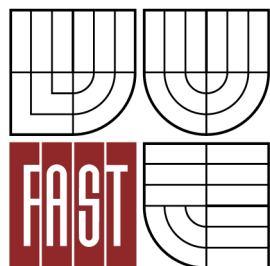




VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV STAVEBNÍ EKONOMIKY A ŘÍZENÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF STRUCTURAL ECONOMICS AND  
MANAGEMENT

## CENA STAVEBNÍHO DÍLA Z HLEDISKA INVESTORA

PRICE OF THE WORKS IN TERMS OF INVESTOR

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE  
BACHELOR'S THESIS

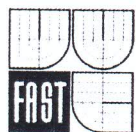
AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

HANA KOVÁŘOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

doc. Ing. LEONORA MARKOVÁ, Ph.D.

BRNO 2014



# 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** Hana Kovářová


**Název** Cena stavebního díla z hlediska investora

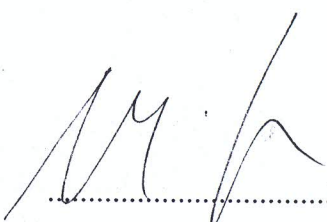
**Vedoucí bakalářské práce** doc. Ing. Leonora Marková, Ph.D.

**Datum zadání bakalářské práce** 30. 11. 2013

**Datum odevzdání bakalářské práce** 30. 5. 2014

V Brně dne 30. 11. 2013

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

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

## **Podklady a literatura**

1. MARKOVÁ, L., Ceny ve stavebnictví, VUT FAST Brno, 2009, elektronické vydání
2. Články ve sbornících z odborných konferencí a z odborných časopisů
3. Související právní předpisy
4. Dokumentace k případové studii

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

Cílem práce je sestavení ceny investorem při přípravě stavebního díla s ohledem na další náklady v průběhu provozování díla. Rozpočet k ceně je podkladem k dalšímu řízení při výběru zhotovitele.

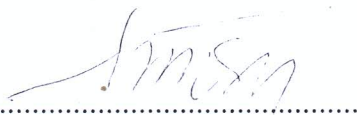
1. Přehled současného stavu oceňování stavebních děl v ČR a hlavní atributy investora
2. Návrh postupu ocenění
3. Popis případové studie
4. Uplatnění návrhu na případové studii a vyhodnocení výsledku

Výsledek práce je návrh strukturování rozpočtu a postupu ocenění pro investora při přípravě stavby zohledněním nákladů vznikajících při jeho užívání. Rozpočet k ceně bude splňovat podmínky k výběru zhotovitele.

## **Struktura bakalářské/diplomové práce**

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

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



doc. Ing. Leonora Marková, Ph.D.  
Vedoucí bakalářské práce

## **Abstrakt**

Cílem bakalářské práce je sestavení optimální ceny stavebního díla z hlediska investora. Sestavení ceny pro stavbu rodinného domu zohledněním nákladů vznikajících při jeho užívání. Z rozpočtu byly vybrány dva funkční díly, ke kterým bylo vytvořeno alternativní řešení s posouzením výše ceny a nákladů životního cyklu. Závěrem byla stanovena optimální varianta materiálů a byla sestavena cena.

## **Klíčová slova**

Cena, životnost, investor, náklady životního cyklu, ocenění stavebního objektu, položkový rozpočet.

## **Abstract**

The aim of this bachelor thesis is to built the optimal price of the works in terms of investor. The compilation of construction cost of a family house considering the charges resulting from its usage. Two functional segments from the budget were chosen for creating an alternative solution including the costs assessment and the life cycle costs. Finally, the optimal variant of materials was chosen and the price was compiled.

## **Keywords**

Price, lifetime, investor, life cycle costs, valuation of the building, item budget.

## **Bibliografická citace VŠKP**

KOVÁŘOVÁ, Hana. *Cena stavebního díla z hlediska investora*. Brno, 2014. 64 s., 24 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav stavební ekonomiky a řízení. Vedoucí práce doc. Ing. Leonora Marková, Ph.D..

**Prohlášení:**

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

V Brně dne 15.5.2014

.....  
podpis autora  
Hana Kovářová

## **Poděkování**

Ráda bych poděkovala vedoucí mé bakalářské práce doc. Ing. Leonoře Markové, Ph.D. za příjemný a velmi obohacující čas strávený při konzultacích mé bakalářské práce, za všechny rady a připomínky ke zpracování mé práce. Dále bych ráda poděkovala panu Ing. arch. Jiřímu Vohralíkovi za poskytnutí projektové dokumentace pro vypracování praktické části. V neposlední řadě bych ráda poděkovala rodině a přátelům za podporu.

# OBSAH

1	ÚVOD .....	- 12 -
2	CENY .....	- 13 -
2.1	Teorie ceny .....	- 13 -
2.2	Cenová soustava .....	- 14 -
2.3	Cenová politika podniku.....	- 14 -
2.4	Způsob tvorby cen .....	- 15 -
3	ZÁKLADNÍ POJMY .....	- 16 -
3.1.1	Stavební dílo .....	- 16 -
3.1.2	Stavba.....	- 16 -
3.1.3	Stavební objekt (SO).....	- 16 -
3.1.4	Provozní soubor (PS) .....	- 17 -
3.1.5	Zařízení staveniště (ZS) .....	- 17 -
3.1.6	Smlouva o dílo .....	- 17 -
3.1.7	Rozpočet.....	- 18 -
3.1.8	Výkaz výměr .....	- 18 -
3.1.9	Životnost stavby .....	- 18 -
4	INVESTOR .....	- 19 -
4.1	Náklady životního cyklu.....	- 19 -
4.1.1	Náklady na opravy a údržbu .....	- 20 -



5	OCENĚNÍ STAVEBNÍHO OBJEKTU .....	- 21 -
5.1	Dokumentace .....	- 22 -
5.1.1	Dokumentace k předinvestiční fázi .....	- 23 -
5.1.2	Dokumentace k investiční fázi .....	- 23 -
5.2	Rozpočet pomocí rozpočtových ukazatelů .....	- 24 -
5.3	Souhrnný rozpočet .....	- 25 -
5.4	Položkový rozpočet .....	- 27 -
5.4.1	Základní náklady .....	- 28 -
5.4.2	Ostatní náklady .....	- 30 -
5.4.3	Subdodávky .....	- 30 -
5.4.4	Sestavení položkového rozpočtu .....	- 31 -
6	NÁVRH POSTUPU OCENĚNÍ .....	- 32 -
6.1.1	Sestavení položkového rozpočtu .....	- 32 -
6.1.2	Výběr materiálů .....	- 33 -
6.1.3	Volba variant materiálů ve funkčních dílech .....	- 33 -
6.1.4	Stanovení nákladů životního cyklu .....	- 34 -
6.1.5	Výběr optimální varianty .....	- 34 -

7	RODINNÝ DŮM V HORNÍM KOSOVĚ.....	- 35 -
7.1	Popis stavby.....	- 35 -
7.1.1	Identifikace stavby.....	- 35 -
7.1.2	Základní charakteristiky.....	- 35 -
7.1.3	Stavebně-technické řešení.....	- 35 -
7.1.4	Konstrukční řešení.....	- 36 -
7.2	Rozpočet rodinného domu.....	- 37 -
7.2.1	Krycí list rozpočtu.....	- 37 -
7.2.2	Rekapitulace rozpočtu.....	- 38 -
8	VARIANTY VYBRANÝCH MATERIÁLŮ.....	- 39 -
8.1	Okna.....	- 39 -
8.1.1	Plastová okna VEKA.....	- 39 -
8.1.2	Dřevěná okna OKNOLUX.....	- 40 -
8.1.3	Hliníková okna CORTIZO.....	- 42 -
8.1.4	Porovnání oken.....	- 44 -
8.2	Krytina.....	- 46 -
8.2.1	Betonová krytina Bramac.....	- 46 -
8.2.2	Keramická krytina.....	- 48 -
8.2.3	Porovnání krytiny.....	- 50 -
9	NÁKLADY ŽIVOTNÍHO CYKLU.....	- 52 -
9.1	Podmínky pro výpočet.....	- 52 -

9.1.1	Substituce krytiny: .....	- 53 -
9.1.2	Substituce oken: .....	- 53 -
9.2	Výsledky výpočtů .....	- 54 -
10	OPTIMALIZOVANÁ CENA.....	- 57 -
10.1	Krycí list rozpočtu .....	- 57 -
10.2	Rekapitulace rozpočtu .....	- 58 -
11	ZÁVĚR .....	- 59 -
12	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ .....	- 60 -
13	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ .....	- 61 -
14	SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK .....	- 62 -
14.1	Seznam obrázků.....	- 62 -
14.2	Seznam tabulek.....	- 63 -
15	SEZNAM PŘÍLOH.....	- 64 -

# 1 ÚVOD

Téma této bakalářské práce je „Cena stavebního objektu z hlediska investora“. Cílem práce je sestavení ceny investorem při přípravě stavebního díla s ohledem na další náklady v průběhu provozování díla.

K tomuto účelu jsem vybrala případovou studii rodinného domu. Rodinný dům leží v Kraji Vysočina. O podklady k tomuto rodinnému domu jsem požádala firmu Ing. arch. Jiří Vohralík – Inženýrské služby, protože se mi líbilo architektonické řešení a míra podkladů, které mi tato firma mohla poskytnout.

V současné době je cena stavebního objektu velmi rozhodujícím faktorem. Nesmíme ovšem zapomínat, že cenu objektu netvoří pouze náklady na jeho výstavbu, ale také další náklady, spojené s provozováním díla. Proto je nutné při výběru některých funkčních částí nehlédět jen na cenu, ale i na funkčnost dílu, míru časnosti oprav a kvalitu. Na stavebním trhu je v dnešní době veliký výběr stavebních materiálů, a proto by investor měl dobře zvážit, kterou variantu zvolí a neřídit se jen současným trendem.

Bakalářská práce se skládá ze dvou částí. V teoretické části práce je přehled současného stavu oceňování stavebních děl v České republice a hlavní atributy investora. Dále je v teoretické části popsán návrh postupu ocenění.

V praktické části bude sestavována cena investorem při přípravě stavebního díla na získané případové studii. Sestavená cena bude provedena v několika variantách, právě s ohledem na další náklady v průběhu provozování díla. Varianty změny materiálu budou provedeny u oken a krytiny. V závislosti na změně materiálu za jiný bude porovnávána cena, ale i funkčnost a kvalita zaměněných částí. Výsledkem bude vybrání optimální varianty s ohledem na náklady životního cyklu. Cena bude dále sloužit jako podklad k dalšímu řízení při výběru zhotovitele.

## 2 CENY

### 2.1 Teorie ceny

Cena vyjadřuje všechny základní ekonomické vztahy, odráží poměry v ekonomice na jednotlivých jejích trzích i mezi jednotlivými jejími subjekty. *Cena zboží je v obecném slova smyslu určena množstvím peněz, za které směníme jednotku žádaného zboží. I když se názory na utváření této hodnoty různí, je pro ně cena především penězi vyjádřená hodnota zboží.* [1, str.8]

V průběhu zkoumání hodnotového základu ceny vznikla řada teorií, které bývají děleny do dvou skupin.

**Subjektivní teorie hodnoty** – jsou první teorie, které se zaměřily na chování spotřebitele. Cena je odvozena od hodnocení užitečnosti zboží (uspokojení potřeb) pro subjekt trhu – zákazníka. Formování hodnoty je dáno trhem, kde je střet subjektivních hodnocení – kupujícího a prodávajícího.

**Objektivní teorie hodnoty** – jsou druhé teorie, které vycházejí z nákladů na získání zboží, uspokojující potřeby zákazníka. Formování hodnoty je tedy z prvků objektivně daných při výrobě zboží.

Podobně viz [3]

*Teorie ceny se stala již na přelomu 19. a 20. století nejpropracovanější ekonomickou teorií, neboť cena je téměř všeobsažnou ekonomickou kategorií.* [3, str. 7]

## 2.2 Cenová soustava

Cenová soustava je tvořena cenami jednotlivých směnných procesů v národním hospodářství (NH). Můžeme ji hodnotit ze dvou hledisek:

**Kvalitativní přístup** – je zaměřen na její postavení v mechanismu NH, na úlohy, které v něm plní a tudíž na její tomu odpovídající kvalitu

**Kvantitativní přístup** – je zaměřen na vývoj cenové hladiny v celém NH, vývoj cenových hladin v jednotlivých oblastech NH a sleduje vývoj úrovně cen jednotlivých výrobků a jejich skupin.

Podobně viz [1]

## 2.3 Cenová politika podniku

Cenová politika podniku má základní otázku a tou je určení správné ceny. Toto rozhodnutí musí respektovat mnoho faktorů. Podle konkrétních okolností se při určování cen vychází buď více z nákladů, konkurence, či orientace na poptávku. Cenová strategie podniku vychází z informací trhu. Získáváním informací se zabývá marketing. Marketing je podnikatelská filosofie využívající k uspokojení požadavků zákazníka systém nástrojů, nazývaný marketingový mix. Cena je prvkem marketingového mixu. Je to pružný marketingový nástroj, který jako jediný přináší zisk.

