

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: **Pohraniční stráž 455, Vejprty**
Adresa: **Pohraniční stráž 455, 431 91 Vejprty**
Kontaktní osoba: **p. Zahradka** 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 domu v ul. Pohraniční stráž 455 ve Vejprtech. Objekt bude sloužit jako administrativní budova pro podnikatelské centrum. Původně byl využíván jako rekreační středisko bytového podniku. Objekt byl postaven asi před 90 lety v období roku 1924. Objekt není památkově chráněn. V současné době není využíván.

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:

V současné době je objekt dlouhodobě nevyužívaný, je odpojen od energetických sítí.

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. 280, LV 1. Objekt se nachází v centru města, byl postaven asi před devadesáti léty v období roku 1924. Na obvodovém plášti objektu nebyly provedeny úpravy mající vliv na tepelně izolační vlastnosti, fasáda do ulice je původní zdobená.

2.1 Celkový popis objektu

Objekt samostatně stojící dům v centrální části města. Objekt v současné době je dlouhodobě nevyužívaný. Dříve byl využíván jako rekreační středisko bytového podniku. Objekt byl postaven v první polovině minulého století v období roku 1924. Objekt je podsklepený, čtyřpodlažní. Objekt je tradičně zděný se sedlovou střechou, požítá krytina je plech položený na prkenné podbití. Obvodové zdivo průčelí je z plných cihel tl. 600 - 750 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 poškozené a opadané, tím přispívají ke snížení tepelně izolačních vlastností zdiva. Původní otvorové výplně byly dřevěné konstrukce, v době zpracování auditu byla okna zabetonována a okenní křídla vysazena. Vstupní dveře jsou dřevěné, netěsněné. Hlavní vstup do části objektu je přes průjezd z ulice.

Budova v současné době není využívána

Obestavěný prostor:

6 350,4 m³

Zastavěná plocha

441,0 m²

Počet nadzemních podlaží:

4

2.2 Základní informace o technickém zařízení

Vytápění budovy bylo zajišťováno z kotelny v bývalé truhlárně, která je vzdálená od auditovaného objektu asi 200 m. V současné době je kotelna zrušena. Systém vytápění byl teplovodní ústřední vytápění. Rozvody vytápění byly zhotoveny z ocelových trubek. Rozvod byl dvoutrubkový. Potrubí bylo vedeno po zdi. Nyní jsou v objektu jen zbytky rozvodů, tělesa a dostupné části rozvodů jsou demontované. Ze stejného zdroje byl objekt zásobován teplou vodou. Zdrojem elektrického proudu byla distribuční síť. Objekt má jeden napájecí bod se samostatným měřením, soustava 3x230/400 V.

Vzhledem ke skutečnosti, že auditovaná budova není využívána, nemá stanoven žádný systém pravidelných revizí a výměny světelných zdrojů. Objekt je odpojen od energetických sítí. 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

V současné době není objekt využíván, je proto odpojen od všech energetických sítí a vodovodu.

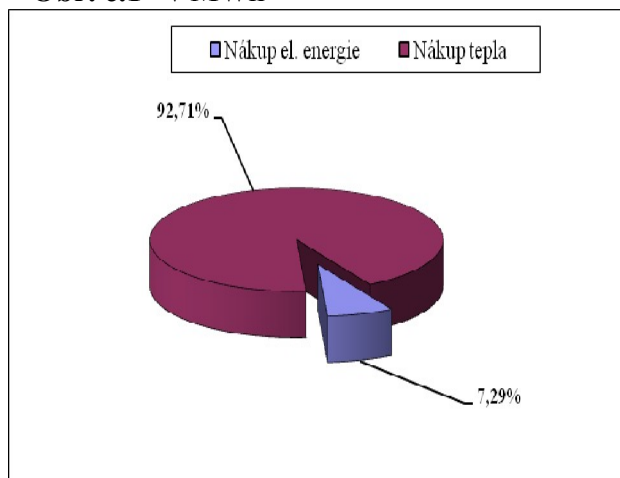
2.4.2 Základní údaje o energetických vstupech a výstupech

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

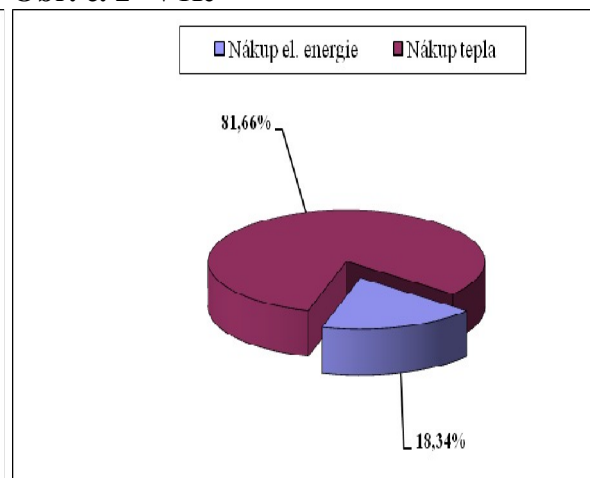
Energetické vstupy do předmětu EA pro rok: 2011					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektrina	MWh	13,1	1,00	13,1	81,09
Tepllo	GJ	598,9		166,4	360,98
Zemní plyn	MWh	0,00	1	0,00	0,00
Jiné plyny	MWh				
Hnědé uhlí	t				
Černé uhlí	t				
Koks	t				
Jiná pevná paliva	t				
TTO	t				
LTO	t				
Nafta	t				
Druhotná energie	GJ				
Obnovitelné zdroje	GJ/ MWh				
Jiná paliva	GJ				
Celkem vstupy paliv a energie				179,43	442,06
Změna stavu paliv (inventarizace)					
Celkem spotřeba paliv a energie				179,43	442,06

Podíl forem energie na celkových vstupech

Obr. č.1 v MWh



Obr. č. 2 v Kč



S ohledem na dlouhodobé nevyužívání objektu nebylo možné zjistit spotřeby elektrické energie a množství tepla pro vytápění a přípravu teplé vody. Pro sestavení výchozí bilance jsou proto vzaty hodnoty vypočítané pro vytápění a teplou vodu podle normových hodnot.

