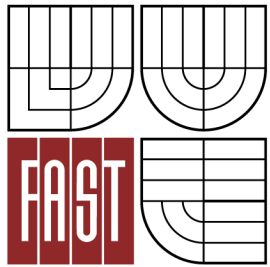


VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ

ÚSTAV STAVEBNÍ EKONOMIKY A ŘÍZENÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF STRUCTURAL ECONOMICS AND MANAGEMENT

POSOUZENÍ TRŽNÍ REÁLNOSTI OCENĚNÍ RODINNÝCH PASIVNÍCH DOMŮ POMOCÍ ROZPOČTOVÉHO UKAZATELE

ASSESSMENT OF MARKET SITUATION IN FAMILY HOUSE PRICING WITH THE HELP
OF CONSTRUCTION UNIT COSTS

BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

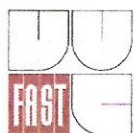
JAN LAKUŠ

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

ING. JITKA CHOVANCOVÁ, Ph.D.

BRNO 2013



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program B3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu Bakalářský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor 3607R038 Management stavebnictví
Pracoviště Ústav stavební ekonomiky a řízení

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student Jan Lakuš


Název Posouzení tržní reálnosti ocenění rodinných pasivních domů pomocí rozpočtového ukazatele

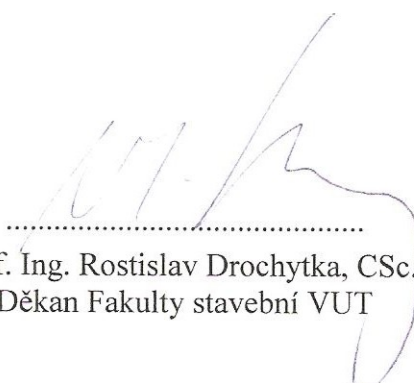
Vedoucí bakalářské práce Ing. Jitka Chovancová, Ph.D.

Datum zadání bakalářské práce 30. 11. 2012

Datum odevzdání bakalářské práce 24. 5. 2013

V Brně dne 30. 11. 2012


.....
doc. Ing. Jana Korytářová, Ph.D.
Vedoucí ústavu


.....
prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc.
Děkan Fakulty stavební VUT

Podklady a literatura

Doporučená literatura:

- Tichá: Rozpočtování a kalkulace ve výstavbě 1. a 2. díl.
- Rozpočtování a oceňování stavebních prací 2012. ÚRS.
- Norma ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov.

Zásady pro vypracování (zadání, cíle práce, požadované výstupy)

Cíl práce: Potvrzení nebo vyvrácení hypotézy, že ocenění výstavby energeticky úsporných rodinných domů na trhu dostupnými rozpočtovými ukazateli neodpovídá reálné skutečnosti.

Rámcová osnova:

1. Pasivní dům - definice, specifika výstavby
2. Metody rozpočtování. Ocenění rozpočtovým ukazatelem.
3. Metodika sběru dat pro zjištění rozpočtového ukazatele.
4. Stanovení rozpočtového ukazatele pasivního domu.
5. Interpretace výsledů a vyhodnocení tržní reálnosti ocenění stávajícími rozpočtovými ukazateli.

Výstup práce: Zpracovaný rozpočtový ukazatel pro výstavbu pasivních rodinných domů a jeho porovnání s ukazateli dostupnými na trhu.

Struktura bakalářské/diplomové práce

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).

.....
Ing. Jitka Chovancová, Ph.D.
Vedoucí bakalářské práce

Abstrakt

Cílem Evropské unie je, aby všechny budovy postavené od roku 2020 v členských státech měly téměř nulovou spotřebu energie. Aktuální se tak stává dostupnost nástrojů ocenění plánovaných nákladů nízkoenergetické výstavby, jakým je rozpočtový ukazatel. Cílem práce je potvrzení nebo vyvrácení hypotézy, že ocenění výstavby pasivních rodinných domů na trhu dostupnými rozpočtovými ukazateli neodpovídá reálné skutečnosti.

Klíčová slova

Pasivní dům, rozpočtový ukazatel, metoda vytváření rozpočtového ukazatele, energetická úspora, položkový rozpočet

Abstract

The European Union wants to all buildings that will be built from 2020 in the Member States will have almost zero energy consumption. Actual thing will be availability of tools award planned cost low-energy constructions, such as the financial indicator. The aim is to confirm or refute the hypothesis that the valuation of the construction of Passive houses on market available indicators doesn't correspond with reality.

Keywords

Passive house, financial indicator, method for creating financial indicators, energy savings, itemized budget.

Bibliografická citace VŠKP

LAKUŠ, Jan. *Posouzení tržní reálnosti ocenění rodinných pasivních domů pomocí rozpočtového ukazatele*. Brno, 2013. 47 s., 55 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav stavební ekonomiky a řízení. Vedoucí práce Ing. Jitka Chovancová, Ph.D..

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval samostatně, a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 15.5.2013

.....
podpis autora

Poděkování:

Rád bych poděkoval paní Ing. Jitce Chovancové, Ph.D. za cenné rady pro zpracování bakalářské práce a za odborné vedení, dále panu ing. Janu Bártovi z Centra pasivních domů za pomoc v oblasti pasivních domů, panu Ing. Ondřeji Šimáčkovi z firmy ÚRS Praha, a.s. za informace a konzultace v oblasti cen a všem ostatním, které jsem požádal o pomoc při zpracování této práce.

V Brně dne 15.5.2013

.....
podpis autora

Obsah:

1. ÚVOD	8
2. CÍLE A PLÁNOVANÉ VÝSTUPY Z PRÁCE	9
3. PASIVNÍ DŮM	10
3.1. DŮVODY VÝSTAVBY A POPULARITY PASIVNÍCH DOMŮ.....	10
3.2. NUTNÉ PODMÍNKY PRO PASIVNÍ DOMY	12
3.3. HISTORIE PASIVNÍCH DOMŮ	13
3.4. EVROPSKÉ PROJEKTY A ORGANIZACE NA PODPORU PD.....	15
3.5. CERTIFIKACE PASIVNÍHO DOMU.....	15
3.6. INVESTIČNÍ NÁKLADY NA PASIVNÍ DŮM	16
3.6.1. <i>Příklad</i>	16
3.7. JINÉ ZPŮSOBY ŘEŠENÍ ENERGETICKÉ NEZÁVISLOSTI.....	17
4. ROZPOČTOVÝ UKAZATEL	18
4.1. JEDNOTKY ROZPOČTOVÉHO UKAZATELE.....	19
4.2. OBSAH ROZPOČTOVÉHO UKAZATELE.....	19
4.2.1. <i>Základní rozpočtové náklady (ZRN)</i>	19
4.2.2. <i>Vedlejší rozpočtové náklady (VRN)</i>	20
4.3. KARTY ROZPOČTOVÝCH UKAZATELŮ	20
4.3.1. <i>Obsah karty rozpočtového ukazatele</i>	20
4.3.2. <i>Použití karet rozpočtových ukazatelů</i>	21
4.4. ČLENĚNÍ ROZPOČTOVÝCH UKAZATELŮ	21
4.4.1. <i>Jednotná klasifikace stavebních objektů (JKSO)</i>	21
4.4.1.1. <i>Struktura číselného klíče JKSO</i>	21
4.5. KATALOG ROZPOČTOVÝCH UKAZATELŮ STAVEBNÍCH OBJEKTŮ (RUSO).....	22
4.6. VÝPOČET NÁKLADŮ NA STAVEBNÍ OBJEKT.....	22
4.6.1. <i>Příklad</i>	22
5. MOŽNOSTI ZJIŠTĚNÍ ROZPOČTOVÉHO UKAZATELE	23
5.1. VARIANTA I – DOTAZNÍKOVÝ PRŮZKUM	23
5.2. VARIANTA II – VÝPOČET Z PROJEKTU	23
6. VARIANTA I - DOTAZNÍKOVÝ PRŮZKUM	24
6.1. TEORIE DOTAZOVÁNÍ.....	24
6.1.1. <i>Písemné dotazování - dotazník</i>	24
6.1.1.1. <i>Celkový dojem</i>	25
6.1.1.2. <i>Formulace otázek</i>	25
6.1.1.3. <i>Typologie otázek</i>	26
6.1.1.4. <i>Manipulace s dotazníkem</i>	26
6.1.1.5. <i>Zpracování dat</i>	26
6.1.2. <i>Průvodní dopis</i>	27
6.1.2.1. <i>Náležitosti průvodního dopisu</i>	27
6.2. VLASTNÍ TVORBA DOTAZNÍKU NA VÝZKUM „PASIVNÍ DOMY“	27
6.2.1. <i>Obsah dotazníku</i>	28
6.2.2. <i>Distribuce dotazníku</i>	28
6.3. VÝSLEDEK DOTAZNÍKOVÉHO PRŮZKUMU.....	29

6.4.	SHRnutí DOTAZNÍKOVÉHO PRŮZKUMU	30
7.	VARIANTA II – VÝPOČET Z PROJEKTU.....	30
7.1.	VÝPOČET OBESTAVĚNÉHO PROSTORU	31
7.1.1.	<i>Základní pojmy.....</i>	31
7.1.2.	<i>Základní stavební prostor.....</i>	31
7.1.3.	<i>Dílčí stavební prostor</i>	33
7.2.	POLOŽKOVÝ ROZPOČET	33
7.3.	PROJEKT 1 DŮM CESAR	33
7.3.1.	<i>Obestavěný prostor domu.....</i>	33
7.3.2.	<i>Rozbor položkového rozpočtu projektu 1 CESAR.....</i>	34
7.3.3.	<i>Dopočet ceny za pomoci procentuálních ukazatelů ZRN od ÚRS.....</i>	35
7.3.4.	<i>Přepočet ceny ZRN na aktuální cenu letošního roku 2013.....</i>	35
7.3.5.	<i>Rozpočtový ukazatel na projekt 1 Cesar.....</i>	36
7.4.	PROJEKT 2 VAŠÁTKO	36
7.4.1.	<i>Obestavěný prostor domu.....</i>	36
7.4.2.	<i>Rozbor položkového rozpočtu projektu 2 Vašátka.....</i>	37
7.4.3.	<i>Dopočet ceny za pomoci procentuálních ukazatelů ZRN od ÚRS.....</i>	37
7.4.4.	<i>Přepočet ceny ZRN na aktuální cenu letošního roku 2013.....</i>	37
7.4.5.	<i>Rozpočtový ukazatel na projekt 2 Vašátka.....</i>	38
7.5.	PRŮMĚRNÝ RU NA PASIVNÍ DŮM	38
7.6.	TABULKA PODLE ÚRS	38
7.7.	POROVNÁNÍ SE ZJIŠTĚNÝMI INFORMACEMI OD PROJEKTANTA	39
7.8.	CELKOVÁ TABULKA POROVNÁNÍ ROZPOČTOVÝCH UKAZATELŮ A VYHODNOCENÍ	39
8.	ZÁVĚR.....	43
9.	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	44
10.	SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK.....	45
11.	SEZNAM ILUSTRACÍ	46
12.	SEZNAM PŘÍLOH.....	47

1. Úvod

„Rok 1968 vstoupil zcela po právu do učebnic dějepisu, a bude pro naši zemi i v budoucnu důležitým předělem. Zároveň je důležitým milníkem v globálním kontextu. V tomto roce „Římský klub“ – nevládní organizace sdružující účastníky z 53 zemí, vydává svojí první zprávu, která poprvé orientuje světovou veřejnost na problematiku možné ekologické krize, růstu životní úrovně a standardu, kvality života v souvislosti s čerpáním přírodních zdrojů a energetických nároků s tím spojených. Zrodilo se zároveň novodobé aktivní ekologické a alternativní hnutí, které po čase nalézá svůj obraz i v moderní architektuře a politice.

Navazuje tak po dlouhé době přervané průmyslovou revolucí na tradice našich předků, kteří svoje obydlí budovali v přirozené symbióze s přírodou, s ohledem na místní zdroje a v rovnováze vložených investičních prostředků a energeticky šetrných řešení...“[1,s.13]

O pasivních a nízkoenergetických stavbách jsem poprvé slyšel na střední škole od našeho učitele na pozemní stavitelství. V té době se o tomto druhu výstavby pouze zmínil s tím, že něco takového existuje, ale v naší republice tento druh staveb nemá velké zastoupení. Poté, mi asi před rokem padnul do ruky článek z odborného časopisu o plýtvání energiemi a stavbou energeticky nenáročných staveb. Toto téma mě zaujalo natolik, že jsem se rozhodl zpracovat práci, která se nějakým způsobem bude týkat domů, ve kterých se „nemusí topit“, pasivních domů.

