

dle zákona č. 406/2000 Sb. včetně pozdějších novelizací

ENERGETICKÝ AUDIT

dle prováděcí vyhlášky 480/2012 Sb. ve znění pozdějších předpisů

**Poliklinika****Lesní 3012, 3013, 3063****407 47 Varnsdorf**

Obsah

1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE.....	3
1.1 Zadavatel energetického auditu.....	3
1.2 Vlastník předmětu energetického auditu.....	3
1.3 Provozovatel předmětu energetického auditu.....	3
1.4 Dodavatel energetického auditu.....	3
1.5 Zpracovatel energetického auditu.....	3
1.6 Autorizovaná osoba.....	3
1.7 Předmět energetického auditu.....	3
2 POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU.....	4
2.1 Údaje o předmětu energetického auditu.....	4
2.2 Údaje o roční spotřebě energie za předcházející 3 roky.....	7
2.3 Údaje o vlastních zdrojích energie.....	10
2.4 Údaje o rozvodech energie.....	11
2.5 Údaje o významných spotřebičích energie.....	13
2.6 Údaje o tepelně technických vlastnostech budov.....	13
2.7 Systém managementu hospodaření s energií dle ČSN EN ISO 50001.....	15
3 VYHODNOCENÍ STÁVAJÍCÍHO STAVU.....	16
3.1 Kontrola smluvních vztahů.....	16
3.2 Vyhodnocení účinností užití energie.....	16
3.3 Vyhodnocení tepelně technických vlastností stavebních konstrukcí.....	18
3.4 Vyhodnocení úrovně systému managementu hospodaření energií.....	19
3.5 Celková výpočtová energetická bilance objektu.....	20
3.6 Rekapitulace – výpočtová roční energetická bilance.....	24
4 NÁVRHY OPATŘENÍ KE ZVÝŠENÍ ÚČINNOSTI UŽITÍ ENERGIE.....	26
4.1 Obecně.....	26
4.2 Druhy úsporných opatření.....	26
4.3 Nízkonákladová a beznákladová opatření.....	27
4.4 Vysokonákladová opatření.....	28
4.5 Souhrn navržených opatření.....	33
5 VARIANTY Z NÁVRHU JEDNOTLIVÝCH OPATŘENÍ	34
5.1 Varianta I.....	34
5.2 Varianta II.....	38
5.3 Ekonomické vyhodnocení navržených variant.....	43
6.2 Ekologické vyhodnocení navržených variant	48
7 VÝBĚR OPTIMÁLNÍ VARIANTY.....	50
7.1 Metodika a kritéria hodnocení.....	50

7.2 Vyhodnocení variant	51
8 DOPORUČENÍ ENERGETICKÉHO SPECIALISTY.....	52
8.1 Popis optimální varianty.....	52
8.2 Využití obnovitelných zdrojů energie a zálohování energie	53
9 EVIDENČNÍ LIST ENERGETICKÉHO AUDITU.....	54
10 PŘÍLOHY.....	58
10.1 Ekonomické výpočty.....	58
10.2 Protokoly energetických štítků obálky budovy.....	60
10.3 Fotopříloha.....	71
10.4 Vysvětlení a upozornění.....	74
10.5 Kopie dokladu o vydání oprávnění.....	76

pracovní verze

1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

1.1 Zadavatel energetického auditu

ProProjekt s.r.o.

Komenského 1173, 407 47 Varnsdorf

IČO: 254 87 982

Kontakt: Pavel Hruška; +420 732 440 130; hruska@proprojekt.cz

1.2 Vlastník předmětu energetického auditu

Město Varnsdorf

Nám. E. Beneše 470, 407 47 Varnsdorf

IČO: 002 61 718

Člen statutárního orgánu: Martin Louka

Kontakt: +420 723 460 887; martin.louka@seznam.cz

1.3 Provozovatel předmětu energetického auditu

Město Varnsdorf

Nám. E. Beneše 470, 407 47 Varnsdorf

IČO: 002 61 718

Člen statutárního orgánu: Martin Louka

Kontakt: +420 723 460 887; martin.louka@seznam.cz

1.4 Dodavatel energetického auditu

DEKPROJEKT, s.r.o.

Budova TTC Techkom Centrum

Tiskařská 10/257

108 00 PRAHA 10 – Malešice

1.5 Zpracovatel energetického auditu

Ing. Miloš Strašák (tel.: +420 234 054 284, e-mail: milos.strasak@dek-cz.com)

Ing. Ctibor Hůlka

1.6 Autorizovaná osoba

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

energetický expert – číslo oprávnění 269

Alšova 1026

542 32 Úpice

1.7 Předmět energetického auditu

Budova polikliniky

Lesní 3012, 3013, 3063

407 47 Varnsdorf

2 POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU

2.1 Údaje o předmětu energetického auditu

2.1.1 Charakteristika hlavních činností

Předmětem energetického auditu je zdravotnické zařízení na ulici Lesní ve Varnsdorfu. Objekt byl kolaudovaný v roce 1992 jako zdravotní středisko pro dospělé. V současném stavu budova slouží pro potřeby zdravotnictví, provozní doba je v pracovní dny od 7 do 16 hod. V hodnoceném objektu jsou především ordinace lékařů se zázemím a lékárna.

2.1.2 Popis technických zařízení a systémů

Objekt nemá vlastní energetické zdroje. Objekt je napojen na síť centrálního zásobování teplem.

2.1.3 Vytápění

Otopná soustava je teplovodní tlakově závislá s nuceným oběhem, teplotním spádem 90/70°C.

Otopná plocha je tvořena především původními litinovými radiátory, různého rozměru s osazenými termostatickými ventily s termoregulační hlavicí.

2.1.3.1 Ohřev TV

Teplá voda je připravována lokálně v několika zásobníkových a průtokových ohřívačích TV o celkovém elektrickém příkonu 26,4 kW.

pracovní verze

2.1.4 Popis budovy

Hodnocený objekt je jednopodlažní a je rozdělen do tří sekcí č.p. 3012, 3013 a 3063. Konstruktivně se jedná o typový montovaný železobetonový skelet MS71.

Střecha je plochá dvouplášťová s odvětranou vzduchovou vrstvou, jako tepelná izolace spodního pláště jsou použity minerální rohože tl. 120 mm.

Okna jsou původní dřevěná se dvěma skly, vstupní dveře jsou kovové s jedním sklem.

Obecné informace o objektu		
Technické parametry objektu		
zastavěná plocha objektu	[m ²]	751
počet nadzemních podlaží	[-]	1
počet podzemních podlaží	[-]	0
konstrukční výška podlaží	[m]	3,5
neprůsvitné obvod. kce	[m ²]	440
konstrukce střešní	[m ²]	751
výplně otvorů	[m ²]	195
kce ve styku se zemí	[m ²]	751
strop pod nevytápěným prostorem	[m ²]	0
strop nad nevytápěným prostorem	[m ²]	0
Geometrické parametry objektu		
ochlazované obalové konstrukce ohraničující vytápěnou část - A	[m ²]	2 137
celkový objem vytápěné části budovy - V	[m ³]	2 628
objemový faktor tvaru budovy AV	[m ² /m ³]	0,81

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

2.1.5 Situační plán

Viz fotopříloha. (viz. kap. 11.3)

2.1.6 Výchozí podklady

- [1] Délky otopných období a průměrné teploty
- [2] Zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší
- [3] ČSN 38 3350 (38 3350) Zásobování teplem, všeobecné zásady
- [4] Vyhláška MPO č. 480/2012 Sb., kterou se vydávají podrobnosti náležitostí energetického auditu
- [5] Vyhláška MPO č. 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov
- [6] Vyhláška MPO č. 193/2007 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu
- [7] Vyhláška MPO č. 194/2007 Sb., kterou se stanoví pravidla pro vytápění a dodávku teplé vody, měrné ukazatele spotřeby tepelné energie pro vytápění a pro přípravu teplé vody a požadavky na vybavení vnitřních tepelných zařízení budov přístroji regulujícími dodávku tepelné energie konečným spotřebitelům
- [8] ČSN 73 0540-1 (73 0540) Tepelná ochrana budov – Část 1: Terminologie
- [9] ČSN 73 0540-2 (73 0540) Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky
- [10] ČSN 73 0540-3 (73 0540) Tepelná ochrana budov – Část 3: Návrhové hodnoty veličin
- [11] ČSN 73 0540-4 (73 0540) Tepelná ochrana budov – Část 4: Výpočtové metody
- [12] ČSN EN ISO 13789 (73 0565) Tepelné chování budov – Měrná ztráta prostupem tepla – Výpočtová metoda
- [13] ČSN EN ISO 13370 (73 0559) Tepelné chování budov – Přenos tepla zeminou – Výpočtové metody
- [14] ČSN EN ISO 13790 Energetická náročnost budov
- [15] ČSN 73 0580-1 Denní osvětlení budov – Část 1: Základní požadavky
- [16] ČSN EN 12464-1 (36 0450) Světlo a osvětlení – Osvětlení pracovních prostorů – Část 1: Vnitřní pracovní prostory
- [17] ČSN 73 0580-1 Denní osvětlení budov – Část 1: Základní požadavky
- [18] Průkaz energetické náročnosti budovy, vypracoval Ing. Jiří Drahota (4.9.2013)
- [19] Fakturační spotřeby paliv za roky 2011, 2012, 2013.
- [20] Elektronickou verzi projektové dokumentace a fotodokumentaci zaslal zástupce objednatele Pavel Hruška.
- [21] Informace od dodavatele tepla <http://www.teplarna-varnsdorf.cz>

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

2.2 Údaje o roční spotřebě energie za předcházející 3 roky

Souhrnné roční spotřeby tepelné a elektrické energie byly stanoveny na základě fakturačních údajů poskytnutých objednatelem.

Základní údaje o energetických vstupech - fakturační spotřeby 2011					
vstupy paliv a energie	jednotka	množství	výhřevnost GJ / jednotka	přepočet na MWh	roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	7,70	-	7,7	35,2
Teplo	GJ	421,76	3,60	117,2	200,4
Zemní plyn	tis m3	0,00	34,05	0,0	0,0
Jiné plyny	MWh	0,00		0,0	0,0
Hnědé uhlí	t	0,00		0,0	0,0
Černé uhlí	t	0,00		0,0	0,0
Koks	t	0,00		0,0	0,0
Jiná pevná paliva	t	0,00		0,0	0,0
TTO	t	0,00		0,0	0,0
LTO	t	0,00		0,0	0,0
Nafta	t	0,00		0,0	0,0
Druhotná energie*	GJ	0,00		0,0	0,0
Obnovitelné zdroje energie**	GJ	0,00		0,0	0,0
	MWh	0,00	3,60	0,0	0,0
Jiná paliva	GJ	0,00		0,0	0,0
Celkem vstupy paliv a energie				124,9	235,6
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0,0	0,0
Celkem spotřeba paliv a energie				124,9	235,6

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

Základní údaje o energetických vstupech - fakturační spotřeby 2012					
vstupy paliv a energie	jednotka	množství	výhřevnost GJ / jednotka	přepočet na MWh	roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	7,62	-	7,6	35,7
Teplo	GJ	411,95	3,60	114,4	203,8
Zemní plyn	tis m3	0,00	34,05	0,0	0,0
Jiné plyny	MWh	0,00		0,0	0,0
Hnědé uhlí	t	0,00		0,0	0,0
Černé uhlí	t	0,00		0,0	0,0
Koks	t	0,00		0,0	0,0
Jiná pevná paliva	t	0,00		0,0	0,0
TTO	t	0,00		0,0	0,0
LTO	t	0,00		0,0	0,0
Nafta	t	0,00		0,0	0,0
Druhotná energie*	GJ	0,00		0,0	0,0
Obnovitelné zdroje energie**	GJ	0,00		0,0	0,0
	MWh	0,00	3,60	0,0	0,0
Jiná paliva	GJ	0,00		0,0	0,0
Celkem vstupy paliv a energie				122,0	239,6
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0,0	0,0
Celkem spotřeba paliv a energie				122,0	239,6

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

Základní údaje o energetických vstupech - fakturační spotřeby 2013					
vstupy paliv a energie	jednotka	množství	výhřevnost GJ / jednotka	přepočet na MWh	roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	7,56	3,60	7,6	37,8
Teplo	GJ	392,00	3,60	108,9	225,2
Zemní plyn	tis m3	0,00	34,05	0,0	0,0
Jiné plyny	MWh	0,00		0,0	0,0
Hnědé uhlí	t	0,00		0,0	0,0
Černé uhlí	t	0,00		0,0	0,0
Koks	t	0,00		0,0	0,0
Jiná pevná paliva	t	0,00		0,0	0,0
TTO	t	0,00		0,0	0,0
LTO	t	0,00		0,0	0,0
Nafta	t	0,00		0,0	0,0
Druhotná energie*	GJ	0,00		0,0	0,0
Obnovitelné zdroje energie**	GJ	0,00		0,0	0,0
	MWh	0,00	3,60	0,0	0,0
Jiná paliva	GJ	0,00		0,0	0,0
Celkem vstupy paliv a energie				116,4	263,0
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0,0	0,0
Celkem spotřeba paliv a energie				116,4	263,0

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

Pozn.: Ceny jsou s DPH.

Dodavatelem elektrické energie je ČEZ Prodej, s.r.o. se sídlem:

Duhová 425/1
140 00 Praha – Michle

V budově je osazeno několik hlavních jističů o různých velikostech. Sazby odběru nebyly dodány.

Celkem uvažovaná cena elektrické energie: **4134,30 [Kč/MWh]**

Pozn.: Cena je bez 21% DPH a byla převzata z dodaných údajů o roční spotřebě energie v roce 2014.

Dodavatelem tepla je Teplárna Varnsdorf a.s. se sídlem:

Palackého 2760
407 47 Varnsdorf

Celkem uvažovaná cena tepla z CZT: **474,73 [Kč/GJ]**

Pozn.: Cena je bez 21% DPH a byla převzata z dodaných údajů o roční spotřebě energie v roce 2014.

pracovní verze

2.3 Údaje o vlastních zdrojích energie

Objekt nemá vlastní energetické zdroje. Objekt je napojen na síť centrálního zásobování teplem. Dodavatelem tepla je Teplárna Varnsdorf a.s., která získává teplo spalováním zemního plynu. Teplo se předává do horkovodu ve výměňkové stanici 35 MW v budově CHÚV. K dispozici je celkem 5 stojatých výměníků (jmenovitý výkon á 7 MW) včetně technologického příslušenství. Dopravu horké vody v horkovodu zajišťují oběhová čerpadla. Teplo se předává v objektové výměňkové stanici. Zde se odebírá teplo pro ohřev topné vody. Odebrané teplo je zde i měřeno. O provozu celé soustavy je nepřetržitě informována obsluha horkovodu na velině teplárny pomocí počítače. Dodavatelem elektrické energie je ČEZ Prodej, s.r.o.