Cenové politiky podniku obsahuje činnosti související s rozhodováním o cenách. Základní úkoly cenové politiky jsou např. zajištění jednotného postupu cenové tvorby, zajištění kontroly působení cen, dodržování zákonných cenových předpisů. Nástroje, které cenová politika podniku používá, mohou být: cenové srážky (množstevní, podle balení), cenové přírážky (za okamžité dodávky, za určité speciální služby), dopravní náklady, diferenciací cen podle oblastí (segmentace trhu, cílové skupiny), záruky při změně cen.

Podobně viz [3]

## 2.4 Způsob tvorby cen

**Konkurenčně a odvětvově orientovaná cenová tvorba** – přístup spočívá v podřízení a převzetí ceny konkurence. Jsou to tyto typy: konkurenční ceny (cena vůdce) – jsou stanoveny ve výši cen konkurence, běžné tržní ceny (další označení - obvyklé, tržní, obecné ceny) – jsou výsledkem průměrných nákladů konkurentů.

**Poptávkově orientovaná cenová tvorba** – se orientuje podle chování trhu, chování poptávky. Je silně vázána na fungující podnikový marketing. Poznávání vztahů cen, nabídky a poptávky je velmi důležitou součástí nejen teorie, ale i praxe. Typy těchto cen jsou: smetánková cena, pronikavá (penetrační cena), segmentační cena, cena obrátového tahouna, cena určovaná politikou sklizně.

Podobně viz [3]

**Nákladově orientovaná cenová tvorba** – vychází z průměrných nákladů a ziskové přírážky. Podobně viz [1]

## **3 ZÁKLADNÍ POJMY**

### **3.1.1 *Stavební dílo***

Je unikátní dílo, které vzniká v neopakovatelných podmínkách. Stavební díla jsou v klasifikaci CZ-CC rozdělena na: 1 – budovy a 2 - inženýrská díla. Stavební díla se klasifikují podle technického řešení stavby, které vyplývá ze zvláštního užívání stavby např. komunikace, vodní díla. Budovy jsou klasifikovány podle jejich hlavního užívání (bytové, nebytové). Inženýrská díla podle projektů, které přímo určují účel a užití stavebního díla. Podobně viz [4]

### **3.1.2 *Stavba***

Jedná se o všechna stavební díla bez zřetele na jejich stavebně technické provedení, účel a dobu trvání. Jde o umělou (neživou) materiální strukturu, od svého vzniku zpravidla pevně spojenou se zemí. Stavba je také soubor činností při realizaci stavebního díla = proces výstavby.

Z technologického hlediska je stavba souhrn stavebních prací včetně dodávek stavebních hmot a dílů, dodávek strojů a zařízení včetně jejich montáží, vykonávaných zpravidla na souvislém místě a v souvislém čase. Výsledkem je vytvoření nového hmotného investičního majetku (novostavba) nebo změna dosavadního hmotného investičního majetku (rekonstrukce, modernizace, atd.).

Z konstrukčního hlediska je stavba rozdělena na část stavební – stavební objekty a část technologickou – provozní soubory.

Z majetkového hlediska je to dlouhodobý hmotný investiční majetek – nemovitost.

Podobně viz [1]

### **3.1.3 *Stavební objekt (SO)***

Je z konstrukčního hlediska prostorově ucelená nebo alespoň technicky samostatná část stavby, která plní vymezenou účelovou funkci. Z majetkového hlediska se jedná o dlouhodobý hmotný investiční majetek – nemovitost.

Podobně viz [1]



### **3.1.4 Provozní soubor (PS)**

Je funkčně propojený souhrn strojů a zařízení, který slouží k zajištění samostatného uceleného procesu určeného projektovou dokumentací nebo úplný proces pomocné výroby a je uváděn do provozu zpravidla v souvislém čase.

Podobně viz [1]

### **3.1.5 Zařízení staveniště (ZS)**

Jsou dočasné objekty a zařízení, které v době provádění stavby slouží k provozním, sociálním a výrobním účelům účastníkům výstavby. Pro tyto účely se využívají též objekty a zařízení, které jsou budovány jako součást stavby.

Podobně viz [1]

### **3.1.6 Smlouva o dílo**

Smlouva o dílo definuje vztah mezi objednatelem a zhotovitelem.

#### **Náležitosti smlouvy:**

- smluvní strany
- předmět plnění
- čas plnění
- cena předmětu plnění
- platební podmínky
- dokumentace
- staveniště
- další ujednání
- předání a převzetí díla
- záruky za kvalitu díla
- smluvní pokuty
- závěrečná ustanovení
- podpisy a datum

Podobně viz [1]

### 3.1.7 Rozpočet

Je cena skladebně oceněných konstrukčních prvků. Rozpočet je nejrozšířenějším typem ceny. Z hlediska účelu je rozpočet zpracováván pro dodavatele, pro investora nebo pro smluvní jednání. *Struktura rozpočtu závisí především na účelu, pro který je rozpočet zpracován, na míře podrobnosti dokumentace stavby a na použitých oceňovacích podkladech.* [1, str. 70]

### 3.1.8 Výkaz výměr

Je podkladem pro sestavení rozpočtu. *Je to výpočet množství jednotek oceňovaných prací.* [1, str. 78] Ocenění se provádí pomocí měrných jednotek např. m<sup>3</sup>, normohodiny. Jak je sestaven podrobný výkaz výměr, se odvíjí od podrobnosti projektové dokumentace. Je nutné stanovit pravidla a způsob měření množství konstrukcí a prací.

### 3.1.9 Životnost stavby

Definice životnosti stavby podle Směrnice EHS [6] je následující: „*Životnost stavby je doba, během níž ukazatele vlastností stavby budou udrženy na úrovni slučitelné s plněním základních požadavků*“.

**Technická (fyzická) životnost** - období, po které je stavba schopna poskytovat nezávadný užitek. Délka životnosti stavby je kromě jakostně prováděné realizace také ovlivněna kvalitou údržby a prováděním oprav stavebních objektů.

**Ekonomická životnost** – období, po které je účelné stavbu hospodárně využívat. Bývá většinou kratší než životnost technická, protože se hodnota stavby nesnižuje jen užíváním, ale také technickým pokrokem, změnou náhledu na uživatelský standard apod. Podobně viz [5]

Podle Směrnice EHS [6] *Ekonomicky přiměřená životnost je přiměřená životnost stavby za předpokladu, že budou uvažována všechna příslušná hlediska, jako jsou: náklady na projekt, stavby a užívání, náklady vznikající z provozních překážek, rizika a následky poruchy stavby během její životnosti a náklady na pojištění k pokrytí těchto rizik, plánovaná částečná obnova, náklady na kontrolní prohlídky, údržbu a opravy, provozní a správní náklady, odstranění, hlediska ochrany životního prostředí.*

## 4 INVESTOR

Investor (také objednatel, odběratel, stavebník, kupující) je přímý účastník v investičním procesu. Investor je právnická nebo fyzická osoba, z jehož prostředků se stavba financuje. Také zabezpečuje její přípravu a realizaci. Zpravidla se stane uživatelem nebo majitelem stavby.

Investor si předběžně stanoví náklady životního cyklu (NŽC). NŽC obsahují pořizovací cenu a dále náklady na opravy, údržbu, rekonstrukce a modernizace a v neposlední řadě provozní náklady. Pořizovací cenu stanoví na základě kalkulace nákladů stavby. Podstatnou část těchto nákladů tvoří náklady na dodávku stavebního díla a náklady na projektovou a inženýrskou činnost. Investor od výnosů odečte náklady (NŽC) a výsledkem je jeho budoucí zisk. Podle toho se rozhoduje, zda je pro něj investice ekonomicky výhodná.

### 4.1 Náklady životního cyklu

Náklady životního cyklu je vhodné sledovat pomocí analýzy minimalizace nákladů (Cost Minimising Analyses, CMA). Metoda CMA sleduje náklady, které se objevují v celém životním cyklu zkoumaného projektu, v tomto případě životním cyklu budovy. V rámci analýzy je hledána optimální varianta výstavby hodnocené budovy z hlediska minimalizace celkových nákladů v průběhu její předpokládané životnosti.

Metoda výpočtu nákladů životního cyklu budovy (Building Life Cycle Costs, BLCC) je založena na stanovení současných i budoucích nákladů spojených s technickými parametry stavby v jednotlivých fázích životního cyklu. V průběhu realizační fáze se jedná o investiční (pořizovací) náklady. V průběhu provozování se jedná zejména o náklady na opravy a udržování, rekonstrukce a modernizace. V likvidační fázi se potom jedná o náklady spojené s likvidací budovy. Pro výpočet ukazatele je třeba budovu rozdělit na jednotlivé funkční díly, u kterých lze stanovit délku životnosti a určit cyklus a rozsah oprav.

Ukazatel výpočtu nákladů životního cyklu stavby (BLCC) posuzuje náklady stavby v přítomnosti, proto musejí být všechny budoucí náklady přepočteny na svoji současnou hodnotu. Metoda výpočtu je založena na principu časové hodnoty peněz (Time Value of Money, TVM).

Ukazatel BLCC funguje na obdobném principu jako ukazatel čisté současné hodnoty (Net Present Value, NPV), který je základním ukazatelem pro hodnocení efektivnosti podnikatelských záměrů. Ukazatel BLCC mapuje současné a budoucí náklady stavby, které jsou v jednotlivých letech životního cyklu stavby, a které musejí být pro hodnocení efektivnosti přepočteny na svoji současnou hodnotu. Pro přepočet budoucích nákladů se použije stejně jako u ukazatele NPV metoda diskontování (odúročení).

Výpočet ukazatele BLCC s využitím diskontního faktoru lze vyjádřit vztahem:

$$BLCC = \sum_{i=0}^n \frac{1}{(1+r)^i} \sum_{j=1}^t C_{ij}$$

BLCC	náklady životního cyklu budovy v Kč
$C_{ij}$	j-tý náklad spojený s technickými parametry budovy v i-tém roce v Kč
i	rok, ve kterém vzniká náklad
n	délka životního cyklu budovy v letech
r	diskontní sazba v %/100

Podobně viz [5]

#### 4.1.1 *Náklady na opravy a údržbu*

Náklady na opravy a údržbu budov sestavuje investor jako součást nákladů životního cyklu. Jsou většinou stanoveny pomocí přírážky k pořizovací ceně. Obvykle obsahují:

- náklady nutné na dodržování stavebně technických parametrů budov
- náklady ekonomicky oprávněné

**Oprava** je prostá obnova částí stavební konstrukce bez zlepšování stavebně technických parametrů.

**Údržba** je činnost spojená se zajištěním provozuschopnosti stavebního objektu.

Podobně viz [5]

## 5 OCENĚNÍ STAVEBNÍHO OBJEKTU

Životní cyklus stavby prochází čtyřmi fázemi – předinvestiční, investiční, provozní a likvidační. Ocenění stavby se provádí podle toho, ve které fázi se stavba nachází.

Ve fázi předinvestiční se stanoví z investičního záměru pořizovací cena, která je pevná a zahrnuje předpokládané celkové náklady, které jsou podkladem pro vyhodnocení investice, zahrnují náklady na přípravu, realizaci a provoz. Pořizovací cenu tvoří investor za účelem zjištění návratnosti a ekonomické efektivity vložené investice. Ocenění se provádí za pomoci rozpočtových ukazatelů.

Investiční fáze se dělí na další fáze – příprava, která se dále dělí na přípravu z hlediska investora, přípravu z hlediska zhotovitele a provedení a dále předání do užívání.

Při přípravě z hlediska investora se z projektové dokumentace pro ohlášení stavby, nebo dokumentace pro vydání stavebního povolení stanoví pořizovací cena. Dokumentace je provedena dle vyhlášky o dokumentaci staveb č. 62/2013 Sb. a č.63/2013 Sb. Pořizovací cena je pevná a zahrnuje předpokládané náklady. Ocenění se provede souhrnným rozpočtem. Náklady budou podkladem pro další etapu (realizace výstavby).

Při přípravě z hlediska zhotovitele se ze zadávací dokumentace stanoví nabídková cena pevná nebo pohyblivá se specifikovanými dodacími a kvalitativními podmínkami. Zhotovitel provede ocenění položkovým rozpočtem na základě sestavených soupisů prací a dodávek a výkazu výměr, které obvykle vychází z předcházející etapy a musí odpovídat stavebně technickému řešení ze zadávací dokumentace. U veřejných zakázek platí vyhláška č.230/2012 Sb. a v tomto okamžiku předloží investor pouze výkaz výměr.

