 80 lety v období roku 1930, v druhé polovině dvacátého století byl původní objekt rekonstruován do současné podoby a pro stávající využití. Objekt je částečně podsklepený, čtyřpodlažní. Sklepní prostory jsou využívány zdravotnickým zařízením jako skladovací prostory a dílna údržby. Objekt je tradičně zděný s rovnou střechou, použitá krytina je z živičné lepenky, položené na prkenné podbití. Část objektu má šikmou střechu, strop pod půdou je trámový se záklopem z dřevěných desek tl. 25 mm. Obvodové zdivo průčelí je z plných cihel tl. 650 - 300 mm, štitové zdi jsou tl. 300 mm. Stropy v části objektu s rovnou střechou jsou trámové s podhledem z dřevěných palubek a zateplené minerální vlnou tl. 100 mm. Strop pod půdou je dřevěný s podbitím a se škvárovým zásypem, se zakrytím dřevěnými deskami tl. 30 mm. Fasáda objektu je jednoduchá, hladká s jemnou omítkou. Fasády jsou z části silně poškozené a opadané, tím přispívají ke snížení tepelně izolačních vlastností zdiva. Původní otvorové výplně byly vyměněny za výplně plastové konstrukce. Okna jsou zasklena izolačním dvojsklem, vstupní dveře jsou zateplené, těsněné. Vrata do sklepní části jsou plechové, nezateplené.

Budova Domova pro zdravotně postižené je využívána pro projektovaný provoz.

Základní provozní režim objektu:	nepřetržitý
Průměrný počet osob v objektu:	do 50 osob/den
Obestavěný prostor:	7 207,4 m ³
Zastavěná plocha	629,0 m ²
Počet nadzemních podlaží:	4

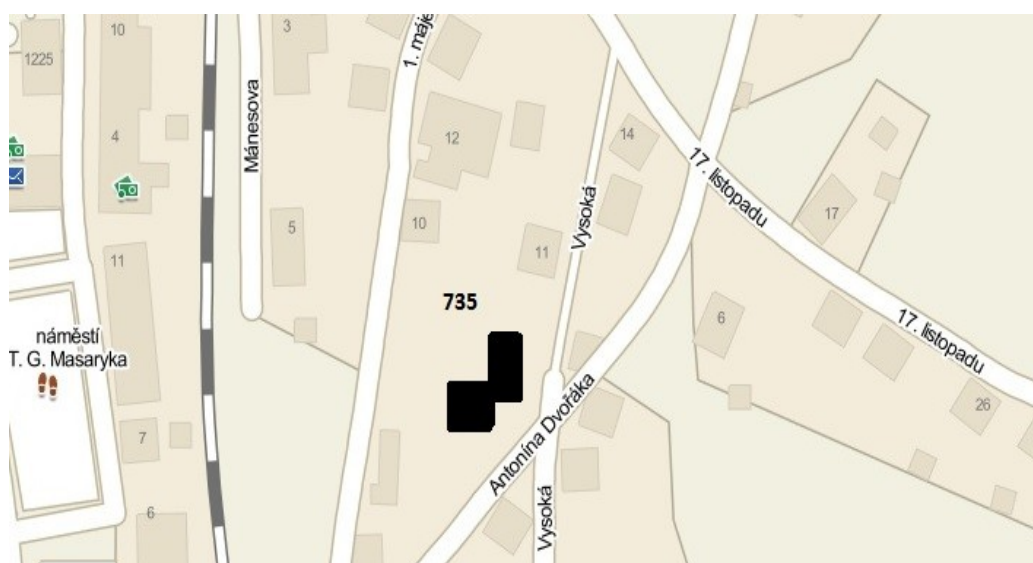
2.2 Základní informace o technickém zařízení

Vytápění budovy DSZP je zajišťováno z plynové kotelny umístěné u objektu. Z této kotelny jsou vytápěny i jiné objekty, provozovatelem kotelny je Teplo Vejprty s.r.o. Systém vytápění je teplovodní ústřední vytápění. Rozvody vytápění jsou svařované z ocelových trubek. Rozvod je dvoutrubkový. Potrubí je vedeno po zdi, není izolované. Tělesa jsou článková litinová a ocelové deskové, připojená jsou z boku. U jednotlivých topných těles jsou instalovány ventily s termoregulačními hlavicemi. Ze stejného zdroje je objekt zásobován teplou vodou. Spotřeba TUV není měřena. Technické zařízení kotelny není předmětem auditu.

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

Zdrojem umělého osvětlení jsou svítidla s úspornými zdroji světla. 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. Vejprty

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: 2010					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektrina	MWh	24,25	1	24,25	91,31
Tepllo	GJ	0,00		0,00	0
Zemní plyn	MWh	279,11	1	279,11	420,95
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				303,36	512,252
Změna stavu paliv (inventarizace)					
Celkem spotřeba paliv a energie				303,36	512,252

Tabulka č. 2 (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
Elektřina	MWh	22,00	1,00	22,00	56,36
Teplo	GJ	0,00		0,00	0,00
Zemní plyn	MWh	274,90	1,00	274,90	434,02
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				296,89	490,38
Změna stavu paliv (inventarizace)					
Celkem spotřeba paliv a energie				296,89	490,38

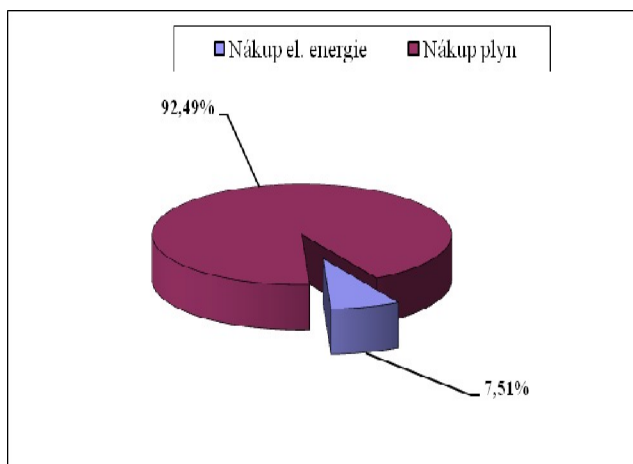
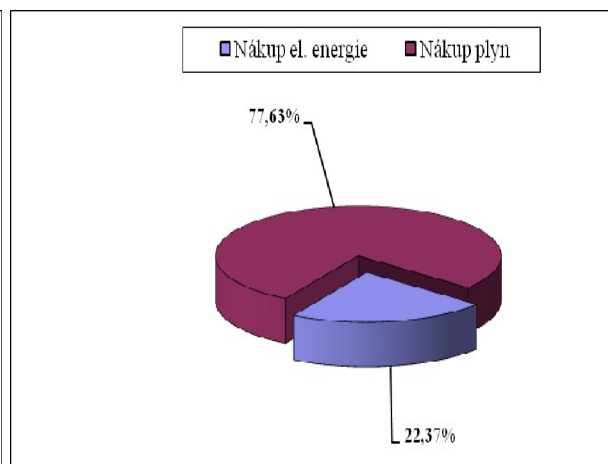
Tabulka č. 3 (vyhláška č. 480/2012 Sb., příloha č. 2)

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
Elektřina	MWh	21,79	1,00	21,79	94,95
Teplo	GJ	0,00		0,00	
Zemní plyn	MWh	283,33	1,00	283,33	407,87
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				305,11	502,82
Změna stavu paliv (inventarizace)					
Celkem spotřeba paliv a energie				305,11	502,82

Tabulka č. 4 (vyhláška č. 480/2012 Sb., příloha č. 2)

Energetické vstupy do předmětu EA: průměr 2010 - 2012					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet Na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	22,68	1,00	22,68	121,31
Teplo	GJ	0,00		0,00	0,00
Zemní plyn	MWh	279,11	1	279,11	420,95
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				301,79	542,26
Změna stavu paliv (inventarizace)					
Celkem spotřeba paliv a energie				301,79	542,26

Podíl forem energie na celkových vstupech energie v MWh

Obr. č.1 v MWh**Obr. č. 2** v Kč

Pro stanovení průměrné spotřeby energií byly použity dostupné údaje z účetních dokladů za platby odebrané energie. Objekt je vytápěn na hodnoty normové. Odběr teplé vody není měřen, pro sestavení výchozí bilance jsou použity vypočítané hodnoty spotřeby teplé vody podle způsobu využití objektu.