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

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

2.4 Údaje o rozvodech energie

2.4.1 Vytápění

Otopná soustava je teplovodní tlakově závislá s nuceným oběhem, teplotním spádem 90/70°C.

2.4.1.1 Druh a provedení rozvodů

Horizontální rozvody jsou vedeny topnými káňaly pod podlahou 1.NP. Na ně navazuje stoupací potrubí podél obvodových stěn. V 1.NP je k otopným tělesům rozvod opět horizontální.

2.4.1.2 Délka kapacita a průměr rozvodů

Pro účely EA nebylo realizováno podrobné měření rozvodů otopné soustavy. Tepelné ztráty rozvodem budou zahrnuty odborným odhadem, nebude proveden podrobný výpočet.

2.4.1.3 Stáří a technický stav rozvodů

Rozvody vytápění jsou původní a jsou vedeny v ocelovém bezešvém potrubím.

2.4.1.4 Tloušťka a stav tepelné izolace

Rozvody ÚT jsou izolovány minerální plstí tl. 4 cm a jsou obaleny kartonem a hliníkovou folií. Tepelná izolace je celistvá.

2.4.1.5 Zařízení pro měření

Regulace je ekvitermní. Objekt je vybaven vlastním fakturačním měřením.

pracovní verze

2.4.2 Ohřev teplé vody

Teplá voda je připravována lokálně v několika zásobníkových a průtokových ohřivačích TV o celkovém elektrickém příkonu 26,4 kW.

2.4.2.1 Druh a provedení rozvodů

Rozvody teplé vody jsou tvořeny kovovým potrubím, v některých částech již bylo nahrazeno potrubím plastovým.

2.4.2.2 Délka kapacita a průměr rozvodů

Pro účely EA nebylo realizováno podrobné měření rozvodů ohřevu TV. Tepelné ztráty rozvodem budou zahrnuty odborným odhadem, nebude proveden podrobný výpočet.

2.4.2.3 Stáří a technický stav rozvodů

Rozvody teplé vody jsou původní.

2.4.2.4 Tloušťka a stav tepelné izolace

Rozvody teplé vody jsou izolovány textilní tepelnou izolací.

2.4.2.5 Zařízení pro měření

Teplá voda není samostatně měřena.

2.4.3 Vzduchotechnika a chlazení

Větrání objektu je zajištěno infiltrací a otevíráním oken. Vzduchotechnické zařízení ani systém chlazení není v hodnocené budově instalovaný.

pracovní verze

2.5 Údaje o významných spotřebičích energie

2.5.1 Umělé osvětlení

Osvětlení v objektu je zajišťováno pomocí zářivkových a žárovkových svítidel. Svítidla v ordinacích tvoří většinou zavěšená zářivková svítidla, každé se zářivkou o příkonu 36W. Rozsvícení i zhasínání je řízeno manuálně a je rozděleno vždy po jednotlivých místnostech.

2.5.2 Spotřebiče elektrické energie

Hlavním spotřebičem elektrické energie je osvětlení a provoz drobných spotřebičů v jednotlivých místnostech.

2.5.3 Plynové spotřebiče

Zemní plyn není v objektu využíván.

2.6 Údaje o tepelně technických vlastnostech budov

2.6.1 Popis hlavních stavebních konstrukcí obálky budovy

Stěna:

Skladba od interiéru:

- vnitřní povrchová úprava
- železobetonový typový sendvičový panel tl. 30 cm
- vnější povrchová úprava

Pozn.: Skladba byla určena dle [20].

Střecha:

Skladba od interiéru:

- vnitřní povrchová úprava
- ŽB dutinový stropní panel tl. 250 mm
- tepelná izolace – minerální rohože tl. 120 mm
- odvětraná vzduchová vrstva – tl. 50 - 260 mm
- keramické panely tl. 140 mm
- stávající střešní krytina – živičné pásy

Pozn.: Skladba byla určena dle [20].

Strop k 1.PP:

Skladba od interiéru:

- podlahová krytina
- betonová mazanina tl. 8 cm
- tepelná izolace – polystyren tl. 3 cm
- hydroizolace – 2x bitagit + 3 x asfaltový nátěr
- podkladní beton
- zhutněný štěrkopísek

Pozn.: Skladba byla určena dle [20].

2.6.2 Popis hlavních výplní otvorů obálky budovy

Okna jsou původní dřevěná se dvěma skly, vstupní dveře jsou kovové s jedním sklem.

Vliv tepelných mostů je uvažován paušálně jako 10% z celkové tepelné ztráty prostupem.

pracovní verze

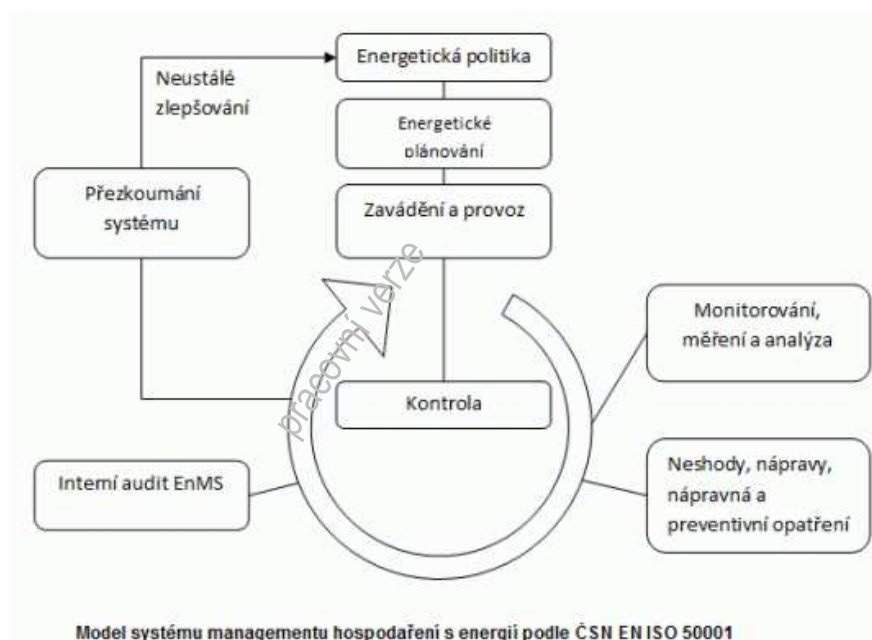
2.7 Systém managementu hospodaření s energií dle ČSN EN ISO 50001

2.7.1 Popis zavedeného systému managementu

Provozovatel předmětu energetického auditu nemá zaveden systém managementu hospodaření s energií podle ČSN EN ISO 50001.

2.7.2 Obecné informace k systému managementu

Systém managementu hospodaření s energií umožňuje organizacím přijmout systematický přístup k dosahování neustálého zlepšování energetické náročnosti, včetně energetické účinnosti, využití a spotřeby energie. Norma ČSN EN ISO 50001 specifikuje požadavky na vytváření, zavádění, udržování a zlepšování tohoto systému managementu. Její implementace má vést ke snižování emisí skleníkových plynů a dalších souvisejících dopadů na životní prostředí a snižování nákladů na energii prostřednictvím systematického managementu hospodaření s energií.



Norma je založena na přístupu k neustálému zlepšování podle modelu Plánuj – Dělej – Kontroluj – Jednej (PDCA) a začleňuje management hospodaření s energií do každodenních postupů organizace.

Norma byla vytvořena pro samostatné využití, ale organizace ji mohou integrovat do dalších systémů managementu, včetně systémů managementu kvality, environmentálního managementu a managementu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

Normu lze uplatnit na všechny druhy využívané energie a v organizacích všech typů a velikostí, bez ohledu na geografické, kulturní nebo sociální podmínky.

3 VYHODNOCENÍ STÁVAJÍCÍHO STAVU

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

3.1 Kontrola smluvních vztahů

3.1.1 Odběr tepla pro vytápění a ohřev TV

Sazba za teplo je stanovena firmou dodávající teplo. Výše ceny za odebraný GJ tepla na vytápění vychází z druhu použitého paliva pro výrobu tepla, fixních nákladů na provoz tepelného zdroje a z umístění měřiče odebraného tepla. Umístění měřiče odebraného tepla na patě objektu je výhodné, neboť nedochází k platbě za teplo ztracené v rozvodech mezi zdrojem tepla a objektem.

Tento stav je vyhovující.

3.1.2 Odběr elektrické energie

Přiřazování tarifů určuje Vyhláška č. 541/2005 Sb. o Pravidlech trhu s elektřinou. Podle ní se odběrná místa dělí na 4 kategorie – A, B, C, D. Sazba odběru nebyla poskytnuta, výhodnost sazby nebude dále hodnocena.

3.2 Vyhodnocení účinností užití energie

3.2.1 Zdroje energie

3.2.1.1 Vytápění

Zdroj tepla:

Objekt je napojen na CZT. Předávací stanice je umístěna v technické místnosti. Objekt je vybaven vlastním fakturačním měřením.

Tento stav je vyhovující.

Předávací stanice a sekundární rozvod:

Otopná soustava je teplovodní tlakově závislá s nuceným oběhem, teplotním spádem 90/70°C. Regulace je ekvitermní.

Tento stav je vyhovující.

Otopná tělesa a regulace

Otopná plocha je tvořena litinovými žebrovými radiátory, různého rozměru s osazenými termostatickými ventily s termoregulační hlavicí.

Tento stav je vyhovující.

V běžném provozu s instalovanými termoregulačními hlavici je nastavena na termostatické hlavici požadovaná teplota místnosti. Hlavice obsahuje termostat a s jeho pomocí ovládá ventil radiátoru. Pokud tedy teplota v místnosti dosáhne nastavené teploty, termostat začne uzavírat ventil a tím i regulovat ohřev radiátoru a naopak. Pokud teplota v místnosti začne klesat, regulace bude automaticky ventil otevírat a v místnosti se začne přitápět. Svítí-li slunce na okno, zvýší se teplota v místnosti a TRV uzavře přívod topné vody a k vytápění jsou využívány tepelné zisky.

3.2.1.2 Ohřev teplé vody

Zdroj tepla a příprava:

Teplá voda je připravována lokálně v několika zásobníkových a průtokových ohřivačích TV o celkovém elektrickém příkonu 26,4 kW.

Tento stav je vyhovující.

3.2.1.3 Vzduchotechnika a chlazení

Vzduchotechnika ani zdroje chladu nejsou v hodnocené budově instalované.

3.2.2 Rozvody tepla a chladu

3.2.2.1 Vytápění

Horizontální rozvody jsou vedeny topnými káňaly pod podlahou 1.NP. Na ně navazuje stoupací potrubí podél obvodových stěn. V 1.NP je k otopným tělesům rozvod opět horizontální.

Doporučujeme kontrolu tepelné izolace, případně její doplnění dle kap.9.4.1.

3.2.2.2 Teplá voda

Rozvody teplé vody jsou tvořeny kovovým potrubím, v některých částech již bylo nahrazeno potrubím plastovým.

Tento způsob přípravy teplé vody je vyhovující, doporučujeme izolaci rozvodů TV dle kap. 9.4.2.

3.2.2.3 Vzduchotechnika a chlazení

Větrání objektu je zajištěno infiltrací a otevíráním oken. Vzduchotechnické zařízení ani systém chlazení není v hodnocené budově instalovaný.

Tento stav je vyhovující.

3.2.2.4 Spotřebiče elektrické energie

Hlavním spotřebičem elektrické energie je ohřev TV, osvětlení a provoz drobných spotřebičů v jednotlivých místnostech.

Tento stav je vyhovující.

3.2.2.5 Plynové spotřebiče

Zemní plyn není v objektu využíván.

Tento stav je vyhovující.

3.3 Vyhodnocení tepelně technických vlastností stavebních konstrukcí

Tepelně technické zhodnocení obalových konstrukcí objektu bylo provedeno dle požadavků platné ČSN 73 0540-2. Součinitel prostupu tepla výplňových konstrukcí byl převzat z návrhových hodnot dle ČSN 73 0540-3. Výpočet tepelnětechnických vlastností byl vyhotoven programem Tepelná technika 1D, software pro stavební fyziku firmy DEK a.s. Ve výpočtu byl zohledněn vliv faktorů snižujících tepelně-izolační vlastnosti konstrukcí (kotvy, nehomogenita, vlhkost, pronikání vody pod tepelnou izolaci atd.).

Vyhodnocení tepelnětechnických vlastností konstrukcí - současný stav					
ozn.	název konstrukce	součinitel prostupu tepla U [W/m^2K] vypočtený	POŽADOVANÝ součinitel prostupu tepla U [W/m^2K]	DOPORUČENÝ součinitel prostupu tepla U [W/m^2K]	HODNOCENÍ SOUČASNÉHO STAVU
S01	Stěna	0,57	0,30	0,25	nevyhovuje
S02	MIV	0,88	0,30	0,20	nevyhovuje
S03	Okna	2,40	1,50	1,20	nevyhovuje
S04	Dveře vstupní	5,65	1,70	1,20	nevyhovuje
S05	Střecha	0,49	0,24	0,16	nevyhovuje
S06	Podlaha na zemině	0,96	0,45	0,30	nevyhovuje

Obvodové stěny jsou z tepelnětechnického hlediska nevyhovující. Bude uvažováno s energeticky úsporným opatřením.

Plochá střecha je z tepelnětechnického hlediska nevyhovující. Bude uvažováno s energeticky úsporným opatřením.

Podlaha nad 1.PP je z tepelnětechnického hlediska nevyhovující. Bude uvažováno s energeticky úsporným opatřením.

Výplně otvorů jsou nevyhovující jak z tepelnětechnického hlediska, tak z hlediska konstrukčního. Při návrhu energeticky úsporných opatření bude uvažováno s energeticky úsporným opatřením na všech původních výplních otvorů.

Podlaha na zemině je v původním stavu a z tepelnětechnického hlediska je nevyhovující. Opatření zateplení podlahy na zemině jsou problematická z hlediska realizace a dle našich zkušeností bývají z ekonomického hlediska nenávratná. S energeticky úsporným opatřením nebude uvažováno.