2.4.3 Popis zdrojů tepelné energie

Posuzovaný objekt nemá vlastní zdroj tepelné energie. Dům byl napojen na CZT města Vejprty. Při revitalizaci objektu je předpokládáno připojení objektu na CZT. Rozvod vede do 15m od objektu.

2.4.4 Charakteristika distribučního systému elektrické energie

Zdrojem elektrického proudu byla veřejná distribuční síť. Objekt má jeden napájecí bod pro domovní rozvod, soustava 3x 230/400 V. Spotřeba elektrické energie pro osvětlení stanovena odborným odhadem. V objektu nebyl instalován výtah.

Druh spotřebiče	počet ks	El. příkon kW/ks	Využití hod/rok	Roční spotřeba MWh/rok
Lednice	6	0,4	2 000	4,8
Mikrovlnná trouba	4	0,9	1 000	3,6
PC, tiskárna	12	0,3	300	1,1
Ostatní(zásuvky)	10	0,2	1 000	2,0
Svítlidla	40	0,04	1 000	1,6
celkem				13,1

2.4.5 Charakteristika otopné soustavy

Zdroje tepla jsou popsány v bodě 2.4.3. Otopný systém v objektu bylo ústřední teplovodní vytápění.

2.4.6 Spotřeba teplé vody

S ohledem na současné využívání objektu, bylo množství tepelné energie pro její přípravu vzato z výpočtu dle ČSN. Viz příloha č. 26.

Tabulka 2. Stanovení energie na přípravu teplé vody

	GJ	MWh	tis. Kč
Průměr	18,4	5,1	11,068

2.4.7 Osvětlení

V objektu jsou uvažovány především zářivkové světelné zdroje, místy je využito žárovkových zdrojů (sociální zařízení, skladové prostory).

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 není zaveden.

3 Zhodnocení výchozího stavu

3.1 Energetická bilance stávajícího stavu

Pro sestavení energetické bilance výchozího stavu se vycházelo ze skutečnosti, že objekt je dlouhodobě nevyužívaný a podklady o skutečné roční spotřebě jednotlivých forem energie v letech 2011 - 2012 neexistují. Pro sestavení bilance byly proto použity hodnoty vypočtené podle předpokládaného způsobu využití.

Energetická bilance má následující strukturu:

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

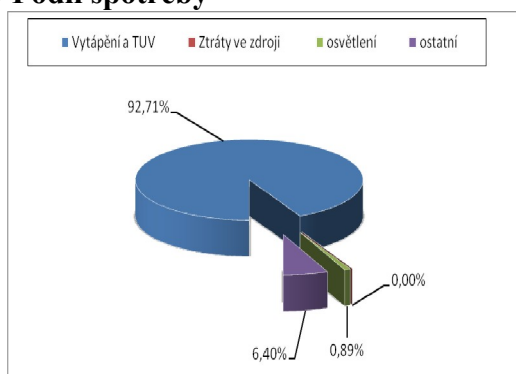
Stanovení roční potřeby energie podle ČSN 73 0540-2:2011 ve výši **580,5 GJ (161,251 MWh)** pro krytí tepelných ztrát prostupem a větráním **73,564 kW** bylo provedeno pomocí výpočtového programu TV verze 2.9.1 PROTECH, s.r.o. Nový Bor. Výsledky jsou uvedeny v Energetickém štítku obálky budovy – výchozí stav - **příloha č. 1 – 3.**

Tabulka č. 3 (vyhláška č. 480/2012 Sb., příloha č. 4)

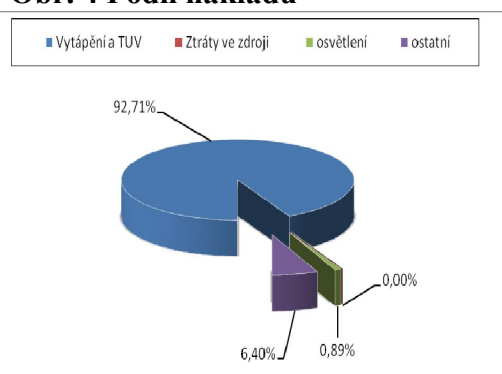
Výchozí roční energetická bilance				
ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	646,0	179,4	442,1
2	Změna zásob paliv a energie	0,0	0,0	0,0
3	Spotřeba paliv a energie	646,0	179,4	442,1
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu (ř.3-ř. 4)	646,0	179,4	442,1
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř. 5)	0,0	0,0	0,0
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř. 5)	580,5	161,3	349,9
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0,0	0,0	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř. 5)	18,4	5,1	11,1
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)	5,8	1,6	9,9
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř. 5)	41,3	11,5	71,2

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 SO2

Jedná se o stavební konstrukci označenou SO1 (254,4 m²) a SO2 (329,5 m²), která tvoří obvodovou konstrukci objektu do úrovně 2NP. SO1 má ozdobnou fasádu. Obvodové nosné stěny jsou provedeny z cihelného zdiva (plné cihly) tl. 750 mm. V interiéru je použita klasická vnitřní štuková omítka. Fasáda průčelí do ulice je členěná a zdobená vlysy. V budově se vyskytuje celkem 583,9 m² obvodových stěn uvedeného typu. Součinitel prostupu tepla stávající stavební konstrukce je 0,853 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 17,430 kW (tj. 34,47 % z celkové tepelné ztráty prostupem). Viz **příloha č. 11 a 12**

Doporučené opatření: **SO2- hladká fasáda** - 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 0,229 W m⁻²K⁻¹. Viz **příloha č. 20**. Předpokládané náklady na opatření jsou 1 500,--Kč/m².

SO1- zdobná fasáda – s ohledem na ozdobnou fasádu je navrhováno provedení 2x nátěrem tl. min. 1 mm tepelně izolačním nátěrem (Maxitherm, Tek-therm) ze strany interiéru. Výsledná hodnota součinitele prostupu tepla SO1 je 0,263 W m⁻²K⁻¹. Viz **příloha č. 19** Předpokládané náklady na opatření 1 500,--Kč/m².