Jak už vyplývá z citace, kterou jsem uvedl na začátku. Svět se rychle vyvíjí a je zaplaven nekonečnými technickými pokroky a s technickými pokroky rapidně vzrůstá spotřeba provozní energie, naproti tomu, ale zdroje na výrobu této energie rychle ubývají. Stále více lidí, prezidentů, senátorů, sportovců a vědců upozorňuje na ekologickou krizi a zhoršující se životní podmínky. Mezi státy se vede nekonečný boj o suroviny, jako je ropa a zemní plyn a tyto suroviny ovlivňují celosvětovou ekonomiku. A my, lidé, jako jedna velká konzumní společnost, která se v této uspěchané době vůbec nezabývá otázkou: „Kde se tato energie a teplo ve skutečnosti bere?“ Nastává tedy zamyšlení: „Může toto trvat věčně?“

Z předchozích vět vyplývá, že se situace energetické krize dotýká každého z nás. Měli bychom se proto přizpůsobit a stát se energeticky soběstačnými. Důležitou roly v tomto hraje právě energeticky úsporné stavebnictví, nízkoenergetické, pasivní, nulové, ale už i plusové domy. Evropská unie se snaží tyto stavby co nejvíce prosazovat, proto vydává různá stanoviska a

normy, které nařizují určitý energetický standard u nově stavěných domů, a poskytuje na ně také nemalé dotace.

Já osobně vidím v nízkoenergetickém stavebnictví velkou příležitost k rozvoji, jelikož je to u nás velmi mladý druh výstavby a je potřeba ho co nejvíce zviditelnit a podpořit. Prozatím jsou lidé k těmto domům skeptičtí, z velké části kvůli jejich prvotním pořizovacím nákladům a proto se přiklání ke klasické výstavbě. Z tohoto důvodu jsem si vybral téma bakalářské práce - vytvoření rozpočtového ukazatele pro pasivní dům a porovnání s již existujícím RU.

Na začátku Vás seznámím s pojmem pasivní dům a dále budu práci rozvíjet v duchu oceňování rozpočtovým ukazatelem. Popíšu metodu, kterou jsem si zvolil pro stanovení a provedu jeho výpočet. V závěru ho porovnáám s dostupným rozpočtovým ukazatelem z katalogu RUSO od firmy ÚRS Praha, a.s. a rozpočtovým ukazatelem od firmy RTS, a.s..

2. Cíle a plánované výstupy z práce

Tato práce byla vypracována za účelem potvrzení nebo vyvrácení hypotézy, že ocenění výstavby pasivních domů na trhu dostupnými rozpočtovými ukazateli neodpovídá reálné skutečnosti. Jelikož si Evropská unie klade za cíl, aby od roku 2020 měli veškeré nově postavené budovy minimální až nulovou spotřebu energie, bylo by dobré, aby měl trh dostupný oceňovací prostředek pro tyto domy, který bude zohledňovat reálné tržní ceny. Což rozpočtový ukazatel bezpochybně je.

Hlavní cíl práce:

- Potvrzení, respektive vyvrácení hypotézy, že ocenění výstavby pasivních RD na trhu dostupnými rozpočtovými ukazateli neodpovídá reálné skutečnosti.
 - Výstup: Rozpočtový ukazatel pro pasivní rodinný dům a jeho porovnání s tržně dostupnými rozpočtovými ukazateli RD.

Dílčí cíle:

- Chápání a vymezení pojmu pasivní rodinný dům.
 - Výstup: Definice standardu „pasivní dům“.
- Průzkum trhu s rozpočtovými ukazateli RD
 - Výstup: Přehled tržních rozpočtových ukazatelů RD.
- Získání dat pro zpracování rozpočtového ukazatele.
 - Výstup: Dotazník, databáze vstupních dat
- Zjištění rozpočtového ukazatele pasivního RD
 - Výstup: Rozpočtový ukazatel.

3. Pasivní dům

Pro hodně z nás je pasivní dům pojem, se kterým se doposud nesešli. Mnoho investorů je stále ovlivněno stereotypními zvyky, se kterými se ve stavebnictví setkáváme již po mnoho generací, a úspora energií je pro ně v tomto neřešitelná záležitost.

Představme si proto dům, kde máme ty největší nároky na pohodu pro bydlení, příjemnou teplotu v horkých letních dnech i v těch největších mrazech, stálý pocit čerstvého vzduchu, ale bez průvanu, který vzniká při větrání.

Takový dům se dá skutečně postavit a to za téměř stejné náklady jako u nás za běžně stavěnou novostavbu, ale s podstatně menšími náklady na vytápění.

Jelikož jsou tepelné ztráty v pasivním domě na tak nízké úrovni, nemusíme do něj instalovat běžný systém vytápění. Ztrátu energie nám pokryjí tepelné zisky od slunce, lidí a elektrických spotřebičů, které se v domě nacházejí. [11]

3.1. Důvody výstavby a popularity pasivních domů

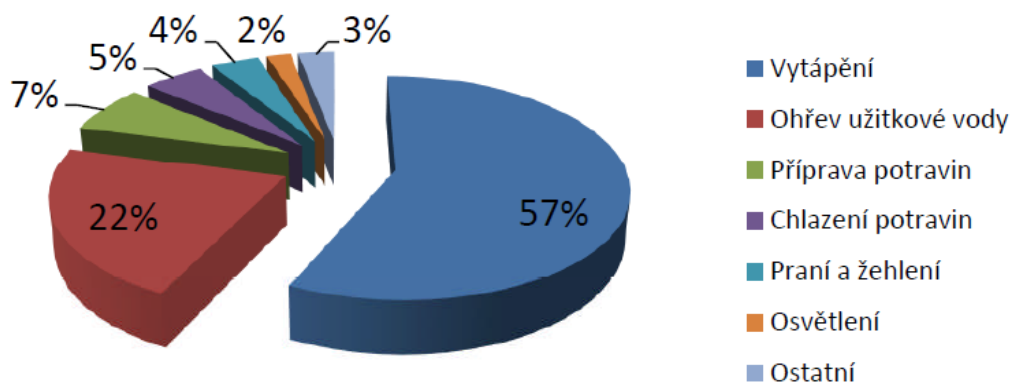
Tak jak už bylo zmíněno v odstavci na začátku této práce, už v roce 1968 bylo upozorněno na rostoucí světovou ekologickou krizi. Díky nesmírnému technologickému pokroku za poslední století a mnoha vymoženostem, které tímto vznikly, jsme my lidé, začali energií plýtvat a tím pádem i čím dál více zatěžovat životní prostředí odpadem a skleníkovými plyny. Touto problematikou bychom se měli do budoucna zabývat hlouběji. Skleníkový efekt je sice přirozený přírodní jev, ale trvalé zvyšování teploty je pro lidstvo nežádoucí. Cílem evropské unie je udržet nárůst globální teploty v normě a snížit produkci skleníkových plynů do roku 2020 o 20% oproti roku 1990.

Pro stavebnictví je tedy podstatné hodnocení vlivu staveb na spotřebu energie za celou jejich životnost. Musíme si uvědomit fakt, že stavebnictví produkuje největší množství produktů (staveb, materiálů), a že v každém tomto produktu je určitá primární energie svázána s jeho vznikem, výrobou, dopravou, stavbou, užíváním a následně i jeho likvidací. 20% veškeré světové produkce skleníkových plynů má na svědomí provoz budov a na jejich pohodlné užívání a vytápění ve vyspělých zemích připadá více jak jedna třetina spotřeby energie. Faktem také je, že 40% odpadů v celosvětovém měřítku vytvářejí právě budovy.

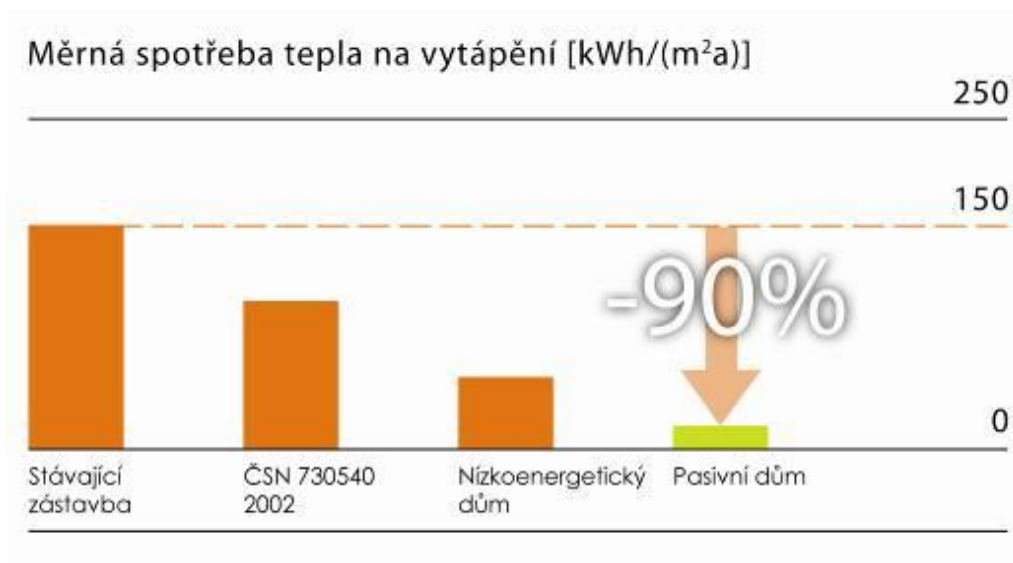
Současný trendem je nahrazování neobnovitelných zdrojů energie (ropa, zemní plyn, uhlí) za obnovitelné zdroje (OZE). Ale toto řešení nás přivádí paradoxně opět k neúměrnému plýtvání obnovitelnými surovinami.

Jedním z řešení v současnosti i do budoucna, které nám řeší tento problém, je energii nespotřebovat a úspor dosáhnout cílenou výstavbou energeticky úsporných domů. Význam stavby pasivních domů má tedy v globálním měřítku

důležitou roli, nejen pro zlepšení kvality životního prostředí, ale i pro šetřením zdrojů na výrobu energie. [1,2]



Graf č. 3.1 Rozdělení spotřeby energie v běžné domácnosti [13]



Graf č. 3.2 Měrná spotřeba tepla na vytápění [15]

3.2. Nutné podmínky pro pasivní domy

Materiálová a architektonická stránka pasivních domů není přesně definována, architekti mají v tomto proto dostatek možností na svojí realizaci. Ale pokud má být stavba posouzena jako pasivní, musí splňovat určité podmínky: [2,14,20]

- **Měrná potřeba tepla na vytápění (kWh/(m².a))**

Hodnoty jsou uváděné za jeden rok.

Tabulka č. 3.1 Měrná potřeba tepla na vytápění

Typ budovy	Měrná potřeba tepla na vytápění (kWh/(m ² .a))
Již postavené budovy	Až dvojnásobek hodnot novostavby
Novostavba	80 – 140
Nízkoenergetický dům	<= 50
Pasivní dům	<= 15
Nulový dům	< 5

- **Celková potřeba primární energie (kWh/(m².a))**

Udává nám potřebu primární energie na vytápění, ohřev TUV, provoz spotřebičů, osvětlení, větrání, chlazení za jeden rok na 1m².

Maximální povolená hodnota u pasivních staveb je 120 kWh/(m².a).

- **Celková neprůvzdušnost budovy n₅₀ – (1/h)**

Hodnota udává intenzitu výměny vzduchu v objektu při tlakovém rozdílu 50 Pa za jednu hodinu.

Maximální povolená neprůvzdušnost u pasivních staveb je 0,6 (1/h).

- **Měrný tepelný příkon (W/m²)**

Hodnota udává tepelný příkon topného zdroje pro vytápění na plošnou jednotku vytápěného prostoru.

Maximální měrný tepelný příkon u pasivních staveb je 10 (W/m²).

[2,14]

3.3. Historie pasivních domů

Už od nepaměti žili primitivní kmeny, tedy zvláště ty africké (např. Masajové) v pozoruhodném souznění s přírodou, která jim poskytovala vše, co potřebovali. Tomu odpovídal i charakter jejich obydlí, které bylo podřízeno místním technologickým možnostem a klimatickým poměrům. Charakter a tvar stavby se za celá staletí nezměnil, nosná proutěná konstrukce s plochou střechou je vyplněna hlínou s minimální kruhovými ventilačními otvory znemožňujícími přehřátí interiéru. I toto můžeme nazvat jako prvopočátek pasivního domu. Na rozdíl od tohoto se západní kultura odklonila od znalosti svých předků a povzbuzena průmyslovou revolucí začala stavět domy z nově nabytých vědomostí.

Zajímavé zjištění je, že prvním pasivním domem nebyla stavba, ale loď („Fram“ proslulého polárníka Fritjova Nansena) z roku 1883.

Stěny lodi byly pokryty dehtovanou plstí, na ní byla korková výplň, potom následovalo obložení z jedlového dřeva, na něm byla opět silná vrstva plsti, potom vzduchotěsné linoleum nakonec opět dřevěné obložení. Stropy...měli se vším všudy tloušťku asi 40 cm. Okno, kterým by mohla pronikat zima nejsnáze, bylo chráněno trojitými skly a ještě dalšími způsoby. I když teploměr ukazuje 5°, nebo 30° pod nulou, netopily v kamnech. Větrání bylo vynikající,...protože doslova vháněli ventilátorem čerstvý zimní vzduch z venku.

Elektrinu do lodi dodávala větrná elektrárna a osvětlení zajišťovaly obloukové lampy. V současnosti je loď k vidění jako exponát v norském muzeu.