3.4 Vyhodnocení úrovně systému managementu hospodaření energií

Provozovatel předmětu energetického auditu nemá zaveden systém managementu hospodaření s energií podle ČSN EN ISO 50001.

Doporučujeme zavést systém managementu hospodaření s energií tak, aby byly splněny požadavky ČSN EN ISO 50001.

Provozovatel energetického auditu musí dle ČSN EN ISO 50001 vykonávat a dokumentovat proces energetického plánování, které je v souladu s energetickou politikou a vede k činnostem, které neustále snižují energetickou náročnost. Doporučujeme stanovovat závazek provozovateli k dosažení snižování energetické náročnosti. Provozovatel musí zkoumat významné odchylky v energetické náročnosti a reagovat na ně. Doporučujeme, aby provozovatel v plánovaných intervalech provádět interní audit, tak aby bylo zajištěno, zda systém managementu hospodaření s energií je v souladu s plánovanými opatřeními, včetně požadavku této mezinárodní normy.

pracovní verze

3.5 Celková výpočtová energetická bilance objektu

3.5.1 Potřeba energie na vytápění objektu

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

Klimatické podmínky v místě předmětu energetického auditu		
nejnižší venkovní výpočtová teplota vzduchu	-15	°C
průměrná denní venkovní teplota v otopném období	3,60	°C
počet otopných dnů v roce	256	-

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

Výpočtová potřeba energie na vytápění - původní stav		
Zdravotní středisko		
tepelná ztráta	[kW]	74,9
průměrná teplota v zóně	[°C]	20
průměrná venkovní teplota	[°C]	3,60
výpočtová venkovní teplota	[°C]	-15
počet vytápěných dní	[den]	256
dennostupně	[Kden]	4 198
neredukovaná potřeba tepla	[MWh/rok]	191
využitelné zisky	[GJ/otopné obd.]	88
nesoučasnost infiltrace	[-]	0,85
snižování doby vytápění	[-]	0,80
zkrácení doby vytápění	[-]	0,85
účinnost obsluhy	[-]	1,00
účinnost rozvodů	[-]	0,98
účinnost zdroje tepla	[-]	1,00
spotřeba	[MWh/rok]	113
spotřeba tepla na vytápění	[GJ/rok]	406,0

Pozn.: U nepřímě vytápěných prostor byla teplota v zóně stanovena orientačním bilančním výpočtem

Celková výpočtová spotřeba tepla na vytápění při uvažování průměrných hodnot (délka otopného období a průměrná venkovní teplota během otopného období – 50ti letý průměr v místě stavby) je **406,0 GJ**. Při uvažování skutečné délky otopného období a průměrných venkovních teplot v roce **2013** a stavu objektu v roce **2013** je celková výpočtová spotřeba **410,5 GJ**. Tato hodnota odpovídá spotřebě tepla dle fakturace **392,0 GJ**. Hodnota spotřeby tepla na vytápění stanovená podle výpočetního modelu se od spotřeby podle fakturace neliší o více než 5%. Výpočtový model tedy odpovídá skutečnému energetickému chování objektu. V dalších výpočtech bude uvažována pouze celková výpočtová spotřeba tepla na vytápění.

Pozn.: Celková výpočtová spotřeba tepla na vytápění je relativně vyšší než skutečná spotřeba. Tato okolnost je způsobena hodnotami 50-letého průměru délky otopného období a průměrné teploty během tohoto otopného období dle ČSN 38 3350 pro danou lokalitu, které jsou v porovnání s průměrnými hodnotami posledních let více příznivé z pohledu potřeby tepla na vytápění.

3.5.1.1 Posouzení dle vyhlášky MPO č. 78/2013 Sb.

Hodnocení energetické náročnosti budov je provedeno podle vyhlášky 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov. Energetická náročnost konkrétní budovy se tak stanoví výpočtovou metodou z návrhových veličin při standardním užívání definovaném dle typu objektu.

Hodnocený objekt **nesplňuje** požadavek na energetickou náročnost budovy dle vyhlášky MPO č. 78/2013 Sb.

3.5.1.2 Posouzení dle ČSN 73 0540-2

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

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

3.5.2 Struktura tepelných ztrát

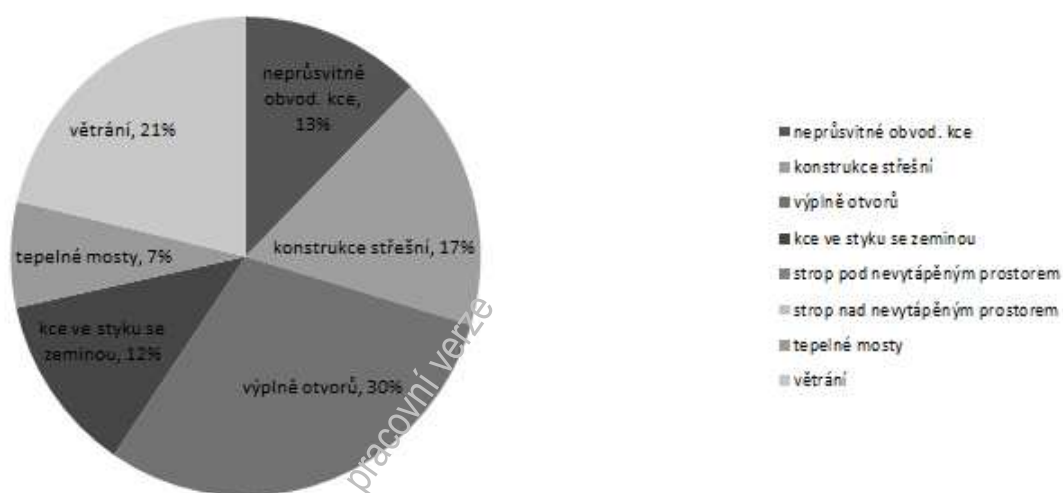
Dílčí rozdělení tepelných ztrát po jednotlivých typech konstrukcí a větráním - původní stav					
ozn.	název konstrukce	A [m ²]	U [W/m ² K]	ztráty [kW]	ztráty [%]
S01	Stěna	390,1	0,57	7,8	10,4%
S02	MIV	49,7	0,88	1,5	2,0%
S03	Okna	142,6	2,40	12,0	16,0%
S04	Dveře vstupní	52,6	5,65	10,4	13,9%
S05	Střecha	751,0	0,49	12,9	17,2%
S06	Podlaha na zemině	751,0	0,96	9,1	12,1%
tep.mosty	teplené mosty	-	10%	5,4	7,2%
-	celkem prostupem	-	-	59,0	78,7%
-	větrání	-	-	15,9	21,3%
-	tepelné ztráty celkem	2 136,8	-	74,9	100,0%

Pozn.: Ztráta větrání zahrnuje ztráty infiltrací, větráním prostorů otevřením oken a větrání ventilátory, tj. veškeré ztráty větráním kryté otopným systémem. Užitá násobnost výměny vzduchu ve výpočtu vychází z hygienických požadavků s přihlédnutím k aktuálnímu stavu obalových výplní (zejména oken) a stavu případné vzduchotechniky.

pracovní verze

Rozdělení tepelných ztrát jednotlivými typy konstrukcí a větráním - původní stav			
konstrukce	plocha	ztráty [kW]	ztráty [%]
neprůsvitné obvod. kce	440	9,3	12,4%
konstrukce střešní	751	12,9	17,2%
výplně otvorů	195	22,4	29,9%
kce ve styku se zemínou	751	9,1	12,1%
strop pod nevytápěným prostorem	0	0,0	0,0%
strop nad nevytápěným prostorem	0	0,0	0,0%
tepelné mosty	-	5,4	7,2%
větrání	-	15,9	21,3%
celkem	2 137	74,9	100,0%

Podíl tepelných ztrát jednotlivými typy konstrukcí u původního stavu



3.5.3 Výpočtová potřeba energie na ohřev teplé vody

Roční množství odebrané energie na ohřev TV bylo stanoveno výpočtově. Celková spotřeba tepla na ohřev TV je měřena společně s elektrickou energií pro ostatní provoz, podružné měření není instalováno. Roční množství odebrané energie na ohřev TV bylo stanoveno výpočtově dle DIN V 18599-8. V energetickém auditu se neuvažují energeticky úsporná opatření, která by vyžadovala přesný výpočtový model. Do energetické bilance objektu bude uvažována roční spotřeba **20,4 GJ**.

3.5.4 Spotřeba elektrické energie na ostatní provoz v budově

Roční množství odebrané elektrické energie bylo stanoveno na základě fakturačních údajů v letech 2011 – 2013. V energetickém auditu bude uvažována energie po odečtení elektrické energie spotřebované na přípravu TV. Do energetické bilance objektu bude uvažována roční průměrná spotřeba elektrické energie **1,945 MWh = 7,0 GJ**.

3.5.5 Plynové spotřebiče

Zemní plyn není v objektu využíván.

3.6 Rekapitulace – výpočtová roční energetická bilance

Výpočtová roční energetická bilance pro původní stav					
ř.	ukazatel	energie		náklady [tis.Kč]	
		[GJ/rok]	[MWh/rok]	bez DPH	s DPH
1	Vstupy paliv a energie	433,4	120,4	224,3	271,4
2	Změna zásob paliv	-	-	-	-
3	Spotřeba paliv a energie	433,4	120,4	224,3	271,4
4	Prodej energie cizím	-	-	-	-
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	433,4	120,4	224,3	271,4
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie	8,1	2,3	3,9	4,7
6a	z toho ztráty ve vlastním zdroji	0,0	0,0	0,0	0,0
6b	z toho ztráty v rozvodech vytápění	8,1	2,3	3,9	4,7
6c	z toho ztráty systému přípravy a distribuce TV	2,0	0,6	2,3	2,8
7	Spotřeba energie na vytápění	406,0	112,8	192,7	233,2
8	Spotřeba energie na chlazení	0	0,0	0,0	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	20,4	5,7	23,5	28,4
10	Spotřeba energie na větrání	0	0,0	0,0	0,0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0	0,0	0,0	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení	4,9	1,4	5,7	6,8
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	2,1	0,6	2,4	2,9

Pozn.: Tepelná ztráty rozvody vytápění je uvažována 2%, tepelná ztráta ve vlastním zdroji je uvažována 0%
 tepelná ztráta systému přípravy a distribuce teplé vody je uvažována 10%.

Pozn.: Spotřeba energie na vytápění je hodnota, která by byla reálnou hodnotou v případě, že by nastal rok, kdy počet otopných dní by byl 256 a průměrná venkovní teplota 3,60 °C za stejného technického stavu objektu.

Základní údaje o energetických vstupech - výpočtové hodnoty - PŮVODNÍ STAV					
vstupy paliv a energie	jednotka	množství	výhřevnost GJ / jednotka	přepočet na MWh	roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	7,62	3,60	7,6	38,1
Teplo	GJ	406,0	3,60	112,8	233,2
Zemní plyn	tis m3	0,00	34,05	0,0	0,0
Jiné plyny	MWh	0,00		0,0	0,0
Hnědé uhlí	t	0,00	10,50	0,0	0,0
Černé uhlí	t	0,00		0,0	0,0
Koks	t	0,00		0,0	0,0
Jiná pevná paliva	t	0,00		0,0	0,0
TTO	t	0,00		0,0	0,0
LTO	t	0,00		0,0	0,0
Nafta	t	0,00		0,0	0,0
Druhotná energie*	GJ	0,00		0,0	0,0
Obnovitelné zdroje energie**	GJ	0,00		0,0	0,0
	MWh	0,00	3,60	0,0	0,0
Jiná paliva	GJ	0,00		0,0	0,0
Celkem vstupy paliv a energie				120,4	271,4
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0,0	0,0
Celkem spotřeba paliv a energie				120,4	271,4

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

pracovní verze

4 NÁVRHY OPATŘENÍ KE ZVÝŠENÍ ÚČINNOSTI UŽITÍ ENERGIE

4.1 Obecně

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

4.2 Druhy úsporných opatření

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

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

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

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

4.3 Nízkonákladová a beznákladová opatření

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

4.3.1 Energetický management

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

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

1) pro energetický management (vedení) objektu:

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

2) pro uživatele:

- zavírání dveří oddělujících vytápěné místnosti od nevytápěných
- nepřetápět prostory - udržovat teplotu v daných prostorech na přiměřené úrovni (zvýšení teploty v prostorech, znamená zvýšení nákladů na vytápění)
- vyvarovat se nadměrného nekontrolovaného větrání (trvale otevřená nebo nedovřená okna se současným přetápěním)
- uvážlivě hospodařit s teplou vodou
- v zimním období se doporučuje přiměřeně větrat, tzn. otevírat okna minimálně třikrát denně na dobu cca. 10 minut
- uvážlivě užívat elektrické spotřebiče včetně osvětlení

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

4.4 Vysokonákladová opatření

4.4.1 Zateplení obvodových stěn VKZS tl. 12 cm, vyzdění MIV s VZKS tl. 14 cm

Součinitel prostupu tepla obvodových stěn nevyhovuje požadavku ČSN 73 0540-2 a proto je navrženo energeticky úsporné opatření.

4.4.1.1 Popis opatření

V tomto opatření bude provedeno zateplení obvodových stěn kontaktním zateplovacím systémem s tepelnou izolací z pěnového polystyrenu ($\lambda_u = 0,040 \text{ W/(m.K)}$) tloušťky **12 cm**. Po provedení tohoto opatření bude součinitel prostupu tepla obvodových stěn max. **$U = 0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$** , čímž bude splněna **doporučená hodnota** součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2.

Stávající lehké meziokenní vložky je uvažováno vybourat a vyzdít plynosilikátovými tvárnicemi tl. 10 cm a provést zateplení kontaktním zateplovacím systémem s tepelnou izolací z pěnového polystyrenu ($\lambda_u = 0,040 \text{ W/(m.K)}$) tloušťky **14 cm**. Po provedení tohoto opatření bude součinitel prostupu tepla těchto stěn max. **$U = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$** , čímž bude splněna **doporučená hodnota** součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2.

4.4.1.1.1 Postup provedení zateplovacího systému

Na zateplovaných stěnách obvodového pláště je nutno v rámci opravy očistit a vyrovnat podklad. Místa, kde dříve došlo k lokálním poruchám, je nutné očistit a znovu omítnout. Povrch připravené fasády musí vykazovat nerovnosti nejvýše 10 mm na dvoumetrové lati. Následně se provede montáž základací lišty, přilepení a přikotvení tepelně izolačních desek na sraz. Dále se nanese výztužná vrstva, do které se zatlačí výztužná tkanina. Na závěr se nanese penetrační nátěr a příslušná omítka.