3.2.2. Obvodový plášť – SO3 a SO4

Jedná se o stavební konstrukci označenou SO3 a SO4, která tvoří obvodovou konstrukci 3. A 4. NP objektu. Obvodové nosné stěny jsou provedeny z cihelného zdiva (plné cihly) tl. 600 mm. V interiéru je použita klasická vnitřní štuková omítka. V budově se vyskytuje celkem 173,3 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 6,187 kW (tj. 12,23 % z celkové tepelné ztráty prostupem). Viz **příloha č. 13 a 14**

Doporučené opatření: **SO4- hladká fasáda** - 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 SO4 je 0,239 W m⁻²K⁻¹. Viz **příloha č. 22**. Předpokládané náklady na opatření jsou 1 500,--Kč/m².

SO3- zdobná fasáda – s ohledem na ozdobnou fasádu je navrhováno provedení 2x nátěrem tl. min. 1 mm tepelně izolačním nátěrem (Maxitherm, Tek-therm) ze strany interiéru. Výsledná hodnota součinitele prostupu tepla SO1 je 0,277 W m⁻²K⁻¹. Viz **příloha č. 21** Předpokládané náklady na opatření 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 309,5 m² konstrukcí uvedeného typu. Součinitel prostupu tepla stávající stavební konstrukce je 0,443 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 2,744 kW (tj. 5,43 % z celkové tepelné ztráty prostupem). Viz **příloha č. 15**

Doporučené opatření: Není nutné

3.2.4. Podlaha –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 0,507 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 nevyhovuje současným požadavkům.

Tepelná ztráta prostupem je 0,639 kW (tj. 1,26 % z celkové tepelné ztráty prostupem). Viz **příloha č. 16**

Doporučené opatření: Zateplení podlahy ze strany průjezdu tepelnou izolací z polystyrénu min tl. 120 mm a omítkou. Výsledná hodnota součinitele prostupu tepla PDL2 je 0,194 W m⁻²K⁻¹. Viz **příloha č. 23**. Předpokládané náklady na opatření jsou 1000,--Kč/m².

3.2.5. Strop – po nevytápěnou půdou

Jedná se o stavební konstrukci označenou STR1, která tvoří konstrukci objektu v úrovni stropu nad 3.NP. Strop je trámový se škvárovým zásypem a nášlapnou vrstvou z cihelných dlaždic. V budově se vyskytuje celkem 316,2 m² konstrukcí uvedeného typu. Součinitel prostupu tepla stávající stavební konstrukce je 0,561 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 6,206 kW (tj. 12,27 % z celkové tepelné ztráty prostupem). Viz **příloha č. 17**

Doporučené opatření: Zateplení konstrukce položením tepelné izolace z minerální vlny min. tl. 150 mm na konstrukci ze strany půdy. Výsledná hodnota součinitele prostupu tepla je 0,178 W m⁻²K⁻¹. Viz **příloha č. 24**. Předpokládané náklady na opatření jsou 1 000,--Kč/m².

3.2.6. Strop a střecha – podkroví

Jedná se o stavební konstrukci označenou STR2, která tvoří konstrukci objektu v úrovni stropu nad 4.NP v podkroví. Vnitřní stěna je z cementotřískových desek s vloženou tepelnou izolací z minerální vlny 50 mm. V budově se vyskytuje celkem 80,6 m² konstrukcí uvedeného typu. Součinitel prostupu tepla stávající stavební konstrukce je 0,882 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 2,486 kW (tj. 4,92 % z celkové tepelné ztráty prostupem). Viz **příloha č. 18**

Doporučené opatření: Zateplení konstrukce vložením tepelné izolace z minerální vlny min. tl. 200 mm do konstrukce. Výsledná hodnota součinitele prostupu tepla je 0,170 W m⁻²K⁻¹. Viz **příloha č. 25**. Předpokládané náklady na opatření jsou 1 000,--Kč/m².

3.2.7 Okna

Otvorové výplně – OD1 až OD4

Jedná se o zdvojená dřevěná okna, zasklení je běžným okenním sklem. V budově se vyskytuje celkem 121,6 m² otvorových výplní uvedeného typu. Součinitel prostupu tepla stávající stavební konstrukce je 2,8 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 nevyhovují současným požadavkům.

Tepelná ztráta prostupem je 13,716 kW (tj. 27,12 % z celkové tepelné ztráty prostupem).

Doporučené opatření: Výměna stávajících oken za okna plastové konstrukce se zasklením izolačním dvojsklem, min. hodnota součinitele prostupu tepla je 1,50 W m⁻²K⁻¹. Předpokládané náklady na opatření jsou 4 000,--Kč/m².

3.2.8 Dveře

Otvorové výplně – DO1a DO2

Jedná se o vstupní dveře do objektu. Dveře jsou dřevěné konstrukce, nezateplené, netěsněné. Celková plocha je 9,5 m² otvorových výplní uvedeného typu. Součinitel prostupu tepla stávající stavební konstrukce je 3,5 W m⁻²K⁻¹. Největší přípustná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540 je 1,7 W m⁻²K⁻¹, doporučená hodnota činí 1,2 W m⁻²K⁻¹. Otvorové výplně nevyhovují současným požadavkům. Tepelná ztráta prostupem je 1,162 kW (tj. 2,3 % z celkové tepelné ztráty prostupem).

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

3.2.9 Potřeba tepla na vytápění

Celková potřeba (vč. započtených tepelných zisků) energie pro krytí tepelných ztrát prostupem a větráním 73,564 kW činí 580,5 GJ (161,251 MWh). Na celkových ztrátách se tepelná ztráta prostupem podílí 69 %, ztráta infiltrací 31 %. Jako hodnota skutečné potřeby tepla pro vytápění místností je použita hodnota normová. 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. 4 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	- 15 °C
Průměrná vnitřní teplota	20 °C

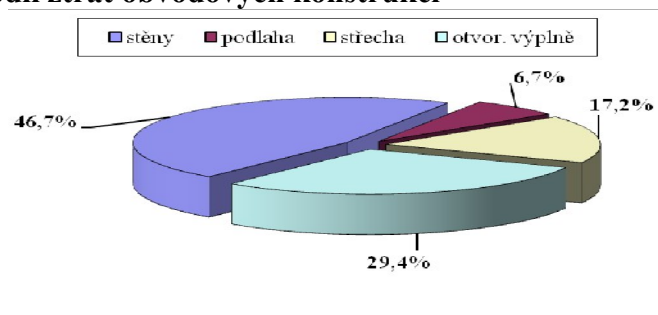
Zhodnocení výchozích tepelně izolačních vlastností objektu - podle ČSN 73 0540-2:2011.

Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy

- referenční budova - vypočítaná hodnota	$U_{em,N,20,vyp}$	0,47	W/(m ² .K)
- referenční budova - upravená podle tab. 5	$U_{em,N,20}$	0,47	W/(m ² .K)
- požadovaná hodnota	$U_{em,N}$	0,47	W/(m ² .K)
- doporučená hodnota	$U_{em,N,rec}$	0,35	W/(m ² .K)
Měrná ztráta prostupem tepla	HT	1 452,58	W/K
- vypočítaná hodnota	U_{em}	0,89	W/(m ² .K)

Klasifikační ukazatel CI 1,88

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. V době zpracování auditu byl objekt připraven k rekonstrukci a nebyl obsazen.

3.4 Zhodnocení technického zařízení budovy

3.4.1 Technický stav

Z provedeného šetření a výpočtů vyplývá, že budova Pohraniční stráže 455 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 bylo provedeno jako ústřední teplovodní vytápění s nuceným oběhem topné vody s teplotním spádem 90/70 °C. Objekt byl napojen na CZT města Vejprty.

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. Vzhledem k umístění objektu v centru města a zástavbě okolo, nejsou navrhována opatření na využití obnovitelných zdrojů tepla. Předpokládá se, že objekt bude napojen na stávající rozvod CZT. Topný kanál je do 15 m od objektu.

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

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

Potenciál teoretických úspor: **23,44 %**

Tabulka č. 5 Vyhodnocení opatření - zateplení obvodových stěn

Náklady na realizované opatření č. 1		
Zateplená plocha	757,20	m ²
Náklady na 1 m ²	1500	Kč
Náklady na realizaci	1 135 800	Kč
Zanedbaná údržba a prostá obnova	500 000	Kč
Započitatelné náklady	635 800	Kč
Úspora tepelné energie	37,79	MWh
Úspora nákladů na energii	82 003	Kč
Prostá návratnost	7,75	Rok

4.2 Opatření č. 2 – Výměna otvorových výplní

Je navrhováno provedení dokončení výměny stávajících dřevěných otvorových výplní označení OD1- OD4 za výplně plastové konstrukce se zasklením izolačním dvojsklem.

Potenciál teoretických úspor: **9,23 %**

Tabulka č. 6 Vyhodnocení opatření – výměna otv. výplní

Náklady na realizované opatření č. 2		
Zateplená plocha	131,10	m ²
Náklady na 1 m ²	4 000	Kč
Náklady na realizaci	524 400	Kč
Zanedbaná údržba	300 000	Kč
Započitatelné náklady	224 400	Kč
Úspora tepelné energie	14,88	MWh
Úspora nákladů na energii	32 285	Kč
Prostá návratnost	7	Rok

4.3 Opatření č. 3 – zateplení stropů a podlahy nad průjezdem

Je navrhováno provedení zateplení stropu ve 3. a 4. NP vložím minerální vlny, označení STR1 a STR2, a zateplení podlahy nad průjezdem, označení PDL2, tepelnou izolací z polystyrénu ze strany průjezdu v min. tl. 120 mm.

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

Tabulka č. 7 Vyhodnocení opatření - zateplení stropu a podlahy

Náklady na realizované opatření č. 3		
Zateplená plocha	432,80	ks
Náklady na 1 m ²	1 000	Kč
Náklady na realizaci	432 800	Kč
Zanedbaná údržba a prostá obnova	200 000	Kč
Započitatelné náklady	232 800	Kč
Úspora tepelné energie	14,56	MWh
Úspora nákladů na energii	31 584	Kč
Prostá návratnost	7,37	Rok

4.4 Varianty energeticky úsporného projektu

Na základě předložených opatření na úsporu energie spotřebovávané v objektu Pohraniční stráž 455 ve Vejpřtech 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. 8 Rekapitulace opatření

ř.	Číslo opatření	Varianta 1	Pořizovací výdaje	Roční úspory					
1				Úspora energie	Úspora osobních výdajů	Úspora výdajů na opravy	Úspora ostatních výdajů	Úspora celkem	
									2
3		Navržená úsporná opatření							
4	1	Zateplení obvod. stěn	635 800	37,79	82 003	0	0	0	82 003
5	2	Výměna otv. výplní	224 400	14,88	32 285	0	0	0	32 285
6	Varianta 1 celkem		860 200	52,8					114 568

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. 9 – 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	646,0	179,4	442,1	455,9	126,6	327,5
2	Změna zásob paliv a energie	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	Spotřeba paliv a energie	646,0	179,4	442,1	455,9	126,6	327,5
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)	646,0	179,4	442,1	455,9	126,6	327,5
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)	580,5	161,3	349,9	267,7	74,4	161,3
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)	18,4	5,1	11,1	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)	5,8	1,6	9,9	5,8	1,6	9,9
13	Spotřeba energie na technol. a ost. procesy(z ř. 5)	41,3	11,5	71,2	41,3	11,5	71,2

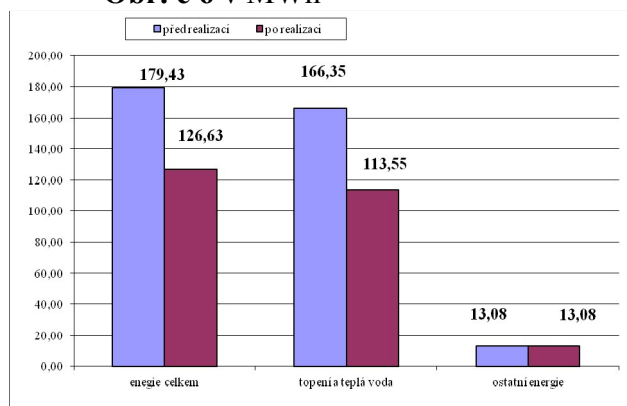
Tabulka č. 10 Rozdělení konečné spotřeby (ř. 5 z tabulky 17.) podle forem a účelu využití