2.4.3 Popis zdrojů tepelné energie

Posuzovaný objekt nemá vlastní samostatný zdroj tepelné energie, je napojen na plynovou kotelnu umístěnou v 2.NP objektu, která zásobuje teplem a teplou vodou ostatní objekty v areálu MSSS Vejprty. Provozovatelem kotelný je Teplo Vejprty 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 prostor, použity jsou úsporné zdroje světla.

Tabulka 5. Elektrické spotřebiče

Druh spotřebiče	počet ks	El. příkon kW/ks	Využití hod/rok	Roční spotřeba MWh/rok
Lednice	3	0,4	3 000	3,6
Mikrovlnná trouba	1	0,9	1 000	0,9
Kuchyň	1	2	1 500	3,0
PC, tiskárna	4	0,3	2 000	2,4
Ostatní(zásuvky)	20	0,3	1 500	9,0
Svítlidla	50	0,04	2 000	4,0
celkem				22,9

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 ocelových 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.

2.4.6 Spotřeba teplé vody

Potřeba tepla pro přípravu teplé vody pro auditovaný objekt není měřena. S ohledem na současné využívání objektu, bylo množství tepelné energie pro její přípravu vzato z výpočtu dle ČSN. Viz příloha č. 27.

Tabulka 6. Stanovení energie na přípravu teplé vody

	GJ	MWh	tis. Kč
Průměr	164,3	45,63	68,81

2.4.7 Osvětlení

V objektu jsou instalovány úsporné 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 Obnovitelné zdroje

Objekt je umístěn v centru horského města v husté zástavbě. Není proto s ohledem na jeho umístění uvažováno s využitím obnovitelných zdrojů tepla.

2.4.10 Energetický management

Energetický management v objektu je zaveden s ohledem na využití jednotlivých prostor. Údržba a opravy jsou prováděny údržbou objektu, stejně tak i nastavení ventilů u otopných těles.

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 2010 - 2012 a z výsledků šetření na místě, kdy bylo zjištěno, že objekt je vytápěn na hodnoty normové. Tato skutečnost je dána způsobem využívání objektu. 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. 7 (vyhláška č. 480/2012 Sb., příloha č. 4)

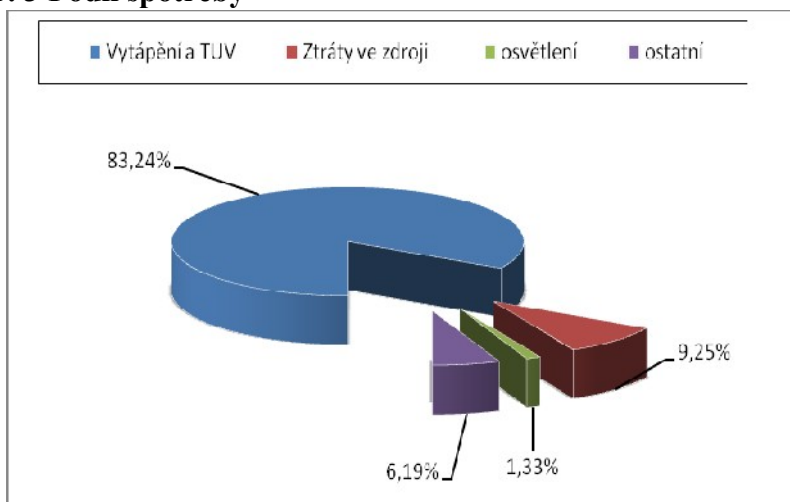
Výchozí roční energetická bilance				
ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	1 086,4	301,8	542,3
2	Změna zásob paliv a energie	0,0	0,0	0,0
3	Spotřeba paliv a energie	1 086,4	301,8	542,3
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu (ř.3-ř. 4)	1 086,4	301,8	542,3
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř. 5)	100,5	27,9	42,1
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř. 5)	756,5	210,1	316,9
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0,0	0,0	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř. 5)	147,8	41,1	61,9
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)	14,4	4,0	21,4
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř. 5)	67,2	18,7	99,9

Tabulka č. 8 Rozdělení konečné spotřeby (ř. 5 z tabulky 17.) podle forem a účelu využití

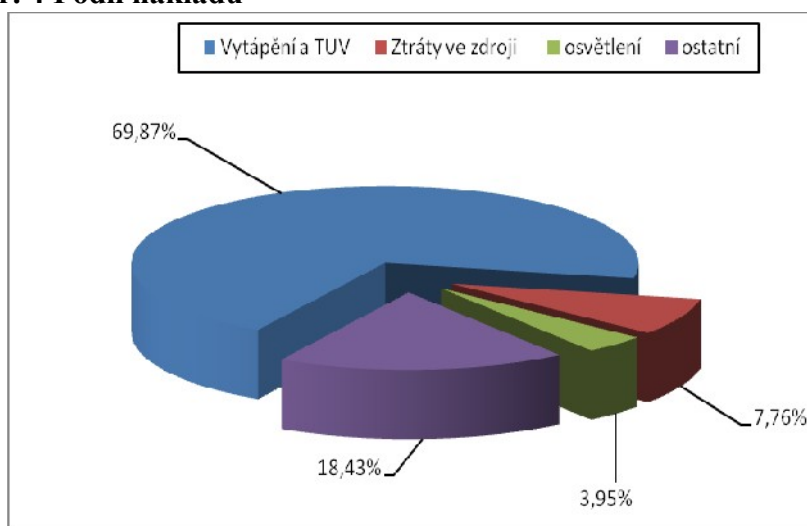
výchozí	Roční spotřeba v MWh			Podíl na spotřebě	Náklady	Podíl na nákladech
	El. energie	Plyn	Celkem	%	tis. Kč	%
Vytápění a TUV	0,00	251,20	251,2	83,24	378,85	69,87
Ztráty ve zdroji	0,00	27,91	27,9	9,25	42,09	7,76
Osvětlení	4,00	0	4,0	1,33	21,40	3,95
Ostatní	18,68	0	18,7	6,19	99,91	18,43
Celkem	22,68	279,11	301,8	100	542,26	100,00

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

Jedná se o stavební konstrukci označenou SO1, která tvoří obvodovou konstrukci objektu. Obvodové nosné stěny jsou provedeny z cihelného zdiva (plné cihly) tl. 650 mm. Exteriér je opatřen břizolitovou omítkou, v interiéru je použita klasická vnitřní štuková omítka. V budově se vyskytuje celkem 163,4 m² obvodových stěn uvedeného typu. Součinitel prostupu tepla stávající stavební konstrukce je 0,983 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 5,623 kW (tj. 8,26 % 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 0,235 W m⁻²K⁻¹. Viz **příloha č. 16**

Předpokládané náklady na opatření jsou 1 700,--Kč/m².

3.2.2. Obvodový plášť – SO2

Jedná se o stavební konstrukci označenou SO2, která tvoří obvodovou konstrukci stěn 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. V budově se vyskytuje celkem 211,7 m² obvodových stěn uvedeného typu. Součinitel prostupu tepla stávající stavební konstrukce je 1,146 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 8,489 kW (tj. 12,47 % 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 SO2 je 0,243 W m⁻²K⁻¹. Viz **příloha č. 17**

Předpokládané náklady na opatření jsou 1 700,--Kč/m².

3.2.6. Obvodový plášť – SO3

Jedná se o stavební konstrukci označenou SO3, která tvoří obvodovou konstrukci stěn objektu. Obvodové nosné stěny jsou provedeny z cihelného zdiva (plné cihly) tl. 450 mm. Exteriér je opatřen břizolitovou omítkou, v interiéru je použita klasická vnitřní štuková omítka. V budově se vyskytuje celkem 158,0 m² obvodových stěn uvedeného typu. Součinitel prostupu tepla stávající stavební konstrukce je 1,231 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 6,809 kW (tj. 10,0 % z celkové tepelné ztráty prostupem). Viz **příloha č. 12**

Doporučené opatření: SO3 - 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 SO2 je 0,246 W m⁻²K⁻¹. Viz **příloha č. 17**

Předpokládané náklady na opatření jsou 1 700,--Kč/m².