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

4.4.1.1.2 Řešení v ploše

Vnější kontaktní zateplovací systém bude proveden v celé ploše obvodových stěn vytápěných prostor objektu EPS v tloušťce **12 cm**, u vyzděných MIV **tl. 14 cm**. Při provádění VKZS je nutné vyřešit tepelný most v místě napojení podlahy 1.NP na obvodovou stěnu. Z tohoto důvodu je doporučeno zateplení obvodového pláště provést min. **50 cm** pod úroveň podlahy 1.NP z nenasákové tepelné izolace (např. XPS, PERIMETR).

Zvolený způsob zateplení obvodových stěn závisí na projektantovi, z energetického hlediska je důležité dodržet navržený součinitel prostupu tepla **min. $U = 0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$** (vyzdívky **$U = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$**).

Na provedení zateplovacího systému musí být vypracovaný samostatný projekt, včetně tepelnětechnického posouzení.

Z hlediska požární bezpečnosti musí být tam, kde to vyžadují požární předpisy, použita tepelná izolace z minerálních vláken.

4.4.1.1.3 Řešení v detailu - okna

Je nutné napojit tepelnou izolaci až na rámy oken (zateplení nadpraží, ostění a parapetu), a tím zamezit nejvýznamnějšímu liniovému tepelnému mostu na styku okenního rámu a obvodového panelu. Standardně je tloušťka tepelné izolace napojené na okenní rámy 4 cm. Jestliže okenní výplně na objektu byly již vyměněny a šířka okenního rámu neumožňuje aplikaci standardní tloušťky tepelné izolace (4 cm) na ostění, není z ekonomického hlediska návratná další výměna okenní výplně s širšími rámy. V tomto případě lze připustit menší tloušťku tepelné izolace. Toto ostění pak musí být posouzeno z hlediska vnitřních povrchových teplot. V případě, že okenní výplně budou měněny, doporučuje se šířka okenního rámu nové výplně taková, aby po zabudování byla možnost provedení tepelné izolace ostění o standardní tloušťce.

Výměnou původních netěsných oken za těsnější okna plastová může docházet k významnějšímu krátkodobému zvýšení relativní vlhkosti vnitřního vzduchu v interiéru, a tím ke zvýšení rizika růstu plísní, proto je potřeba pravidelně větrat podle zásad uvedených v kap. 4.3.1.

4.4.1.2 Náklady na realizaci

Celkové průměrné náklady na 1 m² kontaktního zateplovacího systému s tepelnou izolací z pěnového polystyrenu tl. **12 cm** budou uvažovány **1 520 Kč/m² bez DPH**.

Celkové průměrné náklady na 1 m² vybourání a vyzdění MIV plynosilikátovými tvárnicemi a instalace kontaktního zateplovacího systému s tepelnou izolací z pěnového polystyrenu tl. **14 cm** budou uvažovány **4 570 Kč/m² bez DPH**.

Do této ceny je započítán materiál, práce, náklady na lešení, likvidace materiálu, řešení detailů apod. Jedná se o cenu orientační.

4.4.1.3 Roční úspory, náklady na realizaci, průměrné roční provozní náklady

opatření č. 4.4.1. Zateplení obvodových stěn VKZS tl. 12 cm, vyzdění MIV + VZKS tl. 14 cm			
při realizaci tohoto opatření dojde ke snížení potřeby tepla na vytápění	38,6	GJ/rok	
při realizaci tohoto opatření dojde k roční úspoře nákladů na vytápění	22,2	tis.Kč/rok	

celkové investiční náklady na energetickou modernizaci s DPH	21%	992	tis.Kč
celkové investiční náklady na energetickou modernizaci bez DPH		820	tis.Kč

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

ozn.	název konstrukce	A [m ²]	investiční náklady na energetickou modernizaci [Kč/m ²]
S01	Stěna	390	1 520
S02	MIV	50	4 570

Pozn.: Cena investičních nákladů je bez DPH.

4.4.2 Výměna původních výplní otvorů za nové s $U_{w,d} = 1,20 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$

Součinitel prostupu tepla všech výplní otvorů nesplňuje požadavek na součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2 a proto je navržena jejich výměna.

4.4.2.1 Popis opatření

Stávající otvorové výplně budou demontovány. Následně budou osazeny nové výplně otvorů splňující požadované tepelné technické vlastnosti.

Je navrženo nahradit nevyhovující okna za nová okna se součinitelem prostupu tepla celé konstrukce včetně rámu max. $U_w = 1,20 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$.

Je navrženo nahradit nevyhovující vstupní dveře za nová se součinitelem prostupu tepla celé konstrukce včetně rámu max. $U_d = 1,20 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$.

Po provedení těchto opatření bude splněna **doporučená hodnota** součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2.

4.4.2.2 Náklady na realizaci

Celkové průměrné náklady na realizaci 1 m² oken s výše uvedenými parametry budou uvažovány **6 500 Kč/m² bez DPH**.

Celkové průměrné náklady na realizaci 1 m² vstupních dveří s výše uvedenými parametry budou uvažovány **8 000 Kč/m² bez DPH**. Jedná se o cenu orientační.

4.4.2.3 Roční úspory, náklady na realizaci, průměrné roční provozní náklady

opatření č. 4.4.2. Výměna výplní otvorů za nové s $U_w = 1,20 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$ a $U_d = 1,20 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$		
při realizaci tohoto opatření dojde ke snížení potřeby tepla na vytápění	111,5	GJ/rok
při realizaci tohoto opatření dojde k roční úspoře nákladů na vytápění	64,1	tis.Kč/rok

celkové investiční náklady na energetickou modernizaci s DPH	21%	1 630	tis.Kč
celkové investiční náklady na energetickou modernizaci bez DPH		1 347	tis.Kč

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

ozn.	název konstrukce	A [m ²]	investiční náklady na energetickou modernizaci [Kč/m ²]
S03	Okna	143	6 500
S04	Dveře vstupní	53	8 000

Pozn.: Cena investičních nákladů je bez DPH.

4.4.3 Zateplení střešní konstrukce tepelnou izolací tl. 20 cm

Součinitel prostupu tepla střešní konstrukce nevyhovuje požadavku ČSN 73 0540-2 a proto je navrženo energeticky úsporné opatření.

4.4.3.1 Popis opatření

U dvouplášťové střechy jsou principiálně možné tři varianty:

1. Zateplení horního pláště včetně zrušení větrání vzduchové vrstvy
2. Demontáž horního pláště a vytvoření jednoplášťové střechy
3. Zateplení foukanou izolací (toto řešení není nadále uvažováno, protože s sebou přináší množství rizik – nerovnoměrné rozložení izolantu, většinou nedořešení tepelných mostů u atik, omezení nebo zamezení větrání dvouplášťové střechy a další)

V případě, že by se investor rozhodl realizovat první variantu, je potřeba uvažovat s následujícími vlivy. Navrhované zateplení horního pláště se na energetické úspoře neprojevívá v plné míře v případě, kdy zůstanou provětrávací otvory dvouplášťové střechy otevřeny. V tomto případě pak stále dochází k proudění chladného venkovního vzduchu do vzduchové vrstvy pod zatepleným horním pláštěm, což výrazně snižuje tepelně-izolační efekt zateplení horního pláště dvouplášťové střechy. Proto, aby mohly být provětrávací otvory uzavřeny je však nutno splnit tyto podmínky:

- 1) **rozhodnutí o uzavření musí vycházet vždy z odborného tepelně-technického posouzení skladby a zejména i detailů** a to především z hlediska bilance vodních par, aby nedocházelo ke kondenzaci vodní páry na spodním povrchu horního pláště dvouplášťové střechy. Při tomto posouzení je důležitý zejména tepelný a difúzní odpor skladeb dolního a horního pláště dvouplášťové střechy.
- 2) **V případě, že tepelně-technický výpočet prokáže možnost uzavření provětrávacích otvorů dvouplášťové střechy, při kterém nehrozí riziko kondenzace vodních par na spodním povrchu horního pláště dvouplášťové střechy je nutno vždy respektovat navržený postup**, tzn. nejprve je nutné vždy zateplit horní plášť a až potom lze uzavřít provětrávací otvory dvouplášťové střechy. Většinou se tak děje až při realizaci vnějšího kontaktního zateplovacího systému, protože je nutno dosáhnout požadovaného tepelného odporu i obvodových stěn dvouplášťové střechy, tedy obvodových stěn kolem vzduchové vrstvy.

Doporučena tloušťka tepelné izolace z EPS přidané na horní plášť je na základě výpočtů **20 cm ($\lambda_u = 0,038 \text{ W/(m.K)}$)**.

Zvolení vhodné varianty závisí na rozhodnutí projektanta po konzultaci s investorem a zvolená varianta způsobu rekonstrukce v EA není závazná. Důležité je, aby střešní plášť měl po rekonstrukci alespoň navrhovaný součinitel prostupu tepla **tj. $U = 0,15 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$** .

V energetickém auditu bude uvažováno s první variantou, tj. provedení zateplení horního pláště včetně zrušení větrání vzduchové mezery.

Rekonstrukci střechy musí podrobně řešit samostatný projekt včetně tepelnětechnického posouzení!

4.4.3.2 Náklady na realizaci

Průměrná cena zateplení střechy tepelnou izolací tl. 20 cm je uvažována 1900 Kč/m² bez DPH (montáže, likvidace materiálu a realizace nové hydroizolační vrstvy).

Do této ceny je započítán materiál, práce, likvidace materiálu, řešení detailů apod. Jedná se o cenu orientační.

4.4.3.3 Roční úspory, náklady na realizaci, průměrné roční provozní náklady

opatření č. 4.4.3. Zateplení střešního pláště TI průměrné tl. 20 cm			
při realizaci tohoto opatření dojde ke snížení potřeby tepla na vytápění	60,1	GJ/rok	
při realizaci tohoto opatření dojde k roční úspoře nákladů na vytápění	34,5	tis.Kč/rok	
celkové investiční náklady na energetickou modernizaci s DPH	21%	1 726	tis.Kč
celkové investiční náklady na energetickou modernizaci bez DPH		1 427	tis.Kč
v tomto opatření navržena změna otopného zdroje:		NE	
-minimální navrhovaná účinnost nového zdroje:	-	%	
-uvažované roční náklady na provoz, údržbu a servis zdroje s DPH:	-	tis.Kč/rok	
v tomto opatření navržena rekuperace:		NE	
-uvažované roční náklady na provoz, údržbu a servis rekuperace s DPH:	-	tis.Kč/rok	
v tomto opatření navrženo zvýšení účinnosti distribuce tepla		NE	
v tomto opatření navrženo zlepšení regulace výkonu tepelného zdroje		NE	
v tomto opatření navrženo zvýšení účinnosti využívání tepelných zisků		NE	
ozn.	název konstrukce	A [m ²]	investiční náklady na energetickou modernizaci [Kč/m ²]
S05	Střecha	751	1 900

Pozn.: Cena investičních nákladů je bez DPH.

4.5 Souhrn navržených opatření

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

Souhrn navrhovaných opatření							
navržená opatření		investiční náklady na energetické zhodnocení [tis.Kč]	roční úspora energie [GJ/rok]	úspora finančních nákladů za energie [tis.Kč/rok]	prostá návratnost [roky]	reálná návratnost se započítáním růstu cen energií 3% [roky]	vnitřní výnosové procento IRR [%]
beznákladová a středněnákladová							
4.3.1.	energetický management	-	-	-	-	-	-
vysokonákladová							
4.4.1.	Zateplení obvodových stěn VKZS tl. 12 cm, vyzdění MIV + VZKS tl. 14 cm	992	38,6	22,2	45	Nen.	-4,1%
4.4.2.	Výměna výplní otvorů za nové s $U_w = 1,20 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$ a $U_d = 1,20 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$	1 630	111,5	64,1	26	Nen.	0,5%
4.4.3.	Zateplení střešního pláště TI průměrné tl. 20 cm	1 726	60,1	34,5	51	Nen.	-4,9%

Pozn.: Cenové údaje jsou uvedeny včetně DPH.

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

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

5 VARIANTY Z NÁVRHU JEDNOTLIVÝCH OPATŘENÍ

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

5.1 Varianta I.

Navrhovaná opatření ve VARIANTE I									
navržená opatření				investiční náklady na energetické zhodnocení [tis.kč]	roční úspora energie [GJ/rok]	úspora finančních nákladů za energie [tis.Kč/rok]	prostá návratnost [roky]	reálná návratnost se započítáním růstu cen energií 3% [roky]	vnitřní výnosové procento IRR [%]
beznákladová a středněnákladová									
4.3.1.	energetický management	-	-	-	-	-	-	-	-
vysokónákladová									
4.4.1.	Zateplení obvodových stěn VKZS tl. 12 cm , vyzdění MIV + VZKS tl. 14 cm	992		150,1	86,2	31	Nen.	-1,1%	
4.4.2.	Výměna výplní otvorů za nové s Uw = 1,20 W/(m 2.K) a Ud = 1,20 W/(m 2.K)	1 630							
opatření ve VARIANTE I celkem		2 622		150,1	86,2	31	Nen.	-1,1%	

Pozn.: Cenové údaje jsou uvedeny včetně DPH.

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

Výpočtová roční energetická bilance pro původní stav a pro VARIANTU I							
ř.	ukazatel	PŮVODNÍ STAV			VARIANTA I		
		energie		náklady s DPH	energie		náklady s DPH
		[GJ/rok]	[MWh/rok]	[tis. Kč/rok]	[GJ/rok]	[MWh/rok]	[tis. Kč/rok]
1	Vstupy paliv a energie	433,4	120,4	271,4	283,3	78,7	185,1
2	Změna zásob paliv	-	-	-	-	-	-
3	Spotřeba paliv a energie	433,4	120,4	271,4	283,3	78,7	185,1
4	Prodej energie cizím	-	-	-	-	-	-
5	Konečná spotřeba paliv a energie	433,4	120,4	271,4	283,3	78,7	185,1
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie	8,1	2,3	4,7	7,2	2,0	5,8
6a	z toho ztráty ve vlastním zdroji	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6b	z toho ztráty v rozvodech vytápění	8,1	2,3	4,7	5,1	1,4	2,9
6c	z toho ztráty v rozvodech TV	2,0	0,6	2,8	2,0	0,6	2,8
7	Spotřeba energie na vytápění	406,0	112,8	233,2	255,9	71,1	147,0
8	Spotřeba energie na chlazení	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	20,4	5,7	28,4	20,4	5,7	28,4
10	Spotřeba energie na větrání	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení	4,9	1,4	6,8	4,9	1,4	6,8
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	2,1	0,6	2,9	2,1	0,6	2,9
úspora tepla energie:		150,1	GJ	86,2	úspora energie:		34,6%
		41,7	MWh				

Pozn.: Tepelná ztráty rozvody vytápění je uvažována 2% , tepelná ztráta ve vlastním zdroji je uvažována 0%
tepelná ztráta systému přípravy a distribuce teplé vody je uvažována 10%

Pozn.: Spotřeba energie na vytápění je hodnota, která by byla reálnou hodnotou v případě, že by nastal rok, kdy počet otopných dní by byl 256 a průměrná venkovní teplota 3,60 °C za stejného technického stavu objektu.