Varianta 2	Roční spotřeba v MWh			Podíl na spotřebě	Náklady	Podíl na nákladech
	El. energie	Teplo	Celkem	%	tis. Kč	%
Vytápění a TUV	0,0	113,6	113,6	89,67	246,41	75,24
Ztráty ve zdroji	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00
Osvětlení	1,6	0,0	1,6	1,26	9,92	3,03
Ostatní	11,5	0,0	11,5	9,07	71,17	21,73
Celkem	13,1	113,6	126,6	100,00	327,5	100,00

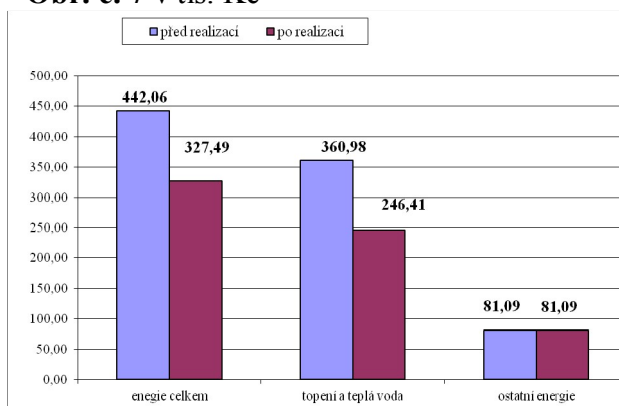
Potenciál úspor energie pro navrženou Variantu 1. energeticky úsporného projektu je **52,8 MWh (190,07 GJ)**, úspora nákladů na energii z navržených opatření je **114,57 tis. Kč/rok**.

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. 11 Rekapitulace opatření

ř.	Číslo opatření	Varianta 2 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	635 800	37,79	82 003	0	0	0	82 003
5	2	Výměna otv. výplní	224 400	14,88	32 285	0	0	0	32 285
6	3	Zateplení stropu	232 800	14,56	31 584	0	0	0	31 584
7	Varianta 2 celkem		1 093 000	67,4					146 150

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

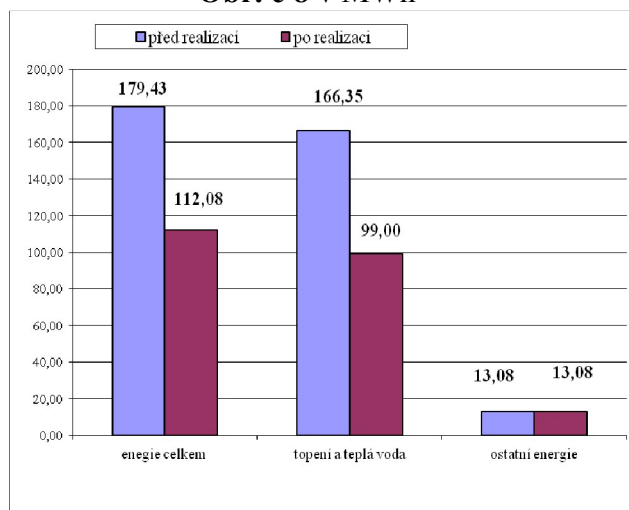
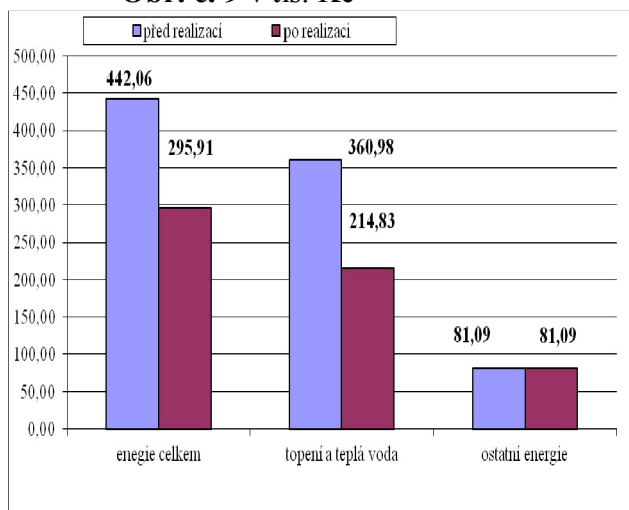
Varianta 2		Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
ř.	Ukazatel	Energie		Náklady	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis.Kč)	(GJ)	(MWh)	(tis.Kč)
1	Vstupy paliv a energie	646,0	179,4	442,1	403,5	112,1	295,9
2	Změna zásob paliv a energie	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	Spotřeba paliv a energie	646,0	179,4	442,1	403,5	112,1	295,9
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)	646,0	179,4	442,1	403,5	112,1	295,9
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)	580,5	161,3	349,9	338,0	93,9	203,8
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)	18,4	5,1	11,1	18,4	5,1	11,1
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)	5,8	1,6	9,9	5,8	1,6	9,9
13	Spotřeba energie na technol. a ost. procesy(z ř. 5)	41,3	11,5	71,2	41,3	11,5	71,2

Tabulka č. 13 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	99,00	99,00	88,33	214,83	72,60
Ztráty ve zdroji	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Osvětlení	1,6	0,00	1,60	1,43	9,92	3,35
Ostatní	11,5	0,00	11,48	10,24	71,17	24,05
Celkem	13,1	99,00	112,1	100,00	295,91	100,00

Potenciál úspor energie pro navrženou Variantu 2. energeticky úsporného projektu je **67,4 MWh (242,5 GJ)**, úspora nákladů na energii z navržených opatření je **146,15 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. 14

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
598,86	g/rok	2 668,848	59 284,263	41 118,382	4 048,078	3 178,720	25 718 822,276
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
47,09	g/rok	1 220,05	27 101,50	18 797,06	1 850,56	1 453,14	11 757 228,49
Celkem	g/rok	3 888,90	86 385,76	59 915,44	5 898,64	4 631,86	37 476 050,77