V období 2. Světové války, která přinesla nesmírný technologický pokrok, se začali dělat experimenty s využitím energie slunce. Na univerzitě Cambridge v Bostonu vznikl v roce 1939 malý dřevěný dům s ambicemi ne pasivního, ale přímo nulového domu. O energii se staraly solární kolektory, umístěné na sedlové střeše, s vodním akumulacním zásobníkem v suterénu.

V roce 1973, kdy svět zažíval ropnou krizi, dospěli západní země ke zjištění, že pro ně existuje „mez růstu“. Na západě na to reagovali například tak, že snížily spotřebu u nově vyráběných automobilů. Na východě, respektive Sovětský svaz, zvýšil těžbu plynu, aby dočasně zalátal tuto mezeru

Na západě se díky ropné krizi, začali řešit pokusné domy, které by si energeticky zcela vystačily samy o sobě, bez dodávek energie. Realizované stavby byly sice relativně soběstačné, ale na druhou stranu natolik technicky náročné, že byli pro komerční výstavbu zatím nepoužitelné. Při srovnání cena/výkon se ukázalo, že investice do těchto domů mnohonásobně převyšují úsporu dosaženou při předpokládané životnosti.

Ukázalo se, že d budoucna by se výstavba měla orientovat na jednoduché stavební systémy, které tolik nezatěžují stavebníka a hlavní cílem by měla být

ekonomická návratnost vložených nákladů, která se nebude tolik lišit od běžné výstavby. Tímto se nastartoval další vývoj pasivních domů.

Evropa čekala na svůj první pasivní dům do roku 1976, kdy v dánském Kopenhagenu architekt Vagn Korsgaarden realizoval stavbu hned „nulového domu“ se spotřebou tepla na vytápění 0 kWh/(m².a).

První realizované pasivní domy v Německu vznikly v roce 1990. Jednalo se o 8 výzkumných projektů, kde bylo zdokonaleno větrání se zpětným získáním tepla z odváděného vzduchu, zlepšila se technologie oken a dveří a dalších potřebných prvků. Tento první pasivní řadový dům byl navržen architekty Bott/Ridder/Westemeyer a byl uveden do provozu v roce 1991. I přes všechna zdokonalení technologie si však nedovolili vynechat otopný systém. Tento dům je od uvedení do provozu stále obýván bez potřeby rekonstrukce a větších oprav a jeho tepelná spotřeba na vytápění se za pohybuje za celou dobu kolem 10kWh/(m².a).

Od roku 1997 zaznamenali pasivní domy velký rozmach. Ve Wiesbadenu arch. Folkmar Rasch navrhl a postavil sídliště s 22 řadových pasivních domů. V Lindaru u Kolnu vznikly první samostatně stojící rodinné pasivní domy z dílny architekta Manfreda Brausema.

V 1998-2001 v Evropě probíhal projekt CEPHEUS (Cost Efficient Houses as European Standarts). Během projektu bylo postaveno mnoho pasivních domů, ve kterých probíhalo měření a testování. Výsledkem bylo zjištění, že pasivní dům může být jen o 7 – 8 % dražší než běžná stavba.

Po tomto projektu se pasivní domy začali rozšiřovat i do ostatních evropských zemí. Nejvíce se prosazovaly v Rakousku. První dům vznikl také v Itálii, v jejím teplém klimatu se ale muselo více dbát na důkladné a propracované zastínění (nebyl zde problém s vytápěním, ale spíše ochlazováním v letních měsících).

V nynějšku si stále drží vedoucí pozice ve výstavbě pasivních domů Rakousko a Německo. Je zde realizováno nejvíce těchto domů na jednoho obyvatele. Výstavba energetických domů v těchto zemích vyplývá z přísných vyhlášek, které vydávají. Např. ve spolkové zemi Horní Rakousko se od roku 2007 nesmí stavět jinak, než v nízkoenergetickém standardu. Právě Rakousku převyšuje poptávka po pasivních domech třikrát nabídku. V Německu, se každý rok počet pasivních domů zdvojnásobí.

Dnes se běžně staví pasivní domy i v severských zemích, Rusku i Itálii a samozřejmě České Republice. [1]

3.4. Evropské projekty a organizace na podporu PD

Passivhaus Institut. Nejvýznamnějším střediskem v Evropě, které podporovalo rozvoj a výstavbu pasivních domů je **Passivhaus Institut** v Darmstadtu vedený Dr. Wolfgangem Feistem, založený v roce 1996. Jedná se o nezávislou nevládní instituci. Tento institut zahrnuje všechny svoje poznatky z výzkumů do průběžně aktualizovaného softwaru PHPP, určeného pro navrhování a ověření parametrů pasivních domů.

CEPHEUS (cost Efficient Houses as EUropean Standarts) realizovaný v roce 1998 – 2001. V tomto projektu byly vystavěny pasivní domy o 221 bytových jednotkách. Nedůležitějším zjištěním byl fakt, že pasivní dům může být jen o 7–8 % dražší než běžná výstavba.

PEP (Promotion of European Passive houses) realizovaný 2005-2007. Tento projekt byl především zaměřený na propagaci pasivních domů v západní a severní Evropě a vytvoření jednotných kritérií pro stavbu pasivních domů.

PASS-NET – vznikl v roce 2007. Do tohoto projektu se postupně zapojovala celá Evropa. Především tedy Centrum pasivní domů v Brně, které projekt inicializovalo. Cílem je vytvořit celoevropskou síť organizací, které budou podporovat a prosazovat výstavbu pasivních domů.

CEPH (Certified European Passive House Designer) vzniklý v roce 2008. Projekt vznikl jako reakce na nedostatek kvalifikovaných architektů a inženýrů. Je zaměřen na jejich vzdělávání a rozvoj znalostí v odvětví energeticky úsporných domů.

Centrum pasivních domů - jedná se o neziskovou organizaci sdružující právnické i fyzické osoby. Vzniklo za účelem propagace a osvěty pasivních domů a zajištění jejich standardu a vysoké kvality. Centrum pasivních domů v Brně je největší a nejvýznamnější poradenskou organizací v České republice, která poskytuje informace o pasivních domech. [1]

3.5. Certifikace pasivního domu

Certifikace je prováděna dle návrhového a hodnotícího softwaru PHPP vytvořeného Passivhaus Institutem (PHI), který je svou přesností optimalizován pro pasivní domy. Kritéria, které v tomto stanovila PHI jsou mezinárodně uznávaná a tento certifikát nám zaručuje výtečnou kvalitu domu. U nás zavedená metodika TNI, byla chápána jako dočasná a proto nedostačující. Certifikovat lze již objekt ve fázi projektu, tak už i hotovou stavbu. Jelikož pasivní domy u nás nemají zavedenou ochrannou známku, jedná se pouze o

dohodnutý standard řešení, který není pro stavebníky nijak svazující po architektonické ani materiálové stránce. [1]

3.6. Investiční náklady na pasivní dům

Mnoho investorů si myslí, že nízkoenergetický standart, nebo dokonce pasivní dům, je pro ně finančně něco nedosažitelného. V poslední době je toto velmi aktuální téma. Pravda ale je taková, že náklady na nízkoenergetický dům jsou jen o 10 – 15% vyšší, než kde se pohybují ceny běžných novostaveb. U pasivního domu je to stejná výše, protože oproti nízkoenergetickému domu vynecháme otopnou soustavu, ale o to přidáme na tloušťce tepelné izolace. Toto navýšení je způsobeno vyššími technickými nároky v provádění stavebních detailů, mnohem silnější tloušťkou tepelné izolace, řešením alternativních zdrojů na ohřev TUV a vytápění a samozřejmě rekuperační jednotkou.

Tento odhad vícenákladů není ale přesný, zatím totiž nebyl proveden žádný průzkum, který by prokázal větší či menší cenovou náročnost. Problém je také v tom, že existuje mnoho „amatérských“ stavebních firem, které se zabývají stavbou nízkoenergetických a pasivních domů a mnohdy kvalita domu určité ceně neodpovídá. Vínou též můžeme dávat stále rostoucím cenám stavebních materiálů a změnám daně z přidané hodnoty (DPH).

Pokud ale vezmeme onu hodnotu vícenákladů 10–15% z ceny běžné výstavby, vychází nám návratnost těchto vícenákladů do pasivního domu na 10–15 let při současných cenách energií. Musíme ale počítat se současným trendem narůstání cen. Můžeme za to vinit srovnávání našich cen energií s vyspělejšími zeměmi Evropské unie postupně s vývojem naší hospodářské situace. Také politická stránka má na růst cen velký vliv, není den, kdybyste o tomto problému neslyšeli z medií. Do budoucna můžeme tedy očekávat, že se doba návratnosti vícenákladů bude rapidně snižovat. [1]

3.6.1. Příklad

Pro příklad uvedu náklady na vytápění RD vytápěného plynem.

Průměrná spotřeba plynu na vytápění RD za rok: 30MWh [17]

- Průměrná cena plynu v roce 2013: 1124Kč/MWh [18]

Což jednoduchým výpočtem přepočítáme na roční náklady:

$$1124 \times 30 = 33720 \text{Kč}$$

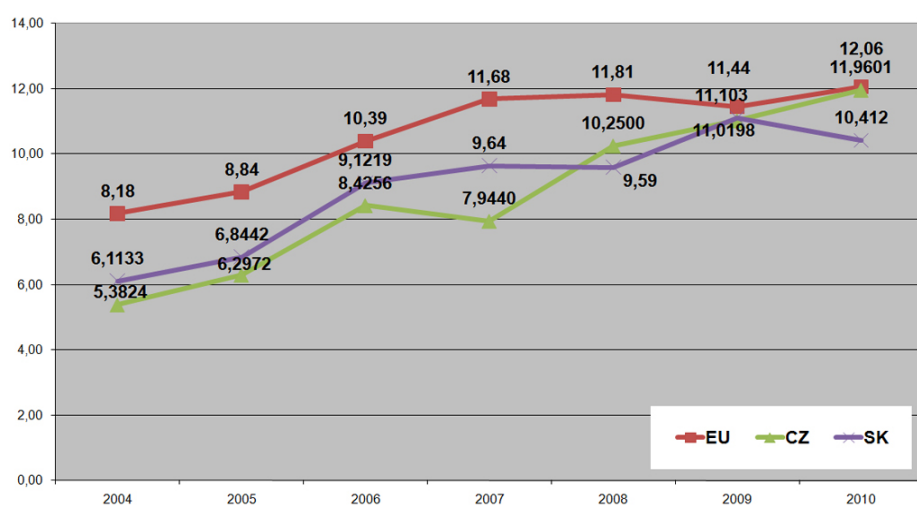
Z toho teoreticky vyplývá úspora u pasivního domu 33720Kč/rok.

Když vezmeme v potaz průměrný rodinný dům o ceně 3 000 000Kč a připočteme k této ceně 15%, jako vícenáklady na pasivní dům, vznikne nám cena za PD 3 450 000Kč. Rozdíl mezi těmito hodnotami je 450 000Kč.

Dalším jednoduchým výpočtem zjistíme dobu návratnosti vícenákladů na PD:

$450\,000/33720=13,34$ roku. Návratnost těchto nákladů je tedy cca za 13 let a podotýkám, že při současných cenách energií.

(výpočet je samozřejmě pouze orientační, nezahrnuji v něm spotřebu elektrické energie, inflaci, změny DPH)



Graf č. 3.3 Vývoj cen zemního plynu v EU, ČR a SR v (EUR/GJ) [16]

3.7. Jiné způsoby řešení energetické nezávislosti

Pasivní dům je jedna z možností, jak být energeticky nezávislý (podle mě jedna z nejlepších), samozřejmě ale není jediná.

V této kapitole uvedu další možnosti jak se stát energeticky nezávislí vůči veřejným dodavatelům energie, nebo alespoň náklady na energii snížit. Tyto typy platí jak u nových staveb, tak i u stávajících kde je pasivní standard tabu.

- Vlastní les na palivové dřevo:

vytápění palivovým dřevem známe už od nepaměti. Tento druh vytápění však ustupuje s pohodlností lidí a spoléháním se na plynové vytápění. A také, teď již i docela drahým a těžko sehnatelným palivovým dřevem. Pokud má však někdo vlastní les, ze kterého může použít dřevo na vytápění, jedná se o velice levný obnovitelný zdroj energie. Mezi jeho mínusy však patří spalování, které není zrovna ekologické.

- Termické zařízení:

Toto zařízení skládající se ze slunečních kolektorů, akumulací nádrže a dalších vnitřních zařízení. Lze ho využít jak k ohřevu TUV tak k vytápění.

- Fotovoltaické systémy:

Asi největší budoucnost v lokální výrobě energie mají tyto systémy skládající se z fotovoltaických článků převážně umístovaných na střešní konstrukce. Muže mít buď články systémy s měničem proudu, kdy produkovanou energii dodáváme za zvýhodněnou cenu do veřejné sítě, nebo systémy s energetickými zásobníky, které jsou pak na veřejné síti nezávislé, a energii čerpáme postupně z dobíjených zásobníků.