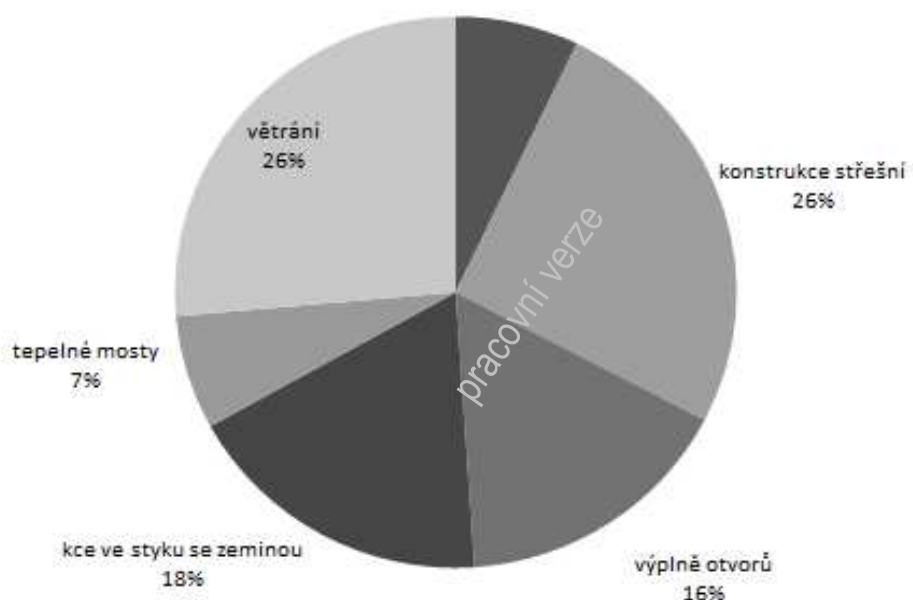
Základní údaje o energetických vstupech - výpočtové hodnoty - VARIANTA I					
vstupy paliv a energie	jednotka	množství	výhřevnost GJ / jednotka	přepočet na MWh	roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	7,62	3,60	7,6	38,1
Teplo	GJ	255,86	3,60	71,1	147,0
Zemní plyn	tis m3	0,00	34,05	0,0	0,0
Jiné plyny	MWh	0,00		0,0	0,0
Hnědé uhlí	t	0,00	10,50	0,0	0,0
Černé uhlí	t	0,00		0,0	0,0
Koks	t	0,00		0,0	0,0
Jiná pevná paliva	t	0,00		0,0	0,0
TTO	t	0,00		0,0	0,0
LTO	t	0,00		0,0	0,0
Nafta	t	0,00		0,0	0,0
Druhotná energie*	GJ	0,00		0,0	0,0
Obnovitelné zdroje energie**	GJ	0,00		0,0	0,0
	MWh	0,00	3,60	0,0	0,0
Jiná paliva	GJ	0,00		0,0	0,0
Celkem vstupy paliv a energie				78,7	185,1
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0,0	0,0
Celkem spotřeba paliv a energie				78,7	185,1

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

Vyhodnocení tepelnotechnických vlastností konstrukcí - VARIANTA I					
ozn.	název konstrukce	součinitel prostupu tepla U [W/m²K] vypočtený	POŽADOVANÝ součinitel prostupu tepla U [W/m²K]	DOPORUČENÝ součinitel prostupu tepla U [W/m²K]	HODNOCENÍ VARIANTY I
S01	Stěna	0,23	0,30	0,25	vyhovuje doporučení
S02	MIV	0,25	0,30	0,25	vyhovuje doporučení
S03	Okna	1,20	1,50	1,20	vyhovuje doporučení
S04	Dveře vstupní	1,20	1,70	1,20	vyhovuje doporučení
S05	Střecha	0,49	0,24	0,16	nevyhovuje
S06	Podlaha na zemině	0,96	0,45	0,30	nevyhovuje

Rozdělení tepelných ztrát jednotlivými typy konstrukcí a větráním - VARIANTA I			
konstrukce	plocha	ztráty [kW]	ztráty [%]
neprůsvitné obvod. kce	440	3,6	7,1%
konstrukce střešní	751	12,9	25,6%
výplně otvorů	195	8,2	16,3%
kce ve styku se zeminou	751	9,1	18,0%
strop pod nevytápěným prostorem	0	0,0	0,0%
strop nad nevytápěným prostorem	0	0,0	0,0%
tepelné mosty	-	3,4	6,7%
větrání	-	13,3	26,4%
celkem	2 137	50,4	100,0%

podíl tepelných ztrát jednotlivými typy konstrukcí u VARIANTY I



5.1.1 Posouzení dle vyhlášky MPO č. 78/2013 Sb.

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

5.1.2 Posouzení I. varianty dle ČSN 730540-2

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

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

5.2 Varianta II.

Navrhovaná opatření ve VARIANTĚ II							
navržená opatření		investiční náklady na energetické zhodnocení [tis.Kč]	roční úspora energie [GJ/rok]	úspora finančních nákladů za energie [tis.Kč/rok]	prostá návratnost [roky]	reálná návratnost se započítáním růstu cen energií 3% [roky]	vnitřní výnosové procento IRR [%]
beznákladová a středněnákladová							
4.3.1.	energetický management	-	-	-	-	-	-
vysokonákladová							
4.4.1.	Zateplení obvodových stěn VKZS tl. 12 cm, vyždění MIV + VZKS tl. 14 cm	992	210,2	120,8	37	Nen.	-2,4%
4.4.2.	Výměna výplní otvorů za nové s $U_w = 1,20 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$ a $U_d = 1,20 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$	1 630					
4.4.3.	Zateplení střešního pláště TI průměrné tl. 20 cm	1 726					
opatření ve VARIANTĚ II celkem		4 349	210,2	120,8	37	Nen.	-2,4%

Pozn.: Cenové údaje jsou uvedeny včetně DPH.

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

Výpočtová roční energetická bilance pro původní stav a pro VARIANTU II							
ř.	ukazatel	PŮVODNÍ STAV			VARIANTA II		
		energie		náklady s DPH	energie		náklady s DPH
		[GJ/rok]	[MWh/rok]	[tis. Kč/rok]	[GJ/rok]	[MWh/rok]	[tis. Kč/rok]
1	Vstupy paliv a energie	433,4	120,4	271,4	223,2	62,0	150,6
2	Změna zásob paliv	-	-	-	-	-	-
3	Spotřeba paliv a energie	433,4	120,4	271,4	223,2	62,0	150,6
4	Prodej energie cizím	-	-	-	-	-	-
5	Konečná spotřeba paliv a energie	433,4	120,4	271,4	223,2	62,0	150,6
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie	10,2	2,8	4,7	6,0	1,7	5,1
6a	z toho ztráty ve vlastním zdroji	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6b	z toho ztráty v rozvodech vytápění	8,1	2,3	4,7	3,9	1,1	2,2
6c	z toho ztráty v rozvodech TV	2,0	0,6	2,8	2,0	0,6	2,8
7	Spotřeba energie na vytápění	406,0	112,8	233,2	195,8	54,4	112,5
8	Spotřeba energie na chlazení	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	20,4	5,7	28,4	20,4	5,7	28,4
10	Spotřeba energie na větrání	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
11	Spotřeba energie na úpravu	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení	4,9	1,4	6,8	4,9	1,4	6,8
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	2,1	0,6	2,9	2,1	0,6	2,9
úspora tepla energie:		210,2	GJ	120,8	úspora energie:		48,5%
		58,4	MWh				

Pozn.: Tepelná ztráty rozvody vytápění je uvažována 2% , tepelná ztráta ve vlastním zdroji je uvažována 0%
tepelná ztráta systému přípravy a distribuce teplé vody je uvažována 10%

Pozn.: Spotřeba energie na vytápění je hodnota, která by byla reálnou hodnotou v případě, že by nastal rok, kdy počet otopných dní by byl 256 a průměrná venkovní teplota 3,60 °C za stejného technického stavu objektu.

Základní údaje o energetických vstupech - výpočtové hodnoty - VARIANTA II					
vstupy paliv a energie	jednotka	množství	výhřevnost GJ / jednotka	přepočet na MWh	roční náklady v Kč
Elektřina	MWh	7,62	3,60	7,6	38,1
Teplo	GJ	195,77	3,60	54,4	112,5
Zemní plyn	tis m3	0,00	34,05	0,0	0,0
Jiné plyny	MWh	0,00		0,0	0,0
Hnědé uhlí	t	0,00	10,50	0,0	0,0
Černé uhlí	t	0,00		0,0	0,0
Koks	t	0,00		0,0	0,0
Jiná pevná paliva	t	0,00		0,0	0,0
TTO	t	0,00		0,0	0,0
LTO	t	0,00		0,0	0,0
Nafta	t	0,00		0,0	0,0
Druhotná energie*	GJ	0,00		0,0	0,0
Obnovitelné zdroje energie**	GJ	0,00		0,0	0,0
	MWh	0,00	3,60	0,0	0,0
Jiná paliva	GJ	0,00		0,0	0,0
Celkem vstupy paliv a energie				62,0	150,6
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0,0	0,0
Celkem spotřeba paliv a energie				62,0	150,6

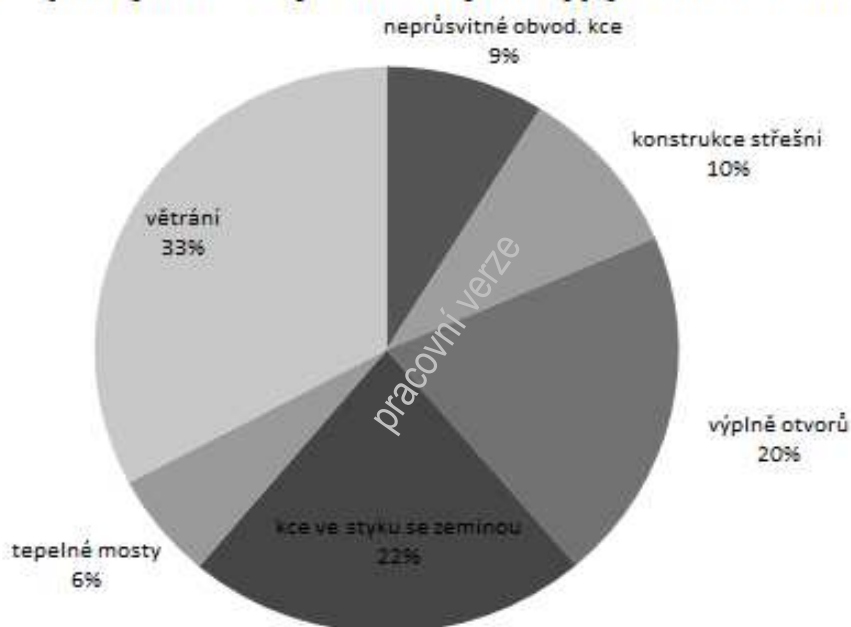
*např. odpadní teplo ** např. solární, vodní, větrná, geotermální energie

Vyhodnocení tepelnětechnických vlastností konstrukcí - VARIANTA II					
ozn.	název konstrukce	součinitel prostupu tepla U [W/m^2K] vypočtený	POŽADOVANÝ součinitel prostupu tepla U [W/m^2K]	DOPORUČENÝ součinitel prostupu tepla U [W/m^2K]	HODNOCENÍ VARIANTY II
S01	Stěna	0,23	0,30	0,25	vyhovuje doporučení
S02	MIV	0,25	0,30	0,25	vyhovuje doporučení
S03	Okna	1,20	1,50	1,20	vyhovuje doporučení
S04	Dveře vstupní	1,20	1,70	1,20	vyhovuje doporučení
S05	Střecha	0,15	0,24	0,16	vyhovuje doporučení
S06	Podlaha na zemině	0,96	0,45	0,30	nevyhovuje

pracovní verze

Rozdělení tepelných ztrát jednotlivými typy konstrukcí a větráním - VARIANTA II			
konstrukce	plocha	ztráty [kW]	ztráty [%]
neprůsvitné obvod. kce	440	3,6	8,8%
konstrukce střešní	751	3,9	9,7%
výplně otvorů	195	8,2	20,2%
kce ve styku se zemínou	751	9,1	22,3%
strop pod nevytápěným prostorem	0	0,0	0,0%
strop nad nevytápěným prostorem	0	0,0	0,0%
tepelné mosty	-	2,5	6,1%
větrání	-	13,3	32,8%
celkem	2 137	40,5	100,0%

podíl tepelných ztrát jednotlivými typy konstrukcí u VARIANTY II



5.2.1 Posouzení dle vyhlášky MPO č. 78/2013 Sb.

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

5.2.2 Posouzení varianty dle ČSN 730540-2

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

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

5.3 Ekonomické vyhodnocení navržených variant

5.3.1 Metody hodnocení

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

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

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

Vstupní údaje pro ekonomickou analýzu jsou získávány takto:

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

Používány jsou také rozpočtové ceny dle ceníku stavebních prací.

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

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

- **Diskontní míra:**

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

hodnota diskontovaná (časově přepočtená) do současnosti:

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

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

- **Doba porovnání:**

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

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

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

$$T_s = IN / CF$$

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

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

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

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

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

- **Čistá současná hodnota NPV:**

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

Hodnoty jsou zpravidla převedeny do období, kdy dochází k vynaložení největších investic.