Tabulka č. 15

Emise – varianta 1							
Tepelná energie		Tuhé látky	SO ₂	Nox (NO ₂)	CO	CxHy (sumC)	CO ₂
Teplo	g/GJ	4,46	98,99	68,66	6,76	5,31	42 946,04
408,79	g/rok	1 821,800	40 468,438	28 068,101	2 763,287	2 169,848	17 556 102,126
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
47,09	g/rok	1 220,05	27 101,50	18 797,06	1 850,56	1 453,14	11 757 228,49
Celkem	g/rok	3 041,85	67 569,94	46 865,16	4 613,85	3 622,98	29 313 330,62

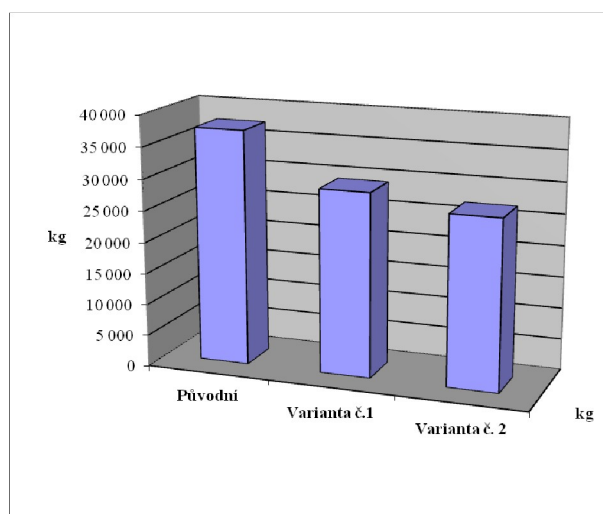
Tabulka č. 16

Emise – varianta 2							
Tepelná energie		Tuhé látky	SO ₂	Nox (NO ₂)	CO	CxHy (sumC)	CO ₂
Teplo	g/GJ	4,46	98,99	68,66	6,76	5,31	42 946,04
356,4	g/rok	1 588,304	35 281,675	24 470,666	2 409,121	1 891,743	15 305 969,939
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
47,09	g/rok	1 220,05	27 101,50	18 797,06	1 850,56	1 453,14	11 757 228,49
Celkem	g/rok	2 808,35	62 383,17	43 267,73	4 259,68	3 344,88	27 063 198,43

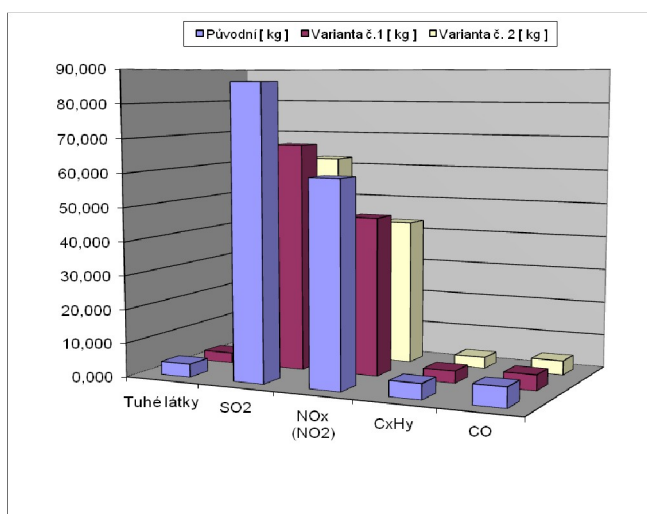
Vyhodnocení vlivu na životní prostředí:

Tabulka č. 17 (vyhláška č. 480/2012 Sb., příloha č. 6)

Znečišťující látky	Původní [kg]	Varianta I. [kg]	Rozdíl [kg]	Varianta II. [kg]	Rozdíl [kg]
Tuhé látky	3,889	3,042	-0,847	2,808	-1,081
SO ₂	86,386	67,570	-18,816	62,383	-24,003
NO _x (NO ₂)	59,915	46,865	-13,050	43,268	-16,648
CxHy	4,632	3,623	-1,009	3,345	-1,287
CO	5,899	4,614	-1,285	4,260	-1,639
CO ₂	37 476,051	29 313,331	-8 162,720	27 063,198	-10 412,852

Obr. č. 10 - Porovnání emisí CO₂

Obr. č. 11 - Porovnání emisí škodlivin



Z hlediska vlivu na životní prostředí obě navržené varianty energeticky úsporného projektu pro objekt Pohraniční stráž 455 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:

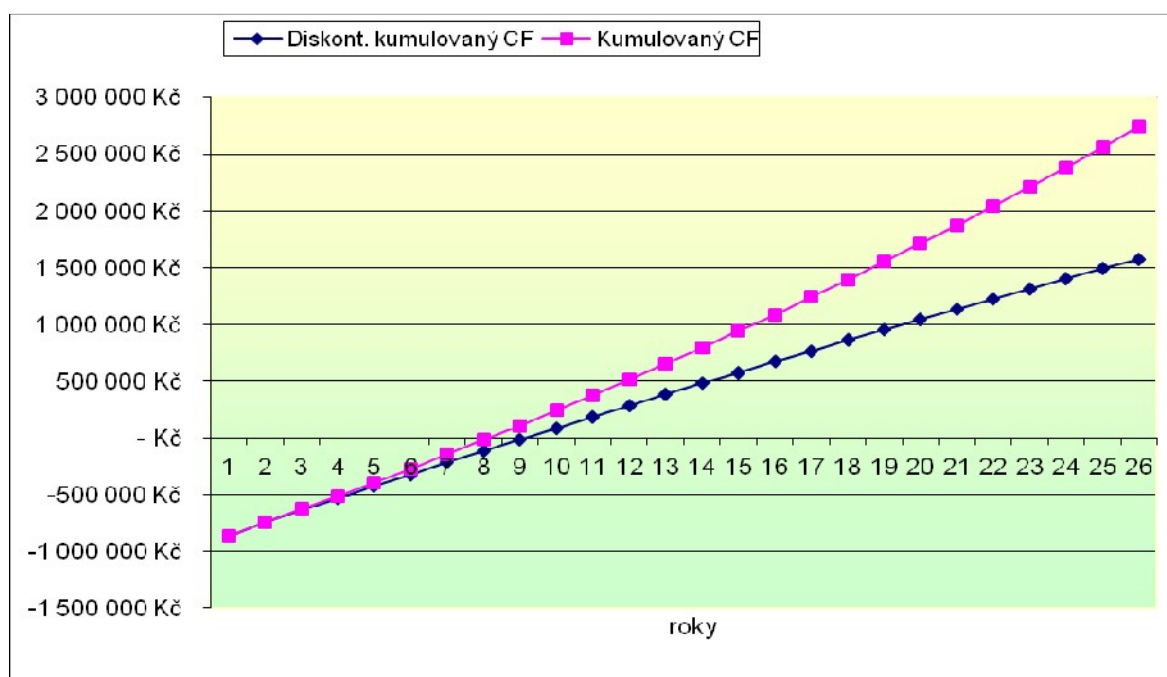
$$\sum_{t=1}^{T_z} CF_t \cdot (1+IRR)^{-t} - IN = 0$$

