

DEKPROJEKT s.r.o.

Tiskařská 10/257, 108 00 Praha 10 – Malešice

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

e-mail info@dekprojekt.cz <http://www.atelier-dek.cz>

IČO: 276 42 411 DIČ: CZ – 699 000 797

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

Zapsáno KOS v Praze oddíl C vložka 120996

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

ENERGETICKÝ AUDIT

dle prováděcí vyhlášky 213/2001 Sb. ve znění pozdějších předpisů



**Bytový dům
Breitcetlova 876 – 880
198 00 Praha 14 – Černý Most**



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 Zpracovatel energetického auditu.....	3
1.5 Předmět energetického auditu.....	3
2 POPIS VÝCHOZÍHO STAVU.....	4
2.1 Základní údaje o předmětu energetického auditu.....	4
2.1.1 Název předmětu energetického auditu.....	4
2.1.2 Umístění objektu	4
2.1.3 Základní popis.....	4
2.1.4 Výchozí podklady.....	6
2.2 Základní údaje o energetických vstupech do předmětu energetického auditu.....	7
2.2.1 Údaje o roční spotřebě energie.....	7
2.2.2 Vlastní energetické zdroje.....	10
2.3 Rozvody energie.....	10
2.3.1 Otopná soustava.....	10
2.3.2 Příprava teplé vody.....	11
2.3.3 Vzduchotechnika.....	11
2.4 Spotřebiče energie.....	11
2.4.1 Umělé osvětlení.....	11
2.4.2 Spotřebiče elektrické energie.....	11
2.4.3 Plynové spotřebiče.....	12
2.4.4 Stavebně technické řešení.....	12
3 ZHODNOCENÍ VÝCHOZÍHO STAVU.....	14
3.1 Kontrola smluvních vztahů.....	14
3.1.1 Odběr tepla pro UT.....	14
3.1.2 Odběr tepla na přípravu TV.....	14
3.1.3 Odběr elektrické energie.....	15
3.2 Rozvody energie.....	17
3.2.1 Otopná soustava.....	17
3.2.2 Příprava teplé vody.....	18
3.2.3 Vzduchotechnika.....	19
3.3 Spotřebiče energie.....	19
3.3.1 Umělé osvětlení.....	19
3.3.2 Stavebně-technické řešení.....	19
3.4 Energetická bilance objektu – výpočtová.....	21
3.4.1 Potřeba energie na vytápění objektu.....	21
3.4.2 Struktura tepelných ztrát.....	25
3.4.3 Výpočtová potřeba energie na ohřev teplé vody.....	26

3.4.4 Spotřeba elektrické energie.....	26
3.4.5 Spotřeba plynu.....	26
3.5 Rekapitulace – výpočtová roční energetická bilance.....	27
4 NÁVRH OPATŘENÍ KE SNÍŽENÍ SPOTŘEBY ENERGIE.....	28
4.1 Obecně.....	28
4.2 Druhy úsporných opatření.....	28
4.3 Nízkonákladová a beznákladová opatření.....	29
4.3.1 Energetický management.....	29
4.4 Vysokonákladová opatření.....	30
4.4.1 Zateplení obvodového pláště VKZS tl. 10 cm (v lodžích šedý EPS tl. 4 cm).....	30
4.4.2 Zateplení střešního pláště s EPS průměrné tl. 20 cm.....	35
4.4.3 Výměna původních dřevěných oken za nová s $U_w = 1,20 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ a vstupních dveří za nové s $U_d = 1,70 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$	37
4.4.4 Zateplení konstrukcí mezi nevyt. suterénem a obytnými místnostmi TI tl. 8 cm.....	39
4.5 Souhrn navržených opatření.....	40
4.6 Definování variant.....	41
4.6.1 Varianta I.....	41
4.6.2 Varianta II.....	46
5 EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ VARIANTY.....	51
5.1 Metody hodnocení.....	51
5.2 Vyhodnocení varianty (výpočet dle vyhlášky MPO č. 213/2001 Sb.)	54
5.3 Vyhodnocení variant (výpočet se započtením růstu cen energie)	56
6 VYHODNOCENÍ Z HLEDISKA OCHRANY ŽP.....	58
7 VÝBĚR OPTIMÁLNÍ VARIANTY.....	59
7.1 Metodika a kritéria hodnocení	59
7.2 Vyhodnocení variant	60
8 ZÁVAZNÉ VÝSTUPY ENERGETICKÉHO AUDITU.....	61
8.1 Hodnocení stávající úrovně energetického hospodářství	61
8.2 Využití obnovitelných zdrojů energie a zálohování energie	62
8.3 Rekapitulace varianty uvedené v evidenčním listě.....	63
9 EVIDENČNÍ LIST ENERGETICKÉHO AUDITU.....	65
10 PŘÍLOHY.....	67
10.1 Ekonomické výpočty.....	67
10.2 Protokoly energetických štítků obálky budovy.....	71
10.3 Fotopříloha.....	77

1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

1.1 Zadavatel energetického auditu

Společenství společenství domu Breitcetlova č.p. 876 - 880
Breitcetlova 880/9
198 00 Praha 14 – Černý Most
IČO: 26753057
Kontaktní osoba: Jan Roztomilý
tel.: +420 608 706 779
e-mail: vybor@breitcetlova.cz

Zadavatel předmětu energetického auditu je jeho vlastníkem.

1.2 Vlastník předmětu energetického auditu

Společenství společenství domu Breitcetlova č.p. 876 - 880
Breitcetlova 880/9
198 00 Praha 14 – Černý Most
IČO: 26753057

1.3 Provozovatel předmětu energetického auditu

Společenství společenství domu Breitcetlova č.p. 876 - 880
Breitcetlova 880/9
198 00 Praha 14 – Černý Most
IČO: 26753057

1.4 Zpracovatel energetického auditu

Ing. Ctibor Hůlka (tel.: +420 234 054 285, e-mail: ctibor.hulka@dek-cz.com)
autorizovaný inženýr v oboru energetické auditorství zapsaný v seznamu energetických auditorů pod číslem 269
Alšova 1026
542 32 Úpice

Spolupracovali:

Ing. Tomáš Kupsa

Ing. Martin Varga

Ing. Jan Stašek

DEKPROJEKT, s.r.o.
Budova TTC Techkom Centrum
Tiskařská 10/257
108 00 PRAHA 10 – Malešice

1.5 Předmět energetického auditu

Bytový dům
Breitcetlova 876 - 880
198 00 Praha 14 – Černý Most

2 POPIS VÝCHOZÍHO STAVU

2.1 Základní údaje o předmětu energetického auditu

2.1.1 Název předmětu energetického auditu

Bytový dům v ulici Brejččetlova č.p. 876 - 880, 198 00 Praha 14 – Černý Most.

2.1.2 Umístění objektu

Viz fotopříloha.

2.1.3 Základní popis

Objekt byl uveden do užívání v roce 1994 a je tvořen celkem pěti sekcemi. Předmětem energetického auditu je celý objekt. Technologie provedení objektu s hlavním modulem 6,0 m a skladba obvodových panelů odpovídá konstrukční soustavě VVÚ-ETA. Objekt má 8 nadzemních podlaží a jedno podzemní (suterénní) podlaží. V suterénu se nacházejí společné prostory, sklepy a předávací stanice. Dále jsou v něm vedeny veškeré horizontální rozvody TV a UT. V 1. NP se nachází vstup do objektu, komunikační prostor, byty a v č.p. 879 kadeřnictví. V dalších podlažích jsou již pouze byty s komunikačním prostorem. Celkem se v objektu nachází 114 bytových jednotek. Komunikační prostor je situován u východní fasády.

Nosný systém je koncipován jako příčný stěnový s hlavními moduly 6,0 m. **Průčelí** tvoří sendvičové železobetonové nosné panely o tloušťce 250 mm s 80 mm pěnového polystyrenu. **Štíty** tvoří sendvičové železobetonové nosné panely o tloušťce 300 mm s 80 mm pěnového polystyrenu. Schodiště je železobetonové, prefabrikované, jednoramenné. **Vodorovné konstrukce** tvoří dutinové železobetonové panely tl. 190 mm. **Strop nad suterénním** má ve své skladbě tepelnou izolaci z pěnového polystyrenu tl. 25 mm. **Výplně otvorů** tvoří dřevěná zdvojená okna. Individuálně byla v části bytů vyměněna za plastová okna s izolačním dvojsklem. **Meziokenní vložky** byly u nových oken vyzděny pomocí plynosilikátových tvárnic tl. 200 mm, případně nahrazeny novými, nebo zasklením. U původních oken jsou tvořeny lehkou konstrukcí s tepelnou izolací z minerální plsti tl. 90 mm v dřevěném rámu. Okna v suterénních prostorech jsou původní kovová s jednoduchým zasklením, v prostoru předávací stanice dřevěná, zdvojená. **Vstupní dveře** jsou původní ocelové s jednoduchým zasklením. **Střecha** je dvouplášťová s vnitřním odvodem dešťové vody. Horní plášť je tvořen žebírkovými panely. Tepelně-izolační funkci plní rohože z minerálních vláken tl. 120 mm. Přibližně v roce 2004 proběhla obnova hydroizolačního souvrství.

Obecné informace o objektu		
Technické parametry objektu		
zastavěná plocha objektu	[m ²]	1229
počet nadzemních podlaží	[-]	8
počet podzemních podlaží	[-]	1
konstrukční výška podlaží	[m]	2,8
neprůsvitné obvod. kce	[m ²]	3 288
konstrukce střešní	[m ²]	1 125
výplně otvorů	[m ²]	1 736
kce ve styku se zeminou	[m ²]	0
strop pod nevytápěným prostorem	[m ²]	104
strop nad nevytápěným prostorem	[m ²]	1 229
Geometrické parametry objektu		
ochlazené obalové konstrukce ohraničující vytápěnou část- A	[m ²]	7 482
celkový objem vytápěné části budovy - V	[m ³]	27 905
objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² / m ³]	0,27

Pozn.: Do vytápěného prostoru byl zahrnut celý objekt, kromě suterénu a střešních nástaveb.

2.1.4 Výchozí podklady

- [1] Délky otopných období a průměrné teploty
- [2] Nařízení vlády č. 146/2007 Sb., kterým se stanoví emisní limity a další podmínky provozování spalovacích stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší
- [3] ČSN 38 3350 (38 3350) Zásobování teplem, všeobecné zásady
- [4] Vyhláška MPO č. 213/2001 Sb., kterou se vydávají podrobnosti náležitostí energetického auditu
- [5] Vyhláška MPO č. 148/2007 Sb. o energetické náročnosti budov
- [6] Vyhláška MPO č. 193/2007 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu
- [7] Vyhláška MPO č. 194/2007 Sb., kterou se stanoví pravidla pro vytápění a dodávku teplé vody, měrné ukazatele spotřeby tepelné energie pro vytápění a pro přípravu teplé vody a požadavky na vybavení vnitřních tepelných zařízení budov přístroji regulujícími dodávku tepelné energie konečným spotřebitelům
- [8] Horáková, A. a kolektiv: Ekonomie energeticky úsporných opatření při uvažování odstranění zanedbané údržby. Stavebně technický ústav – Energetika budov, a.s. říjen 2004.
- [9] ČSN 73 0540-1 (73 0540) Tepelná ochrana budov – Část 1: Terminologie
- [10] ČSN 73 0540-2 (73 0540) Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky
- [11] ČSN 73 0540-3 (73 0540) Tepelná ochrana budov – Část 3: Návrhové hodnoty veličin
- [12] ČSN 73 0540-4 (73 0540) Tepelná ochrana budov – Část 4: Výpočtové metody
- [13] ČSN 06 0210 (06 0210) Výpočet tepelných ztrát budov při ústředním vytápění
- [14] ČSN EN 832 (73 0564) Tepelné chování budov – Výpočet potřeby energie na vytápění – Obytné budovy
- [15] ČSN EN ISO 13789 (73 0565) Tepelné chování budov – Měrná ztráta prostupem tepla – Výpočtová metoda
- [16] ČSN EN ISO 13370 (73 0559) Tepelné chování budov – Přenos tepla zeminou – Výpočtové metody
- [17] ČSN EN ISO 13790 Energetická náročnost budov
- [18] TNI 73 0330 - Zjednodušené výpočtové hodnocení a klasifikace obytných budov s velmi nízkou potřebou tepla na vytápění - Bytové domy
- [19] Fakturační spotřeby tepelné energie za roky 2007 - 2009 a elektrické energie za roky 2007 - 2009
- [20] Projektová dokumentace původního stavu objektu: Černý Most II. - 2. stavba, bytový dům č.7 (zodpovědný projektant: Ing. Vrhel)
- [21] Průzkum objektu a fotodokumentace ze dne 31. 8. 2010. Průzkum provedl Ing. Jan Stašek (DEKPROJEKT s.r.o.), Ing. Marie Navrátilová (DEKPROJEKT s.r.o.)

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

2.2 Základní údaje o energetických vstupech do předmětu energetického auditu

2.2.1 Údaje o roční spotřebě energie

Souhrnné roční spotřeby tepelné a elektrické energie byly stanoveny na základě fakturačních údajů poskytnutých objednatelem. Spotřeba elektrické energie je uvedena pouze ve společných prostorech.

spotřeba energie za rok 2007					
vstupy paliv a energie	jednotka	množství	výhřevnost GJ/jednotka	přepočet na GJ	roční náklady Kč
nákup elektrické energie	[MWh]	13	3,6	45	59 763
nákup tepla na vytápění	[GJ]	1 929	-	1 929	743 310
nákup tepla na ohřev TV	[GJ]	1 333	-	1 333	486 670
nákup tepla celkem	[GJ]	3 262	-	3 262	1 229 980
celkem spotřeba paliv a elektrické energie	[GJ]	3 307	-	3 307	1 289 743
spotřeba energie za rok 2008					
vstupy paliv a energie	jednotka	množství	výhřevnost GJ/jednotka	přepočet na GJ	roční náklady Kč
nákup elektrické energie	[MWh]	12	3,6	45	75 391
nákup tepla na vytápění	[GJ]	1 960	-	1 960	829 194
nákup tepla na ohřev TV	[GJ]	1 469	-	1 469	570 023
nákup tepla celkem	[GJ]	3 429	-	3 429	1 399 217
celkem spotřeba paliv a elektrické energie	[GJ]	3 474	-	3 474	1 474 608
spotřeba energie za rok 2009					
vstupy paliv a energie	jednotka	množství	výhřevnost GJ/jednotka	přepočet na GJ	roční náklady Kč
nákup elektrické energie	[MWh]	12	3,6	45	82 489
nákup tepla na vytápění	[GJ]	1 988	-	1 988	936 694
nákup tepla na ohřev TV	[GJ]	1 327	-	1 327	595 121
nákup tepla celkem	[GJ]	3 315	-	3 315	1 531 815
celkem spotřeba paliv a elektrické energie	[GJ]	3 360	-	3 360	1 614 304

Pozn.: Ceny jsou uvedeny včetně DPH. Data poskytl: Jan Roztomilý (SD Breicetlova č.p. 876 -880).

Dodavatelem elektrické energie je Pražská energetika, a.s. se sídlem:

Na Hroudě 1492/4
100 05 Praha 10

V bytovém domě se ve společných prostorech nachází celkem 10 jističů (1 x 3x50A, 7 x 3x25A, 1 x 3x20A a 1 x 1x25A). Sazba za odběr elektřiny je u pěti jističů C 01d a u pěti C 02d.

Dohodnutá sazba odběru elektrické energie:

Stálý plat:

Měsíční plat za příkon (jistič nad 3x40A do 3x50A vč.) – C 02d	1 x	182	[Kč]
Měsíční plat za příkon (jistič nad 3x20A do 3x25A vč.) – C 01d	3 x	23	[Kč]
Měsíční plat za příkon (jistič nad 3x20A do 3x25A vč.) – C 02d	4 x	91	[Kč]
Měsíční plat za příkon (jistič nad 3x16A do 3x20A vč.) – C 01d	1 x	18	[Kč]
Měsíční plat za příkon (jistič do 3x10A a do 1x25A vč.) – C 01d	1 x	9	[Kč]
Měsíční poplatek za odběrné místo	10 x	45	[Kč]
Celkem za rok:		13 104	[Kč]

Odběr energie v sazbě C 01d:

Obchod	1 999,00	[Kč/MWh]
Distribuce	2 660,94	[Kč/MWh]
Cena systémových služeb	155,40	[Kč/MWh]
Cena na podporu výkupu elektřiny	166,34	[Kč/MWh]
Cena za činnost zúčtování OTE	4,75	[Kč/MWh]
Daň z elektřiny	28,30	[Kč/MWh]
Cena celkem:	5 014,73	[Kč/MWh]

Odběr energie v sazbě C 02d:

Obchod	1 999,00	[Kč/MWh]
Distribuce	2 057,04	[Kč/MWh]
Cena systémových služeb	155,40	[Kč/MWh]
Cena na podporu výkupu elektřiny	166,34	[Kč/MWh]
Cena za činnost zúčtování OTE	4,75	[Kč/MWh]
Daň z elektřiny	28,30	[Kč/MWh]
Cena celkem:	4 410,83	[Kč/MWh]

Pozn.: Ceny jsou kalkulovány dle aktuálního ceníku platného od 1.1.2010.
Pozn.: Ceny jsou bez DPH 20%.

Dodavatelem tepla je Pražská teplárenská a.s. se sídlem:

Partyzánská 1/7
170 00 Praha 7

Dohodnutá sazba odběru tepla na vytápění:

Sazba odběru tepla pro vytápění je N23 v tarifu B. Ceny jsou kalkulovány dle platného cenového ujednání pro rok 2010:

Platba za sjednané množství	172,70	[Kč/GJ]
Platba za odebrané teplo	265,60	[Kč/GJ]
<hr/>		
Platba za množství tepla odebraného	438,30	[Kč/GJ]

Dohodnutá sazba odběru tepla na přípravu TV:

Sazba odběru tepla pro přípravu TV je N23 v tarifu A. Ceny jsou kalkulovány dle platného cenového ujednání pro rok 2010:

Platba za sjednané množství	182,00	[Kč/GJ]
Platba za odebrané teplo	265,60	[Kč/GJ]
<hr/>		
Platba za množství tepla odebraného	447,60	[Kč/GJ]

Pozn.: Uvedené ceny jsou bez DPH 10%.

2.2.2 Vlastní energetické zdroje

Objekt nemá vlastní energetické zdroje. Objekt je napojen na síť centrálního zásobování teplem. Dodavatelem tepla je společnost Pražská teplárenská a.s., dodavatelem elektrické energie je Pražská energetika, a.s.

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

Základní technické ukazatele vlastního energetického zdroje		
název ukazatele	jednotka	hodnoty
roční energetická účinnost zdroje	[%]	-
roční energetická účinnost výroby elektrické energie	[%]	-
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]	-

2.3 Rozvody energie

2.3.1 Otopná soustava

Zdroj tepla:

Objekt nemá vlastní zdroj tepla. Předmětný objekt energetického auditu je napojen na centrální přívod tepla. Teplo do soustavy je dodáváno z předávací stanice. Dodavatelem tepla pro tento objekt je společnost Pražská teplárenská a.s. Primárním zdrojem energie je hnědé uhlí. Zdroj tepla je stejný jak pro vytápění, tak pro ohřev TV.

Předávací stanice a sekundární rozvod:

Otopný systém je teplovodní s nuceným oběhem. Teplo do soustavy dodává předávací stanice. Dodávané teplo do objektu je měřeno v předávací stanici. Rozúčtování mezi jednotlivé uživatele bytů je realizováno na základě podlahové plochy a kapalinových poměrových měřičů. Ve výměňkové stanici je nainstalována ekvitermní regulace.

Vnitřní rozvody:

Rozvody otopné vody jsou původní ocelové, vedené v suterénu pod stropem na ocelových konzolách. Rozvody UT jsou izolovány minerální vatou a obaleny kartonem a plastovou fólií, v některých místech (především kolem osazení armatur) tepelná izolace chybí.

Otopná tělesa a regulace:

Otopná tělesa jsou původní článková, litinová. Na tělesech jsou nainstalovány termostatické ventily s automatickými termoregulačními hlavicemi. Rozúčtování tepla mezi jednotlivé uživatele je realizováno na základě podlahové plochy bytů a kapalinových poměrových měřičů.

2.3.2 Příprava teplé vody**Zdroj tepla:**

Objekt je napojen na centrální zásobování teplem a teplou vodou. Zdroj je shodný se zdrojem tepla pro otopnou soustavu. Dodavatelem tepla pro ohřev teplé vody je pro tento objekt společnost Pražská teplotárská a.s.

Příprava teplé vody:

Teplá voda je připravována centrálně v prostoru předávací stanice. Teplo potřebné na ohřev teplé vody odebrané objektem je měřeno rovněž v předávací stanici. Mezi jednotlivé uživatele dochází k rozúčtování spotřebních nákladů na teplou vodu poměrově pomocí bytových vodoměrů.

Bytový vodoměr je pouze poměrové měřidlo. TV (celková spotřeba) se ve smyslu vyhlášek Ministerstva průmyslu a obchodu, navazujících na zákon č. 458/2000 Sb., rozpočítává na spotřební složku (70-90 % celkových nákladů dle spotřeby bytových vodoměrů) a základní složku (10-30 % dle plochy bytu). Základní složka představuje náklady na udržení parametrů teplé užitkové vody v rozmezí daném vyhláškou MPO, tj. teplota vody na výtok u spotřebitele musí být celoročně v rozmezí mezi 45 - 60° C, a to v době minimálně od 6:00 do 22:00 hodin mimo odběrní špičky. Pro dodržení těchto parametrů je nutné udržovat cirkulaci teplé užitkové vody mezi zdrojem a místem odběru. Základní složkou celkových nákladů na teplou užitkovou vodu jsou tedy náklady na provoz technologie zajišťující tuto cirkulaci v rozvodu teplé užitkové vody.

Vnitřní rozvody:

Horizontální rozvody teplé vody jsou nové, plastové z roku 2009. Horizontální rozvody jsou vedeny pod stropem v suterénním podlaží na ocelových konzolách a jsou opatřeny tepelnou izolací z PE tl. 10 mm. Stoupační potrubí vedené v bytových jádrech je z části původní ocelové, z části vyměněné za plastové. Zateplení je provedeno omotáním textilní izolací. Místy (zejména v oblasti tvarovek) tepelná izolace chybí.

2.3.3 Vzduchotechnika

Větrání všech bytů je zajišťováno infiltrací a otevíráním oken. Odvětrání bytových jader (WC, koupelna, kuchyně) je zajištěno šachtovým podtlakovým větráním s centrálními ventilátory umístěnými na střeše objektu.