3.2.4. Obvodový plášť – SO4

Jedná se o stavební konstrukci označenou SO4, která tvoří obvodovou konstrukci stěn objektu. Obvodové nosné stěny jsou provedeny z cihelného zdiva (plné cihly) tl. 300 mm. Exteriér je opatřen břizolitovou omítkou, v interiéru je použita klasická vnitřní štuková omítka. V budově se vyskytuje celkem 266,7 m² obvodových stěn uvedeného typu. Součinitel prostupu tepla stávající stavební konstrukce je 1,583 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 14,780 kW (tj. 21,7 % z celkové tepelné ztráty prostupem). Viz **příloha č. 12**

Doporučené opatření: SO4 - 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 SO2 je 0,257 W m⁻²K⁻¹. Viz **příloha č. 17**

Předpokládané náklady na opatření jsou 1 700,--Kč/m².

3.2.5. Obvodový plášť – SO5

Jedná se o stavební konstrukci označenou SO5, která tvoří obvodovou konstrukci stěny objektu přilehlé k zemině. Obvodové stěny jsou provedeny z cihelného zdiva (plné cihly) tl. 600 mm. V interiéru je použita klasická vnitřní štuková omítka. V budově se vyskytuje celkem 155,4 m² obvodových stěn uvedeného typu. Součinitel prostupu tepla stávající stavební konstrukce je 0,782 Wm⁻²K⁻¹. Největší přípustná hodnota součinitele prostupu tepla je podle ČSN 73 0540 je 0,85 Wm⁻²K⁻¹, doporučená hodnota činí 0,60 Wm⁻²K⁻¹. Obvodový plášť vyhovuje současným požadavkům. Tepelná ztráta prostupem je 1,809 kW (tj. 2,66 % z celkové tepelné ztráty prostupem). Viz **příloha č. 12**

Doporučené opatření: Není nutné

3.2.6. Obvodový plášť – SO6

Jedná se o stavební konstrukci označenou SO6, která tvoří nadzemní obvodovou konstrukci stěn objektu. Obvodové 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 131,8 m² obvodových stěn uvedeného typu. Součinitel prostupu tepla stávající stavební konstrukce je 1,146 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 5,288 kW (tj. 7,76 % z celkové tepelné ztráty prostupem). Viz **příloha č. 12**

Doporučené opatření: SO6 - 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 SO6 je 0,242 W m⁻²K⁻¹. Viz **příloha č. 17**

Předpokládané náklady na opatření jsou 1 700,--Kč/m².

3.2.7. Podlaha – dílna, sklady

Jedná se o stavební konstrukci označenou PDL1, která tvoří obvodovou konstrukci 2. PP objektu. Stavební konstrukce je betonová. V budově se vyskytuje celkem 365,0 m² konstrukcí uvedeného typu. Součinitel prostupu tepla stávající stavební konstrukce je 0,658 Wm⁻²K⁻¹. Největší přípustná hodnota součinitele prostupu tepla je podle ČSN 73 0540 je 0,85 Wm⁻²K⁻¹, doporučená hodnota činí 0,60 Wm⁻²K⁻¹. Obvodový plášť vyhovuje současným požadavkům. Tepelná ztráta prostupem je 2,431 kW (tj. 3,57 % z celkové tepelné ztráty prostupem). Viz **příloha č. 13**

Doporučené opatření: Není nutné

3.2.8. Podlaha – 1. PP

Jedná se o stavební konstrukci označenou PDL2, která tvoří obvodovou konstrukci v části 1. PP objektu - vytápěné prostory. V budově se vyskytuje celkem 400,9 m² konstrukcí uvedeného typu. Součinitel prostupu tepla stávající stavební konstrukce je 0,41 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 2,086 kW (tj. 3,06 % z celkové tepelné ztráty prostupem). Viz **příloha č. 14**

Doporučené opatření: Není nutné

3.2.9. Strop – po nevytápěnou půdou

Jedná se o stavební konstrukci označenou STR1, která tvoří konstrukci objektu v úrovni stropu tzv. domku. Strop je trámový se škvárovým zásypem a nášlapnou vrstvou z cihelných dlaždic. Vzduchová mezera stropu je 160 mm. V budově se vyskytuje celkem 108,0 m² konstrukcí uvedeného typu. Součinitel prostupu tepla stávající stavební konstrukce je 0,711 Wm⁻²K⁻¹. Největší přípustná hodnota součinitele prostupu tepla je podle ČSN 73 0540 je 0,30 Wm⁻²K⁻¹, doporučená hodnota činí 0,20 Wm⁻²K⁻¹. Obvodový plášť nevyhovuje současným požadavkům. Tepelná ztráta prostupem je 2,686 kW (tj. 2,686 % z celkové tepelné ztráty prostupem). Viz **příloha č. 15**

Doporučené opatření: Zateplení konstrukce nafoukáním tepelné izolace z minerální vlny (Magmarelax) min. tl. 160 mm do konstrukce ze strany půdy a položení minerální vlny ze strany půdy tl. 100mm Výsledná hodnota součinitele prostupu tepla je 0,138 W m⁻²K⁻¹. Viz **příloha č. 20**

Předpokládané náklady na opatření jsou 1 000,--Kč/m².

3.2.10 Střecha – 2. NP

Jedná se o stavební konstrukci označenou SCH1, která tvoří obvodovou konstrukci v části 2. NP objektu - vytápěné prostory. Střecha je rovná, vnitřní strana je tvořená dřevěným podhledem se zateplením minerální vlnou tl. 10 mm. V budově se vyskytuje celkem 658,2 m² konstrukcí uvedeného typu. Součinitel prostupu tepla stávající stavební konstrukce je 0,237 Wm⁻²K⁻¹. Největší přípustná hodnota součinitele prostupu tepla je podle ČSN 73 0540 je 0,24 Wm⁻²K⁻¹, doporučená hodnota činí 0,16 Wm⁻²K⁻¹. Obvodový plášť vyhovuje současným požadavkům.

Tepelná ztráta prostupem je 5,461 kW (tj. 8,02 % z celkové tepelné ztráty prostupem). Viz **příloha č. 14**

Doporučené opatření: Není nutné

3.2.11 Okna

Otvorové výplně – OZ1- OZ13

Jedná se o okna plastové konstrukce, zasklení je izolačním dvojsklem. V budově se vyskytuje celkem 142,1 m² otvorových výplní uvedeného typu. Součinitel prostupu tepla stávající stavební konstrukce je 1,5 Wm⁻²K⁻¹. Největší přípustná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540 je 1,50 W m⁻²K⁻¹, doporučená hodnota činí 1,20 Wm⁻²K⁻¹.

Otvorové výplně vyhovují současným požadavkům. Tepelná ztráta prostupem je 8,57 kW (tj. 12,58 % z celkové tepelné ztráty prostupem).

Doporučené opatření: Není nutné

3.2.12 Dveře

Otvorové výplně – DO1, DO2 a DO5

Jedná se o vstupní dveře do objektu. Dveře jsou kovové konstrukce, nezateplené, těsněné. Celková plocha je 27,9 m² otvorových výplní uvedeného typu. Součinitel prostupu tepla stávající stavební konstrukce je 3,5 Wm⁻²K⁻¹. Největší přípustná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540 je 1,7 W m⁻²K⁻¹, doporučená hodnota činí 1,2 Wm⁻²K⁻¹. Otvorové výplně nevyhovují současným požadavkům.

Tepelná ztráta prostupem je 3,42 kW (tj. 5 % z celkové tepelné ztráty prostupem).