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

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

T_z - je doba životnosti (hodnocení) projektu

- **Vnitřní výnosové procento IRR:**

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

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

pracovní verze

6.1.1 Vyhodnocení variant dle vyhlášky 480/2012 Sb.

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

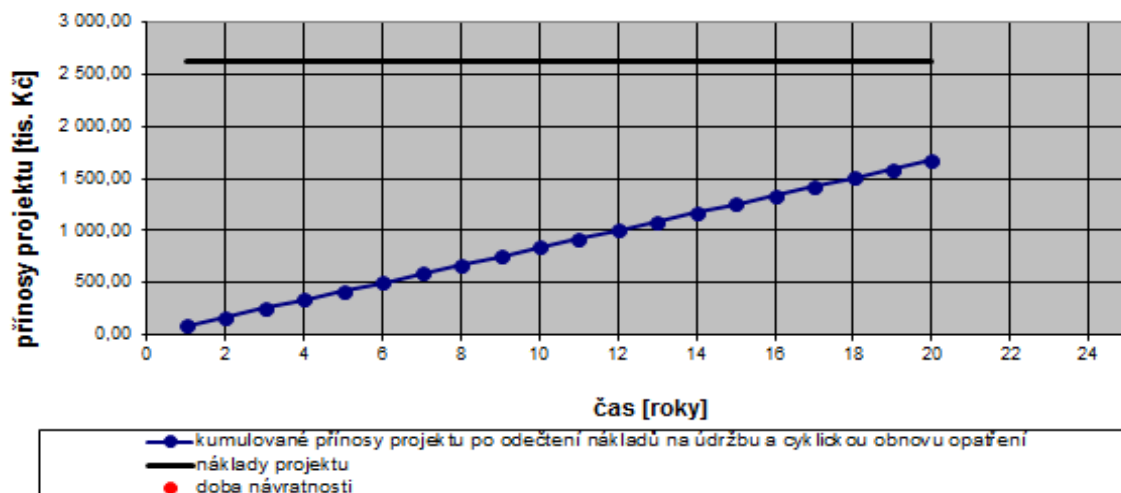
ekonomické parametry variant s uvažování růstu cen energií 3% - dle vyhlášky 480/2012 Sb.		VARIANTA I	VARIANTA II
Investiční výdaje projektu	[Kč]	2 622 203	4 348 660
Změna nákladů na energie	[Kč]	86 238	120 754
Změna ostatních provozních nákladů	[Kč]	-	-
změna osobních provozních nákladů (mzdy, pojistné)	[Kč]	-	-
změna ostatních provozních nákladů	[Kč]	-	-
změna nákladů na emise a odpady	[Kč]	-	-
Změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady)	[Kč]	-	-
Přínosy projektu celkem	[Kč]	86 238	120 754
Doba hodnocení	roky	20	20
Roční růst cen energie	[%]	3,0%	3,0%
Diskont	[%]	3,0%	3,0%
TS - prostá doba návratnosti	[roky]	31	37
Tsd - reálná doba návratnosti	[roky]	nenávratné	nenávratné
NPV - čistá současná hodnota	[Kč]	-947 685	-2 003 925
IRR - vnitřní výnosové procento	[%]	-1,1%	-2,4%

Pozn.: Doba hodnocení je 20 let.

Pozn.: Ceny jsou uvedeny včetně DPH.

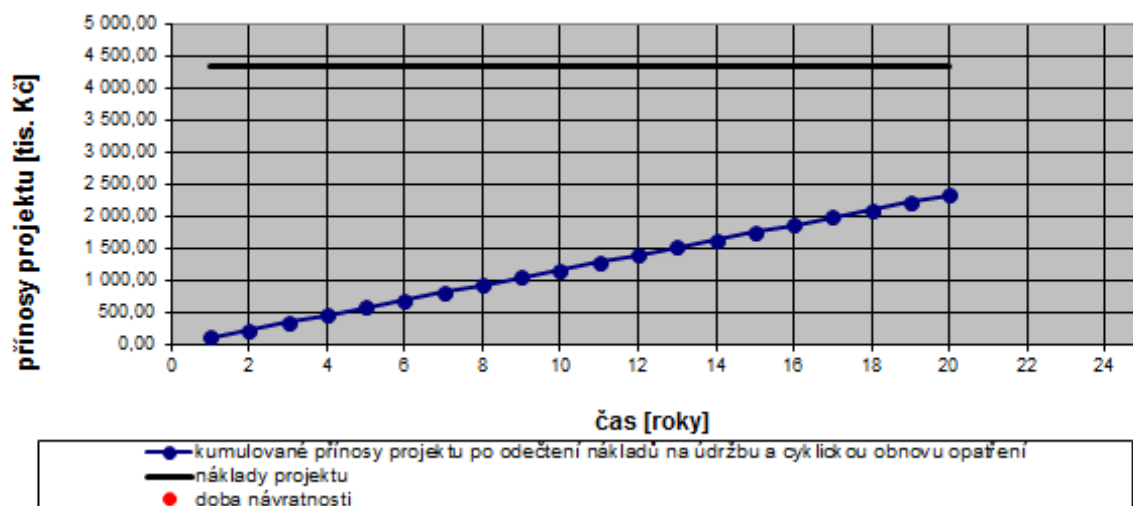
Varianta I. - předpokládaná návratnost investice na čisté energetické zhodnocení dle vyhlášky 480/2012Sb.

Očekávaný průběh přínosů projektu



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

Očekávaný průběh přínosů projektu



6.2 Ekologické vyhodnocení navržených variant

Zhodnocení z hlediska ekologických přínosů. Znečišťující látky do ovzduší jsou sledovány na základě zákona č. 201/2012 Sb. o ochraně ovzduší ve znění pozdějších změn. Nařízením vlády č. 146/2007 Sb. se stanoví emisní limity a další podmínky provozování spalovacích stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší. Hodnoty emisí tuhých látek, oxidů dusíku (NO_x), oxidu siřičitého (SO_2) a oxidu uhelnatého (CO) jsou stanoveny na základě druhu spalovaného paliva. Hodnoty emisí oxidu uhličitého (CO_2) jsou převzaty na základě druhu spalovaného paliva z vyhlášky MPO č. 213/2001 Sb. ve znění pozdějších změn.

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

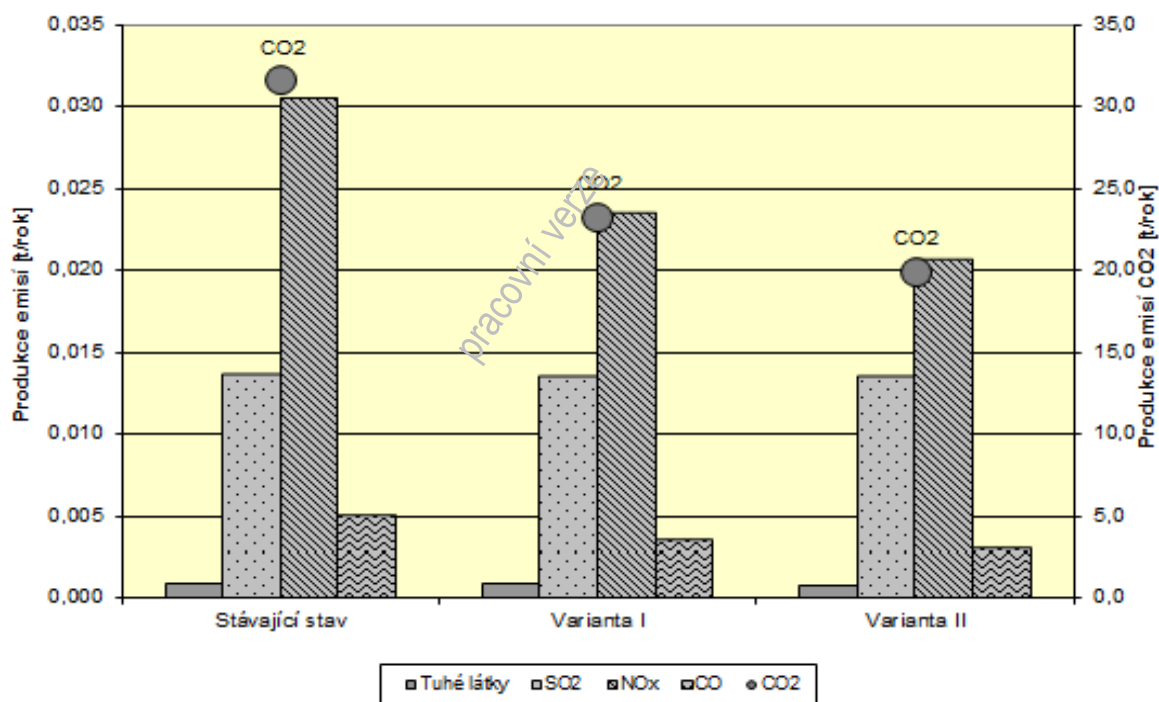
palivo	CZT (zemní plyn)
emisní faktory	[kg/GJ]
tuhé látky	0,00059
SO_2	0,00028
NO_x	0,04706
CO	0,00941
CO_2	55,556

palivo	elektřina (obecná ze sítě)
emisní faktory	[kg/GJ]
TZL	0,02591
SO_2	0,48938
NO_x	0,41570
CO	0,03930
CO_2	325,000

emisní faktory [t/rok]	výchozí stav	po realizaci VARIANTY I	rozdíl (úspora)
TZL	0,000951	0,000862	0,000089
SO ₂	0,013547	0,013505	0,000042
NO _x	0,030516	0,023451	0,007065
CO	0,004899	0,003486	0,001413
CO ₂	31,476	23,135	8,340

emisní faktory [t/rok]	výchozí stav	po realizaci VARIANTY II	rozdíl (úspora)
TZL	0,000951	0,000827	0,000124
SO ₂	0,013547	0,013488	0,000059
NO _x	0,030516	0,020623	0,009893
CO	0,004899	0,002921	0,001978
CO ₂	31,476	19,797	11,679

Porovnání produkovaných emisí



7 VÝBĚR OPTIMÁLNÍ VARIANTY

7.1 Metodika a kritéria hodnocení

Výběr optimální varianty je proveden pomocí více hledisek:

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

Ekonomické hledisko:

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

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

Hledisko životního prostředí:

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

Hledisko technické:

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

Provozní hledisko:

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

Legislativní hledisko:

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

Hledisko užitné hodnoty:

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

7.2 Vyhodnocení variant

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

Pouze varianta II. splňuje požadavek ČSN 73 0540-2 na průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} a je výhodnější z energetického i z ekologického hlediska. Z ekonomického hlediska jsou obě varianty nenávratné.

V případě žádosti o dotace je nutné začít na variantu uvedenou v evidenčním listě. Z tohoto důvodu je v evidenčním listě uvedena varianta II.

Varianta II. je varianta uvedená v evidenčním listu
--

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

8 DOPORUČENÍ ENERGETICKÉHO SPECIALISTY

8.1 Popis optimální varianty

Z výše uvedených důvodů je v evidenčním listu uvedena **varianta II.:**

- energetický management,
- zateplení obvodového pláště tepelnou izolací z EPS ($\lambda_u=0,040 \text{ W/(m.K)}$) tl. **12 cm**, vyždění a zateplení MIV tl. **14 cm** (viz 4.4.1)
- výměna původních výplní otvorů za nové s $U_{w,d} = 1,20 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$ (viz 4.4.2)
- zateplení střešní konstrukce EPS ($\lambda_u = 0,038 \text{ W/(m.K)}$) o tl. **20 cm** (viz 4.4.3)

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

Na provedení výměny zdroje tepla a zateplení objektu je nutné vypracovat samostatný projekt včetně tepelnětechnického posouzení.

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

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

shrnutí parametrů doporučené varianty: VAR II		
uvažované čisté náklady na energetické zhodnocení objektu	[tis. Kč]	4 349
přepokládaná úspora energie	[GJ/rok]	210,2
předpokládaná úspora finančních prostředků	[tis. Kč/rok]	120,8
dosažení průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy U _{em}	[-]	C - vyhovující
předpokládané množství úspory produkce CO ₂	[t/rok]	11,7

Roční energetická úspora byla vypočítána pro konstantní návrhovou vnitřní teplotu v zóně $t_i=20^{\circ}\text{C}$. Obecně lze konstatovat, že čím vyšší je vnitřní průměrná teplota v zóně po provedení navrhovaných opatření oproti vnitřní návrhové teplotě použité při stanovení energetických úspor, tím nižší bude skutečná energetická úspora.

8.2 Využití obnovitelných zdrojů energie a zálohování energie

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

9 EVIDENČNÍ LIST ENERGETICKÉHO AUDITU

Evidenční list energetického auditu

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

Evidenční číslo

2014-017900-StraM

1. Část - Identifikační údaje

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

Město Varnsdorf

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

a) ulice

Nám. E. Beneše

b) č.p./č.o.

470

c) část obce

-

d) obec

Varnsdorf

e) PSČ

407 47

f) email

varnsdorf@varnsdorf.cz

g) telefon

+420 723 460 887

3. Identifikační číslo

002 61 718

4. Údaje o statutárním orgánu

a) jméno

Martin Louka

b) kontakt

martin.louka@seznam.cz

5. Předmět energetického auditu

a) název

Poliklinika

b) adresa

Lesní 3012, 3013, 3063, 407 47 Varnsdorf

c) popis předmětu EA

Hodnocený objekt je jednopodlažní a je rozdělen do tří sekcí č.p. 3012, 3013 a 3063. Konstruktivně se jedná o typový montovaný železobetonový skelet MS71.

Střeška je plochá dvouplášťová s odvětranou vzduchovou vrstvou, jako tepelná izolace spodního pláště jsou použity minerální rohože tl. 120 mm.

Okna jsou původní dřevěná se dvěma skly, vstupní dveře jsou kovové s jedním sklem.

2. Část - Popis stávajícího stavu předmětu EA

1. Charakteristika hlavních činností

Předmětem energetického auditu je zdravotnické zařízení na ulici Lesní ve Varnsdorfu. Objekt byl kolaudovaný v roce 1992 jako zdravotní středisko pro dospělé. V současném stavu budova slouží pro potřeby zdravotnictví, provozní doba v pracovní dny od 7 do 16 hod. V hodnoceném objektu jsou především ordinace lékařů a lékárna.