2.4 Spotřebiče energie**2.4.1 Umělé osvětlení**

Osvětlení schodišťového prostoru je zajišťováno pomocí žárovkových svítidel. Rozsvícení je manuální a zhasínání je řízeno časovým spínačem. Rozsvícení není rozděleno po patrech.

2.4.2 Spotřebiče elektrické energie

Hlavním spotřebičem elektrické energie je osvětlení společných prostor a provoz výtahů. Elektrické spotřebiče instalované v jednotlivých bytech nejsou předmětem energetického auditu.

2.4.3 Plynové spotřebiče

Objekt není napojen na veřejný rozvod plynu.

2.4.4 Stavebně technické řešení

2.4.4.1 Popis hlavních konstrukcí objektu

Střecha:

Střecha je plochá dvouplášťová. Skladba od interiéru:

- vnitřní povrchová úprava
- železobetonový dutinový stropní panel tl. 190 mm
- minerální plst' tl. 120 mm
- větraná vzduchová vrstva
- žebírkový železobetonový panel tl. 150 mm (žebro), 30 mm (mezi žebry)
- původní hydroizolační souvrství
- nové hydroizolační souvrství přibližně z roku 2004

Pozn.: Skladba byla zjištěna z projektové dokumentace [20] a ověřena sondou při průzkumu objektu [21].

Strop nad suterénem:

Skladba od interiéru:

- nášlapná vrstva
- cementový potěr tl. 30 mm
- tepelně-izolační desky z pěnového polystyrenu tl. 25 mm
- železobetonový dutinový stropní panel tl. 190 mm

Pozn.: Skladba byla zjištěna z projektové dokumentace [20].

Průčelní panel:

Skladba od interiéru:

- vnitřní povrchová úprava
- vnitřní železobetonová nosná stěna tl. 100 mm
- tepelně-izolační vrstva z EPS tl. 80 mm
- vnější železobetonová vrstva tl. 60 mm

Pozn.: Skladba byla zjištěna z projektové dokumentace [20].

Štítový panel:

Skladba od interiéru:

- vnitřní povrchová úprava
- vnitřní železobetonová nosná stěna tl. 150 mm
- tepelně izolační vrstva z EPS tl. 80 mm
- vnější železobetonová vrstva tl. 60 mm

Pozn.: Skladba byla zjištěna z projektové dokumentace [20].

MIV vyzděné:

Skladba od interiéru:

- vnitřní povrchová úprava
- plynosilikátové tvárnice tl. 200 mm
- vnější povrchová úprava

Pozn.: Skladba byla zjištěna z informací zjištěných při průzkumu objektu [21].

MIV původní:

Skladba od interiéru:

- dřevotřísková deska tl. 12 mm
- minerální plst' v dřevěném rámu tl. 90 mm
- dřevotřísková deska tl. 9 mm
- uzavřená vzduchová mezera tl. 30 mm
- sklo stavební tl. 6 mm

Pozn.: Skladba byla zjištěna z projektové dokumentace [20].

Okna a lodžiové sestavy v bytech a na schodištích:

Výplně otvorů tvoří dřevěná zdvojená okna. Individuálně byla v části bytů vyměněna za plastová okna s izolačním dvojsklem. Okna v suterénních prostorech jsou původní kovová s jednoduchým zasklením.

Konstrukce vstupních dveří:

Vstupní dveře jsou původní ocelové s jednoduchým zasklením.

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

3 ZHODNOCENÍ VÝCHOZÍHO STAVU

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

3.1 Kontrola smluvních vztahů

3.1.1 Odběr tepla pro UT

Sazba je stanovována firmou dodávající teplo. Výše za odebraný GJ tepla na vytápění vychází především z druhu použitého paliva pro výrobu tepla, fixních nákladů na provoz předávací stanice a z umístění měřiče odebraného tepla. Umístění měřiče odebraného tepla v předávací stanici, která je přímo v objektu, je výhodné, neboť nedochází k platbě uživatelů objektu za energii ztracenou venkovními rozvody otopné vody mezi výměňkovou stanicí a objektem.

Rozpočítání nákladů na vytápění mezi jednotlivé uživatele bytů se provádí na základě podlahové plochy obytných prostor a kapalinových poměrových měřičů instalovaných na otopných tělesech. Tento způsob měření odběru tepla je vyhovující, poměrové měřiče motivují uživatele k úspornému užívání prostor, protože se úspora projeví adresně.

3.1.2 Odběr tepla na přípravu TV

Sazba je stanovována firmou dodávající teplo. Výše za odebraný GJ tepla na ohřev teplé vody vychází především z typu použitého paliva pro výrobu tepla, fixních nákladů na provoz předávací stanice, ve které se připravuje teplá voda. Umístění měřiče odebraného tepla v předávací stanici, která je v objektu, je výhodné, neboť nedochází k platbě uživatelů objektu za energii ztracenou venkovními rozvody otopné vody mezi zdrojem tepla a objektem.

3.1.3 Odběr elektrické energie

Dohodnutá sazba odběru elektrické energie je u pěti jističů C 01d a u pěti jističů C 02d. Jedná se o jednotarifovou sazbu určenou pro nízký (v případě C 02d pro střední) odběr elektrické energie. Posouzení výhodnosti sazeb je provedeno vždy pro jistič s nejvyšší spotřebou, viz dále. Elektrická energie odebraná přes všechny jističe za rok 2009 byla 12 478 kWh.

Odběrné místo	Popis	Typ jističe	sazba	Odběr za rok 2007		Odběr za rok 2008		Odběr za rok 2009	
				[kWh]	[Kč]	[kWh]	[Kč]	[kWh]	[Kč]
8110413170	osvětlení, výtah, VZT	3x50A	C 02d	3065	16 456,00	2543	15 412,00	2569	16 944,00
8110413157	mandl, prádelna	3x25A	C 01d	95	1 329,00	56	1 084,00	43	1 271,00
8110413132	osvětlení, výtah, VZT	3x25A	C 02d	2394	12 340,00	1814	10 625,00	1950	12 342,00
8110413120	mandl, prádelna	1x25A	C 01d	31	823,00	107	1 341,00	51	1 076,00
8110413107	mandl, prádelna	3x25A	C 01d	36	1 033,00	9	1 006,00	71	1 395,00
8110413094	osvětlení, výtah, VZT	3x25A	C 02d	3084	15 364,00	3777	20 051,00	3628	21 311,00
8110443067	mandl, prádelna	3x25A	C 01d	24	973,00	27	1 104,00	128	1 735,00
8110413042	osvětlení, výtah, VZT	3x25A	C 02d	2089	1 104,00	2158	12 265,00	2013	12 680,00
8110412988	mandl, prádelna	3x20A	C 01d	6	883,00	37	1 157,00	46	1 237,00
8110412979	osvětlení, výtah, VZT	3x25A	C 02d	1716	9 368,00	1964	11 346,00	1979	12 498,00

Odběry elektrické energie přes jednotlivé jističe

Sazba	Měs. platba za příkon		Měsíční pevná cena [Kč]	Celkový roční stálý plat [Kč]	Platba za odběr elektrické energie								Celková cena [Kč]	celková cena s DPH 20% [Kč]
	jistič nad 3x40 A do 3x50 A včetně	[Kč]			Cena za 1 MWh ve VT		Cena za 1 MWh v NT		Ostatní služby [Kč/MWh]	Současná spotřeba ve VT [MWh]	Současná spotřeba v NT [MWh]	Celková cena za odběr [Kč]		
					Obchod	Distribuce	Obchod	Distribuce						
C01	45	45,00	1 080	1999	2661	0	0	354,79	2,569	0	12 883	13 963	16 755	
C02	182	45,00	2 724	1999	2057	0	0	354,79	2,569	0	11 331	14 055	16 867	
C03	2 212	45,00	27 084	1999	971	0	0	354,79	2,569	0	8 543	35 627	42 752	

Orientační výpočet platby za odběr elektrické energie pro různé sazby pro jistič v kategorii nad 3x40A do 3x50A v cenách pro rok 2010

Při uvažované spotřebě 2 569 kWh (rok 2009) realizované přes jistič 3x50A je zvolená sazba C 02d na hranici výhodnosti. Tato sazba je výhodná, pokud se roční spotřeba elektrické energie pohybuje v rozmezí 2 720 kWh až 22 440 kWh. Doporučujeme sledovat vývoj spotřeb v následujících letech, při poklesu spotřeby změnu na C 01d.

Sazba	Měs.platba za příkon	Měsíční pevná cena [Kč]	Celkový roční stálý plat [Kč]	Platba za odběr elektrické energie								Celková cena [Kč]	celková cena s DPH 20% [Kč]
	jistíř nad 3x20 A do 3x25 A včetně			Cena za 1 MWh ve VT		Cena za 1 MWh v NT		Ostatní služby [Kč/MWh]	Současná spotřeba ve VT [MWh]	Současná spotřeba v NT [MWh]	Celková cena za odběr [Kč]		
				Obchod	Distribuce	Obchod	Distribuce						
C01	23	45,00	816	1999	2661	0	0	354,79	0,043	0	216	1 032	1 238
C02	91	45,00	1 632	1999	2057	0	0	354,79	0,043	0	190	1 822	2 186
C03	1 106	45,00	13 812	1999	971	0	0	354,79	0,043	0	143	13 955	16 746

Orientační výpočet platby za odběr elektrické energie pro různé sazby pro jistič v kategorii nad 3x20A do 3x25A v cenách pro rok 2010

Při uvažované spotřebě 43 kWh (rok 2009) realizované přes jistič 3x25A je zvolená sazba C 01d výhodná. Tato sazba je výhodná, pokud se roční spotřeba elektrické energie nepřesáhne 1 350 kWh. Vzhledem k vývoji v letech 2007 – 2009 se takovéto zvýšení spotřeby nepředpokládá, proto doporučujeme sazbu zachovat.

Sazba	Měs.platba za příkon	Měsíční pevná cena [Kč]	Celkový roční stálý plat [Kč]	Platba za odběr elektrické energie								Celková cena [Kč]	celková cena s DPH 20% [Kč]
	jistíř nad 3x20 A do 3x25 A včetně			Cena za 1 MWh ve VT		Cena za 1 MWh v NT		Ostatní služby [Kč/MWh]	Současná spotřeba ve VT [MWh]	Současná spotřeba v NT [MWh]	Celková cena za odběr [Kč]		
				Obchod	Distribuce	Obchod	Distribuce						
C01	23	45,00	816	1999	2661	0	0	354,79	3,628	0	18 193	19 009	22 811
C02	91	45,00	1 632	1999	2057	0	0	354,79	3,628	0	16 002	17 634	21 161
C03	1 106	45,00	13 812	1999	971	0	0	354,79	3,628	0	12 064	25 876	31 051

Orientační výpočet platby za odběr elektrické energie pro různé sazby pro jistič v kategorii nad 3x20A do 3x25A v cenách pro rok 2010

Při uvažované spotřebě 3 628 kWh (rok 2009) realizované přes jistič 3x25A je zvolená sazba C 02d výhodná. Tato sazba je výhodná, pokud se roční spotřeba elektrické energie pohybuje v rozmezí 1 350 kWh až 11 220 kWh. Vzhledem k vývoji v letech 2007 – 2009 se takovéto zvýšení, nebo snížení spotřeby nepředpokládá, proto doporučujeme sazbu zachovat.

Sazba	Měs.platba za příkon	Měsíční pevná cena [Kč]	Celkový roční stálý plat [Kč]	Platba za odběr elektrické energie								Celková cena [Kč]	celková cena s DPH 20% [Kč]
	jistíř nad 3x16 A do 3x20 A včetně			Cena za 1 MWh ve VT		Cena za 1 MWh v NT		Ostatní služby [Kč/MWh]	Současná spotřeba ve VT [MWh]	Současná spotřeba v NT [MWh]	Celková cena za odběr [Kč]		
				Obchod	Distribuce	Obchod	Distribuce						
C01	18	45,00	756	1999	2661	0	0	354,79	0,046	0	231	987	1 184
C02	73	45,00	1 416	1999	2057	0	0	354,79	0,046	0	203	1 619	1 943
C03	885	45,00	11 160	1999	971	0	0	354,79	0,046	0	153	11 313	13 576

Orientační výpočet platby za odběr elektrické energie pro různé sazby pro jistič v kategorii nad 3x16A do 3x20A v cenách pro rok 2010

Při uvažované spotřebě 46 kWh (rok 2009) realizované přes jistič 3x20A je zvolená sazba C 01d výhodná. Tato sazba je výhodná, pokud se roční spotřeba elektrické energie nepřesáhne 1 090 kWh. Vzhledem k vývoji v letech 2007 – 2009 se takovéto zvýšení spotřeby nepředpokládá, proto doporučujeme sazbu zachovat.

Sazba	Měs. platba za příkon	Měsíční pevná cena [Kč]	Celkový roční stálý plat [Kč]	Platba za odběr elektrické energie								Celková cena [Kč]	celková cena s DPH 20% [Kč]
	jistí do 3x10 A nebo do 1x25 A včetně			Cena za 1 MWh ve VT		Cena za 1 MWh v NT		Ostatní služby [Kč/MWh]	Současná spotřeba ve VT [MWh]	Současná spotřeba v NT [MWh]	Celková cena za odběr [Kč]		
				Obchod	Distribuce	Obchod	Distribuce						
C01	9	45,00	648	1999	2661	0	0	354,79	0,051	0	256	904	1 085
C02	36	45,00	972	1999	2057	0	0	354,79	0,051	0	225	1 197	1 436
C03	442	45,00	5 844	1999	971	0	0	354,79	0,051	0	170	6 014	7 216

Orientační výpočet platby za odběr elektrické energie pro různé sazby pro jistič v kategorii do 3x10A nebo do 1x25A v cenách pro rok 2010

Při uvažované spotřebě 51 kWh (rok 2009) realizované přes jistič 1x25A je zvolená sazba C 01d výhodná. Tato sazba je výhodná, pokud se roční spotřeba elektrické energie nepřesáhne 540 kWh. Vzhledem k vývoji v letech 2007 – 2009 se takovéto zvýšení spotřeby nepředpokládá, proto doporučujeme sazbu zachovat.

Odběrné místo	popis	Typ jističe	Odběr za rok 2009 [kWh]	sazba	Současná sazba nejvýhodnější		zhodnocení	doporučení
					od [kWh]	do [kWh]		
8110413170	osvětlení, výtah, VZT	3x50A	2569	C 02d	2720	22440	vyhovuje	sledovat vývoj spotřeb
8110413157	mandl, prádelna	3x25A	43	C 01d	0	1350	vyhovuje	-
8110413132	osvětlení, výtah, VZT	3x25A	1950	C 02d	1350	11220	vyhovuje	-
8110413120	mandl, prádelna	1x25A	51	C 01d	0	540	vyhovuje	-
8110413107	mandl, prádelna	3x25A	71	C 01d	0	1350	vyhovuje	-
8110413094	osvětlení, výtah, VZT	3x25A	3628	C 02d	1350	11220	vyhovuje	-
8110443067	mandl, prádelna	3x25A	128	C 01d	0	1350	vyhovuje	-
8110413042	osvětlení, výtah, VZT	3x25A	2013	C 02d	1350	11220	vyhovuje	-
8110412988	mandl, prádelna	3x20A	46	C 01d	0	1090	vyhovuje	-
8110412979	osvětlení, výtah, VZT	3x25A	1979	C 02d	1350	11220	vyhovuje	-

3.2 Rozvody energie

3.2.1 Otopná soustava

Vnější rozvod tepla:

Účinnost předávací stanice a tepelné ztráty sekundárního rozvodu nemají vliv na výslednou spotřebu tepla na vytápění v objektu, neboť měření spotřeby tepla je umístěno na patě objektu v předávací stanici. Tento způsob měření je výhodný, neboť uživatelé neplatí za ztráty tepelné energie mezi měřičem tepla a zdrojem tepla. Principiálně je tento způsob měření odebraného tepla výhodný, avšak i při měření na patě objektu vychází konečná cena za odebraný GJ z celkových nákladů na provoz a obsluhu tepelného zdroje, a tak se do konečné ceny promítne tedy i ztráta těmito rozvody (mezi zdrojem tepla a měřičem tepla).

Obecně lze říci, že napojení na centrální zásobování teplem by mělo být vzhledem k cenám ostatních energetických zdrojů a nákladům na změnu vytápěcího systému výhodné. Ekvitermní regulace instalovaná v předávací stanici je vyhovující.

Vnitřní rozvody:

Rozvody otopné vody jsou původní ocelové, vedené v suterénu pod stropem na ocelových konzolách. Rozvody UT jsou izolovány minerální vatou a obaleny kartonem a plastovou folií, v některých místech (především kolem osazení armatur) tepelná izolace chybí. Doporučujeme kontrolu tepelné izolace a vyspravení míst bez tepelné izolace.

Vyhláška 193/2007 Sb. předepisuje, že každé potrubí, kterým prochází teplotně aktivní látka o teplotě vyšší než 40 °C, musí být tepelně zaizolováno. Tepelná izolace u vnitřních rozvodů s teplotně aktivní látkou do 115 °C se navrhuje tak, že její povrchová teplota je o méně než 20 K vyšší než teplota okolí a při teplotě teplotně aktivní 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 $\lambda_{\max} = 0,040 \text{ W/(m.K)}$ 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.

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

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

Otopná tělesa a regulace:

Otopná tělesa jsou původní článková, litinová. Na tělesech jsou nainstalovány termostatické ventily s automatickými termoregulačními hlaviciemi. Rozúčtování tepla mezi jednotlivé uživatele je realizováno na základě podlahové plochy bytů a kapalinových poměrových měřičů. Doporučujeme zvážit možnost instalace digitálních poměrových měřičů, které poskytují vyšší přesnost měření.

V běžném provozu s instalovanými termoregulačními hlaviciemi 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.

3.2.2 Příprava teplé vody

Teplá voda je připravována centrálně v prostoru předávací stanice. Teplo potřebné na ohřev teplé vody odebrané objektem je měřeno rovněž v předávací stanici. Mezi jednotlivé uživatele dochází k rozúčtování spotřebních nákladů na teplou vodu poměrově pomocí bytových vodoměrů.

Vnitřní rozvody:

Horizontální rozvody teplé vody jsou nové, plastové z roku 2009. Horizontální rozvody jsou vedeny pod stropem v suterénním podlaží na ocelových konzolách a jsou opatřeny tepelnou izolací z PE tl. 10 mm. Stoupační potrubí vedené v bytových jádrech je z části původní ocelové, z části vyměněné za plastové. Zateplení je provedeno omotáním textilní izolací. Místa (zejména v oblasti tvarovek) tepelná izolace chybí. Místa, kde tepelná izolace chybí, doporučujeme dodatečně zateplit tepelnou izolací z pěnového polyethylenu.

Vyhláška 193/2007 Sb. předepisuje, že každé potrubí, kterým prochází teplotně-látka o teplotě vyšší než 40 °C, musí být tepelně zaizolováno. Tepelná izolace u vnitřních rozvodů s teplotně-látkou do 115 °C se navrhuje tak, že její povrchová teplota je o méně než 20 K vyšší než teplota okolí a při teplotě teplotně-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 $\lambda_{\max} = 0,040 \text{ W/(m.K)}$ 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.

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.**

3.2.3 Vzduchotechnika

Doporučuje se provést revizi vzduchotechnických zařízení a odstranit případné nedostatky. Případně zvážit energetickým managementem objektu jejich rekonstrukci.

3.3 Spotřebiče energie

3.3.1 Umělé osvětlení

Koncepčně je osvětlení schodišťového prostoru domu realizované pomocí manuálního rozsvícení celého prostoru schodiště a zhasínání pomocí časového spínače nevyhovující. Doporučujeme ověřit možnost rozdělení osvětlení po patrech, případně instalace pohybových čidel a používání úsporných žárovek.

3.3.2 Stavebně-technické řešení

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 tepelně-technických vlastností byl vyhotoven programem Teplo 2007. 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 prostupe tepla U [W/m ² K] vypočtený (Při hodnocení podle ČSN EN ISO 13 370 se jedná o ekvivalentní hodnotu)	POŽADOVANÝ součinitel prostupe tepla U [W/m ² K] (při hodnocení konstrukce podle ČSN EN 13 370 je zde uvedena maximální povolená tepelná ztráta [W/K])	DOPORUČENÝ součinitel prostupe tepla U [W/m ² K] (při hodnocení konstrukce podle ČSN EN 13 370 je zde uvedena maximální doporučená tepelná ztráta [W/K])	HODNOCENÍ SOUČASNÉHO STAVU
S01	Průčelní panel	0,63	0,38	0,25	nevyhovuje
S02	Průčelní panel (P)	0,63	0,38	0,25	nevyhovuje
S03	Lodžiový panel	0,63	0,38	0,25	nevyhovuje
S04	Boční panel lodžie	0,60	0,38	0,25	nevyhovuje
S05	Štítový panel	0,61	0,38	0,25	nevyhovuje
S06	Okna původní	2,40	1,70	1,20	nevyhovuje
S07	Okna nová	1,30	1,70	1,20	vyhovuje
S08	MIV původní	0,63	0,30	0,20	nevyhovuje
S09	MIV vyzdžené	0,44	0,38	0,25	nevyhovuje
S10	MIV nové	1,13	0,30	0,20	nevyhovuje
S11	MIV prosklené	1,30	1,70	1,20	vyhovuje
S12	MIV původní -> MIV prosklené	0,63	0,30	0,20	nevyhovuje
S13	Střecha	0,53	0,24	0,16	nevyhovuje
S14	Strop nad suterénem	0,97	0,60	0,40	nevyhovuje
S15	Úskok k suterénu	1,48	0,60	0,40	nevyhovuje
S16	Lodžiový panel (S+N)	0,63	0,89	0,58	vyhovuje
S17	Průčelní panel (S+N)	0,63	0,89	0,58	vyhovuje
S18	Průčelní panel (P) (S+N)	0,63	0,89	0,58	vyhovuje
S19	Dveře prosklené (S+N)	5,65	3,97	2,80	nevyhovuje
S20	Dveře neprůsvitné (S+N)	5,65	3,97	2,80	nevyhovuje
S21	Dveře plastové (S+N)	1,70	3,97	2,80	vyhovuje doporučení
S22	Okna původní (S+N)	2,40	3,97	2,80	vyhovuje doporučení
S23	Vstupní portály (S+N)	5,65	3,97	2,80	nevyhovuje
S24	Vstupní portály -> vyzdívka (S+N)	5,65	3,97	2,80	nevyhovuje
S25	Strop k nástavbě (S+N)	2,56	1,40	0,93	nevyhovuje
S26	Strop nad suterénem (S+N)	0,97	1,40	0,93	vyhovuje
S27	Střecha (S+N)	0,53	0,56	0,37	vyhovuje
S28	Štítový panel (S+N)	0,61	0,89	0,58	vyhovuje

Pozn.: Konstrukce s označením (S+N) se nacházejí v prostoru schodiště a nevytápěných prostorů, kde je uvažována nižší teplota, než v obytných místnostech. Z tohoto důvodu jsou na tyto konstrukce kladeny i menší požadavky na součinitel prostupu tepla.

Pozn.: Konstrukce s označením (P) se nacházejí v ploše, na které při realizaci VKZS musí být kvůli požárním požadavkům použita minerální vlákna.

Hodnocení stavebně-technického stavu stavebních konstrukcí je důležité zejména pro stanovení budoucích nutných nákladů na prostou obnovu. Do ekonomického hodnocení se nezahrnují náklady na opatření k odstranění zanedbané údržby (par. 7 – vyhl. 213/2001 Sb.) – tzn. náklady na prostou obnovu.

Skladba střechy je z tepelně-technického hlediska nevyhovující, v roce 2004 bylo provedeno nové hydroizolační souvrství z asfaltových pásů. Avšak v současné době dochází k lokálnímu zatékání. Při návrhu energeticky úsporných opatření bude uvažováno s prostou obnovou.

Obvodový plášť je ve stavu, kdy bude nutné v blízké době přistoupit k realizaci ochranného nátěru, který omezí nasákavost povrchové úpravy a zamezí karbonataci betonu a degradaci výztuže. Při návrhu energeticky úsporných opatření bude uvažováno s prostou obnovou.

Strop nad suterénem je v původním stavu a je z tepelně-technického hlediska nevyhovující. Energetickým auditem zde nebude uvažována prostá obnova.

Původní okna jsou dřevěná zdvojená. Individuálně byla v části bytů vyměněna za plastová okna s izolačním dvojsklem. Z tepelně-technického i konstrukčního hlediska jsou původní okna nevyhovující. Energetickým auditem zde bude uvažována prostá obnova a jejich výměna.

Vstupní dveře jsou původní ocelové s jednoduchým zasklením. Z tepelně-technického hlediska jsou nevyhovující. Energetickým auditem zde bude uvažována prostá obnova a jejich výměna.

3.4 Energetická bilance objektu – výpočtová

3.4.1 Potřeba energie na vytápění objektu

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

Klimatické podmínky v místě předmětu energetického auditu	
nejnižší venkovní výpočtová teplota vzduchu	-13 C
průměrná denní venkovní teplota v otopném období	4,30 C
počet otopných dnů v roce	225 -

Výpočet potřeby tepla na vytápění je proveden podle normy ČSN EN 832, resp. 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		
Byty		
tepelná ztráta	[kW]	323,9
průměrná teplota v zóně	[C]	20
průměrná venkovní teplota	[C]	4,30
výpočtová venkovní teplota	[C]	-13
počet vytápěných dní	[den]	225
dennošupně	[Kden]	3 533
neredukovaná potřeba tepla	[MWh/rok]	832
nesoučasnost infiltrace	[-]	0,85
snížení doby vytápění	[-]	1,00
zkrácení doby vytápění	[-]	1,00
účinnost obsluhy	[-]	1,00
účinnost rozvodů	[-]	0,98
účinnost zdroje tepla	[-]	1,00
spotřeba	[MWh/rok]	722
spotřeba	[GJ/rok]	2 598
využitelné zisky	[GJ/otopné obd.]	812
spotřeba tepla na vytápění	[GJ/rok]	1 786,4

Výpočtová potřeba energie na vytápění - původní stav		
Schodiště + nevytápěné prostory		
tepelná ztráta	[kW]	75,4
průměrná teplota v zóně	[C]	12
průměrná venkovní teplota	[C]	4,30
výpočtová venkovní teplota	[C]	-13
počet vytápěných dní	[den]	225
dennošupně	[Kden]	1 733
neredukovaná potřeba tepla	[MWh/rok]	125
nesoučasnost infiltrace	[-]	0,85
snížení doby vytápění	[-]	1,00
zkrácení doby vytápění	[-]	1,00
účinnost obsluhy	[-]	1,00
účinnost rozvodů	[-]	0,98
účinnost zdroje tepla	[-]	1,00
spotřeba	[MWh/rok]	109
spotřeba	[GJ/rok]	391
využitelné zisky	[GJ/otopné obd.]	0
spotřeba tepla na vytápění	[GJ/rok]	391,4

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

Celková výpočtová potřeba tepla na vytápění při uvažování průměrných hodnot (délka otopného období a průměrná venkovní teplota během otopného období – 50-ti letý průměr v místě stavby) je **2 177,8 GJ**. Při uvažování skutečné délky otopného období a průměrných venkovních teplot v roce 2009 a stavu objektu v roce 2009 je celková výpočtová spotřeba **1 980,0 GJ**. Tato hodnota odpovídá spotřebě tepla dle fakturace **1 988,2 GJ**. Hodnota spotřeby tepla na vytápění stanovena podle výpočetního modelu se od spotřeby podle fakturace neliší o více než 5%. Výpočtový model tedy odpovídá skutečnému energetickému chování objektu. V dalších výpočtech bude uvažována pouze celková výpočtová potřeba tepla na vytápění.

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

3.4.1.1 Posouzení dle vyhlášky MPO č. 148/2007 Sb.

Hodnocení energetické náročnosti budov je provedeno podle přílohy č.1 vyhlášky 148/2007 Sb. O energetické náročnosti budov tzv. Národním kalkulačním nástrojem. Energetická náročnost konkrétní budovy se tak stanoví výpočtovou metodou z návrhových veličin při standardním užívání definovaném dle typu objektu.

Měrná roční spotřeba energie:

$$EP_A = 277,8 \times EP / A_c \text{ [kWh/(rok}\cdot\text{m}^2\text{)]}$$

EP.....vypočtená celková roční dodaná energie v GJ / rok

A_c..... je celková podlahová plocha v m²

$$EP_A = 277,8 \times 5253,9 / 9373 \text{ [kWh/(rok}\cdot\text{m}^2\text{)]}$$

$$EP_A = 155,7 \text{ [kWh/(rok}\cdot\text{m}^2\text{)]}$$

Druh budovy	A	B	C	D	E	F	G
Bytový dům	<42	43-82	83-120	121-162	163-205	206-245	>245

Vypočtené hodnoty se v jednotlivých výsledcích (dle vyhlášky č. 148/2007 Sb. a energetický audit) mohou lišit. Je to dáno použitím různých vstupních údajů definujících užívání objektu.

3.4.1.2 Posouzení dle ČSN 73 0540-2

Energetické vlastnosti budovy se podle normy ČSN 73 0540-2 hodnotí průměrným součinitelem prostupu tepla U_{em} konstrukcí na systémové hranici (obálce) vytápěné části budovy.

Stanovení prostupu tepla obálkou budovy:

Měrná ztráta prostupem tepla H _T	W/K	8337,96
Průměrný součinitel prostupu tepla U _{em} = H _T /A	W/(m ² .K)	1,11
Požadovaný součinitel prostupu tepla U _{em,rq}	W/(m ² .K)	0,86
Doporučený součinitel prostupu tepla U _{em,rc}	W/(m ² .K)	0,64
Průměrný součinitel prostupu tepla stavebního fondu U _{em,s}	W/(m ² .K)	1,46

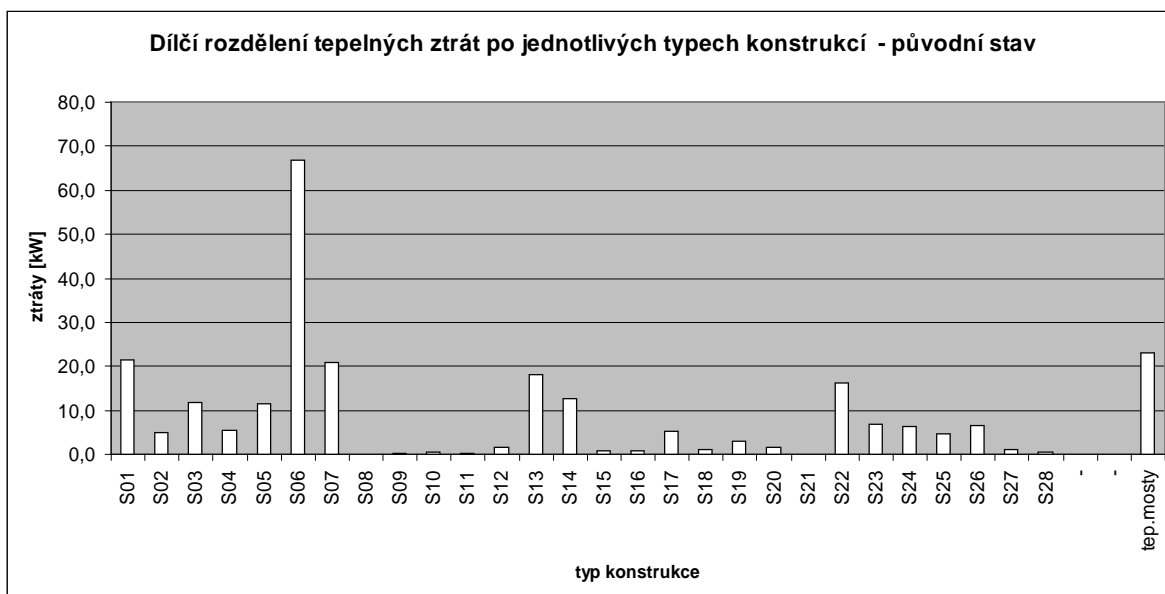
ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Bytový dům Breitcetlova 876 - 880, 198 00 Praha 14 - Černý Most		Hodnocení obálky budovy	
Celková podlahová plocha A_c 9 373 m ²		stávající stav	obecné doporučení
<p>C/ Velmi úsporná</p> <p>Mimořádně ne hospodárná</p>			
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $W/(m^2.K)$ - $U_{em} = H_T/A$		1,11	0,64
Klasifikační ukazatele $C/$ a jim odpovídající hodnoty U_{em} pro $A/V =$		0,27	m2/m3
$C/$	0,30 0,60 (0,75) 1,00 1,50 2,00 2,50		
U_{em}	0,26 0,52 0,64 0,86 1,16 1,46 2,19		
Štítek vypracoval	Jméno a příjmení : Ing. Ctibor Hůlka		
	Klasifikace: D-nevyhovující		

3.4.2 Struktura tepelných ztrát

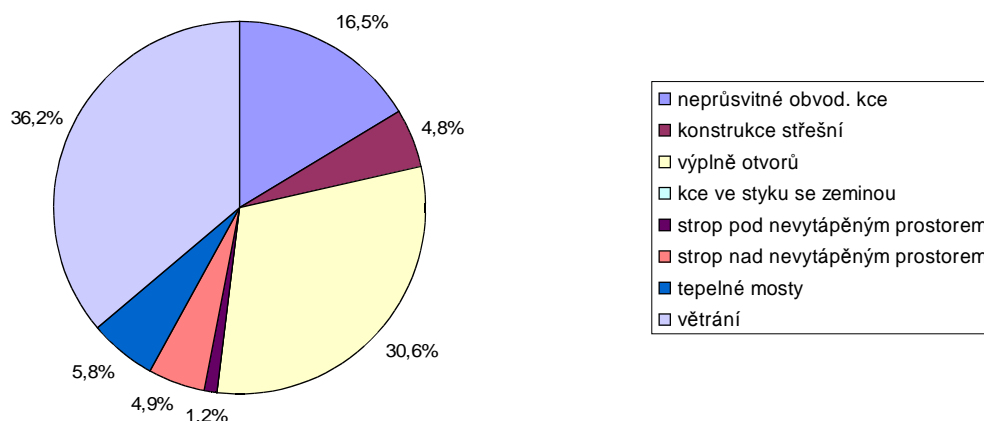
Díličí rozdělení tepelných ztrát po jednotlivých typech konstrukcí a větráním - původní stav					
ozn.	název konstrukce	A [m ²]	U [W/m ² K]	ztráty [kW]	ztráty [%]
S01	Průčelní panel	1 028,0	0,63	21,4	5,4%
S02	Průčelní panel (P)	233,3	0,63	4,9	1,2%
S03	Lodžiový panel	571,0	0,63	11,9	3,0%
S04	Boční panel lodžie	272,5	0,60	5,4	1,4%
S05	Štítový panel	574,0	0,61	11,6	2,9%
S06	Okna původní	844,6	2,40	66,9	16,8%
S07	Okna nová	486,2	1,30	20,9	5,2%
S08	MIV původní	0,0	0,63	0,0	0,0%
S09	MIV vyzděné	14,4	0,44	0,2	0,1%
S10	MIV nové	14,4	1,13	0,5	0,1%
S11	MIV prosklené	5,8	1,30	0,2	0,1%
S12	MIV původní -> MIV prosklené	79,2	0,63	1,6	0,4%
S13	Střecha	1 041,2	0,53	18,2	4,6%
S14	Strop nad suterénem	654,0	0,97	12,7	3,2%
S15	Úskok k suterénu	15,7	1,48	0,8	0,2%
S16	Lodžiový panel (S+N)	45,6	0,63	0,7	0,2%
S17	Průčelní panel (S+N)	328,3	0,63	5,2	1,3%
S18	Průčelní panel (P) (S+N)	75,0	0,63	1,2	0,3%
S19	Dveře prosklené (S+N)	21,6	5,65	3,1	0,8%
S20	Dveře neprůsvitné (S+N)	11,5	5,65	1,6	0,4%
S21	Dveře plastové (S+N)	2,9	1,70	0,1	0,0%
S22	Okna původní (S+N)	268,8	2,40	16,1	4,0%
S23	Vstupní portály (S+N)	49,4	5,65	7,0	1,7%
S24	Vstupní portály -> vyzdívka (S+N)	45,0	5,65	6,4	1,6%
S25	Strop k nástavbě (S+N)	104,0	2,56	4,8	1,2%
S26	Strop nad suterénem (S+N)	574,8	0,97	6,7	1,7%
S27	Střecha (S+N)	83,6	0,53	1,1	0,3%
S28	Štítový panel (S+N)	36,7	0,61	0,6	0,1%
tep.mosty	teplené mosty	-	10,00%	23,2	5,8%
-	celkem prostupem	-	-	254,7	63,8%
-	větrání	-	-	144,5	36,2%
-	tepelné ztráty celkem	7 481,5	-	399,2	100,0%

Pozn.: Ztráta větrání zahrnuje ztráty infilrací, větráním prostorů otevřením oken a větráním 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.



Rozdělení tepelných ztrát jednotlivými typy konstrukcí a větráním - původní stav			
konstrukce	plocha	ztráty [kW]	ztráty [%]
neprůsvitné obvod. kce	3 288	65,8	16,5%
konstrukce střešní	1 125	19,3	4,8%
výplně otvorů	1 736	122,3	30,6%
kce ve styku se zeminou	0	0,0	0,0%
strop pod nevytápěným prostorem	104	4,8	1,2%
strop nad nevytápěným prostorem	1 229	19,4	4,9%
tepelné mosty	-	23,2	5,8%
větrání	-	144,5	36,2%
celkem	7 482	399,2	100,0%

podíl tepelných ztrát jednotlivými typy konstrukcí u původního stavu



3.4.3 Výpočtová potřeba energie na ohřev teplé vody

Roční množství odebrané energie na ohřev TV nebude stanoveno výpočtově. V energetickém auditu se neuvažují energeticky úsporná opatření, která by vyžadovala přesný výpočtový model. Do energetické bilance objektu bude uvažována spotřeba dle fakturačních údajů za rok 2009. Bude uvažována hodnota **1 327,3 GJ**.

3.4.4 Spotřeba elektrické energie

Roční množství odebrané elektrické energie ve společných prostorech nebude stanoveno výpočtově. V energetickém auditu se neuvažují energeticky úsporná opatření, která by vyžadovala přesný výpočtový model. Do energetické bilance objektu bude započítána spotřeba elektrické energie dle fakturačních údajů za rok 2009. Bude uvažována hodnota **12,479 MWh = 44,92 GJ**. Spotřeba elektrické energie v jednotlivých bytech nebude předmětem energetického auditu.

3.4.5 Spotřeba plynu

Objekt není napojen na veřejný rozvod plynu.

3.5 Rekapitulace – výpočtová roční energetická bilance

Výpočtová roční energetická bilance pro původní stav					
ř.	ukazatel		energie	náklady bez DPH	náklady s DPH
			[GJ/rok]	[tis. Kč/rok]	[tis. Kč/rok]
1	vstupy paliv a energie	el. energie	44,9	69	82
		tep. energie	3 505	1 549	1 703
2	změna zásob paliv		-	-	-
3	spotřeba paliv a energie		3 550	1 617	1 786
4	prodej energie cizím		-	-	-
5	konečná spotřeba paliv a energie v objektu = teplo a el. energie		3 550	1 617	1 786
6a	z toho ztráty ve vlastním zdroji		0	0	0
6b	z toho ztráty v rozvodech vytápění		44	19	21
6c	z toho ztráty v rozvodech TV		398	178	196
7	spotřeba energie na vytápění		2 178	955	1 050
8	spotřeba energie na ohřev TV		1 327	594	654
9	spotřeba energie na technologické a ostatní procesy		44,9	69	82

Pozn.: Tepelná ztráty rozvody vytápění je uvažována 2% , tepelná ztráta rozvody TV je uvažována 30%

Pozn.: Spotřeba energie na vytápění je hodnota, která by byla reálnou hodnotou v případě, že by nastal rok, kdy počet otopných dní by byl 225 a průměrná venkovní teplota 4,30 °C za stejného technického stavu objektu.

Pozn.: V případě, že ceny za odebranou tepelnou energii je dvousložková, je v bilancích uvažováno, že sjednané množství se rovná množství odebranému. V praxi je nutno sjednané množství každoročně sledovat a upřesňovat!

4 NÁVRH OPATŘENÍ KE SNÍŽENÍ SPOTŘEBY ENERGIE

4.1 Obecně

Energetický audit se zabývá posouzením objektu z hlediska tepelně-technického a z hlediska vztahu k životnímu prostředí. Výstupem je vyhodnocení energetických úspor a nákladů na energetické zhodnocení objektu. Náklady je možné z hlediska energetického auditu nutné rozdělit na části:

Prostá obnova

Vzhledem ke stáří objektu může stav některých konstrukcí vyžadovat stavební zásah z důvodu zabránění další případné degradace. Podíl z celkové ceny za obnovu konstrukce se určuje procentuálně v závislosti na jejím skutečném stavu.

Energeticky vědomá modernizace

Zde se jedná o ty položky, kterými vědomě konstrukci zhodnocujeme za účelem jejího zkvalitnění a to jak po stránce stavebně-technické, tak po stránce energetické.

Náklady na energetické zhodnocení

Čisté náklady na energetické zhodnocení budou uvažovány jako rozdíl mezi celkovými investičními náklady (energeticky vědomá modernizace) a náklady na sanační práce zajišťující dobrý stavebně-technický stav konstrukce (prostá obnova).

4.2 Druhy úsporných opatření

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

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

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

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

4.3 Nízkonákladová a beznákladová opatření

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

4.3.1 Energetický management

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

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

1) pro energetický management (vedení) objektu:

- **návrhy na drobné investiční akce pro provozovatele (izolace rozvodů TV (viz 3.2.1), instalace pohybových čidel v prostoru schodiště, instalace digitálních poměrových měřičů, dále např. revize vzduchotechniky apod.)**
- **pravidelná evidence spotřeb tepla pro TV, UT, elektrické energie a jejich vyhodnocování (posuzování vhodnosti sazby za odběr elektrické a tepelné energie a případná změna sazby za odběr elektrické energie, stanovení příčin případné zvýšené spotřeby, atd.)**

2) pro uživatele bytů

- 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, viz část 8.3.)
- 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 obvodového pláště VKZS tl. 10 cm (v lodžích šedý EPS tl. 4 cm)

4.4.1.1 Obecně

Pro výběr optimální tloušťky tepelného izolantu byla sledována celková energetická úspora a ekonomická návratnost systému a porovnání součinitele prostupu tepla jednotlivých konstrukcí se závaznými požadavky normy ČSN 73 0540-2.

V tomto opatření bude provedeno kontaktní zateplení obvodových stěn tepelným izolantem z EPS 70F ($\lambda_u = 0,039 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$) tl. **10 cm**, v místech požárních pásů minerálními vlákny ($\lambda_u = 0,041 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$) tl. **10 cm**. V lodžích bude z důvodu omezení zmenšení užité plochy použit šedý EPS ($\lambda_u = 0,032 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$) o tloušťce **4 cm**. Tím bude u všech konstrukcí splněn **požadavek normy ČSN 73 0540-2** na součinitel prostupu tepla.

Je uvažováno, že původní meziokenní vložky budou nahrazeny pevným zasklením (viz 4.4.3). Alternativně lze použít i jiný způsob náhrady meziokenních vložek, musí však být dodržena maximální hodnota součinitele prostupu tepla a požadavky českých technických norem.

4.4.1.2 Postup provedení zateplovacího systému

Na obvodových stěnách 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 zakládací lišty, přilepení a přikotvení tepelně-izolačních desek na sraz. Dále se nanese výztužná vrstva, do které se zatlačí výztužná tkanina. Na závěr se nanese penetrační nátěr a příslušná omítka.

Je uvažováno, že původní meziokenní vložky budou nahrazeny pevným zasklením (viz 4.4.3). Alternativně lze použít i jiný způsob náhrady meziokenních vložek, musí však být dodržena maximální hodnota součinitele prostupu tepla a požadavky českých technických norem.

4.4.1.3 Prostá obnova

Fasáda je ve stavu, kdy je nutno v blízké době přistoupit k realizaci ochranného nátěru, který omezí nasákavost povrchové úpravy a zamezí karbonataci betonu a degradaci výztuže. Náklady na prostou obnovu fasády jsou uvažovány **600 Kč/m² bez DPH**.

Vzhledem ke špatnému stavu původních meziokenních vložek a k tomu, že se blíží konec jejich životnosti, je nutno provést jejich výměnu. V této prosté obnově bude uvažováno za obnovení stavebně-technického stavu meziokenních vložek jejich výměna. Náklady na prostou obnovu u meziokenních vložek budou uvažovány ve výši **3 000 Kč/m² bez DPH**.

4.4.1.4 Energeticky vědomá modernizace

Zde se jedná o ty položky, kterými vědomě konstrukci zhodnocujeme za účelem jejího zkvalitnění jak po stránce konstrukční, tak po stránce energetické. Na předmětném objektu se jedná o provedení zateplovacího systému a povrchové úpravy.

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

Plochy:

Vnější kontaktní zateplovací systém z EPS 70F tl. 10 cm bude použit na všech částech obvodových stěn mimo prostoru lodžii, kde bude použit šedý EPS v tl. 4 cm.

V místech, kde to vyžadují požární předpisy z hlediska požární bezpečnosti, bude tepelná izolace z EPS nahrazena tepelnou izolací z minerálních vláken.

Je doporučeno zateplit obvodové zdivo suterénu minimálně až k terénu ve stejné nebo zmenšené tloušťce jako zateplení obytných pater. Minimální doporučená tloušťka je 6 cm. Toto opatření spolu se zateplením podhledu sklepů výrazně omezí tepelné ztráty bytů nad těmito prostory a zvýší jejich tepelnou pohodu. Společně se zateplením stěn suterénu je doporučeno nahradit původní dřevěná okna suterénu za nová plastová s izolačním dvojsklem se součinitelem prostupu tepla celé konstrukce $max U_w = 1,70 W/(m^2.K)$.

Variantně lze řešit tepelný most napojení stropní konstrukce oddělující byty od nevytápěných prostor přesahem tepelného izolantu z EPS o tl. 10 cm minimálně o 50 cm pod rovinu stropní konstrukce mezi technickým a obytným podlažím. Plocha zateplení technického podlaží není započítána do celkových nákladů na zateplení obvodových stěn (energetický model uvažuje z hlediska ochlazovaných ploch pouze s vytápěnou částí budovy).

Na provedení vnějšího kontaktního zateplovacího systému musí být vypracován samostatný projekt.

Detaily:

Okna:

Je nutné napojit tepelnou izolaci až na rámy oken (zateplení nadpraží, ostění a parapetu), a tím zamezit nejvýznamnějšímu liniovému tepelnému mostu na styku okenního rámu a obvodového panelu. Standardně je doporučená 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 se širšími rámy. V tomto případě lze připustit menší tloušťku tepelné izolace. Toto ostění pak musí být posouzeno z hlediska vnitřních povrchových teplot.

Lodžiová konzola:

Lodžiová konzola je u panelových objektů zpravidla uložena na boční lodžiové stěny. U panelových objektů se vyskytují lodžie: předsazené, zapuštěné nebo částečně zapuštěné.

- Styk lodžiové konzoly a průčelního panelu (u všech typů lodžii)

Mezi lodžiovou konzolou a průčelní obvodový panel bývá vložena tepelná izolace (pěnový polystyrén, heraklit). Nejedná se tedy ve většině případů o detail s průběžnou železobetonovou vrstvou bez přerušení tepelným izolantem. Vložená tepelná izolace však bývá zpravidla nedostatečná nebo nerovnoměrná a tento detail je pak problematický z hlediska splnění požadavku na vnitřní povrchovou teplotu v interiéru (riziko růstu plísní).

- Styk lodžiové konzoly a boku lodžie (zapuštěné nebo částečně zapuštěné lodžie)

Mezi lodžiovou konzolou a boční lodžiovou stěnou není zpravidla kvůli nosnému styku vložena tepelná izolace. Proto u těchto typů lodžii (zapuštěné, částečně zapuštěné) je v

tomto detailu významný liniový most. Tento detail je značně problematický z hlediska splnění požadavku na vnitřní povrchovou teplotu v interiéru (riziko růstu plísní).

Výměnou původních dřevěných oken v bytech za těsnější okna plastová může navíc docházet k významnějšímu krátkodobému zvýšení relativní vlhkosti vnitřního vzduchu v interiéru a tím ke zvýšení rizika růstu plísní.

Aby byl požadavek na vnitřní povrchovou teplotu splněn, doporučuje se obecně vzhledem k výše popsané problematice opracovat tepelnou izolací spodní i horní povrch lodžiové konzoly. Minimální doporučená tloušťka tepelné izolace je 4 cm. Provedení tepelné izolace na spodní povrch lodžiové konzoly spočívá pouze v provedení VKZS. Toto opatření není technologicky náročné a nemá významný vliv na okolní konstrukce.

V případě, že bude vypracován projekt na zateplení obvodového pláště, doporučuje se projektantovi ověřit s ohledem na problematiku těchto styků lodžiové konzoly a obvodových stěn pro tento konkrétní případ dodržení požadovaných parametrů (vnitřní povrchová teplota). V případě, že vyhoví, není nutné lodžiové konzoly tepelně izolovat.

Boky lodžii (neoddělující exteriér a vytápěný prostor):

Panely boků lodžii u panelových objektů jsou zpravidla tvořeny panely, které průběžně prochází z obytných místností do venkovního prostoru (předsazené a částečně zapuštěné lodžie). V interiéru mají funkci dělící stěny mezi dvěma místnostmi a v exteriéru tvoří bok lodžie, případně oddělují jednotlivé lodžie u liniových předsazených lodžii. Jedná se tedy o detail s průběžnou železobetonovou vrstvou bez přerušení (případně s minimálním přerušením) tepelným izolantem. Tento detail je problematický z hlediska splnění požadavku na vnitřní povrchovou teplotu v interiéru (riziko růstu plísní). Výměnou původních dřevěných oken v bytech za těsnější okna plastová může navíc docházet k významnějšímu krátkodobému zvýšení relativní vlhkosti vnitřního vzduchu v interiéru a tím ke zvýšení rizika růstu plísní.

Aby byl tedy požadavek na vnitřní povrchovou teplotu splněn, doporučuje se obecně tepelnou izolací opracovat všechny boky lodžii. Doporučuje se tloušťka tepelné izolace minimálně 4 cm. Provedení tepelné izolace boků lodžii spočívá pouze v provedení VKZS. Toto opatření není technologicky náročné a nemá významný vliv na okolní konstrukce. Zateplení boků lodžii bude energetickým auditem doporučeno.

V případě, že projektant prokáže s ohledem na problematiku těchto styků dodržení požadovaných parametrů (vnitřní povrchová teplota) pro tento konkrétní objekt i bez realizace těchto uvažovaných opatření, není nutné tyto lodžiové konzoly opatřit tepelným izolantem.

Důležité však je zkontrolovat stav lodžii před zateplením z hlediska hydroizolačního a statického (snížení únosnosti vlivem degradace nosné lodžiové konzoly, koroze zábradlí)! V případě nutnosti realizovat rekonstrukci. Zatékání srážkové vody způsobuje degradaci nosných prvků, což má za následek snížení životnosti konstrukcí, případně havárii.

Seznam detailů, které je nutno posoudit zejména s ohledem na vnitřní povrchovou teplotu
Napojení lodžiové konzoly a boků lodžii na obvodový plášť
Napojení okenního rámu na ostění
Napojení lodžiových dveří na podlahu lodžie
Napojení VKZS na atiku
Přesah tepelné izolace pod rovinu stropní konstrukce mezi obytnými podlažími a suterénem

Orientační náklady:

Celkové průměrné náklady na 1 m² kontaktního zateplovacího systému s tepelnou izolací z EPS 70F o tloušťce **10 cm** budou uvažovány **1 470 Kč/m² bez DPH**.

Celkové průměrné náklady na 1 m² kontaktního zateplovacího systému s tepelnou izolací z minerálních vláken o tloušťce **10 cm** budou uvažovány **1 877 Kč/m² bez DPH**.

Celkové průměrné náklady na 1 m² kontaktního zateplovacího systému s tepelnou izolací z šedého EPS o tloušťce **4 cm** budou uvažovány **1 370 Kč/m² bez DPH**.

Do této ceny je započítán materiál, práce, náklady na lešení, likvidace materiálu, řešení detailů apod.

opatření č.	4.4.1.	Zateplení obvodových stěn VKZS EPS/MW tl. 10 cm (u lodžii šedý EPS tl. 4 cm)
při realizaci tohoto opatření dojde ke snížení potřeby tepla na vytápění	339,4	GJ/rok
při realizaci tohoto opatření dojde k roční úspoře nákladů na vytápění	164	tis.Kč/rok

čisté celkové náklady na energetickou modernizaci s DPH	10%	3 184	tis.Kč
čisté celkové náklady na energetickou modernizaci bez DPH		2 895	tis.Kč
celkové investiční náklady na energetickou modernizaci s DPH	10%	5 372	tis.Kč
celkové investiční náklady na energetickou modernizaci bez DPH		4 883	tis.Kč
náklady na prostou obnovu s DPH	10%	2 188	tis.Kč
náklady na prostou obnovu bez DPH		1 989	tis.Kč

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

ozn.	název konstrukce	A [m2]	náklady na prostou obnovu [Kč/m2]	investiční náklady na energetickou modernizaci [Kč/m2]
S01	Průčelní panel	1 028,0	600	1 470
S02	Průčelní panel (P)	233,3	600	1 877
S03	Lodžiový panel	571,0	600	1 370
S04	Boční panel lodžie	272,5	600	1 370
S05	Štítový panel	574,0	600	1 470
S08	MIV původní	0,0	3 000	4 370
S09	MIV vyzdžené	14,4	0	2 715
S16	Lodžiový panel (S+N)	45,6	600	1 370
S17	Průčelní panel (S+N)	328,3	600	1 470
S18	Průčelní panel (P) (S+N)	75,0	600	1 877
S24	Vstupní portály -> vyzdívka (S+N)	45,0	2 000	3 470
S28	Štítový panel (S+N)	36,7	600	1 470

Pozn.: Naceneny jsou pouze náklady na energeticky úsporná opatření v obytných podlažích.

4.4.2 Zateplení střešního pláště s EPS průměrné tl. 20 cm

4.4.2.1 Obecně

Součinitel prostupu tepla této konstrukce nevyhovuje požadavkům ČSN 73 0540-2, z tepelně technického hlediska je střešní konstrukce nevyhovující.

U silikátové 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 nám výrazně snižuje tepelněizolační 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 tepelnětechnického 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 tepelnětechnický 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.

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

V energetickém auditu bude uvažováno s první variantou, tj. provedení tepelné izolace na horním plášti střechy a zaslepení větracích otvorů.

4.4.2.2 Prostá obnova

V roce 2004 proběhlo položení nového hydroizolačního souvrství a střecha spolehlivě plní svou funkci. V tomto opatření tedy nebude uvažováno s prostou obnovou.

4.4.2.3 Energeticky vědomá modernizace

Zde se jedná o položky, kterými vědomě konstrukci zhodnocujeme za účelem jejího zkvalitnění jak po stránce konstrukční, tak po stránce energetické. Na předmětném objektu se jedná o položení nové tepelné izolace na horním plášti střechy a provedení nového hydroizolačního souvrství a o další práce spojené s rekonstrukcí střechy.

Dle předběžných výpočtu je potřebná průměrná tloušťka tepelné izolace **20 cm**. Po provedení tohoto opatření bude součinitel prostupu tepla **$U = 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$** , čímž bude splněna doporučená hodnota součinitele prostupu tepla ($U = 0,16 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$)

Jako součást rekonstrukce střechy je doporučeno zateplení stěn strojoven výtahů pomocí tepelné izolace tl. **6 cm**, zateplení střech strojoven výtahů tepelnou izolací tl. **10 cm**, výměna oken strojoven za nová s max. **$U_w = 1,20 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$** a dveří strojoven za nové s max. **$U_d = 1,70 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$** .

Orientační náklady:

Celkové průměrné náklady na realizaci 1 m² střechy s tepelnou izolací o tloušťce 20 cm budou uvažovány **1 900 Kč/m² bez DPH**.

Vždy musí zateplení a způsob kotvení dodatečně zateplené střechy podrobně řešit samostatný projekt včetně tepelně-technického posouzení!

opatření č.	4.4.2.	Zateplení střešního pláště EPS tl. 20 cm		
při realizaci tohoto opatření dojde ke snížení potřeby tepla na vytápění			119,7	GJ/rok
při realizaci tohoto opatření dojde k roční úspoře nákladů na vytápění			58	tis.Kč/rok

čisté celkové náklady na energetickou modernizaci s DPH	10%	1 732	tis.Kč
čisté celkové náklady na energetickou modernizaci bez DPH		1 575	tis.Kč
celkové investiční náklady na energetickou modernizaci s DPH	10%	2 351	tis.Kč
celkové investiční náklady na energetickou modernizaci bez DPH		2 137	tis.Kč
náklady na prostou obnovu s DPH	10%	619	tis.Kč
náklady na prostou obnovu bez DPH		562	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:	Byty		-
-minimální navrhovaná účinnost ZZT:	Schodiště + nevytápěná		-
-minimální navrhovaná účinnost ZZT:	-		-
-minimální navrhovaná účinnost ZZT:	-		-
-minimální navrhovaná účinnost ZZT:	-		-
-uvažované roční náklady na provoz, údržbu a servis rekuperace s DPH:		-	tis.Kč/rok
v tomto opatření navrženo zvýšení účinnosti distribuce tepla			NE
v tomto opatření navrženo zlepšení regulace výkonu tepelného zdroje			NE
v tomto opatření navrženo zvýšení účinnosti využívání tepelných zisků			NE

ozn.	název konstrukce	A [m2]	náklady na prostou obnovu [Kč/m2]	investiční náklady na energetickou modernizaci [Kč/m2]
S13	Střecha	1 041,2	500	1 900
S27	Střecha (S+N)	83,6	500	1 900

Pozn.: Uvedené náklady jsou bez zateplení a výměny otvorových výplní strojoven výtahu.

4.4.3 Výměna původních dřevěných oken za nová s $U_w = 1,20 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ a vstupních dveří za nové s $U_d = 1,70 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$

Původní okenní výplně v bytech jsou dřevěná zdvojená okna. Uvažovaný součinitel prostupu tepla konstrukce těchto oken v bytech $U_w = 2,40 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ nesplňuje dle ČSN 73 0540-2 požadavek na součinitel prostupu tepla pro vnitřní návrhovou teplotu 20°C .

Původní vstupní portály a dveře jsou ocelová s jednoduchým zasklením. Uvažovaný součinitel prostupu tepla konstrukce těchto konstrukcí $U_w = 5,65 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ nesplňuje dle ČSN 73 0540-2 požadavek na součinitel prostupu tepla pro vnitřní návrhovou teplotu 12°C .

4.4.3.1 Postup provedení

Stávající otvorové výplně budou demontovány. Následně budou osazeny nové výplně otvorů. Nedílnou součástí výměny oken je i nahrazení původních meziokenních vložek (viz kap. 4.4.1).

4.4.3.2 Prostá obnova

Okna a dveře jsou z energetického hlediska nevyhovující. Tato okna a dveře jsou také netěsná, což má za důsledek zafoukávání chladného vzduchu a u některých oken problematickou manipulaci. Vzhledem ke stavu těchto otvorových výplní bude nutno v blízké době (předpokládá se max. do 10 let) přistoupit k jejich repasi, případně výměně. Prostá obnova spočívá v obnovení stavebně-technického stavu, nikoli v energetickém zhodnocení.

V případě repase se uvažují následující práce:

- Výměna těsnění
- Výměna kování
- Výměna zasklení
- Provedení nové povrchové úpravy rámu

Průměrné náklady na prostou obnovu původních oken a vstupních dveří budou uvažovány **2 000 Kč/m² bez DPH**.

4.4.3.3 Energeticky vědomá modernizace

Zde se jedná o ty položky, kterými vědomě konstrukci zhodnocujeme za účelem jejího zkvalitnění jak po stránce konstrukční, tak po stránce energetické. Na předmětném objektu se jedná o výměnu původních dřevěných výplní.

Je doporučeno původní okna nahradit novými se součinitelem prostupu tepla celého nového okna včetně rámu **max. $U_w = 1,20 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$** . Nové otvorové výplně jsou oproti původním těsnější. Bude tedy snížena i tepelná ztráta infiltrací funkčními spárami otvorových výplní. V době pobytu osob je však nutné dbát změněného režimu větrání. Aby bylo do prostoru obytných místností přivedeno dostatečné množství vzduchu pro pobyt osob a byl zajištěn dostatečný odvod vyprodukované vlhkosti, bude nutno častěji přirozeně větrat (větrání otevíráním oken). Při větrání je nutno dodržovat zásady popsané v odstavci energetický management.

Je doporučeno původní vstupní sestavy nahradit novými se součinitelem prostupu tepla celé konstrukce včetně rámu **max. $U_w = 1,70 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$** .

Orientační náklady:

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

Celkové průměrné náklady na realizaci 1 m² vstupních sestav s výše uvedenými parametry budou uvažovány **8 000 Kč/m² bez DPH.**

opatření č.	4.4.3.	Výměna původních dřevěných oken za nová s $U_w = 1,20 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$ a vstupních dveří za nové s $U_d = 1,70 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$	
při realizaci tohoto opatření dojde ke snížení potřeby tepla na vytápění	567,2	GJ/rok	
při realizaci tohoto opatření dojde k roční úspoře nákladů na vytápění	273	tis.Kč/rok	

čisté celkové náklady na energetickou modernizaci s DPH	10%	6 448	tis.Kč
čisté celkové náklady na energetickou modernizaci bez DPH		5 862	tis.Kč
celkové investiční náklady na energetickou modernizaci s DPH	10%	9 253	tis.Kč
celkové investiční náklady na energetickou modernizaci bez DPH		8 412	tis.Kč
náklady na prostou obnovu s DPH	10%	2 805	tis.Kč
náklady na prostou obnovu bez DPH		2 550	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:	Byty	
-minimální navrhovaná účinnost ZZT:	-	-
-minimální navrhovaná účinnost ZZT:	Schodiště + nevytápěná	-
-minimální navrhovaná účinnost ZZT:	-	-
-minimální navrhovaná účinnost ZZT:	-	-
-minimální navrhovaná účinnost ZZT:	-	-
-uvažované roční náklady na provoz, údržbu a servis rekuperace s DPH:	-	tis.Kč/rok
v tomto opatření navrženo zvýšení účinnosti distribuce tepla	NE	
v tomto opatření navrženo zlepšení regulace výkonu tepelného zdroje	NE	
v tomto opatření navrženo zvýšení účinnosti využívání tepelných zisků	NE	

ozn.	název konstrukce	A [m ²]	náklady na prostou obnovu [Kč/m ²]	investiční náklady na energetickou modernizaci [Kč/m ²]
S06	Okna původní	844,6	2 000	6 500
S12	MIV původní -> MIV prosklené	79,2	2 000	6 500
S19	Dveře prosklené (S+N)	21,6	2 000	8 000
S20	Dveře neprůsvitné (S+N)	11,5	2 000	8 000
S22	Okna původní (S+N)	268,8	2 000	6 500
S23	Vstupní portály (S+N)	49,4	2 000	8 000

4.4.4 Zateplení konstrukcí mezi nevyt. suterénem a obytnými místnostmi TI tl. 8 cm

4.4.4.1 Obecně

Výpočtový součinitel prostupu tepla konstrukcí mezi vytápěnou zónou a nevytápěným suterénem nespĺňuje požadavky ČSN 73 0540-2 ($U_N = 0,60 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$) a vzhledem k rozdílu teplot ve vytápěných a nevytápěných prostorech, dochází k tepelným ztrátám. V tomto opatření energetického auditu bude uvažováno zateplení stropní konstrukce.

4.4.4.2 Prostá obnova

Prostá obnova stropu nad suterénem nebude uvažována.

4.4.4.3 Energeticky vědomá modernizace

Aby byly omezeny energetické ztráty do nevytápěného prostoru, bude provedeno zateplení konstrukcí mezi prostory bytů a suterénem. Stávající konstrukce mezi 1.NP a suterénem bude na spodním líci zateplena tepelnou izolací o tloušťce **8 cm**. Tepelná izolace musí být ke stropní konstrukci řádně přikotvena. Součinitel prostupu tepla stropní konstrukce po provedení tohoto opatření bude **$U = 0,35 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$** , u stěny ve výškovém uskočení bude **$U = 0,38 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$** , čímž bude u obou konstrukcí splněno **doporučení ČSN 73 0540-2** na součinitel prostupu tepla.

Orientační náklady:

Průměrná cena za **1 m²** zateplovacího systému zateplení vnitřní konstrukce z minerálních vláken tl. **8 cm** je uvažována **1 250 Kč bez DPH** (včetně práce, nákladů na vyřešení detailů atd.).

opatření č.	4.4.4.	Zateplení konstrukcí mezi nevytápěným suterénem a obytnými místnostmi TI tl. 8 cm		
při realizaci tohoto opatření dojde ke snížení potřeby tepla na vytápění			71,6	GJ/rok
při realizaci tohoto opatření dojde k roční úspoře nákladů na vytápění			35	tis.Kč/rok

čisté celkové náklady na energetickou modernizaci s DPH	10%	899	tis.Kč
čisté celkové náklady na energetickou modernizaci bez DPH		818	tis.Kč
celkové investiční náklady na energetickou modernizaci s DPH	10%	899	tis.Kč
celkové investiční náklady na energetickou modernizaci bez DPH		818	tis.Kč
náklady na prostou obnovu s DPH	10%	0	tis.Kč
náklady na prostou obnovu bez DPH		0	tis.Kč

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

ozn.	název konstrukce	A [m2]	náklady na prostou obnovu [Kč/m2]	investiční náklady na energetickou modernizaci [Kč/m2]
S14	Strop nad suterénem	654,0	0	1 250

4.5 Souhrn navržených opatření

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

Souhrn navrhovaných opatření									
navržená opatření	náklady na prostou obnovu [tis.Kč]	investiční náklady na energetické zhodnocení [tis.Kč]	čisté energetické náklady [tis.Kč]	roční úspora energie [GJ/rok]	úspora finančních nákladů za energie [tis.Kč/rok]	prostá návratnost [roky]	reálná návratnost se započítáním růstu cen energií [roky]	vnitřní výnosové procento IRR [%]	
beznákladová a středněnákladová									
4.3.1.	energetický management	-	-	-	-	-	-	-	
vysokonákladová									
4.4.1.	Zateplení obvodových stěn VKZS EPS/MW tl. 10 cm (u lodžii šedý EPS tl. 4 cm)	2 188	5 372	3 184	339	164	20	15	8,2%
4.4.2.	Zateplení střešního pláště EPS tl. 20 cm	619	2 351	1 732	120	58	31	21	5,0%
4.4.3.	Výměna původních dřevěných oken za nová s $U_w = 1,20$ W/(m ² .K) a vstupních dveří za nové s $U_d = 1,70$ W/(m ² .K)	2 805	9 253	6 448	567	273	24	18	6,7%
4.4.4.	Zateplení konstrukcí mezi nevytápěným suterénem a obytnými místnostmi TI tl. 8 cm	0	899	899	72	35	27	19	6,0%
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Pozn.: Cenové údaje jsou uvedeny včetně DPH.

Pozn.: Výpočet reálné návratnosti a vnitřního výnosového procenta je uvažován pro diskontní sazbu 1,5% a meziroční růst cen energií 5% .

Pozn.: Mezi možná energeticky úsporná opatření patří i redukce tepelných ztrát způsobených výměnou vnitřního vzduchu (větráním). Toto opatření bylo energetickým auditorem prověřeno v rámci jednotlivých definovaných variant - viz poznámka pod grafem rozdělení tepelných ztrát pod jednotlivými variantami.

4.6 Definování variant

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

4.6.1 Varianta I.

Navrhovaná opatření ve VARIANTE I									
navržená opatření	náklady na prostou obnovu [tis. Kč]	investiční náklady na energetické zhodnocení [tis. Kč]	čisté energetické náklady [tis. Kč]	roční úspora energie [GJ/rok]	úspora finančních nákladů za energie [tis. Kč/rok]	prostá návratnost [roky]	reálná návratnost se započítáním růstu cen energií [roky]	vnitřní výnosové procento IRR [%]	
beznákladová a středněnákladová									
4.3.1. energetický management	-	-	-	-	-	-	-	-	
vysokonákladová									
4.4.1. Zateplení obvodových stěn VKZS EPS/MW tl. 10 cm (u lodžii šedý EPS tl. 4 cm)	2 188	5 372	3 184	1 026,3	494,8	23	17	6,9%	
4.4.2. Zateplení střešního pláště EPS tl. 20 cm	619	2 351	1 732						
4.4.3. Výměna původních dřevěných oken za nová s $U_w = 1,20$ W/(m ² .K) a vstupních dveří za nové s $U_d = 1,70$ W/(m ² .K)	2 805	9 253	6 448						
-	-	-	-						
-	-	-	-						
opatření ve VARIANTE I celkem	5 611	16 976	11 364						

Pozn.: Cenové údaje jsou uvedeny včetně DPH.

Pozn.: Výpočet reálné návratnosti a vnitřního výnosového procenta je uvažován pro diskontní sazbu 1,5% a meziroční růst cen energií 5%

Výpočtová roční energetická bilance pro původní stav a pro VARIANTU I						
ř.	ukazatel		energie	náklady s DPH	energie	náklady s DPH
			[GJ/rok]	[tis. Kč/rok]	[GJ/rok]	[tis. Kč/rok]
1	vstupy paliv a energie	el. energie	44,9	82	44,9	82
		tep. Energie	3 505	1 703	2 479	1 209
2	změna zásob paliv		-	-	-	-
3	spotřeba paliv a energie		3 550	1 786	2 524	1 291
4	prodej energie cizím		-	-	-	-
5	konečná spotřeba paliv a energie v objektu = teplo a el. energie		3 550	1 786	2 524	1 291
6a	z toho ztráty ve vlastním zdroji		0	0	0	0
6b	z toho ztráty v rozvodech vytápění		44	21	23	11
6c	z toho ztráty v rozvodech TV		398	196	398	196
7	spotřeba energie na vytápění		2 178	1 050	1 151	555
8	spotřeba energie na ohřev TV		1 327	654	1 327	654
9	spotřeba energie na technologické a ostatní procesy		44,9	82	44,9	82
úspora tepla energie:			1 026	495	úspora energie:	28,9%

Pozn.: Tepelná ztráty rozvody vytápění je uvažována 2%, tepelná ztráta rozvody TV je uvažována 30%

Pozn.: Spotřeba energie na vytápění je hodnota, která by byla reálnou hodnotou v případě, že by nastal rok, kdy počet otopných dní by byl 225 a průměrná venkovní teplota 4,30 °C za stejného technického stavu objektu.

Pozn.: V případě, že ceny za odebranou tepelnou energii je dvousložková, je v bilancích uvažováno, že sjednané množství se rovná množství odebranému. V praxi je nutno sjednané množství každoročně sledovat a upřesňovat!

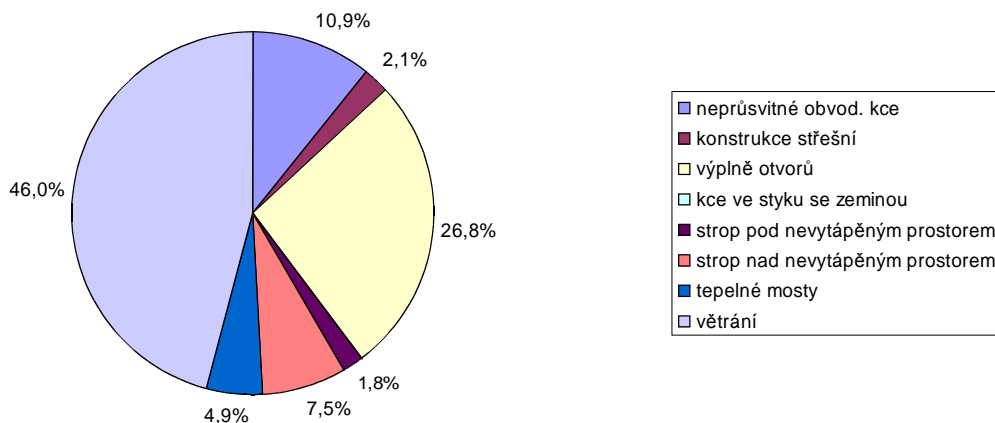
Vyhodnocení tepelnětechnických vlastností konstrukcí - VARIANTA I					
ozn.	název konstrukce	součinitel prostupu tepla U [W/m ² K] vypočtený (Při hodnocení podle ČSN EN ISO 13 370 se jedná o ekvivalentní hodnotu)	POŽADOVANÝ součinitel prostupu tepla U [W/m ² K] (při hodnocení konstrukce podle ČSN EN 13 370 je zde uvedena maximální povolená tepelná ztráta [W/K])	DOPORUČENÝ součinitel prostupu tepla U [W/m ² K] (při hodnocení konstrukce podle ČSN EN 13 370 je zde uvedena maximální doporučená tepelná ztráta [W/K])	HODNOCENÍ VARIANTY I
S01	Průčelní panel	0,24	0,38	0,25	vyhovuje doporučení
S02	Průčelní panel (P)	0,27	0,38	0,25	vyhovuje
S03	Lodžiový panel	0,32	0,38	0,25	vyhovuje
S04	Boční panel lodžie	0,31	0,38	0,25	vyhovuje
S05	Štítový panel	0,24	0,38	0,25	vyhovuje doporučení
S06	Okna původní	1,20	1,70	1,20	vyhovuje doporučení
S07	Okna nová	1,30	1,70	1,20	vyhovuje
S08	MIV původní	0,23	0,30	0,20	vyhovuje
S09	MIV vyzdžené	0,23	0,38	0,25	vyhovuje doporučení
S10	MIV nové	1,13	0,30	0,20	nevyhovuje
S11	MIV prosklené	1,30	1,70	1,20	vyhovuje
S12	MIV původní -> MIV prosklené	1,20	1,70	1,20	vyhovuje doporučení
S13	Střecha	0,15	0,24	0,16	vyhovuje doporučení
S14	Strop nad suterénem	0,97	0,60	0,40	nevyhovuje
S15	Úskok k suterénu	1,48	0,60	0,40	nevyhovuje
S16	Lodžiový panel (S+N)	0,32	0,89	0,58	vyhovuje doporučení
S17	Průčelní panel (S+N)	0,24	0,89	0,58	vyhovuje doporučení
S18	Průčelní panel (P) (S+N)	0,27	0,89	0,58	vyhovuje doporučení
S19	Dveře prosklené (S+N)	1,70	3,97	2,80	vyhovuje doporučení
S20	Dveře neprůsvitné (S+N)	1,70	3,97	2,80	vyhovuje doporučení
S21	Dveře plastové (S+N)	1,70	3,97	2,80	vyhovuje doporučení
S22	Okna původní (S+N)	1,20	3,97	2,80	vyhovuje doporučení
S23	Vstupní portály (S+N)	1,70	3,97	2,80	vyhovuje doporučení
S24	Vstupní portály -> vyzdívka (S+N)	0,23	0,89	0,58	vyhovuje doporučení
S25	Strop k nástavbě (S+N)	2,56	1,40	0,93	nevyhovuje
S26	Strop nad suterénem (S+N)	0,97	1,40	0,93	vyhovuje
S27	Střecha (S+N)	0,15	0,56	0,37	vyhovuje doporučení
S28	Štítový panel (S+N)	0,24	0,89	0,58	vyhovuje doporučení

Pozn.: Konstrukce s označením (S+N) se nacházejí v prostoru schodiště a nevytápěných prostorů, kde je uvažována nižší teplota, než v obytných místnostech. Z tohoto důvodu jsou na tyto konstrukce kladeny i menší požadavky na součinitel prostupu tepla.

Pozn.: Konstrukce s označením (P) se nacházejí v ploše, na které při realizaci VKZS musí být kvůli požárním požadavkům použita minerální vlákna.

Rozdělení tepelných ztrát jednotlivými typy konstrukcí a větráním - VARIANTA I			
konstrukce	plocha	ztráty [kW]	ztráty [%]
neprůsvitné obvod. kce	3 254	28,3	10,9%
konstrukce střešní	1 125	5,5	2,1%
výplně otvorů	1 770	69,4	26,8%
kce ve styku se zeminou	0	0,0	0,0%
strop pod nevytápěným prostorem	104	4,8	1,8%
strop nad nevytápěným prostorem	1 229	19,4	7,5%
tepelné mosty	-	12,7	4,9%
větrání	-	119,1	46,0%
celkem	7 482	259,2	100,0%

podíl tepelných ztrát jednotlivými typy konstrukcí u VARIANTY I



Pozn.: Tepelné ztráty větráním tvoří 46% z celkových ztrát objektu po realizaci opatření ve variantě I. Energetický auditor prověřil energeticky úsporné opatření, které by vedlo ke snížení ztrát způsobených větráním. Z orientačních výsledků vyplývá, že osazení ostrovních rekuperačních jednotek pro tento objekt nemůže být ekonomicky návratné. Současné ceny ostrovních rekuperačních jednotek včetně instalace se pohybují od částky 25 000 Kč/ks výše. hranice prosté návratnosti pro tento objekt činí 11 200 Kč/ks. Životnost ostrovních rekuperačních jednotek je uvažována 15 let. Posouzení bylo provedeno pro ostrovní rekuperační jednotky, které jsou pro dodatečné instalování rekuperace do bytového domu nejvhodnější z hlediska finanční, časové i odborné náročnosti. U ostrovních rekuperačních jednotek je uvažováno s maximální praktickou účinností rekuperace (ZZT) 70 %.

4.6.1.2 Posouzení dle vyhlášky MPO č. 148/2007 Sb.

Hodnocení energetické náročnosti budov je provedeno podle přílohy č.1 vyhlášky 148/2007 Sb. O energetické náročnosti budov tzv. Národním kalkulačním nástrojem. Energetická náročnost konkrétní budovy se tak stanoví výpočtovou metodou z návrhových veličin při standardním užívání definovaném dle typu objektu.

Měrná roční spotřeba energie:

$$EP_A = 277,8 \times EP / A_c \text{ [kWh/(rok.m}^2\text{)]}$$

EP.....vypočtená celková roční dodaná energie v GJ / rok

A_c..... je celková podlahová plocha v m²

$$EP_A = 277,8 \times 3715,0 / 9377 \text{ [kWh/(rok.m}^2\text{)]}$$

$$EP_A = 110,0 \text{ [kWh/(rok.m}^2\text{)]}$$

Druh budovy	A	B	C	D	E	F	G
Bytový dům	<42	43-82	83-120	121-162	163-205	206-245	>245

Vypočtené hodnoty se v jednotlivých výsledcích (dle vyhlášky č. 148/2007 Sb. a energetický audit) mohou lišit. Je to dáno použitím různých vstupních údajů definujících užívání objektu.

4.6.1.3 Posouzení I. varianty dle ČSN 730540-2

Energetické vlastnosti budovy se podle normy ČSN 73 0540-2 hodnotí průměrným součinitelem prostupu tepla U_{em} konstrukcí na systémové hranici (obálce) vytápěné části budovy.

Stanovení prostupu tepla obálkou budovy:

Měrná ztráta prostupem tepla H _T	W/K	4384,51
Průměrný součinitel prostupu tepla U _{em} = H _T /A	W/(m ² .K)	0,59
Požadovaný součinitel prostupu tepla U _{em,rq}	W/(m ² .K)	0,86
Doporučený součinitel prostupu tepla U _{em,rc}	W/(m ² .K)	0,64
Průměrný součinitel prostupu tepla stavebního fondu U _{em,s}	W/(m ² .K)	1,46

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Bytový dům Breitcetlova 876 - 880, 198 00 Praha 14 - Černý Most				Hodnocení obálky budovy			
Celková podlahová plocha A_c				9 373 m²			
<p>C/ Velmi úsporná</p> <p>Mimořádně ne hospodárná</p>				-		-	
				-		-	
				0,68		0,75	
				-		-	
				-		-	
				-		-	
				-		-	
				-		-	
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $W/(m^2.K)$ - $U_{em} = H_T/A$				0,59		0,64	
Klasifikační ukazatele $C/$ a jim odpovídající hodnoty U_{em} pro $A/V =$				0,27		m2/m3	
$C/$	0,30	0,60	(0,75)	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,26	0,52	0,64	0,86	1,16	1,46	2,19
Štítek vypracoval				Jméno a příjmení : Ing. Ctibor Hůlka			
				Klasifikace: C1-vyhovující doporučení			

4.6.2 Varianta II.

Navrhovaná opatření ve VARIANTE II									
navržená opatření	náklady na prostou obnovu [tis.Kč]	investiční náklady na energetické zhodnocení [tis.Kč]	čisté energetické náklady [tis.Kč]	roční úspora energie [GJ/rok]	úspora finančních nákladů za energie [tis.Kč/rok]	prostá návratnost [roky]	reálná návratnost se započítáním růstu cen energií [roky]	vnitřní výnosové procento IRR [%]	
beznákladová a středněnákladová									
4.3.1. energetický management	-	-	-	-	-	-	-	-	
vysokonákladová									
4.4.1. Zateplení obvodových stěn VKZS EPS/MW tl. 10 cm (u lodžii šedý EPS tl. 4 cm)	2 188	5 372	3 184	1 097,9	529,3	24	17	6,8%	
4.4.2. Zateplení střešního pláště EPS tl. 20 cm	619	2 351	1 732						
4.4.3. Výměna původních dřevěných oken za nová s $U_w = 1,20$ W/(m ² .K) a vstupních dveří za nové s $U_d = 1,70$ W/(m ² .K)	2 805	9 253	6 448						
4.4.4. Zateplení konstrukcí mezi nevytápěným suterénem a obytnými místnostmi TI tl. 8 cm	0	899	899						
-	-	-	-						
opatření ve VARIANTE II celkem	5 611	17 875	12 264	1098	529	24,0	17,0	6,8%	

Pozn.: Cenové údaje jsou uvedeny včetně DPH.

Pozn.: Výpočet reálné návratnosti a vnitřního výnosového procenta je uvažován pro diskontní sazbu 1,5% a meziroční růst cen energií 5%

Výpočtová roční energetická bilance pro původní stav a pro VARIANTU II						
ř.	ukazatel		energie	náklady s DPH	energie	náklady s DPH
			[GJ/rok]	[tis. Kč/rok]	[GJ/rok]	[tis. Kč/rok]
1	vstupy paliv a energie	el. energie	44,9	82	44,9	82
		tep. Energie	3 505	1 703	2 407	1 174
2	změna zásob paliv		-	-	-	-
3	spotřeba paliv a energie		3 550	1 786	2 452	1 257
4	prodej energie cizím		-	-	-	-
5	konečná spotřeba paliv a energie v objektu = teplo a el. energie		3 550	1 786	2 452	1 257
6a	z toho ztráty ve vlastním zdroji		0	0	0	0
6b	z toho ztráty v rozvodech vytápění		44	21	22	10
6c	z toho ztráty v rozvodech TV		398	196	398	196
7	spotřeba energie na vytápění		2 178	1 050	1 080	521
8	spotřeba energie na ohřev TV		1 327	654	1 327	654
9	spotřeba energie na technologické a ostatní procesy		44,9	82	44,9	82
úspora tepla energie:			1 098	GJ	529	Kč
úspora energie:					30,9%	

Pozn.: Tepelná ztráty rozvody vytápění je uvažována 2% , tepelná ztráta rozvody TV je uvažována 30%

Pozn.: Spotřeba energie na vytápění je hodnota, která by byla reálnou hodnotou v případě, že by nastal rok, kdy počet otopných dní by byl 225 a průměrná venkovní teplota 4,30 °C za stejného technického stavu objektu.

Pozn.: V případě, že ceny za odebranou tepelnou energii je dvousložková, je v bilancích uvažováno, že sjednané množství se rovná množství odebranému. V praxi je nutno sjednané množství každoročně sledovat a upřesňovat!

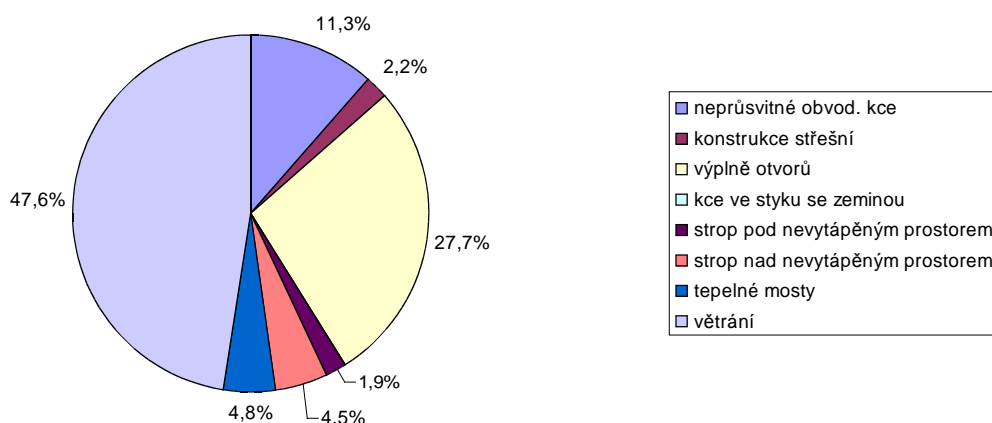
Vyhodnocení tepelnětechnických vlastností konstrukcí - VARIANTA II					
ozn.	název konstrukce	součinitel prostupe tepla U [W/m ² K] vypočtený (Při hodnocení podle ČSN EN ISO 13 370 se jedná o ekvivalentní hodnotu)	POŽADOVANÝ součinitel prostupe tepla U [W/m ² K] (při hodnocení konstrukce podle ČSN EN 13 370 je zde uvedena maximální povolená tepelná ztráta [W/K])	DOPORUČENÝ součinitel prostupe tepla U [W/m ² K] (při hodnocení konstrukce podle ČSN EN 13 370 je zde uvedena maximální doporučená tepelná ztráta [W/K])	HODNOCENÍ VARIANTY II
S01	Průčelní panel	0,24	0,38	0,25	vyhovuje doporučení
S02	Průčelní panel (P)	0,27	0,38	0,25	vyhovuje
S03	Lodžiový panel	0,32	0,38	0,25	vyhovuje
S04	Boční panel lodžie	0,31	0,38	0,25	vyhovuje
S05	Štítový panel	0,24	0,38	0,25	vyhovuje doporučení
S06	Okna původní	1,20	1,70	1,20	vyhovuje doporučení
S07	Okna nová	1,30	1,70	1,20	vyhovuje
S08	MIV původní	0,23	0,30	0,20	vyhovuje
S09	MIV vyzděné	0,23	0,38	0,25	vyhovuje doporučení
S10	MIV nové	1,13	0,30	0,20	nevyhovuje
S11	MIV prosklené	1,30	1,70	1,20	vyhovuje
S12	MIV původní -> MIV prosklené	1,20	1,70	1,20	vyhovuje doporučení
S13	Střecha	0,15	0,24	0,16	vyhovuje doporučení
S14	Strop nad suterénem	0,35	0,60	0,40	vyhovuje doporučení
S15	Úskok k suterénu	1,48	0,60	0,40	nevyhovuje
S16	Lodžiový panel (S+N)	0,32	0,89	0,58	vyhovuje doporučení
S17	Průčelní panel (S+N)	0,24	0,89	0,58	vyhovuje doporučení
S18	Průčelní panel (P) (S+N)	0,27	0,89	0,58	vyhovuje doporučení
S19	Dveře prosklené (S+N)	1,70	3,97	2,80	vyhovuje doporučení
S20	Dveře neprůsvitné (S+N)	1,70	3,97	2,80	vyhovuje doporučení
S21	Dveře plastové (S+N)	1,70	3,97	2,80	vyhovuje doporučení
S22	Okna původní (S+N)	1,20	3,97	2,80	vyhovuje doporučení
S23	Vstupní portály (S+N)	1,70	3,97	2,80	vyhovuje doporučení
S24	Vstupní portály -> vyzdívka (S+N)	0,23	0,89	0,58	vyhovuje doporučení
S25	Strop k nástavbě (S+N)	2,56	1,40	0,93	nevyhovuje
S26	Strop nad suterénem (S+N)	0,97	1,40	0,93	vyhovuje
S27	Střecha (S+N)	0,15	0,56	0,37	vyhovuje doporučení
S28	Štítový panel (S+N)	0,24	0,89	0,58	vyhovuje doporučení

Pozn.: Konstrukce s označením (S+N) se nacházejí v prostoru schodiště a nevytápěných prostorů, kde je uvažována nižší teplota, než v obytných místnostech. Z tohoto důvodu jsou na tyto konstrukce kladeny i menší požadavky na součinitel prostupu tepla.

Pozn.: Konstrukce s označením (P) se nacházejí v ploše, na které při realizaci VKZS musí být kvůli požárním požadavkům použita minerální vlákna.

Rozdělení tepelných ztrát jednotlivými typy konstrukcí a větráním - VARIANTA II			
konstrukce	plocha	ztráty [kW]	ztráty [%]
neprůsvitné obvod. kce	3 254	28,3	11,3%
konstrukce střešní	1 125	5,5	2,2%
výplně otvorů	1 770	69,4	27,7%
kce ve styku se zeminou	0	0,0	0,0%
strop pod nevytápěným prostorem	104	4,8	1,9%
strop nad nevytápěným prostorem	1 229	11,3	4,5%
tepelné mosty	-	11,9	4,8%
větrání	-	119,1	47,6%
celkem	7 482	250,3	100,0%

podíl tepelných ztrát jednotlivými typy konstrukcí u VARIANTY II



Pozn.: Tepelné ztráty větráním tvoří 48% z celkových ztrát objektu po realizaci opatření ve variantě II. Energetický auditor prověřil energeticky úsporné opatření, které by vedlo ke snížení ztrát způsobených větráním. Z orientačních výsledků vyplývá, že osazení ostrovních rekuperačních jednotek pro tento objekt nemůže být ekonomicky návratné. Současné ceny ostrovních rekuperačních jednotek včetně instalace se pohybují od částky 25 000 Kč/ks výše. hranice prosté návratnosti pro tento objekt činí 11 200 Kč/ks. Životnost ostrovních rekuperačních jednotek je uvažována 15 let. Posouzení bylo provedeno pro ostrovní rekuperační jednotky, které jsou pro dodatečné instalování rekuperace do bytového domu nejvhodnější z hlediska finanční, časové i odborné náročnosti. U ostrovních rekuperačních jednotek je uvažováno s maximální praktickou účinností rekuperace (ZZT) 70 %.

4.6.2.2 Posouzení dle vyhlášky MPO č. 148/2007 Sb.

Hodnocení energetické náročnosti budov je provedeno podle přílohy č.1 vyhlášky 148/2007 Sb. O energetické náročnosti budov tzv. Národním kalkulačním nástrojem. Energetická náročnost konkrétní budovy se tak stanoví výpočtovou metodou z návrhových veličin při standardním užívání definovaném dle typu objektu.

Měrná roční spotřeba energie:

$$EP_A = 277,8 \times EP / A_c \text{ [kWh/(rok.m}^2\text{)]}$$

EP.....vypočtená celková roční dodaná energie v GJ / rok

A_c..... je celková podlahová plocha v m²

$$EP_A = 277,8 \times 3607,0 / 9377 \text{ [kWh/(rok.m}^2\text{)]}$$

$$EP_A = 106,8 \text{ [kWh/(rok.m}^2\text{)]}$$

<i>Druh budovy</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>F</i>	<i>G</i>
Bytový dům	<42	43-82	83-120	121-162	163-205	206-245	>245

Vypočtené hodnoty se v jednotlivých výsledcích (dle vyhlášky č. 148/2007 Sb. a energetický audit) mohou lišit. Je to dáno použitím různých vstupních údajů definujících užívání objektu.

4.6.2.3 Posouzení II. varianty dle ČSN 730540-2

Energetické vlastnosti budovy se podle normy ČSN 73 0540-2 hodnotí průměrným součinitelem prostupu tepla U_{em} konstrukcí na systémové hranici (obálce) vytápěné části budovy.

Stanovení prostupu tepla obálkou budovy:

Měrná ztráta prostupem tepla H _T	W/K	4126,47
Průměrný součinitel prostupu tepla U _{em} = H _T /A	W/(m ² .K)	0,55
Požadovaný součinitel prostupu tepla U _{em,rq}	W/(m ² .K)	0,86
Doporučený součinitel prostupu tepla U _{em,rc}	W/(m ² .K)	0,64
Průměrný součinitel prostupu tepla stavebního fondu U _{em,s}	W/(m ² .K)	1,46

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Bytový dům Breitcetlova 876 - 880, 198 00 Praha 14 - Černý Most		Hodnocení obálky budovy					
Celková podlahová plocha A_c	9 373 m ²	VAR II	obecné doporučení				
<p>C/ Velmi úsporná</p> <p>Mimořádně ne hospodárná</p>		-	-				
		0,64	0,75				
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $W/(m^2.K)$ - $U_{em} = H_T/A$		0,55	0,64				
Klasifikační ukazatele $C/$ a jim odpovídající hodnoty U_{em} pro $A/V =$		0,27	m ² /m ³				
$C/$	0,30	0,60	(0,75)	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,26	0,52	0,64	0,86	1,16	1,46	2,19
Štítek vypracoval	Jméno a příjmení : Ing. Ctibor Hůlka						
	Klasifikace: C1-vyhovující doporučení						

5 EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ VARIANTY

5.1 Metody hodnocení

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

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

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

Vstupní údaje pro ekonomickou analýzu jsou získávány takto:

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

Používány jsou také rozpočtové ceny dle ceníku stavebních prací.

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

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

- **Diskontní míra:**

Pro ocenění hodnoty prostředků vydaných nebo přijatých v budoucnu se často pracuje s převodem na současnou hodnotu. Diskontní míra je prostředek, který tento převod umožňuje. Jde o určitou formu vyjádření meziroční hodnotové změny úrokové míry a dalších faktorů a také se jí vyjadřuje míra, jak je organizace (vlastník předmětu energetického auditu) schopna zúročit peníze. U bytového domu se přílišné zúročování peněz nepředpokládá. Bude uvažována **diskontní míra 1,5%**.

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 porovnání se obvykle stanovuje na základě opatření s nejdelší dobou životnosti. Vzhledem k tomu, že u navrhovaných stavebních opatření na úsporu energie (zateplení obvodového pláště, výměna oken atd.) se v průběhu minimálně 30 let nepředpokládají významné dodatečné investice, byla jako vhodná doba porovnání pro ekonomické vyhodnocení zvolena právě 30 let.

Výstupními údaji jsou prostá návratnost investic, diskontovaná doba návratnosti a čistá současná hodnota. Výpočet těchto položek je definován ve vyhlášce MPO č. 213/2001 Sb. vždy v aktuálním znění (včetně změn platných k datu zpracování energetického auditu).

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

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

$$T_s = IN / CF$$

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

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

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

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

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

- **Čistá současná hodnota NPV:**

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

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

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

T_z - je doba životnosti (hodnocení) projektu

- **Vnitřní výnosové procento IRR:**

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

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

5.2 Vyhodnocení varianty (výpočet dle vyhlášky MPO č. 213/2001 Sb.)

V následující tabulce jsou shrnuty investiční náklady na energetické zhodnocení jednotlivých variant a další ekonomické ukazatele. Výpočet je proveden dle vyhlášky MPO č. 213/2001 vždy v aktuálním znění k datu vypracování auditu. Výpočet dle vyhlášky neuvažuje s předpokládaným nárůstem cen energie. Výpočet je proto na straně bezpečnosti, avšak nemusí odpovídat předpokládaným skutečným finančním úsporám, a tedy předpokládané skutečné době navrácení investice.

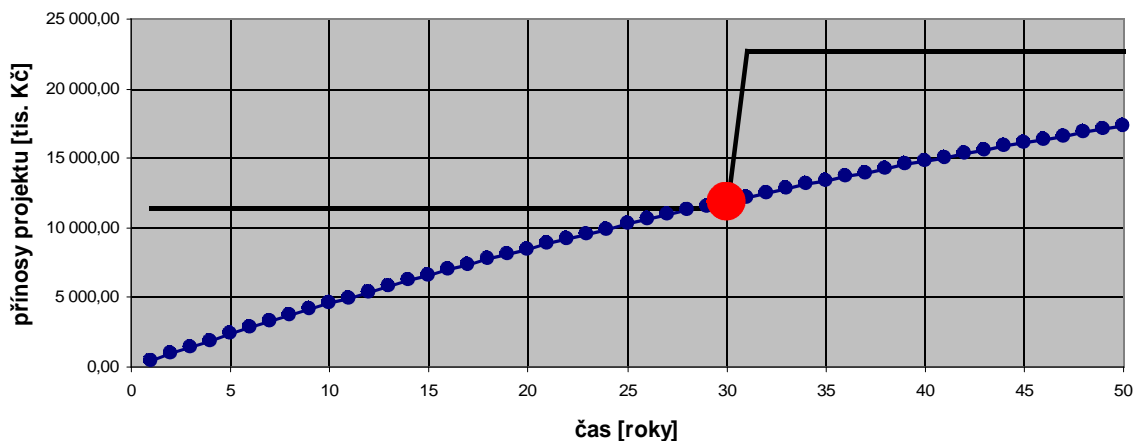
ekonomické parametry variant dle vyhl. 213/2001 Sb.		VARIANTA I	VARIANTA II
čisté náklady na energetickou modernizaci	[tis. Kč]	11 364	12 264
očekávaná úspora	[tis. Kč]	495	529
nárůst cen energií	[%]	0	0
roční investiční náklady na údržbu	[tis. Kč/rok]	0	0
prostá návratnost	[roky]	23	24
reálná návratnost dle vyhl. 213/2001 Sb.	[roky]	29	29
roční cash flow	[tis. Kč]	495	529
NPV	[tis. Kč]	519	449
IRR	[%]	1,8%	1,8%

Pozn.: Doba hodnocení je 30 let.

Pozn.: Ceny jsou uvedeny včetně DPH.

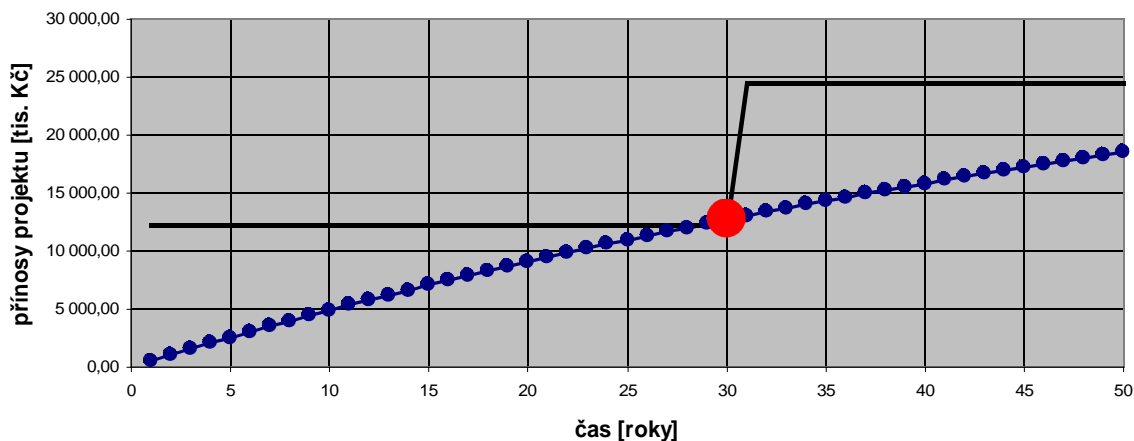
Varianta I. - předpokládaná návratnost investice na čisté energetické zhodnocení bez započítání předpokládaného růstu cen energií

Očekávaný průběh přínosů projektu



Varianta II. - předpokládaná návratnost investice na čisté energetické zhodnocení bez započítání předpokládaného růstu cen energií

Očekávaný průběh přínosů projektu



5.3 Vyhodnocení variant (výpočet se započtením růstu cen energie)

Výpočet bez nárůstu cen energií nemusí odpovídat předpokládaným skutečným hodnotám. Dá se předpokládat, že ceny energií neustále porostou. Při vytápění systémem centrálního zásobování teplem s hlavním zdrojem spalujícím hnědé uhlí lze do budoucna očekávat meziroční nárůst cen energie cca 5,0%. Tento předpoklad vychází z dlouhodobého nárůstu cen těchto paliv.

V následující tabulce jsou shrnuty investiční náklady na energetické zhodnocení jednotlivých variant a další ekonomické ukazatele pro případ, kdy je uvažováno s růstem cen energií.

ekonomické parametry variant s uvažování růstu cen energií		VARIANTA I	VARIANTA II
čisté náklady na energetickou modernizaci	[tis. Kč]	11 364	12 264
očekávaná úspora	[tis. Kč]	495	529
nárůst cen energií	[%]	5,0%	5,0%
roční investiční náklady na údržbu	[tis. Kč/rok]	0	0
prostá návratnost	[roky]	23	24
reálná návratnost s uvažování růstu cen energií	[roky]	17	17
roční cash flow	[tis. Kč]	495	529
NPV	[tis. Kč]	14 837	15 765
IRR	[%]	6,9%	6,8%

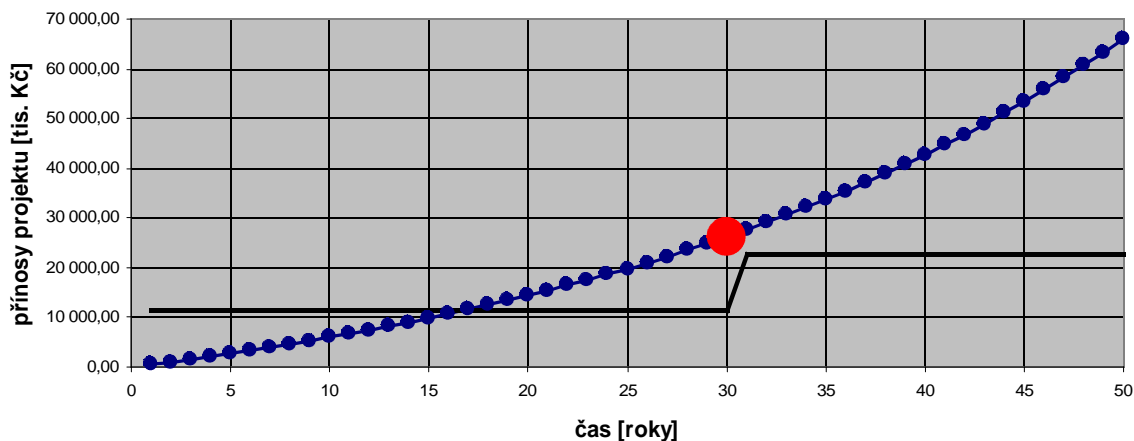
Pozn.: Doba hodnocení je 30 let.

Pozn.: Ceny jsou uvedeny včetně DPH.

Konečné ekonomické vyhodnocení je provedeno dle oficiálního postupu uvedeného ve vyhlášce MPO č. 213/2001 Sb. ve znění pozdějších změn.

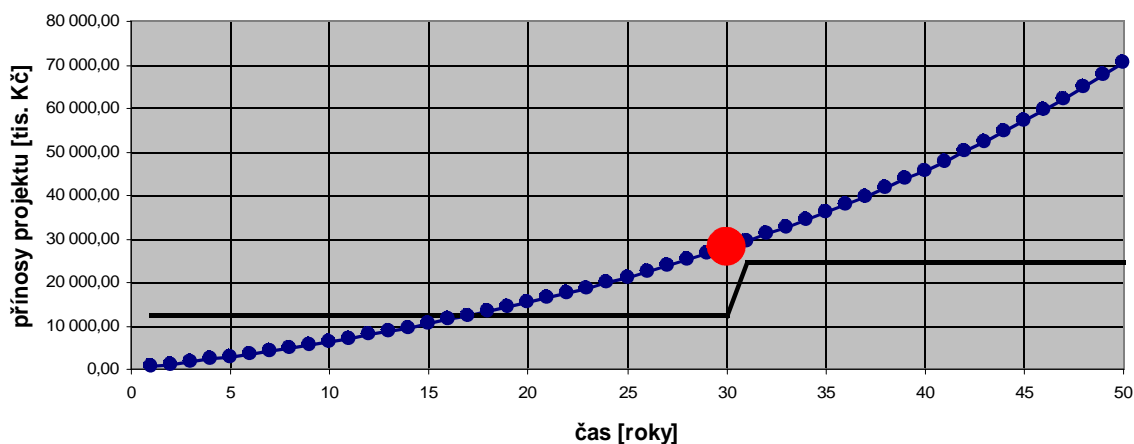
Varianta I. - předpokládaná návratnost investice na čisté energetické zhodnocení se započítáním předpokládaného růstu cen energií

Očekávaný průběh přínosů projektu



Varianta II. - předpokládaná návratnost investice na čisté energetické zhodnocení se započítáním předpokládaného růstu cen energií

Očekávaný průběh přínosů projektu



6 VYHODNOCENÍ Z HLEDISKA OCHRANY ŽP

Zhodnocení z hlediska ekologických přínosů. Znečišťující látky do ovzduší jsou sledovány na základě zákona č. 86/2002 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	hnědé uhlí
emisní faktory	[kg/GJ]
tuhé látky	0,975
SO_2	1,44
NO_x	0,227
CO	2,74
CO_2	100

palivo	elektrina (obecná ze sítě)
emisní faktory	[kg/GJ]
tuhé látky	0,02591
SO_2	0,489
NO_x	0,416
CO	0,039
CO_2	226

emisní faktory [t/rok]	výchozí stav	po realizaci VARIANTY I	rozdíl (úspora)
tuhé látky	3,418572	2,417893	1,000678
SO_2	5,069216	3,591291	1,477925
NO_x	0,814331	0,581353	0,232978
CO	9,605544	6,793381	2,812163
CO_2	360,656	258,023	102,634

emisní faktory [t/rok]	výchozí stav	po realizaci VARIANTY II	rozdíl (úspora)
tuhé látky	3,418572	2,348123	1,070449
SO_2	5,069216	3,488246	1,580971
NO_x	0,814331	0,565109	0,249222
CO	9,605544	6,597308	3,008236
CO_2	360,656	250,867	109,790

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 dvěma způsoby. První způsob - oficiální - je dle vyhlášky 213/2001 Sb., kterým se počítá ekonomická návratnost v aktuálních cenách. Tento způsob výpočtu je závazný a varianty budou z ekonomického hlediska vyhodnocovány na základě tohoto způsobu výpočtu. V tomto oficiálním postupu však není zohledněn předpokládaný růst cen energií.

Dalším způsobem výpočtu je výpočet ekonomické návratnosti se započtením předpokládaného růstu cen energií, který se liší pro každý druh paliv. Tento způsob ekonomického vyhodnocení je bližší předpokládané skutečné návratnosti energeticky úsporných opatření.

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 30 let. Naproti tomu regulační technika má technickou životnost kratší (např. 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 náročná 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 užité hodnoty:

Dá se předpokládat, že danými opatřeními dojde k navýšení užité 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 svázáno s příznivým ekologickým dopadem na životní prostředí.

Obě hodnocené varianty splňují požadavek vyhlášky MPO č. 148/2007 Sb. na energetickou náročnost, požadavek ČSN 73 0540-2 na průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} .

Poradenským informačním střediskem (PIS) je doporučeno, aby byla v evidenčním listu energetického auditu uvedena varianta, která bude realizována, bez ohledu na jiné ukazatele.

Varianta I. je uvedena v evidenčním listu.

8 ZÁVAZNÉ VÝSTUPY ENERGETICKÉHO AUDITU

8.1 Hodnocení stávající úrovně energetického hospodářství

Zdroje energie:

Objekt nemá vlastní energetické zdroje.

Dodavatelem tepla je Pražská teplárenská a.s.

Dodavatelem elektrické energie je Pražská energetika, a.s.

Otopná soustava:

Objekt nemá vlastní zdroj tepla. Předmětný objekt energetického auditu je napojen na centrální přívod tepla. Teplo do soustavy je dodáváno z předávací stanice. Dodavatelem tepla pro tento objekt je společnost Pražská teplárenská a.s. Primárním zdrojem energie je hnědé uhlí. Zdroj tepla je stejný jak pro vytápění, tak pro ohřev TV.

Výměňíková stanice a sekundární rozvod:

Otopný systém je teplovodní s nuceným oběhem. Teplo do soustavy dodává předávací stanice. Dodávané teplo do objektu je měřeno v předávací stanici. Rozúčtování mezi jednotlivé uživatele bytů je realizováno na základě podlahové plochy a kapalinových poměrových měřičů.

Vnitřní rozvody:

Rozvody otopné vody jsou původní ocelové, vedené v suterénu pod stropem na ocelových konzolách. Rozvody UT jsou izolovány minerální vatou a obaleny kartonem a plastovou fólií, v některých místech (především kolem osazení armatur) tepelná izolace chybí.

Otopná tělesa a regulace:

Otopná tělesa jsou původní článková, litinová. Na tělesech jsou nainstalovány termostatické ventily s automatickými termoregulačními hlavicemi. Rozúčtování tepla mezi jednotlivé uživatele je realizováno na základě podlahové plochy bytů a kapalinových poměrových měřičů.

Přívod teplé vody:

Zdroj tepla:

Objekt je napojen na centrální zásobování teplem a teplou vodou. Zdroj je shodný se zdrojem tepla pro otopnou soustavu. Dodavatelem tepla pro ohřev teplé vody je pro tento objekt společnost Pražská teplárenská a.s.

Příprava teplé vody:

Teplá voda je připravována centrálně v prostoru předávací stanice. Teplo potřebné na ohřev teplé vody odebrané objektem je měřeno rovněž v předávací stanici. Mezi jednotlivé uživatele dochází k rozúčtování spotřebních nákladů na teplou vodu poměrově pomocí bytových vodoměrů.

Vnitřní rozvody:

Horizontální rozvody teplé vody jsou nové, plastové z roku 2009. Horizontální rozvody jsou vedeny pod stropem v suterénním podlaží na ocelových konzolách a jsou opatřeny tepelnou izolací z PE tl. 10 mm. Stoupačí potrubí vedené v bytových jádrech je z části původní ocelové, z části vyměněné za plastové. Zateplení je provedeno omotáním textilní izolací. Místy (zejména v oblasti tvarovek) tepelná izolace chybí.

Vzduchotechnika:

Větrání všech bytů je zajišťováno infiltrací a otevíráním oken. Odvětrání bytových jader (WC, koupelna, kuchyně) je zajištěno šachtovým podtlakovým větráním s centrálními ventilátory umístěnými na střeše objektu.

Spotřebiče elektrické energie:

Osvětlení schodišťového prostoru je zajišťováno pomocí žárovkových svítidel. Rozsvícení je manuální a zhasínání je řízeno časovým spínačem. Rozsvícení není rozděleno po patrech.

Hlavním spotřebičem elektrické energie je osvětlení společných prostor a provoz výtahů. Elektrické spotřebiče instalované v jednotlivých bytech nejsou předmětem energetického auditu.

Plynové spotřebiče:

Objekt není napojen na veřejný rozvod plynu.

Spotřebiče tepelné energie – budova:

V dnešní době jsou obvodové konstrukce z energetického a tepelně-technického hlediska nevyhovující.

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 systémů krycích významnou část nákladů, lze hodnotit instalaci pro investora jako ekonomicky výhodnou. Instalace alternativních zdrojů tepelné energie přináší pozitivní enviromentální dopady.

8.3 Rekapitulace varianty uvedené v evidenčním listě

Z výše uvedených důvodů je v evidenčním listu uvedena **varianta I.**, tzn. zavést energetický management, vyměnit původní okna a vstupní dveře, provést vnější kontaktní zateplovací systém obvodového pláště, zateplení střešního pláště a to v pořadí:

- energetický management (viz 4.3.1)
- zateplení střešního pláště tepelnou izolací průměrné tl. **20 cm** (viz 4.4.2)
- výměna původních oken za nová s **max. $U_w = 1,20 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$** a vstupních dveří za nová s **max. $U_d = 1,70 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$** (viz 4.4.3)
- provedení vnějšího kontaktního zateplovacího systému z EPS 70F v celé ploše obytných podlaží v tl. **10 cm** (v lodžích ze šedého polystyrenu tl. **4 cm**) (viz 4.4.1)

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 vnějšího kontaktního zateplovacího systému obvodového pláště a zateplení střešního pláště je nutné vypracovat samostatný projekt.

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

Realizací opatření uvedených ve variantě I. bude dosaženo splnění požadavku normy ČSN 73 0540-2 na součinitel prostupu tepla veškerých rekonstruovaných obvodových konstrukcí. Provedením této varianty budou splněny požadavky vyhlášky Ministerstva průmyslu a obchodu č. 148/2007 Sb. na energetickou náročnost budov i doporučení na průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} obálky budovy dle ČSN 73 0540-2.

shrnutí parametrů doporučené varianty: VAR I		
uvažované čisté náklady na energetické zhodnocení objektu	[tis. Kč]	11 364
předpokládaná úspora energie	[GJ/rok]	1 026,3
předpokládaná úspora finančních prostředků	[tis. Kč/rok]	494,8
dosažení průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy U_{em}	[-]	C1-vyhovující doporučení
předpokládané množství úspory produkce CO ₂	[t/rok]	102,6

Roční energetická úspora byla vypočítána pro konstantní návrhovou vnitřní teplotu v bytové zóně $t_i = 20^\circ\text{C}$. Po provedení navrhovaných opatření v doporučené variantě významně klesnou finanční náklady na vytápění. V důsledku této skutečnosti mohou uživatelé bytů zvýšit průměrnou teplotu v této bytové zóně v rámci subjektivní vyšší tepelné pohody. Obecně lze konstatovat, že čím vyšší je vnitřní průměrná teplota v bytové zóně po provedení navrhovaných opatření oproti vnitřní návrhové teplotě použité při stanovení energetických úspor, tím nižší bude skutečná energetická úspora.

V Praze dne 10. září 2010



Ing. Ctibor Hůlka



Ing. Tomáš Kupsa



Ing. Martin Varga

Ing. Jan Stašek

9 EVIDENČNÍ LIST ENERGETICKÉHO AUDITU

Předmět EA	Bytový dům				
Adresa	Breitcetlova 876 - 880, 198 00 Praha 14 - Černý Most				
Zadavatel EA	Společenství domu Breitcetlova č.p. 876 - 880	zástupce	Jan Roztomilý		
Adresa zadavatele	Breitcetlova 880/9, 198 00 Praha 14 - Černý most				
Telefon	+420 608706 779	fax	-	email	vybor@breitcetlova.cz
Charakteristika předmětu EA	<p>Objekt byl uveden do užívání v roce 1994 a je tvořen celkem pěti sekce. Předmětem energetického auditu je celý objekt. Technologie provedení objektu s hlavním modulem 6,0 m a skladba obvodových panelů odpovídá konstrukční soustavě VVÚ-ETA. Objekt má 8 nadzemních podlaží a jedno podzemní (suterénní) podlaží. V suterénu se nacházejí společné prostory, sklepy a předávací stanice. Dále jsou v něm vedeny veškeré horizontální rozvody TV a UT. V 1. NP se nachází vstup do objektu, komunikační prostor, byty a v č.p. 879 kadeřnictví. V dalších podlažích jsou již pouze byty s komunikačním prostorem. Celkem se v objektu nachází 114 bytových jednotek. Komunikační prostor je situován u východní fasády.</p> <p>Nosný systém je koncipován jako příčný stěnový s hlavními moduly 6,0 m. Průčelí tvoří sendvičové železobetonové nosné panely o tloušťce 250 mm s 80 mm pěnového polystyrenu. Štíty tvoří sendvičové železobetonové nosné panely o tloušťce 300 mm s 80 mm pěnového polystyrenu. Schodiště je železobetonové, prefabrikované, jednoramenné. Vodorovné konstrukce tvoří dutinové železobetonové panely tl. 190 mm. Strop nad suterénem má ve své skladbě tepelnou izolaci z pěnového polystyrenu tl. 25 mm. Výplně otvorů tvoří dřevěná zdvojená okna. Individuálně byla v části bytů vyměněna za plastová okna s izolačním dvojsklem. Meziokenní vložky byly u nových oken vyžděny pomocí plynosilikátových tvárnice tl. 200 mm, případně nahrazeny novými, nebo zasklením. U původních oken jsou tvořeny lehkou konstrukcí s tepelnou izolací z minerální plsti tl. 90 mm v dřevěném rámu. Okna v suterénních prostorech jsou původní kovová s jednoduchým zasklením, v prostoru předávací stanice dřevěná, zdvojená. Vstupní dveře jsou původní ocelové s jednoduchým zasklením. Střeška je dvouplášťová s vnitřním odvodem dešťové vody. Horní plášť je tvořen žebírkovými panely. Tepelně-izolační funkci plní rohože z minerálních vláken tl. 120 mm. Přibližně v roce 2004 proběhla obnova hydroizolačního souvrství.</p>				
Výchozí stav					
Stručný popis energetického hospodářství včetně budov	<p>Objekt nemá vlastní energetické zdroje. Dodavatelem tepla je Pražská teplárenská a.s. Dodavatelem elektrické energie je Pražská energetika, a.s.</p> <p>Otopná soustava: Předmětný objekt energetického auditu je napojen na centrální přívod tepla. Teplo do soustavy je dodáváno z předávací stanice. Zdroj tepla je stejný jak pro vytápění, tak pro ohřev TV. Otopný systém je teplovodní s nuceným oběhem. Dodávané teplo do objektu je měřeno v předávací stanici. Rozúčtování mezi jednotlivé uživatele bytů je realizováno na základě podlahové plochy a kapalinových poměrových měřičů. Rozvody otopné vody jsou původní ocelové, vedené v suterénu pod stropem na ocelových konzolách. Rozvody UT jsou izolovány minerální vatou a obaleny kartonem a plastovou fólií, v některých místech (především kolem osazení armatur) tepelná izolace chybí. Otopná tělesa jsou původní článková, litinová. Na tělesech jsou nainstalovány termostatické ventily s automatickými termoregulačními hlavicemi.</p> <p>Přívod teplé vody: Teplá voda je připravována centrálně v prostoru předávací stanice. Teplo potřebné na ohřev teplé vody odebrané objektem je měřeno rovněž v předávací stanici. Mezi jednotlivé uživatele dochází k rozúčtování spotřebních nákladů na teplou vodu poměrově pomocí bytových vodoměrů. Horizontální rozvody teplé vody jsou nové, plastové z roku 2009. Horizontální rozvody jsou vedeny pod stropem v suterénním podlaží na ocelových konzolách a jsou opatřeny tepelnou izolací z PE tl. 10 mm. Stoupací potrubí vedené v bytových jádrech je z části původní ocelové, z části vyměněné za plastové. Zateplení je provedeno omotáním textilní izolací. Místa (zejména v oblasti tvarovek) tepelná izolace chybí.</p> <p>Vzduchotechnika: Větrání všech bytů je zajišťováno infiltrací a otevíráním oken. Odvětrání bytových jader (WC, koupelna, kuchyně) je zajištěno šachtovým podtlakovým větráním s centrálními ventilátory umístěnými na střeše objektu.</p> <p>Spotřebiče elektrické energie: Osvětlení schodišťového prostoru je zajišťováno pomocí žárovkových svítidel. Rozsvícení je manuální a zhasínání je řízeno časovým spínačem. Rozsvícení není rozděleno po patrech. Hlavním spotřebičem elektrické energie je osvětlení společných prostor a provoz výtahů. Elektrické spotřebiče instalované v jednotlivých bytech nejsou předmětem energetického auditu.</p> <p>Plynové spotřebiče: Objekt není napojen na veřejný rozvod plynu.</p>				

Vlastní energetický zdroj	Instalovaný tepelný výkon [MW]		Instalovaný elektrický výkon [MW]	
-	-		-	
Typ energoústrojí (protitlaká, odběrová, kondenzační, spalovací, vodní, větrná turbína, spalovací motor, atd.)			-	
Teplo	výroba ve vlastním zdroji [GJ/rok]		-	
	nákup [GJ/rok]		3 505	
	prodej [GJ/rok]		-	
Elektrina	výroba ve vlastním zdroji [MWh/rok]		-	
	nákup [MWh/rok]		12,5	
	prodej [MWh/rok]		-	
Spotřeba paliv a energie [GJ/rok]		3 550	z toho přímá technologická spotřeba [GJ/rok]	44,9
Spotřebič energie		příkon (tepelná ztráta) [kW]	Spotřeba energie [GJ/rok;kWh/rok]	Nositel energie
Vytápění		399,23	2 177,7	tepl vod
Spotřebiče elektrické energie		-	44,9	elektrická energie
Ohřev teplé vody		-	1 327,3	tepl vod
Energeticky úsporný projekt				
Stručný popis doporučené varianty	4.4.1	Zateplení obvodových stěn VKZS EPS/MW tl. 10 cm (u lodžii šedý EPS tl. 4 cm)		
	4.4.2	Zateplení střešního pláště EPS tl. 20 cm		
	4.4.3	Výměna původních dřevěných oken za nová s $U_w = 1,20 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ a vstupních dveří za nové s $U_d = 1,70 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$		
	-	-		
	-	-		
	-	vyregulování otopné soustavy		
VARI				
Investiční náklady [tis. Kč]		16 976	z toho technologie [tis. Kč]	-
konečná spotřeba paliv a energie	před realizací projektu		po realizaci projektu	
	energie [GJ/rok]	náklady [tis. Kč]	energie [GJ/rok]	náklady [tis. Kč]
	3 550	1 786	2 524	1 291
Potenciál energetických úspor	[GJ/rok]		[MWh/rok]	
	1 026		285	
Enviromentální přínosy				
znečišťující látka	výchozí stav [t/rok]	stav po realizaci [t/rok]		rozdíl [t/rok]
tuhé látky	3,418572	2,417893		1,000678
SO ₂	5,069216	3,591291		1,477925
NO _x	0,814331	0,581353		0,232978
CO	9,605544	6,793381		2,812163
CO ₂	360,6563	258,0226		102,6337
Ekonomická efektivnost				
Cash-flow projektu [tis. Kč/rok]	495	doba hodnocení [roky]		30
Prostá doba návratnosti [roky]	23	diskont [%]		1,5
Reálná doba návratnosti [roky]	29	NPV [tis. Kč]	519	IRR [%] 1,8%
Energetický auditor	Ing. Ctibor Hůlka	číslo osvědčení		269/2007 MPO
Podpis		datum		10.9.2010

10 PŘÍLOHY

10.1 Ekonomické výpočty

VAR I

Ekonomické vyhodnocení **bez** uvažování růstu cen energií

IN	Čisté náklady na energetické zhodnocení	11364,39	tis. Kč
RINÚ	Roční investiční náklady na údržbu	0,00	tis. Kč
CF	Roční přínosy projektu	494,83	tis. Kč
r	Diskont	1,50%	
x	Předpokládané roční zvýšení cen energií	0,00%	
i	Průměrná míra inflace	1,50%	
Tž	Doba životnosti projektu	30	let
Ts	Prostá doba návratnosti	23	let
Tsd	Reálná doba návratnosti	29	let
IRR	Vnitřní výnosové procento	1,8%	
NPV	Čistá současná hodnota po Tž	519	tis. Kč

T [roky]	Roční investiční náklady na údržbu [tis.Kč]	Roční přínosy projektu [tis.Kč]	Odúročitel	Diskontované roční přínosy projektu [tis.Kč]	Kumulované diskontované roční přínosy projektu [tis.Kč]
		-11364,39			
1	0,00	494,83	0,985	487,52	487,52
2	0,00	494,83	0,971	480,31	967,83
3	0,00	494,83	0,956	473,21	1 441,04
4	0,00	494,83	0,942	466,22	1 907,26
5	0,00	494,83	0,928	459,33	2 366,59
6	0,00	494,83	0,915	452,54	2 819,13
7	0,00	494,83	0,901	445,85	3 264,98
8	0,00	494,83	0,888	439,26	3 704,24
9	0,00	494,83	0,875	432,77	4 137,02
10	0,00	494,83	0,862	426,38	4 563,39
11	0,00	494,83	0,849	420,08	4 983,47
12	0,00	494,83	0,836	413,87	5 397,34
13	0,00	494,83	0,824	407,75	5 805,09
14	0,00	494,83	0,812	401,73	6 206,81
15	0,00	494,83	0,800	395,79	6 602,60
16	0,00	494,83	0,788	389,94	6 992,54
17	0,00	494,83	0,776	384,18	7 376,72
18	0,00	494,83	0,765	378,50	7 755,22
19	0,00	494,83	0,754	372,91	8 128,12
20	0,00	494,83	0,742	367,39	8 495,52
21	0,00	494,83	0,731	361,97	8 857,48
22	0,00	494,83	0,721	356,62	9 214,10
23	0,00	494,83	0,710	351,35	9 565,45
24	0,00	494,83	0,700	346,15	9 911,60
25	0,00	494,83	0,689	341,04	10 252,64
26	0,00	494,83	0,679	336,00	10 588,64
27	0,00	494,83	0,669	331,03	10 919,67
28	0,00	494,83	0,659	326,14	11 245,81
29	0,00	494,83	0,649	321,32	11 567,13
30	0,00	494,83	0,640	316,57	11 883,70

VAR II
Ekonomické vyhodnocení bez uvažování růstu cen energií

IN	Čisté náklady na energetické zhodnocení	12263,64	tis. Kč
RINÚ	Roční investiční náklady na údržbu	0,00	tis. Kč
CF	Roční přínosy projektu	529,33	tis. Kč
r	Diskont	1,50%	
x	Předpokládané roční zvýšení cen energií	0,00%	
i	Průměrná míra inflace	1,50%	
Tž	Doba životnosti projektu	30	let
Ts	Prostá doba návratnosti	24	let
Tsd	Reálná doba návratnosti	29	let
IRR	Vnitřní výnosové procento	1,8%	
NPV	Čistá současná hodnota po Tž	449	tis. Kč

T [roky]	Roční investiční náklady na údržbu [tis.Kč]	Roční přínosy projektu [tis.Kč]	Odúročitel	Diskontované roční přínosy projektu [tis.Kč]	Kumulované diskontované roční přínosy projektu [tis.Kč]
		-12263,64			
1	0,00	529,33	0,985	521,51	521,51
2	0,00	529,33	0,971	513,80	1 035,31
3	0,00	529,33	0,956	506,21	1 541,51
4	0,00	529,33	0,942	498,73	2 040,24
5	0,00	529,33	0,928	491,35	2 531,59
6	0,00	529,33	0,915	484,09	3 015,68
7	0,00	529,33	0,901	476,94	3 492,62
8	0,00	529,33	0,888	469,89	3 962,52
9	0,00	529,33	0,875	462,95	4 425,46
10	0,00	529,33	0,862	456,11	4 881,57
11	0,00	529,33	0,849	449,36	5 330,93
12	0,00	529,33	0,836	442,72	5 773,66
13	0,00	529,33	0,824	436,18	6 209,84
14	0,00	529,33	0,812	429,74	6 639,57
15	0,00	529,33	0,800	423,38	7 062,96
16	0,00	529,33	0,788	417,13	7 480,08
17	0,00	529,33	0,776	410,96	7 891,05
18	0,00	529,33	0,765	404,89	8 295,94
19	0,00	529,33	0,754	398,91	8 694,84
20	0,00	529,33	0,742	393,01	9 087,85
21	0,00	529,33	0,731	387,20	9 475,06
22	0,00	529,33	0,721	381,48	9 856,54
23	0,00	529,33	0,710	375,84	10 232,38
24	0,00	529,33	0,700	370,29	10 602,67
25	0,00	529,33	0,689	364,82	10 967,49
26	0,00	529,33	0,679	359,43	11 326,91
27	0,00	529,33	0,669	354,11	11 681,02
28	0,00	529,33	0,659	348,88	12 029,90
29	0,00	529,33	0,649	343,72	12 373,63
30	0,00	529,33	0,640	338,64	12 712,27

VAR I

Ekonomické vyhodnocení s uvažování růstu cen energií

IN	Čisté náklady na energetické zhodnocení	11364,39	tis. Kč
RINÚ	Roční investiční náklady na údržbu	0,00	tis. Kč
CF	Roční přínosy projektu	494,83	tis. Kč
r	Diskont	1,50%	
x	Předpokládané roční zvýšení cen energií	5,00%	
i	Průměrná míra inflace	1,50%	
Tž	Doba životnosti projektu	30	let
Ts	Prostá doba návratnosti	23	let
Tsd	Reálná doba návratnosti	17	let
IRR	Vnitřní výnosové procento	6,9%	
NPV	Čistá současná hodnota po Tž	14 837	tis. Kč

T [roky]	Roční investiční náklady na údržbu [tis.Kč]	Roční přínosy projektu [tis.Kč]	Odúročitel	Diskontované roční přínosy projektu [tis.Kč]	Kumulované diskontované roční přínosy projektu [tis.Kč]
		-11364,39			
1	0,00	494,83	0,985	487,52	487,52
2	0,00	519,57	0,971	504,33	991,84
3	0,00	545,55	0,956	521,72	1 513,56
4	0,00	572,82	0,942	539,71	2 053,26
5	0,00	601,47	0,928	558,32	2 611,58
6	0,00	631,54	0,915	577,57	3 189,15
7	0,00	663,12	0,901	597,49	3 786,64
8	0,00	696,27	0,888	618,09	4 404,73
9	0,00	731,09	0,875	639,40	5 044,13
10	0,00	767,64	0,862	661,45	5 705,58
11	0,00	806,02	0,849	684,26	6 389,84
12	0,00	846,32	0,836	707,85	7 097,69
13	0,00	888,64	0,824	732,26	7 829,95
14	0,00	933,07	0,812	757,51	8 587,47
15	0,00	979,73	0,800	783,63	9 371,10
16	0,00	1028,71	0,788	810,66	10 181,76
17	0,00	1080,15	0,776	838,61	11 020,37
18	0,00	1134,15	0,765	867,53	11 887,90
19	0,00	1190,86	0,754	897,44	12 785,34
20	0,00	1250,41	0,742	928,39	13 713,73
21	0,00	1312,93	0,731	960,40	14 674,13
22	0,00	1378,57	0,721	993,52	15 667,65
23	0,00	1447,50	0,710	1 027,78	16 695,43
24	0,00	1519,88	0,700	1 063,22	17 758,65
25	0,00	1595,87	0,689	1 099,88	18 858,53
26	0,00	1675,66	0,679	1 137,81	19 996,34
27	0,00	1759,45	0,669	1 177,04	21 173,38
28	0,00	1847,42	0,659	1 217,63	22 391,02
29	0,00	1939,79	0,649	1 259,62	23 650,63
30	0,00	2036,78	0,640	1 303,05	24 953,69

VAR II

Ekonomické vyhodnocení s uvažování růstu cen energií

IN	Čisté náklady na energetické zhodnocení	12263,64	tis. Kč
RINÚ	Roční investiční náklady na údržbu	0,00	tis. Kč
CF	Roční přínosy projektu	529,33	tis. Kč
r	Diskont	1,50%	
x	Předpokládané roční zvýšení cen energií	5,00%	
i	Průměrná míra inflace	1,50%	
Tž	Doba životnosti projektu	30	let
Ts	Prostá doba návratnosti	24	let
Tsd	Reálná doba návratnosti	17	let
IRR	Vnitřní výnosové procento	6,8%	
NPV	Čistá současná hodnota po Tž	15 765	tis. Kč

T [roky]	Roční investiční náklady na údržbu [tis.Kč]	Roční přínosy projektu [tis.Kč]	Odúročitel	Diskontované roční přínosy projektu [tis.Kč]	Kumulované diskontované roční přínosy projektu [tis.Kč]
		-12263,64			
1	0,00	529,33	0,985	521,51	521,51
2	0,00	555,80	0,971	539,49	1 061,00
3	0,00	583,58	0,956	558,09	1 619,09
4	0,00	612,76	0,942	577,34	2 196,42
5	0,00	643,40	0,928	597,24	2 793,67
6	0,00	675,57	0,915	617,84	3 411,51
7	0,00	709,35	0,901	639,14	4 050,65
8	0,00	744,82	0,888	661,18	4 711,84
9	0,00	782,06	0,875	683,98	5 395,82
10	0,00	821,16	0,862	707,57	6 103,39
11	0,00	862,22	0,849	731,97	6 835,36
12	0,00	905,33	0,836	757,21	7 592,56
13	0,00	950,60	0,824	783,32	8 375,88
14	0,00	998,13	0,812	810,33	9 186,21
15	0,00	1048,03	0,800	838,27	10 024,49
16	0,00	1100,44	0,788	867,18	10 891,66
17	0,00	1155,46	0,776	897,08	11 788,74
18	0,00	1213,23	0,765	928,01	12 716,76
19	0,00	1273,89	0,754	960,02	13 676,77
20	0,00	1337,59	0,742	993,12	14 669,89
21	0,00	1404,47	0,731	1 027,36	15 697,26
22	0,00	1474,69	0,721	1 062,79	16 760,05
23	0,00	1548,42	0,710	1 099,44	17 859,49
24	0,00	1625,85	0,700	1 137,35	18 996,84
25	0,00	1707,14	0,689	1 176,57	20 173,41
26	0,00	1792,49	0,679	1 217,14	21 390,55
27	0,00	1882,12	0,669	1 259,11	22 649,66
28	0,00	1976,23	0,659	1 302,53	23 952,19
29	0,00	2075,04	0,649	1 347,44	25 299,63
30	0,00	2178,79	0,640	1 393,91	26 693,54

10.2 Protokoly energetických štítků obálky budovy

Protokol k energetickému štítku obálky budovy původní stav

Identifikační údaje:

Druh stavby	Bytový dům		
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Breitcetlova 876 - 880, 198 00 Praha 14 - Černý Most		
Katastrální území a katastrální číslo	Černý Most	č.kat.	731 676
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Společenství domu Breitcetlova č.p. 876 - 880		
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Společenství domu Breitcetlova č.p. 876 - 880		
Adresa	Breitcetlova 880/9, 198 00 Praha 14 - Černý most		
Telefon / Email	+420 608 706 779 / vybor@breitcetlova.eu		

Charakteristika budovy:

Objem vytápěné části budovy V [m ³]	27 905
Celková plocha konstrukcí obalujících vytápěnou zónu A [m ²]	7 482
Faktor tvaru budovy A/V [m ² /m ³]	0,27
Převažující vnitřní tep. v otop. období Q _{im} [°C]	20
Vnější návrhová tep. v zimním období Q _e [°C]	-13

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí:

Ochlazovaná konstrukce	Plocha	Součinitel prostupu tepla skladby. Při hodnocení podle ČSN EN ISO 13 370 se jedná o ekviva- lentní hodnotu	Požadovaný / doporučený součinitel prostupu tepla (při hodnocení konstrukce podle ČSN EN 13 370 je zde uvedena maximální povolená / maximální doporučená tepelná ztráta)		Činitel teplotní redukce	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla	hodnoceno podle ČSN EN ISO 13 370	VYHOVUJE POŽADAVKU	VYHOVUJE DOPORUČENÍ		
			U_N	U_i						b_i	$H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$
			$(\sum \psi_k \cdot \ell_k + \sum \chi_l)$								
			[m ²]	[W/(m ² ·K)]						[W/(m ² ·K)] [W/K]	[-]
S01 Průčelní panel	1028,0	0,63	0,38	0,25	1,00	647,64	-	NE	NE		
S02 Průčelní panel (P)	233,3	0,63	0,38	0,25	1,00	146,98	-	NE	NE		
S03 Lodžiový panel	571,0	0,63	0,38	0,25	1,00	359,73	-	NE	NE		
S04 Boční panel lodžie	272,5	0,60	0,38	0,25	1,00	163,50	-	NE	NE		
S05 Štítový panel	574,0	0,61	0,38	0,25	1,00	350,14	-	NE	NE		
S06 Okna původní	844,6	2,40	1,70	1,20	1,15	2331,10	-	NE	NE		
S07 Okna nová	486,2	1,30	1,70	1,20	1,15	726,87	-	ANO	NE		
S08 MIV původní	0,0	0,63	0,30	0,20	1,10	0,00	-	NE	NE		
S09 MIV vyzděné	14,4	0,44	0,38	0,25	1,00	6,34	-	NE	NE		
S10 MIV nové	14,4	1,13	0,30	0,20	1,10	17,90	-	NE	NE		
S11 MIV prosklené	5,8	1,30	1,70	1,20	1,15	8,67	-	ANO	NE		
S12 MIV původní -> MIV prosklené	79,2	0,63	0,30	0,20	1,10	54,89	-	NE	NE		
S13 Střecha	1041,2	0,53	0,24	0,16	1,00	551,84	-	NE	NE		
S14 Strop nad suterénem	654,0	0,97	0,60	0,40	0,61	384,47	-	NE	NE		
S15 Uskok k suterénu	15,7	1,48	0,60	0,40	1,00	23,24	-	NE	NE		
S16 Lodžiový panel (S+N)	45,6	0,63	0,89	0,58	0,76	21,76	-	ANO	NE		
S17 Průčelní panel (S+N)	328,3	0,63	0,89	0,58	0,76	156,69	-	ANO	NE		
S18 Průčelní panel (P) (S+N)	75,0	0,63	0,89	0,58	0,76	35,80	-	ANO	NE		
S19 Dveře prosklené (S+N)	21,6	5,65	3,97	2,80	0,87	106,32	-	NE	NE		
S20 Dveře neprůsvitné (S+N)	11,5	5,65	3,97	2,80	0,87	56,61	-	NE	NE		
S21 Dveře plastové (S+N)	2,9	1,70	3,97	2,80	0,87	4,30	-	ANO	ANO		
S22 Okna původní (S+N)	268,8	2,40	3,97	2,80	0,87	562,04	-	ANO	ANO		
S23 Vstupní portály (S+N)	49,4	5,65	3,97	2,80	0,87	243,16	-	NE	NE		
S24 Vstupní portály -> vyzdívka (S+N)	45,0	5,65	3,97	2,80	0,87	221,51	-	NE	NE		
S25 Strop k nástavbě (S+N)	104,0	2,56	1,40	0,93	0,55	145,22	-	NE	NE		
S26 Strop nad suterénem (S+N)	574,8	0,97	1,40	0,93	0,36	202,75	-	ANO	NE		
S27 Střecha (S+N)	83,6	0,53	0,56	0,37	0,76	33,57	-	ANO	NE		
S28 Štítový panel (S+N)	36,7	0,61	0,89	0,58	0,76	16,96	-	ANO	NE		
Tepelné mosty :	0,0	0,10			1,00	758,00					
Celkem	7481,5					8337,96					

Stanovení prostupu tepla obálkou budovy:

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	8337,96
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T/A$	W/(m ² .K)	1,11
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,rq}$	W/(m ² .K)	0,86
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rc}$	W/(m ² .K)	0,64
Průměrný součinitel prostupu tepla stavebního fondu $U_{em,s}$	W/(m ² .K)	1,46

Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou hodnocené budovy:

Hranice klasifikační třídy	Klasifikační ukazatel CI pro hranice klasifikačních tříd	U _{em} [W/(m ² .K)] pro hranice klasifikačních tříd	
		Obecně	Pro budovu
A - B	0,3	0,3.U _{em,rq}	0,26
B - C	0,6	0,6.U _{em,rq}	0,52
(C1 - C2)	(0,75)	(0,75.U _{em,rq})	0,64
C - D	1,0	U _{em,rq}	0,86
D - E	1,5	0,5.(U _{em,rq} + U _{em,s})	1,16
E - F	2,0	U _{em,s} = U _{em,rq} + 0,6	1,46
F - G	2,5	1,5.U _{em,s}	2,19

Klasifikace:

D-nevyhovující

Datum vystavení energetického štítku budovy:

10.9.2010

Zpracoval:

Ing. Ctibor Hůlka

Tento protokol a energetický štítek byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

Protokol k energetickému štítku obálky budovy varianta I

Identifikační údaje:

Druh stavby	Bytový dům		
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Breitcetlova 876 - 880, 198 00 Praha 14 - Černý Most		
Katastrální území a katastrální číslo	Černý Most	č.kat.	731 676
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Společenství domu Breitcetlova č.p. 876 - 880		
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Společenství domu Breitcetlova č.p. 876 - 880		
Adresa	Breitcetlova 880/9, 198 00 Praha 14 - Černý most		
Telefon / Email	+420 608 706 779 / vybor@breitcetlova.eu		

Charakteristika budovy:

Objem vytápěné části budovy V [m ³]	27 905
Celková plocha konstrukcí obalujících vytápěnou zónu A [m ²]	7 482
Faktor tvaru budovy A/V [m ² /m ³]	0,27
Převažující vnitřní tep. v otop. období Q _{im} [°C]	20
Vnější návrhová tep. v zimním období Q _e [°C]	-13

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí:

Ochlazovaná konstrukce	Plocha	Součinitel prostupu tepla skladby. Při hodnocení podle ČSN EN ISO 13 370 se jedná o ekviva- lentní hodnotu	Požadovaný / doporučený součinitel prostupu tepla (při hodnocení konstrukce podle ČSN EN 13 370 je zde uvedena maximální povolená / maximální doporučená tepelná ztráta)		Činitel teplotní redukce	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla	hodnoceno podle ČSN EN ISO 13 370	VYHOVUJE POŽADAVKU	VYHOVUJE DOPORUČENÍ		
			U_N	U_i						b_i	$H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$
			$(\sum \psi_k \cdot \ell_k + \sum \chi_i)$								
			[m ²]	[W/(m ² ·K)]							
S01 Průčelní panel	1028,0	0,24	0,38	0,25	1,00	246,72	-	ANO	ANO		
S02 Průčelní panel (P)	233,3	0,27	0,38	0,25	1,00	62,99	-	ANO	NE		
S03 Lodžiový panel	571,0	0,32	0,38	0,25	1,00	182,72	-	ANO	NE		
S04 Boční panel lodžie	272,5	0,31	0,38	0,25	1,00	84,48	-	ANO	NE		
S05 Stítový panel	574,0	0,24	0,38	0,25	1,00	137,76	-	ANO	ANO		
S06 Okna původní	844,6	1,20	1,70	1,20	1,15	1165,55	-	ANO	ANO		
S07 Okna nová	486,2	1,30	1,70	1,20	1,15	726,87	-	ANO	NE		
S08 MIV původní	0,0	0,23	0,30	0,20	1,10	0,00	-	ANO	NE		
S09 MIV vyzděné	14,4	0,23	0,38	0,25	1,00	3,31	-	ANO	ANO		
S10 MIV nové	14,4	1,13	0,30	0,20	1,10	17,90	-	NE	NE		
S11 MIV prosklené	5,8	1,30	1,70	1,20	1,15	8,67	-	ANO	NE		
S12 MIV původní -> MIV prosklené	79,2	1,20	1,70	1,20	1,15	109,30	-	ANO	ANO		
S13 Střecha	1041,2	0,15	0,24	0,16	1,00	156,18	-	ANO	ANO		
S14 Strop nad suterénem	654,0	0,97	0,60	0,40	0,61	384,47	-	NE	NE		
S15 Úskok k suterénu	15,7	1,48	0,60	0,40	1,00	23,24	-	NE	NE		
S16 Lodžiový panel (S+N)	45,6	0,32	0,89	0,58	0,76	11,05	-	ANO	ANO		
S17 Průčelní panel (S+N)	328,3	0,24	0,89	0,58	0,76	59,69	-	ANO	ANO		
S18 Průčelní panel (P) (S+N)	75,0	0,27	0,89	0,58	0,76	15,34	-	ANO	ANO		
S19 Dveře prosklené (S+N)	21,6	1,70	3,97	2,80	0,87	31,99	-	ANO	ANO		
S20 Dveře neprůsvětlné (S+N)	11,5	1,70	3,97	2,80	0,87	17,03	-	ANO	ANO		
S21 Dveře plastové (S+N)	2,9	1,70	3,97	2,80	0,87	4,30	-	ANO	ANO		
S22 Okna původní (S+N)	268,8	1,20	3,97	2,80	0,87	281,02	-	ANO	ANO		
S23 Vstupní portály (S+N)	49,4	1,70	3,97	2,80	0,87	73,16	-	ANO	ANO		
S24 Vstupní portály -> vyzdívka (S+N)	45,0	0,23	0,89	0,58	0,76	7,84	-	ANO	ANO		
S25 Strop k nástavbě (S+N)	104,0	2,56	1,40	0,93	0,55	145,22	-	NE	NE		
S26 Strop nad suterénem (S+N)	574,8	0,97	1,40	0,93	0,36	202,75	-	ANO	NE		
S27 Střecha (S+N)	83,6	0,15	0,56	0,37	0,76	9,50	-	ANO	ANO		
S28 Stítový panel (S+N)	36,7	0,24	0,89	0,58	0,76	6,67	-	ANO	ANO		
Tepelné mosty :	0,0	0,05			1,00	208,79					
Celkem	7481,5					4384,51					

Stanovení prostupu tepla obálkou budovy:

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	4384,51
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T/A$	W/(m ² .K)	0,59
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,rq}$	W/(m ² .K)	0,86
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rc}$	W/(m ² .K)	0,64
Průměrný součinitel prostupu tepla stavebního fondu $U_{em,s}$	W/(m ² .K)	1,46

Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou hodnocené budovy:

Hranice klasifikační třídy	Klasifikační ukazatel CI pro hranice klasifikačních tříd	U _{em} [W/(m ² .K)] pro hranice klasifikačních tříd	
		Obecně	Pro budovu
A - B	0,3	0,3.U _{em,rq}	0,26
B - C	0,6	0,6.U _{em,rq}	0,52
(C1 - C2)	(0,75)	(0,75.U _{em,rq})	0,64
C - D	1,0	U _{em,rq}	0,86
D - E	1,5	0,5.(U _{em,rq} + U _{em,s})	1,16
E - F	2,0	U _{em,s} = U _{em,rq} + 0,6	1,46
F - G	2,5	1,5.U _{em,s}	2,19

Klasifikace:

C1-vyhovující doporučení

Datum vystavení energetického štítku budovy:

10.9.2010

Zpracoval:

Ing. Ctibor Hůlka

Tento protokol a energetický štítek byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

Protokol k energetickému štítku obálky budovy varianta II

Identifikační údaje:

Druh stavby	Bytový dům		
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Breitcetlova 876 - 880, 198 00 Praha 14 - Černý Most		
Katastrální území a katastrální číslo	Černý Most	č.kat.	731 676
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Společenství domu Breitcetlova č.p. 876 - 880		
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Společenství domu Breitcetlova č.p. 876 - 880		
Adresa	Breitcetlova 880/9, 198 00 Praha 14 - Černý most		
Telefon / Email	+420 608 706 779 / vybor@breitcetlova.eu		

Charakteristika budovy:

Objem vytápěné části budovy V [m ³]	27 905
Celková plocha konstrukcí obalujících vytápěnou zónu A [m ²]	7 482
Faktor tvaru budovy A/V [m ² /m ³]	0,27
Převažující vnitřní tep. v otop. období Q _{im} [°C]	20
Vnější návrhová tep. v zimním období Q _e [°C]	-13

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí:

Ochlazovaná konstrukce	Plocha	Součinitel prostupu tepla skladby. Při hodno- cení podle ČSN EN ISO 13 370 se jedná o ekviva- lentní hodnotu	Požadovaný / doporučený součinitel prostupu tepla (při hodnocení konstrukce podle ČSN EN 13 370 je zde uvedena maximální povolená / maximální doporučená tepelná ztráta)		Číselník teplotní redukce	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla	hodnoceno podle ČSN EN ISO 13 370	VYHOVUJE POŽADAVKU	VYHOVUJE DOPORUČENÍ	
		U _i	U _N	b _i						H _{Ti} = A _i ·U _i ·b _i
		(Σψ _k ·l _k + Σχ)								
		[m ²]	[W/(m ² ·K)]	[W/(m ² ·K)]						[W/K]
S01 Průčelní panel	1028,0	0,24	0,38	0,25	1,00	246,72	-	ANO	ANO	
S02 Průčelní panel (P)	233,3	0,27	0,38	0,25	1,00	62,99	-	ANO	NE	
S03 Lodžiový panel	571,0	0,32	0,38	0,25	1,00	182,72	-	ANO	NE	
S04 Boční panel lodžie	272,5	0,31	0,38	0,25	1,00	84,48	-	ANO	NE	
S05 Štítový panel	574,0	0,24	0,38	0,25	1,00	137,76	-	ANO	ANO	
S06 Okna původní	844,6	1,20	1,70	1,20	1,15	1165,55	-	ANO	ANO	
S07 Okna nová	486,2	1,30	1,70	1,20	1,15	726,87	-	ANO	NE	
S08 MIV původní	0,0	0,23	0,30	0,20	1,10	0,00	-	ANO	NE	
S09 MIV vyzdéné	14,4	0,23	0,38	0,25	1,00	3,31	-	ANO	ANO	
S10 MIV nové	14,4	1,13	0,30	0,20	1,10	17,90	-	NE	NE	
S11 MIV prosklené	5,8	1,30	1,70	1,20	1,15	8,67	-	ANO	NE	
S12 MIV původní -> MIV prosklené	79,2	1,20	1,70	1,20	1,15	109,30	-	ANO	ANO	
S13 Střecha	1041,2	0,15	0,24	0,16	1,00	156,18	-	ANO	ANO	
S14 Strop nad suterénem	654,0	0,35	0,60	0,40	0,61	138,73	-	ANO	ANO	
S15 Úskok k suterénu	15,7	1,48	0,60	0,40	1,00	23,24	-	NE	NE	
S16 Lodžiový panel (S+N)	45,6	0,32	0,89	0,58	0,76	11,05	-	ANO	ANO	
S17 Průčelní panel (S+N)	328,3	0,24	0,89	0,58	0,76	59,69	-	ANO	ANO	
S18 Průčelní panel (P) (S+N)	75,0	0,27	0,89	0,58	0,76	15,34	-	ANO	ANO	
S19 Dveře prosklené (S+N)	21,6	1,70	3,97	2,80	0,87	31,99	-	ANO	ANO	
S20 Dveře neprůsvitné (S+N)	11,5	1,70	3,97	2,80	0,87	17,03	-	ANO	ANO	
S21 Dveře plastové (S+N)	2,9	1,70	3,97	2,80	0,87	4,30	-	ANO	ANO	
S22 Okna původní (S+N)	268,8	1,20	3,97	2,80	0,87	281,02	-	ANO	ANO	
S23 Vstupní portály (S+N)	49,4	1,70	3,97	2,80	0,87	73,16	-	ANO	ANO	
S24 Vstupní portály -> vyzdívka (S+N)	45,0	0,23	0,89	0,58	0,76	7,84	-	ANO	ANO	
S25 Strop k nástavbě (S+N)	104,0	2,56	1,40	0,93	0,55	145,22	-	NE	NE	
S26 Strop nad suterénem (S+N)	574,8	0,97	1,40	0,93	0,36	202,75	-	ANO	NE	
S27 Střecha (S+N)	83,6	0,15	0,56	0,37	0,76	9,50	-	ANO	ANO	
S28 Štítový panel (S+N)	36,7	0,24	0,89	0,58	0,76	6,67	-	ANO	ANO	
Tepelné mosty :	0,0	0,05			1,00	196,50				
Celkem	7481,5					4126,47				

Stanovení prostupu tepla obálkou budovy:

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	4126,47
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T/A$	W/(m ² .K)	0,55
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,rq}$	W/(m ² .K)	0,86
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rc}$	W/(m ² .K)	0,64
Průměrný součinitel prostupu tepla stavebního fondu $U_{em,s}$	W/(m ² .K)	1,46

Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou hodnocené budovy:

Hranice klasifikační třídy	Klasifikační ukazatel CI pro hranice klasifikačních tříd	U _{em} [W/(m ² .K)] pro hranice klasifikačních tříd	
		Obecně	Pro budovu
A - B	0,3	0,3.U _{em,rq}	0,26
B - C	0,6	0,6.U _{em,rq}	0,52
(C1 - C2)	(0,75)	(0,75.U _{em,rq})	0,64
C - D	1,0	U _{em,rq}	0,86
D - E	1,5	0,5.(U _{em,rq} + U _{em,s})	1,16
E - F	2,0	U _{em,s} = U _{em,rq} + 0,6	1,46
F - G	2,5	1,5.U _{em,s}	2,19

Klasifikace:

C1-vyhovující doporučení

Datum vystavení energetického štítku budovy:

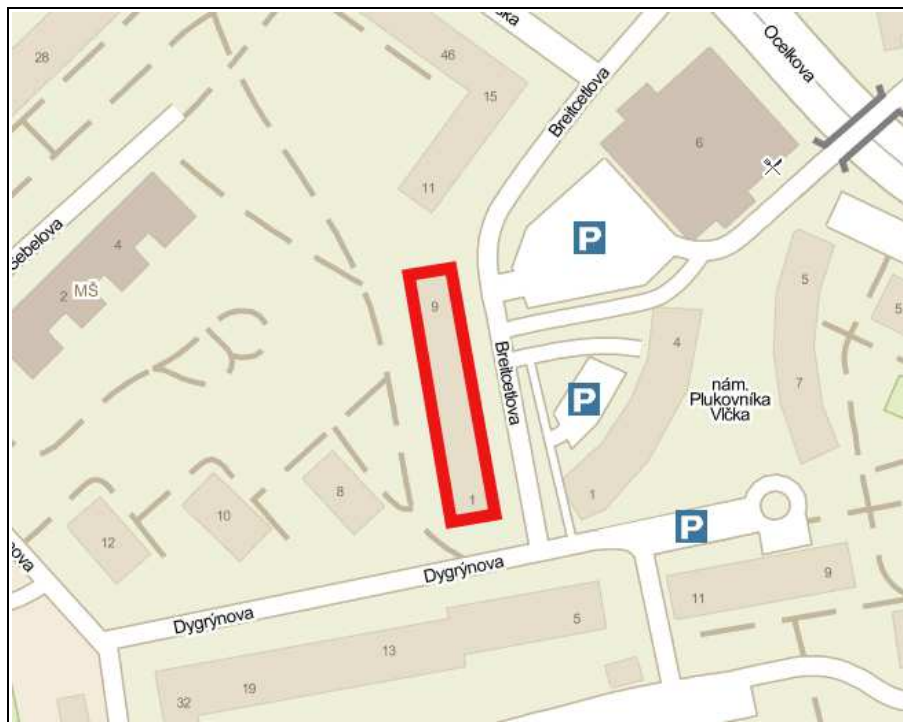
10.9.2010

Zpracoval:

Ing. Ctibor Hůlka

Tento protokol a energetický štítek byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

10.3 Fotopříloha



Ortomapa umístění objektu



Ortofotomapa umístění objektu



Horizontální rozvody UT



Horizontální rozvody TV



Bytové jádro



Otopné těleso v bytě



Poměrový měřič



Termoregulační hlavice



Pohled na střechu



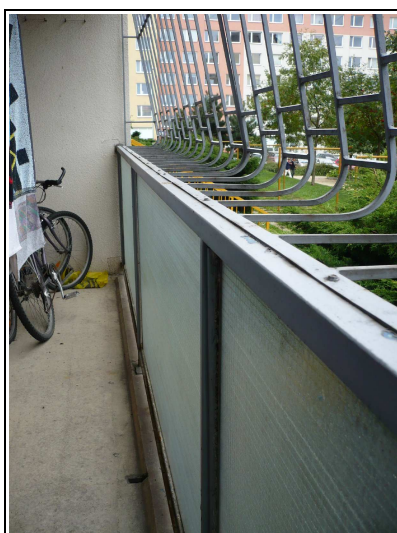
Odvětrání instalační šachty a centrální ventilátor



Strojovna výtahu



Vpusť



Lodžie



Výťahový stroj



Osvětlení schodiště



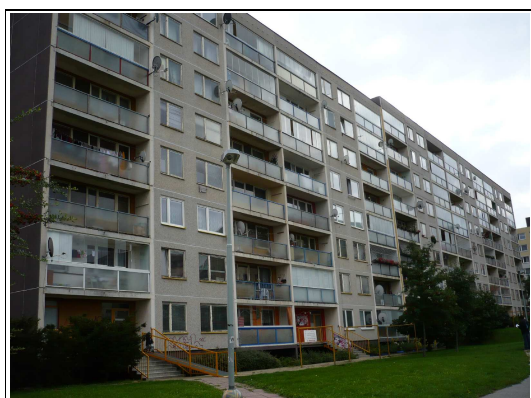
Vstupní portál



Vchod západní



Okno na schodišti



Pohled západní



Pohled východní