Doporučené opatření: Zateplení konstrukce vrat polystyrénovou deskou tl. 120 mm

Otvorové výplně – DO3 a DO4

Jedná se o vstupní dveře do objektu. Dveře jsou dřevěné konstrukce, zateplené, těsněné. Celková plocha je 7,6 m² otvorových výplní uvedeného typu. Součinitel prostupu tepla stávající stavební konstrukce je 1,7 Wm⁻²K⁻¹. Největší přípustná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540 je 1,7 W m⁻²K⁻¹, doporučená hodnota činí 1,2 Wm⁻²K⁻¹. Otvorové výplně vyhovují současným požadavkům.

Tepelná ztráta prostupem je 0,450 kW (tj. 0,66 % z celkové tepelné ztráty prostupem).

Doporučené opatření: Není nutné

3.2.13 Potřeba tepla na vytápění

Celková potřeba (vč. započtených tepelných zisků) energie pro krytí tepelných ztrát prostupem a větráním 110,9872 kW činí 704,8 GJ (195,781 MWh). Na celkových ztrátách se tepelná ztráta prostupem podílí 61 %, ztráta infiltrací 39 %. Hodnota skutečné spotřeby tepla pro vytápění místností je v souladu s hodnotou vypočtenou dle normy. Při výpočtu bylo počítáno s geografickou polohou místa – horská oblast. 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. 9 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

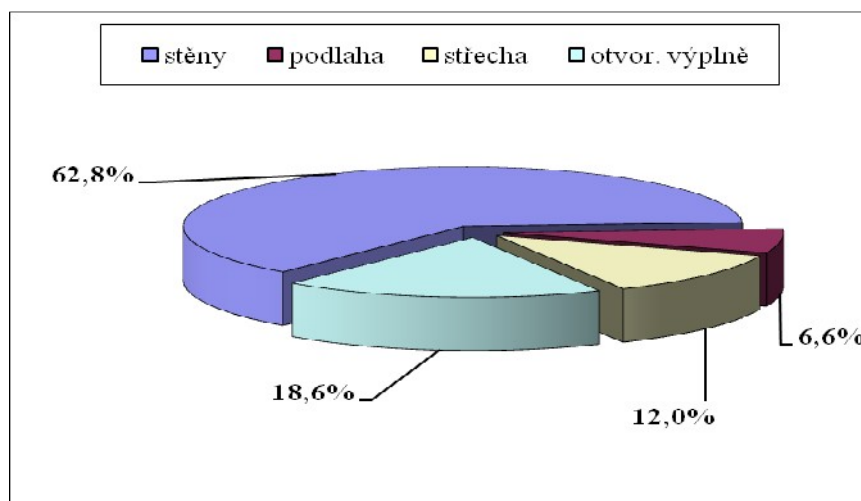
- referenční budova - vypočítaná hodnota	$U_{em,N,20,vyp}$	0,41	W/(m ² .K)
- referenční budova - upravená podle tab. 5	$U_{em,N,20}$	0,41	W/(m ² .K)
- požadovaná hodnota	$U_{em,N}$	0,51	W/(m ² .K)
- doporučená hodnota	$U_{em,N,rec}$	0,38	W/(m ² .K)
Měrná ztráta prostupem tepla	HT	2 025,63	W/K
- vypočítaná hodnota	U_{em}	0,72	W/(m ² .K)

Klasifikační ukazatel

CI

1,42

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 1930, v druhé polovině dvacátého století byl původní objekt rekonstruován do současné podoby a pro stávající využití. 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. Spotřeba energie na vytápění odpovídá vypočtené hodnotě.

3.4 Zhodnocení technického zařízení budovy

3.4.1 Technický stav

Z provedeného šetření a výpočtů vyplývá, že budova pro DSZP 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 plynovou kotelnu umístěnou v areálu MSSS Vejprty, provozovatel Teplo Vejprty s.r.o. Provoz je v topné sezóně nepřerušovaný s nočním útlumem. Rozvod je klasický dvoutrubkový z ocelových trubek. Otopná soustava je osazena litinovými žebrovými radiátory a ocelovými deskovými otopnými tělesy. Všechna otopná tělesa jsou osazena termoregulačními ventily s regulační hlavici (TRV). Rozvody nejsou izolovány, jsou vedeny vně zdíva 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. S ohledem na umístění objektu v centrální části města a geografické umístění obce, nebylo řešeno využití obnovitelných zdrojů tepla – solární zařízení, př. tepelné čerpadlo.

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

Je navrhováno provedení zateplení ochlazovaných obvodových konstrukcí, označení SO1, SO2, SO3, SO4 a SO6 přidáním vnější vrstvy polystyrénu o min tloušťce 120 mm s minerální omítkou.

Potenciál teoretických úspor: **30,11 %**

Tabulka č. 10. Vyhodnocení opatření - zateplení obvodových stěn

Náklady na realizované opatření č. 1		
Zateplená plocha	1 087,00	m ²
Náklady na 1 m ²	1700	Kč
Náklady na realizaci	1 847 900	Kč
Zanedbaná údržba a prostá obnova	800 000	Kč
Započitatelné náklady	1 047 900	Kč
Úspora tepelné energie	70,30	MWh
Úspora nákladů na energii	106 029	Kč
Prostá návratnost	9,88	Rok

4.2 Opatření č. 2 – Výměna otvorových výplní

Je navrhováno provedení zateplení stávajících kovových vrat DO1, DO2 a DO5 v 2. PP. Zateplení min. 10 mm polystyrénu.

Potenciál teoretických úspor: **2,24 %**

Tabulka č. 11 Vyhodnocení opatření – výměna otv. výplní

Náklady na realizované opatření č. 2		
Zateplená plocha	27,90	m ²
Náklady na 1 m ²	1 000	Kč
Náklady na realizaci	27 900	Kč
Zanedbaná údržba	10 000	Kč
Započitatelné náklady	17 900	Kč
Úspora tepelné energie	3,89	MWh
Úspora nákladů na energii	5 864	Kč
Prostá návratnost	3	Rok

4.3 Opatření č. 3 – zateplení stropů

Je navrhováno provedení zateplení stropu domku, označení STR1, nafoukáním minerální vlny do vzduchové mezery stropu a položení vrstvy minerální vlny ze strany půdy tl. min 100 mm. Potenciál teoretických úspor: **2,52 %**

Tabulka č. 12 Vyhodnocení opatření - zateplení stropu a podlahy

Náklady na realizované opatření č. 3		
Zateplená plocha	108,00	ks
Náklady na 1 m ²	1 000	Kč
Náklady na realizaci	108 000	Kč
Zanedbaná údržba a prostá obnova	50 000	Kč
Započitatelné náklady	58 000	Kč
Úspora tepelné energie	4,53	MWh
Úspora nákladů na energii	6 833	Kč
Prostá návratnost	8,49	Rok

4.4 Varianty energeticky úsporného projektu

Na základě předložených opatření na úsporu energie spotřebovávané v objektu MŠ v Manětíně 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

Tabulka č. 13 Rekapitulace opatření

ř.	Číslo opatření	Varianta 1 Název opatření	Pořizovací výdaje	Roční úspory					
				Úspora energie		Úspora osobních výdajů	Úspora výdajů na opravy	Úspora ostatních výdajů	Úspora celkem
1									
2			Kč	MWh/rok	Kč/rok				
3	Navržená úsporná opatření								
4	1	Zateplení obvod. stěn	1 047 900	70,30	106 029	0	0	0	106 029
5	Varianta 1 celkem		1 047 900	70,3					106 029

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)