2. Vlastní zdroje energie

a) zdroje tepla

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

b) zdroje elektřiny

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

c) kombinovaná výroba elektřiny a tepla

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

d) druhy primárního zdroje energie

druh OZE	-
druh DEZ	-
fosilní zdroje	

3. Spotřeba energie

<u>Druh spotřeby</u>	<u>Příkon</u>		<u>Spotřeba energie</u>		<u>Energonositel</u>
Vytápění	-	MW	112,8	MWh/r	teplovod
Chlazení	-	MW	-	MWh/r	
Větrání	-	MW	-	MWh/r	
Úprava vlhkosti	-	MW	-	MWh/r	
Příprava TV	26,4	MW	5,7	MWh/r	el. energie
Osvětlení	-	MW	1,4	MWh/r	el. energie
Technologie	-	MW	0,6	MWh/r	el. energie
Celkem	-	MW	120,4	MWh/r	teplovod / el. energie

3. Část - Doporučená varianta navrhovaných opatření

1. Popis doporučených opatření

4.4.1	Zateplení obvodových stěn VKZS tl. 12 cm, vyzdění MIV + VZKS tl. 14 cm
4.4.2	Výměna výplní otvorů za nové s $U_w = 1,20 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ a $U_d = 1,20 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$
4.4.3	Zateplení střešního pláště TI průměrné tl. 20 cm
-	-
-	-
-	-

2. Úspory energie a nákladů

Spotřeba a náklady na energii - celkem

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Energie	120,4	MWh/r	62,0	MWh/r	58,4	MWh/r
Náklady	271	tis. Kč/r	151	tis. Kč/r	121	tis. Kč/r

Spotřeba energie

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Vytápění	112,8	MWh/r	54,4	MWh/r	58,4	MWh/r
Chlazení	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
Větrání	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
Úprava vlhkosti	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
Příprava TV	5,7	MWh/r	5,7	MWh/r	0,0	MWh/r
Osvětlení	1,4	MWh/r	1,4	MWh/r	0,0	MWh/r
Technologie	0,6	MWh/r	0,6	MWh/r	0,0	MWh/r

3. Ekonomické hodnocení

doba hodnocení	20	roků	diskontní míra	3	%
reálná doba návratnosti	nenávratné	roků	investiční náklady	4 349	tis. Kč
prostá doba návratnosti	37	roků	cash flow	121	tis. Kč/r
IRR	-2,4%	%	NPV	-2 004	tis. Kč
rok realizace	2015				

4. Ekologické hodnocení

Znečišťující látka	Stávající stav		Navrhovaný stav		Efekt	
	lokálně	globálně	lokálně	globálně	lokálně	globálně
Tuhé látky	- t/r	0,000951 t/r	- t/r	0,000827 t/r	- t/r	0,000124 t/r
SO ₂	- t/r	0,013547 t/r	- t/r	0,013488 t/r	- t/r	0,000059 t/r
No _x	- t/r	0,030516 t/r	- t/r	0,020623 t/r	- t/r	0,009893 t/r
CO	- t/r	0,004899 t/r	- t/r	0,002921 t/r	- t/r	0,001978 t/r
CO ₂	- t/r	31,476 t/r	- t/r	19,797 t/r	- t/r	11,679 t/r

4. Část - Údaje o energetickém specialistovi

1. Jméno (jména) a příjmení	Titul
Ctibor Hůlka	Ing.
2. Číslo oprávnění v seznamu energ. specialistů	3. Datum vydání oprávnění
269	26.6.2007
4. Datum posledního průběžného vzdělávání	
-	
5. Podpis	6. Datum
	28.11.2014

pracovní verze

10 PŘÍLOHY

10.1 Ekonomické výpočty

VAR I			
Ekonomické vyhodnocení s uvažování růstu cen energií 3% dle vyhlášky			
IN	Čisté náklady na energetické zhodnocení	2622,20	tis. Kč
RINÚ	Roční investiční náklady na údržbu	0,00	tis. Kč
CF	Roční přínosy projektu	86,24	tis. Kč
r	Diskont	3,00%	
x	Předpokládané roční zvýšení cen energií	3,00%	
i	Průměrná míra inflace	3,00%	
Tž	Doba hodnocení projektu dle vyhlášky	20	let
Ts	Prostá doba návratnosti (bez zahrnutí RINÚ a cyklické obnovy)	31	let
Tsd	Reálná doba návratnosti	nenávratné	let
IRR	Vnitřní výnosové procento	-1,1%	
NPV	Čistá současná hodnota po Tž	-948	tis. Kč

T [roky]	Roční investiční náklady na údržbu vč. vlivu inflace [tis.Kč]	Roční přínosy projektu vč. odečtu ročních nákladů na údržbu a cyklickou obnovu opatření [tis.Kč]	Odúročitel (diskont)	Diskontované roční přínosy projektu [tis.Kč]	Kumulované diskontované roční přínosy projektu [tis.Kč]
1	0,00	86,24	0,971	83,73	83,73
2	0,00	88,82	0,943	83,73	167,45
3	0,00	91,49	0,915	83,73	251,18
4	0,00	94,23	0,888	83,73	334,90
5	0,00	97,06	0,863	83,73	418,63
6	0,00	99,97	0,837	83,73	502,36
7	0,00	102,97	0,813	83,73	586,08
8	0,00	106,06	0,789	83,73	669,81
9	0,00	109,24	0,766	83,73	753,53
10	0,00	112,52	0,744	83,73	837,26
11	0,00	115,90	0,722	83,73	920,98
12	0,00	119,37	0,701	83,73	1 004,71
13	0,00	122,95	0,681	83,73	1 088,44
14	0,00	126,64	0,661	83,73	1 172,16
15	0,00	130,44	0,642	83,73	1 255,89
16	0,00	134,36	0,623	83,73	1 339,61
17	0,00	138,39	0,605	83,73	1 423,34
18	0,00	142,54	0,587	83,73	1 507,07
19	0,00	146,81	0,570	83,73	1 590,79
20	0,00	151,22	0,554	83,73	1 674,52

VAR II			
Ekonomické vyhodnocení s uvažování růstu cen energií 3% dle vyhlášky			
IN	Čisté náklady na energetické zhodnocení	4348,66	tis. Kč
RINÚ	Roční investiční náklady na údržbu	0,00	tis. Kč
CF	Roční přínosy projektu	120,75	tis. Kč
r	Diskont	3,00%	
x	Předpokládané roční zvýšení cen energií	3,00%	
i	Průměrná míra inflace	3,00%	
Tž	Doba životnosti projektu	20	let
Ts	Prostá doba návratnosti (bez zahrnutí RINÚ a cyklické obnovy)	37	let
Tsd	Reálná doba návratnosti	nenávratné	let
IRR	Vnitřní výnosové procento	-2,4%	
NPV	Čistá současná hodnota po Tž	-2 004	tis. Kč

T [roky]	Roční investiční náklady na údržbu vč. vlivu inflace [tis.Kč]	Roční přínosy projektu vč. odečtu ročních nákladů na údržbu a cyklickou obnovu opatření [tis.Kč]	Odúročitel (diskont)	Diskontované roční přínosy projektu [tis.Kč]	Kumulované diskontované roční přínosy projektu [tis.Kč]
1	0,00	120,75	0,971	117,24	117,24
2	0,00	124,38	0,943	117,24	234,47
3	0,00	128,11	0,915	117,24	351,71
4	0,00	131,95	0,888	117,24	468,95
5	0,00	135,91	0,863	117,24	586,18
6	0,00	139,99	0,837	117,24	703,42
7	0,00	144,19	0,813	117,24	820,66
8	0,00	148,51	0,789	117,24	937,89
9	0,00	152,97	0,766	117,24	1 055,13
10	0,00	157,56	0,744	117,24	1 172,37
11	0,00	162,28	0,722	117,24	1 289,60
12	0,00	167,15	0,701	117,24	1 406,84
13	0,00	172,17	0,681	117,24	1 524,08
14	0,00	177,33	0,661	117,24	1 641,31
15	0,00	182,65	0,642	117,24	1 758,55
16	0,00	188,13	0,623	117,24	1 875,79
17	0,00	193,77	0,605	117,24	1 993,02
18	0,00	199,59	0,587	117,24	2 110,26
19	0,00	205,58	0,570	117,24	2 227,50
20	0,00	211,74	0,554	117,24	2 344,74

10.2 Protokoly energetických štítků obálky budovy

Protokol k energetickému štítku obálky budovy
referenční budova

Identifikační údaje:

Druh stavby	Poliklinika		
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Lesní 3012, 3013, 3063, 407 47 Varnsdorf		
Katastrální území a katastrální číslo	Varnsdorf	č.kat.	776 971
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Město Varnsdorf		
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Město Varnsdorf		
Adresa	Nám. E. Beneše 470		
Telefon / Email	+420 723 460 887 / martin.louka@seznam.cz		

Charakteristika budovy:

Objem vytápěné části budovy V [m ³]	2 628
Celková plocha konstrukcí obalujících vytápěnou zónu A [m ²]	2 137
Faktor tvaru budovy A/V [m ² /m ³]	0,81
Převažující vnitřní tep. v otop. období Q _{im} [°C]	20
Vnější návrhová tep. v zimním období Q _e [°C]	-15

Pozn.: Výpočet tepelných toků referenční budovy se provádí pro vnitřní návrhovou teplotu 20°C, přepočet pro jiné vnitřní návrhové teploty se provádí až pro výsledné U_{em,N,20}.

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí:

Ochlazovaná konstrukce	Plocha	Součinitel prostupu tepla skladby	Požadovaný / doporučený součinitel prostupu tepla		Činitel teplotní redukce	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla	Pozn.	VYHOVUJE POŽADAVKU	VYHOVUJE DOPORUČENÍ
	A _i	U _s	U _N		b _i	H _{Ti} = A _i · U _s · b _i			
	[m ²]	[W/(m ² ·K)]	[W/(m ² ·K)] [W/K]		[-]	[W/K]			
S01 Stěna	390,1	0,30	0,30	0,25	1,00	117,03	-	ANO	NE
S02 MIV	49,7	0,30	0,30	0,20	1,00	14,90	-	ANO	NE
S03 Okna	142,6	1,50	1,50	1,20	1,00	213,84	-	ANO	NE
S04 Dveře vstupní	52,6	1,70	1,70	1,20	1,00	89,35	-	ANO	NE
S05 Střecha	751,0	0,24	0,24	0,16	1,00	180,23	-	ANO	NE
S06 Podlaha na zemině	751,0	0,45	0,45	0,30	0,54	181,02	X	NE	NE
Tepelné mosty :	0,0	***			-	***			
Celkem	2136,8					796,38			

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

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

Stanovení požadované hodnoty U_{em} :

Měrná ztráta prostupem tepla ref.budovy H_T	W/K	796,38
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla pro převažující vnitřní návrhovou teplotu 20°C $U_{em,N,20} = H_T/A + 0,02$	W/(m ² .K)	0,39
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla $U_{em,N} = U_{em,N,20} \cdot e_1$	W/(m ² .K)	0,39
Maximální hodnota $U_{em,N}$	W/(m ² .K)	0,49
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m ² .K)	0,39
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m ² .K)	0,29

Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou hodnocené budovy:

Hranice klasifikační třídy	Klasifikační ukazatel CI pro hranice klasifikačních tříd	Uem [W/(m ² .K)] pro hranice klasifikačních tříd	
		Obecně	Pro budovu
A - B	0,50	0,5.Uem,rq	0,20
B - C	0,75	0,75.Uem,rq	0,29
C - D	1,00	Uem,rq	0,39
D - E	1,50	1,5.Uem,rq	0,59
E - F	2,00	2,0.Uem,rq	0,78
F - G	2,50	2,5.Uem,s	0,98
-	-	-	-

Datum vystavení energetického štítku budovy:

Zpracoval:

Energetický expert:

28. listopad 2014

Ing. Miloš Strašák

Ing. Ctibor Hůlka

Protokol k energetickému štítku obálky budovy původní stav

Identifikační údaje:

Druh stavby	Poliklinika		
Adresa (místo, ulice, číslo, PSC)	Lesní 3012, 3013, 3063, 407 47 Varnsdorf		
Katastrální území a katastrální číslo	Varnsdorf	č.kat.	776 971
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Město Varnsdorf		
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Město Varnsdorf		
Adresa	Nám. E. Beneše 470		
Telefon / Email	+420 723 460 887 / martin.louka@seznam.cz		

Charakteristika budovy:

Objem vytápěné části budovy V [m ³]	2 628
Celková plocha konstrukcí obalujících vytápěnou zónu A [m ²]	2 137
Faktor tvaru budovy A/V [m ² /m ³]	0,81
Převažující vnitřní tep. v otop. období Q _{im} [°C]	20
Vnější návrhová tep. v zimním období Q _e [°C]	-15

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí:

Ochlazovaná konstrukce	Plocha	Součinitel prostupu tepla skladby	Požadovaný / doporučený součinitel prostupu tepla		Činitel teplotní redukce	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla	Pozn.	VYHOVUJE POŽADAVKU	VYHOVUJE DOPORUČENÍ
	A _i	U _i	U _N		b _i	H _{TI} = A _i ·U _i ·b _i			
	[m ²]	[W/(m ² ·K)]	[W/(m ² ·K)] [W/K]		[-]	[W/K]			
S01 Stěna	390,1	0,57	0,30	0,25	1,00	222,36	-	NE	NE
S02 MIV	49,7	0,88	0,30	0,20	1,00	43,72	-	NE	NE
S03 Okna	142,6	2,40	1,50	1,20	1,00	342,14	-	NE	NE
S04 Dveře vstupní	52,6	5,65	1,70	1,20	1,00	296,96	-	NE	NE
S05 Střecha	751,0	0,49	0,24	0,16	1,00	367,97	-	NE	NE
S06 Podlaha na zemině	751,0	0,96	0,45	0,30	0,36	258,81	X	NE	NE
Tepelné mosty [W/(m ² ·K)]***:	0,0	0,10			-	213,68			
Celkem	2136,8					1745,65			

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

***Pozn.: Tepelné mosty jsou zohledněny pevnou přírážkou 0,10 W/(m²·K).

Stanovení prostupu tepla obálkou budovy:

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	1745,65
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T/A$	W/(m ² .K)	0,82
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m ² .K)	0,39
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m ² .K)	0,29
-	-	-

Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou hodnocené budovy:

Hranice klasifikační třídy	Klasifikační ukazatel CI pro hranice klasifikačních tříd	Uem [W/(m ² .K)] pro hranice klasifikačních tříd	
		Obecně	Pro budovu
A - B	0,50	0,5.Uem,rq	0,20
B - C	0,75	0,75.Uem,rq	0,29
C - D	1,00	Uem,rq	0,39
D - E	1,50	1,5.Uem,rq	0,59
E - F	2,00	2,0.Uem,rq	0,78
F - G	2,50	2,5.Uem,s	0,98
-	-	-	-