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

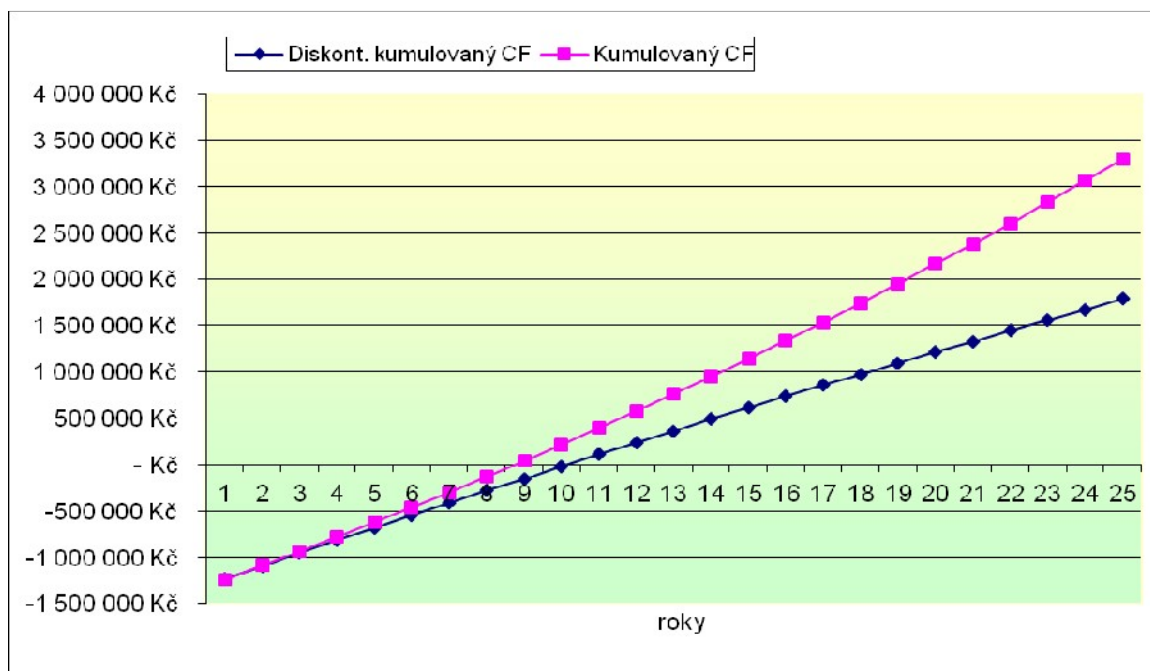
Tabulka č. 18 Ekonomické vyhodnocení Variant

Parametr	Jednotka	Varianta I	Varianta II
Investiční výdaje projektu	Kč	860 200	1 093 000
Změna nákladů na energii	Kč	-114 568	-146 150
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	114 568	146 150
Doba hodnocení (rok)	roky	20	20
Roční růst cen energie	%	2	2
Diskont	%	3	3
Ts – prostá doba návratnosti	roky	7,51	7,48
Tsd - reálná doba návratnosti (rok)	roky	8,12	10,14
NPV - Čistá současná hodnota	tis.Kč	1 135,23	1 213,97
IRR - Vnitřní výnosové procento	%	13,59	10,66

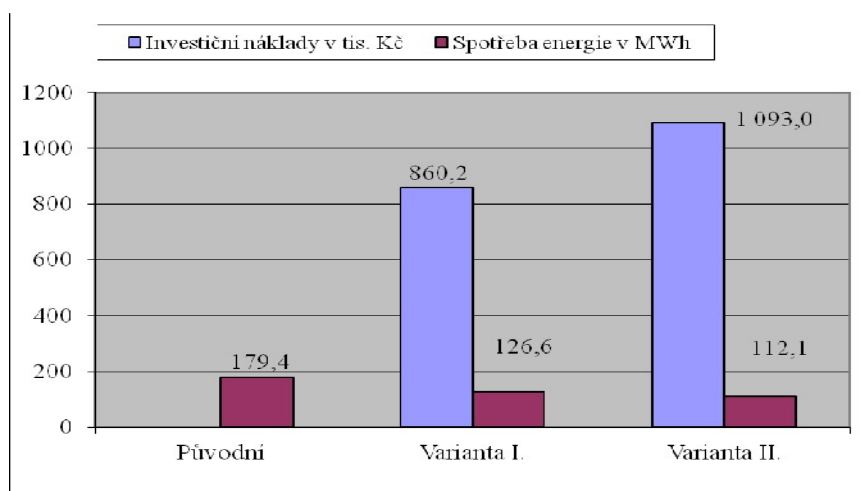
Obr. č. 12 – Vývoj diskontovaného CF u varianty č. 1



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. 19 (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	646,0	179,4	442,1	403,5	112,1	295,9
2	Změna zásob paliv a energie	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	Spotřeba paliv a energie	646,0	179,4	442,1	403,5	112,1	295,9
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)	646,0	179,4	442,1	403,5	112,1	295,9
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)	580,5	161,3	349,9	338,0	93,9	203,8
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)	18,4	5,1	11,1	18,4	5,1	11,1
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)	5,8	1,6	9,9	5,8	1,6	9,9
13	Spotřeba energie na technol. a ost. procesy(z ř. 5)	41,3	11,5	71,2	41,3	11,5	71,2