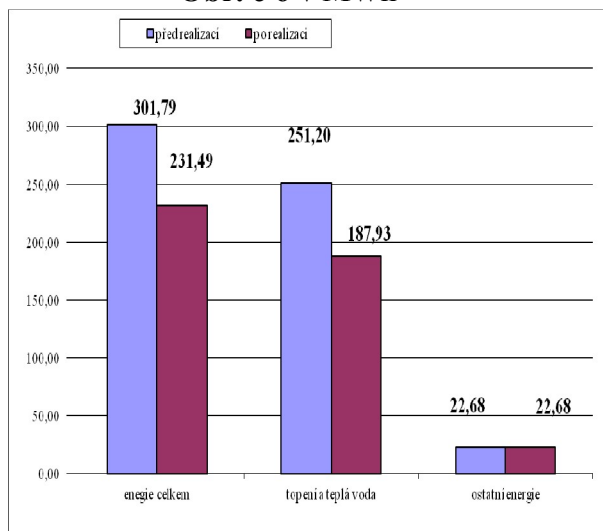
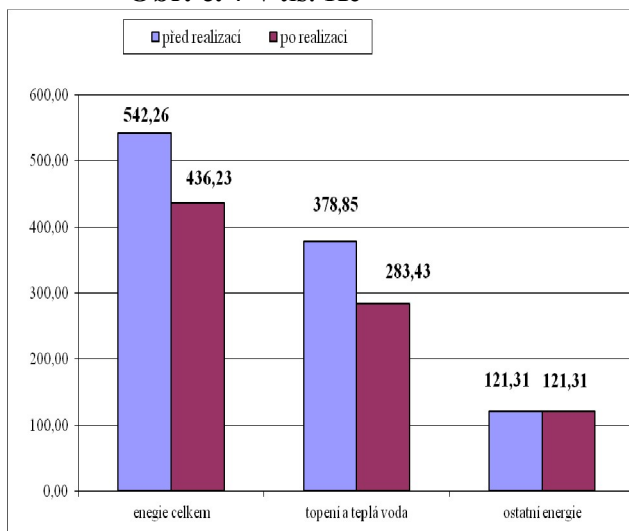
Varianta 1		Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
ř.	Ukazatel	Energie		Náklady	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis.Kč)	(GJ)	(MWh)	(tis.Kč)
1	Vstupy paliv a energie	1086,4	301,8	542,3	833,3	231,5	436,2
2	Změna zásob paliv a energie	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	Spotřeba paliv a energie	1086,4	301,8	542,3	833,3	231,5	436,2
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)	1086,4	301,8	542,3	833,3	231,5	436,2
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř. 5)	100,5	27,9	42,1	75,2	20,9	31,5
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř. 5)	756,5	210,1	316,9	528,6	146,8	221,4
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)	147,8	41,1	61,9	148,0	41,1	62,0
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)	14,4	4,0	21,4	14,4	4,0	21,4
13	Spotřeba energie na tech. a ost. procesy(z ř. 5)	67,2	18,7	99,9	67,2	18,7	99,9

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 tis. Kč	Podíl na nákladech %
	El. energie	Plyn	Celkem			
Vytápění a TUV	0,0	187,9	187,9	81,18	283,43	64,97
Ztráty ve zdroji	0,0	20,9	20,9	9,02	31,49	7,22
Osvětlení	4,0	0	4,0	1,73	21,40	4,91
Ostatní	18,7	0	18,7	8,07	99,91	22,90
Celkem	22,7	208,8	231,5	100,00	436,2	100,00

Potenciál úspor energie pro navrženou Variantu 1. energeticky úsporného projektu je **70,3 MWh (253,1 GJ)**, úspora nákladů na energii z navržených opatření je **106,03 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. 16 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	1 047 900	70,30	106 029	0	0	0	106 029
5	2	Zateplení vrat	17 900	3,89	5 864	0	0	0	5 864
6	3	Zateplení stropu	58 000	4,53	6 833	0	0	0	6 833
7	Varianta 2 celkem		1 123 800	78,7					118 711

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. 17 – 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	1086,4	301,8	542,3	803,1	223,1	423,5
2	Změna zásob paliv a energie	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	Spotřeba paliv a energie	1086,4	301,8	542,3	803,1	223,1	423,5
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)	1086,4	301,8	542,3	803,1	223,1	423,5
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř. 5)	100,5	27,9	42,1	72,1	20,0	30,2
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř. 5)	756,5	210,1	316,9	501,5	139,3	210,1
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)	147,8	41,1	61,9	147,8	41,1	61,9
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)	14,4	4,0	21,4	14,4	4,0	21,4
13	Spotřeba energie na tech. a ost. procesy(z ř. 5)	67,2	18,7	99,9	67,2	18,7	99,9

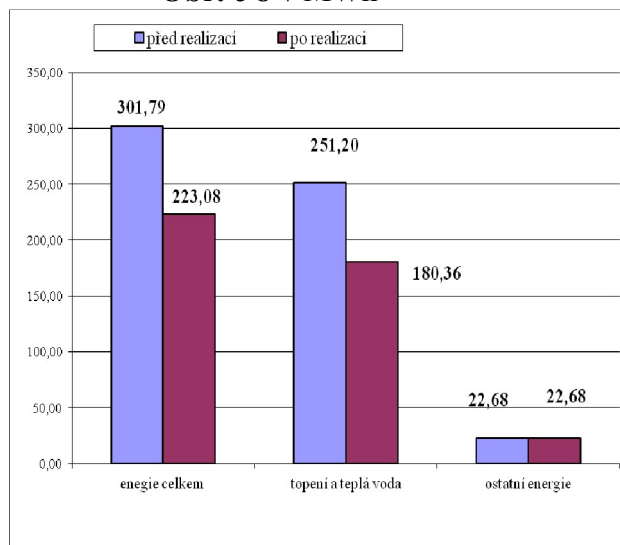
Tabulka č. 18 Rozdělení konečné spotřeby (ř. 5 z tabulky 17.) podle forem a účelu využití

Varianta 2	Roční spotřeba v MWh			Podíl na spotřebě	Náklady	Podíl na nákladech
	El. energie	Plyn	Celkem	%	tis. Kč	%
Vytápění a TUV	0,0	180,36	180,36	80,84	272,0	64,20
Ztráty ve zdroji	0,0	20,04	20,04	8,98	30,2	7,13
Osvětlení	4,0	0	4,00	1,79	21,4	5,05
Ostatní	18,7	0	18,70	8,38	100,0	23,61
Celkem	22,7	200,40	223,10	100,00	423,5	100,00

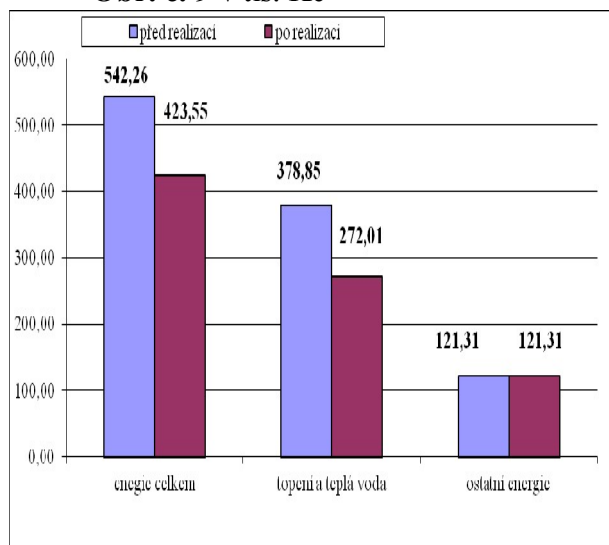
Potenciál úspor energie pro navrženou Variantu 2. energeticky úsporného projektu je **78,7 MWh (283,4 GJ)**, úspora nákladů na energii z navržených opatření je **118,71 tis. Kč/rok**.