Klasifikace:

F - velmi nevhodná

Datum vystavení energetického štítku budovy:

28. listopad 2014

Zpracoval:

Ing. Miloš Strašák

Energetický expert:

Ing. Ctibor Hůlka

pracovní verze

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY							
Poliklinika Lesní 3012, 3013, 3063, 407 47 Varnsdorf					Hodnocení obálky budovy		
Celková podlahová plocha A _c 2 137 m ²					stávající stav	obecné doporučení	
CI Velmi úsporná A 0,50 B 0,75 C 1,00 D 1,50 E 2,00 F 2,50 G Mimořádně ne hospodárná						0,75	
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U _{em} ve W/(m ² .K), U _{em} = H _T /A					0,82	0,29	
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 U _{em,N} ve W/(m ² .K)					0,39	-	
Klasifikace ukazatele CI a jím odpovídající hodnoty U _{em}							
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50	-
U _{em}	0,20	0,29	0,39	0,59	0,78	0,98	-
Štítek vypracoval		Ing. Miloš Strašák					
Energetický expert		Ing. Ctibor Hůlka					
Klasifikace		F - velmi ne hospodárná					
Datum zpracování		28. listopad 2014					

Protokol k energetickému štítku obálky budovy varianta I

Identifikační údaje:

Druh stavby	Poliklinika		
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Lesní 3012, 3013, 3063, 407 47 Varnsdorf		
Katastrální území a katastrální číslo	Varnsdorf	č.kat.	776 971
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Město Varnsdorf		
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Město Varnsdorf		
Adresa	Nám. E. Beneše 470		
Telefon / Email	+420 723 460 887 / martin.louka@seznam.cz		

Charakteristika budovy:

Objem vytápěné části budovy V [m ³]	2 628
Celková plocha konstrukcí obalujících vytápěnou zónu A [m ²]	2 137
Faktor tvaru budovy A/V [m ² /m ³]	0,81
Převažující vnitřní tep. v otop. období Q _{im} [°C]	20
Vnější návrhová tep. v zimním období Q _e [°C]	-15

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí:

Ochlazovaná konstrukce	Plocha	Součinitel prostupu tepla skladby	Požadovaný / doporučený součinitel prostupu tepla		Činitel teplotní redukce	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla	Pozn.	VYHOVUJE POŽADAVKU	VYHOVUJE DOPORUČENÍ
	A _i	U _i	U _N		b _i	H _{TI} = A _i · U _i · b _i			
	[m ²]	[W/(m ² ·K)]	[W/(m ² ·K)] [W/K]		[-]	[W/K]			
S01 Stěna	390,1	0,23	0,30	0,25	1,00	89,72	-	ANO	ANO
S02 MIV	49,7	0,25	0,30	0,25	1,00	12,42	-	ANO	ANO
S03 Okna	142,6	1,20	1,50	1,20	1,00	171,07	-	ANO	ANO
S04 Dveře vstupní	52,6	1,20	1,70	1,20	1,00	63,07	-	ANO	ANO
S05 Střecha	751,0	0,49	0,24	0,16	1,00	367,97	-	NE	NE
S06 Podlaha na zemině	751,0	0,96	0,45	0,30	0,36	258,81	X	NE	NE
Tepelné mosty [W/(m ² ·K)]***:	-	0,10			-	213,68			
Celkem	2136,8					1176,75			

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

***Pozn.: Tepelné mosty jsou zohledněny pevnou přírážkou 0,10 W/(m²·K).

Stanovení prostupu tepla obálkou budovy:

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	1176,75
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T/A$	W/(m ² .K)	0,55
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m ² .K)	0,39
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m ² .K)	0,29
-	-	-

Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou hodnocené budovy:

Hranice klasifikační třídy	Klasifikační ukazatel Ci pro hranice klasifikačních tříd	Uem [W/(m ² .K)] pro hranice klasifikačních tříd	
		Obecně	Pro budovu
A - B	0,50	0,5.Uem,rq	0,20
B - C	0,75	0,75.Uem,rq	0,29
C - D	1,00	Uem,rq	0,39
D - E	1,50	1,5.Uem,rq	0,59
E - F	2,00	2,0.Uem,rq	0,78
F - G	2,50	2,5.Uem,s	0,98
-	-	-	-

Klasifikace:

D - nevyhovující

Datum vystavení energetického štítku budovy:

28. listopad 2014

Zpracoval:

Ing. Miloš Strašák

Energetický expert:

Ing. Ctibor Hůlka

pracovní verze

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY							
Poliklinika Lesní 3012, 3013, 3063, 407 47 Varnsdorf					Hodnocení obálky budovy		
Celková podlahová plocha A _c 2 137 m ²					VAR I	obecné doporučení	
C/ Velmi úsporná A 0,50 B 0,75 C 1,00 D 1,50 E 2,00 F 2,50 G Mimořádně ne hospodárná						0,75	
					1,41		
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U _{em} ve W/(m ² .K), U _{em} = H _T /A					0,55	0,29	
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 U _{em,N} ve W/(m ² .K)					0,39	-	
Klasifikační ukazatele C/ a jím odpovídající hodnoty U _{em}							
C/	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50	-
U _{em}	0,20	0,29	0,39	0,59	0,78	0,98	-
Štítek vypracoval			Ing. Miloš Strašák				
Energetický expert			Ing. Ctibor Hůlka				
Klasifikace:			D - nevyhovující				
Datum zpracování			28. listopad 2014				

Protokol k energetickému štítku obálky budovy varianta II

Identifikační údaje:

Druh stavby	Poliklinika		
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Lesní 3012, 3013, 3063, 407 47 Varnsdorf		
Katastrální území a katastrální číslo	Varnsdorf	č.kat.	776 971
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Město Varnsdorf		
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Město Varnsdorf		
Adresa	Nám. E. Beneše 470		
Telefon / Email	+420 723 460 887 / martin.louka@seznam.cz		

Charakteristika budovy:

Objem vytápěné části budovy V [m ³]	2 628
Celková plocha konstrukcí obalujících vytápěnou zónu A [m ²]	2 137
Faktor tvaru budovy A/V [m ² /m ³]	0,81
Převažující vnitřní tep. v otop. období Q _{im} [°C]	20
Vnější návrhová tep. v zimním období Q _e [°C]	-15

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí:

Ochlazovaná konstrukce	Plocha	Součinitel prostupu tepla skladby	Požadovaný / doporučený součinitel prostupu tepla		Činitel teplotní redukce	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla	Pozn.	VYHOVUJE POŽADAVKU	VYHOVUJE DOPORUČENÍ
	A _i	U _i	U _N		b _i	H _{TI} = A _i · U _i · b _i			
	[m ²]	[W/(m ² ·K)]	[W/(m ² ·K)] [W/K]		[-]	[W/K]			
S01 Stěna	390,1	0,23	0,30	0,25	1,00	89,72	-	ANO	ANO
S02 MIV	49,7	0,25	0,30	0,25	1,00	12,42	-	ANO	ANO
S03 Okna	142,6	1,20	1,50	1,20	1,00	171,07	-	ANO	ANO
S04 Dveře vstupní	52,6	1,20	1,70	1,20	1,00	63,07	-	ANO	ANO
S05 Střecha	751,0	0,15	0,24	0,16	1,00	112,64	-	ANO	ANO
S06 Podlaha na zemině	751,0	0,96	0,45	0,30	0,36	258,81	X	NE	NE
Tepelné mosty [W/(m ² ·K)]***:	-	0,05			1,00	106,84			
Celkem	2136,8					814,58			

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

***Pozn.: Tepelné mosty jsou zohledněny pevnou přírážkou **0,05 W/(m²·K)**.

Stanovení prostupu tepla obálkou budovy:

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	814,58
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T/A$	W/(m ² .K)	0,38
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m ² .K)	0,39
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m ² .K)	0,29
-	-	-

Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou hodnocené budovy:

Hranice klasifikační třídy	Klasifikační ukazatel CI pro hranice klasifikačních tříd	Uem [W/(m ² .K)] pro hranice klasifikačních tříd	
		Obečně	Pro budovu
A - B	0,50	0,5.Uem,rq	0,20
B - C	0,75	0,75.Uem,rq	0,29
C - D	1,00	Uem,rq	0,39
D - E	1,50	1,5.Uem,rq	0,59
E - F	2,00	2,0.Uem,rq	0,78
F - G	2,50	2,5.Uem,s	0,98
-	-	-	-

Klasifikace:

C - vyhovující

Datum vystavení energetického štítku budovy:

28. listopad 2014

Zpracoval:

Ing. Miloš Strašák

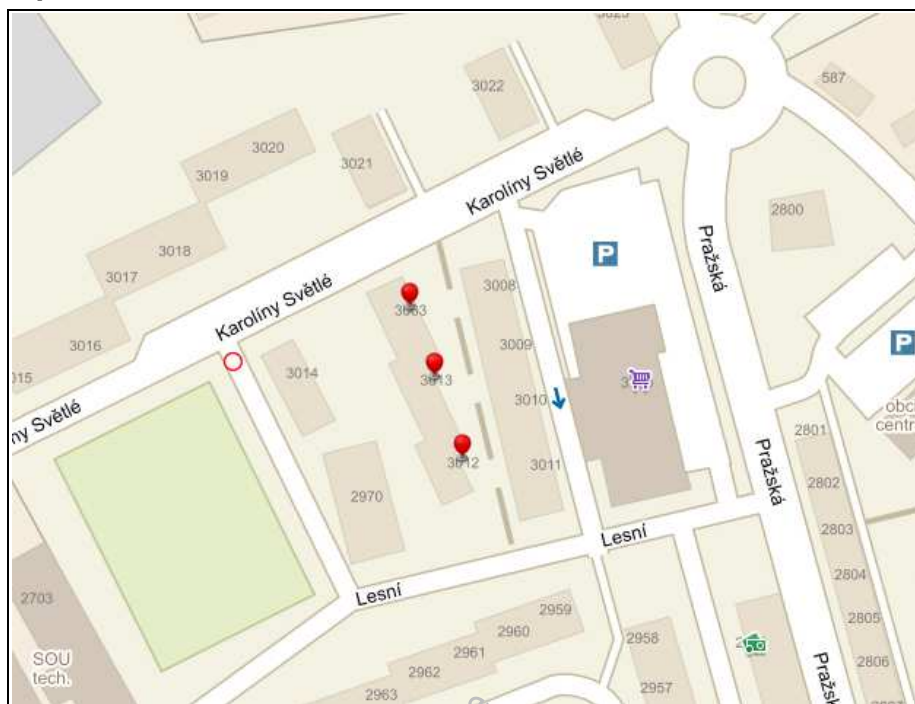
Energetický expert:

Ing. Ctibor Hůlka

pracovní verze

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY							
Poliklinika Lesní 3012, 3013, 3063, 407 47 Varnsdorf				Hodnocení obálky budovy			
Celková podlahová plocha A _c		2 137 m ²		VAR II	obecné doporučení		
C/ Velmi úsporná A 0,50 B 0,75 C 1,00 D 1,50 E 2,00 F 2,50 G Mimořádně ne hospodárná					0,75		
				0,97			
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U _{em} ve W/(m ² .K), U _{em} = H _T /A				0,38	0,29		
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 U _{em,N} ve W/(m ² .K)				0,39	-		
Klasifikační ukazatele C/ a jim odpovídající hodnoty U _{em}							
C/	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50	-
U _{em}	0,20	0,29	0,39	0,59	0,78	0,98	-
Štítek vypracoval		Ing. Miloš Strašák					
Energetický expert		Ing. Ctibor Hůlka					
Klasifikace		C - vyhovující					
Datum zpracování		28. listopad 2014					

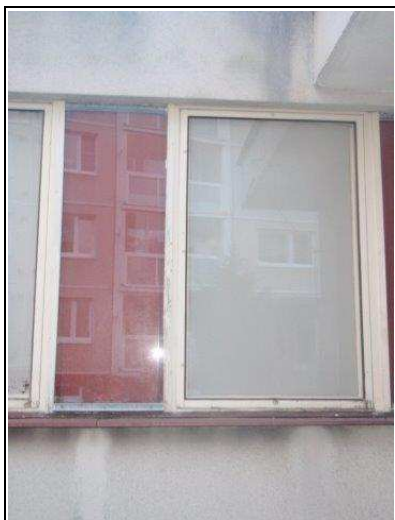
10.3 Fotopříloha



Ortomapa umístění objektu



Ortofotomapa umístění objektu



MIV mezi okny



Úžlabí střešního pláště



Detail původních oken



Střešní plášť



Štítová stěna



Střešní vtok



Hlavní vstup



Pohled na budovu

10.4 Vysvětlení a upozornění

10.4.1 Rozvody tepla pro vytápění

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

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

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

10.4.2 Rozvody teplé vody

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

10.4.3 Uvažované ceny v energetickém auditu

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

Příklad:

Výměna oken:

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

ETICS:

U zateplovacího systému si můžeme ukázat příklad s omítkou. Skladba stěny bude funkční s akrylátovou i silikonovou omítkou. Volba typu omítky také nemá vliv na energetickou úsporu. V energetickém auditu je nutné uvažovat s nejlevnější variantou, se kterou je možné dosáhnout energetických úspor, tedy variantou s akrylátovou omítkou. Pokud se ale investor rozhodne pro odolnější silikonovou nebo dokonce extrémně odolnou omítku v 1.NP, pak bude znovu nabídka realizační firmy vyšší než uvažované náklady. Mezi uvažované investiční náklady v energetickém auditu také nepatří obnova hydroizolační funkce a nášlapné vrstvy podlahy lodžii, instalace nového zábradlí u lodžií, zasklení lodžií, úprava přilehlého okolí objektu (oprava předsazeného vstupního schodiště, nadstandardní provedení okapového chodníku apod.)

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

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

10.4.4 Ochrana Rorýse obecného ve vztahu k realizaci rekonstrukce objektu

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

10.5 Kopie dokladu o vydání oprávnění

Energetický auditor



Ministerstvo průmyslu a obchodu

Na Františku 32, 110 15 Praha 1

OSVĚDČENÍ
269

o zapsání do Seznamu energetických auditorů

podle § 11 odst. 1 písm. g) zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií

Ing. Ctibor Hůlka

Rodné číslo 770422/3604

Datum zápisu do Seznamu energetických auditorů

26. června 2007



Ing. Tomáš Hüner

náměstek ministra průmyslu a obchodu