Ve fázi investiční u provedení se z dokumentace pro provádění stavby dle vyhlášky č.62/2013 Sb. a smlouvy o dílo, která je ošetřena zákonem č. 89/2012 občanský zákoník, stanoví smluvní cena pevná nebo pohyblivá se specifikovanými dodacími a kvalitativními podmínkami. Zhotovitel provádí ocenění na základě položkového rozpočtu, který je plánem a dále provede kalkulaci a sestaví rozpočet v kalkulačním členění.

Ve fázi investiční u předání do užívání se z dokumentace skutečného provedení stavby, zjišťovacích protokolů, změnových listů, stavebního deníku a dokumentaci o předání stavby stanoví skutečně dosažená cena pevná, platná pro specifikované kvalitativní podmínky. Dokumentace je zhotovena dle vyhlášky o dokumentaci staveb č. 62/2013 Sb. Zhotovitel provede ocenění položkovým rozpočtem, který je výsledný a sestaví rozpočet v kalkulačním členění.

Ve fázi provozní se užívají metody oceňování nemovitostí určené právními předpisy, které v současnosti podléhají zákonu č. 151/1997 Sb., o oceňování majetku, ve znění pozdějších předpisů. Slouží k sestavení ceny pro účely prodeje, pro potřeby dědického řízení, výpočtu daní atd.

Ve fázi likvidační se projekt již neprovozuje. Jsou zde náklady spojené s jeho likvidací. Podle dokumentace pro bourací práce se sestaví položkový rozpočet v kalkulačním členění nákladů v podrobnosti podle rozsahu prací.

Podobně viz [2]

## 5.1 Dokumentace

Dokumentace staveb se zpracovává v různých stupních podrobnosti. Podle dosavadních zvyklostí se zpracovává obvykle zadání a projekt.

**Zadání** je přípravná dokumentace, která rámcově vymezí cíl a základní požadavky na stavbu, která je podkladem pro územní rozhodnutí.

**Projekt** je projektová dokumentace, která rozpracuje zadání do větší podrobnosti podle potřeb dodavatele. Jedná se zejména o projektovou dokumentaci pro stavební povolení, v dalším stupni o projektovou dokumentaci pro provedení stavby a po ukončení stavby jde o dokumentaci provedeného díla.

Podobně viz [1]

### 5.1.1 Dokumentace k předinvestiční fázi

- Dokumentace k investičnímu záměru obsahuje obvykle:

**Souhrnnou a technickou zprávu**, ve které je předpokládané urbanistické řešení, požadavky na zábor zemědělské půdy, předpoklad stavebně technického řešení, dokumentaci současného stavu pro stavby charakteru rekonstrukcí, modernizací a oprav, souhrnné požadavky na plochy prostory, územně technické podmínky pro přípravu území, napojení na energii, vodu a jiné sítě, předpokládaný rozsah přeložek stávajících sítí, napojení na dopravní infrastrukturu a vliv stavby na životní prostředí.

**Výkresy** s předpokládaným architektonickým řešením.

**Doklady** o projednání s dotčenými orgány v rozsahu potřebných pro předinvestiční fázi.

Podobně viz [5]

### 5.1.2 Dokumentace k investiční fázi

- dokumentace se zpracovává dle vyhlášky č. 62/2013 Sb., č. 63/2013 Sb.
- Dokumentace pro vydání rozhodnutí o umístění stavby nebo zařízení obsahuje:
  - A Průvodní zpráva
  - B Souhrnná a technická zpráva
  - C Situační výkresy
  - D Výkresová dokumentace
  - E Dokladová část
- Dokumentace pro ohlášení stavby nebo pro vydání stavebního povolení obsahuje:
  - A Průvodní zpráva
  - B Souhrnná technická zpráva
  - C Situační výkresy stavby
  - D Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení
  - E Dokladová část
- Dokumentace pro zadání stavby zhotoviteli obsahuje:
  - A Průvodní zpráva
  - B Souhrnná technická zpráva a ekonomické hodnocení
  - C Situační výkresy stavby
  - D Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení
  - E Dokladová část

- Dokumentace pro provádění stavby obsahuje:
  - A Průvodní zpráva
  - B Souhrnná technická zpráva
  - C Situační výkresy
  - D Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení
  - E Dokladová část
- Dokumentace skutečného provedení stavby obsahuje:
  - A Průvodní zpráva
  - B Souhrnná technická zpráva
  - C Situační výkresy
  - D Výkresová dokumentace
  - E Geodetická část
- Zjednodušená dokumentace (pasport stavby) obsahuje:
  - A Průvodní zpráva
  - B Souhrnná technická zpráva
  - C Zjednodušený situační náčrt
  - D Zjednodušená výkresová dokumentace

Podobně viz [7]

## 5.2 Rozpočet pomocí rozpočtových ukazatelů

Rozpočtové ukazatele (RU) slouží k rychlému ocenění stavebního objektu ovšem je pouze orientační cenou. RU se uplatňují nejčastěji v předinvestiční fázi při sestavení pořizovací ceny investorem, který rozhoduje o vhodnosti investice a v dalších fázích životního cyklu, když potřebujeme rychle odhadnout cenu stavby.

Rozpočtový ukazatel je cena objektu vyjádřena v Kč/m.j. RU se stanoví z cen stavebních objektů, sestavených položkovým rozpočtem. RU si mohou organizace sestavit vlastní nebo je sestavují odborné organizace.

Výběr RU se provede podle popisu objektu, materiálové charakteristiky, obsahu stavebně technických dílů a řemeslných oborů a jejich podílů v % z RU. Výpočet se provede: Cena za objekt (Kč) = RU (Kč/m.j.) \* počet m.j. objektu. Podobně viz [2]



### 5.3 Souhrnný rozpočet

*Souhrnný rozpočet sestavuje investor pro výpočet celkové ceny stavebního díla. Tato cena je vstupní informací pro propočet efektivnosti zamýšlené investice.* [1, str. 61]

Cena obsahuje všechny náklady stavby související s přípravou, provedením a předáním stavby investorovi. Procesy jsou rozděleny do jednotlivých kapitol – hlav. V dnešní době neexistuje právní předpis, upravující tuto problematiku. Vychází se z historických vyhlášek a předpisů, které se osvědčily, a proto se toto členění používá i dnes.

Souhrnný rozpočet je rozdělen do kapitol – hlav:

- I. Projektové a průzkumné práce – Obsahují náklady na činnost projektanta stavby, autorský dozor, modely pro projektové práce, geologický průzkum a dokumentace, geodetické a kartografické práce. Tyto náklady se obvykle odvozují procentuálně od objemu nákladů hlavy II, III a IV.
- II. Provozní soubory – Obsahují náklady na dodávku a montáž strojů, zařízení, nářadí spojené funkčně se stavebním objektem (např. vzduchotechnika). Jsou oceněny podle skutečných nabídkových cen.
- III. Stavební objekty - Zahrnují pořízení a dodávku stavebních objektů, materiálů a prací. Náklad na tuto položku je zpracováván ve formě položkového rozpočtu nebo s pomocí rozpočtových ukazatelů.
- IV. Stroje a zařízení – Zahrnují náklady na stroje a zařízení, které nejsou součástí provozních souborů a ani stavebních objektů (měřicí přístroje, ruční brusky, vysokozdvížné vozíky...)
- V. Umělecká díla – Obsahují náklady na umělecká díla, která jsou součástí stavby (obrazy, fresky, sochy)
- VI. Vedlejší náklady – Jsou náklady spojené s umístěním stavby: náklady na zařízení staveniště, provozní vlivy, klimatické vlivy, dopravní podmínky a náklady na chráněných památkách. Ocenění je provedeno užitím procentních přírůžek k základním nákladům stavebních objektů.
- VII. Práce nestavebních organizací – Zahrnují náklady na patenty a licence, vysazování trvalých porostů, atd.
- VIII. Rezerva – Rezerva obsahuje náklady na pokrytí rizika, navýšení ceny při rekonstrukci a nebo změny ceny vstupních materiálů, apod. Stanovuje se odhadem v procentech z celkové ceny.

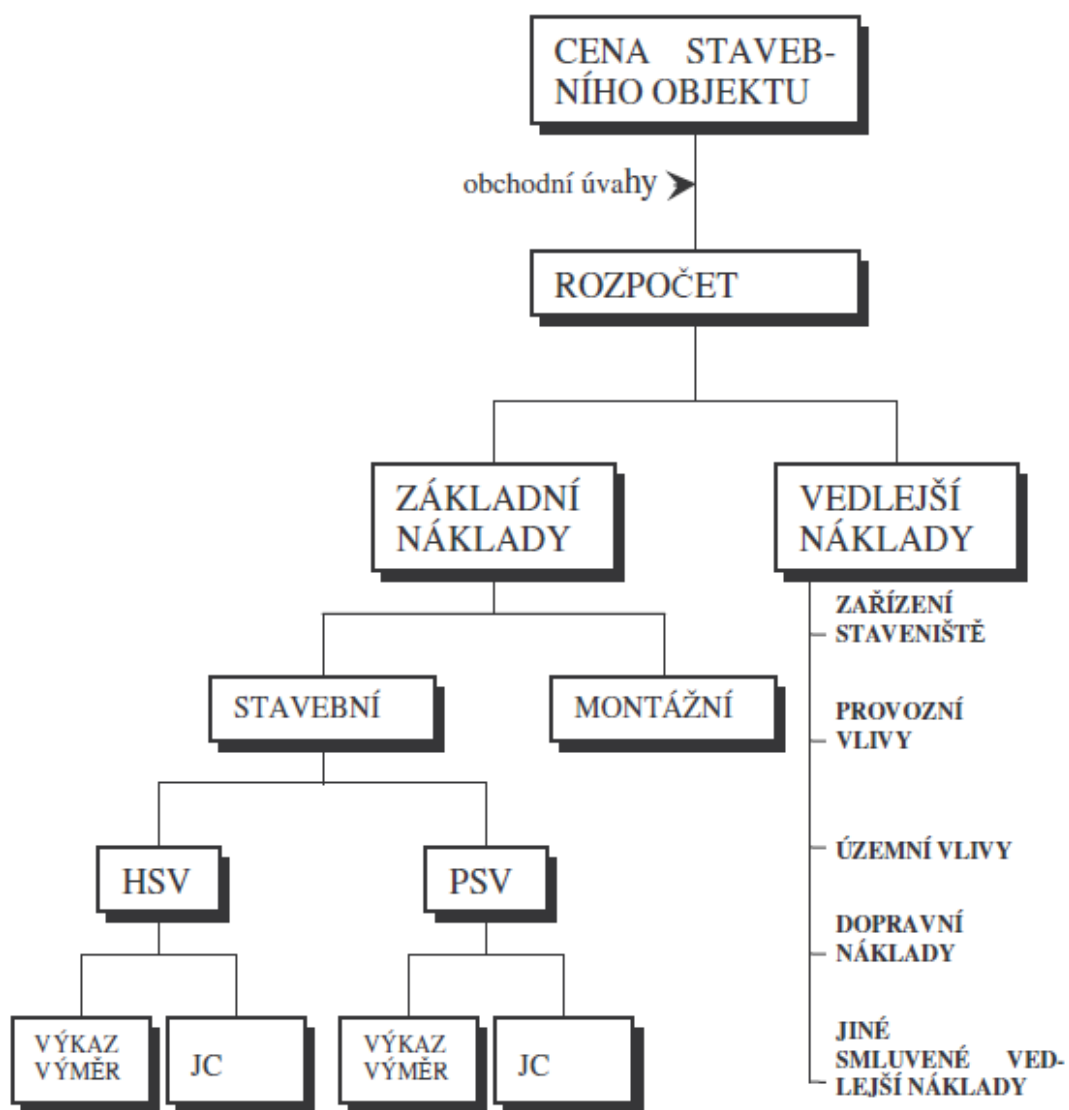
- IX. Ostatní náklady – Mohou obsahovat náklady na nákup pozemku pro výstavbu, nájemné za pozemky pro zařízení staveniště, platby za odnětí zemědělské půdy. Ocenění nákladů v tržních cenách.
- X. Vyvolané investice – Obsahují náklady na nepoužité alternativy projektů, konzervační, udržovací a nekonzervační práce.
- XI. Provozní náklady – Zahrnují náklady související s organizační a přípravnou činností investora (příprava staveniště, stavební dozor, převzetí stavby) a kompletační činnost dodavatele (vybudování, zajištění provozu a údržby zařízení staveniště, koordinace prací jednotlivých subdodavatelů).

Podobně viz [1]

## 5.4 Položkový rozpočet

Rozpočet, sestavený s využitím jednotkových cen, se často nazývá položkový. Položkové rozpočty se sestavují pro - stavební objekty, provozní soubory, objekty zařízení staveniště. [1, str. 77]

### Rozpočet stavebního objektu



Obr. č. 5.4 Rozpočet stavebního objektu [1, str. 77]

Položkové rozpočty se sestavují z ceny skladební, sestavené z dílčích nákladů, vznikajících při stavební činnosti.

Obvykle obsahují:

- Základní náklady
- Ostatní náklady neuvedené v základních nákladech (vedlejší náklady, náklady na umístění stavby)
- Subdodávky

Podobně viz [2]

#### **5.4.1 Základní náklady**

Základní náklady obsahují práce:

- HSV
- PSV
- Montážní práce

Práce HSV se podle TSKP dělí na skupiny stavebních dílů, které jsou:

- 1 zemní práce
- 2 zvláštní zakládání, základy, zpevňování hornin
- 3 svislé a kompletní konstrukce
- 4 vodorovné konstrukce
- 5 komunikace
- 6 úprava povrchů, podlahy a osazování výplní otvorů
- 8 trubní vedení
- 9 ostatní konstrukce a práce, bourání

Práce PSV se podle TSKP dělí na skupiny stavebních dílů, které jsou:

- 71 izolace
- 72 zdravotně technické instalace
- 75 slaboproud
- 77 podlahy
- 78 dokončovací práce
- 79 ostatní konstrukce a práce PSV

Montážní práce se dělí podle jednotlivých dílů na:

21-M elektromontáže

22-M montáže sdělovacích, signalizačních a zabezpečovacích zařízení

23-M montáže potrubí

24-M montáže vzduchotechnických zařízení

Podobně viz [1]

HSV, PSV a M obsahují položky, kterými obvykle jsou:

- stavební a montážní práce
- přesun hmot (na staveništi)
- dodávky materiálů – specifikace

Podobně viz [2]

Montážní položka – je položka, která neobsahuje hlavní materiál. Její popis začíná obvykle slovy: „montáž“, „lepení“ apod. Hlavní materiál se pak ocení ve specifikaci.

Specifikace – je samostatná položka v rozpočtu. Používá pro materiály, jejichž dodávka není obsažena v ceně stavební práce. Oceňuje se plánovanou pořizovací cenou (PPC), která obsahuje cenu pořízení (cenu prodejní - CP) doplněnou o náklady na pořízení (pořizovací náklady - PN).

$$PPC = CP + PN$$

Množství materiálu ve specifikaci se stanoví podle projektu a zvýší se o ztratné.

Ztratné – vyjadřuje množství materiálu ve specifikacích, nutné na prostřih, prořez, přesah apod. Udává se většinou v procentech, ale je možné je vyjadřovat pomocí koeficientů (např. katalogy ÚRS pro izolace)

Přesun hmot – je část vnitrostaveništní dopravy materiálů. Měrnou jednotkou je tuna, u prací PSV lze použít i procentní sazby. Ceny přesunu hmot jsou pro HSV stanoveny za celý objekt jednou položkou a pro PSV jednotlivě pro každý řemeslný obor.

Podobně viz [1]

### **5.4.2 Ostatní náklady**

Ostatní náklady, které mohou vznikat a nejsou součástí základních nákladů (uvádějí se pod pojmy vedlejší náklady, náklady s umístěním stavby - NUS). Vyjadřují se většinou procentními sazbami ze základních nákladů (ZN).

Jedná se např. o tyto druhy nákladů:

- úhrady poplatků za odvoz odpadu a uložení odpadů (vč. likvidace) na skládku
- náklady na spotřebu médií
- náklady na provedení zimních opatření
- náklady na inflaci
- náklady na ochranu proti hluku a prachu
- náklady na dopracování projektové dokumentace
- náklady finanční
- náklady, vyvolané umístěním stavby
- náklady, vznikající ze strany investora

Často se ke stanovení používá procentních sazeb ve vztahu k základním nákladům.

Mezi ostatní náklady patří také náklady na zařízení staveniště – náklady na zřízení, provoz a demontáž zařízení staveniště. Náklady se rozdělí mezi investora a zhotovitele ve smlouvě o dílo.

Často se ke stanovení používá procentních sazeb ve vztahu k základním nákladům.

Podobně viz [2]

### **5.4.3 Subdodávky**

*Subdodávky jsou samostatný náklad na dodávku stavebních prací provedených dalším dodavatelem. [2]*

#### **5.4.4 Sestavení položkového rozpočtu**

##### **Obvyklý postup sestavení:**

1. sestavení výkazu výměr
2. ocenění výkazu výměr jednotkovými cenami
3. součinem výměry a jednotkové ceny u každé položky se získá celková cena jednotlivých položek
4. současně se vypočítává u každé položky hmotnost (celková hmotnost u prací HSV a u jednotlivých řemeslných oborů PSV), která slouží pro výpočet přesunu hmot (PH)
5. výpočet základních nákladů jednotlivých stavebních dílů členěných podle TSKP
6. rekapitulace základních nákladů HSV a PSV
7. ceny subdodávek
8. výpočet ostatních nákladů
9. krycí list rozpočtu stavebního objektu se základními údaji a výslednou rozpočtovou cenou

Podobně viz [1]

##### **Řazení listů v rozpočtu stavebního objektu:**

1. Krycí list
2. Rekapitulace HSV
3. Rekapitulace PSV
4. Rozpočtové listy HSV
5. Rozpočtové listy PSV
6. Výkaz výměr HSV
7. Výkaz výměr PSV

## 6 NÁVRH POSTUPU OCENĚNÍ

V této části bude navržen postup ocenění investorem s ohledem na náklady životního cyklu na případové studii rodinného domu v Horním Kosově.

Postup ocenění:

- sestavení položkového rozpočtu
- výběr materiálů
- volba variant materiálů ve funkčních dílech
- stanovení nákladů životního cyklu
- výběr optimální varianty

### 6.1.1 Sestavení položkového rozpočtu

Položkový rozpočet vychází z případové studie a je vytvořen pomocí rozpočtovacího softwaru.

- sestavení výkazu výměr podle výkresů z projektové dokumentace, zpracované dle vyhlášky č. 62/2013 Sb.
- ocenění výkazu výměr jednotkovými cenami z rozpočtovacího softwaru euroCALC 3 společnosti Callida s.r.o.
- součinem výměry a jednotkové ceny u každé položky získáme celkovou cenu jednotlivých položek
- současně se vypočítá u každé položky hmotnost, která slouží pro výpočet přesunu hmot
- výpočet základních nákladů jednotlivých stavebních dílů členěných podle TSKP
- rekapitulace základních nákladů HSV a PSV
- ceny subdodávek
- výpočet ostatních nákladů
- krycí list rozpočtu stavebního objektu se základními údaji a výslednou rozpočtovou cenou



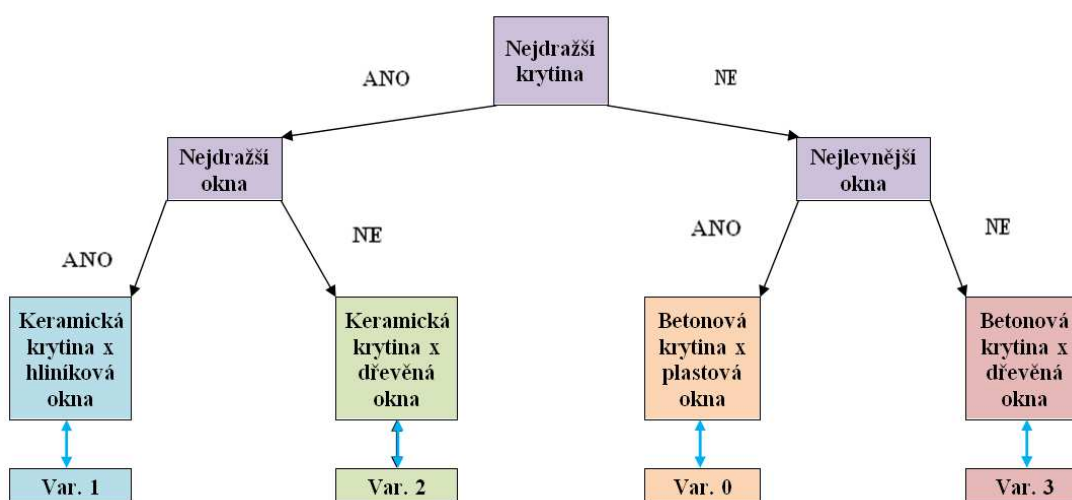
### 6.1.2 Výběr materiálů

Jednotlivé položky položkového rozpočtu budou strukturovány do funkčních dílů (FD). Úprava ceny bude prováděna pouze v materiálu u dvou funkčních dílů. Jedná se o funkční díly - krytina tvrdá a okna, balkonové dveře. U krytiny tvrdé je kromě stávající varianty materiálu, kterým je betonová krytina, zvolena varianta krytiny keramické. U oken jsou zvoleny alternativy dřevo a hliník oproti stávajícímu plasty.

Sestavení ceny materiálů bude provedeno pomocí rozpočtovacího programu euroCALC 3 a využitím katalogových listů jednotlivých materiálů u krytiny tvrdé a u oken je využita cenová nabídka sestavená výrobcem oken.

### 6.1.3 Volba variant materiálů ve funkčních dílech

Pro snadnější přehled a rychlejší volbu varianty materiálů ve funkčních dílech byl sestaven rozhodovací strom. Podle tohoto rozhodovacího stromu je patrné, jaké varianty materiálů zvolit pro výpočet nákladů životního cyklu budovy.



Obr. č. 6.1.3 Rozhodovací strom

#### **6.1.4 Stanovení nákladů životního cyklu**

Náklady životního cyklu budou stanoveny s podporou programu Náklady životního cyklu budovy, který je dostupný přes internetové stránky. Aplikace je vytvořena na substituci vybraných stavebních materiálů ve funkčních dílech a jejich dopad na celkové náklady životního cyklu budovy. *Pro výpočet ukazatele lze nastavit vlastní délku hodnoceného období, zvolit vhodnou diskontní sazbu pro výpočty současných hodnot nákladů a předpokládanou životnost jednotlivých funkčních dílů.* [13]

Náklady životního cyklu budou stanoveny pro období 25 let, 50 let, 75 let a 100 let. Diskontní sazba bude pro všechna období uvažována 4,5 %. Předpokládaná životnost jednotlivých funkčních dílů bude volena v závislosti na zvoleném materiálu.

#### **6.1.5 Výběr optimální varianty**

Bude vybrána optimální varianta, která bude zohledňovat náklady životního cyklu stavby a zároveň kvalitu vybraných materiálů.

## **7 RODINNÝ DŮM V HORNÍM KOSOVĚ**

### **7.1 Popis stavby**

#### **7.1.1 Identifikace stavby**

Název stavby: Novostavba rodinného domu

Charakter stavby: Novostavba – trvalá

Okres: Jihlava

Město: Jihlava – Horní Kosov

Parcelní číslo: 1228/3

Projektant: Ing. arch. Jiří Vohralík – Inženýrské služby

#### **7.1.2 Základní charakteristiky**

Jedná se o novostavbu rodinného domu. Objekt je samostatně stojící, nepodsklepený, jednopodlažní dům s obyvatelným podkrovím a garáží. Stavba je součástí nové zástavby na okraji místní části Jihlavy – Horní Kosov, západně od centra města. Objekt bude využíván jako rodinný dům pro jednu rodinu. Rodinný dům je téměř pravidelného obdélníkového tvaru. Vstup je situován na sever a stejně tak i garáž pro dva osobní automobily.

#### **7.1.3 Stavebně-technické řešení**

Nová stavba je samostatně stojící přízemní zděný domek bez podsklepení s obytným podkrovím. Střecha rodinného domu je sedlová bez valbiček a arkýřů.

Vstup do objektu se nachází na severní straně fasády spolu s vjezdem do garáže. Další vstup do garáže je umožněn ze zádveří. Ze zádveří lze vejít do pracovny a vstupní haly se schodištěm do podkroví. Na halu navazuje kuchyň, spíž, sociální zařízení a obývací pokoj. Z obývacího pokoje je umožněn výstup na terasu, situovanou směrem do zahrady.

V podkroví se nachází chodba, která spojuje 4 pokoje, koupelnu s WC a místnost pro domácí práce a kotel, a dále šatna spojující dva pokoje.

Všechny obytné prostory jsou přirozeně větrány okny. Fasáda rodinného domku bude provedena jako šlechtěná strukturální omítka v pastelové barevné úpravě, doplněná betonovou krytinou z velkoformátových tašek. Okna a dveře budou plastové.

#### **7.1.4 Konstrukční řešení**

Základové konstrukce tvoří prostý beton. Nosná konstrukce bude tvořena sendvičovým zdívem Porotherm 440 P+D s kontaktním zateplovacím systémem s tl. izolace 100 mm. Vnitřní nosné zdivo bude provedeno z bloků Porotherm 30 CB. Vnitřní příčky budou z příčkovek Porotherm 11,5 CB. Strop nad INP bude tvořit stropní systém TRAS. Strop v podkroví tvoří závěsný sádkartonový podhled. Schodiště je lehké, montované dřevěné. Sedlový krov bude řešen jako trojvaznicový s kleštinami na každé druhé vazbě.



Obr. č. 7.2 Novostavba RD Jihlava – Horní Kosov

## 7.2 Rozpočet rodinného domu

Položkový rozpočet rodinného domu jsem vytvořila pomocí softwaru pro rozpočtování euroCALC 3 společnosti Callida s.r.o. V rozpočtu jsou oceněna okna plastová a krytina betonová. Rozpočet je uveden v příloze B.

### 7.2.1 Krycí list rozpočtu

Tab. č. 7.3.1 Krycí list rozpočtu

<h1>Nabídkový rozpočet</h1>	
<b>Zakázka</b>	
Číslo zakázky	1
Zakázka	<b>Výstavba rodinného domu Jihlava – Horní Kosov</b>
Klasifikace	
Fáze	Zkompletovaná nabídka
Komentář	
<b>Firmy</b>	
Typ firmy	
<b>Uživatelé</b>	
Význam (funkce)	
Zpracovatel	Hana Kovářová
<b>Rekapitulace</b>	
<b>Celkem (bez DPH)</b>	<b>5 619 691</b>
DPH 21 % ze základny: 5 619 691	1 180 135
<b>Celkem (včetně DPH)</b>	<b>6 799 826</b>

## 7.2.2 Rekapitulace rozpočtu

Tab. č. 7.3.2 Rekapitulace rozpočtu

Zakázka:	
<b>Výstavba rodinného domu Jihlava - Horní Kosov</b>	
Popis	Cena
<b>SO_01: Stavební objekt 01</b>	<b>5 619 691</b>
<b>001: Zemní práce</b>	<b>48 821</b>
<b>002: Základy</b>	<b>181 421</b>
<b>003: Svislé konstrukce</b>	<b>697 894</b>
<b>004: Vodorovné konstrukce</b>	<b>490 426</b>
<b>005: Komunikace</b>	<b>27 271</b>
<b>006: Úpravy povrchu</b>	<b>931 749</b>
<b>009: Ostatní konstrukce a práce</b>	<b>49 908</b>
<b>021: Silnoproud</b>	<b>158 178</b>
<b>022: Slaboproud</b>	<b>83 044</b>
<b>711: Izolace proti vodě</b>	<b>92 582</b>
<b>713: Izolace tepelné</b>	<b>197 378</b>
<b>721: Vnitřní kanalizace</b>	<b>35 012</b>
<b>722: Vnitřní vodovod</b>	<b>43 781</b>
<b>723: Vnitřní plynovod</b>	<b>16 628</b>
<b>725: Zařizovací předměty</b>	<b>162 759</b>
<b>731: Ústřední vytápění - kotelny</b>	<b>74 710</b>
<b>733: Ústřední vytápění - rozvodné potrubí</b>	<b>19 258</b>
<b>734: Ústřední vytápění - armatury</b>	<b>11 237</b>
<b>735: Ústřední vytápění - otopná tělesa</b>	<b>185 110</b>
<b>762: Konstrukce tesařské</b>	<b>304 878</b>
<b>763: Konstrukce montované</b>	<b>103 374</b>
<b>764: Konstrukce klempířské</b>	<b>45 594</b>
<b>765: Krytiny tvrdé</b>	<b>224 995</b>
<b>766: Konstrukce truhlářské</b>	<b>770 330</b>
<b>767: Konstrukce zámečnické</b>	<b>91 530</b>
<b>771: Podlahy z dlaždic</b>	<b>136 677</b>
<b>775: Podlahy dřevěné</b>	<b>184 930</b>
<b>777: Podlahy lité</b>	<b>37 588</b>
<b>781: Obklady keramické</b>	<b>90 829</b>
<b>783: Nátěry</b>	<b>93 607</b>
<b>784: Malby</b>	<b>28 192</b>
<b>Celkem (bez DPH)</b>	<b>5 619 691</b>

## 8 VARIANTY VYBRANÝCH MATERIÁLŮ

V této části bude prováděn výběr varianty vybraných materiálů. Definují se všechny materiály a stanoví se jejich kvalita, technické parametry a jednotlivé ceny.

### 8.1 Okna

#### 8.1.1 *Plastová okna VEKA*



Obr. č. 8.1.1 Plastové okno VEKA - Softline 70 [8]

- **Popis**

Plastová okna stále zůstávají nejrozšířenějším typem oken. A to zejména proto, že uspokojí požadavky zákazníků a současně nabízejí příznivou cenu. Cena plastových oken je ve srovnání s dřevěnými nebo hliníkovými okny srovnatelných parametrů nižší. Hlavní výhodou je bezúdržbovost plastových oken, okna stačí pouze omýt vodou a saponátem, nevyžadují zvláštní péči o povrch plastu. Další výhodou je možnost volby různých designů a barev.

Plastová okna VEKA Softline mají 5komorový profil s rovným křídlem. Hrany na rámu a křídle jsou mírně zaoblené. Mají ocelovou výztuhu tloušťky 1,5 mm a dvojité těsnění EPDM. Životnost udávána výrobcem je 50 let v závislosti na podmínkách, frekvenci používání a údržbě.

- **Technické údaje**

Viz Technický list – příloha C: Plastová okna

- **Cena**

Ceny plastových oken jsou stanoveny dle nabídky výrobce Okna Macek s.r.o.

Tab. č. 8.1.1 Ceny plastových oken VEKA - Softline 70 [8]

Zkrácený popis	MJ	Výměra	Jedn. cena	Cena
Okno jednokřídlé otevíravé, sklápěcí - 1200 x 2200 mm	kus	2	13 300	26 600
Okno dvoukřídlé otevíravé, sklápěcí - 1500 x 1450 mm	kus	2	13 086	26 172
Okno dvoukřídlé otevíravé, sklápěcí - 1200 x 1450 mm	kus	1	11 689	11 689
Okno dvoukřídlé otevíravé, sklápěcí - 1450 x 1450 mm	kus	1	13 012	13 012
Okno dvoukřídlé otevíravé, sklápěcí - 1200 x 600 mm	kus	1	7 689	7 689
Okno trojkřídlé otevíravé, sklápěcí a jedno pevné - 3300 x 600 mm	kus	1	14 420	14 420
<b>Celkem</b>		8		<b>99 582</b>

### 8.1.2 Dřevěná okna OKNOLUX



Obr. č. 8.1.2 Dřevěné okno OKNOLUX - IV78 Klasik [9]



- **Popis**

Dřevěná okna mají vynikající vlastnosti. Jsou vyrobená z léty prověřených materiálů, vzhledově a teplotně příjemná v interiéru. Dřevěná okna mají nesporné výhody - ekologický materiál, příjemný na pohled i omak a méně známé je, že méně přitahují prach a jsou také snadněji opravitelné. Nevýhodou může být vyšší cena. Ale užité vlastnosti a životnost je řadí mezi špičku z hlediska poměru cena – hodnota.

Základním materiálem dřevěných oken OKNOLUX je stabilní 4vrstvý lepený hranol vysušený na požadovanou vlhkost. Typ IV78 Klasik má silnější profil pro lepší izolační a pevnostní vlastnosti, hliníkovou okapnici na rámu a křídle a dvojitě těsnění. Životnost udávána výrobcem je 70 - 80 let v závislosti na podmínkách, frekvenci používání, provádění údržby, renovace povrchové úpravy a výměně poškozených částí.

- **Technické údaje**

Viz Technický list – příloha C: Dřevěná okna

- **Cena**

Ceny dřevěných oken jsou stanoveny dle nabídky výrobce Okna Macek s.r.o.

Tab. č. 8.1.2 Ceny dřevěných oken OKNOLUX - IV78 Klasik [9]

Zkrácený popis	MJ	Výměra	Jedn. cena	Cena
Okno jednokřídlé otevíravé, sklápěcí - 1200 x 2200 mm	kus	2	18 300	36 600
Okno dvoukřídlé otevíravé, sklápěcí - 1500 x 1450 mm	kus	2	20 436	40 872
Okno dvoukřídlé otevíravé, sklápěcí - 1200 x 1450 mm	kus	1	18 289	18 289
Okno dvoukřídlé otevíravé, sklápěcí - 1450 x 1450 mm	kus	1	20 412	20 412
Okno dvoukřídlé otevíravé, sklápěcí - 1200 x 600 mm	kus	1	11 589	11 589
Okno trojkřídlé otevíravé, sklápěcí a jedno pevné - 3300 x 600 mm	kus	1	22 420	22 420
<b>Celkem</b>		<b>8</b>		<b>150 182</b>

### 8.1.3 Hliníková okna CORTIZO



Obr. č. 8.1.3 Hliníkové okno CORTIZO - 70 Industrial [10]

- **Popis**

Hliníková okna předčí ostatní materiály svou vysokou pevností a odolností proti povětrnostním vlivům. Hlavní předností hliníkových oken je mimořádná stálost profilu bez potřeby péče o povrchovou úpravu oken. Jejich životnost je při běžné údržbě prakticky neomezená. Vedle elegantního vzhledu, který ovšem není každým oceněn, poskytuje hliník také variabilitu zpracování. Jde o nejvyšší cenovou kategorii oken, která však vydrží téměř vše.

Hliníková okna jsou vyráběna z 3komorových AL profilů CORTIZO 70 Industrial s PTM izolací v rámu a křídle a dvojité těsnění EPDM. Životnost těchto oken je mnohonásobně vyšší než u plastu a dřeva. Přesné údaje nejsou výrobcem uvedeny. I u těchto oken je životnost závislá na podmínkách, frekvenci používání a údržbě.

- **Technické údaje**

Viz Technický list – příloha C: Hliníková okna

- **Cena**

Ceny hliníkových oken jsou stanoveny dle nabídky výrobce Okna Macek s.r.o.

Tab. č. 8.1.3 Ceny hliníkových oken CORTIZO - 70 Industrial [10]

<b>Zkrácený popis</b>	<b>MJ</b>	<b>Výměra</b>	<b>Jedn. cena</b>	<b>Cena</b>
Okno jednokřídlé otevíravé, sklápěcí - 1200 x 2200 mm	kus	2	48 622	97 244
Okno dvoukřídlé otevíravé, sklápěcí - 1500 x 1450 mm	kus	2	61 194	122 388
Okno dvoukřídlé otevíravé, sklápěcí - 1200 x 1450 mm	kus	1	59 942	59 942
Okno dvoukřídlé otevíravé, sklápěcí - 1450 x 1450 mm	kus	1	60 562	60 562
Okno dvoukřídlé otevíravé, sklápěcí - 1200 x 600 mm	kus	1	40 041	40 041
Okno trojkřídlé otevíravé, sklápěcí a jedno pevné - 3300 x 600 mm	kus	1	59 215	59 215
<b>Celkem</b>		8		<b>439 392</b>

### 8.1.4 Porovnání oken

V této části budou porovnávána stávající plastová okna s dřevěnými a hliníkovými okny. Porovnání bude provedeno z hlediska technických parametrů a ceny. Technické parametry jsou vybrány z technických listů - příloha C. Ceny oken jsou použity z cenové nabídky Okna Macek s.r.o.

Tab. č. 8.1.4 Porovnání technických parametrů oken

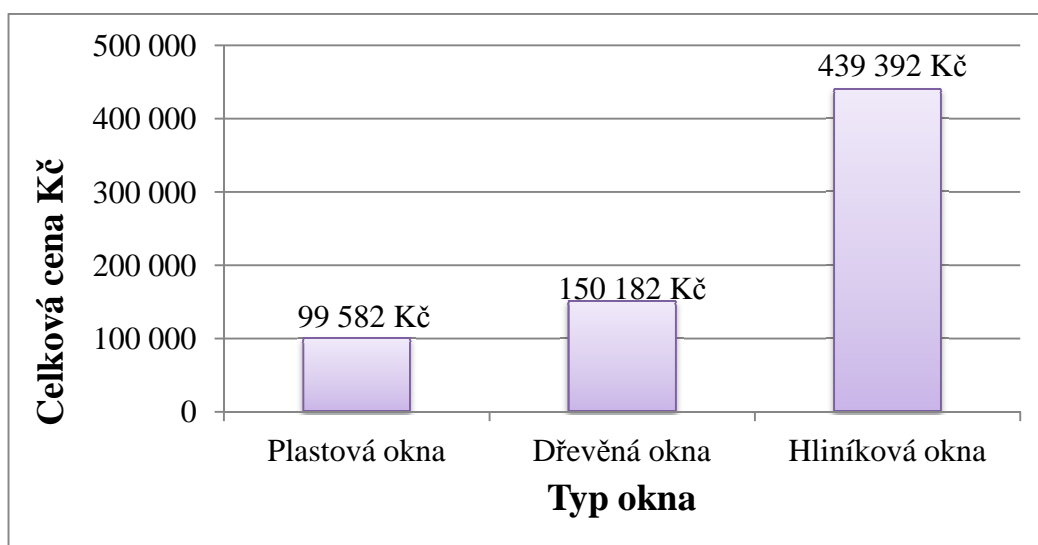
Vlastnost	Jednotka	jednokřídlové okno, trojsklo (4-12-4-12-4)		
		Plastové okno	Dřevěné okno	Hliníkové okno
Stavební hloubka rámu	mm	70	82	70
Součinitel prostupu tepla okna $U_w$	$W/m^2K$	0,97	0,93	1,3
Součinitel prostupu tepla rámu $U_f$	$W/m^2K$			
Součinitel prostupu tepla skla $U_g$	$W/m^2K$	0,7	0,7	0,7
Odolnost proti zatížení větrem - zkušební tlak		Třída 2	Třída 4	Třída 5
Odolnost proti zatížení větrem - průhyb rámu		Třída C	Třída C	Třída C
Vodotěsnost - nestíněné (metoda A)		Třída 9A	Třída 9A	Třída E1200
Vodotěsnost - stíněné (metoda B)		NPD	NPD	NPD
Nebezpečné látky		neobsahuje	neobsahuje	neobsahuje
Únosnost bezpečnostních zařízení		prošel	350 N	350 N
Akustické vlastnosti	dB	31 (-1;-5)	32 (-1;-5)	37 (-1;-4)
Průvzdušnost		Třída 4	Třída 4	Třída 4
Radiační vlastnosti - solární faktor		0,51	0,51	0,51
Radiační vlastnosti - světelný činitel prostupu		0,72	0,72	0,72

Tab. č. 8.1.4 Porovnání pořizovací ceny oken [8], [9], [10]

Zkrácený popis	MJ	Výměra	Cena celkem [Kč]		
			Plastová okna	Dřevěná okna	Hliníková okna
Okno jednokřídlé otevíravé, sklápěcí - 1200 x 2200 mm	kus	2	26 600	36 600	97 244
Okno dvoukřídlé otevíravé, sklápěcí - 1500 x 1450 mm	kus	2	26 172	40 872	122 388
Okno dvoukřídlé otevíravé, sklápěcí - 1200 x 1450 mm	kus	1	11 689	18 289	59 942
Okno dvoukřídlé otevíravé, sklápěcí - 1450 x 1450 mm	kus	1	13 012	20 412	60 562
Okno dvoukřídlé otevíravé, sklápěcí - 1200 x 600 mm	kus	1	7 689	11 589	40 041
Okno trojkřídlé otevíravé, sklápěcí a jedno pevné – 3300 x 600 mm	kus	1	14 420	22 420	59 215
<b>Celkem</b>		<b>8</b>	<b>99 582</b>	<b>150 182</b>	<b>439 392</b>

Na následujícím obr. č. 8.1.4 je vidět rozdílnost ceny při použití různého materiálu oken. Nejnižší cena je u plastových oken, kde je cena za okna 99 582 Kč. Nejvýraznější vzrůst ceny je u hliníkových oken, kde cena dosahuje 439 392 Kč.

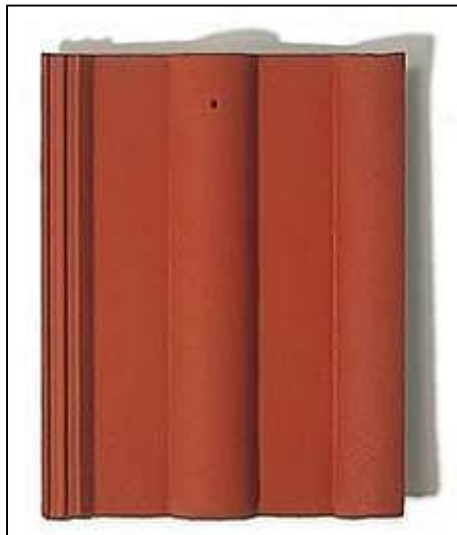
#### 8.1.4.1 Porovnání pořizovací ceny oken



Obr. č. 8.1.4 Pořizovací cena oken

## 8.2 Krytina

### 8.2.1 Betonová krytina Bramac



Obr. č. 8.2.1 Betonová střešní taška BRAMAC - Classic Protector [11]

- **Popis**

Betonová střešní krytina napodobuje pálenou. Betonové střešní tašky jsou přesné a jednoduché na pokládku. Životnost je 80 let, barvy jsou řešeny nástřikem akrylátů – nejčastěji dvojitým akrylátovým nástřikem, který působením vnějších vlivů časem barvu mění. Nevýhodou betonových tašek je vyšší hmotnost.

Betonová střešní taška BRAMAC - Classic Protector je charakteristická svým tvarem a povrch tašky je zcela hladký. Classic Protector je ošetřen povrchovou úpravou Protector, která zajišťuje odolnost proti oděru, barevnou stálost, ale i zvýšenou ochranu proti znečištění střechy.

- **Technické údaje**

Viz Technický list – příloha D: Betonová krytina

- **Cena**

Ceny krytiny jsou použity z položkového rozpočtu euroCALC 3 a z katalogových listů jednotlivých materiálů.

Tab.č. 8.2.1 Ceny betonové krytiny BRAMAC [11]

<b>Zkrácený popis</b>	<b>MJ</b>	<b>Výměra</b>	<b>Jedn. cena</b>	<b>Cena</b>
Zastřešení betonovou krytinou drážkovou s povrchovou úpravou BRAMAC na sucho - střecha jednoduchá, Classic Protector	m2	300,9	502,23	151 119,71
Zastřešení betonovou krytinou BRAMAC - hřeben z hřebenáčů - na sucho, větrací pás s kartáči, Classic Protector	m	17,7	668,60	11 834,19
Zastřešení betonovou krytinou BRAMAC - štítové hrany - tašky krajní s ozubem, Classic Protector	m	34,0	382,98	13 021,40
Zastřešení betonovou krytinou BRAMAC - plastové tašky - tašky z plastů pro krytinu drážkovou, odvětrávací s nástavcem, krytem, spojkou a redukčním prvkem	kus	1,0	1 690,25	1 690,25
Zastřešení betonovou krytinou BRAMAC - plastové tašky - tašky z plastů pro krytinu drážkovou, prostupové pro anténu	kus	1,0	761,84	761,84
<b>Celkem</b>				<b>178 427,38</b>

### 8.2.2 Keramická krytina



Obr. č. 8.2.2 Pálená střešní taška TONDACH - Samba 11 [12]

- **Popis**

Keramická nebo také pálená krytina je vyráběna z klasického přírodního a ekologického materiálu z keramické hlíny. Krytina má dlouhou životnost, prokázaná trvanlivost je přibližně 80-100 let. Stálá barevnost daná výpalem – vzhled tašek s engobou a glazurou se nemění. Krytina má nízkou hmotnost – dnes lehčí než betonová krytina. Díky novým konstrukcím tzv. posuvných tašek jde o pokládku technologicky podobnou betonovým taškám. Krytina je 100% prodyšná.

Pálená střešní taška TONDACH - Samba 11 je posuvná velkoformátová taška, produkovaná na nejmodernějších cihlářských technologických zařízeních. Samba 11 je drážková taška se spojitým systémem drážek v hlavové i boční části, který poskytuje krytině vynikající vlastnosti k ochraně objektů proti povětrnostním vlivům.

- **Technické údaje**

Viz Technický list – příloha D: Keramická krytina



- **Cena**

Ceny krytiny jsou použity z položkového rozpočtu euroCALC 3 a z katalogových listů jednotlivých materiálů.

Tab. č. 8.2.2 Ceny keramické krytiny TONDACH [12]

Zkrácený popis	MJ	Výměra	Jedn. cena	Cena
Zastřešení keramickou krytinou TONDACH z tašek drážkových - taška Samba 11, na střeších jednoduchých, na sucho	m2	300,9	526,38	158 387,74
Zastřešení keramickou krytinou TONDACH - doplňky - hřebeny z hřebenáčů drážkových, na sucho, s větracím pásem univerzálním	m	17,7	905,00	16 018,50
Zastřešení keramickou krytinou TONDACH - doplňky - tašky krajové pro zakončení štítových hran, Samba 11, na střeších jednoduchých	m	34,0	482,00	16 388,00
Zastřešení keramickou krytinou TONDACH - doplňky - odvětrávací taška s větracím kompletem krátkým, Samba 11	kus	1,0	2 375,51	2 375,51
Zastřešení keramickou krytinou TONDACH - doplňky - odvětrávací taška, anténní průchod, Samba 11	kus	1,0	3 773,80	3 773,80
<b>Celkem</b>				<b>196 943,55</b>

### 8.2.3 Porovnání krytiny

V této části bude porovnávána stávající betonová krytina s novou keramickou krytinou. Porovnání bude provedeno z hlediska technických parametrů a ceny. Technické parametry jsou vybrány z technických listů - příloha D. Ceny jsou použity z položkového rozpočtu euroCALC 3 a z katalogových listů jednotlivých materiálů.

Tab. č. 8.2.3 Porovnání technických parametrů krytiny

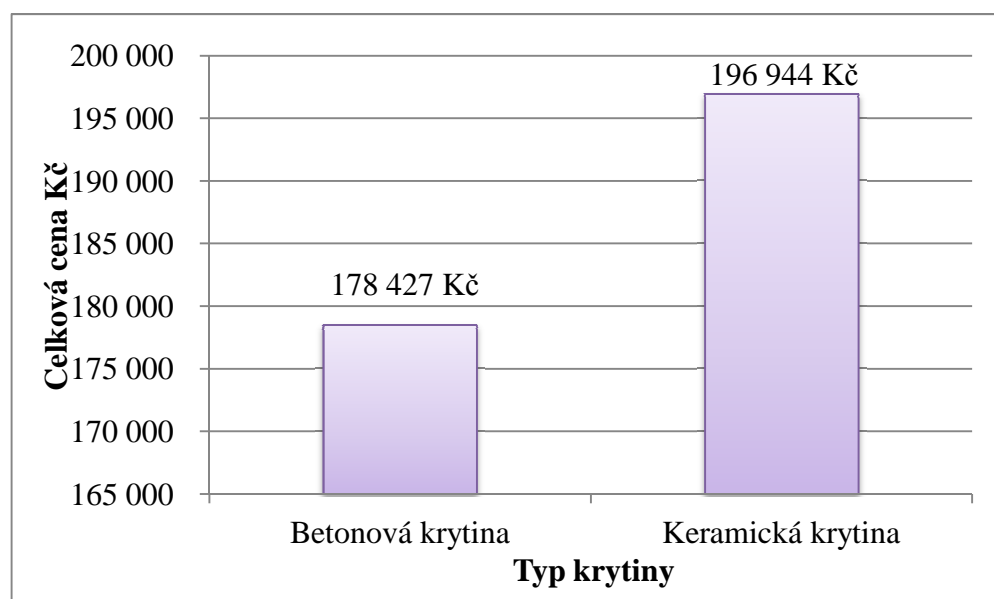
Vlastnosti	Jednotky	BRAMAC	TONDACH
Materiál		vysoce kvalitní probarvený beton	pálená keramická hlína
Povrch		hladký povrch s povrchovou úpravou Protector	vypálený tenký povlak z keramické směsi
Hmotnost 1 ks	kg	4,3	3,7
Hmotnost 1 m <sup>2</sup>	kg	43	43,3
Rozměry	mm	330 x 420	280 x 470
Krycí šířka	mm	300	228
Spotřeba na 1 m	ks	10	11,5
Bezpečný sklon	°	22	22
Minimální sklon	°	12	12

Tab. č. 8.2.3 Porovnání pořizovací ceny [11], [12]

Zkrácený popis	MJ	Výměra	Cena celkem [Kč]	
			Betonová krytina	Keramická krytina
Zastřešení krytinou z tašek drážkových - na střeších jednoduchých, na sucho	m2	300,9	151 119,71	158 387,74
Zastřešení krytinou - hřebeny z hřebenáčů na sucho, s větracím pásem	m	17,7	11 834,19	16 018,50
Zastřešení krytinou - tašky krajové pro zakončení štítových hran	m	34,0	13 021,40	16 388,00
Zastřešení krytinou - odvětrávací taška	kus	1,0	1 690,25	2 375,51
Zastřešení krytinou - anténní průchod	kus	1,0	761,84	3 773,80
<b>Celkem</b>			<b>178 427,38</b>	<b>196 943,55</b>

Na následujícím obr. č. 8.2.3 je vidět rozdílnost ceny. Nižší cenu má betonová krytina, kde je cena 178 427 Kč. O něco vyšší cenu 196 944 Kč má keramická krytina.

### 8.2.3.1 Porovnání pořizovací ceny krytin



Obr. č. 8.2.3 Pořizovací cena krytin

## 9 NÁKLADY ŽIVOTNÍHO CYKLU

V této části budou stanoveny náklady životního cyklu stavby – rodinný dům v Horním Kosově. Výpočet nákladů proběhne za předem stanovených podmínek s podporou programu, který je přístupný na adrese: [www.fce.vutbr.cz/ekr\\_model/](http://www.fce.vutbr.cz/ekr_model/). Závěrem bude vybrána optimální varianta výběru materiálu v závislosti na vypočtených nákladech životního cyklu stavby.

### Postup výpočtu

- vytvoření modelového objektu
- stanovení diskontní sazby a hodnoceného období
- výpočet nákladů životního cyklu na modelovém objektu
- definování změn – substituce vybraného materiálu, definování životnosti, cyklu a rozsahu oprav u nových materiálů ve funkčních dílech

### 9.1 Podmínky pro výpočet

V programu byl vytvořen modelový objekt – Rodinný dům 5, který odpovídá rodinnému domu v Horním Kosově. Byly přidány FD, které tento rodinný dům obsahuje a jejich procentuální rozložení.

Diskontní sazba zvolena 4,5 % a hodnocené období bylo zvoleno 25, 50, 75 a 100 let. Substituce materiálu byla provedena ve funkčních dílech krytina tvrdá a okna, balkonové dveře. Krytina tvrdá – betonová krytina bude nahrazována krytinou keramickou. Okna, balkonové dveře - plastová okna budou nahrazována okny dřevěnými a hliníkovými. Pro zjednodušení tento FD obsahuje pouze okna a balkonové dveře jsou obsaženy ve FD - Konstrukce truhlářské. Bližší informace o materiálech byly definovány v předchozí kapitole.

### **9.1.1 *Substituce krytiny:***

- zvýšení životnosti keramické oproti betonové z 40 let na 60 let
- snížení podílu oprav z 10 % rozsahu na 5 % rozsahu

Zvolená životnost je vždy nižší než udávané technické životnosti výrobků. Zvýšení životnosti odráží fakt, že udávaná technická životnost keramické krytiny je vyšší než betonové krytiny.

Snížení podílu oprav odráží lepší vlastnosti keramického materiálu. Nejvýraznější vlastností je zachování barevné stálosti po celou dobu své životnosti. U keramické krytiny je systém celo-keramický hřeben, který umožňuje větrání pomocí mezer v pálených hřebenáčích a pod-hřebenových taškách a tudíž je detail hřebene hodnotnější esteticky a má delší životnost. Dále jsou u keramické krytiny používány kvalitativnější doplňky.

### **9.1.2 *Substituce oken:***

- plastová okna x dřevěná okna
  - zvýšení životnosti dřevěných oproti plastovým z 20 let na 40 let
  - snížení cyklu oprav z 10 let na 20 let
  - zvýšení podílu oprav z 5 % rozsahu na 10 % rozsahu

Zvolená životnost je nižší než udávané technické životnosti výrobků. Použití kvalitnějšího materiálu odráží zvýšení životnosti i snížení cyklu oprav

- plastová okna x hliníková okna
  - zvýšení životnosti hliníkových oproti plastovým z 20 let na 80 let
  - snížení cyklu oprav z 10 let na 40 let
  - ponechání podílu oprav 5 % rozsahu

Zvolená životnost je nižší než udávané technické životnosti výrobků. Hliníková okna jsou nejkvalitnějším materiálem, a proto je navýšení životnosti tak razantní. S kvalitou souvisí i téměř bezúdržbovou, což odráží snížení cyklu oprav na 40 let.

V následující tabulce Tab. č. 9.1 jsou pro přehlednost uvedeny životnosti, cykly oprav a náklady na opravu a údržbu všech použitých materiálů.

Tab. č. 9.1 Podmínky pro výpočet

<i>Popis FD</i>	<i>Popis</i>	<i>Životnost</i>	<i>Cyklus oprav</i>	<i>Náklady na opravu a údržbu v % z pořizovací ceny</i>
<b>Krytina tvrdá</b>	Betonová krytina (původní)	40	10	10
	Keramická krytina	60	10	5
<b>Okna, balkonové dveře</b>	Plastová okna (původní)	20	10	5
	Dřevěná okna	40	20	10
	Hliníková okna	80	40	5

Výpočet nákladů životního cyklu byl proveden v programu pomocí objektu Rodinný dům 5 a výsledek je uveden v následující kapitole.

## 9.2 Výsledky výpočtů

Vzhledem k velkému rozsahu výpočtů jsou pro příklad uvedeny pouze části výsledných tabulek, a to funkční díly, u kterých byla provedena substituce materiálu a celkové výsledky. Výsledná hodnota zahrnuje náklady i ostatních funkčních dílů, hodnocených podle definovaných podmínek.

V následující tabulce jsou uvedeny celkové výsledky pro období 25, 50 a 75 let. V každém období je vyznačena varianta s nejnižšími náklady životního cyklu. Z této tabulky je také patrné, že ve všech obdobích jsou nejnižší náklady na opravy a rekonstrukce u varianty č. 1, což je keramická krytina v kombinaci hliníkových oken.

Tab. č. 9.2.1 Náklady životního cyklu - období 25, 50 a 75 let

Období	Varianta	Skutečné pořizovací náklady	Náklady na opravy a rekonstrukce	Náklady životního cyklu
25 let	Var. 0	5 619 694,25 Kč	1 328 330,68 Kč	6 948 024,93 Kč
	Var. 1	5 977 822,83 Kč	1 275 369,37 Kč	7 253 192,19 Kč
	Var. 2	5 688 776,04 Kč	1 281 595,37 Kč	6 970 371,41 Kč
	Var. 3	5 670 265,70 Kč	1 290 059,54 Kč	6 960 325,24 Kč
50 let	Var. 0	5 619 694,25 Kč	2 236 204,98 Kč	7 855 899,23 Kč
	Var. 1	5 977 822,83 Kč	2 136 013,63 Kč	8 113 836,46 Kč
	Var. 2	5 688 776,04 Kč	2 164 279,76 Kč	7 853 055,80 Kč
	Var. 3	5 670 265,70 Kč	2 204 747,87 Kč	7 875 013,57 Kč
75 let	Var. 0	5 619 694,25 Kč	2 528 161,50 Kč	8 147 855,75 Kč
	Var. 1	5 977 822,83 Kč	2 433 042,93 Kč	8 410 865,76 Kč
	Var. 2	5 688 776,04 Kč	2 462 379,50 Kč	8 151 155,54 Kč
	Var. 3	5 670 265,70 Kč	2 490 447,15 Kč	8 160 712,85 Kč

Rozhodujícím obdobím pro výběr materiálu ve FD bylo období 100 let. Tabulka č. 9.2.2 uvádí celkové výsledky tohoto období. Nejnižší NŽC má varianta 2 - keramická krytina a dřevěná okna. Pořizovací cena u těchto dvou substituovaných materiálů je sice vyšší než u původních, ale náklady na opravy a rekonstrukce jsou nižší. Nejnižší náklady na opravy a rekonstrukce má opět varianta 1 s hliníkovými okny.

Tab. č. 9.2.2 Náklady životního cyklu – období 100 let

	Skutečné pořizovací náklady	Náklady na opravy a rekonstrukce	Náklady životního cyklu
Varianta 0	5 619 694,25 Kč	2 654 376,57 Kč	8 274 070,82 Kč
Varianta 1	5 977 822,83 Kč	2 562 748,28 Kč	8 540 571,11 Kč
Varianta 2	5 688 776,04 Kč	2 583 724,81 Kč	8 272 500,85 Kč
Varianta 3	5 670 265,70 Kč	2 617 025,81 Kč	8 287 291,51 Kč

Následující tabulky č. 9.2.3 – č. 9.2.6 zobrazují pouze části výsledných tabulek, a to funkční díly, u kterých byla provedena substituce materiálu ve všech volených variantách pro období 100 let.

Tab. č. 9.2.3 Varianta 0

rok	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	celkem	
(diskontní faktor)		-0,802	-0,644	-0,517	-0,415	-0,333	-0,267	-0,214	-0,172	-0,138	-0,111	-0,089	-0,071	-0,057	-0,046	-0,037	-0,03	-0,024	-0,019	-0,015	-0,012		
<b>FD</b>	<b>178 427,38</b>	<b>0</b>	<b>11 489,43</b>	<b>0</b>	<b>7 398,36</b>	<b>0</b>	<b>4 764,01</b>	<b>0</b>	<b>30 676,79</b>	<b>0</b>	<b>1 975,36</b>	<b>0</b>	<b>1 271,99</b>	<b>0</b>	<b>819,07</b>	<b>0</b>	<b>5 274,22</b>	<b>0</b>	<b>339,62</b>	<b>0</b>	<b>218,69</b>	178 427,38	
<b>Krytina tvrdá</b> <b>(10r/10%/40r)<sup>*1</sup></b>																						64 227,55	
																							242 654,93
<b>FD</b>	<b>99 582,00</b>	<b>0</b>	<b>3 206,18</b>	<b>0</b>	<b>41 290,96</b>	<b>0</b>	<b>1 329,42</b>	<b>0</b>	<b>17 121,00</b>	<b>0</b>	<b>551,23</b>	<b>0</b>	<b>7 099,10</b>	<b>0</b>	<b>228,57</b>	<b>0</b>	<b>2 943,59</b>	<b>0</b>	<b>94,77</b>	<b>0</b>	<b>1 220,54</b>	99 582,00	
<b>Okna, balkónové dveře</b> <b>(10r/5%/20r)<sup>*1</sup></b>																						75 085,37	
																							174 667,37

Tab. č. 9.2.4 Varianta 1

rok	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	celkem	
(diskontní faktor)		-0,802	-0,644	-0,517	-0,415	-0,333	-0,267	-0,214	-0,172	-0,138	-0,111	-0,089	-0,071	-0,057	-0,046	-0,037	-0,03	-0,024	-0,019	-0,015	-0,012		
<b>FD</b>	<b>196 937,72</b>	<b>0</b>	<b>6 340,68</b>	<b>0</b>	<b>4 082,94</b>	<b>0</b>	<b>2 629,12</b>	<b>0</b>	<b>1 692,96</b>	<b>0</b>	<b>1 090,15</b>	<b>0</b>	<b>14 039,49</b>	<b>0</b>	<b>452,02</b>	<b>0</b>	<b>291,07</b>	<b>0</b>	<b>187,43</b>	<b>0</b>	<b>120,69</b>	196 937,72	
<b>Krytina tvrdá</b> <b>(10r/5%/60r)<sup>*1</sup></b>																						30 926,55	
																							227 864,27
<b>FD</b>	<b>439 200,24</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3 775,56</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>12 982,53</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	439 200,24	
<b>Okna, balkónové dveře</b> <b>(40r/5%/80r)<sup>*1</sup></b>																						16 758,09	
																							455 958,32

Tab. č. 9.2.5 Varianta 2

rok	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	celkem	
(diskontní faktor)		-0,802	-0,644	-0,517	-0,415	-0,333	-0,267	-0,214	-0,172	-0,138	-0,111	-0,089	-0,071	-0,057	-0,046	-0,037	-0,03	-0,024	-0,019	-0,015	-0,012		
<b>FD</b>	<b>196 937,72</b>	<b>0</b>	<b>6 340,68</b>	<b>0</b>	<b>4 082,94</b>	<b>0</b>	<b>2 629,12</b>	<b>0</b>	<b>1 692,96</b>	<b>0</b>	<b>1 090,15</b>	<b>0</b>	<b>14 039,49</b>	<b>0</b>	<b>452,02</b>	<b>0</b>	<b>291,07</b>	<b>0</b>	<b>187,43</b>	<b>0</b>	<b>120,69</b>	196 937,72	
<b>Krytina tvrdá</b> <b>(10r/5%/60r)<sup>*1</sup></b>																						30 926,55	
																							227 864,27
<b>FD</b>	<b>150 153,45</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6 226,01</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>25 815,69</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1 070,43</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4 438,46</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>184,04</b>	150 153,45	
<b>Okna, balkónové dveře</b> <b>(20r/10%/40r)<sup>*1</sup></b>																						37 734,62	
																							187 888,06

Tab. č. 9.2.6 Varianta 3

rok	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	celkem	
(diskontní faktor)		-0,802	-0,644	-0,517	-0,415	-0,333	-0,267	-0,214	-0,172	-0,138	-0,111	-0,089	-0,071	-0,057	-0,046	-0,037	-0,03	-0,024	-0,019	-0,015	-0,012		
<b>FD</b>	<b>178 427,38</b>	<b>0</b>	<b>11 489,43</b>	<b>0</b>	<b>7 398,36</b>	<b>0</b>	<b>4 764,01</b>	<b>0</b>	<b>30 676,79</b>	<b>0</b>	<b>1 975,36</b>	<b>0</b>	<b>1 271,99</b>	<b>0</b>	<b>819,07</b>	<b>0</b>	<b>5 274,22</b>	<b>0</b>	<b>339,62</b>	<b>0</b>	<b>218,69</b>	178 427,38	
<b>Krytina tvrdá</b> <b>(10r/10%/40r)<sup>*1</sup></b>																						64 227,55	
																							242 654,93
<b>FD</b>	<b>150 153,45</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6 226,01</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>25 815,69</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1 070,43</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4 438,46</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>184,04</b>	150 153,45	
<b>Okna, balkónové dveře</b> <b>(20r/10%/40r)<sup>*1</sup></b>																						37 734,62	
																							187 888,06



## 10 OPTIMALIZOVANÁ CENA

Optimalizovaná cena je pořizovací cena, která zahrnuje FD krytina tvrdá a okna, balkonové dveře s vybranými materiály betonová krytina a dřevěná okna zohledňujícími NŽC. Pořizovací cena včetně DPH je 6 883 457 Kč.

### 10.1 Krycí list rozpočtu

Tab. č. 9.1 Krycí list rozpočtu - optimalizovaného

<b>Nabídkový rozpočet</b>	
<b>Zakázka</b>	
Číslo zakázky	1
Zakázka	<b>Výstavba rodinného domu Jihlava – Horní Kosov</b>
Klasifikace	
Fáze	Zkompletovaná nabídka
Komentář	
<b>Firmy</b>	
Typ firmy	
<b>Uživatelé</b>	
Význam (funkce)	
Zpracovatel	Hana Kovářová
<b>Rekapitulace</b>	
<b>Celkem (bez DPH)</b>	<b>5 688 807</b>
DPH 21 % ze základny: 5 801 306	1 194 650
<b>Celkem (včetně DPH)</b>	<b>6 883 457</b>

## 10.2 Rekapitulace rozpočtu

Tab. č. 9.2 Rekapitulace rozpočtu - optimalizovaného

Zakázka:	
<b>Výstavba rodinného domu Jihlava - Horní Kosov</b>	
<b>Popis</b>	<b>Cena</b>
<b>SO_01: Stavební objekt 01</b>	<b>5 688 807</b>
<b>001: Zemní práce</b>	<b>48 821</b>
<b>002: Základy</b>	<b>181 421</b>
<b>003: Svislé konstrukce</b>	<b>697 894</b>
<b>004: Vodorovné konstrukce</b>	<b>490 426</b>
<b>005: Komunikace</b>	<b>27 271</b>
<b>006: Úpravy povrchu</b>	<b>931 749</b>
<b>009: Ostatní konstrukce a práce</b>	<b>49 908</b>
<b>021: Silnoproud</b>	<b>158 178</b>
<b>022: Slaboproud</b>	<b>83 044</b>
<b>711: Izolace proti vodě</b>	<b>92 582</b>
<b>713: Izolace tepelné</b>	<b>197 378</b>
<b>721: Vnitřní kanalizace</b>	<b>35 012</b>
<b>722: Vnitřní vodovod</b>	<b>43 781</b>
<b>723: Vnitřní plynovod</b>	<b>16 628</b>
<b>725: Zařizovací předměty</b>	<b>162 759</b>
<b>731: Ústřední vytápění - kotelny</b>	<b>74 710</b>
<b>733: Ústřední vytápění - rozvodné potrubí</b>	<b>19 258</b>
<b>734: Ústřední vytápění - armatury</b>	<b>11 237</b>
<b>735: Ústřední vytápění - otopná tělesa</b>	<b>185 110</b>
<b>762: Konstrukce tesařské</b>	<b>304 878</b>
<b>763: Konstrukce montované</b>	<b>103 374</b>
<b>764: Konstrukce klempířské</b>	<b>45 594</b>
<b>765: Krytiny tvrdé</b>	<b>243 511</b>
<b>766: Konstrukce truhlářské</b>	<b>820 930</b>
<b>767: Konstrukce zámečnické</b>	<b>91 530</b>
<b>771: Podlahy z dlaždic</b>	<b>136 677</b>
<b>775: Podlahy dřevěné</b>	<b>184 930</b>
<b>777: Podlahy lité</b>	<b>37 588</b>
<b>781: Obklady keramické</b>	<b>90 829</b>
<b>783: Nátěry</b>	<b>93 607</b>
<b>784: Malby</b>	<b>28 192</b>
<b>Celkem (bez DPH)</b>	<b>5 688 807</b>

## 11 ZÁVĚR

Tématem této bakalářské práce byla „Cena stavebního objektu z hlediska investora“. Cílem práce je sestavení ceny investorem s ohledem na náklady životního cyklu. Cena byla sestavována na konkrétním objektu rodinného domu v obci Horní Kosov – Jihlava. K novostavbě byla dodána projektová dokumentace od firmy Ing. arch. Jiří Vohralík – Inženýrské služby.

V úvodu práce jsem se snažila vysvětlit jednotlivé teoretické části a termíny, týkající se daného tématu a mé práce. Dále jsem vytvořila návrh postupu ocenění, podle kterého jsem zpracovávala konkrétní objekt.

Podle postupu ocenění jsem nejdříve sestavila položkový rozpočet. Z položkového rozpočtu jsem stanovila dva funkční díly – krytina tvrdá a okna, balkonové dveře, ve kterých jsem substituovala materiály. Původním materiálem u krytiny tvrdé byla betonová krytina, která byla substituována krytinou keramickou. U oken byl původním materiálem plast a substitucí bylo dřevo a hliník. Ze substitucí jsem vytvořila varianty, které jsou následující: varianta 1 – keramická krytina x hliníková okna, varianta 2 – keramická krytina x dřevěná okna a varianta 3 – betonová krytina x dřevěná okna.

Pomocí programu jsem stanovila náklady životního cyklu všech variant materiálů pro různá období. Rozhodujícím obdobím bylo 100 let, z čehož vyplynulo, že nejnižší náklady životního cyklu má kombinace materiálů – keramická krytina a dřevěná okna. Náklady činí cca 8 271 807 Kč.

Ve variantě, která obsahovala hliníková okna, byly náklady životního cyklu nejvyšší, i přesto, že je hliník nejkvalitnější z materiálů a jeho náklady na opravy a údržbu byly ze všech materiálů nejnižší. Do nákladů životního cyklu vstupuje samozřejmě i pořizovací cena, která je v případě hliníkových oken mnohem vyšší než u ostatních materiálů, a proto jsou v tomto případě náklady životního cyklu tak vysoké. Hliníková okna jsou nejkvalitnější, avšak pro investora příliš drahá. Proto se také v dnešní době snaží trh s okny zaujmout variantou oken, které kombinují hliník a dřevo, aby tak spojil dlouhou životnost s přijatelnější cenou.

## 12 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] MARKOVÁ, L. *Ceny ve stavebnictví: Průvodce studiem předmětu - studijní opory pro studijní programy s kombinovanou formou studia*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební. 123 s.
- [2] MARKOVÁ, L. *Ceny ve stavebnictví II*. 2013. přednáška.
- [3] TICHÁ, A., MARKOVÁ, L., PUCHÝŘ, B. *Ceny ve stavebnictví I: Rozpočtování a kalkulace*. 2. vyd. Brno: URS Brno s.r.o., 1999. 206 s.
- [4] Klasifikace stavebních děl. *Český statistický úřad* [online]. [cit. 2014-04-08]. Dostupné z: [http://www.czso.cz/csu/rso.nsf/i/KSD\\_budov](http://www.czso.cz/csu/rso.nsf/i/KSD_budov)
- [5] MARKOVÁ, L. et al. *Náklady životního cyklu stavby: náklady investora, celospolečenské dopady*. Vyd. 1. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2011, 125 s. ISBN 978-80-7204-762-8.
- [6] Pokyn F ke směrnici o stavebních výrobcích 89/106/EHS, Trvanlivost a směrnice o stavebních výrobcích, Brusel, září 2002, ENTR/G5 GK 24
- [7] Vyhláška č. 62/2013 Sb., o dokumentaci staveb [online]. [cit. 2014-04-08]. Dostupné z: [osha.europa.eu/fop/czech-republic/cs/legislation/files/62\\_2013.pdf](http://osha.europa.eu/fop/czech-republic/cs/legislation/files/62_2013.pdf)
- [8] Plastová okna VEKA. *Okna Macek a.s.* [online]. [cit. 2014-04-08]. Dostupné z: [www.oknamacek.cz/plastova-okna-dvere-veka/](http://www.oknamacek.cz/plastova-okna-dvere-veka/)
- [9] Dřevěná okna OKNOLUX Klasik. *Okna Macek a.s.* [online]. [cit. 2014-04-08]. Dostupné z: [www.oknamacek.cz/drevena-okna-dvere-klasik/](http://www.oknamacek.cz/drevena-okna-dvere-klasik/)
- [10] Hliníková okna CORTIZO. *Okna Macek a.s.* [online]. [cit. 2014-04-08]. Dostupné z: [www.oknamacek.cz/hlinikova-okna-cortizo/](http://www.oknamacek.cz/hlinikova-okna-cortizo/)
- [11] Střešní taška Classic Protektor. *Střešní krytiny Bramac střešní systémy spol. s r.o.* [online]. [cit. 2014-04-08]. Dostupné z: <http://www.bramac.cz/produkty/betonove-tasky/classic-protector>
- [12] Střešní taška Samba 11. *Střešní krytiny TONDACH Česká republika s.r.o.* [online]. [cit. 2014-04-08]. Dostupné z: <http://www.tondach.cz/stresni-krytina/samba-11>
- [13] Náklady životního cyklu budovy. *Vysoké učení technické v Brně: Fakulta stavební* [online]. [cit. 2014-04-08]. Dostupné z: [http://www.fce.vutbr.cz/ekr\\_model/](http://www.fce.vutbr.cz/ekr_model/)

## 13 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

apod.	A podobně
BLCC	Náklady životního cyklu budovy (Building life Cycle Costs)
CMA	Analýza minimalizace nákladů (Cost Minimising Analyses)
CP	Cena pořízení
CZ-CC	Klasifikace stavebních děl (Classification of Types of Construction)
EHS	Evropské hospodářské společenství
FD	Funkční díl
HSV	Hlavní stavební výroba
M	Montážní práce
m.j.	Měrná jednotka
např.	Například
NH	Národní hospodářství
NPD	Žádný ukazatel není stanoven (no performance determined)
NUS	Náklady s umístěním stavby
NPV	Čistá současná hodnota (Net Present Value)
NŽC	Náklady životního cyklu
PH	Přesun hmot
PN	Pořizovací náklady
PPC	Plánovaná pořizovací cena
PS	Provozní soubor
PSV	Přidružená stavební výroba
RU	Rozpočtový ukazatel
SO	Stavební objekt
TSKP	Třídník stavebních konstrukcí a prací
TVM	Časová hodnota peněz (Time Value of Money)
ÚRS	Ústav racionalizace ve stavebnictví
ZN	Základní náklady
ZS	Zařízení staveniště

## **14 SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK**

### **14.1 Seznam obrázků**

Obr. č. 5.4 Rozpočet stavebního objektu [1, str. 77]

Obr. č. 6.1.3 Rozhodovací strom

Obr. č. 7.2 Novostavba RD Jihlava – Horní Kosov

Obr. č. 8.1.1 Plastové okno VEKA - Softline 70 [8]

Obr. č. 8.1.2 Dřevěné okno OKNOLUX - IV78 Klasik [9]

Obr. č. 8.1.3 Hliníkové okno CORTIZO - 70 Industrial [10]

Obr. č. 8.1.4 Pořizovací cena oken

Obr. č. 8.2.1 Betonová střešní taška BRAMAC - Classic Protector [11]

Obr. č. 8.2.2 Pálená střešní taška TONDACH - Samba 11 [12]

Obr. č. 8.2.3 Pořizovací cena krytin

## 14.2 Seznam tabulek

Tab. č. 7.3.1 Krycí list rozpočtu

Tab. č. 7.3.2 Rekapitulace rozpočtu

Tab. č. 8.1.1 Ceny plastových oken VEKA - Softline 70 [8]

Tab. č. 8.1.2 Ceny dřevěných oken OKNOLUX - IV78 Klasik [9]

Tab. č. 8.1.3 Ceny hliníkových oken CORTIZO - 70 Industrial [10]

Tab. č. 8.1.4 Porovnání technických parametrů oken

Tab. č. 8.1.4 Porovnání pořizovací ceny oken [8], [9], [10]

Tab. č. 8.2.1 Ceny betonové krytiny BRAMAC [11]

Tab. č. 8.2.2 Ceny keramické krytiny TONDACH [12]

Tab. č. 8.2.3 Porovnání technických parametrů krytiny

Tab. č. 8.2.3 Porovnání pořizovací ceny [11], [12]

Tab. č. 9.1 Podmínky pro výpočet

Tab. č. 9.2.1 Náklady životního cyklu - období 25, 50 a 75 let

Tab. č. 9.2.2 Náklady životního cyklu – období 100 let

Tab. č. 9.2.3 Náklady životního cyklu – varianta 0

Tab. č. 9.2.4 Náklady životního cyklu – varianta 1

Tab. č. 9.2.5 Náklady životního cyklu – varianta 2

Tab. č. 9.2.6 Náklady životního cyklu – varianta 3

Tab. č. 10.1 Krycí list rozpočtu – optimalizovaného

Tab. č. 10.2 Rekapitulace rozpočtu – optimalizovaného

## 15 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A: Výkresová dokumentace

- půdorys 1 NP
- půdorys 2 NP
- řez
- pohledy

Příloha B: Položkový rozpočet rodinného domu

Příloha C: Technické listy oken

- Plastová okna
- Dřevěná okna
- Hliníková okna

Příloha D: Technické listy krytiny

- Betonová krytina
- Keramická krytina