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. 19

Emise – původní stav							
Zemní plyn		Tuhé látky	SO ₂	Nox (NO ₂)	CO	CxHy (sumC)	CO ₂
	g/mil. m ³	20	9,6	1920	320	128	1 981 500
	kg/GJ	0,000588	0,000282	0,047059	0,009412	0,001882	55,560
1004,8	kg/rok	0,591	0,283	47,285	9,457	1,891	55 826,966
Elektřina		Tuhé látky	SO ₂	Nox (NO ₂)	CO	CxHy (sumC)	CO ₂
zdroje ČEZ	g/GJ	25,91	575,55	399,19	39,30	30,86	249 686,30
81,6	kg/rok	2,115	46,984	32,587	3,208	2,519	20 382,492
Celkem	kg/rok	2,71	47,27	79,87	12,67	4,41	76 209,46

Tabulka č. 20

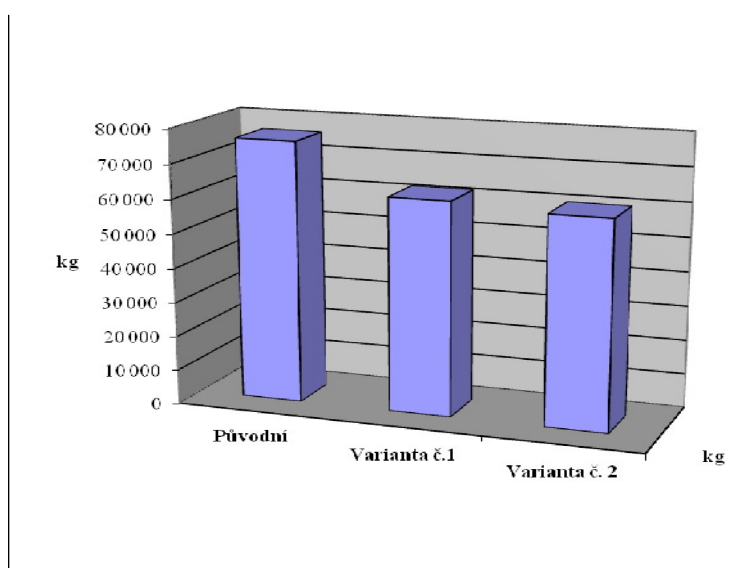
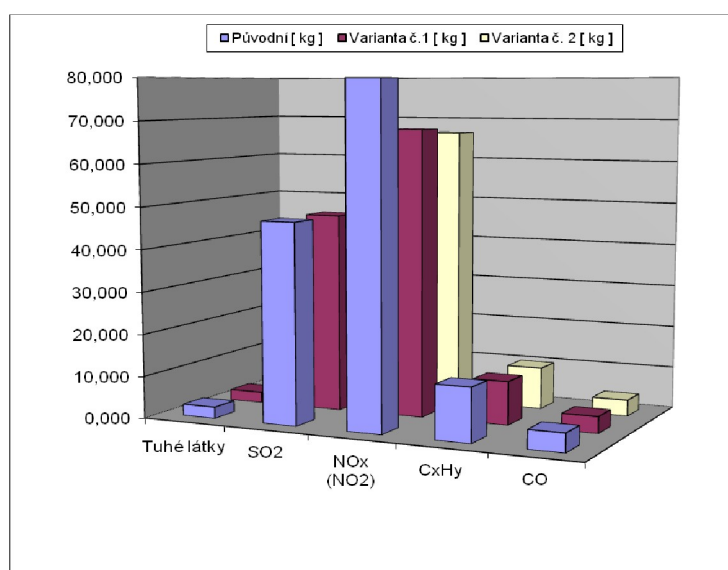
Emise – varianta 1							
Zemní plyn		Tuhé látky	SO ₂	Nox (NO ₂)	CO	CxHy (sumC)	CO ₂
	g/mil. m ³	20	9,6	1920	320	128	1 981 500
	kg/GJ	0,000588	0,000282	0,047059	0,009412	0,001882	55,560
751,7	kg/rok	0,442	0,212	35,375	7,075	1,415	41 765,341
Elektřina		Tuhé látky	SO ₂	Nox (NO ₂)	CO	CxHy (sumC)	CO ₂
zdroje ČEZ	g/GJ	25,91	575,55	399,19	39,30	30,86	249 686,30
81,6	kg/rok	2,115	46,984	32,587	3,208	2,519	20 382,492
Celkem	kg/rok	2,56	47,20	67,96	10,28	3,93	62 147,83

Tabulka č. 21

Emise – varianta 2							
Zemní plyn		Tuhé látky	SO ₂	Nox (NO ₂)	CO	CxHy (sumC)	CO ₂
	g/mil. m ³	20	9,6	1920	320	128	1 981 500
	kg/GJ	0,000588	0,000282	0,047059	0,009412	0,001882	55,560
721,4	kg/rok	0,424	0,203	33,950	6,790	1,358	40 083,206
Elektřina		Tuhé látky	SO ₂	Nox (NO ₂)	CO	CxHy (sumC)	CO ₂
zdroje ČEZ	g/GJ	25,91	575,55	399,19	39,30	30,86	249 686,30
81,6	kg/rok	2,115	46,984	32,587	3,208	2,519	20 382,492
Celkem	kg/rok	2,54	47,19	66,54	10,00	3,88	60 465,70

Vyhodnocení vlivu na životní prostředí:**Tabulka č. 22** (vyhláška č. 480/2012 Sb., příloha č. 6)

Znečišťující látky	Původní [kg]	Varianta I. [kg]	Rozdíl [kg]	Varianta II. [kg]	Rozdíl [kg]
Tuhé látky	2,706	2,557	-0,149	2,539	-0,167
SO ₂	47,267	47,196	-0,071	47,187	-0,080
NO _x (NO ₂)	79,872	67,962	-11,910	66,537	-13,335
C _x H _y	12,665	10,283	-2,382	9,998	-2,667
CO	4,410	3,934	-0,476	3,877	-0,533
CO ₂	76 209,458	62 147,833	-14 061,625	60 465,698	-15 743,759

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 DSZP ve Vejrtech 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:

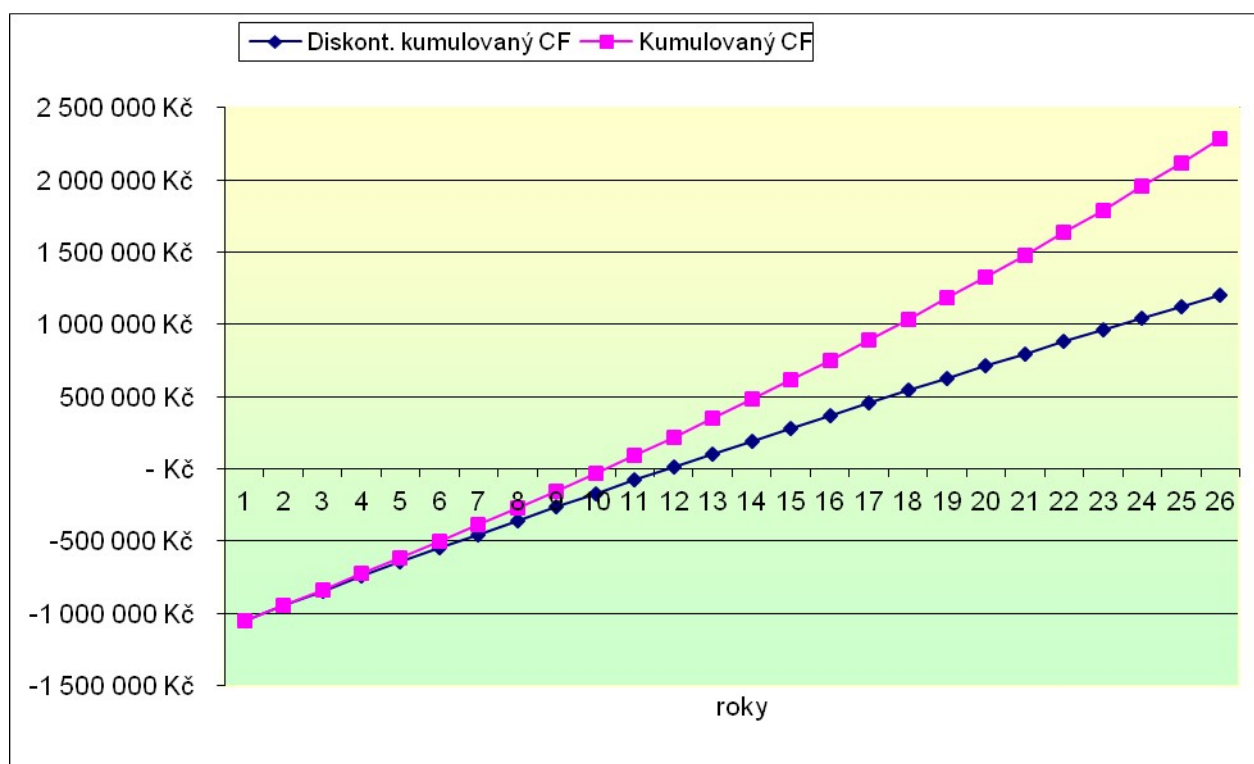
$$\sum_{t=1}^{T_z} CF_t \cdot (1+IRR)^{-t} - IN = 0$$

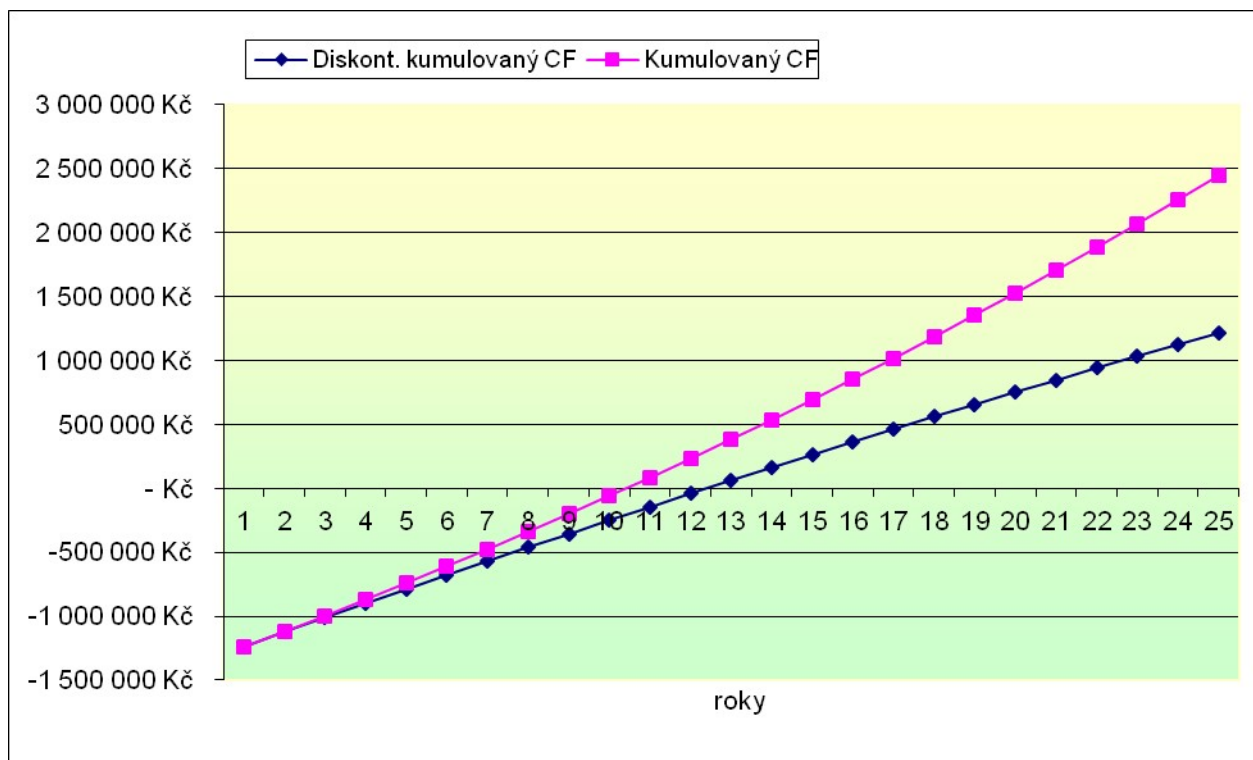
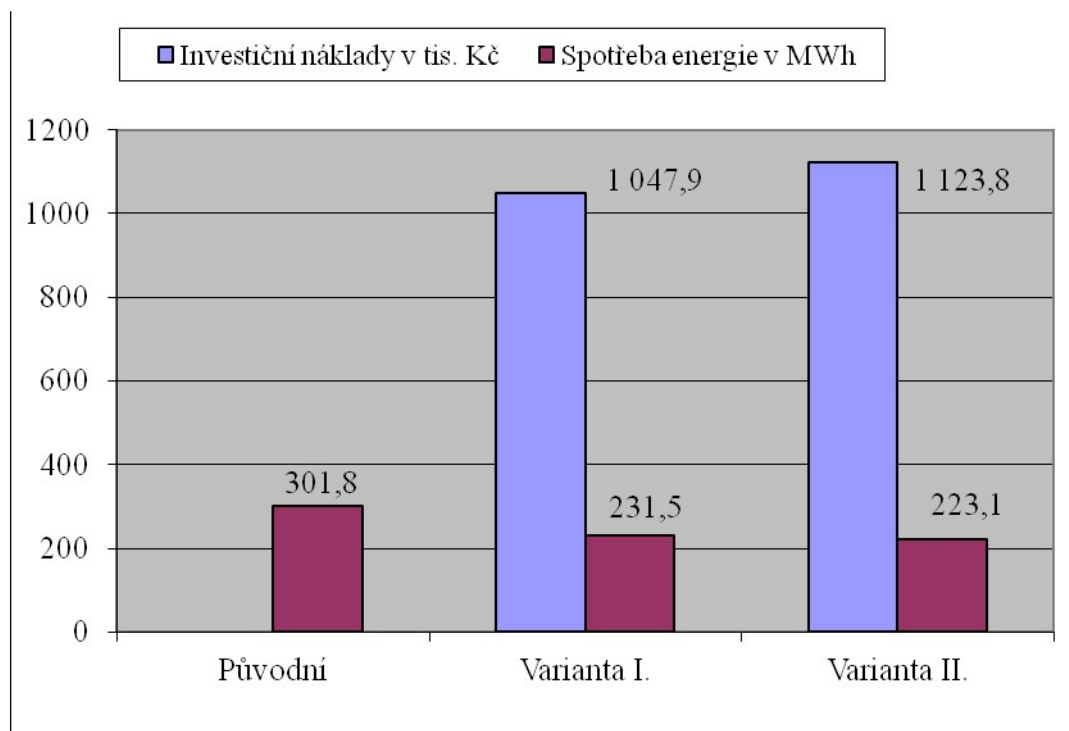
Vnitřní výnosové procento představuje hodnotu úrokové míry v procentech, při které hodnota NPV=0. Tento ukazatel je užitečný jako měřítko efektivnosti investic.

Tabulka č. 23 Ekonomické vyhodnocení Variant

Parametr	Jednotka	Varianta I	Varianta II
Investiční výdaje projektu	Kč	1 047 900	1 123 800
Změna nákladů na energii	Kč	-106 027	-118 711
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	106 027	118 711
Doba hodnocení (rok)	roky	20	20
Roční růst cen energie	%	2	2
Diskont	%	3	3
Ts – prostá doba návratnosti	roky	9,88	9,47
Tsd - reálná doba návratnosti (rok)	roky	10,85	9,59
NPV - Čistá současná hodnota	tis.Kč	789 778	750 078
IRR - Vnitřní výnosové procento	%	9,58	8,04

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. 24 (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	1086,4	301,8	542,3	803,1	223,1	423,5
2	Změna zásob paliv a energie	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	Spotřeba paliv a energie	1086,4	301,8	542,3	803,1	223,1	423,5
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)	1086,4	301,8	542,3	803,1	223,1	423,5
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř. 5)	100,5	27,9	42,1	72,1	20,0	30,2
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř. 5)	756,5	210,1	316,9	501,5	139,3	210,1
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)	147,8	41,1	61,9	147,8	41,1	61,9
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)	14,4	4,0	21,4	14,4	4,0	21,4
13	Spotřeba energie na tech. a ost. procesy (z ř. 5)	67,2	18,7	99,9	67,2	18,7	99,9

