



ENERGETICKÝ AUDIT

Bytový dům Zlatá hora 1241/1242, Slavkov u Brna

Zpracovaný podle vyhlášky č. 213/2001 Sbírky zákonů



Brno, září 2005

TENZA, a.s.

Svatopetrská 7 • 617 00 Brno • Tel.: 545 214 613 • Fax: 545 214 614
e-mail: tenza@tenza.cz • www.tenza.cz

1. Obsah:

<u>2. Identifikační údaje</u>	4
§ 3 vyhlášky č. 213/2001 Sb.	4
2.1 Zadavatel auditu	4
2.2 Zpracovatel auditu (energetický auditor)	4
2.3 Předmět energetického auditu	4
2.4 Výchozí podklady.....	5
2.5 Doplnující údaje	5
<u>3. Popis výchozího stavu</u>	6
§ 4 vyhlášky č. 213/2001 Sb.	6
3.1 Údaje o předmětu energetického auditu.....	6
3.3 Údaje o vlastních energetických zdrojích	9
3.4 Údaje o rozvodech energie	10
3.5 Údaje o budovách a významných spotřebičích energie	11
<u>4. Zhodnocení výchozího stavu</u>	13
§ 5 vyhlášky č. 213/2001 Sb.	13
4.1 Energetická bilance výchozího stavu	13
4.2 Analýza stavů rozvodů energie, budov a spotřebičů	13
4.3 Model energetické potřeby	16
4.4 Kontrola stávajících údajů energetické bilance	19
4.5 Zhodnocení hospodárnosti nakládání s energií a vyčíslení dosažitelných úspor	21
<u>5. Návrh opatření ke snížení spotřeby energie</u>	24
§ 6 vyhlášky č. 213/2001 Sb.	24
5.1 Varianta I.....	24
5.2 Varianta II.....	26
<u>6. Ekonomické vyhodnocení</u>	29
§ 7 vyhlášky č. 213/2001 Sb.	29
6.1 Varianta I.....	30
6.2 Varianta II.....	31
<u>7. Vyhodnocení z hlediska ochrany životního prostředí</u>	32
§ 8 vyhlášky č. 213/2001 Sb.	32
<u>8. Výstupy energetického auditu</u>	33
§ 9 vyhlášky č. 213/2001 Sb.	33
8.1 Hodnocení stávající úrovně energetického hospodářství	33
8.2 Celková výše dosažitelných energetických úspor	33
8.3 Návrh optimální varianty energeticky úsporného projektu	33
8.4 Doporučení energetického auditora k realizaci	34
Evidenční list energetického auditu	35
Energeticky úsporný projekt	36



Ministerstvo průmyslu a obchodu

Národní třída 32, 110 15 Praha 1

OSVĚDČENÍ

186

o zapsání do Seznamu energetických auditorů

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

Ing. Petr Novák

Rodné číslo 690102/8948

Datum zápisu do Seznamu energetických auditorů

15. srpna 2003



Ing. Martin Pecina, MBA

naměstek ministra průmyslu a obchodu

2. Identifikační údaje**§ 3 vyhlášky č. 213/2001 Sb.****2.1 Zadavatel auditu**

Název: Stavební bytové družstvo Žuráň
zastoupené Ing. Lýdií Mertovou, předsedkyní představenstva
Adresa: Zlatá hora 1233, 684 01 Slavkov u Brna
IČ: 00050326
DIČ:

2.2 Zpracovatel auditu (energetický auditor)

Název: TENZA, a.s., Brno, zastoupená předsedou představenstva
Dr. Ing. Daliborem Králem
Adresa: Svatopetrská 7, 617 00 Brno
IČ: 255 70 722
DIČ: CZ 255 70 722

Energetický auditor: Ing. Petr Novák
Právní forma: fyzická osoba
Adresa: U Hájovery 11d, 641 00 Brno
IČ: 488 73 314
Oprávnění k výkonu auditorské činnosti: Vydáno dne 15.8.2003 pod číslem 186

2.3 Předmět energetického auditu

Název předmětu energetického auditu: Bytový dům Zlatá hora 1241/1242
Adresa předmětu energetického auditu: Zlatá hora 1241/1242, 684 01 Slavkov u Brna
Majetkoprávní vztah k zadavateli auditu: Vlastní majetek zadavatele

2.4 Výchozí podklady

- Zákon č. 406/2000, O hospodaření energií
- Vyhláška č. 213/2001, Podrobnosti náležitostí energetického auditu
- Vyhláška 425/2004
- Vyhláška č. 291/2001, Podrobnosti účinnosti užití energie při spotřebě tepla v budovách
- Vyhlášky č. 150/2001, 151/2001, 152/2001 a 153/2001 k zákonu o hospodaření energií
- Zákon č. 458/2000, Energetický zákon
- Vyhláška č. 352/2002 Sb.
- Projektová dokumentace
- Revizní zprávy
- ČSN 73 0540- Tepelná ochrana budov
- ČSN 060210 - Výpočet tepelných ztrát při ústředním vytápění
- ČSN 73 0580 – Denní osvětlení budov
- ČSN 36 0011 – Měření osvětlení vnitřních prostorů
- ČSN EN 12464 – Světlo a osvětlení

2.5 Doplnující údaje

Účelem energetického auditu (EA) je zjištění hodnot energetických a finančních toků, specifikace energetické a finanční náročnosti spojené s realizací navrhovaných opatření a zdůvodněných souborem ekonomických ukazatelů v rozsahu stanoveném metodikou (viz. zákon č. 406/2000 Sb.; vyhláška MPO č. 213/2001 Sb.) Uvedené vyhodnocení je provedeno na základě technických a cenových podkladů, dostupných v době zpracování auditu.

Analýza variant jednotlivých opatření umožní srovnání investičních a provozních nákladů jednotlivých řešení.

Realizací opatření, vedoucích k ekonomicky výhodné spotřebě energie, specifikovaných v auditu, se sleduje:

- snížení spotřeby energie a tím zvýšení pozitivního vlivu na životní prostředí
- ekonomická výhodnost opatření, vycházející ze stanovení investičních nákladů na realizaci opatření a minimalizaci provozních nákladů, majících vliv na spotřebu energie
- praktické zabezpečení teoreticky vypočítaných hodnot spotřeby energie a jejich udržování na trvalé úrovni
- zvýšení užitné hodnoty předmětu auditu

Výstupem EA je zpráva a evidenční list EA. Výstupy obsahují doporučení pro optimalizaci energetické spotřeby, které slouží jako podklady pro další investice.

Jednotlivá opatření se realizují v pořadí a termínech, určených časovými potřebami a finančními možnostmi investora, eventuálně požadavkem na postupný pokles potřeby energie v energetickém hospodářství podle ekonomických kritérií.

3. Popis výchozího stavu

§ 4 vyhlášky č. 213/2001 Sb.

3.1 Údaje o předmětu energetického auditu

3.1.1 Název předmětu energetického auditu

Bytový dům Zlatá hora 1241/1242, Slavkov u Brna

3.1.2 Základní popis

Bytový dům o čtyřech nadzemních podlažích a suterénu má dva hlavní vchody se schodištěm. V suterénu jsou prostory obou vstupů průchozí, přičemž v suterénu se nachází sklepní kóje, prádelna, sušárna a technické zázemí. V každém podlaží se nachází bytové jednotky o velikosti 2+1 a 3+1 s balkonem vždy v jednom pokoji. Budova byla postavena v roce 1973-74.