- Malé větrné elektrárny:

Jedna z dalších možností pro výrobu energie je větrná turbína. Tento druh energetického zdroje však není příliš rozšířen kvůli potřebným podmínkám na sílu a intenzitu větru. Také poměr cena výkon není zdaleka nejlepší.

- Vodní mikroeletřárny:

Toto řešení je dobré pro uživatele, kteří bydlí nedaleko menšího vodního toku (říčky, potoku), samozřejmě po dohodě s majitelem pozemku. Elektrická energie se pak bude vyrábět pomocí vodní turbíny. Existují též malé turbíny, které lze připojit na potrubí veřejného vodovodu, nebo dokonce na vodovodní baterii (napájení maximálně malého rádia).

- Mikrogenerační jednotky:

Jedná se o současný vrchol techniky ve výrobě tepla a současně i elektřiny za pomoci mikrogenerační jednotky na dřevěné pelety. Jeho tepelný výkon je od 4,5 až 10,5 kW a elektrický výkon 1,5 až 3 kW. Toto zařízení je však velice nákladné, prodejní cena je cca 30 000 euro. [12]

Pokud bychom se rozhodly instalovat některou z těchto možností do svého domu, je však stále velice výhodné mít tento dům alespoň v nízkoenergetickém standardu!

4. Rozpočtový ukazatel

Rozpočtové ukazatele jsou informace o technicko-ekonomických parametrech stavby, které tvoří v oboru oceňování staveb významnou oblast. Zejména pak v oceňování záměrů staveb ve stadiu plánování a propočtů stavebních nákladů. Rozpočtové ukazatele jsou základním podkladem pro prvotní propočty cen staveb a stavebních objektů. Rozpočtové ukazatele jsou tvořeny na základě již

dříve vyprojektovaných nebo realizovaných staveb a používají se pro stanovení nákladů obdobných staveb, které se teprve realizovat budou. [3,4,19]

4.1. Jednotky rozpočtového ukazatele

Rozpočtové ukazatele udáváme v ceně (Kč) na určitou jednotku. Pro výpočet cenových ukazatelů používáme takové měrné jednotky, které jsou univerzální a snadno kontrolovatelné. Jsou společné pro všechny druhy staveb bez ohledu na jejich účel. Takové jednotky jsou zejména

- Účelové jednotky.
 - Používají se pro různé nevýrobní investice.
 - Podle účelu je jednotkou například: 1 žák, 1 lékařské pracoviště, 1 lůžko apod..
- Technické měrové jednotky.
 - Používány častěji než účelové jednotky.
 - Jsou to například:
 - 1 m³ obestavěného prostoru u oborů pozemního stavitelství.
 - 1 m² upravované plochy u inženýrských staveb.
 - 1 m délky trasy u liniových staveb.

4.2. Obsah rozpočtového ukazatele

Cenové ukazatele se vytvářejí z celkové hodnoty Základních rozpočtových nákladů (ZRN) objektu. To znamená, že všechny vedlejší rozpočtové náklady (VRN), musíme při vytváření rozpočtového ukazatele z rozpočtu, respektive z konečné ceny objektu vyloučit, podle konkrétních podmínek zamýšlené stavby.

Dále rozpočtové ukazatele neobsahují žádnou rezervu nezbytnou ke korekci předpokládané chybové odchylky.

Z důvodů neustálé proměny daně z přidané hodnoty (DPH) jsou hodnoty ukazatelů cenami bez DPH.

[4,8]

4.2.1. Základní rozpočtové náklady (ZRN)

ZRN tvoří zpravidla položky rozpočtu a jsou členěny na:

HSV (hlavní stavební výroba): dílčí konstrukční části „hrubé“ stavby (zemní práce, základy, svislé a vodorovné konstrukce apod.)

PSV (pomocná (přidružená) stavební výroba): rozdělení po jednotlivých řemeslných oborech (tesařské, klempířské, truhlářské apod.)

Montáže: činnosti, které jsou také součástí stavebnictví, ale mají spíše charakter montáží provozních souborů (venkovní vedení nn, vn, plynovody aj.)

[8]

4.2.2. Vedlejší rozpočtové náklady (VRN)

Jsou to náklady, které nejsou k realizaci bezpodmínečně nutné, ale v souvislosti s ní vznikají. Představují náklady předrealizační fáze stavby a dále náklady vztahující se k umístění stavby, její přípravě a okolnostem souvisejícím s individuálním provedením stavby jako celku.

Jsou to náklady související s:

- Územní vlivy.
- Provozní vlivy.
- Přípravu a zařízení staveniště.
- Průzkumné a projektové práce.
- Umístění stavby (vzdálenost firmy, stavby, dodavatelů).
- Dodavatelsko-odběratelské vztahy.
- A řada dalších.

[8]

4.3. Karty rozpočtových ukazatelů

Podle jednotné metodiky je doposud zpracováno cca 1400 objektů a ke každému z nich je vytvořena a vydána v tištěné podobě karta rozpočtového ukazatele. [3,4]

4.3.1. Obsah karty rozpočtového ukazatele

- Název objektu.
- Zatřídění podle JKSO.
- Dispoziční a konstrukční charakteristika stavebního objektu.
- Nákres.
- Rozpočtové náklady.
- Rozhodující měrové a účelové jednotky.
- Rozhodující fyzické objemy prací.
- Cenová úroveň.
- Skupiny stavebních dílů a řemeslné obory.
- Projektant (investor, dodavatel).

[3,4]

4.3.2. Použití karet rozpočtových ukazatelů

Při oceňování budoucího objektu si vybíráme kartu s rozhodujícími údaji, které se nejvíce podobají údajům objektu námi oceňovanému. [4]

4.4. Členění rozpočtových ukazatelů

Základní členění je provedeno dle druhů stavitelství. Vychází z Jednotné klasifikace stavebních objektů (JKSO).[3]

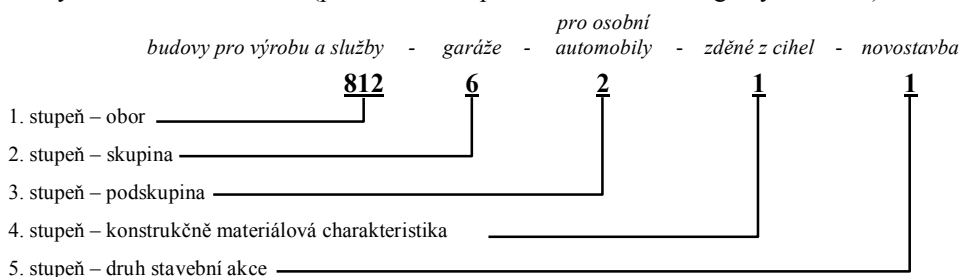
- Pozemní stavitelství obory 801 – 803
- Průmyslové stavitelství obory 811 – 815
- Inženýrské stavitelství obory 821 – 833

4.4.1. Jednotná klasifikace stavebních objektů (JKSO)

JKSO je jedna z nejpoužívanějších nezávazných klasifikací v ČR. Svým číslováním bezprostředně navazuje na klasifikace zemědělské, lesní a průmyslové výroby jako samostatná klasifikace produktů stavební výroby. V 90. letech byla nahrazena pro statistické účely Standardní klasifikací produkce (SKP), respektive její součástí Klasifikací stavebních děl (KSD). JKSO však veřejnost stále používá pro její lepší vypovídací schopnost a přehlednější strukturu v oblasti rozpočtových ukazatelů stavebních objektů. [3]

4.4.1.1. Struktura číselného klíče JKSO

obory 801 - 833 + obor 838 (práce stavební při budování technologických budov)



Obrázek č. 4.1 Struktura číselného klíče JKSO [3]

4.5. Katalog rozpočtových ukazatelů stavebních objektů (RUSO)

Z karet rozpočtových ukazatelů reprezentujících objektů, které má ve své datové základně ÚRS Praha, a.s. jsou propočteny „Ukazatele průměrné orientační ceny na měrnou a účelovou jednotku“. Tyto průměrné hodnoty (ukazatele) jsou pak vydávány v samostatném katalogu (RUSO). Tato publikace je vydávána každoročně v aktualizovaném stavu. Rozpočtové ukazatele ve sborníku jsou začleněny dle klasifikace JKSO do oborů, skupin, podskupin a konstrukčně – materiálové charakteristiky.

Údaje pro jednotlivé stavební obory tvoří statistickou průměrnou veličinu a používají se při propočtech předpokládaných nákladů těchto staveb. [3]

4.6. Výpočet nákladů na stavební objekt

Náklady na stavební objekt se vypočítají z rozsahu stavebního objektu v měrných jednotkách a rozpočtového ukazatele odpovídajícího pro náš projektovaný objekt. Tento rozpočtový ukazatel nalezneme ve sborníku RUSO podle začlenění Jednotné klasifikace stavebních objektů (JKSO). Vynásobením těchto dvou hodnot získáme propočtovou cenu ZRN stavebního objektu bez DPH. [4]

4.6.1. Příklad

Samostatně stojící rodinný dům jednobytový z keramických tvárnic o vypočteném obestavěném prostoru 450 m³.

Začlenění dle JKSO: 803 511 1

Dle tabulky zjištěný rozpočtový ukazatel: 4 757 Kč/m³

Propočtová cena ZRN domu: 450m³ x 4 757Kč/m³ = 2 140 650 Kč bez DPH

Tabulka č. 4.1 Průměrné rozpočtové ukazatele katalogu RUSO k roku 2013 [7]

Orientační cena na : m ³ obestavěného prostoru		Cena	Počet objektů	Konstrukčně materiálová charakteristika							
Třídění dle JKSO				CELKEM	1	2	3	4	5	6	
803.	Budovy pro bydlení	4968	82	4655	47	7173	3	6010	8	4955	20
1.-4.	Domy bytové typové	4872	21	4262	5			5092	1	4958	15
5	Domy bytové netypové	5166	35	4757	23	7173	3	6179	5	5009	4
6.-8.	Domky rodinné 1 a 2 bytové	5197	26	4714	19			5359	2	6569	1

5. Možnosti zjištění rozpočtového ukazatele

Pro zjištění rozpočtového ukazatele pro PD připadali v úvahu dvě varianty postupu, které zde blíže rozeberu a popíšu. Jedná se o dotazníkový průzkum mezi majiteli a firmami, které se zabývají problematikou stavby PD a určením rozpočtového ukazatele přímo z projektů PD a jejich položkových rozpočtů.

5.1. Varianta I – dotazníkový průzkum

Tato varianta zjištění rozpočtového ukazatele je založena a podmíněna na vytvoření dotazníkového průzkumu a rozeslání mezi majitele PD a firmy, které je staví a projektují. Mají o nich velký zdroj informací a vědomostí. Tímto způsobem je plánováno zjištění velkého množství zdrojových dat od co nejvíce PD a jejich následné statistické zpracování a ve výstupu vytvoření ukazatele. Tak jako každá varianta má ale své PRO a PROTI.

PRO:

- Velké množství zjištěných informací dává různorodější vzorek PD a tím vzniká univerzálnější použití pro jakýkoliv PD.
- Z dotazníku nezjistíme pouze jenom rozpočtový ukazatel, ale i mnoho užitečných informací o stavbě pasivních domů v ČR (materiálová základna, velikost, tvar).
- Rychlý způsob získání dat.

PROTI:

- Nepřesné vyplnění dotazníku (obestavěného prostoru, ceny domu), tato chyba by se měla eliminovat velkým množstvím odpovědí a statistickým zpracováním.
- Není zaručeno, že bude vyplněn dostatečný počet dotazníků.
- Uvedení nepravdivých informací z různých důvodů.

5.2. Varianta II – výpočet z projektu

Tato metoda je požívána organizací ÚRS Praha, a.s., pro jejich katalog RUSO (rozpočtové ukazatele stavebních objektů). Jedná se o zjištění informací přímo z projektu a jeho položkového rozpočtu. Ke každému projektu se zpracuje karta rozpočtového ukazatele (viz teorie rozpočtový ukazatel). Pak se podle počtu

dostupných projektů propočtou „Ukazatele průměrné orientační ceny na měrnou a účelovou jednotku“. ÚRS tyto ukazatele vydává každoročně aktualizované ve svém sborníku. [3]

PRO:

- Přesnost zjištěných informací z projektu, respektive přesnost ukazatele.
- Použitelnost do sborníku ÚRS.
- Používaná a běžná metoda zjištění RU.

PROTI:

- Musíme mít k dispozici kompletní projekty PD s rozpočty.
- Projektované domy by měli mít stejnou materiálovou základnu a přibližně stejný tvar a velikost aby byly použitelné pro stanovení ukazatele pro danou kategorii.
- Rozpočtový ukazatel bude sice přesnější, ale ne tak univerzální a vypovídající jako u první metody.
- Nezhlednění skutečných zobchodovaných tržních cen, ale plánovaných.

Obě tyto varianty jsem v pokračování své práce zvážil a probral jejich klady a zápory. A po konzultování se svým vedoucím a zadavatelem této práce Ing. Janem Bártou ředitelem Centra pasivních domů, jsem vybral variantu dotazníkového průzkumu, která lépe splňuje požadavky zadání.

6. Varianta I - Dotazníkový průzkum

6.1. Teorie dotazování

Dotazování patří k nejrozšířenějšímu postupu výzkumu. Uskutečňuje se mezi výzkumníkem a dotazovaným (respondentem) vhodně zvoleným typem kontaktu. Kontakt, kterým získáváme potřebné informace, může být přímý (přímí kontakt respondenta a výzkumníka), nebo zprostředkovaný tazatelem (mezi respondentem a výzkumníkem vstupuje tazatel, který otázky pokládá ústně a pak je v písemné podobě předává výzkumníkovi). [6]

6.1.1. Písemné dotazování - dotazník

Při sestavování dotazníku musíme dávat pozor na mnoho aspektů, mezi které patří složení dotazníku, sestavení dotazníku a správná volba prezentace. Pokud bude dotazník špatně sestaven, může docházet ke zkreslování informací z něho získaných a tím pádem i špatné vyvození závěrů, které jsme chtěli z dotazníku získat.

Psychologické požadavky: dotazník by měl mít takovou podobu, aby bylo pro respondenta vyplňování co nejpříjemnější a aby se vyplňování zdálo snadné a pro něj přínosné.

Účelově technické požadavky: zakládají si na správném a věcném pokládání otázek, tak aby mohl respondent správně a co nejpřesněji odpovídat. [6]

6.1.1.1. Celkový dojem

Velice důležitá je pro celkový dojem z dotazníku grafická úprava, to jak bude působit na dotazovaného, ať už to je kombinace barev, styl písma, přehlednost, formát papíru, úprava první stránky. Ačkoli se to nezdá, velikost formátu je také důležitá. Příliš velký formát pozbývá na důležitosti a naopak malý zase vyžaduje velkou pozornost při vyplňování, nejlépe je proto používat běžný formát A4. První co respondent na dotazníku uvidí je první strana. Proto by měla být její grafická forma přehledná a na první pohled vizuálně jednoduchá. První strana by neměla obsahovat nic jiného než text, který by měl vzbudit v dotazovaném zájem k danému problému a apelovat na správné vyplnění, které je i v jeho zájmu. Daná problematika výzkumu by zde měla být jasně vysvětlena. Velice dobře také působí uvedení organizace (pokud je všeobecně známější), která výzkum zastiňuje.

Optimální délka vlastní dotazovací části by neměla přesahovat 50 otázek, jinak by se zdál na první pohled zdlouhavý. Přípustný čas na vyplnění je kolem 20 minut.

Řazení otázek by mělo být takové, že na začátku pokládáme otázky pro dotazovaného zajímavé, ve střední části důležité pro nás a nakonec otázky méně důležité. [6]

6.1.1.2. Formulace otázek

Hlavní prioritou při tvorbě otázek je jejich jednoznačnost a srozumitelnost. Nedáváme tím tak velkou možnost dotazovanému ve váhání, dlouhém vzpomínání a tak i nejednoznačnosti odpovědí.

Zásadní je, že čím konkrétněji se ptáme, tím konkrétnější a pro nás přínosnější získáme odpověď.

Validita otázek: ptáme se na to, co přesně chceme zjistit.

Reliabilita otázek: otázka je stále platná a aktuální i v jiných časových, etnických, sociálních podmínkách.

Naopak vyvarovat bychom se měli tomu, co má na dotazovaného záporný vliv. To je především délka otázek. Čím je otázka delší, tím větší je pravděpodobnost, že bude hůře pochopena, nebo že jí respondent nedočte do konce a odpoví a odpoví chybně. [6]

6.1.1.3. Typologie otázek

Ve většině případů se používají dva druhy otázek:

Otevřené (volné): v otevřené otázce dáváme respondentovi volnost jeho projevu a dáváme mu možnost k přemýšlení co je pro něj stěžejní. Odpovědi mu nespecifikujeme žádnými možnostmi. To nám naopak dělá problém se složitým zpracováním odpovědí.

Uzavřené: v těchto otázkách dáváme možnost na výběr mezi námi specifikovanými odpověďmi. Výhodou je rychlé odpovídání na tyto otázky. Nevýhodné naopak je, že možnosti odpovědí nemusí dotazovanému vyhovovat. Tento problém můžeme řešit připojením odpovědí „JINÉ“ a prostorem pro bližší specifikaci. [6]

6.1.1.4. Manipulace s dotazníkem

Manipulací s dotazníkem rozumíme jeho distribuci a posléze navrácení dotazníku nazpět. Nejčastějším distribučním prostředkem je zasílání poštou. Další variantou je osobní kontakt, ať už vlastní osobou nebo síti spolupracovníků na to pověřených. Tyto varianty můžeme i kombinovat (osobní předání, nazpět zaslání poštou). V současné době se distribuce dotazníkového šetření provádí stále častěji elektronickou poštou, díky které je výzkum levnější a méně časově náročnější.

Osobní kontakt při výzkumu má však lepší návratnost dotazníku, nežli zmíněné rozesílání klasickou poštou. U osobního kontaktu je to většinou 100%, při zasílání statisticky 5% - 20%, avšak záleží také na problematice, které se dotazník týká (na dotazník typu „Chcete ve vašem okolí výstavbu dálnice?“ bývá návratnost 100%).

Většina dotazníků má být kvůli finanční náročnosti vyzkoušena v takzvaném předvýzkumu, kde se rozešle kontrolní vzorek a po navrácení se popřípadě opraví chyby, na které bylo upozorněno. [6]

6.1.1.5. Zpracování dat

Při navrácení dotazníků čeká výzkumníky třídění a vylučování nesprávně vyplněných dotazníků tak, aby poté neovlivňovali výsledky výzkumu. U kratších dotazníků s malým počtem dotazovaných je možné zvládnout vyhodnocení bez statistického programu (ne moc časté), v ostatních případech je použit pro vyhodnocení statistický program (např. SPSS), který nám výsledky vyhodnotí a vytvoří určitý „hand out“ (např. grafické znázornění výzkumu), které použijeme pro závěrečnou zprávu výzkumu. [6]

6.1.2. Průvodní dopis

Průvodní dopis by měl být součástí každého dotazníku. Uvádí respondenta do problematiky výzkumu a představuje nás jako výzkumníky. Většinou to bývá právě průvodní dopis, díky kterému se dotazovaný rozhodne o vyplnění, či nevyplnění dotazníku samotného a jeho navrácení. [5]

6.1.2.1. Náležitosti průvodního dopisu

- Účel výzkumu.
- Krátké představení organizátora (instituce) výzkumu.
- Důvod proč právě oslovujeme právě konkrétního dotazovaného.
- Zaručení důvěrné zacházení s osobními údaji.
- Pokyny pro vyplnění dotazníku.

6.2. Vlastní tvorba dotazníku na výzkum „PASIVNÍ DOMY“

Jako prvotní věc, kterou jsem při této variantě zjištění RU musel provést, bylo vytvoření dotazníku, který by splňoval všechny požadavky na obsah a dosáhlo se maximální možné míry informací při zachování určité jednoduchosti vyplňování a přiměřeného času na vyplnění. Což nebylo jednoduché, protože jsem nic podobného nikdy nevytvářel.

K dotazníku se též musel přiložit průvodní dopis, který by osvětloval situaci, díky níž, se tento dotazníkový průzkum provádí. Musela v něm být srozumitelně vysvětlena daná problematika tak, aby se dotazovaný nezdráhal k vyplnění a pochopil moje záměry.

Důležité také bylo vymezení standardního domu, které jsem provedl taktéž v průvodním dopise. Toto vymezení mělo předcházet zasílání o nesprávných projektech, jelikož se práce týká jen rodinných pasivních domů a ne například administrativních budov, školek apod..

Použitá definice standardu:

- Jedná se o samostatně stojící rodinný dům. Za rodinný dům považujeme stavbu, ve které více než polovina podlahové plochy místností je určena k bydlení, má maximálně tři samostatné byty a má nejvýše dvě nadzemní podlaží jedno podzemní podlaží a podkroví.
- Všechna podlaží rodinného domu jsou obyvatelná. Jako obyvatelné se označuje takové podlaží, které je celé uzavřeno obvodovou stěnou a je dost vysoké na to, aby se v něm mohl pohybovat stojící člověk.
- Roční plánovaná potřeba tepla na vytápění domu je maximálně 20 kWh/(m²a) vytápěné plochy vypočtené dle TNI 73 0329.

- Stavba je připojena na síť technického vybavení, tj. na zdroj pitné, popř. užitkové vody a vody pro hašení požárů, potřebné energie, zařízení pro zneškodňování odpadních vod a musí umožňovat napojení na telekomunikační síť. [10, 20]

6.2.1. Obsah dotazníku

Od dotazovaných jsem potřeboval zjistit mnoho informací, díky kterým jsem mohl pak domy lépe zatřídit a statisticky vyhodnotit zaslané informace. Proto jsem pro přehlednost rozdělil dotazník do tematických celků tykající se projektu. A to na obecné informace o domě (počet podlaží, podkroví, typ střechy, ...), konstrukční informace (materiálová základna, typ základů), specifikační údaje (zastavěná plocha, obestavěný prostor), informace o ceně. Nejmenuji zde všechny otázky, které jsem pokládal. Celý dotazník jsem přiložil v zadní části práce. Některé otázky pak do dotazníku přidal i pan Ing. Bárta z důvodu rozšíření informací o budovách pro Centrum pasivních domů.

I přes velkou míru informací se mi podařilo sepsat dotazník pouze na dva listy papíru, což se mi zdálo na vyplňování ještě únosné.

Ukázka části vytvářeného dotazníku:

Konstrukční informace

Materiál základové kce.:

Materiál obvodových stěn:

Materiál vnitřních nosných stěn:

Materiál střešní nosné konstrukce:

Většina otázek v dotazníku byla otevřená. Kvůli rozmanitosti staveb a stavebních materiálů nebylo možné používat předefinované odpovědi.

6.2.2. Distribuce dotazníku

Problémem bylo vymyslet, jakým způsobem se bude dotazník s průvodním dopisem zasílat dotazovaným. Prvotní dotazník byl totiž sepsán v programu Microsoft Word, což vypadalo vcelku neprofesionálně a nastávaly by problémy s vyplňováním a zasíláním zpět vyplněných souborů. Proto bylo důležité vymyslet nějaký jiný postup distribuce. Nejjednodušší varianta vyvstávala z vytvoření interaktivního internetového dotazníku, který by byl všem dotázaným přístupný jen po přihlášení, a odeslání by vyžadovalo jen zaškrtnutí

jednoho tlačítka. Tento problém vyřešil pan Ing. Jan Bárta z organizace Centrum pasivních domů, který z mého „wordového“ dotazníku a dopisu vytvořil internetový a uvedl ho na stránky Centra pasivních domů (www.pasivnidomy.cz). Poté stačilo jen rozeslat e-mail s odkazem na tento dotazník s krátkým vysvětlením. Databázi dotazovaných poskytl, taktéž Ing. Jan Bárta.

6.3. Výsledek dotazníkového průzkumu

Náš počáteční optimismus před spuštěním průzkumu na očekávaný velký počet odpovědí vystřídalo překvapení, a to v ne dobrém slova smyslu. Dotazník jsme zpřístupnily v listopadu (hned po mezinárodní konferenci o pasivních domech v Brně, kterou pořádalo Centrum pasivních domů) a do ledna roku 2013 se nám sešlo pouhých 9 odpovědí (tj. pouze 9 domů z minimálně 50 potřebných). Tento počet je zdaleka nedostačující pro to, čeho jsme chtěli dosáhnout, vyjma tedy bližších informací o domech týkajících se vyplněné dotazníky.

Jak jsme zjistily (z odpovědí na úvodní mail) pro mnoho oslovených je problém v čase takto zpracovat údaje z projektů a rozpočtů. Ale s tím, že by byli ochotni nám poskytnout všechny podklady a nechat je zpracovat do požadované podoby. Problém byl ale v tom, že tyto podklady nechtěli zasílat elektronicky, ale poskytnout je na místě u nich ve firmě. Toto řešení by zahrnovalo cestování téměř po celé ČR a zpracovávání údajů „v terénu“. Tato varianta by byla sice možná, ale velice časově a nákladově náročná.

Příklad e-mailu z firmy z Plzně:

„No to je o tom zavolat toho investora, firmu, co to staví, zajet tam, dát s nima řeč, vzít výpočty, projekt, projít je, podívat se na vývoj celého domu – studie, projekt, stavba, blower-door....a získat kompletní info to je tak odhadem 2-3 hodiny nebo ještě víc na 1 dům...ted' nejsme schopni ani jednoduchou tabulku v excelu doplnit se základníma údajema...takže spíš by to bylo o tom si to všechno objet....ale máme tu cca 90 nebo i možná už o něco víc domů, u kterých by se to dalo zjišťovat....reálně pod 14 dní čisté práce to není – jen vyplnění toho dotazníku+ získávání info dalších 14 dní....pro nás prostě nereálnost časová..pokud by na to někdo byl ze studentů, tak to můžou být zajímavé údaje.“ [zasílatel e-mailu si nepřál být uveden]

Po tomto zjištění a odhadu, že více odpovědí již nemůžeme očekávat, mi nezbývalo nic jiného, než zvolit druhou metodu pro vypočtení rozpočtového ukazatele.

6.4. Shrnutí dotazníkového průzkumu

I přestože dotazníkový průzkum nepoužiji jako hlavní metodu pro zjištění ukazatele, zpracoval jsem pro možnost porovnání výstupů obou metod řešení cíle a výsledky ze získaných devíti vyplněných dotazníků.

Tabulka č.6.1 Průměrný rozpočtový ukazatel, dělení dle materiálu nosné obvodové konstrukce.

materiál obvodové kce./počet vzorků	1	2	3
YTONG THETA tl. 500mm bez izolantu	5882		
Vápenopískové zdivo + EPS tl.300mm			5683
VPC zdivo + EPS tl. 300 - 320mm		5655	
dřevostavba (nosná slupková konstrukce)			5929

Uvedené ceny RU jsou v Kč/m³

Tabulka č. 6.2 Průměrný rozpočtový ukazatel, dělení podle typu konstrukce.

typ konstrukce/počet vzorků	3	6
masivní		5707
lehká	5929	

Uvedené ceny RU jsou v Kč/m³

Tabulka č. 6.3 Průměrný rozpočtový ukazatel na PD zjištěný dotazníkovým průzkumem

Průměrný ukazatel na pasivní RD bez rozlišení materiálu	5781Kč/m³
--	-----------------------------

Tyto vypočtené rozpočtové ukazatele nemohu však brát jako směrodatné. Jsou ovlivněny možnou nepřesností při vyplňování dotazníků ze strany projektantů, a pro zmenšení této nepřesnosti je to jen malý vzorek domů. Avšak použiji tyto hodnoty při porovnávání s mými vypočtenými hodnotami v metodě 2.

7. Varianta II – Výpočet z projektu

Po neúspěchu dotazníkového výzkumu, nezbyvalo nic jiného než oslovit projekční kanceláře s dotazem na poskytnutí kompletní projektové

dokumentace k ideálně dvěma materiálům i tvarově stejných pasivních domů (výkresovou dokumentací, položkový rozpočet, průvodní zpráva). Což se za pomoci z „Centra pasivního domu“ povedlo a mohu tedy přistoupit k práci na výpočtu rozpočtové ukazatele, tj. stanovení obestavěného prostoru pasivních domů a správném určení základních rozpočtových nákladů (ZRN) z položkových rozpočtů.

Nejprve uvedu základní informace a pojmy pro výpočet obestavěného prostoru OP (kompletně se tomuto věnuje norma ČSN - 43 - 40500 Výpočet obestavěného prostoru pozemních stavebních objektů). Poté budu věnovat vlastnímu výpočtu OP u projektů PD. Nakonec rozeberu položkové rozpočty objektů a stanovím ceny, ze kterých budu vycházet pro výpočet RU.

7.1. Výpočet obestavěného prostoru

7.1.1. Základní pojmy

Stavební objekt: prostorově oddělená nebo technicky samostatná část stavby (budova se vším příslušenstvím, důlní objekt, atd.).

Budova: samostatný pozemní stavební objekt soustředěný a navenek zcela uzavřený, s jedním nebo více ohraničenými užitkovými prostory.

Budova jako užší vymezení druhu stavebního objektu je objekt vymezený v prostoru obvodovými stěnovými a střešeními konstrukcemi.

Obestavěný prostor: prostorové vymezení stavebního objektu ohraničeného vnějšími vymezeními plochami.

Základní obestavěný prostor: prostorové vymezení hlavní části stavebního objektu, zahrnující objem základů, spodní části objektu, vrchní části objektu a zastřešení.

Dílní obestavěný prostor: prostorové vymezení doplňujících stavebních částí objektu, tj. částí, které leží mimo hlavní stavební část objektu, avšak těsně s ním souvisí.

Zastavěná plocha: plocha půdorysného řezu vymezená vnějším obvodem svislých konstrukcí uvažovaného celku. [9]

7.1.2. Základní stavební prostor

Základní stavební prostor O_p se spočítá součtem obestavěných prostorů základů O_z , spodní části O_s , vrchní části O_v a zastřešení O_t .

$$O_p = O_z + O_s + O_v + O_t$$

Pokud není stavba podsklepena, vynecháváme ve vzorci obestavěný prostor spodní stavby. [9]

Základy

Obestavěný prostor je dán skutečnou kubaturou nosných základových konstrukcí. Horní omezení prostoru tvoří hydroizolace, není-li provedena, je prostor omezen spodní hranicí podlahy, nebo horním povrchem upraveného terénu. [9]

Spodní část

Obestavěný prostor spodní části je po stranách ohraničen vnějšími hranami svislých nosných konstrukcí, přízdívka se nezapočítává. Ze zdola je omezen vrstvou hydroizolace (navazuje na OP základů). Ze shora tvoří omezující konstrukci horní hrana nosné stropní konstrukce. [9]

Vrchní část

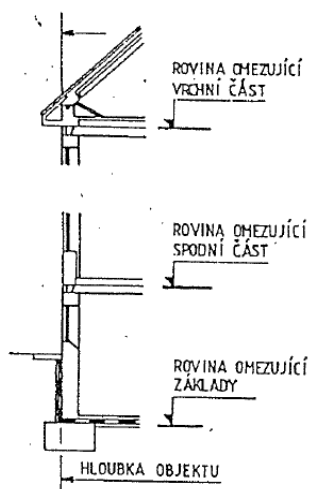
Obestavěný prostor horní části je po stranách vymezen vnějšími hranami svislých nosných konstrukcí. Ze zdola je omezen horní částí nosné stropní kce. Nad nejvyšším spodním podlažím, nebo úrovní horní hranice prostoru základů. Ze shora je vymezen horní částí nosné konstrukce stropu posledního podlaží.

Do tohoto obestavěného prostoru se započítává i podkroví. Je ohraničeno dole stropní konstrukcí nejvyššího podlaží. Po obvodě vnější hranou svislých konstrukcí. Horní hranici tvoří nosná stropní konstrukce, pokud je nad ní využíván půdní prostor, jinak horní povrch stropní konstrukce, pokud je půdní prostor nevyužíván.

Patří sem také OP arkýřů a zasklených pavlačí – specifikace v normě. [9]

Zastřešení

Po stranách je OP omezen svislými nosnými konstrukcemi. Zespoda horní plochou nosné stropní konstrukce posledního podlaží, nebo pokud poslední podlaží nemá nosnou stropní konstrukci, tak spodní plochou podhledu. Ze shora je OP omezen vnější konstrukcí střechy. [9]



Obrázek č. 7.1 Omezující roviny obestavěných částí [9]

7.1.3. Dílčí stavební prostor

Jedná se o obestavěných prostor doplňujících částí stavebního objektu.

- Různé šachty, které jsou mimo objekt
- Balkony, pavlače, přístřešky, světlíky

Bližší určení (minimální rozměry, přesahy, popisy) těchto doplňujících objektů v normě ČSN 43 40500 [9]

7.2. Položkový rozpočet

Jedná se o jeden z nejdůležitějších dokumentů v dokumentaci stavby. Slouží jako komplexní podklad pro provedení stavby, protože zahrnuje všechny práce a materiály, jejich množství a druhy, které jsou potřebné k provedení stavby.

Dokument položkového rozpočtu obsahuje:

- Krycí list stavby.
- Krycí list položkového rozpočtu.
- Rekapitulaci základních a vedlejších rozpočtových nákladů.
- Položkový rozpočet.

[3]

7.3. Projekt 1dům CESAR

7.3.1. Obestavěný prostor domu

Tabulka č. 7.1 Obestavěný prostor domu

obestavěný prostor základů O_z	13,784 m ³
obestavěný prostor spodní části O_s	0 m ³
obestavěný prostor horní části O_v	474,336 m ³
obestavěný prostor zastřešení O_t	70,492 m ³
obestavěný prostor domu	558,612 m³

Detailní výpočet - příloha E

7.3.2. Rozbor položkového rozpočtu projektu 1 CESAR

Pro tento účel mám kompletní položkový rozpočet i s výkazy výměr, vytvořený v programu BuildPower od firmy RTS, a.s..

Pro vytvoření RU je však důležité zahrnout do ceny jen položky základních rozpočtových nákladů, které se přímo týkají budovy pasivního domu. Musím tedy vyloučit veškeré venkovní úpravy (venkovní zpevněné plochy, oplocení apod.).

Někdy rozpočtář zahrne do ZRN i vedlejší rozpočtové náklady, což není správně. Na toto je tedy také potřeba dát pozor.

V rozpočtu též nebyla uvedena cena položky vzduchotechnika, která je u pasivních domů velice nákladná. Tato položka má mít svůj rozpočet a ten mi nebyl poskytnut. Proto tedy nebudu náklady na vzduchotechniku a rekuperaci zahrnovat do ZRN domu a RU vypočítám bez nich. Tímto též odpadnou nepřesnosti týkající se velkého cenového rozmezí, za které jsou tyto jednotky pořizovány (200 000–1 000 000 Kč dle movitosti investora). Bude proto výhodnější a přesnější počítat RU bez této nákladné položky a poté při oceňování domu přiřadit náklady na vzduchotechniku a rekuperaci zvlášť ke každému domu individuálně.

Tabulka č. 7.2 Ukázky odečítaných položek z rozpočtu

Díl:	5	Zpevněné plochy				
51	564861111R00	Podklad ze šterkodrti po zhutnění tloušťky 20 cm	m2	100,20	198,50	19 889,70
		skladba G.....pojezdna plocha m.č.1.6:56,20		56,20		
		skladba --.....terasa, m.č.1.5 :44,00		44,00		
52	596811111R00	Kladení dlaždic kom.pro pěší, lože z kameniva těž. tl.40mm	m2	44,00	145,00	6 380,00
		terasa,....m.č.1.5,....předb.:44,0		44,00		
53	596914210U00	Kladení veget. dlaždic do tl.80mm <50 m2 vozovka lože z kameniva tl.40mm	m2	56,20	237,00	13 319,40
		parkovací stání,.....m.č.1.6:56,20		56,20		
54	283000PC	Tvárnice zatrav.plastové ECORASTER-dodávka podle výběru	m2	57,00	320,00	18 240,00
		parkovací stání,.....m.č.1.6:56,20 *1,01 +0,238		57,00		
56	592000PC	Dlaždice betonové tl.6cm - podle výběru architekta	m2	44,44	350,00	15 554,00
		terasa,....m.č.1.5,....předb.:44,0 *1,01		44,44		
		Celkem za 5 Zpevněné plochy				97 383,10

Tabulka č. 7.3 Vedlejší rozpočtové náklady

Název VRN	Kč	%	Základna	Kč
Ztížené výrobní podmínky	0	0,0	3 063 852	0
Oborová přírážka	0	0,0	3 063 852	0
Přesun stavebních kapacit	0	0,0	3 063 852	0
Mimostaveništní doprava	0	0,0	3 063 852	0
Zařízení staveniště	0	3,0	3 067 852	92 036
Provoz investora	0	0,0	3 067 852	0
Kompletační činnost (IČD)	0	0,0	3 067 852	0
Rezerva rozpočtu	0	0,0	3 067 852	0
CELKEM VRN				92 036

Cena celkem za ZRN dle rozpočtu je 3 067 851 Kč bez DPH.

Položky pro odečtení:

- | | |
|---|-------------------|
| - Venkovní úpravy | 352 483 Kč |
| - Zpevněné plochy venkovní | 97 383 Kč |
| - Oplocení | 152 100 Kč |
| - Vstupní přístřešek se zelenou střechou 103 000 Kč
(kryje příjezdový chodník) | |

Po odečtení těchto položek mají ZRN hodnotu: **2 715 368 Kč bez DPH**

7.3.3. Dopočet ceny za pomoci procentuálních ukazatelů ZRN od ÚRS

Z důvodů chybějících cen u některých částí objektu v položkovém rozpočtu bylo nutné tyto ceny dopočítat pomocí procentuálních ukazatelů z příručky RUSO od firmy ÚRS. [7]

- | | |
|-----------------------------------|-------|
| - Elektroinstalace | 6,7% |
| - Zdravotnicka | 9,1% |
| - Oznam. a zabezpečovací zařízení | 1,1% |
| - Ústřední vytápění | 1,3% |
| - Celkem | 18,2% |

Dopočet ceny proveden přes jednoduchou trojčlenku:

$$(2\,715\,368/81,8\%) \times 100\% = 3\,633\,683$$

Celková hodnota ZRN: **3 319 520 Kč bez DPH**

7.3.4. Přepočet ceny ZRN na aktuální cenu letošního roku 2013

Tento přepočet je nutný, protože ceny se každým rokem vyvíjí a rozpočty, který mám k dispozici je z roku 2009, pro aktuálnost rozpočtového ukazatele je nutné tyto ceny přepočítat. Přepočet jsem provedl pomocí průměrného procentuálního zastoupení stavebních dílců z příručky RUSO od firmy ÚRS. [7]

- | | |
|----------------------|-------|
| - Index pro rok 2010 | 1,001 |
| - Index pro rok 2011 | 0,990 |
| - Index pro rok 2012 | 0,971 |
| - Index pro rok 2013 | 1,012 |

$$3\,319\,520 \times 1,001 \times 0,990 \times 0,971 \times 1,012 = 3\,232\,544 \text{ Kč}$$

Aktuální celková cena ZRN:

3 232 544 Kč bez DPH

7.3.5. Rozpočtový ukazatel na projekt 1 Cesar

Rozpočtový ukazatel = aktuální celková cena ZRN / obestavěný prostor

$$RU = 3\,232\,544 / 558,612 = 5\,787 \text{ Kč/m}^3$$

5 787 Kč/m³

7.4. Projekt 2 Vašátko

Tento projekt RD má oproti předešlému k obytné části domu spojovací chodbou připojenou garáž. Problém je v tom, že obytná část domu je řešena v pasivním standardu, ale garáž už ne (není to potřeba). To může zkreslit výši rozpočtového ukazatele (pro domy v pasivním standardu) směrem dolů (předpoklad, že garáž bude mít nižší rozpočtový ukazatel, z důvodu normální výstavby). Přesto musím brát garáž a dům jako celek, protože je to tak i u rozpočtových ukazatelů dle ÚRS, s kterými budu v závěru srovnávat. Z toho důvodu pro tento projekt spočítám RU také pro pasivní část zvlášť.

7.4.1. Obestavěný prostor domu

Tabulka č. 7.4 Obestavěný prostor domu

Pasivní část domu	
obestavěný prostor základů Oz	17,7 m ³
obestavěný prostor spodní části Os	0 m ³
obestavěný prostor horní části Ov	415,04 m ³
obestavěný prostor zastřešení Ot	62,28 m ³
obestavěný prostor domu	495,02 m³
Nepasivní část - garáž	
obestavěný prostor základů Oz	7,48 m ³
obestavěný prostor horní části Ov	97,485 m ³
obestavěný prostor garáže	104,965 m³
celkový obestavěný prostor domu	599,985 m³

7.4.2. Rozbor položkového rozpočtu projektu 2 Vašátko

Cena celkem za ZRN dle rozpočtu je 3 510 340 Kč bez DPH.

Položky pro odečtení:

- Venkovní úpravy	233 054 Kč
- Zpevněné plochy venkovní	84 276 Kč
- Oplocení	148 778 Kč

Po odečtení těchto položek mají ZRN hodnotu: **3 277 286 Kč bez DPH**

Cena ZRN garáže ze ZRN celého objektu
(cena spočítána dle položkového rozpočtu) 284 878 Kč

Hodnota ZRN jen pasivní části bez garáže: **2 992 408 Kč bez DPH**

7.4.3. Dopčet ceny za pomocí procentuálních ukazatelů ZRN od ÚRS

- Elektroinstalace	6,7%
- Zdravotechnika	9,1%
- Oznam. a zabezpečovací zařízení	1,1%
- Ústřední vytápění	1,3%
- Celkem	18,2%

[7]

Trojčlenka:

- Celý dům: $(3\,277\,286 / 81,8) \times 100 = 4\,216\,324$ Kč
- Pasivní část: $(2\,992\,408 / 81,8) \times 100 = 3\,868\,062$ Kč

Celková hodnota ZRN celý dům: **3 945 337 Kč bez DPH**

Celková hodnota ZRN pasivní část: **3 658 200 Kč bez DPH**

7.4.4. Přepočet ceny ZRN na aktuální cenu letošního roku 2013

Rozpočet z roku 2012.

- Index pro rok 2013 1,012 [7]

Celý dům: 3 945 337 x 1,012 = 3 992 681

Pasivní část: 3 658 200 x 1,012 = 3 702 098

Aktuální celková cena ZRN celý dům: **3 992 681 Kč bez DPH**

Aktuální celková cena ZRN pasivní část: **3 702 098 Kč bez DPH**

7.4.5. Rozpočtový ukazatel na projekt 2 Vašátko

Celý objekt:

$RU = 3\,992\,681 / 599,985 = 7\,112 \text{ Kč/m}^3$

6 655 Kč/m³

Pasivní část:

$RU = 3\,702\,098 / 495,02 = 7\,813 \text{ Kč/m}^3$

7 478 Kč/m³

7.5. Průměrný RU na pasivní dům

Výpočet průměrného RU:

$(5\,787 + 6\,655) / 2 = \mathbf{6\,221 \text{ Kč/m}^3}$

Výpočet průměrného RU pro ryze pasivní část domu:

$(5\,787 + 7\,478) / 2 = \mathbf{6\,632 \text{ Kč/m}^3}$

7.6. Tabulka podle ÚRS

Společnost ÚRS zahrnuje do svých tabulek průměrné ceny rozpočtových ukazatelů, jelikož mám porovnávat s cenami na běžnou výstavbu od společnosti ÚRS za sborníku RUSO, je vhodné průměrné ceny RU zahrnout do stejné tabulky.

Zahrnutá cena průměrného RU v tabulce je obecně na celý dům bez DPH.

Tabulka č. 7.5 Rozpočtový ukazatel na pasivní dům

Třídění dle JKSO		Cena	Počet objektů	Konstrukčně materiálová charakteristika			
		CELKEM		1		8	
803 ..	Budovy pro bydlení	6 221	2	6 221	2		
6.-8.	Domky rodinné 1 a 2 bytové	6 221	2	6 221	2		

1 - Budovy zděné z tvárnic.

8 - Budovy na bázi dřeva.

7.7. Porovnání se zjištěnými informacemi od projektanta

Svoje zjištěné a vypočtené poznatky ohledně nákladů na pasivní dům, jsem si ověřoval u projektanta, který se přímo zabývá projekcí pasivních domů. Dle jeho osobních cenových statistik, které si vytváří ze svých projektů, potvrdil výši rozpočtového ukazatele u PD nad 6000 Kč za 1m³ obestavěného prostoru, cca 6300 Kč/m³. V této cenové oblasti se pohybuje i můj rozpočtový ukazatel z této práce, což pokládám za korektní kontrolu.

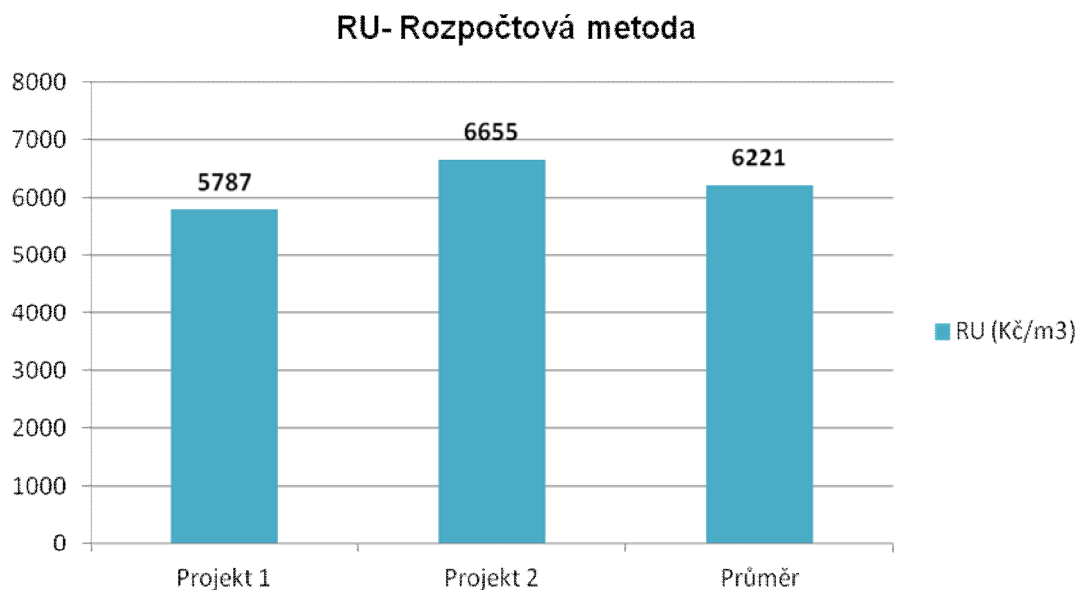
7.8. Celková tabulka porovnání rozpočtových ukazatelů a vyhodnocení

V této kapitole porovnám všechny vypočtené RU mezi sebou v přehledných sloupcových grafech. Též je zde porovnání s již existujícím ukazatelem pro běžnou výstavbu rodinných domů od firmy ÚRS Praha, a.s. a RTS, a.s.. Všechny ukazatele, které porovnávám, jsou dle konstrukčně materiálové charakteristiky JKSO ve třídě 1 tj. budovy zděné z cihel, tvárnic a bloků, jelikož oba projektované domy ze kterých jsem čerpal podklady pro práci, jsou postaveny z plynosilikátových bloků YTONG s kontaktním zateplovacím systémem z EPS.

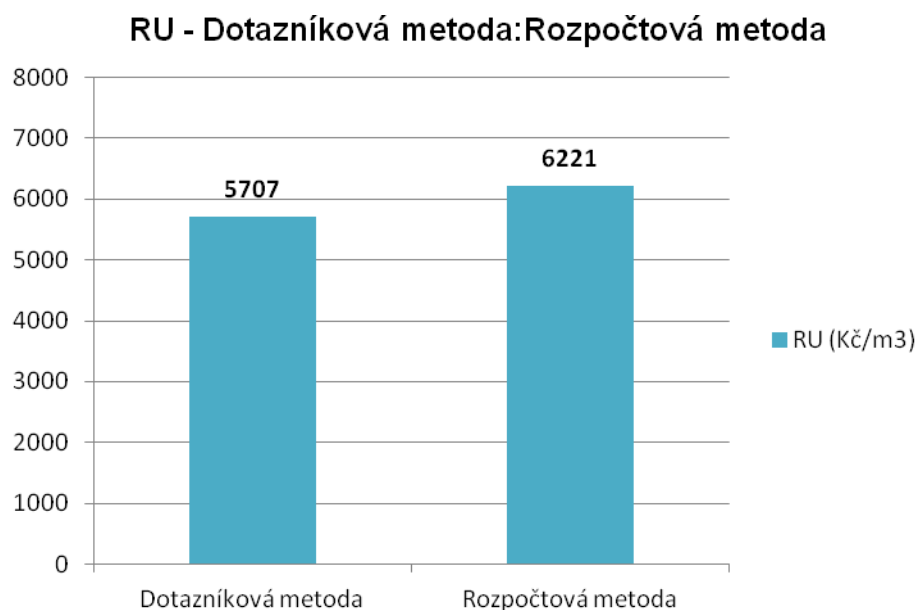
Tabulka č. 7.6 Shrnutí rozpočtových ukazatelů

Stávající RU na běžnou výstavbu dle RTS (Kč/m3)	Stávající RU na běžnou výstavbu dle ÚRS (Kč/m3)	RU pro Pasivní dům (Kč/m3)	
		Dotazníková metoda	Rozpočtová metoda
4 905	4 714	5 707	5 787 6 655
			6 221

Zdroj:[7,19]

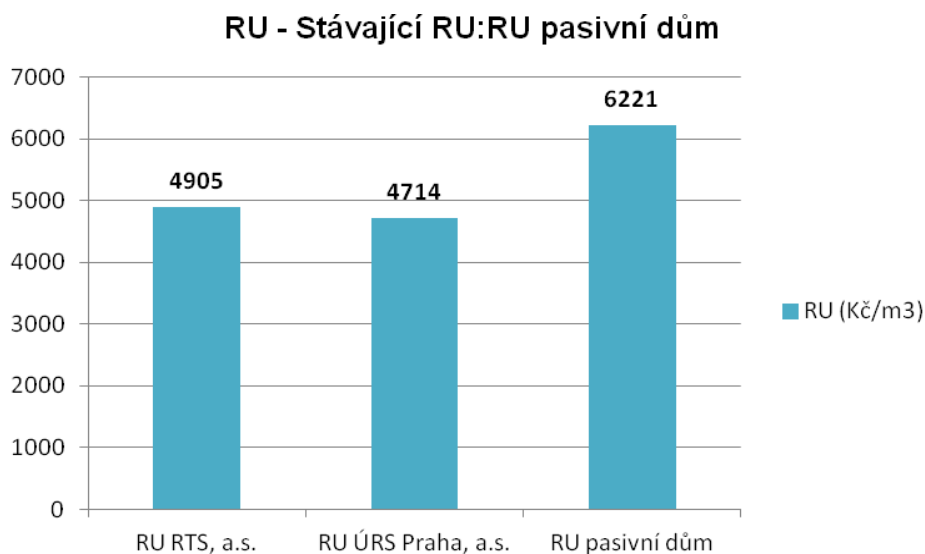


Graf č. 7.1 Komparace výsledků vypočteného RU z rozpočtové metody



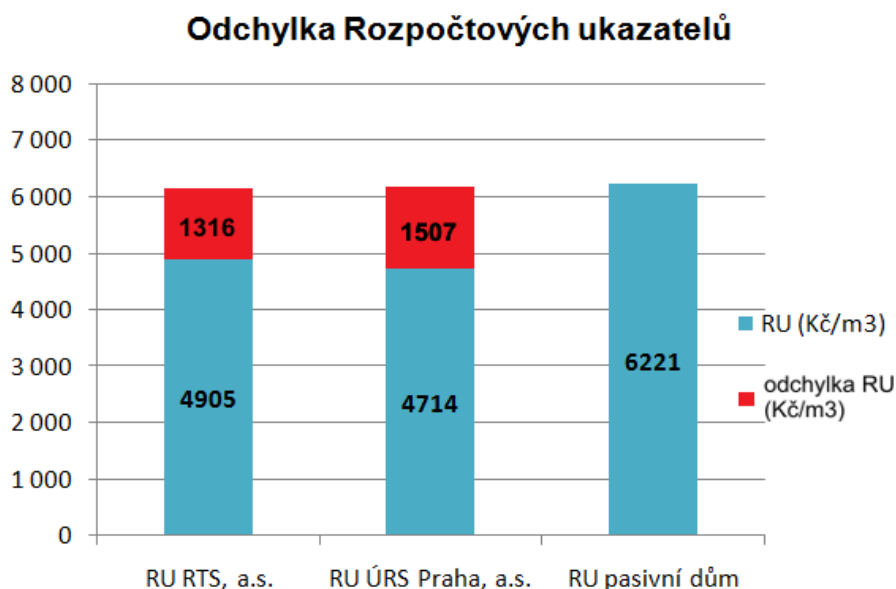
Graf č. 7.2 Komparace výsledků RU vypočteného dotazníkovou metodou a rozpočtovou metodou

Zde jsem pro ukázkou uvedl, jaký je rozdíl mezi RU z dotazníkové metody a rozpočtové metody. První z nich je nižší, ale jak už jsem uvedl, získané informace byly pouze z devíti dotazníků, tak tomuto ukazateli nemůžeme přisuzovat velkou směrodatnost. Rozdíl však není natolik rapidní a mohu ho tedy brát jako kontrolu k druhé metodě.



Graf č. 7.3 Komparace stávajícího ukazatele dle ÚRS Praha, a.s., RTS, a.s. a RU vypočteného rozpočtovou metodou

Zde vidíte porovnání ukazatele na pasivní dům spočítaného v této práci a rozpočtového ukazatele na rodinné domy z katalogu RUSO od firmy ÚRS Praha, a.s. a RU od firmy RTS, a.s. (www.stavebnistandardy.cz). Jak je z grafu poznat je RU na pasivní domy cca o jednu čtvrtinu vyšší.



Graf č.7.4 Odchylka stávajícího ukazatele s nově vypočteným RU na pasivní dům

Pro názornost zde uvádím graf, kde je graficky zobrazena odchylka porovnávaných ukazatelů.

Výpočet odchylky:

- Odchylka od RU dle ÚRS Praha, a.s.

$$6\,221 - 4\,714 = 1\,507 \text{ Kč/m}^3$$

- Odchylka od RU dle RTS, a.s.

$$6\,221 - 4\,905 = 1\,316 \text{ Kč/m}^3$$

- Průměrná odchylka

$$(1\,507 + 1\,316) / 2 = \underline{\underline{1\,411 \text{ Kč/m}^3}}$$

8. Závěr

Cílem mé práce bylo **posoudit tržní realnost ocenění rodinných pasivních domů pomocí rozpočtového ukazatele**. Tedy zjednodušeně, porovnat stávající rozpočtový ukazatel, který se používá i pro ocenění PD, s ukazatelem vypočteným v této práci.

Na začátku teoretické části jsem vymezil pojem pasivní dům a rozpočtový ukazatel, jelikož je na nich tato práce postavená. Zvláště pasivnímu domu jsem věnoval pozornost, protože je to pojem pro mnohé zatím méně známý, ale podle mě do budoucna velice rozšířený.

V praktické části jsem rozebral dvě metody, které jsem měl v možnostech pro vytvoření rozpočtového ukazatele (dotazníkovou a rozpočtovou). Z těchto dvou jsem si zvolil dotazníkovou metodu. Ta se však minula účinkem, po přípravě dotazníků a rozeslání se nám navrátila pouze malá část z mnou očekávaných. Proto jsem tedy přistoupil ke druhé metodě a ze dvou získaných projektů na pasivní domy jsem vytvořil rozpočtové ukazatele na měrnou jednotku (m^3) a zprůměroval je do jednoho konečného.

Tento mnou vypočtený ukazatel jsem v závěru porovnával s rozpočtovým ukazatelem vydávaným v katalogu RUSO firmy ÚRS Praha, a.s. a RU od firmy RTS, a.s.. Na začátku bylo jasné, že rozpočtový ukazatel na pasivní domy bude vyšší, ale nevěděl jsem o kolik. Ted jsem měl k porovnání tři čísla $6221 \text{ Kč}/m^3$ (mnou vypočtený RU) a $4714 \text{ Kč}/m^3$ a $4905 \text{ Kč}/m^3$. Rozdíl mezi novým RU a stávajícími ukazateli je $1507 \text{ Kč}/m^3$ a $1316 \text{ Kč}/m^3$, což v průměru činí $1411 \text{ Kč}/m^3$.

Z toho vyplývá, že oceňování pasivních domů pomocí tržně dostupných rozpočtových ukazatelů je zcela nevyhovující a cenově nereálné a potvrzuje to naši stanovenou hypotézu o nereálnosti tohoto oceňování.

Podstatné také je, že jsem do ZRN pasivních domů nezapočítal náklady na vzduchotechniku s rekuperací, která je u tohoto typu výstavby velice cenově náročná a pohybuje se ve velkém rozpětí dle movitosti investora, proto jsem se rozhodnul jí z nákladů vynechat a později při použití RU rozpočítat její cenu individuálně na každý dům zvlášť.

Musíme však u mého RU brát v úvahu, že byl vypočten z cen získaných z rozpočtu a ne z reálné ceny hotového domu. Dále je také rozdílnost ve vybavení každého domu v závislosti na movitosti investora, což může s hodnotou RU výrazně hýbat, ale to platí i v běžné výstavbě. Těmto bodům musíme dávat určitou zřetel a nebrat proto cenu vypočtenou rozpočtovým ukazatelem jako směrodatnou ale pouze jako orientační, která se pohybuje v rozmezí $\pm 20\%$.

9. Seznam použitých zdrojů

LITERATURA

- [1] SMOLA, Josef. *Stavba a užívání nízkoenergetických a pasivních domů*. 1. vyd. Praha: GradaPublishing, 2011, 352 s. ISBN 978-80-247-2995-4
- [2] TYWONIAK, Jan. *Nízkoenergetické domy 3: nulové, pasivní a další*. 1. vyd. Praha: GradaPublishing, 2012, 195 s. ISBN 978-80-247-3832-1
- [3] *Rozpočtování a oceňování stavebních prací*. Praha: ÚRS Praha, 2009. 206 s. ISBN 978-80-7369-239-1
- [4] TICHÁ, Alena, TICHÝ, Jan, VYSLOUŽIL, Radim, *Rozpočtování a kalkulace ve výstavbě. Díl 1. Část A*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., duben 2004. 119 s. ISBN 80-214-2639-X
- [5] FERJENČÍK, Ján. *Úvod do metodologie psychologického výzkumu: jak zkoumat lidskou duši*. 1. vyd. Praha: Portál, s.r.o., 2000, 256 s. ISBN 80-7178-367-6
- [6] FORET, Miroslav, STÁVKOVÁ, Jana. *Marketingový výzkum: Jak poznávat své zákazníky*. 1. vyd. Praha: GradaPublishing, 2003, 147 s. ISBN 80-2470-0385-8
- [7] *Ukazatelé průměrné rozpočtové ceny na měrnou a účelovou jednotku RUSO 2013*. Praha: ÚRS Praha, 2013. 72s. ISBN 978-80-7369-453-1
- [8] *Příručka rozpočtáře*. Praha: ÚRS Praha, 2013. 125s. ISBN 978-80-7369-506-4

NORMY

- [9] ČSN 73 4055, *Výpočet obestavěného prostoru pozemních stavebních objektů*. Praha: Vydavatelství ÚNM, 1989.
- [10] ČSN 73 0540, *Tepelná ochrana budov*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011.

WWW STRÁNKY

- [11] Pasivní dům. In: *Co je pasivní dům?* [online]. 2012 [cit. 2013-01-07]. Dostupné z: <http://www.pasivnidomy.cz/pasivni-dum/co-je-pasivni-dum.html>
- [12] KLOBUŠNÍK, Lubomír. *Energetická nezávislost (nejen) pro venkov. Energie21* [online]. 2012, roč. 2012, č. 1 [cit. 2013-01-09]. Dostupné z: http://www.energie21.cz/archiv-novinek/Energeticka-nezavislost-nejen-pro-venkov__s303x59067.html
- [13] Graf. In: *Rozdělení spotřeby energie v běžné domácnosti* [online]. 2013 [cit. 2013-01-07]. Dostupné z: <http://www.eurostat.com>

- [14] Pasivní stavby. In: *Co je pasivní dům* [online]. 2013 [cit. 2013-01-04]. Dostupné z: <http://www.pasivni-stavby.com/pasivni-stavby.htm>
- [15] *Měrná spotřeba tepla na vytápění* [online]. 2012 [cit. 2013-01-13]. Dostupné z: <http://www.pasivnidomy.cz/pasivni-dum/principy/zakladni-principy.html>
- [16] *Nová data o vývoji cen elektrické energie a plynu v EU* [online]. 2011 [cit. 2013-01-16]. Dostupné z: <http://www.fenixgroup.cz/pages/files/images/2011060604cz.jpg>
- [17] *Srovnání cen – spotřeba 30 MWh* [online]. 2013 [cit. 2013-05-03]. Dostupné z: <http://finexpert.e15.cz/zemni-plyn-zmente-dodavatele-usetrit-muzete-az-ctvrtinu-nakladu>
- [18] *aaaplyn.cz. Kalkulačka ceny plynu* [online]. 2013 [cit. 2013-01-16]. Dostupné z: <http://www.aaaplyn.cz/>
- [19] <http://www.stavebnistandardy.cz/> Rozpočtový ukazatel. In: *Cenové ukazatele ve stavebnictví pro rok 2012* [online]. 2012 [cit. 2013-04-11]. Dostupné z: http://www.stavebnistandardy.cz/doc/ceny/thu_2012.html
- [20] *Metodické vysvětlivky-definice vybraných ukazatelů bytové výstavby* [online]. 2013 [cit. 2013-01-11]. Dostupné z: http://www.czso.cz/xb/redakce.nsf/i/metodicke_vysvetlivky_definice_vybranych_ukazatelu_bytove_vystavby

10. Seznam zkratk a značek

ČSN	Československé státní normy
EU	Evropská unie
JKSO	Jednotná klasifikace stavebních objektů
OP	Obestavěný prostor
OZE	Obnovitelné zdroje energie
PD	Pasivní dům
RU	Rozpočtový ukazatel
VRN	Vedlejší rozpočtové náklady
ZRN	Základní rozpočtové náklady

11. Seznam ilustrací

Seznam tabulek:

Tabulka č. 3.1 Měrná potřeba tepla na vytápění	12
Tabulka č.6.1 Průměrný rozpočtový ukazatel, dělení dle materiálu nosné obvodové konstrukce.	30
Tabulka č. 6.2 Průměrný rozpočtový ukazatel, dělení podle typu konstrukce..	30
Tabulka č. 7.1 Obestavěný prostor domu	33
Tabulka č. 7.2 Ukázky odečítaných položek z rozpočtu.....	34
Tabulka č. 7.3 Vedlejší rozpočtové náklady	34
Tabulka č. 7.4 Obestavěný prostor domu	36
Tabulka č. 7.5 Rozpočtový ukazatel na pasivní dům	39
Tabulka č. 7.6 Shrnutí rozpočtových ukazatelů.....	39

Seznam grafů:

Graf č. 3.1 Rozdělení spotřeby energie v běžné domácnosti.....	11
graf č. 3.2 Měrná spotřeba tepla na vytápění.....	11
graf č. 3.3 Vývoj cen zemního plynu v EU, ČR a SR v (EUR/GJ)	17
graf č. 7.1 Komparace výsledků vypočteného RU z rozpočtové metody.....	40
graf č. 7.2 Komparace výsledků RU vypočteného dotazníkovou metodou a rozpočtovou metodou.....	40
graf č. 7.3 Komparace stávajícího ukazatele dle ÚRS Praha, a.s., RTS, a.s. a RU vypočteného rozpočtovou metodou	41
graf č.7.4 Odchylka stávajícího ukazatele s nově vypočteným RU na pasivní dům	41

Seznam obrázků:

Obrázek č. 4.1 Struktura číselného klíče JKSO	21
obrázek č. 7.1 Omezující roviny obestavěných částí	32

12. Seznam příloh

Příloha A – Položkový rozpočet projekt 1.

Příloha B – Položkový rozpočet projekt 2.

Příloha C – Průvodní a souhrnná zpráva projekt 1.

Příloha D – Průvodní a souhrnná zpráva projekt 2.

Příloha E – Výpočet obestavěného prostoru projekt 1.

Příloha F – Vzorový dotazník a průvodním dopisem.