8. Výstupy energetického auditu

8.1. Hodnocení stávající úrovně energetického hospodářství

Objekt Domova pro zdravotně postižené je samostatně stojící dům v centrální části města. Objekt je využíván jako zdravotnické zařízení. Původní objekt DSZP byl postaven asi před 80 lety v období roku 1930, v druhé polovině dvacátého století byl původní objekt rekonstruován do současné podoby a pro stávající využití. Objekt je částečně podsklepený, čtyřpodlažní. Sklepní prostory jsou využívány zdravotnickým zařízením jako skladovací prostory a dílna údržby. Objekt je tradičně zděný s rovnou střechou, použitá krytina je z živice lepenky, položené na prkenné podbití. Část objektu má šikmou střechu, strop pod půdou je trémový se záklopem z dřevěných desek tl. 25 mm. Obvodové zdivo průčelí je z plných cihel tl. 650 - 300 mm, štitové zdi jsou tl. 300 mm. Stropy v části objektu s rovnou střechou jsou trémové s podhledem z dřevěných palubek a zateplené minerální vlnou tl. 100 mm. Strop pod půdou je dřevěný s podbitím a se škvárovým zasypaním, se zakrytím dřevěnými deskami tl. 30 mm. Fasáda objektu je jednoduchá, hladká s jemnou omítkou. Fasády jsou z části silně poškozené a opadané, tím přispívají ke snížení tepelné izolačních vlastností zdiva. Původní otvorové výplně byly vyměněny za výplně plastové konstrukce. Okna jsou zasklena izolačním dvojsklem, vstupní dveře jsou zateplené, těsněné. Vrata do sklepní části jsou plechové, nezateplené.

Vytápění budovy DSZP je zajišťováno z plynové kotelny umístěné u objektu. Z této kotelny jsou vytápěny i jiné objekty, provozovatelem kotelny je Teplo Vejprty s.r.o. Systém vytápění je teplovodní ústřední vytápění. Rozvody vytápění jsou svařované z ocelových trubek. Rozvod je dvourubkový. Potrubí je vedeno po zdi, není izolované. Tělesa jsou článková litinová a

ocelové deskové, připojená jsou z boku. U jednotlivých topných těles jsou instalovány ventily s termoregulačními hlavici. Ze stejného zdroje je objekt zásobován teplou vodou. Spotřeba TUV není měřena.

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

Zdrojem umělého osvětlení jsou svítidla s úspornými zdroji světla. 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. S ohledem na umístění objektu v centrální části města a geografické umístění obce, nebylo řešeno využití obnovitelných zdrojů tepla – solární zařízení, př. tepelné čerpadlo.

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.

Byla zjištěna následující výše dosažitelných energetických úspor:

Varianta č. 1..... 70,3 MWh/rok (253,1 GJ/rok)

Varianta č. 2..... 74,8 MWh/rok (283,4 GJ/rok)

8.3 Návrh optimální varianty energeticky úsporného projektu

Navržené varianty energeticky úsporného projektu 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
- Zateplení kovových vrat
- Zateplení stropu

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	968,78	W/K
- vypočítaná hodnota	U_{em}	0,35	W/(m ² .K)

Klasifikační ukazatel

CI

0,68

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

- Prostá návratnost (DN) **9,479 let**
- Čistá současná hodnota (NPV) **750,078 tis. Kč**
- Vnitřní výnosové procento (IRR) **8,04 %**
- Reálná doba návratnosti **9,59 let**

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

Tabulka č. 25 (vyhláška č. 480/2012 Sb., příloha č. 6)

Znečišťující látky	Původní [kg]	Varianta II. [kg]	Rozdíl [kg]
Tuhé látky	2,706	2,539	-0,167
SO₂	47,267	47,187	-0,080
NO_x (NO₂)	79,872	66,537	-13,335
C_xH_y	12,665	9,998	-2,667
CO	4,410	3,877	-0,533
CO₂	76 209,458	60 465,698	-15 743,759

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
- 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

13487

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

Městská správa sociálních služeb Vejprty

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

a) ulice

S.K. Neumanna

b) č.p./č.o.

842

c) část obce

c) obec

Vejprty

e) PSČ

430 91

f) email

msss@vejprty.cz

g) telefon

474386114

3. Identifikační číslo

46789863

4. Údaje o statutárním orgánu

a) Jméno

Mgr. Petr Husák, ředitel

b) kontakt

474386114

5. Předmět energetického auditu

a) název

DSZP Vejprty

b) adresa

Vysoká 735, 431 91 Vejprty

c) popis předmětu auditu

Předmětem auditu je objekt DSZP Kavkaz, Vysoká 735 ve Vejprtech, kód obce 563404, Ústecký kraj. Objekt je samostatně stojící dům v intravilánu obce, kat. území 777579 Vejprty, na parc. č. 401, LV 905. Objekt DSZP se nachází v centru města, byl postaven asi před osmdesáti léty v období roku 1930. Na obvodovém plášti objektu nebyly provedeny úpravy mající vliv na tepelně izolační vlastnosti, byla provedena výměna původních dřevěných otvorových výplní za výplně plastové konstrukce se zasklením izolačním dvojsklem. Obvodový plášť je cihelný.

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

Objekt slouží jako zdravotně sociální zařízení. Objekt DSZP byl postaven v první polovině minulého století v období roku 1930, v druhé polovině dvacátého století byl původní objekt rekonstruován do současné podoby a pro stávající využití. 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	1 004,8	GJ/rok

b) zdroje elektřiny

počet	xxx	ks
instalovaný výkon	xxx	MW
roční výroba	xxx	MWh
roční spotřeba paliva	81,6	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 OZE	xxx
fosilní zdroje	xxx

3. Spotřeba energie

<u>Druh spotřeby</u>	Příkon		Spotřeba energie		Energonositel
Vytápění	xxx	MW	233,5	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	xxx	MW	45,63	MWh/r	CZT
Osvětlení	0,006	MW	4,0	MWh/r	elektr. energie
Technologie	0,012	MW	18,68	MWh/r	elektr. energie
Celkem	0,112	MW	301,8	MWh/r	el. en.+CZT

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

1. Zateplení svislých obvodových konstrukcí
2. Zateplení vstupních vrat
3. Zateplení stropů

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

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Energie	301,8	MWh/r	223,1	MWh/r	78,7	MWh/r
Náklady	542,3	tis Kč/r	423,5	tis Kč/r	118,7	tis Kč/r

Spotřeba energie

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Vytápění	233,5	MWh/r	154,8	MWh/r	78,7	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	45,63	MWh/r	45,63	MWh/r	0	MWh/r
Osvětlení	4,0	MWh/r	4,0	MWh/r	0	MWh/r
Technologie	22,7	MWh/r	22,7	MWh/r	0	MWh/r

3. Ekonomické hodnocení

doba hodnocení	20	roků	diskontní míra	3	%
reálná doba návratnosti	9,59	roků	investiční náklady	1 123,8	tis.Kč
prostá doba návratnosti	9,47	roků	cash flow	1 523,2	tis.Kč
IRR	8,04	%	NPV	750,078	
rok realizace	2013				

4. Ekologické hodnocení

Znečišťující látka	Stávající stav		Navrhovaný stav		Efekt	
	lokálně	globálně	lokálně	globálně	lokálně	globálně
Tuhé látky	0 t/r	0,002706 t/r	0 t/r	0,00254 t/r	0 t/r	0,00017 t/r
SO ₂	0 t/r	0,047 t/r	0 t/r	0,04719 t/r	0 t/r	0,00008 t/r
NO _x	0 t/r	0,0798 t/r	0 t/r	0,06654 t/r	0 t/r	0,01333 t/r
CO	0 t/r	0,00441 t/r	0 t/r	0,00388 t/r	0 t/r	0,00053 t/r
CO ₂	0 t/r	76,209 t/r	0 t/r	60,465 t/r	0 t/r	15,743 t/r

3. Údaje o energetickém specialistovi

1. Jméno a příjmení Zdeněk Křítek	Titul
2. Číslo oprávnění v seznamu energ. specialistů 155	3. Datum vydání oprávnění 22. 3. 2009
4. Datum posledního průběžného vzdělávání 	
5. Podpis 	6. Datum 11. 10. 2013

Razítko energetického auditora: