

**Univerzita Pardubice  
Fakulta ekonomicko – správní**

**Analýza poskytování dotací na výstavbu nízkoenergetických a pasivních domů**

**Bc. Pavlína Altmanová**

**Diplomová práce  
2010**

Univerzita Pardubice  
Fakulta ekonomicko-správní  
Ústav veřejné správy a práva  
Akademický rok: 2009/2010

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Pavína ALTMANOVÁ**  
Studijní program: **N6202 Hospodářská politika a správa**  
Studijní obor: **Ekonomika veřejného sektoru**

Název tématu: **Analýza poskytování dotací na výstavbu  
nízkoenergetických a pasivních domů**

### Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Obecné informace o pasivních a nízkoenergetických domech
2. Program Zelená úsporám
3. Dotace na zateplování
4. Analýza využití dotace na konkrétním příkladu
5. Zjištění úspory v podobě ušetřené energie
6. Závěr
7. Použitá literatura
8. Přílohy

Rozsah grafických prací: -  
Rozsah pracovní zprávy: cca 50 stran  
Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

- 1) FEIST, Wolfgang. Gestaltungsgrundlagen Passivhäuser. Darmstadt : Verlag das Beispiel GmbH, 2000. 144 s.
- 2) POČINKOVÁ, Marcela a kol. Úsporný dům. 2. aktualiz. vyd. Brno : Era, 2008. 182 s. ISBN 978-80-7366-131-1.
- 3) Směrnice MŽP č. 5/2009 o poskytování finančních prostředků ze Státního fondu životního prostředí České republiky v rámci programu Zelená úsporám
- 4) TYWONIAK, Jan. Nízkoenergetické domy 2 : principy a příklady. 1. vyd. Praha: Grada, 2008. 193 s. ISBN 978-80-247-2061-6.
- 5) Vše o nízkoenergetickém domě. Bratislava : Jaga Group, 2008. 183 s. ISSN 1335-9177.


Vedoucí diplomové práce: **Ing. Robert Baťa, Ph.D.**  
Ústav veřejné správy a práva

Datum zadání diplomové práce: **28. června 2009**

Termín odevzdání diplomové práce: **30. dubna 2010**

  
doc. Ing. Renáta Myšková, Ph.D.  
děkanka

L.S.

  
Ing. Robert Baťa, Ph.D.  
vedoucí ústavu

V Pardubicích dne 9. července 2009

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolnosti až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne

Pavλίna Altmanová

Velmi ráda bych touto cestou poděkovala všem, kteří mi pomáhali při vzniku této práce. Především Ing. Robertu Baťovi, Ph.D., vedoucímu mé diplomové práce za cenné rady, připomínky při vypracování této práce a metodické vedení.

## **Anotace**

Cílem této diplomové práce je nejprve popsat problematiku staveb dle jejich energetické náročnosti a osvětlit program Zelená úsporám. Následuje posouzení dvou konkrétních staveb, u kterých bude pomocí pomocného softwaru vypočítána jejich energetická náročnost, budou modelována vybraná úsporná opatření z programu Zelená úsporám a bude zjišťována možnost poskytnutí/neposkytnutí dotace. Tento výstup bude dále použit pro zjištění vlivu úsporných opatření na množství produkovaných emisí domácnostmi a také, zda provedení úsporných opatření vede ke zlepšení životního prostředí.

## **Klíčová slova**

pasivní dům, nízkoenergetický dům, program Zelená úsporám, energetická bilance, emise

## **Title**

Analysis of the Subsidy Provisions for the Construction of Low Energy and Passive Houses

## **Anotation**

The first aim of this thesis is to describe the problems of constructions in accordance with their energy intensity and to explain the Green to the Savings programme. This is followed by a review of two definite constructions. Their energy intensity will be calculated by means of a helping software, selected economy drive of the Green to the Savings programme will be simulated and the possibility of granting /not granting a dotation will be found out. This output will be then used for finding the influence of the economy drive upon the amount of emission produced by the households. It will also indicate if the realization of the economy drive leads to an environmental improvement.

## **Keywords**

passive house, low energy house, Green to the Savings programme, energy balance, emission

# Obsah

Úvod .....	8
<b>1 Typologie budov podle energetické úspory .....</b>	<b>10</b>
1.1 Běžný český dům .....	12
1.2 Energeticky úsporný dům .....	12
1.3 Nízkoenergetický dům.....	12
1.3.1 Historie nízkoenergetické architektury.....	13
1.4 Třílitrový dům.....	14
1.5 Pasivní dům .....	15
1.5.1 Základní charakteristiky pasivního domu .....	15
1.5.2 Úspora tepla v pasivním domě .....	16
1.5.3 Historie a současnost pasivního domu.....	16
1.6 Rozdíly mezi nízkoenergetickým a pasivním domem.....	18
1.7 Nulový dům.....	18
<b>2 Program Zelená úsporám .....</b>	<b>19</b>
2.1 Popis programu Zelená úsporám .....	19
2.2 Členění Programu .....	20
2.3 Žadatelé o dotaci .....	21
2.4 Přínos Programu .....	22
2.5 Výše podpory .....	22
2.5.1 Výše podpory u rodinných domů .....	23
2.5.2 Výše podpory u bytových domů.....	25
2.6 Zaměření oblasti A: Úspora energie na vytápění.....	27
2.7 Zaměření oblasti B: Podpora novostaveb v pasivním energetickém standardu .....	29
2.8 Postup při podání žádosti o podporu z programu Zelená úsporám.....	29
2.8.1 Požadované doklady k žádosti.....	32
2.9 Postavení bank v programu Zelená úsporám.....	34
2.9.1 Postup banky .....	35
2.9.2 Možnosti jednotlivých bank .....	36
<b>3 Modelování energetické náročnosti budovy.....</b>	<b>39</b>
3.1 Tepelné ztráty .....	40
3.1.1 Potřeba tepla na vytápění.....	40
3.1.2 Potřeba tepla na přípravu teplé vody .....	44
3.1.3 Spotřeba ostatních domácích spotřebičů .....	44
3.2 Tepelné zisky.....	44
<b>4 Výpočet energetické náročnosti konkrétní budovy .....</b>	<b>48</b>
4.1 Parametry potřebné k výpočtu.....	48
4.2 Provedená opatření .....	55
4.2.1 Zateplení fasády.....	55
4.2.2 Výsledek provedených opatření .....	56
4.2.3 Poskytnutá dotace .....	57
<b>5 Výpočet energetické náročnosti budovy 2.....</b>	<b>58</b>
5.1 Parametry potřebné k výpočtu.....	58
5.2 Provedená opatření .....	66
5.2.1 Zateplení stropu .....	66

<b>6 Srovnání obou staveb z hlediska množství emisí CO<sub>2</sub> před a po provedení úsporného opatření.....</b>	<b>68</b>
6.1 <i>Propočty emisí oxidu uhličitého v případě prvního domu.....</i>	<i>71</i>
6.2 <i>Propočty emisí oxidu uhličitého v případě druhého domu.....</i>	<i>73</i>
6.3 <i>Srovnání obou případů.....</i>	<i>74</i>
<b>Závěr.....</b>	<b>76</b>
<b>Použitá literatura.....</b>	<b>77</b>
<b>Seznam grafů, obrázků, tabulek, příloh.....</b>	<b>80</b>

## Úvod

Pasivní a nízkoenergetické domy se v posledních letech staly velmi nosným a velmi diskutovaným tématem. Zájem o tyto stavby velmi stoupl, což je způsobeno jednak informacemi šířenými v médiích týkající se klimatických změn na naší planetě a jejich vlivu na životní prostředí a dalším důvodem je bezesporu zvýšení informovanosti občanů o těchto stavbách. V naší zemi ke zvýšení zájmu o tyto stavby přispěl i krok naší vlády týkající se poskytování dotací umožňujících snadnější přístup k energetické úspoře.<sup>1</sup>

Počátky zájmu týkající se aplikace řešení snižující vysokou spotřebu energie byly zaznamenány v sedmdesátých letech dvacátého století ve Skandinávii, Spojených státech amerických a hlavně v německy mluvících zemích. Tyto počáteční informace byly v devadesátých letech rozvedeny dr. Wolfgangem Feistem, který přišel na to, že pokud bude dům velmi kvalitně izolovaný a utěsněný, nemusí ani disponovat klasickým otopným systémem, k vytápění stačí teplo produkované členy domácnosti a domácími spotřebiči, protože takto pojatá stavba na změny venkovního klimatu reaguje pomalu, případně si je dokáže regulovat prostřednictvím větracího systému (energetický dům v Darmstadtu).<sup>2</sup>

Tématem úspory energie prostřednictvím pasivních a nízkoenergetických domů se zabývá samozřejmě i Evropská unie, a to prostřednictvím energetické politiky. V roce 2008 bylo prostřednictvím představitelů EU rozhodnuto, že je nezbytné snížit spotřebu primární energie o 20 % do roku 2020, a to na základě energetické účinnosti. Tento cíl je součástí koncepce cílů „20-20-20“. Kdy další dva cíle představují nutnost snížit množství emisí skleníkových plynů o 20% a o 20 % zvýšit podíl obnovitelných zdrojů. V současnosti už existují údaje, že 20 % úspory primární energie nebude dosaženo, ale mělo by se docílit úspory cca 13 %. Na celkové spotřebě energie v EU se 40-ti % podílejí obytné a komerční budovy.<sup>3</sup>

Česká republika splnila svou povinnost ve vztahu k EU tím, že Směrnice 2002/91/ES o energetické náročnosti budov byla zpracována do českých právních předpisů zákonem č. 177/2006 Sb., kterým se mění zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií ve znění pozdějších předpisů s účinností od 1.7.2006.

<sup>1</sup> Zdroj: *Vše o nízkoenergetickém domě*. 1. vyd. Bratislava : JAGA GROUP s.r.o, 2009. Je nejvyšší čas se probudit, s.7.

<sup>2</sup> Zdroj: *Pasivní dům : zkušenosti z Rakouska a české začátky*. 1. vyd. Brno : Veronica, 2004. Jak je řešit, s. 3.

<sup>3</sup> Zdroj: Energetická účinnost : plnění 20% cílové hodnoty. *Sdělení Komise* [online]. 2008 [cit. 2010-02-14], s. 2-4. Dostupný z WWW: <<http://209.85.135.132/search?q=cache:xrggRbPm6RgJ:eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do%3Furi%3DCOM:2008:0772:FIN:CS:DOC+Sd%C4%9Blen%C3%AD+Komise++Energetick%C3%A1+%C3%BA%C4%8Dinnost:+pln%C4%9Bn%C3%AD+20%25+c%C3%ADlov%C3%A9+hodnoty&cd=2&hl=cs&ct=clnk&gl=cz>>.

Česká republika má nesporné výhody, aby zde pasivní a nízkoenergetická výstavba proběhla úspěšně. Hlavní výhoda spočívá v tom, že republika leží v blízkosti zemí (je jejich sousedem), které stály u zrodu této problematiky. Jak už bylo výše uvedeno, jedná se hlavně o německy mluvící země, tedy Rakousko a samotné Německo. Toto není samozřejmě jediná výhoda, ale další pozitivum se týká použitých materiálů a technik, které jsou si daleko více podobnější, než třeba ve Spojených státech amerických a v neposlední řadě sem můžeme zařadit i skutečnost, že se dané země (Německo, Rakousko, ČR) nacházejí ve střední Evropě, tudíž i ve stejných klimatických podmínkách.<sup>4</sup>

Práce popíše nejprve teoretické základy problému stanoveného tématu. Jedná se tedy hlavně o vysvětlení podstaty pasivního a nízkoenergetického domu, jejich historie, výhody a nevýhody. Budou zmíněny i další druhy budov podle energetické náročnosti. Na dané téma naváží poznatky o programu Zelená úsporám. Zde bude řečeno, o jaký Program se jedná, kdo je jeho tvůrcem, koho se týká a samozřejmě jakou výši finančních prostředků je možno v rámci něj získat.

Následné zaměření práce bude věnováno praktické stránce problému. Budou zvoleny dvě stavby, u nichž bude vypočítána energetická náročnost prostřednictvím běžně dostupného softwaru. Poté budou vybrána určitá úsporná opatření uvedená v programu Zelená úsporám a bude zkoumáno, zda tato opatření stačí ke splnění podmínek poskytnutí dotace. Hodnoty potřeby tepla před a po provedení úsporných opatření, vedoucích ke snížení měrné roční potřeby tepla, budou vstupem pro zjištění cíle této práce.

Cílem této práce je posoudit, zda namodelovaná úsporná opatření mají vliv na množství emisí produkovaných domácnostmi. Bude zkoumáno, zda dojde ke snížení množství těchto emisí a tím ke zlepšení životního prostředí.

---

<sup>4</sup> Zdroj: *Pasivní dům : zkušenosti z Rakouska a české začátky*. 1. vyd. Brno : Veronica, 2004. A co u nás, s. 3.

# 1 Typologie budov podle energetické úspory

Jak už bylo řečeno v úvodu, podíl výstavby nízkoenergetických a pasivních domů je velmi markantní v Německu a v Rakousku, kde se tyto stavby staly už běžným standardem, protože zvyšují ochranu životního prostředí a spoří energii.<sup>5</sup>

Tato problematika zaznamenala svůj zásadní rozmach po významných událostech, kterými byly **výstava pasivních domů v Hannoveru** v roce 2000, rakouský program **Haus der Zukunft** (Dům budoucnosti), od roku 1997 každoročně probíhající konference **Passivhaustagung**, kde si realizátoři této výstavby sdělují své zkušenosti a také mezinárodní projekt **CEPHEUS** (Cost Effective Passive Houses an European Standard).<sup>6</sup>

V rámci tohoto projektu byly v průběhu dvou let (1999-2001) na 14 místech Evropy vystavěny rodinné domy, řadové domy, bytové domy s více patry splňující pasivní standard. Celkem se stavebně zrealizovalo 221 bytových jednotek. Tento projekt potvrdil, že myšlenka pasivních domů má budoucnost.<sup>7</sup>

Základním kritériem, podle kterého můžeme rozdělit kategorii energeticky úsporných domů do několika skupin, je potřeba tepla na vytápění (viz. graf 1 a tabulka 1).

V grafu 2 vidíme energetickou bilanci různých typů budov, která zahrnuje už různé druhy spotřebované energie, nejenom teplo potřebné na vytápění. V tomto grafu je patrné, jak nízkoenergetické a energeticky pasivní domy spoří energii oproti běžným stavbám.

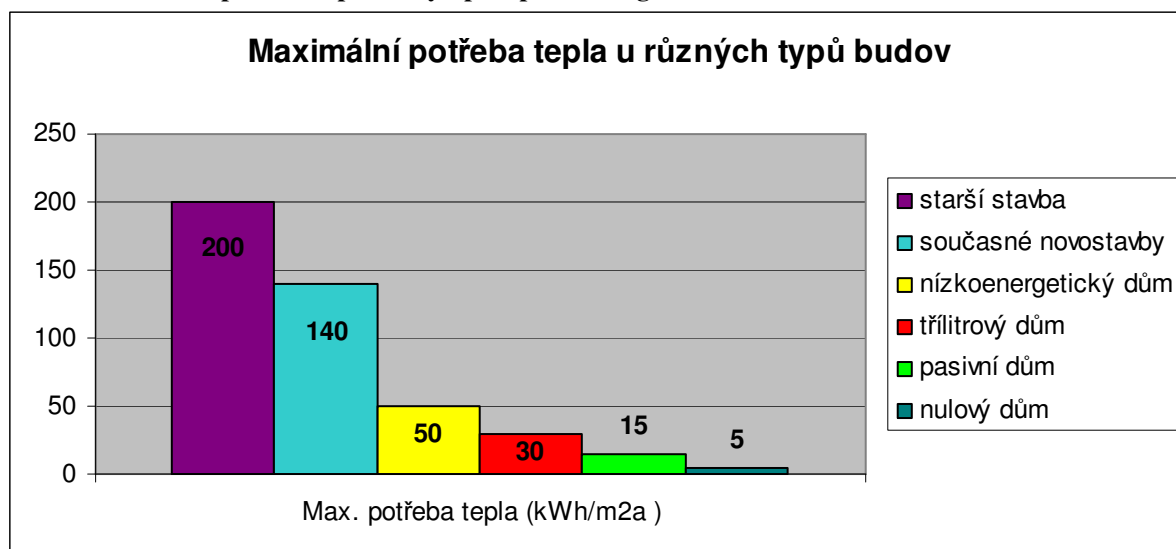
---

<sup>5</sup> Zdroj: TYWONIAK, Jan, et al. *Nízkoenergetické domy 2 : příklady a principy*. 1. vyd. Praha : Grada Publishing, 2008. Z historie nízkoenergetické výstavby, s. 12.

<sup>6</sup> Zdroj: TYWONIAK, Jan, et al. *Nízkoenergetické domy 2 : příklady a principy*. 1. vyd. Praha : Grada Publishing, 2008. Z historie nízkoenergetické výstavby, s. 12-13.

<sup>7</sup> Zdroj: *Pasivní dům : zkušenosti z Rakouska a české začátky*. 1. vyd. Brno : Veronica, 2004. Provozní zkušenosti s pasivními domy, s. 11.

Graf 1- Maximální potřeba tepla na vytápění podle kategorií budov



Zdroj: TYWONIAK, Jan, et al. *Nízkoenergetické domy 2 : příklady a principy*. 1. vyd. Praha : Grada Publishing, 2008. Kategorie a označení, s. 40.

Je třeba říci, že v otázce názvů nepanuje úplná shoda. V této práci je použito označení uvedené v knize *Nízkoenergetické domy 2*. V následující podkapitolách (1.1 – 1.5, 1.7) budou popsány parametry jednotlivých domů z hlediska potřeby tepla a dalších charakteristických znaků.

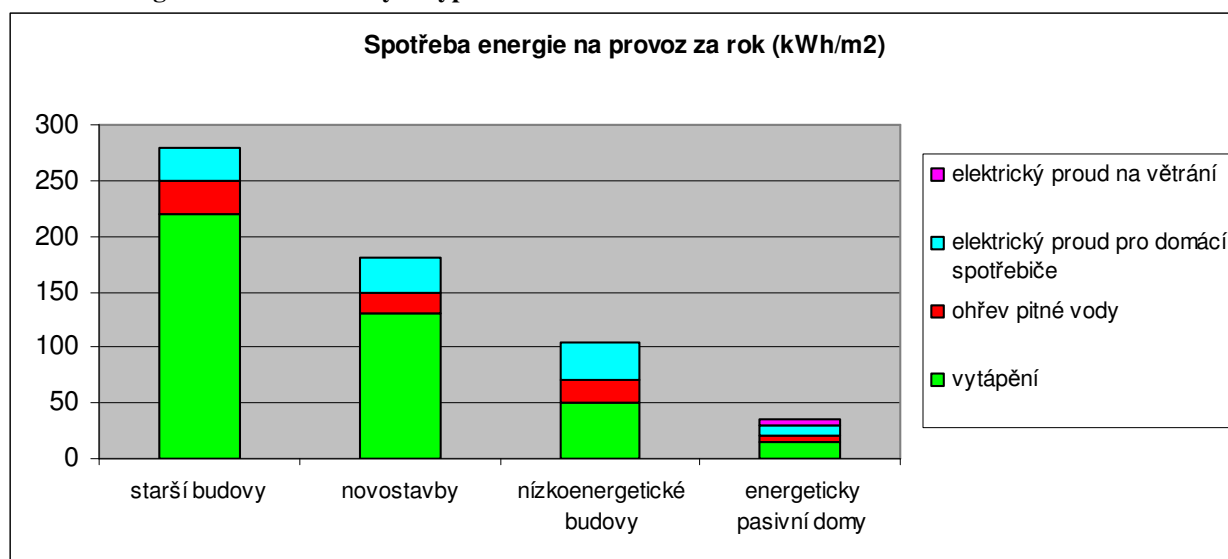
tabulka 1 - Základní rozdělení budov podle potřeby tepla na vytápění a spotřeby energie na provoz

Druh stavby	Teplo potřebné na vytápění
Starší stavba	Asi 200 kWh/m <sup>2</sup> a <sup>8</sup> – dvojnásobek hodnot pro obvyklé novostavby, i více
Současné novostavby	80 - 140 kWh/m <sup>2</sup> a
Nízkoenergetický dům	< 50 kWh/m <sup>2</sup> a
Třílitrový dům	15 – 30 kWh/m <sup>2</sup> a
Pasivní dům	< 15 kWh/m <sup>2</sup> a
Nulový dům	méně než 5 kWh/m <sup>2</sup> a

Zdroj: TYWONIAK, Jan, et al. *Nízkoenergetické domy 2 : příklady a principy*. 1. vyd. Praha : Grada Publishing, 2008. Kategorie a označení, s. 40.

<sup>8</sup> Pozn.: m<sup>2</sup>a = per annum – množství tepla za rok

Graf 2 - Energetická bilance různých typů budov



Zdroj: Vše o nízkoenergetickém domě. 1. vyd. Bratislava : JAGA GROUP s.r.o, 2009. Energeticky úsporné domy, s.10.

## 1.1 Běžný český dům

Tato stavba spotřebuje ročně přibližně **100 až 200 kWh/m<sup>2</sup>** energie. Výše spotřeby energie se odlišuje podle typu a stáří domu. U nově obytných budov dosahuje roční spotřeba energie podle české technické normy od 85 do 120 kWh/m<sup>2</sup>.<sup>9</sup>

## 1.2 Energeticky úsporný dům

Tento dům vykazuje potřebu tepla **50 až 70 kWh/(m<sup>2</sup>a)**. Těchto hodnot je dosahováno pomocí následujících opatření:

- zateplení obvodového pláště,
- využívání pasivních solárních prvků (zimní zahrady, prosklené plochy na jižní straně budovy),
- instalací solárních kolektorů.<sup>10</sup>

## 1.3 Nízkoenergetický dům

Potřeba tepla v tomto domě se pohybuje mezi **15 až 50 kWh/(m<sup>2</sup>a)**. Výstavba tohoto domu je spojena s větším množstvím opatření než je tomu v případě energeticky úsporného

<sup>9</sup> Zdroj: Domeczech : bydlení s úsměvem [online]. c2007 , 12.10.2009 [cit. 2009-11-28]. Dostupný z WWW: <<http://www.domeczech.cz/index.php?kategorie=energie>>.

<sup>10</sup> Zdroj: Vše o nízkoenergetickém domě. 1. vyd. Bratislava : JAGA GROUP s.r.o, 2009. Energeticky úsporné domy, s.8-9.

domu. Kromě kvalitního zateplení obvodového pláště, pasivního i aktivního (samostatná technická instalace zařízení pro sběr tepla) využití sluneční energie by mělo k těmto opatřením patřit i mechanické větrání s přehřevem vzduchu a rekuperací<sup>11</sup> tepla.<sup>12</sup>

### 1.3.1 Historie nízkoenergetické architektury

V širším slova smyslu je možné říci, že historie nízkoenergetického domu je spjata se vznikem prvních staveb. První stavby, jejichž účelem byla hlavně ochrana před přírodními katastrofami, lze v určitém slova smyslu označit jako nízkoenergetické, protože i v minulosti se zájmy stavitelů obracely ke snižování energetické náročnosti.

Významným časovým mezníkem této problematiky se stal rok 1938, ve kterém byl prostřednictvím inženýrů z MIT (Massachusetts Institute of Technology) zkonstruován a představen rodinný dům s 38 m<sup>2</sup> slunečních kolektorů.

V roce 1975 došlo k průlomů ve výstavbě nízkoenergetických domů prostřednictvím stavební normy přijaté ve Švédsku, která stanovila požadavky na hodnoty součinitele prostupu tepla k a tím vytvořila stabilní rámec této výstavby. Jedná se o následující hodnoty:

- stěna 0,3 W/( m<sup>2</sup>K),
- střecha 0,2 W/( m<sup>2</sup>K),
- podlaha 0,3 W/( m<sup>2</sup>K),
- okna 2,0 W/( m<sup>2</sup>K),
- obvodová stěna – přibližně 12 cm kvalitní tepelné izolace.<sup>13</sup>

Významným impulsem pro nízkoenergetickou výstavbu byly také bezesporu ropné šoky v sedmdesátých letech minulého století, díky nimž se musely začít hledat nové způsoby úspory energie. Vzhledem k tomu, že stavebnictví je největším spotřebitelem energie, bylo nutné, se na tuto oblast při hledání způsobů úspory energie zaměřit. Začala experimentální výstavba úsporných domů využívajících solární energii pomocí ploch solárních kolektorů, solárních skleníků a prosklených stěn, přičemž teplo z nich získané bylo shromažďováno ve velkých zásobnících. Uvedené stavby byly označovány jako nízkoenergetické domy *první*

---

<sup>11</sup> Pozn.: Rekuperace tepla znamená hromadění tepla a jeho opětovné využití.

<sup>12</sup> Zdroj: *Vše o nízkoenergetickém domě*. 1. vyd. Bratislava : JAGA GROUP s.r.o, 2009. Energeticky úsporné domy, s.9.

<sup>13</sup> Zdroj: HUMM, Othmar, *Nízkoenergetické domy*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 1999. Dějiny nízkoenergetické výstavby, s. 9 – 13.

**generace**. Tyto domy vyžadovaly velké investice a navíc neřešily izolaci stavby a proto od nich bylo postupně upuštěno.

Následky ropné krize v Evropě nebyly tak markantní jako v USA a tak se nízkoenergetické stavby vyvinuly do **druhé generace**, která se od té první liší hlavně ve zvýšené tepelné izolaci, kvalitních dobře těsnících oknech a v použití technologií jako řízené větrání s rekuperací, tepelná čerpadla, solární kolektory pro ohřev teplé vody, teplovzdušné kolektory.<sup>14</sup>

Nízkoenergetické domy mají své **výhody**, ale samozřejmě i nevýhody. Mezi hlavní výhody patří:

- menší spotřeba paliva, což s sebou přináší pozitivní vliv na životní prostředí a nižší potřebu finančních prostředků na palivo, dále také jakousi „pojistku“ proti růstu cen paliv a v důsledku nízké spotřeby paliva i menší skladovací prostor pro palivo,
- krátká otopná sezóna zaručující vyšší životnost otopné soustavy a tudíž i nízké nároky na obsluhu vytápění,
- v důsledku kvalitní tepelné izolace jsou obyvatelé uvnitř domu chráněni před hlukem.<sup>15</sup>

K hlavním **nevýhodám** nízkoenergetického domu se počítá hlavně to, že proces stavby tohoto domu je náročný vzhledem k následujícím skutečnostem:

- vypracování projektu a následná stavba domu musí být pojata velmi precizně,
- v projektu je nutné vymezit všechny vlivy, se kterými se musí počítat a jejich vzájemné působení,
- při stavbě domu nejsou přípustné chyby, všechno musí být do detailu propracované.<sup>16</sup>

## 1.4 Třilitrový dům

Tento dům se roční potřebou tepla do **34 kWh/m<sup>2</sup>** přibližuje pasivnímu domu. Jeho tepelná izolace je kvalitnější než v případě nízkoenergetického domu. U tohoto domu je stále nutné ústřední vytápění, ale s výkonem max. 4 – 5 kw.

<sup>14</sup> Zdroj: HUDEC, Mojmír, *Pasivní rodinný dům: proč a jak stavět*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2008. Historie nízkoenergetického stavění, s. 11 – 12.

<sup>15</sup> Zdroj: *Energetika* [online]. c2009 , 28.11.2009 [cit. 2009-11-28]. Dostupný z WWW: <<http://www.energetika.cz/index.php?id=159>>.

<sup>16</sup> Zdroj: *Energeticky : vše o úsporách energií na jednom místě* [online]. c2008-2009 , 2.1.2009 [cit. 2009-11-28]. Dostupný z WWW: <<http://www.energeticky.cz/68-nizkoenergeticke-domy.html>>.

Název je odvozen od paliva, které tyto domy používají na vytápění. Jedná se o lehký topný olej, jehož roční spotřeba na m<sup>2</sup> jsou 3 l.<sup>17</sup>

## 1.5 Pasivní dům

V České republice je definice pasivního domu uvedena v normě ČSN 73 0540. Hlavním parametrem pasivního domu je jeho roční potřeba tepla na vytápění, která nepřekročí hodnotu **15 kWh/(m<sup>2</sup>a)**. Stavba dokáže zajistit komfortní teplotu bez běžné topné soustavy. K jejímu vytopení je postačující sluneční záření a tepelné zisky získané od domácích spotřebičů a členů domácnosti. Ke kvalitní tepelné pohodě přispívá i větrací systém se zpětným získáváním tepla.<sup>18</sup>

Hranici **15 kWh/(m<sup>2</sup>a)** lze dosáhnout díky vysoké a kvalitní izolaci obvodových stěn, trojnásobnému tepelně izolačnímu zasklení v kvalitních rámech a také díky výše uvedenému kvalitnímu větracímu systému se zpětným získáváním tepla. Na této hranici se vytápění stává přebytečným, dům je schopen si bez běžné topné soustavy udržet příjemnou teplotu, a to i v zimním období, kdy venkovní teploty klesají pod bod mrazu (větrací systém obstará lehký ohřev přiváděného vzduchu).<sup>19</sup>

### 1.5.1 Základní charakteristiky pasivního domu

K základním charakteristikám popisujícím pasivní dům patří jeho výhody a nevýhody, stejně jako tomu bylo u nízkoenergetických domů – viz. níže. Pasivní dům lze také popsat několika následujícími prvky, které jsou pro něj typické:

- orientace hlavní prosklené části stavby na jih,
- tvar stavby by neměl obsahovat přebytečné výčnělky, aby nedocházelo ke vzniku tepelných mostů, které pak vyžadují řešení,
- špičková izolační okna,
- obálka domu musí být velmi kvalitně izolovaná a vzduchotěsná,
- důsledné řešení tepelných mostů,
- větrací systém se zpětným získáváním tepla,

<sup>17</sup> Zdroj: *Domeczech : bydlení s úsměvem* [online]. c2007 , 12.10.2009 [cit. 2009-11-28]. Dostupný z WWW: <<http://www.domeczech.cz/index.php?kategorie=energie>>.

<sup>18</sup> Zdroj: HUDEC, Mojmír, *Pasivní rodinný dům: proč a jak stavět*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2008. Proč stavět pasivní dům, s. 14.

<sup>19</sup> Zdroj: HUMM, Othmar, *Nízkoenergetické domy*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 1999. Pasivní dům –lepší nízkoenergetický dům, s. 57.

- nepřítomnost běžného vytápěcího systému.<sup>20</sup>

Mezi **výhody** pasivního domu patří:

- vyšší komfort života,
- vzhledem k tomu, že není potřeba běžná topná soustava, jsou náklady na vytápění nízké,
- kvalitní větrací systém se zpětným získáváním tepla zajišťuje přívod čerstvého vzduchu,
- netvoří se průvan,
- v důsledku kvalitní tepelné izolace a větracího systému dům poskytuje tepelnou pohodu v létě při vysokých venkovních teplotách, ale i v zimě, kdy teploty klesají pod bod mrazu.<sup>21</sup>

**Nevýhody** pasivního domu lze popsat podobně jako tomu bylo u nízkoenergetických domů. Jde tedy hlavně o to, že projekt musí být vypracován velmi precizně – projektant musí vzít v potaz veškeré vlivy a jejich vzájemné ovlivňování a tento detailní postup musí být uplatňován i v průběhu samotné stavby domu.<sup>22</sup>

## 1.5.2 Úspora tepla v pasivním domě

Jak už bylo několikrát řečeno, roční potřeba tepla v pasivním domě nepřesáhne hodnotu **15 kWh/m<sup>2</sup>** vytápěné plochy. V případě rodinného domu s podlahovou plochou o velikosti přibližně 120 m<sup>2</sup>, dosáhne roční potřeba tepla **1800** kilowatthodin. Pro srovnání bude uveden příklad běžného domu, u něhož roční potřeba tepla na m<sup>2</sup> může dosáhnout **100 až 195 kWh**, a tedy na celou plochu 120 m<sup>2</sup> nejvýše **23400 kWh** za rok.<sup>23</sup>

## 1.5.3 Historie a současnost pasivního domu

Jak už bylo řečeno v úvodu, koncepce pasivního domu vděčí za svůj vznik **dr. Wolfgangu Feistovi**, který ji zmínil v roce 1988 a následně v 90. letech dále rozpracoval.

První pasivní dům se začal stavět v roce 1990 na základě technických parametrů uvedených ve výzkumném projektu s názvem „Pasivní domy“. Tato stavba měla podobu

<sup>20</sup> Zdroj: HUDEC, Mojžíř, *Pasivní rodinný dům: proč a jak stavět*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2008. Proč stavět pasivní dům, s. 14.

<sup>21</sup> Zdroj: *Centrum pasivního domu* [online]. 2006-2009, 2009 [cit. 2009-10-31]. Dostupný z WWW: <<http://www.pasivnidomy.cz/pasivni-dum/co-je-pasivni-dum.html>>.

<sup>22</sup> Zdroj: *Energeticky : vše o úsporách energií na jednom místě* [online]. c2008-2009, 2.1.2009 [cit. 2009-11-28]. Dostupný z WWW: <<http://www.energeticky.cz/69-pasivni-domy.html>>.

<sup>23</sup> Zdroj: *Centrum pasivního domu* [online]. 2006-2009, 2009 [cit. 2009-10-31]. Dostupný z WWW: <<http://www.pasivnidomy.cz/pasivni-dum/co-je-pasivni-dum.html>>.

řadového domu se čtyřmi jednotkami v darmstadtské městské části Kranichstein a k bydlení začala sloužit už v roce 1991.

Po návštěvě tohoto prvního pasivního domu amerických fyzikem Amory Lovinsem v roce 1995 byla stanovena ona magická hranice definující pasivní dům, a tou je roční potřeba tepla **15 kWh/m<sup>2</sup>**.

V Německu v roce 1996 zahájilo činnost „Profesní sdružení levných pasivních domů“, jehož úkolem se stalo zlevnit provoz domu tím, že k vytápění se nepoužije klasická topná soustava, ale postačujícím se stane větrací systém se zpětným získáváním tepla.

V roce 1997 proběhla výstavba sídlištních pasivních domů ve Wiesbadenu a u Kolína nad Rýnem. Koncem devadesátých let byla tato technologie rozšířena v Rakousku, Švýcarsku. V roce 2002 dosáhl počet registrovaných pasivních domů celkové výše 4.000 a v Německu se tento počet každý rok zdvojnásobí, přičemž se zvyšuje i rekonstrukce stávajících staveb, při kterých se využívají některé prvky pasivních domů. Očekává se, že v roce 2010 počet pasivních domů dosáhne hranice 60 tisíc.<sup>24</sup>

Z výše uvedeného vyplývá, že zájem o pasivní domy se Evropě v současné době neustále zvyšuje. Česká republika má obrovskou výhodu v tom, že se nachází v těsné blízkosti s Rakouskem a Německem, a může tudíž snadno využívat jejich znalosti a zkušenosti.<sup>25</sup>

V případě zájmu o získání informací vzniklo v roce 2006 v České republice občanské sdružení Centrum pasivního domu se sídlem v Brně. Na centrum se může obracet jak laická veřejnost, tak i odborníci zabývající se touto problematikou. Centrum pro zájemce pořádá semináře, kurzy, konference, exkurze, zajišťuje poradenství. Zájemci nemusejí hledat pomoc pouze u sdružení v Brně, ale mohou se také obrátit na síť center pasivního domu.<sup>26</sup>

Z předchozích řádků je patrné, že největší pozornost v této práci je věnována nízkoenergetickým a pasivním domům. Vzhledem k této skutečnosti je nutné vymežit hlavní rozdíly mezi těmito dvěma stavbami. Tyto rozdíly popisuje kapitola 1.6.

---

<sup>24</sup> Zdroj: *Centrum pasivního domu* [online]. 2006-2009, 2009 [cit. 2009-10-31]. Dostupný z WWW: <<http://www.pasivnidomy.cz/pasivni-dum/co-je-pasivni-dum.html?chapter=historie>>.

<sup>25</sup> Zdroj: *Centrum pasivního domu* [online]. 2006-2009, 2009 [cit. 2009-10-31]. Dostupný z WWW: <<http://www.pasivnidomy.cz/pasivni-dum/co-je-pasivni-dum.html?chapter=soucasny-vyvoj-v-evrope>>.

<sup>26</sup> Zdroj: HUDEC, Mojmir, *Pasivní rodinný dům: proč a jak stavět*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2008. Historie nízkoenergetického stavění, s. 12.

## 1.6 Rozdíly mezi nízkoenergetickým a pasivním domem

Hlavní rozdíl spočívá v množství potřeby tepla. Pasivní dům má roční měrnou potřebu tepla stanovenou maximálně na **15 kWh/m<sup>2</sup>**. U nízkoenergetických domů je roční měrná potřeba vyšší, a to maximálně **50 kWh/m<sup>2</sup>**.

Další rozdíly spočívají hlavně v tom, že pasivní domy musí mít lépe zabezpečenou neprůvzdušnost budovy a množství spotřebované primární energie na ohřev vody, na provoz domácích spotřebičů, větrání a topení nesmí překročit 120 kWh/(m<sup>2</sup>a). U pasivních domů je nutné více dbát na předcházení tepelných mostů, kterými energie uniká (kvalitní izolace oken).<sup>27</sup> Izolace u pasivních domů je od 25 do 40 centimetrů, u nízkoenergetických domů je to od 15 do 30 centimetrů.<sup>28</sup>

## 1.7 Nulový dům

Hranice roční potřeby tepla u této stavby dosahuje hodnot **0 až 5 kWh/m<sup>2</sup>**. K dosažení této hodnoty je zapotřebí příhodných klimatických podmínek, stavba co nejvíce využívá sluneční energii, proto je nutné vhodné umístění vzhledem ke světovým stranám. Důležitým parametrem pro dosažení takovéto nízké potřeby tepla je i tvar stavby, který by měl mít co nejmenší počet rohů, výstupků. V případě stavby nulového domu v naší zeměpisné poloze se předepsaných hodnot roční potřeby tepla nedosáhne pouze kvalitní tepelnou izolací, ale je nutná i přítomnost fotovoltaických panelů.<sup>29</sup> Nulové domy si v létě vyrobí takový nadbytek elektrické energie, jaký v zimě spotřebují.

Pro další vývoj této práce je nutné představit program Zelená úsporám. Tento Program byl vytvořen pro poskytování dotací jednak na výstavbu v pasivním energetickém standardu a jednak na různá úsporná opatření. Informace týkající se popisu, členění Programu, žadatelů a přínosu Programu jsou obsaženy v kapitole 2.

<sup>27</sup> Zdroj: *Projekty pasivních domů* [online]. c2009, 2.1.2009 [cit. 2009-11-28]. Dostupný z WWW: <[http://www.projektypasivnichdomu.cz/index.asp?id=18&pu\\_lo=>](http://www.projektypasivnichdomu.cz/index.asp?id=18&pu_lo=>).

<sup>28</sup> Zdroj: *Tn.cz : Hobby* [online]. c2009, 17.09.2009 [cit. 2009-11-28]. Dostupný z WWW: <<http://tn.nova.cz/magazin/hobby/bydleni/jak-se-lisi-pasivni-a-nizkoenergeticke-domy.html>>.

<sup>29</sup> Zdroj: *Energeticky úsporné domy* [online]. c2010, 2010 [cit. 2010-02-15]. Dostupný z WWW: <<http://www.usporne-domy.info/nulovy-dum/>>.

## 2 Program Zelená úsporám

### 2.1 Popis programu Zelená úsporám

Tento Program, jehož autorem je Ministerstvo životního prostředí a hlavním realizátorem Státní fond životního prostředí, prezentuje opatření vedoucí k úspoře energie, možnosti využití obnovitelných zdrojů energie a dále uvádí jakou výši podpory je možné na určité opatření získat. Do opatření se zahrnuje jednak úplně nová výstavba v pasivním energetickém standardu, dále také velmi kvalitní a účinné zateplování již stávajících domů a v neposlední řadě také instalace zařízení pro vytápění využívající obnovitelné zdroje, které nahrazuje neekologické vytápění (např. nízkoemisní kotle na biomasu, tepelná čerpadla). Všechna výše uvedená opatření se mohou týkat jak rodinných, tak bytových domů.

Pro realizaci tohoto Programu musela Česká republika získat finanční prostředky. Stalo se tak na základě prodeje tzv. emisních kreditů Kjótského protokolu.<sup>30</sup>

Finanční podpora pro realizaci některého v Programu uvedeného opatření bude vyplácena ode dne začátku Programu (1. duben 2009), do jeho konce (31. prosince 2012). Žádosti budou přijímány od 22. dubna 2009 a konečný termín podání žádosti je 30. června 2012. Tato žádost by nebyla přijata pouze v případě, že by došlo k vyčerpání finančních prostředků určených pro tento Program. O dotaci prostřednictvím žádosti je možné žádat před zahájením, v průběhu nebo po ukončení realizace opatření spadajícího do oblasti podpory. Podporu z Programu není možné získat na opatření, jehož realizace byla ukončena před vyhlášením Programu a také na opatření v objektech, které jsou využívány k individuální rekreaci nebo na průmyslové objekty. Tuto podmínku nelze prolomit ani tím, že by zde žadatel měl trvalé bydliště.<sup>31</sup>

---

<sup>30</sup> Pozn.: **Kjótský protokol** k Rámcové úmluvě OSN o změně klimatu byl přijat na Třetí konferenci smluvních stran v Kjótu 11.12.1997. ČR jej podepsala 23.11.1998 na základě Usnesení vlády č. 669 ze dne 12.10.1998 a ratifikovala jej 25.10.2001. Posláním tohoto Protokolu je stanovit cíle smluvních států v oblasti redukce emisí a způsoby jejich dosažení. Kjótský protokol zúčastněné státy teoreticky zavazuje ke snížení exhalací skleníkových plynů o 5,2%. Zúčastněným státům jsou prostřednictvím Protokolu stanoveny redukční cíle. Česká republika je například zavázána ke snížení emisí o 8 %. Výhoda Protokolu spočívá v možnosti obchodování s emisemi mezi státy, na které se emisní snížení podle Protokolu vztahuje (v případě, nějaká země emituje méně emisí, než by podle Protokolu měla, je oprávněná tento rozdíl prodat jiné zemi, která svůj limit neplní).

<sup>31</sup> Zdroj: *Zelená úsporám* [online]. c2009, 19.11.2009 [cit. 2009-11-29]. Dostupný z WWW: <<http://www.zelenausporam.cz/sekce/470/popis-programu/>>.

## 2.2 Členění Programu

Členění Programu spočívá ve třech základních oblastech podpory – A, B, C. Oblast A a C obsahuje další podrobnější rozdělení (viz. níže). A každá ze tří základní oblastí A, B, C je zvlášť členěna pro rodinné domy a zvlášť pro bytové domy.

### A. Úspora energie na vytápění

- A.1. Komplexní zateplení obálky budovy vedoucí k dosažení nízkoenergetického standardu.
- A.2. Kvalitní zateplení vybraných částí obytných domů (dílní zateplení).

Skupina A.2 se dále ještě podrobně člení v závislosti na tom, čeho se dílní zateplení týká (viz. kapitola 2.5 Výše podpory).

### B. Podpora novostaveb v pasivním energetickém standardu

### C. Využití obnovitelných zdrojů energie pro vytápění a přípravu teplé vody

- C.1. Výměna zdrojů na tuhá a kapalná fosilní paliva nebo elektrického vytápění za nízkoemisní zdroje na biomasu a účinná tepelná čerpadla.
- C.2. Instalace nízkoemisních zdrojů na biomasu a účinných tepelných čerpadel do novostaveb.
- C.3. Instalace solárně-termických kolektorů.<sup>32</sup>

### D. Dotační bonus za vybrané kombinace opatření

Dalším příjemnou nabídkou Programu je dotační bonus, který je možno získat kombinací některých opatření (pouze při současném podání žádosti a maximálně jednou pro daný objekt i při využití více z uvedených kombinací). U rodinného domu činí tento dotační bonus 20. 000 Kč a 50. 000 Kč u bytového domu. Tato podpora bude na účet žadatele přiznána teprve po ukončení projektu. Jak u rodinného domu, tak u bytového domu se jedná o následující kombinace:

- A.1/A.2 (celkové nebo dílní zateplení) + C.1 (zdroj na biomasu nebo tepelné čerpadlo),

---

<sup>32</sup> Zdroj: *Zelená úsporám* [online], c2009, 19.11.2009 [cit. 2009-11-29]. Dostupný z WWW: <<http://www.zelenausporam.cz/sekce/470/popis-programu/>>.

- A.1/A.2 (celkové nebo dílčí zateplení) + C.3 (solárně-termické kolektory),
- B (pasivní stavba) + C.3 (solárně-termické kolektory),
- C.2 (zdroj na biomasu nebo tepelné čerpadlo do novostavby) + C.3(solárně-termické kolektory, pouze systém na přitápění).<sup>33</sup>

## 2.3 Žadatelé o dotaci

O podporu z programu Zelená úsporám mohou žádat vlastníci (zapsaní v katastru nemovitostí) nebo stavebníci rodinných a bytových domů, na které se vztahuje daňová povinnost podle zákona č. 338/1992 Sb., o dani z nemovitosti. Podmínkou je, že rodinný nebo bytový dům bude vlastníkovi po dobu 15-ti let sloužit k trvalému bydlení nebo k poskytování bydlení. Jedná se o:

- fyzické osoby (opatření s možností podpory je určeno pouze pro domácnosti),
- společenství vlastníků bytových jednotek,
- bytová družstva,
- města a obce (včetně městských částí),
- podnikatelské subjekty,
- případně další právnické osoby.<sup>34</sup>

Podpora z programu Zelená úsporám je poskytována v souladu s § 3 a § 4 zákona č. 388/1991 Sb., o Státním fondu životního prostředí České republiky (viz. Příloha A). Při poskytování podpory z Programu je Česká republika povinna zohledňovat závazky spojené s jejím členstvím v Evropské unii, dále závazky vzniklé na základě mezinárodních smluv, a v neposlední řadě je nutné brát ohled na Státní politiku životního prostředí. Jak už bylo řečeno, zdroj finančních prostředků pro tento Program byl získán prodejem emisních přebytků. V důsledku toho vyplývá nutnost při poskytování podpory zohledňovat požadavky stran kupujících emisní přebytek v rámci mechanismu Kjótského protokolu.<sup>35</sup>

<sup>33</sup> Zdroj: Příloha č. 2 Směrnice MŽP č. 9/2009 o poskytování finančních prostředků ze Státního fondu životního prostředí České republiky v rámci Programu Zelená úsporám

<sup>34</sup> Zdroj: *Zelená úsporám* [online]. c2009, 19.11.2009 [cit. 2009-11-29]. Dostupný z WWW: <<http://www.zelenausporam.cz/sekce/470/popis-programu/>>.

<sup>35</sup> Zdroj: Článek 1 Směrnice MŽP č. 9/2009 o poskytování finančních prostředků ze Státního fondu životního prostředí České republiky v rámci Programu Zelená úsporám.

## 2.4 Přínos Programu

Úkolem programu Zelená úsporám je poskytnout finanční podporu pro žadatele, kteří ji využijí pro realizaci některého z výše uvedených opatření (komplexní/dílčí zateplení, celková výstavba v pasivním energetickém standardu atd.). Z počátku vysoká investice se investorovi postupem času vrátí prostřednictvím úspory nákladů na vytápění nebo ohřev vody.

Do roku 2012 program Zelená úsporám přinese:

- emise CO<sub>2</sub> se sníží o 1,1 mil. tun → tedy 1% všech českých emisí,
- úsporu tepla na vytápění 6,3 PJ<sup>36</sup> → domácnosti na vytápění uspoří několik miliard korun ročně,
- pro 250 000 domácností, které obdrží podporu, se zkvalitní jejich bydlení,
- výroby tepla z obnovitelných zdrojů se zvýší o 3,7 PJ.<sup>37</sup>

Výše uvedené základní údaje je nutné doplnit o to nejdůležitější, co každého žadatele zajímá, a to je výše podpory, na kterou je možné dosáhnout. Podpora byla zvlášť rozdělena pro rodinné a bytové domy. Každá z těchto dvou kategorií obsahuje tři základní oblasti – viz. níže.

## 2.5 Výše podpory<sup>38</sup>

Jak už bylo výše řečeno, podpora je rozčleněna do tří základních oblastí A, B a C. Tato práce se bude zabývat dvěma základními oblastmi, a to A a B. Oblast D (dotační bonus) byla v krátkosti představena v Členění Programu a oblast C se práce zabývat nebude.

Výše podpory bude představena formou tabulky. Je nutné říci, že částky v ní uvedené, jsou maximální. Podpora je poskytována maximálně na **350 m<sup>2</sup>** podlahové plochy u rodinných domů a na **120 m<sup>2</sup>** podlahové plochy u bytových domů a její výše nesmí přesáhnout investiční náklady. Tabulky pro jednotlivé oblasti podpory budou vypracovány zvlášť pro rodinné domy a zvlášť pro bytové domy.

<sup>36</sup> Pozn.: PJ = petajoule, 1 PJ = 10<sup>3</sup> TJ (terajoule) = 10<sup>15</sup> J (joule)

<sup>37</sup> Zdroj: *Zelená úsporám* [online]. c2009, 19.11.2009 [cit. 2009-11-29]. Dostupný z WWW: <<http://www.zelenausporam.cz/sekce/540/co-prinese-zelena-usporam/>>.

<sup>38</sup> Zdroj: *Zelená úsporám* [online]. c2009, 19.11.2009 [cit. 2009-11-29]. Dostupný z WWW: <<http://www.zelenausporam.cz/sekce/489/vyse-podpory/>>.

## 2.5.1 Výše podpory u rodinných domů

### A - Úspory energie na vytápění

Oblast podpory A je rozdělena na komplexní nebo dílčí zateplení – viz. tabulka 2. Tabulka dále uvádí výši podpory, na kterou je možné dosáhnout v případě, že při komplexním zateplení bude dosaženo měrné roční potřeby tepla 70 kWh/m<sup>2</sup>. Dále je zde výše podpory, která bude obdržena, když se potřeba tepla na vytápění sníží na 40 kWh/m<sup>2</sup>. Je zde uvedena i výše podpory týkající se dílčího zateplení, které zahrnuje zateplení vnějších stěn, střechy, stropu atd.. Výše podpory je opět rozdělena na dvě částky – nižší částka, když se měrná roční potřeba tepla sníží pouze o 20%, a vyšší částka, když dojde ke snížení o 30%.

V důsledku poměrně nízkého počtu žadatelů po vyhlášení Programu došlo v srpnu 2009 k určitým změnám, které povedou ke zvýšení zájmu žadatelů. Mezi jednu takovou změnu patří i možnost získat podporu na zpracování projektové dokumentace a energetického posouzení (výpočty nezbytné pro realizaci opatření) – od 17.8.2009.<sup>39</sup> Podpora je ve formě fixní částky a celková výše této podpory byla stanovena na 50 milionů korun. V případě zájmu se o tuto podporu žádá současně s žádostí o podporu na výstavbu opatření směřujícího k úspoře energie. Podmínkou poskytnutí podpory je schválení žádosti na realizaci investice. V případě, že nedojde k vyčerpání finančních prostředků určených pro tuto akci (50 milionů korun), bude podpora poskytována do 31. března 2010.<sup>40</sup>

Pro oblast podpory A v sekci rodinných domů činí tento příspěvek na zpracování projektu a potřebných výpočtů pro realizaci investice **20.000,- Kč**.

<sup>39</sup> Pozn.: Mezi další změny patří například zrušení podmínky týkající se provedení minimálně 2 resp. 3 opatření v případě dílčího zateplení, dále začalo být podporováno zateplování panelových domů, v oblasti B se upustilo od podmínky, že realizátoři, dodavatelé a použité technologie musí být registrovány ve zvláštních seznamech, k další pozitivní změně patří skutečnost, že není třeba se starat, jaký náklad je uznatelný a jaký ne, protože se zrušily uznatelné náklady.

<sup>40</sup> Pozn.: Dne 26.1.2010 byl stanovený objem 50 milionů Kč již vyčerpán. Řídící výbor Programu ovšem rozhodl, že žadatelé mohou využívat doplňkové podpory na projekt až do dříve avizovaného data, čili 31.3.2010. Dne 31.3.2010 bylo oznámeno, že podpora na projekt bude vyplácena i po 31.3.2010.

**tabulka 2 - Výše podpory u rodinných domů v oblasti A**

Opatření podléhající podpoře	Výše podpory
A.1 - Komplexní zateplení s dosažením měrné roční potřeby tepla na vytápění max. <b>40 kWh/m<sup>2</sup></b>	<b>2200 Kč/m<sup>2</sup></b> podlahové plochy, max. na 350 m <sup>2</sup> podlahové plochy
A.1 - Komplexní zateplení s dosažením měrné roční potřeby tepla na vytápění max. <b>70 kWh/m<sup>2</sup></b>	<b>1550 Kč/m<sup>2</sup></b> podlahové plochy, max. na 350 m <sup>2</sup> podlahové plochy
V případě realizace opatření z oblasti A.1 předepisuje Program také nutnost dosáhnout snížení potřeby tepla na vytápění, a to nejméně o <b>40 %</b> .	
A.2 - Dílčí zateplení - snížení měrné roční potřeby tepla na vytápění o <b>30 %</b> a) zateplení vnějších stěn, b) zateplení střechy nebo nejvyššího stropu c) zateplení stropu nevytápěného sklepa, podlahy nad zeminou nebo nevytápěným prostorem, stěn mezi vytápěným a nevytápěným prostorem d) výměna oken a dveří e) pořízení systému nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla	<b>850 Kč/m<sup>2</sup></b> podlahové plochy, max. na 350 m <sup>2</sup> podlahové plochy
Podmínkou Programu je realizace alespoň jednoho z výše uvedených opatření	
A.2 - Dílčí zateplení - snížení měrné roční potřeby tepla na vytápění o <b>20 %</b> a) zateplení vnějších stěn, b) zateplení střechy nebo nejvyššího stropu c) zateplení stropu nevytápěného sklepa, podlahy nad zeminou nebo nevytápěným prostorem, stěn mezi vytápěným a nevytápěným prostorem d) výměna oken a dveří e) pořízení systému nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla	<b>650 Kč/m<sup>2</sup></b> podlahové plochy, max. na 350 m <sup>2</sup> podlahové plochy
Podmínkou Programu je realizace alespoň jednoho z výše uvedených opatření	

Zdroj: *Zelená úsporám* [online]. c2009 , 19.11.2009 [cit. 2009-11-29]. Dostupný z WWW:  
<<http://www.zelenausporam.cz/sekce/489/vyse-podpory/>>.

## **B - Výstavba v pasivním energetickém standardu**

Tato oblast podpory je realizována fixní částkou, která činí **250.000,- Kč** na rodinný dům. Jednak do této oblasti podpory spadá výstavba nového rodinného domu vykazujícího znaky pasivního energetického standardu, jednak také možnost změny stávajícího rodinného domu do takové podoby, aby splňoval pasivní energetický standard.

I v této oblasti je možno získat podporu na tvorbu projektové dokumentace, případně potřebných výpočtů k energetickému posouzení. Podmínky poskytnutí jsou stejné

jako v předchozím případě. Pro oblast podpory B v sekci rodinný domů činí výše tohoto příspěvku **40.000,-- Kč**.

## 2.5.2 Výše podpory u bytových domů

I zde platí podmínky uvedené na začátku kapitoly 2.5 (tedy, že částky v tabulce jsou maximální, podpora se vztahuje na max. 120 m<sup>2</sup> podlahové plochy a nesmí být větší než vynaložené náklady). Dále je nutné splnit specifické pravidlo pro tuto oblast podpory. Žadatelé o tuto podpory (tedy právnické osoby a fyzické osoby podnikající) jsou povinni dodržovat podmínky pro poskytování veřejné podpory, a žádají tedy v režimu de minimis,<sup>41</sup> nebo blokové výjimky dle nařízení Komise (ES) č. 800/2008, článek 21 (opatření na úsporu energie) a článek 23.<sup>42</sup>

### A - Úspory energie na vytápění

Oblast podpory A bude opět prostřednictvím tabulky rozdělena na komplexní a dílčí zateplení – viz. tabulka 3. Tabulka obsahuje podobné údaje, jako tomu bylo v případě rodinných domů. Čili je zde výše podpory při komplexním zateplení, která je rozdělena opět do dvou intervalů, a to při dosažení měrné roční potřeby tepla 30 kWh/m<sup>2</sup> a 55 kWh/m<sup>2</sup>. V případě dílčího zateplení jsou zde také dva intervaly výše podpory, jeden při snížení měrné roční potřeby tepla o 30 % a jeden při snížení potřeby tepla o 20%.

I v oblasti bytových domů se nabízí možnost získat podporu na tvorbu projektové dokumentace, případně potřebných výpočtů k energetickému posouzení. Podmínky poskytnutí jsou stejné jako v předchozích dvou případech.

Podpora pro výpočet dokazující úsporu potřeby tepla na vytápění činí **15.000,-- Kč** na bytový dům. Podpora na vypracování projektu, resp. odborného dozoru činí **2.000,-- Kč** na bytovou jednotku, maximálně však 5% z výše podpory poskytnuté na realizaci opatření vedoucí k úspoře energie.

---

<sup>41</sup> Pozn.: Tyto podpory není možné opakovaně přidělit jednomu příjemci, pokud by po třech po sobě jdoucích letech přesáhly částku 200 tisíc EUR (100 tisíc EUR v případě subjektů působících v odvětví silniční dopravy). Využití této podpory s jinou veřejnou podporou je nepřípustné tehdy, když by součet veřejných podpor přesáhl míru podpory stanovenou rozhodnutím Evropské komise.

<sup>42</sup> Pozn.: Jedná se o nařízení Evropské komise, jehož účelem je v předem určených odvětvích nebo oborech stanovovat veřejnou podporu.

**tabulka 3 - Výše podpory u bytových domů v oblasti A**

Opatření podléhající podpoře	Výše podpory
A.1 - Komplexní zateplení s dosažením měrné roční potřeby tepla na vytápění max. <b>30 kWh/m<sup>2</sup></b>	<b>1500 Kč/m<sup>2</sup></b> podlahové plochy, max. na 120 m <sup>2</sup> na bytovou jednotku
A.1 - Komplexní zateplení s dosažením měrné roční potřeby tepla na vytápění max. <b>55 kWh/m<sup>2</sup></b>	<b>1050 Kč/m<sup>2</sup></b> podlahové plochy, max. na 120 m <sup>2</sup> na bytovou jednotku
A.2 - Dílčí zateplení - snížení měrné roční potřeby tepla na vytápění o <b>30 %</b> a) zateplení vnějších stěn, b) zateplení střechy nebo nejvyššího stropu c) zateplení stropu nevytápěného sklepa, podlahy nad zeminou nebo nevytápěným prostorem, stěn mezi vytápěným a nevytápěným prostorem d) výměna oken a dveří e) pořízení systému nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla	<b>600 Kč/m<sup>2</sup></b> podlahové plochy, max. na 120 m <sup>2</sup> na bytovou jednotku
Podmínkou Programu je realizace alespoň jednoho z výše uvedených opatření	
A.2 - Dílčí zateplení - snížení měrné roční potřeby tepla na vytápění o <b>20 %</b> a) zateplení vnějších stěn, b) zateplení střechy nebo nejvyššího stropu c) zateplení stropu nevytápěného sklepa, podlahy nad zeminou nebo nevytápěným prostorem, stěn mezi vytápěným a nevytápěným prostorem d) výměna oken a dveří e) pořízení systému nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla	<b>450 Kč/m<sup>2</sup></b> vytápěné plochy, max. na 120 m <sup>2</sup> na bytovou jednotku
Podmínkou Programu je realizace alespoň jednoho z výše uvedených opatření	

Zdroj: *Zelená úsporám* [online]. c2009 ,19.11.2009 [cit. 2009-11-29]. Dostupný z WWW:  
<<http://www.zelenausporam.cz/sekce/489/vyse-podpory/>>.

## **B - Výstavba v pasivním energetickém standardu**

Jako v případě rodinných domů, tak i v případě bytových domů se tato oblast podpory realizuje fixní částkou, která je v tomto případě ve výši **150.000,-- Kč** na bytovou jednotku. Zaměření této oblasti podpory je téměř stejná jako v oblasti rodinných domů, čili je podporován vznik bytových domů postavených v pasivním energetickém standardu nebo změna již existujících bytových domů, která povede k dosažení pasivního energetického standardu.

Samozřejmě je nutné říci, že ani tato oblast není výjimkou a je možné zde dosáhnout na podporu určenou na projektovou dokumentaci. Podmínky poskytnutí se zde nemění a jsou stejné jako v předchozích případech a její výše činí **40.000,-- Kč**.

Oblast zaměření A a B bude podrobně popsána v následujících dvou podkapitolách.

## 2.6 Zaměření oblasti A: Úspora energie na vytápění

V této oblasti je možné na dotaci dosáhnout prostřednictvím dílčího nebo celkového zateplení rodinných nebo bytových domů, které povede k úspoře energie na vytápění.

Aby žadatel mohl dosáhnout na podporu v případě **dílčího** zateplení, musí splnit zásadní požadavek. Tento požadavek spočívá v dosažení *dvacetiprocentní úspory* energie na vytápění. Tohoto cíle žadatel dosáhne prostřednictvím provedení nejméně jednoho z již výše zmíněných opatření – zateplení střechy, zateplení vnějších stěn, výměna oken, dveří atd. Podpora bude v tomto případě ve výši **650 Kč/m<sup>2</sup>** – viz. tabulka 2 u rodinných domů a **450 Kč/m<sup>2</sup>** – viz. tabulka 3 u bytových domů.

Kdyby žadatel na základě realizace opatření dosáhl vyšší, *třicetiprocentní úspory*, zvýší se i poskytnutá dotace, a to **850 Kč/m<sup>2</sup>** – viz. tabulka 2 u rodinných domů, **600 Kč/m<sup>2</sup>** – viz. tabulka 3 u bytových domů.<sup>43</sup>

Každé z jednotlivých výše uvedených opatření, jehož úkolem je snížit roční potřebu tepla podléhá splnění následujících kritérií:

a) doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla danou částí obálky budovy  $U_N$  podle ČSN 73 0540-2 (znění duben 2007) pro zateplení budovy a výměnu tvorových výplní, přičemž pro hlavní stavební prvky jsou tyto hodnoty následující:

- zateplení vnějších stěn s dosažením  $U_N \leq 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ,
- zateplení střechy nebo nejvyššího stropu s dosažením  $U_N \leq 0,16 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ,
- zateplení podlahy přiléhající k zemině s dosažením  $U_N \leq 0,30 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ , stropu nevytápěného sklepa, podlahy nad nevytápěným prostorem nebo stěn mezi vytápěným a nevytápěným prostorem s dosažením  $U_N \leq 0,40 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ,
- výměna nebo úprava oken  $U_W \leq 1,2 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ,
- dveří mezi vytápěným a nevytápěným prostorem  $U_D \leq 1,2 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ,

<sup>43</sup> Zdroj: *Zelená úsporám* [online]. c2009 [cit. 2009-11-29]. Na co je možné žádat. Dostupné z WWW: <<http://www.zelenausporam.cz/sekce/501/na-co-je-mozne-zadat/>>.

<sup>44</sup> Pozn.: součinitel prostupu tepla danou částí obálky budovy  $U_N$  [ $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ] podle ČSN 73 0540-2

- dveří mezi vytápěným a částečně vytápěným prostorem s dosažením  $U_D \leq 2,3 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ,

b) minimální účinnost rekuperace (= hromadění tepla a jeho opětovné využití) odpadního tepla alespoň 75 % při dodržení podmínky, že v objektu jsou instalována těsná okna s celoobvodovým kováním a těsné vnější dveře (spárová průvzdušnost okenních a dveřních spar bude nejvýše  $i_{LV} = 0,1 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/(\text{s} \cdot \text{m} \cdot \text{Pa}^{0,67})$ ) při instalaci systému nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla.

Pokud by se žádost týkala bytových domů, je zde nutné ještě jedno opatření, a to, že před podáním žádosti o poskytnutí podpory bude provedeno stavebně-technické posouzení budovy.

Jestliže se žadatel rozhodne, že u svého objektu provede dílčí zateplení, má možnost zateplení v budoucnu dokončit a tím se mu otevírá možnost nárokovat si dotaci z podoblasti podpory A.1. V případě provedení dílčího zateplení prostřednictvím některého, v Programu uvedeného opatření, může žadatel o příslušnou dotaci po dobu trvání Programu žádat na jeden objekt pouze jednou.

V oblasti dílčího zateplení jsou oprávněnými žadateli o podporu vlastníci rodinných a bytových domů postavených nepanelovou technologií.<sup>45</sup>

Pokud žadatel zamýšlí provést **celkové** zateplení obytné budovy, musí i v tomto případě splnit zásadní podmínku pro poskytnutí dotace. Tato podmínka se trochu liší od podmínky u dílčího zateplení. Po provedení opatření musí žadatel dosáhnout roční potřeby tepla nejvýše  $70 \text{ kWh}/\text{m}^2$  u rodinných domů – výše podpory činí **1550 Kč/ m<sup>2</sup>** – viz. tabulka 2 a  $55 \text{ kWh}/\text{m}^2$  – výše podpory činí **1050 Kč/ m<sup>2</sup>** - viz. tabulka 3 podlahové plochy u bytových domů. Současně je nutné, aby se potřeba tepla na vytápění v důsledku realizace opatření snížila alespoň o 40 %. Žadatel může opět získat vyšší dotaci, pokud celkovým zateplením dosáhne ještě nižší roční potřeby tepla -  $40 \text{ kWh}/\text{m}^2$  u rodinných domů – výše podpory činí **2200 Kč/ m<sup>2</sup>** – viz. tabulka 2 a nejvýše  $30 \text{ kWh}/\text{m}^2$  podlahové plochy u bytových domů – výše podpory činí **1500 Kč/ m<sup>2</sup>** – viz. tabulka 3.

---

<sup>45</sup> Zdroj: Příloha č. 2 Směrnice MŽP č. 9/2009 o poskytování finančních prostředků ze Státního fondu životního prostředí České republiky v rámci Programu Zelená úsporám

Jak bylo popsáno u dílčího zateplení, tak i v případě celkového zateplení je nutné před podáním žádosti, provést stavebně-technického posouzení budovy u bytových domů.

V případě **celkového** i **dílčího** zateplení se podpora přiděluje jako fixní částka na m<sup>2</sup> podlahové plochy zateplené budovy nebo její části.

Na podporu v oblasti celkového zateplení mohou dosáhnout vlastníci rodinných a bytových domů.<sup>46</sup>

## **2.7 Zaměření oblasti B: Podpora novostaveb v pasivním energetickém standardu**

Tato oblast se týká žadatelů, kteří jsou rozhodnutí pro kompletní novou výstavbu odpovídající pasivnímu energetickému standardu nebo chtějí svůj stávající dům změnit takovým způsobem, aby odpovídal energeticky pasivní stavbě. Jako v předchozím případě vyvstává i zde nutnost splnit určitou podmínku pro poskytnutí dotace. Jedná se o dosažení roční potřeby tepla nejvýše 20 kWh/m<sup>2</sup> u rodinných domů a nejvýše 15 kWh/m<sup>2</sup> podlahové plochy u bytových domů.

Podpora je přidělována jako fixní částka ve formě dotace. U rodinného domu je tato částka ve výši 250.000,- Kč a u bytového domu je tato podpora uváděna pro jednu bytovou jednotku ve výši 150.000,- Kč. Pokud se jedná o novou stavbu, tak příjemcem dotace je první vlastník, v případě změny stavby pak její vlastník.<sup>47</sup>

Do této chvíle byla popsána problematika Programu, jeho členění, které bude v práci použito, možná výše podpory. Nyní je čas popsat postup, který vede k zaslání dotace na běžný účet žadatele – viz. následující kapitola.

## **2.8 Postup při podání žádosti o podporu z programu Zelená úsporám**

V první řadě je nezbytné najít si odpovídajícího odborníka, který bude schopen určit, zda předpokládaný záměr je dostačující pro poskytnutí podpory z Programu. Toto není jediná oblast, kde bude tento odborník využit. Dále je ho třeba při zpracování projektu, při pomoci s veškerými výpočty týkající se energetického posouzení a v neposlední řadě bude využit

<sup>46</sup> Zdroj: Příloha č. 2 Směrnice MŽP č. 9/2009 o poskytování finančních prostředků ze Státního fondu životního prostředí České republiky v rámci Programu Zelená úsporám

<sup>47</sup> Zdroj: Příloha č. 2 Směrnice MŽP č. 9/2009 o poskytování finančních prostředků ze Státního fondu životního prostředí České republiky v rámci Programu Zelená úsporám

při vyplňování krycího listu technických parametrů, který je nutno předložit spolu se žádostí a jehož vyplnění vyžaduje potřebnou odbornost.

Tohoto odborníka je nutné si vybrat z databáze České komory autorizovaných inženýrů a techniků.<sup>48</sup> Jak už bylo několikrát uvedeno, Program umožňuje, na zpracování projektu a energetického hodnocení získat podporu (možno od 17.8.2009).

Poté, co byl vybrán odborník, který zajistil tvorbu projektu a další související činnosti, je nutno si zvolit dodavatele, výrobky a technologie, které budou využívány v průběhu realizace opatření. Provést požadované opatření může jen ta firma, která je zařazena v Seznamu odborných dodavatelů. Co se týče výrobků a technologií, není možné použít jakékoliv, ale pouze ty, které jsou zaregistrovány v Seznamu výrobků a technologií. Tyto dva seznamy zájemci najdou veřejně přístupné na webových stránkách [www.zelenausporam.cz](http://www.zelenausporam.cz).

Výše uvedené požadavky týkající se dodavatelů, výrobků a technologií nejsou vyžadovány v případě podání žádosti v oblasti B (výstavba v pasivním energetickém standardu).<sup>49</sup> V této skupině musí dům splňovat požadované technické parametry, blíže rozvedené v příloze č. 12 Směrnice MŽP č. 9/2009.

V této fázi k odborníkovi přibyli dodavatelé, výrobky a technologie a nyní bude následovat vyplnění žádosti o podporu. Formulář zájemci získají na každém krajském pracovišti SFŽP, případně si ho opatří prostřednictvím webových stránek programu Zelená úsporám.<sup>50</sup> Pokud se realizace opatření týká fyzických osob nepodnikajících, ti mají možnost si tento formulář vyzvednout i na pobočkách bank, které byly zapojeny do Programu za účelem ulehčení administrativní zátěže krajských pracovišť SFŽP – viz. kapitola 2.9.

V následující fázi je nutné získat potvrzení od krajského pracoviště SFŽP. **Fyzická osoba nepodnikající** se na toto pracoviště dostaví spolu s krycím listem, projektem a energetickým posudek v oblastech A a B (v oblasti C není nutné navštívit krajské pracoviště SFŽP, zde je dostačující předání dokumentů v příslušné bance). Krajské pracoviště SFŽP uvedené dokumenty posoudí a potvrdí (v případě chyb budou konzultovány možné opravy) do 30-ti pracovních dnů. Poté bude žadatel krajským pracovištěm vyzván k vyzvednutí

---

<sup>48</sup> Pozn.: Dne 28.7.2009 zřídila Česká komora autorizovaných inženýrů a techniků (ČKAIT) na svých internetových stránkách novou službu žadatelům o dotaci z programu Zelená úsporám, a to databázi členů komory oprávněných k činnostem v rámci programu Zelená úsporám. Autorizované osoby lze vyhledávat podle několika kritérií, mimo jiné podle okresu nebo oboru autorizace.

<sup>49</sup> Pozn.: Tato úleva byla stanovena na základě změn v programu Zelená úsporám provedených v srpnu 2009 Ministerstvem životního prostředí za účelem zvýšení počtu žadatelů o podporu z tohoto programu.

<sup>50</sup> Zdroj: *Zelená úsporám* [online]. c2009 [cit. 2010-04-20]. Dokumenty pro žadatele. Dostupné z WWW: <<http://www.zelenausporam.cz/sekce/488/dokumenty-pro-zadatele/>>.

dokumentů. K těmto potvrzeným dokumentům je žadatel povinen připojit vyplněnou žádost a ostatní požadované přílohy – viz. kapitola 2.8.1 a to vše předat ve vybrané bance.

Pro *fyzické osoby podnikající* a *PO* neplatí povinnost odevzdávat požadované dokumenty v bance. Tyto osoby odevzdávají všechny požadované dokumenty a přílohy pouze na krajském pracovišti SFŽP.

Poté následuje přibližně do 10-ti týdnů vyrozumění. V tomto vyrozumění je žadatelům sděleno číslo žádosti a také maximální částka, kterou je možno získat.

Od data vydání tohoto vyrozumění jsou Programem vyhlášeny lhůty pro realizaci opatření. 9 měsíců v oblasti opatření C, 18 měsíců v oblasti A a 24 měsíců v oblasti B (není ale problém realizaci zahájit ještě před vydáním vyrozumění). Pokud žadatel provádí kombinaci opatření uvedených v Programu, bude se řídit tou časovou lhůtou, která je delší.

Poté, co je realizace opatření dokončena, musí žadatelé zajít do banky – do té samé, kde žádost podávali (*FO nepodnikající*). Zde ukáží vyrozumění s číslem žádosti a s maximální částkou, kterou je možno získat, předloží faktury dokládající vynaložení finančních prostředků na realizaci opatření a také potvrzení o jejich zaplacení. V neposlední řadě musí žadatelé dokázat, že realizace plánovaného opatření byla dokončena. To bude provedeno prostřednictvím kolaudačního souhlasu, oznámení o užívání stavby, předávacího protokolu nebo protokolem o uvedení zařízení do trvalého provozu.

Výše uvedené podmínky týkající se postupu po realizaci opatření se netýkají *FO podnikajících a PO*. Tyto osoby nepředkládají požadované doklady bance. Tyto osoby vše potřebné předloží přímo na krajském pracovišti SFŽP – na tom samém, kde žádost podávali.

Do čtyř týdnů po návštěvě banky nebo krajského pracoviště SFŽP obdrží žadatelé smlouvu ve třech vyhotoveních. Program vyžaduje, aby žadatelé podepsali všechny tři exempláře, přičemž si žadatelé na jedné smlouvě nechají svůj podpis úředně ověřit. Státnímu fondu životního prostředí České republiky budou zaslány dva exempláře smlouvy – jeden musí obsahovat úředně ověřený podpis. Žadatel může počítat s tím, že cca. za měsíc mu bude podpora připsána na účet (podpora je tedy uvolněna jednorázově, v Kč, bezhotovostním převodem a nebude vyšší než investované prostředky). Číslo účtu žadatel na začátku procesu o poskytnutí podpory uvedl ve své žádosti. Co se týče bankovního účtu, Program také vyžaduje, aby byl tento účet ve vlastnictví žadatele.<sup>51</sup>

---

<sup>51</sup> Zdroj: Návod, jak žádat o dotaci z programu Zelená úsporám. *Zelená úsporám* [online]. 2009 [cit. 2010-02-04]. Dostupný z WWW: <[http://www.zelenausporam.cz/soubor-ke-stazeni/15/4789-jak\\_zadat\\_o\\_podporu\\_z\\_programu\\_zelena\\_usporam.pdf](http://www.zelenausporam.cz/soubor-ke-stazeni/15/4789-jak_zadat_o_podporu_z_programu_zelena_usporam.pdf)>.

Žádost je nutno předložit v českém jazyce. Žádost předkládá žadatel, který je vlastníkem nemovitosti a je tedy zapsán v katastru nemovitostí, a má k dispozici list vlastnictví.<sup>52</sup>

## 2.8.1 Požadované doklady k žádosti

Jak už bylo řečeno výše, je nutné, aby žadatel k vyplněné žádosti připojil požadované doklady. Tyto doklady lze dělit do dvou skupin. Jedna skupina dokladů se předává před realizací a druhá skupina po ukončení realizace opatření.

Před realizací se překládá:

- krycí list technických parametrů,
- plná moc v souladu s § 31 občanského zákoníku pro osobu pověřenou jednáním – jestliže žádost vyřizuje osoba pověřená žadatelem,
- dokumentace, tj. projekt (skládá se z výkresové části a technické zprávy) a odborný posudek,
- list vlastnictví k nemovitosti (domu),
- souhlasné prohlášení vlastníků nemovitosti – v případě většího množství vlastníků nemovitosti zapsaných v katastru nemovitostí,
- doklad o právní subjektivitě žadatele – předkládají právnické osoby, živnostenský list nebo doklad o přidělení IČ – předkládají FO podnikající s IČ,
- doklad o příjmech z podnikání v oblasti poskytování bydlení – předkládají FO podnikající bez IČ,
- stavebně-technické posouzení budovy – v oblasti A, bytové domy,
- stanovisko poradenského a informačního střediska programu Nový PANEL – oblast A.1, panelové domy,

---

<sup>52</sup> Zdroj: Příloha č. 5 Směrnice MŽP č. 9/2009 o poskytování finančních prostředků ze Státního fondu životního prostředí České republiky v rámci Programu Zelená úsporám

- čestné prohlášení o velikosti podniku – předkládají právnické a fyzické osoby podnikající, které žádají v režimu blokové výjimky,
- žádost o podporu na přípravu a realizaci opatření (tj. žádost o podporu na projekt),
- oprávnění zpracovatele - předkládají všichni, kteří žádají o podporu na projekt,
- faktury na práce související s přípravou a realizací opatření (tj. zhotovení projektu a odborného posudku) s potvrzením o zaplacení – předkládají všichni, kdo žádají o podporu na projekt.<sup>53</sup>

Po ukončení realizace se předkládá:

- protokol z blower-door testu<sup>54</sup> – v oblasti B,
- faktury na nákup výrobků, zařízení a technologií a realizaci opatření (montážní práce) s potvrzením o úhradě a položkovým rozpočtem,
- vyrozumění o poskytnutí podpory – předkládají všichni, kdo podávají žádost před realizací,
- čestné prohlášení o de minimis – předkládají právnické osoby a fyzické osoby podnikající, které žádají v režimu de minimis,
- Protokol o uvedení zařízení dodavatelskou firmou do trvalého provozu, u rekonstrukcí nebo novostaveb pak vyjádření stavebního úřadu podle zákona č. 183/2006 Sb., stavební zákon, že objekt slouží k trvalému bydlení (oznámení o užívání stavby nebo kolaudační rozhodnutí).<sup>55</sup>

Z uvedeného výčtu je patrné, že větší část požadovaných dokladů se předává před uskutečněním realizace opatření. Po provedení opatření je nutné dodat jen několik dokladů.

Jak už bylo dříve uvedeno, do programu Zelená úsporám vstoupily i banky. Staly se tak nezbytnou součástí Programu, proto je nutné v následující kapitole (2.9) popsat jejich problematiku.

<sup>53</sup> Zdroj: Seznam příloh k žádosti. *Zelená úsporám* [online]. 2009 [cit. 2010-02-04]. Dostupný z WWW: <[http://www.zelenausporam.cz/soubor-ke-stazeni/15/4711-seznam\\_priloh\\_k\\_zadosti.pdf](http://www.zelenausporam.cz/soubor-ke-stazeni/15/4711-seznam_priloh_k_zadosti.pdf)>.

<sup>54</sup> Pozn.: Jedná se o zkoušku neprůvzdušnosti obálky budovy. Výstupem z této zkoušky je protokol z blower-door testu, na němž je uvedena naměřená hodnota n50, která nesmí být větší než 0,6 h<sup>-1</sup>.

<sup>55</sup> Zdroj: Seznam příloh k žádosti. *Zelená úsporám* [online]. 2009 [cit. 2010-02-04]. Dostupný z WWW: <[http://www.zelenausporam.cz/soubor-ke-stazeni/15/4711-seznam\\_priloh\\_k\\_zadosti.pdf](http://www.zelenausporam.cz/soubor-ke-stazeni/15/4711-seznam_priloh_k_zadosti.pdf)>.

## 2.9 Postavení bank v programu Zelená úsporám

Než banky vstoupily do účasti na programu Zelená úsporám, vyřizovaly žádosti a veškeré administrativní úkony s nimi související pouze krajská pracoviště SFŽP. Vzhledem k tomu, že jich je pouze 14, vyrovnání se s touto agendou nebylo jednoduché a v případě, že by se do Programu nezapojily banky, došlo by i ke zvýšení nákladů, které by stát musel vynaložit, aby zajistil dostatečné množství pracovníků.

Vzhledem k těmto důvodům bylo v březnu 2009 prostřednictvím Státního fondu životního prostředí vyhlášeno výběrové řízení pro banky,<sup>56</sup> které se zapojí do procesu administrativního zpracování žádostí o podporu z programu Zelená úsporám.

Výběrovým řízením prošly a do Programu se úspěšně zapojily tyto banky:

- Česká spořitelna, a. s.,
- ČSOB,
- Komerční banka, a. s.,
- LBBW Bank CZ, a. s.,
- UniCredit Bank, a. s.,
- Poštovní spořitelna,
- Hypoteční banka, a. s.,
- Modrá pyramida stavební spořitelny, a. s.,
- Českomoravská stavební spořitelna.

Jak už bylo výše uvedeno, prostřednictvím zapojení bank se snížila nadbytečná administrativní agenda poboček SFŽP, protože přibýly další místa pro podání žádosti, a to v pobočkách jednotlivých uvedených bank.

Úloha bank v programu Zelená úsporám nespočívá pouze v přijímání a zpracování žádosti fyzických osob nepodnikajících o poskytnutí podpory. Banky mohou žadatelům nabízet i doplňující produkty. Je tomu hlavně proto, že dotace z Programu jsou poskytovány zpětně, tudíž banky umožňují získat klientům finanční prostředky před tím, než jim bude dotace vyplacena, aby mohli své zamyšlené opatření spočívající buďto v zateplení stavby nebo výměně vytápění realizovat.<sup>57</sup> Jak banky ve své činnosti v této oblasti postupují, a jaké jsou jejich možnosti, je popsáno níže.

---

<sup>56</sup> Pozn.: Pouze fyzické osoby nepodnikající podávají žádost o poskytnutí dotace u banky

<sup>57</sup> Zdroj: *Vláda České republiky* [online]. c2009 , 22.6.2009 [cit. 2009-12-31]. Dostupný z WWW: <<http://www.vlada.cz/cz/media-centrum/aktualne/do-programu-zelena-usporam-vstupuji-banky-59567/>>.

## 2.9.1 Postup banky

Činnost banky v oblasti programu Zelená úsporám se tedy omezuje na spolupráci při podání žádosti o podporu FO nepodnikajícími. Postup je možno vymežit následujícími kroky:

1. FO nepodnikající donese na pobočku vybrané banky žádost spolu se všemi potřebnými přílohami, banka dané dokumenty převezme a zkontroluje, zda jsou všechny předepsané náležitosti správně vyplněny a je povinna prověřit totožnost žadatele,
2. pokud předané dokumenty vykazují nedostatky nebo chyby, banka žadatele požádá, aby provedl opravu,
3. v případě, že dokumenty nejsou vadné, banka žadateli prostřednictvím dopisu oznámí, že jeho žádost byla přijata,
4. banka je také povinna v každém jednotlivém případě založit originální spis, ve kterém budou výše uvedené údaje zpracovány,

tato procedura by neměla trvat déle než 10 dní,

5. banka musí dále zajistit součinnost se SFŽP. Čili mu všechny informace od žadatele zašle k posouzení- SFŽP žádost schválí nebo ji zamítne – do 10-ti týdnů pošle vyrozumění ,
6. na základě seznamu žádostí musí SFŽP zaslat bance finanční prostředky na vyplácení dotací,
7. poté, co byla plánovaná realizace provedena, bance byly předány veškeré potřebné dokumenty (faktury, doklad o ukončení realizace projektu) a žadatel obdržel smlouvu ve třech vyhotoveních, poskytne banka stanovenou výši dotace na bankovní účet žadatele,
8. originály dokumentů zašle banka SFŽP, jejich kopie si založí do svého archivu.<sup>58</sup>

---

<sup>58</sup> Zdroj: *Vláda České republiky* [online]. c2009 , 22.6.2009 [cit. 2009-12-31]. Dostupný z WWW: <<http://www.vlada.cz/cz/media-centrum/aktualne/do-programu-zelena-usporam-vstupuji-banky-59567/>>.

## 2.9.2 Možnosti jednotlivých bank<sup>59</sup>

### Česká spořitelna

Česká spořitelna se už na ekologických projektech podílela. Jednalo se například o Program TOP Energy z roku 2006. Tento Program nebyl určen pro drobné klienty, ale pro středně velké firmy. Na základě účasti v programu Zelená úsporám se zájmy této banky v ekologické oblasti obrací i na drobné klienty. Žadatel o dotaci může využít nabídky úvěrových produktů – jako např. *Ideální hypotéky*. Tato hypotéka je určena k financování výstavby nového domu splňujícího pasivní energetický standard, či zateplení stávajícího obytného objektu a klient neplatí poplatky za zpracování žádosti o úvěr.

*Spotřebitelské úvěry, hotovostní úvěry a půjčky* jsou připraveny k financování projektů, které nejsou tak náročné na peněžní prostředky, jako je tomu u Ideální hypotéky. Jedná se o výměnu kotle na uhlí nebo instalaci solárně-termických kolektorů. Výhodou těchto produktů je jejich administrativní nenáročnost.

U všech uvedených produktů mají klienti možnost předčasné splátky bez jakékoliv sankce ze strany banky.

### ČSOB

Produkty této banky týkající se programu Zelená úsporám jsou *Půjčky na lepší bydlení* (sazba poskytovaná u tohoto produktu není podmíněna výší úvěru, klienti mohou získat až 600.000,- Kč bez ručitele a zajištění, produkt nevyžaduje ani vlastní prostředky), *Hypotéky* nebo *Půjčky na cokoliv*. ČSOB je jednou z bank, která se do Programu zapojila spolu s dalšími společnostmi, a to s Poštovní spořitelnou a Hypoteční bankou. Banka nabízí možnost splacení půjček a hypoték předčasně, aniž by klienti byli postiženi nějakou sankcí ze strany banky (platí i pro Poštovní spořitelnu a Hypoteční banku). Uvedené produkty banka poskytuje s nejnižší sazbou, kterou nabízí.

*Poštovní spořitelna* ze svých produktů nabízí pro program Zelená úsporám *spotřebitelský Úvěr na bydlení* s výhodnou úrokovou sazbou ( dále tento produkt disponuje nízkým poplatkem za zpracování a vedení úvěrového účtu, možností pojistit se proti neschopnosti splácet) a také své hypoteční úvěry. V případě, že klienti už opatření z programu Zelená úsporám realizovali (čili finanční prostředky už byly opatřeny jiným způsobem) mají

---

<sup>59</sup> Zdroj: *Zelená úsporám* [online]. c2009 , 2009 [cit. 2009-12-31]. Dostupný z WWW: <<http://www.zelenausporam.cz/sekce/565/>>

možnost využít spořicí produkty a to **Červené konto** nebo **termínované vklady**. Tyto produkty **klientovi umožní finanční prostředky získané prostřednictvím dotace výhodně zhodnotit.**

**Hypoteční banka** v souvislosti s programem Zelená úsporám připravila pro své klienty produkt s názvem **Zelená hypotéka**.

### **Komerční banka**

Tento bankovní ústav si pro program Zelená úsporám připravil speciální typ úvěru – a to tzv. **EKO úvěr**. Tento produkt je nabízen jako EKO Osobní úvěr (od 30.000,- Kč, až 6 let splatnost), EKO Úvěr na nemovitost (od 100.000,- Kč, až 10 let splatnost) a EKO Hypoteční úvěr (od 200.000,- Kč, až 30 let splatnost).

Výhody EKO úvěru: i tento úvěr nabízí klientům možnost předčasného splacení bez sankcí či poplatků, administrativní zpracování úvěru je poskytováno zdarma, úvěr obsahuje pojištění proti neschopnosti splácet, úvěr disponuje oproti standardním úvěrům zvýhodněnou úrokovou sazbou – snížená o 1%, u úvěru poskytnutého do částky 250.000,- Kč není nutné zajištění.

**Stavební spořitelna Modrá pyramida** nabízí v oblasti programu Zelená úsporám tyto produkty: **Zelený Hypoúvěr**, **Zelený Rychloúvěr**, a **Zelený Renoúvěr Multi** (určen pro bytová družstva). Všechny úvěry jsou bez poplatku za vyřízení, a ani u těchto produktů nebudou klienti sankcionováni za mimořádnou splátku, splátky je možno rozložit na dobu až 28 let. Základní podmínkou pro poskytnutí úvěru je, že minimálně 50 % prostředků z daného úvěru bude využito v souladu s pravidly programu Zelená úsporám.

### **LBBW Bank**

Tato instituce se rozhodla žadatelům o dotaci z programu Zelená úsporám nabídnout hypoteční úvěr – **IQ hypotéky Energie**. Až do výše 500.000,- Kč nepožaduje banka u tohoto úvěru ručitele. Zpracování tohoto úvěru je bez poplatku a i v tomto případě nejsou klienti sankcionováni za předčasnou splátku úvěru.

### **UniCreditBank**

Z nabídky této banky z pohledu programu Zelená úsporám mohou klienti využít **osobní úvěr** s výhodnou úrokovou sazbou (nižší až o 4%) nebo **hypoteční úvěr**. Administrativní zpracování produktů je zdarma (v případě hypotečního úvěru klient uspoří až 30.000,- Kč). I u tohoto produktu mohou klienti provést předčasnou splátku bez sankce. Klient kromě žádosti o dotaci musí doložit také svůj skóring.

## **Českomoravská stavební spořitelna**

Spořitelna pro své klienty nabízí *úvěr ze stavebního spoření*. Administrativní zpracování je poskytováno zdarma, klientovi opět nehrozí sankce za předčasné splacení úvěru. Bez zajištění je úvěr poskytován až do výše 500.000,-- Kč.

V tento okamžik jsou známy teoretické aspekty tématu dané práce. Nyní je nutné přejít k části zabývající se praktickou stránkou problému. V následujících kapitolách budou zkoumány dvě stavby z hlediska jejich energetické náročnosti. Co energetická náročnost budovy vlastně obnáší a jaký nástroj pro její zjištění byl vybrán, je popsáno v následující kapitole 3.

### 3 Modelování energetické náročnosti budovy

Tato část práce se zabývá energetickou bilancí budovy a příslušnými výpočty. Pro další výklad je nutné vysvětlit určité pojmy. Rodinný popřípadě panelový dům lze charakterizovat energetickými nároky (**potřeba energie**) a energetickou náročností (**spotřeba energie**). Potřeba a spotřeba energie nejsou pojmy totožné, a tudíž je nutné umět je rozeznat.

**Spotřeba** energie zahrnuje skutečné množství nakupované energie, čili takové množství, které spotřebujeme a zaplatíme. **Potřeba** na rozdíl od spotřeby je množství energie, která je objektivně zapotřebí.

Energetická bilance rodinného popřípadě panelového domu se skládá ze tří základních bodů:

- potřeba tepla na vytápění,
- potřeba tepla na přípravu teplé vody,
- spotřeby ostatních domácích spotřebičů.<sup>60</sup>

Vzhledem k tomu, že se jedná o bilanci je nutné doplnit i tepelné zisky – viz. kapitola 3.2.

V této části je nutné říci, že pro výpočet energetické bilance konkrétní budovy, na kterou bude mimo jiné zaměřena praktická část této práce, bude využit software s názvem Hestia 5 VIVID,<sup>61</sup> který je volně ke stažení na internetových stránkách Hestia<sup>62</sup> (na tento softwarový produkt odkazují i webové stránky Zelená úsporám.<sup>63</sup> Tento software dokáže namodelovat všechny tři body energetické bilance konkrétního objektu (potřebu tepla na vytápění, potřebu tepla na přípravu teplé vody, spotřebu ostatních domácích spotřebičů). Po zadání potřebných parametrů vytvoří software přehled obsahující jednak výši energie potřebnou k vytápění, ohřevu vody a provozu domácích spotřebičů a jednak také náklady, které domácnost zaplatí (software zahrnuje nejnovější ceny energií) a následně také nabízí možnost navrhnout úsporná opatření a jejich vliv na snížení potřeby/spotřeby energie.

<sup>60</sup> Zdroj: Bilance a výpočty : Tepelná ztráta. *Hestia 5 VIVID* [online]. 2008, 1, [cit. 2010-03-02]. Dostupný z WWW: <<http://hestia.energetika.cz/encyklopedie/12.htm#12>>.

<sup>61</sup> Pozn.: Zadavatelem pro vytvoření tohoto programu bylo Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR a zpracovatelem se stal EkoWATT, o. s.

<sup>62</sup> Zdroj: *Hestia Energetika* [online]. 2008 [cit. 2010-04-19]. Hestia 5 Vivid. Dostupné z WWW: <<http://hestia.energetika.cz/>>.

<sup>63</sup> Zdroj: *Zelená úsporám* [online]. c2009 [cit. 2010-03-27]. Může se Vám hodit - katalog. Dostupné z WWW: <<http://www.zelenausporam.cz/sekce/568/0/27/hestia-5-vivid/>>.

Zde je nutné ještě dodat, že software sice využívá platné normy a výpočetní postupy, avšak v určitých oblastech se přistupuje ke zjednodušení. Některé hodnoty jsou přednastavené, protože se berou jako obecně přijímané, ale mohou se případ od případu lišit. Na základě těchto důvodů mohou vznikat určité odchylky. Tento produkt je určen laické veřejnosti a není možné jeho použití profesionálními projekčními inženýry. Jeho úkolem je provést požadované výpočty, a to na základě určitého zjednodušení a s odchylkami a hlavně vyčíslit důsledek uvažovaných opatření. V případě rozhodnutí investora o provedení úsporného opatření je nutné vypracování projektové dokumentace profesionálem (projektovým inženýrem), který použije profesionální software s přesným výpočtem.

Praktická část této práce bude mimo jiné obsahovat výpočet energetické bilance budovy, ale vzhledem k odchýlkám a nepřesnostem se do popředí zájmu přesune vyčíslení navrhovaných opatření a možnost poskytnutí/neposkytnutí dotace z programu Zelená úsporám.<sup>64</sup>

V následující části budou popsány vzorce a výpočty, které program využívá. Je to z důvodu přiblížení si mechanismu výpočtu, který je pro ruční výpočet velmi složitý.

V úvodní fázi je nutné vyplnit okrajové podmínky na základě kterých si program sám vypočte potřebné teploty. Jedná se o oblast umístění objektu a tepelnou vazbu, u které máme výběr z několika možností a to podle typu objektu.

## 3.1 Tepelné ztráty

### 3.1.1 Potřeba tepla na vytápění

Další krok nás vyzve k zadání objemu vytápěného prostoru v m<sup>3</sup>, který se určuje podle vnějších rozměrů obálky budovy. Program si tento vnější objem přepočte pomocí koeficientu 0,8 na vnitřní objem.<sup>65</sup> Zadání objemu je nutné k tomu, aby se vypočetla tepelná ztráta větráním. Zde je nutné uvést vzorec pro výpočet měrné tepelné ztráty H<sub>V</sub> podle ČSN EN 832,<sup>66</sup> který je dán vztahem

$$H_V = V * p_a * c_a,^{67} \quad (1.1)$$

kde H<sub>V</sub> je měrná tepelná ztráta [W/K],

<sup>64</sup> Zdroj: *HESTIA 5 VIVID : Multimediální průvodce energetickými úsporami* [online]. Praha : EkoWATT, 2008 [cit. 2010-03-02]. Dostupné z WWW: <<http://hestia.energetika.cz/napoveda.pdf>>.

<sup>65</sup> Pozn.: Předpokládá se, že vnitřní objem je 80% vnějšího.

<sup>66</sup> Zdroj: *HESTIA 5 VIVID : Multimediální průvodce energetickými úsporami* [online]. Praha : EkoWATT, 2008 [cit. 2010-03-02]. Dostupné z WWW: <<http://hestia.energetika.cz/napoveda.pdf>>.

<sup>67</sup> Zdroj: *Bilance a výpočty : Potřeba tepla na vytápění. Hestia 5 VIVID* [online]. 2008, 1, [cit. 2010-03-02]. Dostupný z WWW: <<http://hestia.energetika.cz/encyklopedie/12.htm#12>>.

V - objemový tok vzduchu v budově, včetně výměny vzduchu nevytápěnými prostory,  
 $p_a c_a$  - tepelná kapacita vzduchu o jednotkovém objemu.

Objemový tok vzduchu v budově je dán vztahem

$$V = V \cdot n,^{68} \quad (1.2)$$

kde V je objem vytápěného prostoru z vnitřních rozměrů,

n - intenzita výměny vzduchu.

Při výpočtech se většinou uvažuje intenzita větrání nejméně  $0,5 \text{ h}^{-1}$  (výměna vzduchu v místnosti jednou za 2 hodiny). Tato hodnota je přednastavena i v programu Hestia.<sup>68</sup>

Následuje část, kdy se zadávají jednotlivé stavební konstrukce (okna, dveře, podlaha na terénu, podlaha nad nevytápěným suterénem, stěna vytápěného suterénu, obvodová stěna, obvodová stěna, na jejímž vnějším líci přiléhá nevytápěný prostor, strop pod nevytápěnou půdou, střecha nad vytápěným podkrovím, plocha střecha). Program umožňuje velmi detailní popsání těchto částí, co se týče plochy, tloušťky, u oken je možné zadat také jejich orientaci. Program obsahuje i přednastavený bohatý výběr použitého materiálu – cca 30. V případě, že daný materiál není v nabídce obsažen, je možné ho zadat ručně, ale je nutné si najít jeho součinitel tepelné vodivosti.

Po zadání konstrukcí program nabídne tabulku, kde se objeví informace o tepelně technických parametrech – tepelný odpor R a součinitel prostupu tepla U. Požadavky na tyto dvě hodnoty jsou pro stavební konstrukce stanoveny v ČSN 73 0540.<sup>69</sup>

Pro ilustraci budou uvedeny některé hodnoty tepelného odporu a součinitele prostupu tepla pro určité stavební konstrukce – viz. tabulka 4.

---

<sup>68</sup> Zdroj: Bilance a výpočty : Potřeba tepla na vytápění. *Hestia 5 VIVID* [online]. 2008, 1, [cit. 2010-03-02]. Dostupný z WWW: <<http://hestia.energetika.cz/encyklopedie/12.htm#12>>.

<sup>69</sup> Zdroj: *HESTIA 5 VIVID : Multimediální průvodce energetickými úsporami* [online]. Praha : EkoWATT, 2008 [cit. 2010-03-02]. Dostupné z WWW: <<http://hestia.energetika.cz/napoveda.pdf>>.

**tabulka 4 - Vybrané hodnoty tepelné technických parametrů podle ČSN 730540**

Skladba konstrukce	Součinitel prostupu tepla U [W/m <sup>2</sup> .K]	Tepelný odpor R [m <sup>2</sup> .K/W]
Cihelná stěna z plných cihel na tl. 450 mm s omítkami	1,450	0,520
Stěna z cihelných bloků POROTHERM na tl. 450 mm	0,405	2,300
Stěna z plynosilikátových tvárnic YTONG na tl. 400 mm	0,354	2,660
Šikmá střešní konstrukce s deskami ORSIL v tl. 160 mm	0,300	3,200

Zdroj: Budova a její vlastnosti : Stavební konstrukce – tepelný odpor a součinitel prostupu tepla, teorie. *Hestia 5 VIVID* [online]. 2008, 1, [cit. 2010-03-02]. Dostupný z WWW: <<http://hestia.energetika.cz/encyklopedie/12.htm#12>>.

Pro úplnost budou uvedeny vzorce pro výpočet součinitele prostupu tepla U , který je dán vztahem

$$U = 1 / (R_{si} + R + R_{se}),^{70} \quad (1.3)$$

kde U je součinitel prostupu tepla [W/m<sup>2</sup> .K],

R<sub>si</sub>, R<sub>se</sub> - odpory při přestupu tepla na vnitřní a vnější straně stěny [m<sup>2</sup> .K/W],

R - tepelný odpor stěny [m<sup>2</sup>.K/W].

Vzorec pro výpočet tepelného odporu R, který je dán vztahem

$$R = \delta / \lambda,^{70} \quad (1.4)$$

kde R je tepelný odpor [m<sup>2</sup>.K/W],

δ - tloušťka stěny [m],

λ - součinitel tepelné vodivosti [W/m .K].<sup>71</sup>

Na základě výše uvedených vzorců je možné určit množství tepla [W], které za jednotku času projde stěnou:

$$Q = U \cdot A \cdot \Delta t,^{72} \quad (1.5)$$

Ze vzorce vyplývá, že množství tepla, které unikne, závisí na rozdílu teplot Δt [°C], na ploše stěny A [m<sup>2</sup>] a na již výše zmiňovaném součiniteli prostupu tepla.<sup>72</sup>

V neposlední řadě nesmí být opomenuta otázka tepelných mostů. Jedná se o místo v konstrukci, kterým teplo proniká rychleji a tím se snižuje účinnost tepelné izolace. Mohou to být například vnější hrany budov, okenice.

<sup>70</sup> Zdroj: Budova a její vlastnosti : Stavební konstrukce – tepelný odpor a součinitel prostupu tepla, teorie. *Hestia 5 VIVID* [online]. 2008, 1, [cit. 2010-03-02]. Dostupný z WWW: <<http://hestia.energetika.cz/encyklopedie/12.htm#12>>.

<sup>71</sup> Pozn.: Údaj poskytuje informaci o tom, jak dobře hmota vede teplo.

<sup>72</sup> Zdroj: Budova a její vlastnosti : Stavební konstrukce – tepelný odpor a součinitel prostupu tepla, teorie. *Hestia 5 VIVID* [online]. 2008, 1, [cit. 2010-03-02]. Dostupný z WWW: <<http://hestia.energetika.cz/encyklopedie/12.htm#12>>.

Tepelné mosty se dají vypočítat, ale z hlediska mechanismu výpočtu jsou velmi složité. V již několikrát uvedené normě ČSN 730540 je možné najít nejčastěji se vyskytující tepelné mosty.

Klasické výpočtové metody ke zjištění potřeby tepla, které zohledňují vliv tepelných mostů, jsou procentní přírážky k součiniteli prostupu tepla nebo přírážky na vliv chladných konstrukcí. Program Hestia při zjišťování hodnot tepelných mostů využívá procentní přírážky k součiniteli prostupu tepla – viz. tabulka 5.<sup>73</sup>

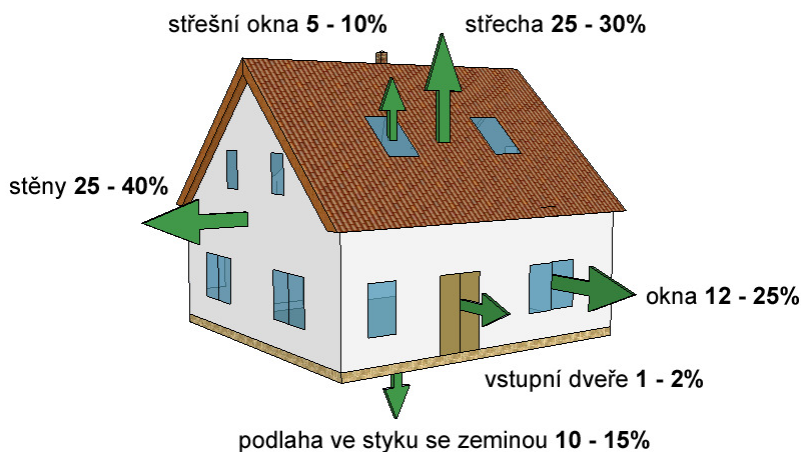
**tabulka 5 - Vliv tepelných vazeb na součinitel prostupu tepla**

Úroveň ošetření tepelných vazeb	Přirážka k součiniteli prostupu tepla U [W/m <sup>2</sup> .K]
Zanedbané	$\geq 0,20$
Běžné řešení	0,10
Opakované kvalitní řešení	0,05
Optimalizované výpočtem 3D teplotního pole	0,02

Zdroj: Budova a její vlastnosti : Stavební konstrukce – tepelné mosty, tepelné vazby, teorie. *Hestia 5 VIVID* [online]. 2008, 1, [cit. 2010-03-02]. Dostupný z WWW: <<http://hestia.energetika.cz/encyklopedie/12.htm#12>>.

Na závěr části týkající se stavebních konstrukcí je přiložen obrázek – viz. obrázek 1, který znázorňuje procentní tepelnou ztrátu budovy jejími jednotlivými částmi.

**Obrázek 1 - Tepelná ztráta obálkou budovy**



Zdroj: Bilance a výpočty : Potřeba tepla na vytápění. *Hestia 5 VIVID* [online]. 2008, 1, [cit. 2010-03-02]. Dostupný z WWW: <<http://hestia.energetika.cz/encyklopedie/12.htm#12>>.

<sup>73</sup> Zdroj: Budova a její vlastnosti : Stavební konstrukce – tepelné mosty, tepelné vazby, teorie. *Hestia 5 VIVID* [online]. 2008, 1, [cit. 2010-03-02]. Dostupný z WWW: <<http://hestia.energetika.cz/encyklopedie/12.htm#12>>.

### 3.1.2 Potřeba tepla na přípravu teplé vody

Nyní se dostáváme ke druhé položce energetické bilance a to je potřeba tepla na přípravu teplé vody.

V programu Hestia je nutné zadat počet osob v domácnosti. Obecně je bráno, že na jednoho člověka připadá 40 litrů na den, což je přibližně 2 kWh. Když budeme brát ještě ztrátu v rozvodech, tak na jednu osobu na jeden den připadne 3,4 – 4 kWh.<sup>74</sup>

### 3.1.3 Spotřeba ostatních domácích spotřebičů

Následující řádky jsou zaměřeny na poslední bod energetické bilance a tím je spotřeba ostatních domácích spotřebičů.

V této části program Hestia poskytne nabídku nejrůznějších domácích spotřebičů (žárovky, pračky, myčky, chladničky, elektrický/plynový sporák atd.) a jejich parametrů. U žárovek můžeme zvolit různý výkon, u dalších spotřebičů je nabídnuta např. i energetická třída a počet cyklů týdně.

Energetická bilance se neskládá pouze z tepelných ztrát, jak bylo popsáno výše, ale i z tepelných zisků, jejichž problematika je popsána níže.

## 3.2 Tepelné zisky

Do této části je možné zařadit teplo vyprodukované osobami v domácnosti, tzv. metabolické. Je uváděno, že člověk je schopný vyprodukovat až 1000 W v případě fyzicky namáhavé činnosti, při sezení a fyzicky nenamáhavé činnosti 80 až 100 W, při spánku 50 W.

Dále sem patří tepelné zisky produkované domácími spotřebiči, které lze vyvodit z příkonu a doby využití spotřebiče.<sup>75</sup>

V případě tepla produkovaného osobami a domácími spotřebiči se orientačně, dle normy ČSN EN ISO 13790 Tepelné chování budov – Výpočet potřeby energie na vytápění, uvažuje hodnota **5 W/m<sup>2</sup>**.<sup>76</sup>

<sup>74</sup> Zdroj: Příprava teplé vody. *Hestia 5 VIVID* [online]. 2008, 1, [cit. 2010-03-02]. Dostupný z WWW: <<http://hestia.energetika.cz/encyklopedie/12.htm#12>>.

<sup>75</sup> Zdroj: Bilance a výpočty : Tepelné zisky. *Hestia 5 VIVID* [online]. 2008, 1, [cit. 2010-03-02]. Dostupný z WWW: <<http://hestia.energetika.cz/encyklopedie/12.htm#12>>.

<sup>76</sup> Zdroj: TYWONIAK, Jan, et al. *Nízkoenergetické domy 2 : příklady a principy*. 1. vyd. Praha : Grada Publishing, 2008. Tepelné zisky, s. 31.

V neposlední řadě sem patří i pasivní solární zisky (sluneční záření pronikající prosklenými plochami). Zde je nutné zohlednit například orientaci okna, zastínění, plochu rámu okna. Dále se musí přihlídnout k danému ročnímu období. Je-li velké množství slunečních dnů, může dojít i k přehřátí místnosti a jejímu následnému odvětrávání.

Výpočet pasivních solárních zisků není vůbec jednoduchý. Pro ilustraci je níže uveden vzorec výpočtu, který je dán vztahem

$$Q_S = \sum I_{S,j} \cdot \sum A_{S_{n,j}},^{77} \quad (1.6)$$

kde  $Q_S$  je solární zisk [J],

$I_{S,j}$  - celkové množství energie globálního slunečního záření dopadající na jednotku povrchu během časového úseku [ $J/m^2$ ],

$A_{S_{n,j}}$  - solární účinná plocha povrchu  $j$  [ $m^2$ ].

Vzorec výpočtu  $A_S$  je dán vztahem

$$A_S = A \cdot F_S \cdot F_C \cdot F_F \cdot g,^{78} \quad (1.7)$$

kde  $A$  je celková plocha zaskleného prvku,

$F_S$  - korekční činitel stínění,

$F_C$  - korekční činitel clonění,

$F_F$  - korekční činitel rámu,

$g$  - celková energetická propustnost.<sup>79</sup>

Tepelnou bilanci lze znázornit i pomocí následujícího obrázku:

<sup>77</sup> Zdroj: TYWONIAK, Jan, et al. *Nízkoenergetické domy 2 : příklady a principy*. 1. vyd. Praha : Grada Publishing, 2008. Tepelné zisky, s. 33.

<sup>78</sup> Zdroj: TYWONIAK, Jan, et al. *Nízkoenergetické domy 2 : příklady a principy*. 1. vyd. Praha : Grada Publishing, 2008. Tepelné zisky, s. 32.

<sup>79</sup> Pozn.: Vzhledem k tomu, že se blíže těmito výpočty práce nebude zabývat – kvůli jejich složitosti, není zde popsán jejich konkrétní význam, případně vzorce k výpočtu jednotlivých hodnot..



- $U_{em,rc}$  doporučený součinitel prostupu tepla,
- $U_{em,rq}$  požadovaný součinitel prostupu tepla,
- $U_{em,s}$  průměrný součinitel prostupu tepla stavebního fondu,
- $Q_c$  tepelná ztráta objektu.

Následuje graf, kde jsou informace o vyžadované energii rozděleny na vytápění, přípravu teplé vody a na energie spotřebovanou domácími spotřebiči a také vynaložené náklady.

Software dále umožňuje modelovat různá úsporná opatření, na jejichž základě ukáže jednak úsporu v kWh a jednak úsporu v nákladech (viz. níže konkrétní příklad).

V této fázi bylo popsáno, jak je možné energetickou náročnost modelovat pomocí vybraného softwaru. V následující kapitole bude tato modelace aplikována na konkrétních dvou stavebních objektech. Provedou se také určitá úsporná opatření a bude zjišťována možnost poskytnutí příp. neposkytnutí dotace.

## 4 Výpočet energetické náročnosti konkrétní budovy

První stavba, u které bude spočítána energetická náročnost a následně modelovány možnosti zateplení a možnost poskytnutí dotace je starší rodinný domek. Stavba pochází z 1. poloviny 20. století a v průběhu dalších let byla stavebně upravována do dnešní podoby. Jedná se o přízemní stavbu s nezatepleným podkrovím. Je zde jedna větší místnost sloužící jako obývací pokoj i ložnice, dále kuchyň, chodba a sociální zařízení – toaleta a koupelna.

Dále jsou uvedeny parametry potřebné k výpočtu energetické náročnosti dle vybraného softwaru.

### 4.1 Parametry potřebné k výpočtu

Rozměry domu: délka – 12,65 metrů

šířka – 5,30 metrů

výška – 2,93 metrů

→ z těchto údajů bylo nutné vypočítat **celkový objem vytápěného prostoru**, který tedy činí  $196 \text{ m}^3$ .

Následně se v programu zadávají konstrukce typu (viz. obrázek 3):

- okna
- dveře
- podlaha na terénu
- podsklepená podlaha
- obvodová stěna
- strop s nevytápěnou půdou

#### Okna

U oken program vyžaduje zadat jejich plochu, typ a orientaci ke světovým stranám.

V kuchyni je jedno dřevěné okno dvojitě špaletové o ploše  $1,8 \text{ m}^2$  orientované na jih.

V obývacím pokoji jsou čtyři dřevěná okna dvojitá špaletová, každé o ploše  $1,38 \text{ m}^2$ . Jedno okno je orientované na jih, dvě na západ a jedno na sever.

Na toaletě je jedno malé dřevěné okno dvojitě špaletové o ploše  $0,27 \text{ m}^2$  orientované na východ.

Koupelna má jedno dřevěné okno dvojitě špaletové o ploše 0,69 m<sup>2</sup> orientované na jih.

## Dveře

Program vyžaduje zadání plochy a typu dveří. Vzhledem k tomu, že celá plocha, která je brána v úvahu je vytápěna, byly započteny jen dveře venkovní o ploše 1,91 m<sup>2</sup>. Jedná se o dveře dřevěné s dvojsklem.

## Podlaha na terénu

Zde je nutno zadat plochu a jednotlivé vrstvy použitého materiálu a jejich tloušťky.

Plocha je 42,38 m<sup>2</sup> (tato plocha se týká obývacího pokoje a chodby, protože jsou stejné z hlediska použitého materiálu). Jednotlivé vrstvy jsou: železobeton 25 cm, škvára 30 cm, beton hutný 8 cm a dřevo tvrdé 2,2 cm.

Další plocha se týká koupelny a toalety, u nichž je skladba podlahy jiná. Obsah plochy je 4,9 m<sup>2</sup> a skladba podlahy: železobeton 25 cm, škvára 30 cm a beton hutný 10 cm.

## Podsklepená podlaha

Tato část podlahy se týká kuchyně a jsou u ní vyžadovány stejné parametry (konkrétně se jedná o „*podlahu nad sklepem zcela pod terénem*“). Plocha podlahy je 6,40 m<sup>2</sup> a použitý materiál jako v předchozím případě u obývacího pokoje a chodby (železobeton, škvára, beton, dřevo).

## Obvodová stěna

Opět je programem vyžadována plocha, vrstva a její tloušťka. Obvodová stěna se skládá ze dvou použitých vrstev. Jedna část domu zahrnující sociální zařízení a chodbu má plochu 40,94 m<sup>2</sup> a skládá se z cihly plné o tloušťce 45 cm, omítky 2 cm.<sup>80</sup> Druhá část domu zahrnující kuchyň a obývací pokoj a část chodby má plochu 51,58 m<sup>2</sup> a skládá se z cihly plné o tloušťce 30 cm a omítky 2 cm.

## Strop s nevytápěnou půdou



























Zde program nabízí výběr ze čtyř druhů střech (střecha s taškami netěsná, střecha těsná s bedněním, Dtto s hliníkovou fólií na vnitřním límci, plochá střecha s bedněním a

---

<sup>80</sup> Pozn.: Tato omítka se týká vnější části domu.

lepenkou). Pro tuto práci byla jako nejvhodnější zvolena střecha s taškami netěsná. Dále je nutné zadat plochu stropu a tloušťky jednotlivých vrstev. Plocha stropu je 53,68 m<sup>2</sup>. Skládá se z škvárobetonových tvárnic o tloušťce 30 cm, železobetonu 15 cm, minerální plst' starší 10 cm a dřevo 2,2 cm.

**Obrázek 3 - Konstrukce domu**

Přehled konstrukcí							
Typ	Jméno konstrukce	Splnění normy	Plocha	R	U	Náklady	Funkce
	kuchyň	●	1.8 m2	-	2.35		
	obývací	●	1.38 m2	-	2.35		
	obývací 2	●	2.76 m2	-	2.35		
	obývací 3	●	1.38 m2	-	2.35		
	toaleta	●	0.27 m2	-	2.35		
	koupelna	●	0.69 m2	-	2.35		
	venkovní	●	1.91 m2	-	1.7		
	podlaha dřevěná	●	42.38 m2	1.43	0.62		
	podlaha beze dřeva	●	4.9 m2	1.35	0.66		
	kuchyň	●	6.4 m2	1.43	0.61		
	obvodová stěna 1	●	40.94 m2	0.59	1.32		
	obvodová stěna 2	●	51.58 m2	0.4	1.76		
	strop	●	53.68 m2	2.29	0.39		

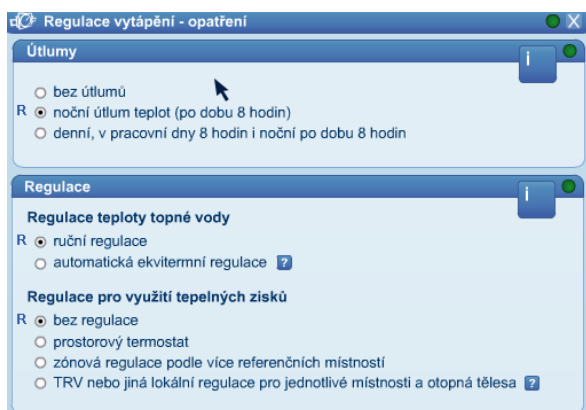
Zdroj: Vlastní - na základě softwaru Hestia 5 Vivid.<sup>81</sup>

## Větrání

Zde program nabízí doporučenou hodnotu 0,5 h<sup>-1</sup>. Dále je možné zvolit typ útlumu, regulace teploty topné vody a regulace pro využití tepelných zisků. Pro tento příklad byl pro útlum vybrán „noční útlum teplot“, pro regulaci teploty byla zvolena „ruční regulace“ a pro využití tepelných zisků bylo zvoleno pole „bez regulace“ – viz. obrázek 4.

<sup>81</sup> Zdroj: *Hestia Energetika* [online]. 2008 [cit. 2010-03-20]. Hestia Vivid. Dostupné z WWW: <<http://hestia.energetika.cz/>>.

Obrázek 4 - Regulace vytápění

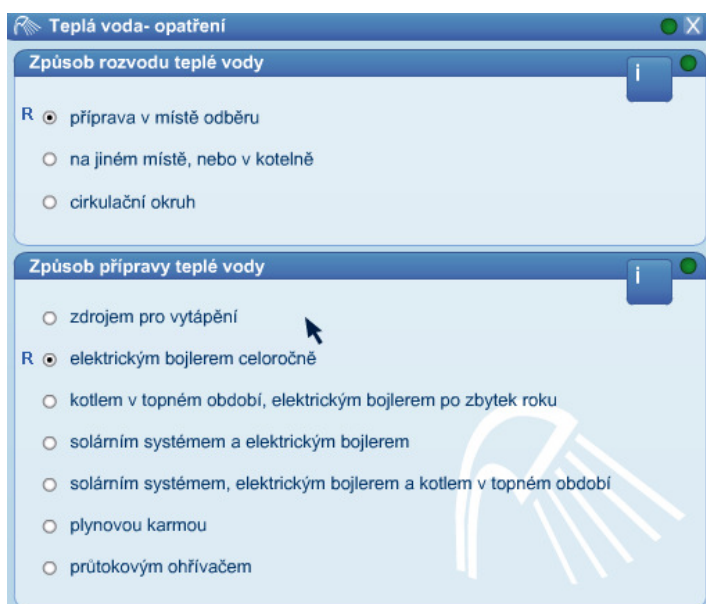


Zdroj: Vlastní - na základě softwaru Hestia 5 VIVID.<sup>82</sup>

## Teplá voda

V této části je nutné nejprve zadat počet osob žijících v domácnosti. V případě tohoto příkladu se jedná o dvě osoby. Dále se zadává rozvod teplé vody – zde bylo zadána „příprava v místě odběru“. Nakonec je nutné zadat způsob přípravy teplé vody – „elektrický bojler celoročně“ – viz. obrázek 5.

Obrázek 5 - Teplá voda



Zdroj: Vlastní - na základě softwaru Hestia 5 VIVID.<sup>82</sup>

## Ostatní spotřebiče

Zde program nabízí možnost zadání různých spotřebičů – viz. obrázek 6:

- žárovky (počet ks, příkon a počet hodin svícení),<sup>83</sup>

<sup>82</sup> Zdroj: *Hestia Energetika* [online]. 2008 [cit. 2010-03-20]. Hestia VIVID. Dostupné z WWW: <<http://hestia.energetika.cz/>>.

- pračka (energetická třída, počet cyklů týdně),
- chladnička (typ chladničky, energetická třída),
- elektrický/plynový sporák (příkon program doplní),
- televize, video, věž, počítač (příkon program doplní, zadá se počet hodin používání)
- akvária.

#### Použité žárovky:

- 1 úsporná zářivka 15 W svítící 2 hodiny denně (kuchyň),
- 5 x 40 W svítící 2 hodiny denně (obývací pokoj),
- 2 x 40 W svítící 1 hodinu denně (chodba),
- 1 x 60 W svítící 1 hodinu denně (koupelna),
- 1 x 40 W svítící 1 hodinu denně (toaleta).

Pračka byla vybrána v energetické třídě A se dvěma cykly týdně. Chladnička 122 + 18 l v energetické třídě A. Dále byl zvolen elektrický sporák a televize s počtem 6-ti hodin používání.

**Obrázek 6 - Spotřebiče**

Druh	Typ	Roční spotřeba	Roční náklady	Funkce
💡	úsporné žárovky 15W (60W), 1 ks, pou. 2h denně	11 kWh	31 Kč	⊞ ✖
💡	žárovky 40W, 5 ks, pou. 2h denně	146 kWh	420 Kč	⊞ ✖
💡	žárovky 40W, 1 ks, pou. 1h denně	15 kWh	42 Kč	⊞ ✖
💡	žárovky 40W, 2 ks, pou. 1h denně	29 kWh	84 Kč	⊞ ✖
💡	žárovky 60W, 1 ks, pou. 1h denně	22 kWh	63 Kč	⊞ ✖
🧺	pračka, energ. třídy A a s 2 cykly týdně	94 kWh	269 Kč	⊞ ✖
🧊	chladnička ** 122 + 18 l, energetické třídy A	157 kWh	452 Kč	⊞ ✖
🔥	elektrický sporák	730 kWh	2099 Kč	⊞ ✖
📺	televize s příkonem 100 W v provozu 6 h denně	219 kWh	630 Kč	⊞ ✖

Zdroj: Vlastní - na základě softwaru Hestia 5 VIVID.<sup>84</sup>

<sup>83</sup> Pozn.: U počtu hodin svícení je nutné dodat, že minimální nabízená hodnota programu je 1 hodina.

<sup>84</sup> Zdroj: *Hestia Energetika* [online]. 2008 [cit. 2010-03-20]. Hestia VIVID. Dostupné z WWW: <<http://hestia.energetika.cz/>>.

## Hlavní zdroj tepla

Zde je nutné zadat používané palivo a typ kotle a jeho umístění. V domě se topí hnědým uhlím, a to v běžném kotli umístěném ve vytápěném prostoru.

## Vypočtené hodnoty

V této části program sám nabídne a doplní velikost hlavního jističe a sazbu pro nákup elektřiny (pro potřebu tohoto příkladu bylo vše ponecháno podle předloženého vzoru) a také už program vypočítá spotřebu elektrické energie v kWh za jeden rok. V tomto příkladě vyšla roční spotřeba elektrické energie **3981 kWh**, roční náklady činí **10.830,- Kč** – viz. obrázek 7.

Dále také doplní sazbu za nákup 1 kilogramu uhlí a spočítá jeho spotřebu v kg za rok a finanční náklady na něj – viz. obrázek 7. Spotřeba hnědého uhlí je **9422 kg** a roční náklady činí **29.210,- Kč**.<sup>85</sup>

Obrázek 7 - Cena za elektřinu a uhlí

Elektřina / roční spotřeba 3981 kWh	
roční náklady: 10839 Kč	
Velikost hl. jističe	od 3x10 A do 3x16 A tj. 10,5 kW
Sazba pro nákup elektřiny	D26 NT po dobu 8 hodin
Měsíční paušál	199.9 Kč
NT	1.7 Kč
NT leto	1.7 Kč
VT	3.17 Kč
VT leto	3.17 Kč

Hnědé uhlí / roční spotřeba 9422 kg	
roční náklady: 29210 Kč	
Cena paliva za 1kg	3.1 Kč

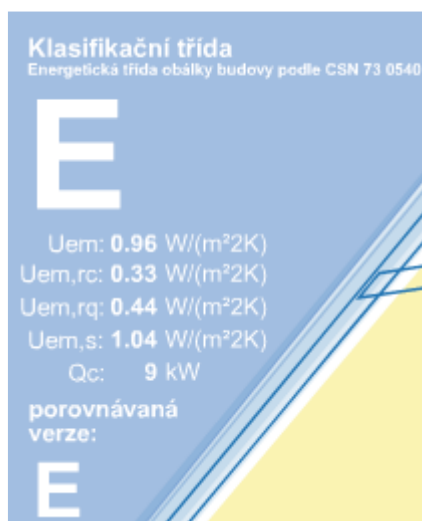
Zdroj: Vlastní - na základě softwaru Hestia 5 Vivid.<sup>86</sup>

Ve vypočtených hodnotách je uvedena klasifikační třída budovy z hlediska energetické úspornosti a také parametrů uvedených v kapitole 3.2 – viz. obrázek 8. V tomto případě vyšla **třída E** – tedy nevhodná budova.

<sup>85</sup> Pozn.: Tyto hodnoty platí pouze při předpokladu, že dům je vytápěn pouze hnědým uhlím (s doplňkovým palivem se zde nepočítalo).

<sup>86</sup> Zdroj: *Hestia Energetika* [online]. 2008 [cit. 2010-03-20]. Hestia VIVID. Dostupné z WWW: <<http://hestia.energetika.cz/>>.

Obrázek 8 - Klasifikační třída



Zdroj: Vlastní - na základě softwaru Hestia 5 VIVID.<sup>87</sup>

Závěrečný obrázek 9, který program nabízí, ukazuje celkové roční náklady domácnosti ve výši **40.049,-** zahrnující náklady na přípravu teplé vody – **5.892,- Kč**, na domácí spotřebiče – **4.947,- Kč** a náklady na vytápění – **29.210 Kč,-**. Dále potřebu energie v kWh – vytápění **25157 kWh**, na teplou vodu **2482 kWh** a spotřebu energie domácích spotřebičů ve výši **1422 kWh**.

Obrázek 9 - Průvodce energetickými úsporami



Zdroj: Vlastní - na základě softwaru Hestia 5 VIVID.<sup>87</sup>

<sup>87</sup> Zdroj: *Hestia Energetika* [online]. 2008 [cit. 2010-03-20]. Hestia VIVID. Dostupné z WWW: <<http://hestia.energetika.cz/>>.

Následně budou provedena určitá úsporná opatření. Bude zjišťováno, jestli se jejich prostřednictvím dosáhne požadované minimální energetické úspory, aby byla poskytnuta dotace z programu Zelená úsporám.

## 4.2 Provedená opatření

U objektu rodinného domu je uvažováno, že bude provedeno:

- zateplení fasády,
- zateplení stropu,

Opatření by tedy měla vést k možnosti dosáhnout na dotaci z oblasti A, konkrétně A.2 - dílčí zateplení, týkající se právě mimo jiné zateplení vnějších stěn a stropu.

### 4.2.1 Zateplení fasády

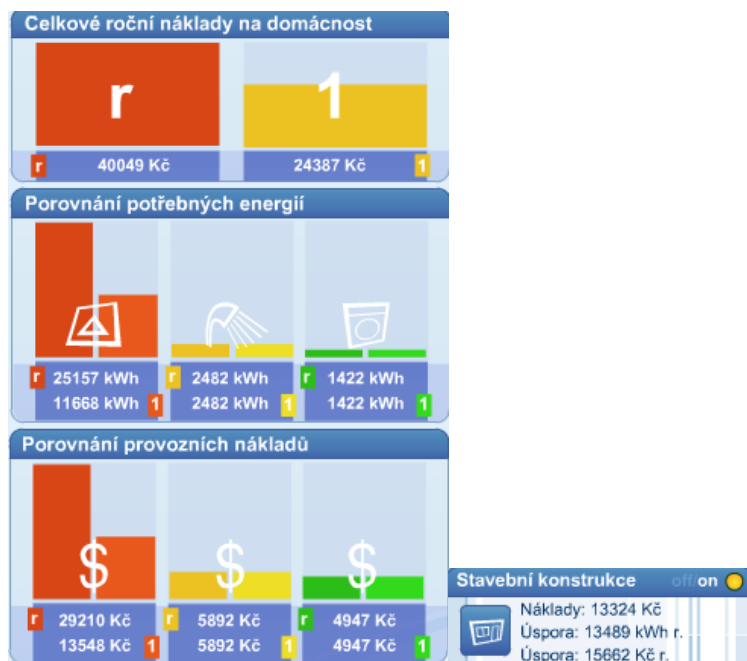
Zateplení fasády bude provedeno fasádním polystyrenem o tloušťce 15 cm a na něj bude nanášena tenkovrstvá omítka. Pro tuto investici byl zvolen fasádní polystyren EPS 70 F o tloušťce 15 cm a ceně 144 Kč včetně DPH za 1 m<sup>2</sup>. Informace o tomto produktu byly získány ze SO.<sup>88</sup>

Program umožní zadání tohoto typu zateplení jako „*kontaktní zateplení s polystyrenem*“. Vzhledem k tomu, že máme dva typy použitých cihel, vypočítá se cena nejdříve za jednu část domu: **40,94 x 144 = 5.896,-- Kč**, posléze za druhou část domu: **51,58 x 144 = 7.428,--**. Celkové náklady na tuto investici činí **13.324,-- Kč** (5896 + 7428). Program spočítal úsporu v kWh na vytápění za rok, která činí **13489 kWh/1 rok** a finanční úsporu, která činí **15.662 Kč** za 1 rok. Potřeba energie na vytápění klesla z 25 157 kWh na **11 668 kWh** – viz. obrázek 10, což je pokles o cca. **54 %**. Kdyby bylo provedeno jen toto jediné opatření, dotace by již poskytnuta byla, protože je splněna podmínka snížení měrné roční potřeby tepla na vytápění minimálně o 20 %. Tudíž bylo rozhodnuto, že zateplení stropu už provedeno nebude.

---

<sup>88</sup>Zdroj: *Stavbaonline* [online]. 2008 [cit. 2010-03-25]. Stavebniny. Dostupné z WWW: <<http://www.stavbaonline.cz/fasadni-polystyren-eps-70-f.html>>.

Obrázek 10 - Úspora po zateplení fasády



Zdroj: Vlastní - na základě softwaru Hestia 5 VIVID.<sup>89</sup>

## 4.2.2 Výsledek provedených opatření

Celkové náklady investice se vyšplhaly na **13.324,- Kč**. Celková úspora činí **13489 kWh** za rok a celková finanční úspora činí **15.662,- Kč** za rok. Z uvedených údajů se jednoduše vypočítá celková procentní úspora ( $25157 - 11668 / 25157 \times 100 \%$ ), která v tomto případě činí **54 %**. Co se týče nákladů na investici je nutné říci, že je zde brána pouze cena materiálu, nikoliv cena např. za práci nebo za dovoz materiálu, tyto údaje nebyly k dispozici, proto v práci nejsou použity.

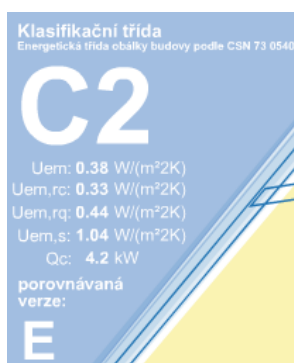
Z výsledku je tedy jasné, že je možné zažádat o dotaci.

Na základě provedeného opatření se budova dostala do klasifikační třídy C2 – vyhovující budova.

Následně bude zjišťováno, zda úsporné opatření povede k poskytnutí dotace, a pokud ano, tak v jaké výši.

<sup>89</sup> Zdroj: *Hestia Energetika* [online]. 2008 [cit. 2010-03-20]. Hestia VIVID. Dostupné z WWW: <<http://hestia.energetika.cz/>>.

Obrázek 11 - Nová klasifikační třída



Zdroj: Vlastní, na základě softwaru Hestia 5 VIVID.<sup>90</sup>

### 4.2.3 Poskytnutá dotace

K tomu, aby byla poskytnuta dotace v oblasti tohoto opatření (dílní zateplení), bylo nutné snížit měrnou roční potřebu tepla minimálně o 20 % - viz. tabulka 2. V tomto případě se to podařilo o 54 %, je tedy možné dosáhnout na vyšší dotaci, která činí 850 Kč/ m<sup>2</sup> podlahové plochy – viz. tabulka 2. Vzhledem k tomu, že částka se týká podlahové plochy, je nutné zjistit si velikost podlahové plochy, která se v našem případě skládá z podlahy na terénu (47,28 m<sup>2</sup>) a z podsklepené podlahy (6, 40 m<sup>2</sup>), dohromady tedy **53,68 m<sup>2</sup>** (dotace je poskytována max. na 350 m<sup>2</sup> podlahové plochy). Celková výše poskytnuté dotace by dosáhla **45.628,-- Kč**. Poskytnutá dotace nemůže být vyšší než investiční náklady, proto bude poskytnuta jen ve výši investičních nákladů, čili **13.324,-- Kč**.

Jak už bylo dříve v práci uvedeno, je možné získat dotaci na projektovou dokumentaci a energetické posouzení budovy a další potřebné výpočty. Co se týče projektové dokumentace, na S-O<sup>91</sup> je uvedeno, že cena dokumentace závisí na hrubých nákladech na předpokládaná opatření a činí cca. 2-5% z těchto nákladů (v tomto případě by to tedy bylo kolem 700,-- korun). Další částky na energetické posouzení budovy a výpočty je těžké určit vzhledem k tomu, že každá budova je jiná a dokáže je určit pouze autorizovaný inženýr vždy podle konkrétní stavby. Proto tyto částky v práci uvažovány nebudou.

Pro druhý příklad byla zvolena budova větší a mladší – viz. níže.

<sup>90</sup> Zdroj: *Hestia Energetika* [online]. 2008 [cit. 2010-03-20]. Hestia VIVID. Dostupné z WWW: <<http://hestia.energetika.cz/>>.

<sup>91</sup> Zdroj: *Stavba-online* [online]. c2008 [cit. 2010-03-25]. Cena projektové dokumentace. Dostupné z WWW: <<http://www.stavba-online.cz/projekt/projekt-cena-projektove-dokumentace/>>.

## 5 Výpočet energetické náročnosti budovy 2

Druhá stavba, u které bude spočítána energetická náročnost a následně modelovány možnosti zateplení a možnost poskytnutí dotace je rodinný dvougenerační domek dostavěný v roce 1987. Jedná se o stavbu obsahující vytápěný suterén, přízemí a nevytápěné podkroví. V přízemí se nachází ložnice, dva dětské pokoje, obývací pokoj, chodba, koupelna, toaleta a kuchyň se spíží. Ve vytápěném suterénu jsou dvě místnosti sloužící jako ložnice a obývací pokoj, dále kuchyň, koupelna s toaletou a tři nevytápěné místnosti: kotelna, komora a sklad.

Dále budou opět uvedeny potřebné parametry k výpočtu energetické náročnosti dle vybraného softwaru.

### 5.1 Parametry potřebné k výpočtu

Rozměry domu: délka – 12,52 metrů

šířka – 11,50 metrů

výška – 5,20 metrů

→ z těchto údajů se vypočítá **celkový objem vytápěného prostoru**, který tedy činí 748,7 m<sup>3</sup>.

Následně se opět zadají konstrukce, které budou v případě této stavby trochu odlišné od předchozího rodinného domu, a to vzhledem k její velikosti a přítomnosti vytápěného suterénu. (viz. obrázek 12):

- okna
- dveře
- podlaha na terénu
- stěna vytápěného suterénu
- obvodová stěna
- strop s nevytápěnou půdou

**Obrázek 12 - Stavební konstrukce domu 2**

Přehled konstrukcí							
Typ	Jméno konstrukce	Splnění normy	Plocha	R	U	Náklady	Funkce
	suterén - ložnice, kuchyň, obývací		8.55 m2	-	2.35		
	suterén - koupelna		0.9 m2	-	2.35		
	přízemí - ložnice, pokoj1, obývací		8.55 m2	-	2.35		
	přízemí - obývací, pokoj 2		4.95 m2	-	2.35		
	přízemí - koupelna, toaleta, kuchyň		4.95 m2	-	2.35		
	domovní, dvoje balkonové		5.536 m2	-	1.7		
	suterén - pokoj, kuchyň, obývací		44.73 m2	0.89	0.95		
	suterén - koupelna, chodba		18.681 m2	0.5	1.48		
	suterén - sklad, komora, kotelna		39.66 m2	0.64	1.23		
	stěna vytápěného suterénu		102.67 m2	0.83	1.04		
	stěna přízemí		102.842 m2	0.83	1		
	podkroví + střecha		123.172 m2	0.98	0.68		

Zdroj: Vlastní - na základě softwaru Hestia 5 VIVID.<sup>92</sup>

## Okna

Opět zde bude zadána plocha okna a orientace ke světovým stranám. Všechna níže uvedená okna jsou dřevěná a to dvojitá špaletová.

### Přízemí:

Jedno okno o ploše 1, 8 m<sup>2</sup> je v ložnici a jedno o stejné ploše v jednom dětském pokoji. Obě jsou orientována na východ. V obývacím pokoji jsou dvě okna orientovaná na východ. Jedno o ploše 2, 7 m<sup>2</sup> a jedno o ploše 2,25 m<sup>2</sup>. Dále je zde ještě jedno okno orientované na jih o ploše 2,25 m<sup>2</sup>. Ve druhém dětském pokoji je jedno okno orientované na jih o ploše 2,7 m<sup>2</sup>. V koupelně a na toaletě jsou okna orientovaná na západ, každé o ploše 1,35 m<sup>2</sup>. V kuchyni je jedno okno o ploše 2,25 m<sup>2</sup> orientované na západ.

### Suterén:

Jedno okno o ploše 1,8 m<sup>2</sup> orientované na východ je v ložnici a jedno o stejné ploše a se stejnou orientací je v kuchyni. V obývacím pokoji jsou dvě okna orientovaná na východ, jedno o ploše 2,7 m<sup>2</sup> a druhé o ploše 2,25 m<sup>2</sup>. V koupelně se nachází jedno okno o ploše 0,9 m<sup>2</sup> orientované na západ.

## Dveře

I v tomto případě je uvažovaná plocha celá vytápěna, proto se v úvahu berou pouze dveře venkovní a dvoje dveře balkonové. Uvedené dveře jsou dřevěné s dvojsklem. Venkovní

<sup>92</sup> Zdroj: *Hestia Energetika* [online]. 2008 [cit. 2010-03-20]. Hestia VIVID. Dostupné z WWW: <<http://hestia.energetika.cz/>>.

dveře mají plochu 1,576 m<sup>2</sup>, oboje balkónové dveře mají stejné rozměry, každé z nich má tedy plochu 1,98 m<sup>2</sup>.

## **Podlaha na terénu**

Opět zde bude zadána plocha, vrstvy použitého materiálu a jejich tloušťka. Tato podlaha se týká suterénu a je rozdělena do třech částí, protože každá část se trochu liší v použitém materiálu. Celková plocha je 103,071 m<sup>2</sup>.

Ložnice, kuchyň a obývací pokoj zaujímají plochu 44,73 m<sup>2</sup>. Jednotlivé vrstvy jsou: škvára 10 cm, podkladový beton 6 cm, písek 2 cm, minerální plst' starší 2 cm, asfaltová lepenka 2 cm, betonová mazanina 1,3 cm a PVC 0,5 cm. Vzhledem k tomu, že v programu je možné zadat nanejvýš pět vrstev, je doporučováno sloučit do jedné vrstvy materiály s podobnými vlastnostmi. V tomto případě byly sloučeny materiály s přibližně stejně velkým součinitelem tepelné vodivosti – tedy beton a betonová mazanina, asfaltová lepenka a PVC. Je nutné dodat, že v projektové dokumentaci, ze které jsou čerpány tyto údaje, byly použity vrstvy, které nejsou v seznamu materiálu daného programu. Jak bylo řečeno v kapitole 3.1.1 je možné tyto materiály uvést, ale je nutné dohledat si součinitel tepelné vodivosti. Tyto informace byly získány z Tzb.<sup>93</sup>

Druhá část se týká koupelny a chodby o ploše 18,681 m<sup>2</sup>. Použité vrstvy jsou: škvára 10 cm, podkladový beton 6 cm, lepenka 1 cm, betonová mazanina 1 cm, cementový potěr 1 cm a keramické dlaždice 2 cm. I zde muselo dojít ke sloučení, a to podkladového betonu a betonové mazaniny a také k vyhledání chybějících materiálů.

Třetí část se týká skladu, komory a kotelny o ploše 39,66 m<sup>2</sup>. Použité vrstvy jsou: škvára 10 cm, podkladový beton 6 cm, písek 1 cm, minerální plst' starší 1 cm, asfaltová lepenka 0,2 cm, betonová mazanina 3,8 cm a cementový potěr 2 cm. Sloučen byl podkladový beton a betonová mazanina a písek a cementový potěr. I zde bylo nutné dohledat součinitel tepelné vodivosti některých materiálů.

Jak už bylo řečeno dům se skládá z vytápěného suterénu a z přízemí. Program bohužel umožňuje zadat pouze plochu podlahy na terénu, tudíž podlaha přízemí nebude brána v úvahu.

---

<sup>93</sup> Zdroj: *TZB info* [online]. 2001-2010 [cit. 2010-03-25]. Katalog stavebních materiálů. Dostupné z WWW: <[www.tzb-info.cz/docu/tabulky/0000/000068\\_katalog.html](http://www.tzb-info.cz/docu/tabulky/0000/000068_katalog.html)>.

## Obvodová stěna

Vzhledem k tomu, že stavba obsahuje suterén, bude v této části uvedena plocha, vrstvy obvodové stěny přízemí. Celková plocha je 102, 842 m<sup>2</sup> a skládá se ze škvárobetonových tvárnic o tloušťce 45 cm a omítky o tloušťce 2 cm.

## Stěna vytápěného suterénu

Zde bude uvedena plocha a vrstvy obvodové stěny vytápěného suterénu. Celková plocha je 102,67 m<sup>2</sup> a skládá se také ze škvárobetonových tvárnic o tloušťce 45 cm a omítky o tloušťce 2 cm.

## Strop s nevytápěnou půdou

Pro tento příklad byla jako nejvhodnější zvolena střecha Dtto s hliníkovou fólií na vnitřním límci. Plocha stropu činí 123,172 m<sup>2</sup> a skládá se z železobetonových desek o tloušťce 25 cm, minerální plsti starší o tloušťce 5 cm a betonové mazaniny o tloušťce 5 cm.

## Větrání

Program zde nabízí doporučenou hodnotu 0,5 h<sup>-1</sup>. Jako typ útlumu bylo zadáno „*denní, v pracovní dny 8 hodin i noční po dobu 8 hodin*“, pro regulaci teploty byla zvolena „*automatická ekvitermní regulace*“<sup>94</sup> a pro využití tepelných zisků byl zvolen „*prostorový termostat*“ – viz obrázek 13.

Obrázek 13 - Regulace vytápění, příklad 2



Zdroj: Vlastní - na základě softwaru Hestia 5 VIVID.<sup>95</sup>

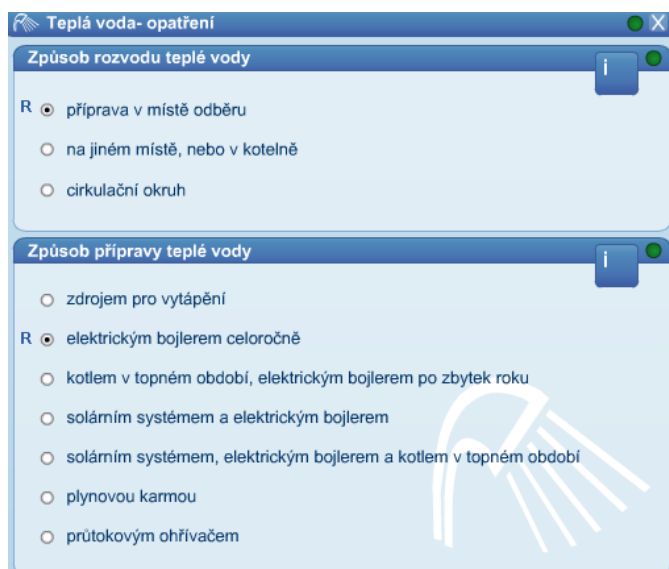
<sup>94</sup> Pozn.: Tato regulace automaticky řídí teplotu topné vody podle venkovní a vnitřní teploty

<sup>95</sup> Zdroj: *Hestia Energetika* [online]. 2008 [cit. 2010-03-20]. Hestia VIVID. Dostupné z WWW: <<http://hestia.energetika.cz/>>.

## Teplá voda

Zde je nutné opět zadat počet osob žijící v domácnosti. Vzhledem k tomu, že se jedná o dvougenerační dům, žijí zde dvě rodiny v celkovém počtu 7 osob. Rozvod teplé vody je „příprava v místě odběru“ a způsob přípravy teplé vody – „elektrický bojler celoročně“ – viz. obrázek 14.

Obrázek 14 - Opatření pro teplou vodu, příklad 2



Zdroj: Vlastní - na základě softwaru Hestia 5 Vivid.<sup>96</sup>

## Ostatní spotřebiče

Jako v předchozím příkladu zde budou zadány jednotlivé spotřebiče - viz. obrázek 15:

### Použité žárovky v přízemí:

- 2 x 40 W svítící 1 hodinu denně (ložnice),
- 1 x 40 W svítící 1 hodinu denně (kuchyň),
- 3 x 40 W svítící 2 hodiny denně (obývací pokoj),
- 4 x 40 W svítící 1 hodinu denně (dětské pokoje),
- 1x 60 W svítící 1 hodinu denně (koupelna),
- 1 x 40 W svítící 1 hodinu denně (chodba, toaleta).<sup>97</sup>

### Použité žárovky v suterénu:

- 2 x 40 W svítící 1 hodinu denně (ložnice),

<sup>96</sup> Zdroj: *Hestia Energetika* [online]. 2008 [cit. 2010-03-20]. Hestia Vivid. Dostupné z WWW: <<http://hestia.energetika.cz/>>.

<sup>97</sup> Pozn.: Vzhledem k tomu, že program neumožňuje zadat menší hodnotu pro počet hodin svícení než jednu hodinu, byl počet žárovek na chodbě a toaletě ze dvou snížen na jednu, aby došlo k optimalizaci. Je tomu proto, že v těchto prostorách se svítí mnohem méně než jednu hodinu.

- 1 x 40 W svítící 1 hodinu denně (kuchyň),
- 3 x 40 W svítící 2 hodiny denně (obývací pokoj),
- 1x 60 W svítící 1 hodinu denně (koupelna),
- 2 x 40 W svítící 1 hodinu denně (sklad, komora, kotelna, chodba).

Pračka byla vybrána v energetické třídě A se čtyřmi cykly týdně. Dvě chladničky 122 + 18 l v energetické třídě A. Dále dva elektrické sporáky a dvě televize, jedna s počtem 4 hodin používání a druhá s počtem dvou hodin používání. Domácnost využívá i počítač, a to jednu hodinu denně.

Obrázek 15 - Ostatní spotřebiče, příklad 2

Přehled ostatních spotřebičů				
Druh	Typ	Roční spotřeba	Roční náklady	Funkce
💡	žárovky 40W, 13 ks, pou. 1h denně	190 kWh	546 Kč	🗑️
💡	žárovky 40W, 6 ks, pou. 2h denně	175 kWh	504 Kč	🗑️
💡	žárovky 60W, 2 ks, pou. 1h denně	44 kWh	126 Kč	🗑️
🧺	pračka, energ. třídy A a s 4 cykly týdně	187 kWh	538 Kč	🗑️
🧊	chladnička ** 122 + 18 l, energetické třídy A	157 kWh	452 Kč	🗑️
🧊	chladnička ** 122 + 18 l, energetické třídy A	157 kWh	452 Kč	🗑️
🔥	elektrický sporák	1278 kWh	3674 Kč	🗑️
🔥	elektrický sporák	1278 kWh	3674 Kč	🗑️
📺	televize s příkonem 100 W v provozu 4 h denně	146 kWh	420 Kč	🗑️
📺	televize s příkonem 100 W v provozu 2 h denně	73 kWh	210 Kč	🗑️
💻	počítač s příkonem 350 W v provozu 1 h denně	128 kWh	367 Kč	🗑️

Zdroj: Vlastní - na základě softwaru Hestia 5 VIVID.<sup>98</sup>

## Hlavní zdroj tepla

V domě se topí hnědým uhlím v běžném kotli umístěném v nevytápěném prostoru.

## Vypočtené hodnoty

V této části program opět nabídl a doplnil velikost hlavního jističe a sazbu pro nákup elektřiny (opět bylo vše ponecháno podle předloženého vzoru) a vypočetl spotřebu

<sup>98</sup> Zdroj: *Hestia Energetika* [online]. 2008 [cit. 2010-03-20]. Hestia VIVID. Dostupné z WWW: <<http://hestia.energetika.cz/>>.

elektrické energie v kWh za jeden rok. V tomto příkladě vyšla roční spotřeba elektrické energie **12767 kWh**, roční náklady činí **28.587,-- Kč** – viz. obrázek 16. Je vidět rapidní nárůst oproti předchozímu příkladu, což je samozřejmě dáno velikostí domu, větším počtem osob a tím i větším množstvím spotřebičů

Dále byla opět doplněna sazba za nákup 1 kilogramu uhlí a spočítána jeho spotřeba v kg za rok a finanční náklady na něj – viz. obrázek 16. Spotřeba hnědého uhlí je **15665 kg** a roční náklady činí **48.562,-- Kč**.<sup>99</sup>

**Obrázek 16 - Sazby pro příklad 2**

Sazby za elektřinu a paliva - opatření			
Elektřina / roční spotřeba 12767 kWh		roční náklady: 28586 Kč	
Velikost hl. jističe	od 3x10 A do 3x16 A tj. 10,5 kW	optimalizace	
Sazba pro nákup elektřiny	D26 NT po dobu 8 hodin		
Měsíční paušál	199.9 Kč	NT leto	1.7 Kč
		VT leto	3.17 Kč
		NT leto	1.7 Kč
		VT leto	3.17 Kč
1 kWh			
Měsíční paušál			
Hnědé uhlí / roční spotřeba 15665 kg		roční náklady: 48562 Kč	
		Cena paliva za 1kg 3.1 Kč	

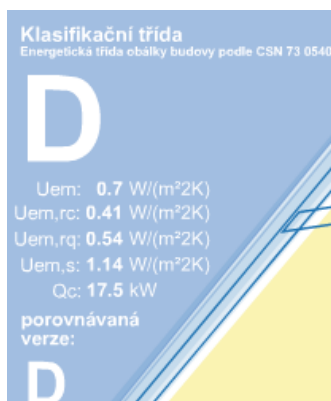
Zdroj: Vlastní - na základě softwaru Hestia 5 Vivid.<sup>100</sup>

Ve vypočtených hodnotách je opět uvedena klasifikační třída budovy z hlediska energetické úspornosti - viz. obrázek 17. V tomto případě vyšla **třída D** – tedy nevyhovující budova.

<sup>99</sup> Pozn.: Opět je uvažováno, že tyto hodnoty platí při předpokladu, že dům je vytápěn pouze hnědým uhlím (s doplňkovým palivem se zde nepočítalo).

<sup>100</sup> Zdroj: *Hestia Energetika* [online]. 2008 [cit. 2010-03-20]. Hestia Vivid. Dostupné z WWW: <<http://hestia.energetika.cz/>>.

**Obrázek 17 - Klasifikační třída budovy příkladu 2**



Zdroj: Vlastní - na základě softwaru Hestia 5 Vivid.<sup>101</sup>

Na obrázku 18, který program nabízí, jsou uvedeny celkové roční náklady domácnosti ve výši **77.148,-**, zahrnující náklady na přípravu teplé vody – **16.907,- Kč**, na domácí spotřebiče – **11.679,- Kč** a náklady na vytápění – **48.562 Kč,-**. Dále je zde vidět potřeba energie v kWh na – vytápění **41028 kWh**, teplou vodu **8687 kWh**, a spotřeba energie na domácí spotřebiče ve výši **3812 kWh**.

**Obrázek 18 - Celkové roční náklady na domácnost, příklad 2**



Zdroj: Vlastní - na základě softwaru Hestia 5 Vivid.<sup>101</sup>

I v tomto případě budou provedena určitá úsporná opatření a bude zjišťováno, jestli na základě jejich provedení bude dosaženo požadované minimální energetické úspory, aby byla poskytnuta dotace z programu Zelená úsporám.

<sup>101</sup> Zdroj: *Hestia Energetika* [online]. 2008 [cit. 2010-03-20]. Hestia Vivid. Dostupné z WWW: <<http://hestia.energetika.cz/>>.

## 5.2 Provedená opatření

Vzhledem k předchozímu příkladu, kde bylo kromě zateplení fasády plánováno i zateplení stropu, ale nakonec zateplení fasády stačilo k poskytnutí dotace a k relativně velkému snížení energetické potřeby, bude v tomto případě provedeno zateplení stropu.

Opatření by opět mělo vést k možnosti dosáhnout na dotaci z oblasti A, konkrétně A.2 - dílčí zateplení, týkající se právě mimo jiné zateplení stropu.

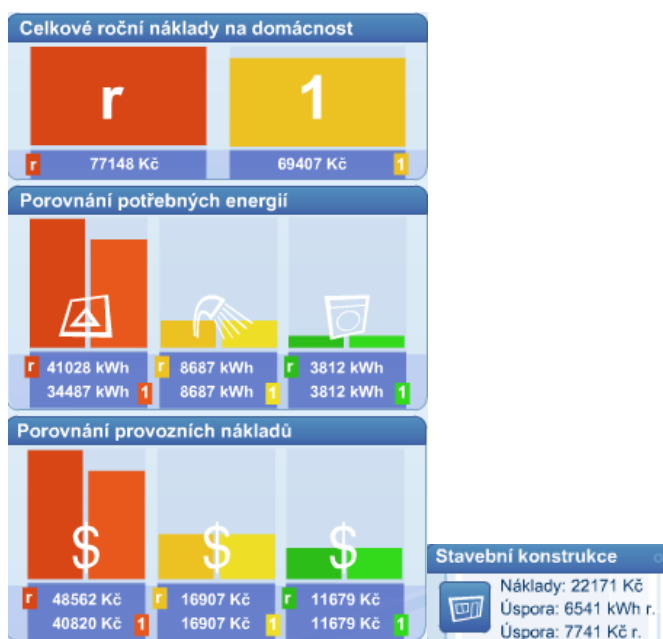
### 5.2.1 Zateplení stropu

Vzhledem k tomu, že rodinný dům má nevytápěné podkroví a zatím se nepočítá s tím, že by se podkroví přestavělo na obytnou část, je výhodné zateplit strop. Zateplení bude provedeno foukanou minerální vlnou a tloušťce 20 cm a nášlapnou vrstvou o tloušťce 1,5 cm. Informace o produktu byly získány z EB,<sup>102</sup> kde byla zjištěna přibližná cena, která činí 180 Kč za 1 m<sup>2</sup>. V případě plochy stropu této stavby (123,172 m<sup>2</sup>) činí náklady investice **22.171,-- Kč**. Po provedení tohoto opatření dojde k úspoře **6541 kWh** za 1 rok, finanční úspora činí **7.741,-- Kč** za 1 rok. Hodnota **41028 kWh** potřebná k vytápění byla po provedení úsporného opatření snížena na **34487 kWh** – viz. obrázek 19, což odpovídá snížení přibližně o **16%**. Vzhledem k tomu, že nárok na dotaci vzniká až po snížení roční měrné potřeby tepla **min. o 20%**, nebude v tomto případě dotace poskytnuta.

---

<sup>102</sup> Zdroj: JAN, Gonda. *Energie bydlení* [online]. 11. září 2009 [cit. 2010-03-25]. Foukaná izolace a jejich výhody. Dostupné z WWW: <<http://www.energiebydlení.cz/stavba-a-rekonstrukce/materialy/73-foukane-izolace-a-jejich-vyhody>>.

Obrázek 19 - Výsledné hodnoty příkladu 2



Zdroj: Vlastní - na základě softwaru Hestia 5 Vivid.<sup>103</sup>

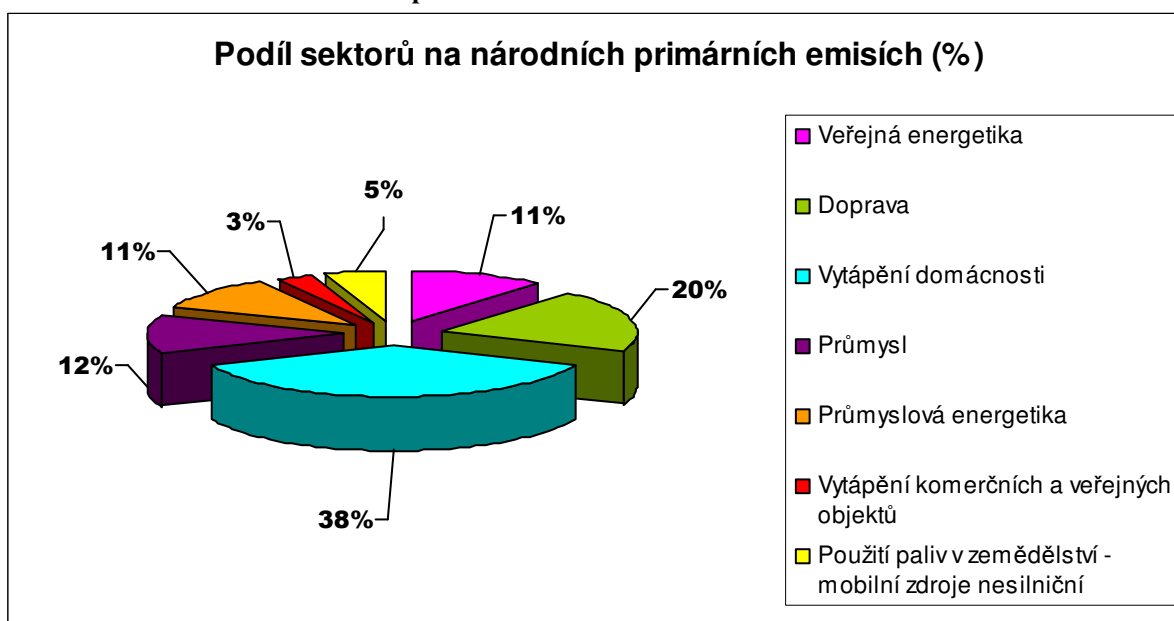
V předchozích dvou kapitolách byla zjištěna energetická náročnost u dvou budov. Hodnoty týkající se potřeby tepla na vytápění (jednak před provedením úsporného opatření a jednak po provedení úsporného opatření) se stanou vstupem pro další hodnocení. Toto hodnocení se týká množství emisí oxidu uhličitého. Bude zjišťováno, zda provedená úsporná opatření mají vliv na produkované množství emisí oxidu uhličitého domácnostmi a tím i vliv na zlepšení životního prostředí – viz. níže.

<sup>103</sup> Zdroj: *Hestia Energetika* [online]. 2008 [cit. 2010-03-20]. Hestia Vivid. Dostupné z WWW: <<http://hestia.energetika.cz/>>.

## 6 Srovnání obou staveb z hlediska množství emisí CO<sub>2</sub> před a po provedení úsporného opatření

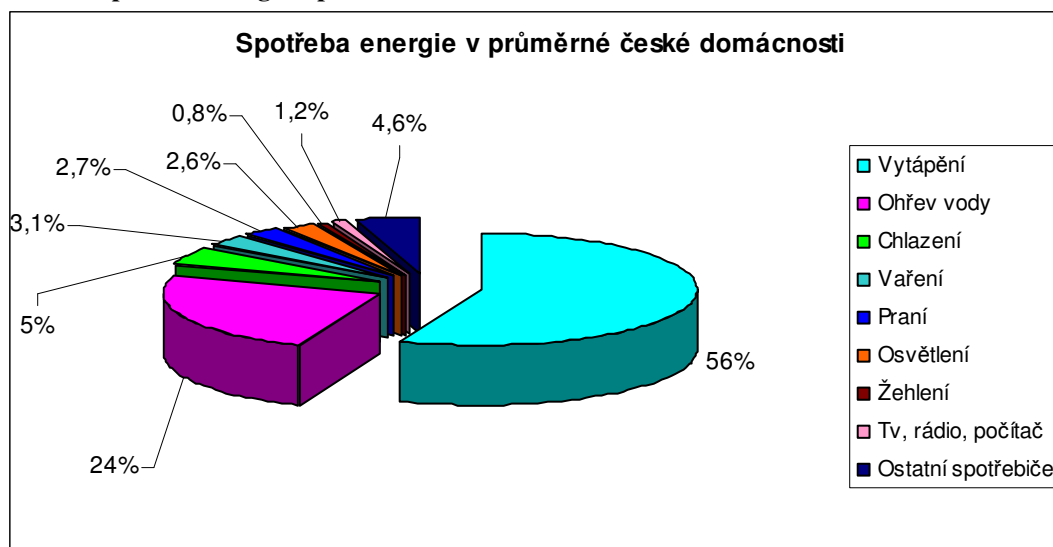
Na spotřebě energie v Čechách se významnou měrou podílejí domácnosti – a to více než jednou čtvrtinou. Jejich příspěvek ke škodlivým emisím zaujímá významné místo. Z grafu 3 je možné vyčíst jejich procentní podíl na národních primárních emisích. Na základě grafu 4 je možné vypočítat, že vytápění české domácnosti zaujímá největší procentní podíl na spotřebě energie.

Graf 3 - Podíl sektorů na národních primárních emisích



Zdroj: Ministerstvo životního prostředí [online]. c2008 [cit. 2010-04-05]. Kvalita ovzduší. Dostupné z WWW: <[http://74.125.77.132/search?q=cache:Xizhrfc-PX8J:www.mzp.cz/AIS/web-news.nsf/16dc9bc1c6335b55c1256e85003d97e4/ba414defbae55649c1257380004c29e8/%24FILE/prezentace\\_ovzdusi.ppt+emise+SO+v+dom%C3%A1cnostech&cd=15&hl=cs&ct=clnk&gl=cz](http://74.125.77.132/search?q=cache:Xizhrfc-PX8J:www.mzp.cz/AIS/web-news.nsf/16dc9bc1c6335b55c1256e85003d97e4/ba414defbae55649c1257380004c29e8/%24FILE/prezentace_ovzdusi.ppt+emise+SO+v+dom%C3%A1cnostech&cd=15&hl=cs&ct=clnk&gl=cz)>.

**Graf 4 - Spotřeba energie v průměrné české domácnosti**



Zdroj: Kalkulačka uhlíkové stopy [online]. 2009 [cit. 2010-04-05]. Jak snížit emise. Dostupné z WWW: <<http://www.kalkulacka.zmenaklimatu.cz/kategorie/jak-snizit-emise.html>>.

V tabulce 6 je uvedené, jaké emise vznikají při spalování hnědého uhlí. Z tabulky je patrné, že ze všech vznikajících emisí zauímají největší podíl emise CO<sub>2</sub>. V kapitole 2.4 bylo řečeno, že od programu Zelená úsporám se také očekává snížení emisí CO<sub>2</sub>.

**tabulka 6 - Spotřeba hnědého uhlí a emise, které vznikají při jeho spalování v domácnosti<sup>104</sup>**

Palivo	Množství [t,tis m3/rok]	Výhřevnost [GJ/jedn]	Tuhé látky [kg/rok]	SO <sub>2</sub> [kg/rok]	NO <sub>x</sub> [kg/rok]	CO [kg/rok]	CxHy [kg/rok]	CO <sub>2</sub> [kg/rok]
Hnědé uhlí tříděné	8	16,9	92,24	156,56	24	360	71,2	13520

Zdroj: NOSKOVÁ, Blanka . Spalování v domácnostech a jeho vliv na životní prostředí. Čisté Klimkovicce [online]. 2009 [cit. 2010-04-05]. Dostupný z WWW: <<http://www.ciste-klimkovicce.cz/download/Co%20leze%20z%20kotle.pdf>>.

Na základě výše uvedených informací budou v následující části oba domy porovnány z hlediska množství emisí oxidu uhličitého. Bude zjištěno množství emisí před provedením opatření a dále bude zkoumáno jejich snížení po provedení úsporných opatření.

<sup>104</sup> Pozn.: Tyto hodnoty platí při roční spotřebě tepla 80 GJ.

K výpočtu bude použit vzorec získaný z SEDUH<sup>105</sup>. Jeho znění je následující:

$$(\text{hmotnost paliva}) \times (\text{výhřevnost paliva}) \times (\text{emisní faktor uhlíku}) \times (1 - \text{nedopal}). \quad (1.8)$$

### Výhřevnost paliva

Dle ECCB<sup>106</sup> bylo zjištěno, že u hnědého uhlí se výhřevnost uvažuje od 12,5 do 20 MJ/kg. Domy, u kterých bude spočítáno množství emisí CO<sub>2</sub> ze spalování fosilních paliv, se oba nacházejí v severních Čechách. V této lokalitě výhřevnost dosahuje obvykle maximálně 18 MJ/kg. V této práci se výhřevnost bude uvažovat podle Tzb,<sup>107</sup> a to v hodnotě **17 MJ/kg**. Hodnotu 17 MJ/kg je nutné ještě převést na MWh. Tento převod se uskuteční dle následujícího vztahu:

$$1 \text{ kWh} = 3600000 \text{ J (Ws)} \rightarrow 1 \text{ MJ} = 1/3600 \text{ MWh} \rightarrow 17/3600 = \mathbf{0,0047 \text{ MWh/kg}}. \quad (1.9)$$

### Emisní faktor uhlíku

Emisní faktor uhlíku bude převzat opět z SEDUH<sup>105</sup>. Na této webové stránce je možné nalézt tabulku – viz. tabulka 7, kde se nacházejí různé druhy paliva a jejich všeobecné emisní faktory oxidu uhličitého.

**tabulka 7 - Všeobecné emisní faktory oxidu uhličitého**

Palivo	Emisní faktory
Hnědé uhlí	0,36 t CO <sub>2</sub> /MWh výhřevnosti paliva
Černé uhlí	0,33 t CO <sub>2</sub> /MWh výhřevnosti paliva
TTO	0,27 t CO <sub>2</sub> /MWh výhřevnosti paliva
LTO (nafta)	0,26 t CO <sub>2</sub> /MWh výhřevnosti paliva
Zemní plyn	0,20 t CO <sub>2</sub> /MWh výhřevnosti paliva
Biomasa	0 t CO <sub>2</sub> /MWh výhřevnosti paliva
Elektřina	1,17 t CO <sub>2</sub> /MWh výhřevnosti paliva

Zdroj: Snižování emisí v dopravě v Uh. Hradišti [online]. c2008 [cit. 2010-04-02]. Emisní výpočty. Dostupné z WWW: <<http://snizovani-emisi.ic.cz/emisni-vypocty.php>>.

<sup>105</sup> Zdroj: Snižování emisí v dopravě v Uh. Hradišti [online]. c2008 [cit. 2010-04-02]. Emisní výpočty. Dostupné z WWW: <<http://snizovani-emisi.ic.cz/emisni-vypocty.php>>.

<sup>106</sup> Zdroj: Energy centre České Budějovice [online]. 2010 [cit. 2010-04-02]. Snížení spotřeby paliva. Dostupné z WWW: <<http://www.eccb.cz/index.php?sk1=23&sk2=48&sk3=17&interni=>>>.

<sup>107</sup> Zdroj: Tzbinfo [online]. 28.5.2003 [cit. 2010-04-02]. Ekonomie dopravy dřevní hmoty. Dostupné z WWW: <<http://www.tzb-info.cz/t.py?i=1498&t=2>>.

V případě obou uvažovaných domů bylo jako palivo použito hnědé uhlí, čili emisní faktor bude brán ve výši 0,36 t CO<sub>2</sub>/MWh výhřevnosti paliva, jak je uvedeno v prvním řádku tabulky 7, což odpovídá 360 kg CO<sub>2</sub>/MWh výhřevnosti paliva dle převodového vztahu mezi tunou a kilogramem, tedy 1 t = 1000 g.

### **Nedopal**

Dále musí být do výpočtu zahrnuta položka označovaná jako „nedopal“, která udává ztrátu hořlaviny, resp. množství nevyhořelých pevných zbytků.<sup>108</sup> Hodnoty pro tuto položku jsou obvykle uvažovány: 0,02 pro tuhá paliva, 0,01 pro kapalná paliva a 0,005 pro plynná paliva. V této práci bude použita hodnota 0,02.<sup>109</sup> Je to z toho důvodu, že tato hodnota se týká pevných paliv, kam zařadíme i hnědé uhlí použité v obou případech.

## **6.1 Propočty emisí oxidu uhličitého v případě prvního domu**

Před provedením úsporného opatření bylo na produkci tepla spotřebováno 25 157 kWh/rok – viz. obrázek 9, což odpovídá 9422 kg – viz. obrázek 7 hnědé uhlí za rok.

Výpočet emisí oxidu uhličitého se provede dosazením vzorce (1.8), tedy se mezi sebou vynásobí hmotnost paliva **9422 kg**, výhřevnost paliva **0,0047 MWh/kg**, převzatá z dosazení do vztahu (1.9), emisní faktor uhlíku, který je pro hnědé uhlí pevně uvažován ve výši **360 kg CO<sub>2</sub>/MWh** a 1-nedopal, který se v případě hnědé uhlí uvažuje 0,02, tedy hodnota **0,98**. Emise oxidu uhličitého jsou ve výši **15 623,18 kg**. Dosazení do vzorce (1.8) vypadá následovně:

$$9422 \times 0,0047 \times 360 \times (1-0,02) = \mathbf{15623,18 \text{ kg}}$$

Po provedení úsporného opatření se spotřebované teplo snížilo o 13 489 kWh/rok, tedy na hodnotu 11 668 kWh/rok – viz. obrázek 10. K vyrobení 11 668 kWh/rok je zapotřebí 4370 kg hnědé uhlí. K hodnotě 4370 se dojde dle vzorce (1.10).

<sup>108</sup> Zdroj: AAA *Topení* [online]. 2009 [cit. 2010-04-13]. Náklady na vytápění dřevními peletami. Dostupné z WWW: <<http://www.aaatopeni.cz/tipy-a-triky-aaa-topeni/naklady-na-vytapeni-drevnimi-peletami>>.

<sup>109</sup> Zdroj: Snižování emisí v dopravě v Uh. Hradišti [online]. c2008 [cit. 2010-04-02]. Emisní výpočty. Dostupné z WWW: <<http://snizovani-emisi.ic.cz/emisni-vypocty.php>>.

Výpočet je dán vztahem

$$a = b \times (c/d), \quad (1.10)$$

kde a je množství uhlí po provedení úsporného opatření [kg],

b - množství uhlí před provedením opatření [kg],

c - hodnota potřeby tepla po provedení úsporného opatření [kWh/rok],

d - hodnota potřeby tepla před provedením úsporného opatření [kWh/rok],

Dosazení do vzorce (1.10) vypadá následovně:

$$9422 \times (11668/25157) = \mathbf{4370 \text{ kg.}}$$

Postup výpočtu je následující: hodnota potřeby tepla po provedení úsporného opatření, tedy **11668 kWh/rok - c**, se vydělí hodnotou potřeby tepla před provedením úsporného opatření, tedy **25157 kWh/rok - d**. Tento podíl se následně vynásobí množstvím uhlí, které bylo zapotřebí před provedením opatření, tedy hodnotou **9422 kg - b**. Výsledkem tohoto výpočtu je množství spotřebovaného uhlí po provedení úsporného opatření, a to ve výši **4370 kg - a**.

Následně bude vypočítáno množství emisí oxidu uhličitého po provedení úsporného opatření. Výpočet bude opět proveden dosazením do vzorce (1.8), a to následujícím způsobem: hodnota paliva, tentokrát ve výši **4370 kg** se vynásobí výhřevností paliva **0,0047 MWh/kg**, emisním faktorem uhlíku **360 kg CO<sub>2</sub>/MWh** a hodnotou **0,98**. Výsledné množství emisí oxidu uhličitého je **7 246,16 kg**. Dosazení do vzorce vypadá následovně:

$$4370 \times 0,0047 \times 360 \times (1-0,02) = \mathbf{7\ 246,16 \text{ kg.}}$$

Z výpočtů je patrné snížení emisí oxidu uhličitého po provedení úsporných opatření, a to o **8377,02 kg** (15623,18 – 7246,16), což odpovídá snížení o **54 %**. K procentnímu snížení emisí oxidu uhličitého se dojde dosazením do vzorce (1.11).

Výpočet je dán vztahem

$$a = 100 \times (b/c), \quad (1.11)$$

kde a je procentní snížení emisí oxidu uhličitého,

b je snížené množství emisí [kg],

c je množství emisí před provedením úsporného opatření v [kg].

Dosazení do vzorce (1.11) vypadá následovně:

$$100 \times (8377,02/15623,18) = \mathbf{54 \%}.$$

Postup výpočtu je následující: snížené množství emisí ve výši **8377,02 kg - b** (rozdíl mezi množstvím emisí před a po provedení úsporného opatření) se vydělí množstvím emisí

před provedením úsporného opatření, a to ve výši **15623,18 kg - c**. Tento podíl se následně vynásobí stem a dostane se procentní snížení emisí ve výši uvedených **54 % - a**.

## 6.2 Propočty emisí oxidu uhličitého v případě druhého domu

Před provedením úsporného opatření bylo na produkci tepla spotřebováno 41 028 kWh/rok – viz. obrázek 18, což odpovídá 15 665 kg – viz. obrázek 16 hnědého uhlí za rok.

Výpočet emisí oxidu uhličitého bude proveden opět dle vzorce (1.8). Čili se mezi sebou vynásobí hmotnost paliva **15665 kg**, výhřevnost paliva **0,0047 MWh/kg**, emisní faktor uhlíku, který je pro hnědé uhlí stabilně uvažován ve výši **360 kg CO<sub>2</sub>/MWh** a hodnota 1-nedopal, jehož výše se u hnědého uhlí uvažuje 0,02, tedy hodnota **0,98**. Emise oxidu uhličitého jsou v případě druhého domu, před provedením úsporného opatření, ve výši **25975,08 kg**.

Dosažení do vzorce vypadá následovně:

$$15665 \times 0,0047 \times 360 \times (1-0,02) = \mathbf{25975,08 \text{ kg}}$$

Je zde vidět nárůst oproti předchozímu případu a to o **10 352 kg** oxidu uhličitého (25975,08 – 15623,18), což je samozřejmě dáno tím, že vytápěná podlahová plocha druhého domu je větší, tím vzniká větší spotřeba paliva a emise oxidu uhličitého jsou pak také vyšší.

Po provedení úsporného opatření se spotřebované teplo snížilo o 6 541 kWh/rok, tedy na hodnotu 34 487 kWh/rok – viz. obrázek 19. Pro dosažení této hodnoty je zapotřebí 13 168 kg hnědého uhlí. K hodnotě 13 168 se opět dojde dosažením do vzorce (1.10), které vypadá následovně:

$$15665 \times (34487/41028) = \mathbf{13168 \text{ kg}}$$

Hodnota potřeby tepla po provedení úsporného opatření – **34487 kWh/rok - c** se vydělí hodnotou potřeby tepla před provedením úsporného opatření – **41028 kWh/rok- d**. Tento podíl se vynásobí množstvím spotřebovaného uhlí před provedením úsporného opatření **15665 kg - b**. Jak už bylo řečeno, výsledkem tohoto výpočtu je množství spotřebovaného uhlí po provedení úsporného opatření, a to ve výši **13 168 kg - a**.

Nyní je na řadě postup výpočtu množství emisí oxidu uhličitého po snížení roční měrné potřeby tepla na základě provedení úsporného opatření. Postup je stále stejný podle vzorce (1.8). Mezi sebou se vynásobí množství paliva, tentokrát ve výši **13168 kg**, výhřevnost

paliva **0,0047 MWh/kg**, emisní faktor uhlíku stanovený ve výši **360 kg CO<sub>2</sub>/MWh** a nakonec hodnota **0,98**. Po snížení roční měrné potřeby tepla v případě druhé stavby je výsledné množství emisí oxidu uhličitého **21 834,65 kg**. Dosazení do vzorce (1.8) vypadá následovně:

$$13168 \times 0,0047 \times 360 \times (1-0,02) = \mathbf{21\ 834,65\ kg}.$$

Opět je vidět, že po provedení úsporných opatření došlo ke snížení emisí oxidu uhličitého, a to o 4 140,43 kg, což odpovídá snížení o **16 %**. K výpočtu procentního snížení se dojde dosazením do vzorce (1.11), které vypadá následovně:

$$100 \times (4140,43/25975,08) = \mathbf{16\ \%}.$$

Snížené množství emisí ve výši **4140,43 kg - b** (rozdíl mezi množstvím emisí před a po provedení úsporného opatření) se vydělí množstvím emisí před snížením roční měrné potřeby tepla ve výši **25975,08 kg - c**. Tento podíl se vynásobí stem a obdrží se procentní snížení emisí ve výši uvedených **16% - a**.

V této chvíli jsou k dispozici hodnoty CO<sub>2</sub> obou staveb. Níže bude provedeno srovnání obou případů. Srovnání se bude týkat jedna situace před provedením úsporného opatření a situace po provedení tohoto opatření.

### 6.3 Srovnání obou případů

Před provedením úsporných opatření zatěžovaly oba dva domy severní Čechy emisemi oxidu uhličitého ve výši:  $15623,18 + 25975,08 = \mathbf{41\ 598,26\ kg}$ .

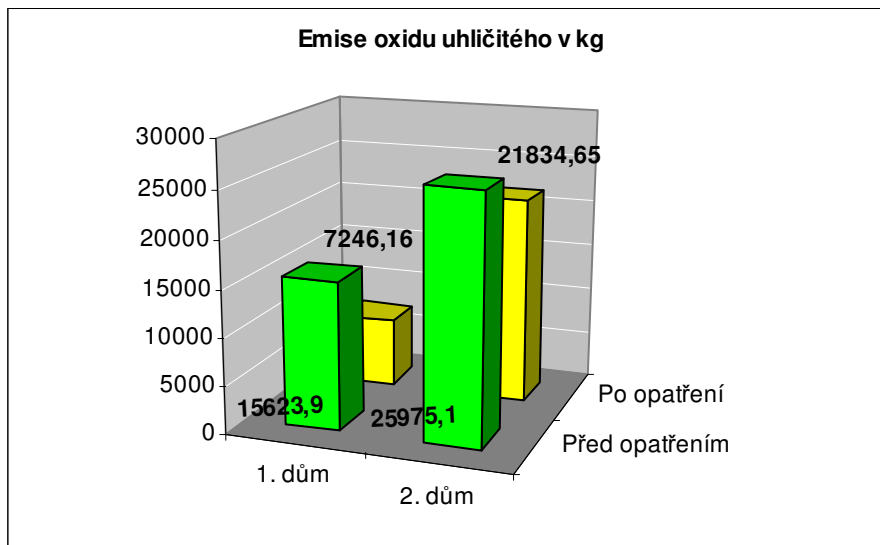
Po provedení úsporných opatření se množství emisí oxidu uhličitého snížilo, a to na výsledek:  $7\ 246,16 + 21\ 834,65 = \mathbf{29\ 080,81\ kg}$ . Z výsledků je možné odvodit celkové snížení emisí oxidu uhličitého o **12517,45 kg** ( $41598,26 - 29080,81$ ), tedy o **30 %**. Výpočet procentního snížení je stále prováděn stejným principem, tedy dosazením do vzorce (1.11). Postup výpočtu je následující:

$$100 \times (12517,45/41598,26) = \mathbf{30\ \%}.$$

Vezme se hodnota odpovídající celkovému snížení emisí, tedy **12517,45 kg - b**. Tato hodnota se vydělí celkovým množstvím emisí před provedením úsporných opatření – **41598,26 kg - c**. Výsledný podíl se vynásobí stem. Výsledkem výpočtu bude výše uvedené hodnota **30% - a**. Pro lepší ilustraci dosažených výsledků je uveden graf 5.

Je zřejmé, že zateplování rodinných domů má i významný vliv na snižování emisí oxidu uhličitého, které zatěžují životní prostředí.

Graf 5 - Emise oxidu uhličitého v kg



Zdroj: vlastní

## Závěr

Tato diplomová práce se zabývá tématy, které jsou v současné době velmi aktuální. Jedná se o podstatu staveb podle jejich energetické náročnosti. Pozornost je věnována hlavně pasivním a nízkoenergetickým domům, u kterých je částečně uvedena i jejich historie. Zmíněna je i energetická bilance staveb. Neopomenutelnou součástí této aktuální tematiky jsou samozřejmě dotace poskytované v rámci programu Zelená úsporám, jehož podstata byla samozřejmě také představena. V souvislosti s postupným zaváděním Programu se objevila nutnost zapojení bank do tohoto procesu, proto je jejich problematika v práci také zahrnuta.

Práce se dále zaměřuje na problematiku energetické bilance budov, a to u konkrétních dvou objektů. Pro výpočet byl použit pomocný software, který je laické veřejnosti běžně dostupný. Pomocí něj je možné modelovat energetickou bilanci a následně zakomponovat úsporná opatření vedoucí ke snížení spotřeby energie. U obou objektů byla zvolena jiná úsporná opatření a u obou staveb byla zjišťována možnost poskytnutí dotace. K poskytnutí dotace byl vhodný pouze první objekt, u kterého byla vypočítána také výše poskytnuté dotace. U druhého objektu se měrná potřeba tepla na vytápění nepodařila snížit na požadovanou úroveň.

Hodnoty, které se podařilo získat pomocí tohoto softwaru, byly použity pro zjištění vlivu zateplení budov na životní prostředí, konkrétně na emise oxidu uhličitého produkované domácnostmi. Bylo vypočítáno množství produkovaných emisí před a po provedení úsporných opatření. Na základě výpočtů bylo prokázáno, že dojde k významnému snížení těchto emisí, což má za následek i pozitivní vliv na životní prostředí a v neposlední řadě je i reálné, že dojde ke splnění cíle stanoveného v programu Zelená úsporám.

Závěrem je možné říci, že cíl práce, který si kladl za úkol zjistit, zda úsporná opatření uvedená v programu Zelená úsporám vedoucí ke snížení měrné roční potřeby tepla, povedou ke snížení emisí oxidu uhličitého produkovaného domácnostmi, a tím i ke zlepšení životního prostředí, byl splněn.

## Použitá literatura

1. *AAA Topení* [online]. 2009 [cit. 2010-04-13]. Náklady na vytápění dřevními peletami. Dostupné z WWW: <<http://www.aaatopeni.cz/tipy-a-triky-aaa-topeni/naklady-na-vytopeni-drevnimi-peletami>>.
2. Bilance a výpočty : Potřeba tepla na vytápění. *Hestia 5 VIVID* [online]. 2008, 1, [cit. 2010-03-02]. Dostupný z WWW: <<http://hestia.energetika.cz/encyklopedie/12.htm#12>>.
3. Bilance a výpočty : Tepelné zisky. *Hestia 5 VIVID* [online]. 2008, 1, [cit. 2010-03-02]. Dostupný z WWW: <<http://hestia.energetika.cz/encyklopedie/12.htm#12>>.
4. Bilance a výpočty : Tepelná ztráta. *Hestia 5 VIVID* [online]. 2008, 1, [cit. 2010-03-02]. Dostupný z WWW: <<http://hestia.energetika.cz/encyklopedie/12.htm#12>>.
5. Bilance a výpočty : Výpočet roční potřeby tepla na vytápění. *Hestia 5 VIVID* [online]. 2008, 1, [cit. 2010-03-02]. Dostupný z WWW: <<http://hestia.energetika.cz/encyklopedie/12.htm#12>>.
6. Budova a její vlastnosti : Stavební konstrukce – tepelný odpor a součinitel prostupu tepla, teorie. *Hestia 5 VIVID* [online]. 2008, 1, [cit. 2010-03-02]. Dostupný z WWW: <<http://hestia.energetika.cz/encyklopedie/12.htm#12>>.
7. *Centrum pasivního domu* [online]. 2006-2009 , 2009 [cit. 2009-10-31]. Dostupný z WWW: <<http://www.pasivnidomy.cz/>>.
8. *Domeczech : bydlení s úsměvem* [online]. c2007 , 12.10.2009 [cit. 2009-11-28]. Dostupný z WWW: <<http://www.domeczech.cz/index.php?kategorie=energie>>.
9. *Energeticky : vše o úsporách energií na jednom místě* [online]. c2008-2009 , 2.1.2009 [cit. 2009-11-28]. Dostupný z WWW: <<http://www.energeticky.cz/68-nizkoenergeticke-domy.html>>.
10. *Energeticky úsporné domy* [online]. c2010 , 2010 [cit. 2010-02-15]. Dostupný z WWW: <<http://www.usporne-domy.info/nulovy-dum/>>.
11. *Energetika* [online]. c2009 , 28.11.2009 [cit. 2009-11-28]. Dostupný z WWW: <<http://www.energetika.cz/index.php?id=159>>.
12. *Energy centre České Budějovice* [online]. 2010 [cit. 2010-04-02]. Snížení spotřeby paliva. Dostupné z WWW: <<http://www.eccb.cz/index.php?sk1=23&sk2=48&sk3=17&interni=>>>.
13. *Hestia Energetika* [online]. 2008 [cit. 2010-04-19]. Hestia 5 Vivid. Dostupné z WWW: <<http://hestia.energetika.cz/>>.
14. *HESTIA 5 VIVID : Multimediální průvodce energetickými úsporami* [online]. Praha : EkoWATT, 2008 [cit. 2010-03-02]. Dostupné z WWW: <<http://hestia.energetika.cz/napoveda.pdf>>.

15. HUDEC, Mojmír, *Pasivní rodinný dům: proč a jak stavět*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2008. 112 s.
16. HUMM, Othmar, *Nízkoenergetické domy*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 1999. 360 s.
17. *I-EKIS : Internetové energetické a konzultační středisko* [online]. c2001-2008 , 02.08.2007 [cit. 2009-11-28]. Dostupný z WWW: <<http://www.i-ekis.cz/?idp=5561>>.
18. JAN, Gonda. *Energie bydlení* [online]. 11. září 2009 [cit. 2010-03-25]. Foukaná izolace a jejich výhody. Dostupné z WWW: <<http://www.energiebydleni.cz/stavba-a-rekonstrukce/materialy/73-foukane-izolace-a-jejich-vyhody>>.
19. *Kalkulačka uhlíkové stopy* [online]. 2009 [cit. 2010-04-05]. Jak snížit emise. Dostupné z WWW: <<http://www.kalkulacka.zmenaklimatu.cz/kategorie/jak-snizit-emise.html>>.
20. *Ministerstvo životního prostředí* [online]. c2008 [cit. 2010-04-05]. Kvalita ovzduší. Dostupné z WWW: <[http://74.125.77.132/search?q=cache:Xizhrfc-PX8J:www.mzp.cz/AIS/web-news.nsf/16dc9bc1c6335b55c1256e85003d97e4/ba414defbae55649c1257380004c29e8/%24FILE/prezentace\\_ovzduasi.ppt+emise+SO+v+dom%C3%A1cnostech&cd=15&hl=cs&ct=clnk&gl=cz](http://74.125.77.132/search?q=cache:Xizhrfc-PX8J:www.mzp.cz/AIS/web-news.nsf/16dc9bc1c6335b55c1256e85003d97e4/ba414defbae55649c1257380004c29e8/%24FILE/prezentace_ovzduasi.ppt+emise+SO+v+dom%C3%A1cnostech&cd=15&hl=cs&ct=clnk&gl=cz)>.
21. Návod, jak žádat o dotaci z programu Zelená úsporám. *Zelená úsporám* [online]. 2009 [cit. 2010-02-04]. Dostupný z WWW: <[http://www.zelenausporam.cz/soubor-ke-stazeni/15/4789-jak\\_zadat\\_o\\_podporu\\_z\\_programu\\_zelena\\_usporam.pdf](http://www.zelenausporam.cz/soubor-ke-stazeni/15/4789-jak_zadat_o_podporu_z_programu_zelena_usporam.pdf)>.
22. NOSKOVÁ, Blanka . Spalování v domácnostech a jeho vliv na životní prostředí. Čisté Klimkovice [online]. 2009 [cit. 2010-04-05]. Dostupný z WWW: <<http://www.ciste-klimkovice.cz/download/Co%20leze%20z%20kotle.pdf>>.
23. *Pasivní dům: zkušenosti z Rakouska a české začátky*. 1. vyd. Brno: Veronica, 2004. 39 s.
24. *Projekty pasivních domů* [online]. c2009 , 2.1.2009 [cit. 2009-11-28]. Dostupný z WWW: <[http://www.projektypasivnichdomu.cz/index.asp?id=18&pu\\_lo=>](http://www.projektypasivnichdomu.cz/index.asp?id=18&pu_lo=>)>.
25. Příprava teplé vody. *Hestia 5 VIVID* [online]. 2008, 1, [cit. 2010-03-02]. Dostupný z WWW: <<http://hestia.energetika.cz/encyklopedie/12.htm#12>>.
26. Seznam příloh k žádosti. *Zelená úsporám* [online]. 2009 [cit. 2010-02-04]. Dostupný z WWW:<[http://www.zelenausporam.cz/soubor-ke-stazeni/15/4711-seznam\\_priloh\\_k\\_zadosti.pdf](http://www.zelenausporam.cz/soubor-ke-stazeni/15/4711-seznam_priloh_k_zadosti.pdf)>.
27. Směrnice MŽP č. 9/2009 o poskytování finančních prostředků ze Státního fondu životního prostředí České republiky v rámci Programu Zelená úsporám.
28. *Snižování emisí v dopravě v Uh. Hradišti* [online]. c2008 [cit. 2010-04-02]. Emisní výpočty. Dostupné z WWW: <<http://snizovani-emisi.ic.cz/emisni-vypocty.php>>.
29. *Stavbaonline* [online]. 2008 [cit. 2010-03-25]. Stavebniny. Dostupné z WWW: <<http://www.stavbaonline.cz/fasadni-polystyren-eps-70-f.html>>.

30. *Stavba-online* [online]. c2008 [cit. 2010-03-25]. Cena projektové dokumentace. Dostupné z WWW: <<http://www.stavba-online.cz/projekt/projekt-cena-projektove-dokumentace/>>.
31. *Tn.cz : Hobby* [online]. c2009 , 17.09.2009 [cit. 2009-11-28]. Dostupný z WWW: <<http://tn.nova.cz/magazin/hobby/bydleni/jak-se-lisi-pasivni-a-nizkoenergeticke-domy.html>>.
32. TYWONIAK, Jan, et al. *Nízkoenergetické domy 2 : principy a příklady*. 1. vyd. Praha : Grada Publishing, 2008. 193 s.
33. *TZB info* [online]. 2001-2010 [cit. 2010-03-25]. Katalog stavebních materiálů. Dostupné z WWW: <[www.tzb-info.cz/docu/tabulky/0000/000068\\_katalog.html](http://www.tzb-info.cz/docu/tabulky/0000/000068_katalog.html)>.
34. *Tzbinfo* [online]. 28.5.2003 [cit. 2010-04-02]. Ekonomie dopravy dřevní hmoty. Dostupné z WWW: <<http://www.tzb-info.cz/t.py?i=1498&t=2>>.
35. *Vláda České republiky* [online]. c2009 , 22.6.2009 [cit. 2009-12-31]. Dostupný z WWW: <<http://www.vlada.cz/cz/media-centrum/aktualne/do-programu-zelena-usporam-vstupujibanky-59567/>> .
36. *Vše o nízkoenergetickém domě*. 1. vyd. Bratislava : Jaga Group, s. r. o., 2009. 183 s.
37. *Zelená úsporám* [online]. c2009 [cit. 2010-04-20]. Dokumenty pro žadatele. Dostupné z WWW: <<http://www.zelenausporam.cz/sekce/488/dokumenty-pro-zadatele/>>.
38. *Zelená úsporám* [online]. c2009 , 19.11.2009 [cit. 2009-11-29]. Dostupný z WWW: <<http://www.zelenausporam.cz/sekce/470/popis-programu/>>.
39. *Zelená úsporám* [online]. c2009 , 19.11.2009 [cit. 2009-11-29]. Dostupný z WWW: <<http://www.zelenausporam.cz/sekce/540/co-prinese-zelena-usporam/>>.
40. *Zelená úsporám* [online]. c2009 , 19.11.2009 [cit. 2009-11-29]. Dostupný z WWW: <<http://www.zelenausporam.cz/sekce/489/vyse-podpory/>>.
41. *Zelená úsporám* [online]. c2009 , 2009 [cit. 2009-12-31]. Dostupný z WWW: <<http://www.zelenausporam.cz/sekce/565/>>.
42. *Zelená úsporám* [online]. c2009 [cit. 2009-11-29]. Na co je možné žádat. Dostupné z WWW: <<http://www.zelenausporam.cz/sekce/501/na-co-je-mozne-zadat/>>.
43. *Zelená úsporám* [online]. c2009 [cit. 2010-03-27]. Může se Vám hodit - katalog. Dostupné z WWW: <<http://www.zelenausporam.cz/sekce/568/0/27/hestia-5-vivid/>>.

## Seznam grafů

Graf 1- Maximální potřeba tepla na vytápění podle kategorií budov.....	11
Graf 2 - Energetická bilance různých typů budov .....	12
Graf 3 - Podíl sektorů na národních primárních emisích .....	68
Graf 4 - Spotřeba energie v průměrné české domácnosti.....	69
Graf 5 - Emise oxidu uhličitého v kg .....	75

## Seznam obrázků

Obrázek 1 - Tepelná ztráta obálkou budovy.....	43
Obrázek 2 - Tepelná bilance budovy .....	46
Obrázek 3 - Konstrukce domu.....	50
Obrázek 4 - Regulace vytápění.....	51
Obrázek 5 - Teplá voda .....	51
Obrázek 6 - Spotřebiče .....	52
Obrázek 7 - Cena za elektřinu a uhlí .....	53
Obrázek 8 - Klasifikační třída .....	54
Obrázek 9 - Průvodce energetickými úsporami .....	54
Obrázek 10 - Úspora po zateplení fasády .....	56
Obrázek 11 - Nová klasifikační třída.....	57
Obrázek 12 - Stavební konstrukce domu 2.....	59
Obrázek 13 - Regulace vytápění, příklad 2 .....	61
Obrázek 14 - Opatření pro teplou vodu, příklad 2.....	62
Obrázek 15 - Ostatní spotřebiče, příklad 2 .....	63
Obrázek 16 - Sazby pro příklad 2.....	64
Obrázek 17 - Klasifikační třída budovy příkladu 2 .....	65
Obrázek 18 - Celkové roční náklady na domácnost, příklad 2.....	65
Obrázek 19 - Výsledné hodnoty příkladu 2.....	67

## Seznam tabulek

tabulka 1 - Základní rozdělení budov podle potřeby tepla na vytápění a spotřeby energie na provoz .....	11
tabulka 2 - Výše podpory u rodinných domů v oblasti A.....	24
tabulka 3 - Výše podpory u bytových domů v oblasti A .....	26
tabulka 4 - Vybrané hodnoty tepelně technických parametrů podle ČSN 730540 .....	42
tabulka 5 - Vliv tepelných vazeb na součinitel prostupu tepla.....	43
tabulka 6 - Spotřeba hnědého uhlí a emise, které vznikají při jeho spalování v domácnosti...	69
tabulka 7 - Všeobecné emisní faktory oxidu uhličitého .....	70

## Seznam příloh

Příloha A – Zákon o Státním fondu životního prostředí

## Zákon o SFŽP

### 388/1991 Sb.

Zákon České národní rady ze dne 10. září 1991 o Státním fondu životního prostředí České republiky

Česká národní rada se usnesla na tomto zákoně:

#### § 1

- (1) Zřizuje se Státní fond životního prostředí České republiky (dále jen "Fond").
- (2) Fond je jinou státní organizací. <sup>1</sup> Rozsah činnosti Fondu stanoví statut.
- (3) Správcem Fondu je ministerstvo životního prostředí (dále jen "ministerstvo").
- (4) V čele Fondu je ředitel, kterého jmenuje a odvolává ministr životního prostředí (dále jen "ministr").
- (5) O poskytování prostředků z Fondu rozhoduje ministr.
- (6) Zřizuje se Rada Fondu, kterou jmenuje ministr jako svůj poradní orgán.
- (7) Činnost Rady Fondu se řídí jednacím řádem, který schvaluje ministr.
- (8) Rada Fondu posuzuje zejména
  - a) zásadní otázky tvorby a užití prostředků Fondu,
  - b) roční rozpočty příjmů a výdajů Fondu,
  - c) navržená opatření a jejich zabezpečení prostředky Fondu.
- (9) Rada Fondu posuzuje dále návrhy na poskytnutí prostředků z Fondu a doporučuje ministroví výši čerpání pro jednotlivé konkrétní případy, přičemž vychází ze zásad ochrany životního prostředí České republiky.
- (10) Ministerstvo rozhodnutí ministra o použití prostředků Fondu zveřejňuje.

#### § 2

- (1) Příjmy Fondu tvoří zejména
  - a) poplatky za vypouštění odpadních vod do vod povrchových <sup>2</sup>,
  - b) poplatky za vypouštění škodlivých látek do ovzduší <sup>3</sup>,
  - c) poplatky podle zákona o odpadech <sup>4</sup>,
  - d) odvody za odnětí půdy ze zemědělského půdního fondu ve výši 60 % jejich celkového objemu určeného orgánem ochrany zemědělského půdního fondu <sup>5</sup>,
  - e) poplatky za skutečný odběr podzemních vod <sup>6</sup> ve výši 50 % jejich celkového objemu,
  - f) úhrady odváděné do státního rozpočtu za vydobyté nerosty,
  - g) pokuty uložené orgány správce Fondu a Českou inspekcí životního prostředí <sup>7</sup> za porušení předpisů a opatření k ochraně životního prostředí,

h) peněžní příjmy z postihu žadatelů na neoprávněné použití nebo zadržetí prostředků Fondu,

i) dotace ze státního rozpočtu,

j) podíly na výnosu daní,

k) úvěry od právnických osob,

l) příspěvky od tuzemských a zahraničních právnických a fyzických osob,

m) další příjmy stanovené obecně závaznými právními předpisy v jednotlivých úsecích životního prostředí.

(2) Pro finanční hospodaření Fondu se zřizuje samostatný bankovní účet.

(3) Z pokut uvedených v odstavci 1 písm. g) připadá 50 % do rozpočtu obce, v jejímž katastru došlo k porušení předpisů. Obec zajistí účelové využití tohoto příjmu k ochraně životního prostředí.

#### § 3

(1) Prostředky Fondu lze použít na

- a) podporu investičních a neinvestičních akcí právnických a fyzických osob souvisejících s ochranou a zlepšováním životního prostředí,
- b) podporu programu výzkumu, vývoje, výroby a zavádění vhodných technologií a akcí vědeckotechnického rozvoje v oblasti životního prostředí,
- c) podporu činností souvisejících s ekologickými funkcemi vodních toků a vodních ploch,
- d) podporu monitorování složek životního prostředí a ekologických procesů,
- e) úhradu splátek a úroků za půjčky poskytnuté Fondu,
- f) podporu výchovných akcí a rozšiřování informací o životním prostředí,
- g) úhradu nákladů spojených s činností Fondu schválených v rámci rozpočtu Fondu.

(2) Podporou se pro účely tohoto zákona rozumí dotace, subvence, půjčky, převzetí závazku a další pomoc právnickým a fyzickým osobám.

#### § 4

(1) Na poskytnutí prostředků z Fondu není právní nárok.

(2) Prostředky z Fondu se poskytují žadatelům za podmínek stanovených statutem a směrnici. Základním principem je objektivní posouzení žádosti z hlediska ekologické a ekonomické výhodnosti a celospolečenských zájmů.

(3) Žadatelé (právnické a fyzické osoby) předkládají žádosti Fondu. Součástí žádosti je odborný posudek, který doplní Fond vlastním stanoviskem. Žádost posuzuje Rada Fondu.

(4) Poskytnuté prostředky z Fondu musí být vráceny zpět do Fondu, jestliže nebyly použity v souladu s podmínkami určenými podle odstavce 2 nebo jestliže účel pro poskytnutí

prostředků odpadl.

**§ 5**

Zůstatek finančních prostředků Fondu koncem kalendářního roku nepropadá.

**§ 6**

Státní fond vodního hospodářství<sup>8</sup> a Fond ochrany ovzduší<sup>9</sup> se stávají dnem nabytí účinnosti tohoto zákona součástí Fondu.

**§ 7**

Zrušuje se § 4 písm. a) zákona ČNR č. 77/1969 Sb., o Státním fondu pro zúrodnění půdy, ve znění zákona ČNR č. 175/1982 Sb.

**§ 8**

Tento zákon nabývá účinnosti dnem vyhlášení. Ustanovení § 2 odst. 1 písm. d) a § 7 nabývají účinnosti dnem 1.1.1992.

-----  
-----

1) § 62 písm. b) zákona č. 109/1964 Sb., hospodářský zákoník, ve znění pozdějších předpisů.

2) § 89 až 99 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon).

3) § 17 zákona č. 309/1991 Sb., o ochraně ovzduší před znečišťujícími látkami.

4) Zákon č. 238/1991 Sb., o odpadech.

5) Část VI zákona č. 53/1966 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu, ve znění zákona č. 74/1976 Sb.

6) § 88 zákona č. 254/2001 Sb.

7) Např. zákon ČNR č. 282/1991 Sb., o České inspekci životního prostředí a o její působnosti v ochraně lesa.

Zákon ČNR č. 311/1991 Sb., o státní správě v odpadovém hospodářství.

8) Statut státního fondu vodního hospodářství (částka 13/1967 Ú. v. poř. č. 32).

9) Směrnice ze dne 21.11.1977 o hospodaření s účelovými prostředky ministerstva lesního a vodního hospodářství ČSR určenými k ochraně ovzduší (částka 22/1977 Věstníku MLVH ČSR).