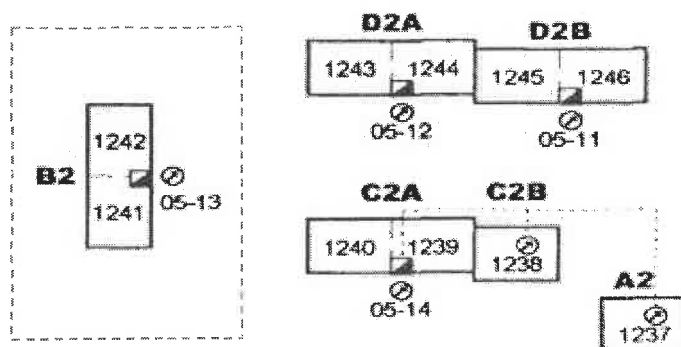
3.1.3 Charakteristika předmětu auditu

Jedná se o panelový bytový dům Zlatá hora 1241/1242. Dům se nachází v lokalitě sídliště Zlatá hora ve Slavkově u Brna.

3.1.4 Celková situace



3.1.4 Situace budovy



3.1.5 Seznam objektů s uvedením jejich účelu

Předmětem auditu je panelový bytový dům Zlatá hora 1241/1242, Slavkov u Brna. V domě se nachází celkem 17 bytových jednotek.

3.1.6 Výčet všech energeticky významných výrobních technologií

Vytápění domu zajištěno ústředním topením, zdrojem tepla je objektová předávací stanice voda/voda, umístěná v suterénu objektu. Teplo je odebíráno z teplovodu okrskové plynové kotelny (jeden fakturační měřič tepla pro ÚT, jeden fakturační měřič tepla pro přípravu TUV). Elektrické spotřebiče jsou napojeny na síť Jihomoravské energetiky, a.s. (dva fakturační elektroměry).

3.2 Údaje o energetických vstupech a výstupech**3.2.1 Elektrická energie**

Dodavatel: E-ON - Jihomoravská energetika, a.s.

Odběrné místo: 9801007 a 9801009

Sazba odběru: C 01

Sjednané technické maximum: 3 x 25 A

Odběr elektřiny v roce 2004

Platba za energii	Cena Kč/MWh	Spořeba MWh	Cellkem Kč
v nízkém tarifu	0	0,000	0
ve vysokém tarifu	4 070	1,011	4 115
v nízkém tarifu	0	0,000	0
ve vysokém tarifu	3 970	1,850	7 343
Součet za rok	2,861		11 458

Platba za příkon	Kč/měsíc	Kč/rok
	43	344
	42	671

Platba (s DPH) za elektřinu cellkem	Kč/rok
	12 473

3.2.2 Teplo

Dodavatel: Město Slavkov u Brna, Palackého náměstí 65, 684 01 Slavkov u Brna

Teplonosné médium: teplá voda 90/70°C

Sazba: jednosložková Kč/GJ

Období	Spotřeba tepla	Sazba	Náklady (bez DPH)
	GJ	Kč/GJ	Kč
ÚT	630,00	359,91	226 745
TUV	168,00	359,91	60 467
Cellkem	798,00		287 212

3.2.3 Soupis základních údajů o energetických vstupech a výstupech

Pro rok: 2004					
Vstupy Paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/Jednotku	Přepočet na GJ	Roční náklady v Kč
Nákup el.energie	MWh	2,861	3,6	10,300	12 437
Nákup tepla	GJ	798,000	1	798,000	287 212
Zemní plyn	MWh		3,24		
Hnědé uhlí	t	0			
Černé uhlí	t	0			
Koks	t	0			
Jiná pevná paliva	t	0			
TTO	t	0			
LTO	t	0			
Nafta	t	0			
Jiné plyny	tis.m ³	0			
Druhotná energie*	GJ	0			
Obnovitelné zdroje* GJ (MWh)		0			
Jiná paliva	GJ	0			
Celkem vstupy paliv a energie				808,300	299 649
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0	0
Celkem spotřeba paliv a energie				808,300	299 649

3.3 Údaje o vlastních energetických zdrojích

V předmětu energetického auditu se nenachází energetický zdroj ve smyslu odstavce 10), §4, vyhlášky č. 213/2001.

Bilance výroby energie ve vlastním zdroji:

ř.	Ukazatel	Jednotka	Roční hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	MW	0
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	MW _{tep}	0
3	Dosažitelný elektrický výkon celkem	MW	0
4	Pohotový elektrický výkon celkem	MW	0
5	Výroba elektřiny	MWh	0
6	Prodej elektřiny (z ř.5)	MWh	0
7	Vlastní spotřeba elektřiny na výrobu energie	MWh	0
8	Spotřeba tepla v palivu na výrobu elektřiny	GJ	0
9	Výroba dodávkového tepla	GJ	0
10	Prodej tepla (z ř.9)	GJ	0
11	Spotřeba tepla v palivu na výr.tepla	GJ	0
12	Spotřeba tepla v palivu celkem (ř.8 + ř.11)	GJ	0

3.4 Údaje o rozvodech energie

3.4.1 Rozvody tepla

Topná voda ÚT je z předávací stanice v 1. PP k jednotlivým otopným tělesům rozváděna ocelovým potrubím, uloženým v izolaci Mirelon, zavěšeným pod stropem, upevněným na stěnách nebo uloženým pod omítkou. Dimenze potrubí hlavních a páteřních řádů jsou následující:

Průměr potrubí	Délka potrubí	Tloušťka tepelné izolace
DN 50	2 x 12 m	10 mm
DN 40	2 x 15 m	10 mm
DN 32	2 x 11 m	10 mm
DN 25	2 x 28 m	10 mm
DN 20	2 x 16 m	10 mm

Předmětné potrubí bylo uvedeno do provozu roku 1974. Jeho technický stav je dobrý. Otopnými tělesy jsou článkové litinové radiátory, v menším počtu se vyskytují i trubkové radiátory. Radiátory jsou osazeny regulačními ventily s termostatickými hlavici. Venkovní rozvody se v areálu nevyskytují, potrubní trasy jsou vedeny vnitřkem vytápěných prostor.

3.4.2 Rozvody TUV

TUV je ze zásobníku TUV umístěného v 1. PP k jednotlivým bateriím rozváděna plastovým potrubím s izolací Mirelon, uloženým na stěnách objektu nebo pod omítkou.

Dimenze potrubí TUV jsou následující:

Průměr potrubí	Délka potrubí	Tloušťka tepelné izolace
DN 32	11 m	10 mm
DN 25	14 m	10 mm
DN 20	17 m	10 mm
DN 15	23 m	10 mm

Množství vyrobené TUV je měřena samostatně. Technický stav předmětného potrubí je dobrý.

3.4.3 Rozvody elektřiny

Elektřina je k jednotlivým místům odběru rozváděna převážně kabely s hliníkovými jádry, částečně i kabely s měděnými jádry, uloženými pod omítkou. Technický stav předmětné elektroinstalace je dobrý. Elektrická instalace byla uvedena do provozu v roce 1974.

Množství spotřebované elektrické energie je měřeno dvěma fakturačními elektroměry na vstupu do objektu.

3.5 Údaje o budovách a významných spotřebičích energie

3.5.1 Základní informace o budovách

Bytový dům má nosný stěnový systém o rozponu 3,6 m, konstrukční výška podlaží je 2,80 m. Obvodový plášť v průčelí je tvořen betonovými typovými panely tl. 340 mm, štítové stěny jsou z betonových panelů tl. 300 mm. Střecha je plochá, jednoplášťová s živičnou krytinou. Okna a balkónové dveře bytových jednotek jsou dřevěné zdvojené, těsněné kovotěsem. Vstupní dveře, prosklení schodiště a okna suterénu jsou kovová s jednoduchým zasklením a dřevěným bedněním.

Složení obálkových konstrukcí:

Název konstrukce	Složení	Charakteristické hodnoty součinitelů tepelné vodivosti λ_k
		$\text{Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$
Vnější stěna 1	1 cm omítka, 30 cm panel, 1 cm omítka	0,88 - 0,75 - 0,99
Vnější stěna 2	1 cm omítka, 34 cm panel, 1 cm omítka	0,88 - 0,75 - 0,99
Vnější stěna 3	1 cm omítka, 30 cm panel, 1 cm polystyren, 14 cm betonový panel, 1 cm omítka	0,88 - 0,75 - 0,040 1,23 - 0,99
Střecha I (plochá)	5 cm ochranný posyp, 1 cm IPA, 5 cm Polsid, 6 cm hrubé kamenivo, 12 cm panel, 1 cm	0,27 - 0,20 - 0,044 0,65 - 0,75 - 0,88
Podlaha	10 cm beton, 5 cm cement, zemina	1,23 - 1,16

3.5.2 Základní informace o technologických spotřebičích

V předmětu energetického auditu se nacházejí elektrické spotřebiče objektové předávací stanice a domácí spotřebiče běžného užití.

Počet (ks)	Druh	Instalovaný příkon (kW)
5	motorů	3
3	tepelné spotřebiče	4,32
51	svítidla	4
Celkem		11,32

3.5.3 Předávací stanice

Sekce ÚT

Topná voda vstupuje potrubím DN 50 do směšovacího uzlu, který je tvořen elektrickým regulačním ventilem, propojem mezi přívodem a zpětnou topnou vodou a elektronicky řízeným čerpadlem Wilo. Ze směšovacího uzlu je topná voda rozváděna k jednotlivým radiátorům. Nucený oběh topné vody zajišťuje cirkulační čerpadlo Wilo o výkonu 0,705 kW. Ekvitermní regulace topné vody je provedena regulátorem Tecoreg TR200.

Sekce TUV

Ohřev teplé užitkové vody je prováděn deskovým výměníkem Alfa-Laval typu CB 26-70H. Regulace teploty TUV je zajištěna trojcestnou směšovací armaturou na straně topné vody. Ohřátá voda vstupuje do dvou akumulčních nádob o objemu 2 x 500 l. Nucená cirkulace TUV v budově je zajištěna cirkulačním čerpadlem Wilo 26 RG.

4. Zhodnocení výchozího stavu**§ 5 vyhlášky č. 213/2001 Sb.****4.1 Energetická bilance výchozího stavu**

Na základě údajů pro rok 2004, získaných z provedených šetření, je sestavena následující energetická bilance předmětu energetického auditu.

ř.	Ukazatel	GJ/r	Kč/r
1	Vstupy paliv a energie	808,300	299 649
2	Změna zásob paliv		
3	Spotřeba paliv a energie	808,300	299 649
4	Prodej energie cizím		
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu (ř. 3 – ř. 4)	808,300	299 649
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř. 5)		
7	Spotřeba energie na vytápění a TUV (z ř. 5)	798,000	287 212
8	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř. 5)	10,300	12 437

Základní technické ukazatele vlastního energetického zdroje (nevyskytuje se)

Název ukazatele	Výpočet (z tabulky zdroje v odstavci 3.3)	Vypočtená hodnota
Roční energetická účinnost zdroje	$(\check{r}.5 \times 3,6 + \check{r}.9) : \check{r}.12$	%
Roční energetická účinnost výroby elektrické energie	$\check{R}.5 \times 3,6 : \check{r}.8$	%
Roční energetická účinnost výroby tepla	$\check{R}.9 : \check{r}.11$	%
Specifická spotřeba tepla v palivu na výrobu elektřiny	$\check{R}.8 : \check{r}.5$	
Specifická spotřeba tepla v palivu na výrobu dodávkového tepla	$\check{R}.11 : \check{r}.9$	GJ/GJ
Roční využití instalovaného elektrického výkonu	$\check{R}.5 : \check{r}.1$	
Roční využití dosažitelného elektrického výkonu	$\check{R}.5 : \check{r}.3$	
Roční využití pohotového elektrického výkonu	$\check{R}.5 : \check{r}.4$	
Roční využití instalovaného tepelného výkonu	$(\check{r}.9 : 3,6) : \check{r}.2$	hod/rok

4.2 Analýza stavů rozvodů energie, budov a spotřebičů**4.2.1 Analýza stavu rozvodů energie:**

Rozvody energie v předmětu energetického auditu nevykazují závažné nedostatky

4.2.2 Analýza stavu budovy

Šetřením byly zjištěny následující nedostatky:

- tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí nesplňují požadavky ČSN 73 0450
- není zajištěn požadovaný tepelný stav a nízká spotřeba tepla při vytápění
- okna a vstupní dveře nesplňují požadavky ČSN 73 0450, kovotěs dřevěných oken a balkónových dveří je v nevyhovujícím stavu, vstupní dveře a kovová okna nejsou opatřena vhodným těsněním

4.2.3 Analýza stavu spotřebičů

U žádného z instalovaných spotřebičů nebyly zjištěny žádné nedostatky.

4.2.4 Analýza osvětlovacích soustav

Ke svícení jsou převážně použity vlákninové žárovky (o měrném výkonu 10 lm/W)

Základní údaje osvětlovací soustavy:

Druh osvětlovací soustavy:	normální hlavní osvětlení
Charakteristika vnitřního prostoru:	umělé osvětlení obytných budov
Napájecí napětí:	230 V
Výška srovnávací roviny:	dle činnosti

U osvětlovacích soustav byl posouzen skutečný stav následujících světelně technických parametrů, určujících světelné prostředí:

1) Rozložení jasu

Rozložení jasu v zorném poli zraku určuje úroveň adaptace zraku, která ovlivňuje viditelnost úkonu a také zrakovou pohodu. Z tohoto důvodu je nutné vyloučit:

- příliš velké jasy, jež mohou zvětšit oslnění
- příliš velké kontrasty jasů, jež mohou způsobit únavu v důsledku trvalé readaptace zraku
- příliš malé jasy a kontrasty jasů, jež vedou k monotónnímu nestimulujícímu pracovnímu prostředí

Předmětná osvětlovací soustava výše uvedená kritéria splňuje.

2) Osvětlenost

Osvětlenost a její rozložení v místě zrakového úkonu a v jeho bezprostředním okolí mají velký vliv na to, jak rychle, bezpečně a pohodlně osoba vnímá a vykonává zrakový úkon.

Pro předmět auditu jsou stanoveny požadavky na osvětlenost, dané ČSN 36 0452, uvedeny v následující tabulce.

Prostor	Intenzita osvětlení E_{pk} /lx/
Vnitřní prostory pro činnost s jednoduchou orientací nebo krátkodobý pobyt	20 – 30 – 50
Vnitřní části domovních vstupů	30

3) Oslnění

Oslnění je počitek způsobený povrchy s velkým jasnem v zorném poli a může být pocíťováno buď jako rušivé, nebo jako omezující. Omezení oslnění je důležité pro vyvarování se chyb, únavy a úrazů.

U předmětné osvětlovací soustavy je oslnění zabráněno vhodným cloněním světelných zdrojů.

4) Směrovost světla

Osvětlení z určitého směru může vyjevit detaily zrakového úkolu, zlepšit jejich viditelnost a usnadnit vykonávání zrakového úkonu, přičemž musí být zamezeno oslnění odrazem, vytváření ostrých stínů a nesmí být příliš difuzní.

Předmětná osvětlovací soustava výše uvedená kritéria splňuje

5) Podání barev a barevný tón světla

Pro zrakový výkon a pocit celkové duševní pohody je důležité, aby barvy předmětů byly podány přirozeně a věrně.

Barevný tón světla světelného zdroje se vztahuje k zdánlivé barvě (chromatičnosti) vyzářovaného světla. Volba barevného tónu je záležitostí psychologie a estetiky a závisí na úrovni osvětlení, barevné úpravě místnosti a nábytku a na oblasti použití.

Předmětná osvětlovací soustava výše uvedená kritéria splňuje.

6) Míhání světla

Míhání světla působí rušivě a může vyvolat fyziologické projevy jako bolest hlavy, stroboskopické jevy mohou vést k nebezpečným situacím při změně vnímaného pohybu strojů s točivým nebo vratným pohybem.

U předmětné osvětlovací soustavy míhání ani stroboskopické jevy nenastávají.

7) Denní světlo

Denní světlo může poskytnout úplné nebo částečné osvětlení pro zrakový úkon. Jeho úroveň a spektrální složení se časem mění a tím se mění i osvětlení vnitřního prostoru. V místnostech s bočními okny se poskytované světlo prudce zmenšuje se vzdáleností od oken. K zajištění požadovaného osvětlení a k vyrovnání rozložení jasů v místnosti je nutné další osvětlení.

Vyhodnocení:

Provoz osvětlovacích soustav z hlediska hygienických požadavků a skutečný stav světelně technických parametrů lze hodnotit jako vyhovující. Energetická náročnost osvětlovací nevyžaduje návrh k úspornějšímu nakládání s energií.

4.3 Model energetické potřeby

Celková roční potřeba tepla na vytápění předmětu auditu je stanovena podle vyhlášky 291/2001 z údajů o složení obálkových konstrukcí uvedených v 3.5.1

Vstupní hodnoty pro výpočet tepelných ztrát byly zjištěny z projektové dokumentace, při místním šetření a z ČSN 73 0540 – Tepelná ochrana budov, případně specifikovány zadavatelem.

Zhodnocení energetické náročnosti jednotlivých objektů je provedeno ukazatelem *SEN* (stupeň energetické náročnosti) a energetickým štítkem budovy.

Při stanovení potřeby tepla pro vytápění budov se dle vyhlášky č. 291/2001 Sb. uvažují průměrné klimatické podmínky na území České republiky a další předpoklady výpočtu, specifikované v následujících protokolech pro energetický štítek budovy:

PROTOKOL PRO ENERGETICKÝ ŠTÍTEK BUDOVY

Identifikační údaje

Druh stavby	Bytový dům
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Zlatá hora 1241 - 1242, 684 01 Slavkov u Brna
Katastrální území a katastrální číslo	Slavkov u Brna / 750301
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Stavební bytové družstvo Žuráň
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Stavební bytové družstvo Žuráň
Adresa	Zlatá hora 1233, 684 01 Slavkov u Brna
Telefon / E - mail	

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	4 678 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničující objem budovy	1 433 m ²
Geometrická charakteristika budovy A/V	0,31 1/m
Převažující vnitřní výpočtová teplota v otopném období θ_{im}	20 °C
Vnější návrhová teplota v zimním období θ_e	-15 °C
Klimatický činitel pro prostup tepla h_1	94 kh.K
Klimatický činitel pro výměnu vzduchu h_2	13 kh.K

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha	Součinitel prostupu tepla	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla	Činitel teplotní redukce	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla
	A_i [m ²]	U_i [W/m ² K]	U_N [W/m ² K]	b_i [-]	$H_{Ti}=A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
Vnější stěna 1	328,61	1,72	0,38 (0,25)	1,00	565,21
Vnější stěna 2	286,10	1,57	0,38 (0,25)	1,00	449,18
Vnější stěna 3	60,00	0,98	0,38 (0,25)	1,00	58,80
Schodišťové bednění	30,00	4,43	0,38 (0,25)	1,00	132,90
Okna a balkónové dveře	49,92	2,40	2,0 (1,35)	1,15	137,78
Okna kovová	36,40	5,65	2,0 (1,35)	1,15	236,51
Vstupní dveře	20,20	5,65	3,5 (2,30)	0,66	75,33
Podlaha	296,53	1,41	0,60 (0,40)	0,49	204,87
Střecha plochá	324,86	0,52	0,30 (0,20)	1,00	168,93
Celkem	1 432,62				2 029,50

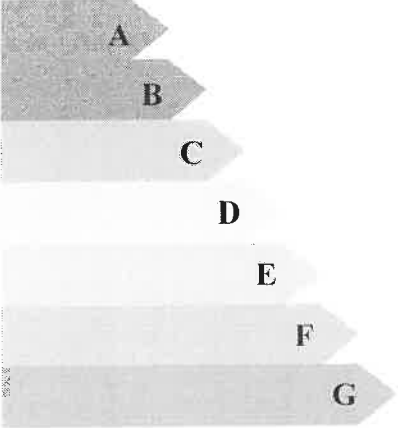
Stanovení energetické náročnosti budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	2 029,50	e_{VN}
Potřeba tepla při vytápění budovy ke krytí ztrát prostupem tepla E_{vp}	kWh/a	204 239,63	
Potřeba tepla při vytápění budovy ke krytí ztrát větráním E_{vv}	kWh/a	60 813,74	
Tepelné zisky z vnitřních zdrojů tepla za otopné období E_{vz}	kWh/a	25 261,09	
Tepelné zisky ze slunečního záření za otopné období E_{zs}	kWh/a	12 630,55	
Stupeň využití tepelných zisků η	-	0,90	
Roční potřeba tepla na vytápění E_h	kWh/a	230 950,89	
Měrná potřeba tepla při vytápění budovy e_v	kWh/(m²·a)	49,37	28,61

Stupeň energetické náročnosti budovy

SEN	172,55 %	Mimořádně nevyhovující
-----	----------	------------------------

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK BUDOVY

Budova: Bytový dům Zlatá hora 1241-1242, 684 01 Slavkov u Brna		
Klasifikace energetické náročnosti	Stupeň energetické náročnosti budovy <i>SEN</i>	
Mimořádně úsporná budova  Mimořádně nevyhovující budova	$SEN \leq 40\%$ $SEN \leq 60\%$ $SEN \leq 80\%$ $SEN \leq 100\%$ $SEN \leq 120\%$ $SEN \leq 150\%$ $SEN > 150\%$	Zjištěná hodnota Požadavek ČSN 73 0540-2   172,55 % Mimořádně nevyhovující
Budova nesplňuje požadavek ČSN 73 0540-2		

Celková roční potřeba tepla na vytápění předmětu auditu, stanovená podle vyhlášky 291/2001, činí 230 951 kWh, tj. 831 GJ.

Vývoj skutečné spotřeby energií v letech 2002-2004

Rok	2001	2002	2003	2004
Celková spotřeba tepla (GJ/rok)	828	768	801	798
Spotřeba elektřiny (MWh/rok)	2,927	3,089	3,071	2,861

4.4 Kontrola stávajících údajů energetické bilance

4.4.1 Vstupy paliv a energie

Fakturované jednotkové ceny za dodávku elektřiny, plynu a tepla jsou v souladu s platnými ceníky příslušných distributorů. Rovněž ve smlouvách uvedené kvalitativní a kvantitativní charakteristiky dodávaného plynu a elektřiny byly v souladu se skutečností.

Z přehledu připojených technologických spotřebičů uvedených v odstavci 3.5.2 vyplývá, že součet výkonů nejvýznamnějších instalovaných elektrospotřebičů a pravděpodobnost jejich současného provozování je odpovídající stávajícímu sjednanému příkonu.

U smlouvy na dodávku elektřiny byla rovněž provedena kontrola, zda stávající sazba odběru je pro předmět energetického auditu nejvýhodnější. Přepočtením nákladů na spotřebovanou elektřinu v možných sazbách byly zjištěny následující hodnoty nákladů:

Sazba: C 01				Sazba: C 02				Sazba: C 03			
Platba za energii	Cena Kč/MWh	Spořeba MWh	Celkem Kč	Platba za energii	Cena Kč/MWh	Spořeba MWh	Celkem Kč	Platba za energii	Cena Kč/MWh	Spořeba MWh	Celkem Kč
v nízkém tarifu			0	v nízkém tarifu			0	v nízkém tarifu			0
ve vysokém tarifu	4 070	1,011	4 115	ve vysokém tarifu	3 320	1,011	3 357	ve vysokém tarifu	2 390	1,011	2 416
v nízkém tarifu			0	v nízkém tarifu			0	v nízkém tarifu			0
ve vysokém tarifu	3 970	1,850	7 343	ve vysokém tarifu	3 238	1,850	5 990	ve vysokém tarifu	2 331	1,850	4 312
Součet za rok		2,861	11 458	Součet za rok		2,861	9 347	Součet za rok		2,861	6 728

Platba za příkon	Kč/měsíc	Kč/rok	Platba za příkon	Kč/měsíc	Kč/rok	Platba za příkon	Kč/měsíc	Kč/rok
	43	344		128	1 024		1 055	8 440
	42	671		125	1 098		1 029	16 465

Platba (s DPH) celkem	Kč/rok	Platba (s DPH) celkem	Kč/rok	Platba (s DPH) celkem	Kč/rok
	12 473		12 480		31 633

Uvedenými výpočty bylo zjištěno, že pro předmět energetického auditu je nejvýhodnější stávající sazba C 01.

4.4.2 Energetické ztráty v rozvodech

Ztráty rozvodů ÚT a TUV jsou minimalizovány jejich vhodným umístěním do vnitřních konstrukcí objektu, přestože tloušťka jejich tepelné izolace není vždy v souladu s požadavky vyhlášky č. 151/2001, kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie.

V této vyhlášce jsou uvedeny následující požadavky na izolace vnitřních rozvodů:

Průměr potrubí	Tloušťka tepelné izolace
do DN 20	≥ 20 mm
DN 20 - DN 35	≥ 30 mm
DN 40 - DN 100	≥ DN
Nad DN 100	≥ 100 mm

Ztráty v rozvodech elektřiny jsou rovněž minimální, což je dáno dobrým technickým stavem elektroinstalace

4.4.3 Spotřeba energie na vytápění a TUV

Vnitřní teploty v prostorách vytápěných budov mají hodnoty splňující požadavek dosažení tepelné pohody prostředí za jakékoli venkovní teploty.

Vytápění předmětu auditu je zajištěno předávací stanicí, ve které je zajišťována rovněž příprava TUV. Dodávka tepla pro ohřev TUV a pro vytápění je měřena odděleně.

Členění spotřeby	GJ/rok	Kč/rok
Spotřeba tepla na vytápění + ohřev TUV	798,00	287 212
Spotřeba tepla na ohřev TUV	168,00	60 467
Spotřeba tepla na vytápění	630,00	226 745

V následující tabulce jsou uvedeny měrné ukazatele spotřeby tepelné energie:

Měrný ukazatel předmětu energetického auditu	Jednotka	
Spotřeba tepla na vytápění 1 m ² vytápěné plochy	GJ/m ²	0,45
Spotřeba studené vody pro TUV	m ³ /rok	529
Spotřeba tepla na ohřev 1 m ³ TUV	GJ/m ³	0,30

Ve vyhlášce č.152/2001 Sb. jsou stanoveny hodnoty těchto měrných ukazatelů následovně:

Měrný ukazatel podle vyhlášky č.152/2001 Sb.	Jednotka	
Spotřeba tepla na vytápění 1 m ² vytápěné plochy (při výšce 2,8 m)	GJ/m ²	0,57
Spotřeba tepla na ohřev 1 m ³ TUV	GJ/m ³	0,30

Ze srovnání hodnot ve výše uvedených tabulkách vyplývá, že měrné ukazatele spotřeby tepelné energie na vytápění předmětu auditu **vyhovují** požadavkům vyhlášky č. 152/2001 Sb.

4.4.4 Tepelně technické parametry budov

Tepelně technické parametry stávajících obalových konstrukcí jsou stanoveny na základě znalosti jejich konstrukčního řešení, které bylo získáno z projektové dokumentace, z obhlídky budov anebo bylo specifikováno zadavatelem.

Hodnocení obalových konstrukcí je provedeno na základě srovnání stávajících součinitelů prostupu tepla U_I jednotlivých konstrukcí budov s hodnotami požadovanými (doporučenými) U_N v ČSN 73 0540 – 2 Tepelná ochrana budov. Konstrukce vyhovují požadavkům této normy, jestliže je splněna podmínka

$$U_I \leq U_N$$

Ze srovnání těchto veličin, uvedených v protokolech pro energetický štítek budovy v kapitole 4.3 vyplývá, které konstrukce požadavkům normy ČSN 73 0540 – 2 vyhovují a které jí nevyhovují.

4.4.5 Spotřeba energie na ostatní procesy

Z přehledu připojených technologických spotřebičů uvedených v odstavci 3.5.2 vyplývá, že součet výkonů nejvýznamnějších instalovaných elektrospotřebičů a pravděpodobnost jejich současného provozování je odpovídající stávajícímu sjednanému příkonu elektřiny.

4.5 Zhodnocení hospodárnosti nakládání s energií a vyčíslení dosažitelných úspor

Měrné ukazatele spotřeby tepelné energie na vytápění a na dodávku TUV předmětu energetického auditu, uvedené v kapitole 4.4.3, svědčí o přiměřené hospodárnosti nakládání s energií.

Skutečná spotřeba tepla na vytápění v roce 2004 je o cca 24 % nižší než vypočtená potřeba. Tento rozdíl je zapříčiněn zejména tím, že vypočtená potřeba tepla na vytápění budovy vychází z průměrných klimatických podmínek na území České republiky.

Pro využití existujícího energetického potenciálu je třeba provést následující opatření :

- Zateplení střešní konstrukce tepelnou izolací z minerální vaty v tl. 240 mm a tepelné vodivosti $\lambda = 0,039 \text{ W/mK}$.
- Zateplení obvodových konstrukcí polystyrénem tloušťky 100 mm.
- Vyzdění parapetní části schodišťové stěny.
- Výměna stávajících dřevěných a kovových oken za okna plastová se součinitelem prostupu tepla $U = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$.
- Výměna stávajících vstupních kovových dveří za dveře plastové se součinitelem prostupu tepla $U = 2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Celkový potenciál energetických úspor

Zateplením obvodových konstrukcí a střešní konstrukce budovy tepelnou izolací o tloušťce vrstvy 100 mm resp. 240 mm, výměnou stávajících dřevěných oken za okna plastová se součinitelem prostupu tepla $U = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ a výměnou vstupních kovových dveří za dveře plastové se součinitelem prostupu tepla $U = 2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$, dojde k následným změnám součinitelů prostupu tepla jednotlivých konstrukcí, což zapříčiní změnu energetické náročnosti budovy:

PROTOKOL PRO ENERGETICKÝ ŠTÍTEK BUDOVY

Identifikační údaje

Druh stavby	Bytový dům
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Zlatá hora 1241 - 1242, 684 01 Slavkov u Brna
Katastrální území a katastrální číslo	Slavkov u Brna / 750301
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Stavební bytové družstvo Žuráň
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Stavební bytové družstvo Žuráň
Adresa	Zlatá hora 1233, 684 01 Slavkov u Brna
Telefon / E - mail	

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	4 678 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničující objem budovy	1 433 m ²
Geometrická charakteristika budovy A/V	0,31 l/m
Převažující vnitřní výpočtová teplota v otopném období θ_{im}	20 °C
Vnější návrhová teplota v zimním období θ_e	-15 °C
Klimatický činitel pro prostup tepla h_1	94 kh.K
Klimatický činitel pro výměnu vzduchu h_2	13 kh.K

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel prostupu tepla U_i [W/m ² K]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla U_N [W/m ² K]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti}=A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
Vnější stěna 1 - zateplená	328,61	0,32	0,38 (0,25)	1,00	105,16
Vnější stěna 2 - zateplená	286,10	0,31	0,38 (0,25)	1,00	88,69
Vnější stěna 3 - zateplená	60,00	0,28	0,38 (0,25)	1,00	16,80
Schodišťové bednění - vyzdéné a zat.	30,00	0,30	0,38 (0,25)	1,00	9,00
Okna a balkónové dveře - vyměněná	49,92	1,10	2,0 (1,35)	1,15	63,15
Okna kovová - vyměněná	36,40	1,10	2,0 (1,35)	1,15	46,05
Vstupní dveře - vyměněné	20,20	2,00	3,5 (2,30)	0,66	26,66
Podlaha	296,53	1,41	0,60 (0,40)	0,49	204,87
Střecha plochá - zateplená	324,86	0,13	0,30 (0,20)	1,00	42,23
Celkem	1 432,62				602,61

Stanovení energetické náročnosti budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	602,61	e_{VN}
Potřeba tepla při vytápění budovy ke krytí ztrát prostupem tepla E_{vp}	kWh/a	70 111,91	
Potřeba tepla při vytápění budovy ke krytí ztrát větráním E_{vV}	kWh/a	60 813,74	
Tepelné zisky z vnitřních zdrojů tepla za otopné období E_{vz}	kWh/a	25 261,09	
Tepelné zisky ze slunečního záření za otopné období E_{zs}	kWh/a	12 630,55	
Stupeň využití tepelných zisků η	-	0,90	
Roční potřeba tepla na vytápění E_h	kWh/a	96 823,18	
Měrná potřeba tepla při vytápění budovy e_v	kWh/(m³·a)	20,70	28,61

Stupeň energetické náročnosti budovy

SEN	72,34 %	Úsporná
------------	----------------	----------------

Změna potřeby energie na vytápění budovy:

Roční potřeba tepla na vytápění	kWh/rok	GJ/rok
Stávající roční potřeba tepla na vytápění	230 951	831,423
Roční potřeba tepla na vytápění po zateplení obvodových konstrukcí a výměně oken a dveří	96 823	348,563
Úspora tepla na vytápění	134 128	482,860

Realizací všech výše uvedených opatření je možno docílit následujících úspor:

Rok 2004	Stav před realizací projektu		Stav po realizaci všech úsporných opatření	
	GJ/rok	Kč/rok	GJ/rok	Kč/rok
Spotřeba tepla na ohřev TUV	168,000	60 467	168,000	60 467
Spotřeba tepla na vytápění	630,000	226 745	147,140	52 958
Spotřeba elektrické energie	10,300	12 437	10,300	12 437
Spotřeba energií celkem	808,300	299 649	325,440	125 862
Celkový potenciál energetických úspor			482,860	173 787

5. Návrh opatření ke snížení spotřeby energie

§ 6 vyhlášky č. 213/2001 Sb.

5.1 Varianta I**Zateplení stěn a střechy, vyzdění části schodiště, výměna oken, balkónů a kovových oken a vstupních dveří**

Podstatou této varianty je snížení nákladů na energie následujícími opatřeními:

- Zateplení střešní konstrukce tepelnou izolací z minerální vaty v tl. 240 mm a tepelné vodivosti $\lambda = 0,039 \text{ W/mK}$.
- Zateplení obvodových konstrukcí polystyrénem tloušťky 100 mm.
- Vyzdění parapetní části schodišťové stěny.
- Výměna stávajících dřevěných a kovových oken za okna plastová se součinitelem prostupu tepla $U = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$.
- Výměna stávajících vstupních kovových dveří za dveře plastové se součinitelem prostupu tepla $U = 2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Celková potřeba tepla objektu po provedení výše uvedených opatření je vyčíslena v odstavci 4.5.

Změna potřeby energie na vytápění budovy:

Roční potřeba tepla na vytápění	kWh/rok	GJ/rok
Stávající roční potřeba tepla na vytápění	230 951	831,423
Roční potřeba tepla na vytápění po zateplení obvodových konstrukcí a výměně oken a dveří	96 823	348,563
Úspora tepla na vytápění	134 128	482,860

Realizací varianty I dojde k následující změně energetických nákladů

Rok 2004	Stav před realizací projektu		Stav po realizaci projektu	
	GJ/rok	Kč/rok	GJ/rok	Kč/rok
Spotřeba tepla na ohřev TUV	168,000	60 467	168,000	60 467
Spotřeba tepla na vytápění	630,000	226 745	147,140	52 958
Spotřeba elektrické energie	10,300	12 437	10,300	12 437
Spotřeba energií celkem	808,300	299 649	325,440	125 862
Energetické úspory			482,860	173 787

což se následujícím způsobem promítne do energetické bilance:

Upravená energetická bilance

ř.	Rok 2004 Ukazatel	Před realizací projektu		Po realizaci projektu	
		Energie GJ/r	Náklady Kč/r	Energie GJ/r	Náklady Kč/r
1	Vstupy paliv a energie	808,300	299 649	325,440	125 862
2	Změna zásob paliv				
3	Spotřeba paliv a energie	808,300	299 649	325,440	125 862
4	Prodej energie cizím				
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu (ř. 3 – ř. 4)	808,300	299 649	325,44	125 862
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř. 5)				
7	Spotřeba energie na vytápění a TUV (z ř. 5)	798,000	287 212	315,140	113 425
8	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř. 5)	10,300	12 437	10,300	12 437

5.2 Varianta II

Zateplení štítových stěn, výměna oken a vstupních dveří

Podstatou této varianty je snížení nákladů na energie následujícími opatřeními:

- Zateplení štítových stěn objektu polystyrénem tloušťky 100 mm.
- Výměna stávajících dřevěných a kovových oken za okna plastová se součinitelem prostupu tepla $U = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$.
- Výměna stávajících vstupních kovových dveří za dveře plastové se součinitelem prostupu tepla $U = 2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Zateplením štítových stěn budovy tepelnou izolací o tloušťce vrstvy 100 mm, výměnou stávajících dřevěných oken za okna plastová se součinitelem prostupu tepla $U = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ a výměnou vstupních kovových dveří za dveře plastové se součinitelem prostupu tepla $U = 2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$, dojde k následným změnám součinitelů prostupu tepla jednotlivých konstrukcí, což způsobí změnu energetické náročnosti budovy:

PROTOKOL PRO ENERGETICKÝ ŠTÍTEK BUDOVY

Identifikační údaje

Druh stavby	Bytový dům
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Zlatá hora 1241 - 1242, 684 01 Slavkov u Brna
Katastrální území a katastrální číslo	Slavkov u Brna / 750301
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Stavební bytové družstvo Žuráň
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Stavební bytové družstvo Žuráň
Adresa	Zlatá hora 1233, 684 01 Slavkov u Brna
Telefon / E - mail	

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	4 678 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničující objem budovy	1 433 m ²
Geometrická charakteristika budovy A/V	0,31 1/m
Převažující vnitřní výpočtová teplota v otopném období θ_{im}	20 °C
Vnější návrhová teplota v zimním období θ_e	-15 °C
Klimatický činitel pro prostup tepla h_1	94 kh.K
Klimatický činitel pro výměnu vzduchu h_2	13 kh.K

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha	Součinitel prostupu tepla	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla	Činitel teplotní redukce	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla
	A_i [m ²]	U_i [W/m ² K]	U_N [W/m ² K]	b_i [-]	$H_{Ti}=A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
Vnější stěna 1 - zateplená	328,61	0,32	0,38 (0,25)	1,00	105,16
Vnější stěna 2	286,10	1,57	0,38 (0,25)	1,00	449,18
Vnější stěna 3	60,00	0,98	0,38 (0,25)	1,00	58,80
Schodišťové bednění	30,00	4,43	0,38 (0,25)	1,00	132,90
Okna a balkónové dveře - vyměněné	49,92	1,10	2,0 (1,35)	1,15	63,15
Okna kovová - vyměněná	36,40	1,10	2,0 (1,35)	1,15	46,05
Vstupní dveře - vyměněné	20,20	2,00	3,5 (2,30)	0,66	26,66
Podlaha	296,53	1,41	0,60 (0,40)	0,49	204,87
Střecha plochá	324,86	0,52	0,30 (0,20)	1,00	168,93
Celkem	1 432,62				1 255,69

Stanovení energetické náročnosti budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	1 255,69	c_{VN}
Potřeba tepla při vytápění budovy ke krytí ztrát prostupem tepla E_{vp}	kWh/a	131 501,56	
Potřeba tepla při vytápění budovy ke krytí ztrát větráním E_{vv}	kWh/a	60 813,74	
Tepelné zisky z vnitřních zdrojů tepla za otopné období E_{vz}	kWh/a	25 261,09	
Tepelné zisky ze slunečního záření za otopné období E_{zs}	kWh/a	12 630,55	
Stupeň využití tepelných zisků η	-	0,90	
Roční potřeba tepla na vytápění E_h	kWh/a	158 212,83	
Měrná potřeba tepla při vytápění budovy e_h	kWh/(m ³ ·a)	33,82	28,61

Stupeň energetické náročnosti budovy

SEN	118,21 %	Nevyhovující
-----	----------	--------------

Změna potřeby energie na vytápění budovy:

Roční potřeba tepla na vytápění	kWh/rok	GJ/rok
Stávající roční potřeba tepla na vytápění	230 951	831,423
Roční potřeba tepla na vytápění po zateplení štítové stěny a výměně oken a dveří	158 213	569,566
Úspora tepla na vytápění	72 738	261,857

Realizací varianty I dojde k následující změně energetických nákladů

Rok 2004	Stav před realizací projektu		Stav po realizaci projektu	
	GJ/rok	Kč/rok	GJ/rok	Kč/rok
Spotřeba tepla na ohřev TUV	168,000	60 467	168,000	60 467
Spotřeba tepla na vytápění	630,000	226 745	368,143	132 499
Spotřeba elektrické energie	10,300	12 437	10,300	12 437
Spotřeba energií celkem	808,300	299 649	546,443	205 403
Energetické úspory			261,857	94 246

což se následujícím způsobem promítne do energetické bilance:

Upravená energetická bilance

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu		Po realizaci projektu	
		Energie GJ/r	Náklady Kč/r	Energie GJ/r	Náklady Kč/r
1	Vstupy paliv a energie	808,300	299 649	546,443	205 403
2	Změna zásob paliv				
3	Spotřeba paliv a energie	808,300	299 649	546,443	205 403
4	Prodej energie cizím				
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu (ř. 3 – ř. 4)	808,300	299 649	546,443	205 403
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř. 5)				
7	Spotřeba energie na vytápění a TUV (z ř. 5)	798,000	287 212	536,143	192 966
8	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř. 5)	10,300	12 437	10,300	12 437

6. Ekonomické vyhodnocení**§ 7 vyhlášky č. 213/2001 Sb.**

Úspory nákladů na energie, vyplývající z upravené energetické bilance v odstavci 5., nevyvolají žádnou změnu provozních a jiných nákladů, a proto lze konstatovat, že tvoří roční přínos a změnu peněžních toků energeticky úsporného projektu.

Výpočet ekonomického vyhodnocení je proveden podle následujícího postupu:

1. Prostá doba návratnosti, doba splacení investice:

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

kde: IN investční výdaje projektu

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

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

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

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

r diskont
 $(1+r)^{-t}$ odúročitel

3. Čistá současná hodnota (NPV):

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

kde: T_z doba životnosti (hodnocení) projektu

4. Vnitřní výnosové procento (IRR):

Hodnota IRR se vypočte z podmínky:

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

Výsledky ekonomického hodnocení jednotlivých variant návrhů opatření ke snížení nákladů na energie jsou uvedeny v následujících tabulkách:

6.1 Varianta I

Zateplení stěn a střechy, vyzdění části schodiště, výměna oken a vstupních kovových dveří

Číslo opatření	Název opatření	Pořizovací výdaje	Roční úspory				
			Úspora energie	Úspora osobních výdajů	Úspora výdajů na opravy	Úspora ostatních výdajů	Úspora celkem
		Kč	GJ/rok	Kč/rok			
	Navržená úsporná opatření						
1	Zateplení obvodových konstrukcí (704 m ² x 1100 Kč/m ²)	774 400	291,880				105 052
2	Zateplení střechy (325 m ² x 1000 Kč/m ²)	325 000	42,870				15 429
3	Vyzdění části schodišťového bednění (30 m ² x 550 Kč/m ²)	16 500	41,930				15 091
4	Výměna stávajících oken za okna plastová (86 m ² x 5000 Kč/m ²) a vstupních dveří za dveře plastové (21 m ² x 6500 Kč/m ²)	566 500	106,180				38 215
Celkem		1 682 400	482,860				173 787

Vstupní údaje:	
Investiční výdaje projektu (Kč)	1 682 400
Změna nákladů na energii (Kč)	-173 787
Změna ostatních provozních nákladů, v tom:	
- změna osobních nákladů (Kč)	0
- změna ostatních provozních nákladů (Kč)	0
Změna tržeb za teplo (Kč)	0
Roční přínosy projektu celkem (Kč)	173 787
Diskont (%)	4
Doba hodnocení projektu (roků)	20
Doba splacení investice (roků)	1
Vypočteno:	
Prostá doba návratnosti (roků)	9,681
Reálná doba návratnosti (roků)	12,492
NPV - Čistá současná hodnota (Kč)	679 422
IRR - Vnitřní výnosové procento	4,6%
Daň z příjmů	

6.2 Varianta II

Zateplení štítových stěn, výměna oken a vstupních kovových dveří

Číslo opatření	Název opatření	Pořizovací výdaje	Roční úspory				
			Úspora energie	Úspora osobních výdajů	Úspora výdajů na opravy	Úspora ostatních výdajů	Úspora celkem
		Kč	GJ/rok	Kč/rok			
	Navržená úsporná opatření						
1	Zateplení štítových stěn objektu (328 m ² x 1100 Kč/m ²)	360 800	155,677				56 031
2	Výměna stávajících oken za okna plastová (86 m ² x 5000 Kč/m ²) a vstupních dveří za dveře plastové (21 m ² x 6500 Kč/m ²)	566 500	106,180				38 215
Celkem		927 300	261,857				94 246

Vstupní údaje:	
Investiční výdaje projektu (Kč)	927 300
Změna nákladů na energii (Kč)	-94 246
Změna ostatních provozních nákladů, v tom:	
- změna osobních nákladů (Kč)	0
- změna ostatních provozních nákladů (Kč)	0
Změna tržeb za teplo (Kč)	0
Roční přínosy projektu celkem (Kč)	94 246
Diskont (%)	4
Doba hodnocení projektu (roků)	20
Doba splácení investice (roků)	1
Vypočteno:	
Prostá doba návratnosti (roků)	9,839
Reálná doba návratnosti (roků)	12,756
NPV - Čistá současná hodnota (Kč)	353 534
IRR - Vnitřní výnosové procento	4,4%
Daň z příjmů	

7. Vyhodnocení z hlediska ochrany životního prostředí**§ 8 vyhlášky č. 213/2001 Sb.**

Emise znečišťujících látek jsou počítány podle emisních faktorů, uvedených ve vyhlášce č. 352/2002 Sb.

Realizací **varianty I** se sníží množství potřebného tepla a tím se sníží množství spáleného plynu, čímž dojde k následujícímu zmenšení produkce znečišťujících látek:

Znečišťující látka	Výchozí stav (kg/rok)	Stav po realizaci (kg/rok)	Rozdíl (kg/rok)
Tuhé látky	0,4621	0,1825	0,2796
SO ₂	0,2311	0,0913	0,1398
NO _x	45,0580	17,7940	27,2640
CO	7,5097	2,9657	4,5440
CO ₂	46 467,4900	18 350,5824	28 116,9075

Realizací **varianty II** dojde následujícímu snížení produkce znečišťujících látek.

Znečišťující látka	Výchozí stav (kg/rok)	Stav po realizaci (kg/rok)	Rozdíl (kg/rok)
Tuhé látky	0,4621	0,3105	0,1516
SO ₂	0,2311	0,1552	0,0758
NO _x	45,0580	30,2726	14,7854
CO	7,5097	5,0454	2,4642
CO ₂	46 467,4900	31 219,5733	15 247,9167

8. Výstupy energetického auditu

§ 9 vyhlášky č. 213/2001 Sb.

8.1 Hodnocení stávající úrovně energetického hospodářství

Stávající úroveň energetického hospodářství lze hodnotit kladně, což rovněž vyplývá z měrných ukazatelů spotřeby tepelné energie na vytápění a ohřev TUV předmětu energetického auditu, uvedené v kapitole 4.4.3.

Na tomto stavu se podílí jak zejména přiměřené využití regulační techniky k vytápění a ohřevu TUV.

Stupeň energetické náročnosti budovy, uvedený v protokolu pro energetický štítek v kapitole 4.3, však svědčí o nutnosti provedení opatření ke snížení spotřeby energií.

8.2 Celková výše dosažitelných energetických úspor

Celkový zjištěný dosažitelný potenciál energetických úspor v okruhu hodnocení energetického auditu se rovná vyjádřeným úsporám v kapitole 4.5 a činí 482,86 GJ/rok, což představuje 61,24 % stávající spotřeby energií. Tyto úspory představují snížení plateb za energie o 173 787 Kč/rok, což je 59,85 % stávajících nákladů.

8.3 Návrh optimální varianty energeticky úsporného projektu

Za ekonomicky optimální se považuje ta varianta, která při stejném riziku dosahuje maximální nezáporné čisté současné hodnoty toku hotovosti (NPV).

Na základě porovnání technickoekonomického hodnocení navržených opatření je k realizaci doporučena **varianta I** – obsahující následující opatření:

- Zateplení střešní konstrukce tepelnou izolací z minerální vaty v tl. 240 mm a tepelné vodivosti $\lambda = 0,039 \text{ W/mK}$.
- Zateplení obvodových konstrukcí polystyrénem tloušťky 100 mm.
- Vyzdění parapetní části schodišťové stěny.
- Výměna stávajících dřevěných a kovových oken za okna plastová se součinitelem prostupu tepla $U = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$.
- Výměna stávajících vstupních kovových dveří za dveře plastové se součinitelem prostupu tepla $U = 2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Realizací vybrané varianty dojde k využití 100 % z celkového potenciálu zjištěných energetických úspor, uvedených v kapitole 4.5.

Hodnoty energetických a finančních úspor jsou stanoveny z cenových úrovní roku 2004.

8.4 Doporučení energetického auditora k realizaci

Vzhledem k prokázaným technickoekonomickým efektům doporučuji projekt, zahrnující **variantu I** k realizaci.

V Brně dne 20.9.2005

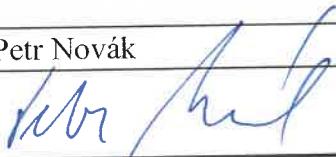


Ing. Petr Novák

Evidenční list energetického auditu

Předmět energetického auditu (EA)	Bytový dům Zlatá hora 1241 - 1242		
Adresa	Zlatá hora 1241 – 1242, 684 01 Slavkov u Brna		
Zadavatel EA	SBD Žuráň	Zástupce	Ing. Lýdie Mertová
Adresa zadavatele	Zlatá hora 1233, 684 01 Slavkov u Brna		
Telefon	544 221 819	Fax	E-mail
Charakteristika předmětu EA	Bytový dům o čtyřech nadzemních podlažích a suterénu má dva hlavní vchody se schodištěm. V suterénu jsou prostory obou vstupů průchozí, přičemž v suterénu se nachází sklepní kóje, prádelna, sušárna a technické zázemí. V každém podlaží se nachází bytové jednotky o velikosti 2+1 a 3+1 s balkonem vždy v jednom pokoji. Budova byla postavena v roce 1973-74.		
2 Výchozí stav			
Stručný popis Energetického hospodářství (vč. budov)	Vytápění domu zajištěno ústředním topením, zdrojem tepla je objektová předávací stanice voda/voda, umístěná v suterénu objektu. Teplo je odebíráno z teplovodu okružkové plynové kotelny (jeden fakturační měřič tepla pro ÚT, jeden fakturační měřič tepla pro přípravu TUV). Elektrické spotřebiče jsou napojeny na síť Jihomoravské energetiky, a.s. (dva fakturační elektroměry).		
Vlastní energetický zdroj	Instal. Tep. výkon (MW)	Instal. el. Výkon (MW)	
Typ energosoustrojí (protitlaká, odběrová, kondenzační, spalovací, vodní, větrná turbína, spalovací motor, atd.)			
Teplo	Výroba ve vlastním zdroji (GJ/r)	0	
	Nákup (GJ/r)	808,300	
	Prodej (GJ/r)	0	
Elektřina	Výroba ve vlastním zdroji (MWh/r)	0	
	Nákup (MWh/r)	2,861	
	Prodej (MWh/r)	0	
Spotřeba paliv a energie (GJ/r)	808,300	z toho přímá technologická spotřeba (GJ/r)	0
Spotřebič energie	Příkon (tep. ztráta) (kW)	Spotřeba energie (GJ/r, kWh/r)	Nositel energie

3 Energeticky úsporný projekt

Stručný popis Doporučené Varianty	Podstatou projektu je snížení nákladů za energie realizací následujících opatření: ➤ Zateplení střešní konstrukce tepelnou izolací z minerální vaty v tl. 240 mm a tepelné vodivosti $\lambda = 0,039 \text{ W/mK}$. ➤ Zateplení obvodových konstrukcí polystyrénem tloušťky 100 mm. ➤ Vyzdění parapetní části schodišťové stěny. ➤ Výměna stávajících dřevěných a kovových oken za okna plastová se součinitelem prostupu tepla $U = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$. ➤ Výměna stávajících vstupních kovových dveří za dveře plastové se součinitelem prostupu tepla $U = 2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$.				
Investiční náklady (tis. Kč)		1 682,400	z toho technologie (tis. Kč)		0
Konečná spotřeba paliv a energie		Před realizací projektu		po realizaci projektu	
		Energie (GJ/r)	náklady (tis. Kč/r)	energie (GJ/r)	Náklady (tis. Kč/r)
		808,30	299,649	325,44	125,862
Potenciál Energetických úspor		GJ/r		MWh/r	
		482,86		134,28	
Přínosy z hlediska ochrany životního prostředí					
Znečišťující látka	Výchozí stav (kg/r)		Stav po realizaci (kg/r)		Rozdíl (kg/r)
Tuhé látky	0,4621		0,1825		0,2796
SO ₂	0,2311		0,0913		0,1398
NO _x	45,0580		17,7940		27,2640
CO	7,5097		2,9657		4,5440
CO ₂	46 467,4900		18 350,5824		28 116,9075
Ekonomická efektivnost					
Cash – Flow projektu (tis. Kč/r)	173,787		Doba hodnocení (roky)		20
Prostá doba návratnosti (roky)	9,681		Diskont (%)		4
Reálná doba návratnosti (roky)	12,492	NPV (tis. Kč)	679,422	IRR (%)	4,60
Energetický auditor	Ing. Petr Novák			Č. osvědčení	186
Podpis				Datum	20.9.2005