8. Výstupy energetického auditu

8.1. Hodnocení stávající úrovně energetického hospodářství

Objekt samostatně stojící dům v centrální části města. Objekt v současné době je dlouhodobě nevyužívaný. Dříve byl využíván jako rekreační středisko bytového podniku. Objekt byl postaven v první polovině minulého století v období roku 1924. Objekt je podsklepený, čtyřpodlažní. Objekt je tradičně zděný se sedlovou střechou, požitá krytina je plech položený na prkenné podbití. Obvodové zdivo průčelí je z plných cihel tl. 600 - 750 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 poškozené a opadané, tím přispívají ke snížení tepelné izolačních vlastností zdiva. Původní otvorové výplně byly dřevěné konstrukce. V době zpracování auditu byla okna zabetonována a okenní křídla vysazeny. Vstupní dveře jsou dřevěné, netěsněné. Hlavní vstup do části objektu je přes průjezd z ulice. Vytápění budovy bylo zajišťováno z kotelny v bývalé truhlárně, která je vzdálená od auditovaného objektu asi 200 m. V současné době je kotelna zrušena. Systém vytápění byl teplovodní ústřední vytápění. Rozvody vytápění byly zhotoveny z ocelových trubek. Rozvod byl dvoutrubkový. Potrubí bylo vedeno po zdi. Nyní jsou v objektu jen zbytky rozvodů, tělesa a dostupné části rozvodů jsou demontované. Ze stejného zdroje byl objekt zásobován teplou vodou. Zdrojem elektrického proudu byla distribuční síť. Objekt má jeden napájecí bod se samostatným měřením, soustava 3x230/400 V.

Vzhledem ke skutečnosti, že auditovaná budova není využívána, nemá stanoven žádný systém pravidelných revizí a výměny světelných zdrojů. Objekt je odpojen od energetických sítí. 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. Vzhledem k umístění objektu v centrální části města a okolní zástavbě, není navrhováno využití obnovitelných zdrojů tepla.

Byla zjištěna následující výše dosažitelných energetických úspor:

Varianta č. 1..... **52,8 MWh/rok**

Varianta č. 2..... **67,4 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}	0,47	W/(m ² .K)
- referenční budova - upravená podle tab.5	U _{em,N,20}	0,47	W/(m ² .K)
- požadovaná hodnota	U _{em,N}	0,59	W/(m ² .K)
- doporučená hodnota	U _{em,N,rec}	0,44	W/(m ² .K)
Měrná ztráta prostupem tepla	HT	598,40	W/K
- vypočítaná hodnota	U _{em}	0,37	W/(m ² .K)

Klasifikační ukazatel CI 0,62

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

- Prostá návratnost (DN) **7,48 let**
- Čistá současná hodnota (NPV) **1 213,97 tis. Kč**
- Vnitřní výnosové procento (IRR) **10,66 %**
- Reálná doba návratnosti **10,14 let**

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

Tabulka č. 20 (vyhláška č. 480/2012 Sb., příloha č. 6)

Znečišťující látky	Původní [kg]	Varianta II. [kg]	Rozdíl [kg]
Tuhé látky	3,889	2,808	-1,081
SO ₂	86,386	62,383	-24,003
NO _x (NO ₂)	59,915	43,268	-16,648
C _x H _y	4,632	3,345	-1,287
CO	5,899	4,260	-1,639
CO ₂	37 476,051	27 063,198	-10 412,852

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 Pohraniční stráž 455 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

13483

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

g) telefon

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

Objekt Šárka Vejprty

b) adresa

Pohraniční stráž 455, 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. 280, LV 1. Objekt se nachází v centru města, byl postaven asi před devadesáti léty v období roku 1924. Na obvodovém plášti objektu nebyly provedeny úpravy mající vliv na tepelně izolační vlastnosti, fasáda do ulice je původní zdobená. V době zpracování auditu byl celý objekt mimo provoz.

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

Objekt sloužil jako rekreační zařízení bytového podniku, rekonstrukcí objektu bude nové využití jako administrativní budova. Objekt 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	598,9	GJ/rok

b) zdroje elektřiny

počet	xxx	ks
instalovaný výkon	xxx	MW
roční výroba	xxx	MWh
roční spotřeba paliva	47,09	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	0,074 MW	161,25 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	18,4 MWh/r	CZT
Osvětlení	0,002 MW	1,6 MWh/r	elektr. energie
Technologie	0,0116 MW	11,5 MWh/r	elektr. energie
Celkem	0,0876 MW	179,4 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	179,4	MWh/r	112,1	MWh/r	67,4	MWh/r
Náklady	442,1	tis Kč/r	295,9	tis Kč/r	146,15	tis Kč/r

Spotřeba energie

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Vytápění	161,3	MWh/r	93,9	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	5,1	MWh/r	5,1	MWh/r	0	MWh/r
Osvětlení	1,6	MWh/r	1,6	MWh/r	0	MWh/r
Technologie	11,5	MWh/r	11,5	MWh/r	0	MWh/r

3. Ekonomické hodnocení

doba hodnocení	20	roků	diskontní míra	3	%
reálná doba návratnosti	10,14	roků	investiční náklady	1 093,0	tis.Kč
prostá doba návratnosti	7,48	roků	cash flow	2 165,76	tis.Kč
IRR	10,66	%	NPV	1 213,97	
rok realizace	2013				

4. Ekologické hodnocení

Znečišťující látka	Stávající stav		Navrhovaný stav		Efekt	
	lokálně	globálně	lokálně	globálně	lokálně	globálně
Tuhé látky	0 t/r	0,004 t/r	0 t/r	0,003 t/r	0 t/r	0,001 t/r
SO ₂	0 t/r	0,086 t/r	0 t/r	0,062 t/r	0 t/r	0,024 t/r
NO _x	0 t/r	0,059 t/r	0 t/r	0,043 t/r	0 t/r	0,016 t/r
CO	0 t/r	0,006 t/r	0 t/r	0,004 t/r	0 t/r	0,002 t/r
CO ₂	0 t/r	37,476 t/r	0 t/r	27,063 t/r	0 t/r	10,412 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
	31.7. 2013

Razítko energetického auditora: