

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

VLIV PROVEDENÍ IZOLACÍ PROTI ZEMNÍ VLHKOSTI A IZOLACE PLOCHÝCH STŘECH NA CENU A KVALITU STAVBY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

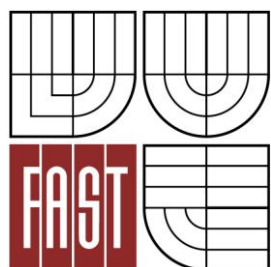
AUTHOR

MARTINA VEČERKOVÁ

BRNO 2014



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

VLIV PROVEDENÍ IZOLACÍ PROTI ZEMNÍ VLHKOSTI A IZOLACE PLOCHÝCH STŘECH NA CENU A KVALITU STAVBY

THE INFLUENCE OF IMPLEMENTATION OF INSULATIONS AGAINST SOIL MOISTURE
AND INSULATION OF FLAT ROOFS ON PRICE AND QUALITY OF CONSTRUCTION

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

MARTINA VEČERKOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. GABRIELA KOCOURKOVÁ

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	Martina Večerková
Název	Vliv provedení izolací proti zemní vlhkosti a izolace plochých střech na cenu a kvalitu stavby
Vedoucí bakalářské práce	Ing. Gabriela Kocourková
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

Tichá, A., Tichý, J., Vysloužil, R.: Rozpočtování a kalkulace ve výstavbě, akademické nakladatelství Cerm, Brno 2008, ISBN 978-80-7204-587-7

Marková, L.: Ceny ve stavebnictví, studijní opora VUT FAST Brno 2006
charakteristiky materiálů

Maceková, V. Nauka o pozemních stavbách: studijní opora Brno, Vysoké učení technické, Fakulta stavební, 2006.

Zlámal, L.: Pozemní stavitelství I. Brno: Vysoké učení technické, Fakulta stavební, 2005

Zásady pro vypracování

Cílem práce je posouzení vlivu provedení izolací na cenu stavby, se zaměřením na izolace proti zemní vlhkosti a izolace střech.

1. Tvorba cen stavebních prací v ČR
2. Charakteristika možných materiálů pro izolace staveb
3. Výběr vhodných materiálů pro konkrétní stavbu
4. Kalkulace ceny konkrétní stavby pro různé druhy izolací

Požadovaným výstupem je posouzení vlivu provedení izolací na cenu a technické parametry konkrétní stavby.

Předepsané přílohy

.....
Ing. Gabriela Kocourková
Vedoucí bakalářské práce

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá vlivem provedení izolace proti zemní vlhkosti a izolace plochých střech na cenu a kvalitu stavby. Teoretická část popisuje tvorbu cen, náklady, kalkulace, rozpočty a možné materiály pro izolace staveb. V praktické části jsou vybrány technologie provádění izolací pro konkrétní stavby, popsány jejich vlastnosti, kterými mohou stavbu ovlivnit a vykalkulovány jejich rozpočty. Na závěr je vliv izolace na cenu a kvalitu stavby vyhodnocen.

Klíčová slova

Cena, náklady, kalkulace, rozpočet, izolace proti zemní vlhkosti, izolace plochých střech.

Abstract

This bachelor's thesis examines influence of implementation of insulations against soil moisture and insulation of flat roofs on the price and quality of construction. The theoretical part describes the pricing, costs, costing, budgets and possible materials for insulation of buildings. In the practical part, technology of insulation for concrete construction of a house are selected, their characteristics, which may affect the structure are described and their budgets are calculated. Finally, the influence of insulation on the price and quality of construction is evaluated.

Keywords

Price, cost, costing, budget, insulation against ground moisture, insulation of flat roofs.

Bibliografická citace VŠKP

VEČERKOVÁ, Martina. *Vliv provedení izolací proti zemní vlhkosti a izolace plochých střech na cenu a kvalitu stavby*. Brno, 2014. 51 s., 0 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav stavební ekonomiky a řízení. Vedoucí práce Ing. Gabriela Kocourková.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 26.5.2014

.....
podpis autorky
Martina Večerková

Poděkování

Děkuji Ing. Gabriele Kocourkové za cenné rady, připomínky a ochotu při odborném vedení bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat Ing. Richardu Rothbauerovi za odborné rady a poskytnutí materiálu. Velké dík patří i mé rodině, a to za podporu a trpělivost v průběhu celého studia.

OBSAH

1. ÚVOD	10
2. TVORBA CEN STAVEBNÍCH PRACÍ V ČR	11
2.1 Cena.....	11
2.2 Cenové předpisy.....	11
2.3 Stavba a cena stavby.....	12
2.4 Cenová tvorba.....	12
2.4.1 Poptávkově orientovaná tvorba cen.....	12
2.4.2 Konkurenčně a odvětvově orientovaná cena.....	14
2.4.3 Nákladově orientovaná tvorba cen.....	14
2.5 Náklady.....	14
2.6 Kalkulace.....	15
2.7 Rozpočet.....	16
2.7.1 Souhrnný rozpočet.....	16
2.7.2 Položkový rozpočet.....	19
3. CHARAKTERISTIKA MOŽNÝCH MATERIÁLŮ PRO IZOLACE STAVEB	20
3.1 Izolace spodní stavby.....	20
3.2 Hydroizolační principy.....	20
3.3 Charakteristika materiálů - asfalty.....	21
3.4 Charakteristika materiálů - dehty.....	21
3.5 Druhy izolací.....	22
3.5.1 Bezpovlakové izolace.....	22
3.5.2 Povlakové izolace.....	23
3.5.3 Přírodní izolační systémy.....	26
3.6 Izolace plochých střech.....	26
4. VÝBĚR VHODNÝCH MATERIÁLŮ PRO KONKRÉTNÍ STAVBU	28
4.1 Popis stavby.....	28
4.2 Výběr materiálů.....	30
4.3 Izolace proti vodě.....	30
4.4 Izolace plochých střech.....	33
5. KALKULACE CENY KONKRÉTNÍ STAVBY PRO RŮZNÉ DRUHY IZOLACÍ	36
5.1 Kalkulace ceny izolace proti vodě pomocí hydroizolační fólie.....	36
5.2 Kalkulace ceny izolace proti vodě pomocí asfaltových pásů.....	37
6. SROVNÁNÍ CEN A POSOUZENÍ VLIVU PROVEDENÍ IZOLACE NA CENU STAVY	40
6.1 Srovnání ceny izolace plochých střech.....	40
6.2 Srovnání ceny izolace plochých střech.....	41
6.3 Vliv volby provedení izolací na celkovou cenu objektu.....	42

7. POSOUZENÍ VLIVU PROVEDENÍ IZOLACE NA TECHNICKÉ VLASTNOSTI STAVBY.....	45
8.ZÁVĚR.....	46
9. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ.....	47
10. SEZNAM OBRÁZKŮ	49
11. SEZNAM TABULEK.....	50
12. SEZNAM GRAFŮ	51

1. ÚVOD

Izolace patří mezi nepostradatelnou součást každé stavby. Většinou nejsou na první pohled znatelné, protože jsou buď zastavěné v zemi, nebo naopak vysoko na střeších. A také to nejsou viditelné části domu, na kterých si člověk neustále připomíná dobře odvedenou práci. Přesto však velice záleží na jejich důkladném provedení a na pečlivém výběru materiálu.

Dnešní trh nabízí spoustu způsobů provedení izolací a umožňuje výběr vhodného materiálu pro konkrétní stavbu. Projektanti mohou navrhnout individuální řešení izolace s ohledem na klimatické podmínky, na podmínky staveniště, na cenu nebo i na čas potřebný k realizaci.

Bakalářská práce se zaměřuje na izolace proti zemní vlhkosti a na vodotěsné izolace plochých střeš. Z množství izolačních technologií byly pro porovnání zvoleny hydroizolační plastové fólie a modifikované asfaltové pásy.

Teoretická část bakalářské práce se nejprve bude věnovat tvorbě cen stavebních prací. Budou definovány pojmy jako cena nebo stavba, rozebrány možnosti cenové tvorby. Také budou popsány náklady a jejich dělení, jednotlivé druhy kalkulací a tvorba souhrnného či položkového rozpočtu.

Druhá polovina teoretické části charakterizuje možné materiály pro provádění izolace spodní stavby a vodotěsné izolace plochých střeš. Budou popsány druhy izolací podle izolačních technologií. Ty se rozdělují na povlakové, bezpovlakové, dodatečně vkládané nebo na přírodní izolační systémy.

Praktická část bude zaměřena na zkoumání vlivu provedení izolace a volby materiálu na celkovou cenu stavby a její kvalitu. Nejprve bude popsán zvolený rodinný dům a následně zvolené materiály a jejich vlastnosti.

Dále budou navrženy skladby izolačních vrstev a provedeny kalkulace pro dané materiály a danou funkci izolace. Kalkulace budou prováděny v oceňovacím systému euroCALC společnosti Callida, s.r.o.

Na závěr budou ceny za izolace proti vodě a izolace plochých střeš s použitím různých materiálů porovnány, bude vyhodnoceno cenově příznivější řešení a stanoven podíl těchto částek v celkovém rozpočtu stavby.

2. TVORBA CEN STAVEBNÍCH PRACÍ V ČR

2.1 Cena

Nejčastější definicí je, že cena udává hodnotu zboží vyjádřenou penězi. Je tedy peněžní částkou, kterou mezi sebou sjednávají kupující a prodávající nebo částka vytvořená pro ocenění zboží či majetku. [1]

V zásadě se používají dvě teorie hodnotového základu ceny, a to subjektivní, kde cenu odvozujeme z užitečnosti zboží, a objektivní, jež je zaměřena na náklady spojené se získáním zboží, které má uspokojit zákazníka. [2]

Cena je všeobecně ekonomická kategorie, tvoří jádro tržního mechanismu. Vyjadřuje řadu vztahů v ekonomice, řadu ekonomických skutečností, odráží ekonomické poměry na jednotlivých trzích i mezi jednotlivými subjekty. Pro zajištění dobře fungujícího trhu je potřeba, aby subjekty trhu braly tržní podmínky – ceny jako veličiny dané a neměnné a dokázali se jim přizpůsobit množstvím nabídky či poptávky. [3]

Ceny mohou být státem regulovány přímo věcně, nepřímo, časově, stanovením cen nebo moratoriem.[3]

Marketing se zabývá získáváním informací o trhu a jedním ze čtyř marketingových nástrojů je i cena (dále výrobek, distribuce a podpůrné aktivity). Cena jako jediná přináší zisk a je součástí celkové politiky firmy.[3]

2.2 Cenové předpisy

Skupina předpisů stanovujících smluvní ceny buď volné, nebo regulované. Používají se ve stavební výrobě, investiční výstavbě nebo v projektech s výstavbou spojených.

- Zákon č. 526/1990 Sb., o cenách + č.135/1994 Sb., kterým se doplňuje zákon o cenách
- Vyhláška MF č. 580/1990 Sb., kterou se provádí zákon o cenách

Skupina předpisů stanovujících zjištěné ceny za účelem zdanění majetku, konkurzu, vyrovnání.

- Zákon č. 151/1997 Sb. o oceňování majetku [2]
- Vyhláška č. 456/2008 Sb., o oceňování nemovitostí

Ostatní předpisy

- Zákon na ochranu hospodářské soutěže
- Zákon o veřejných zakázkách
- Obchodní zákoník [1]

2.3 Stavba a cena stavby

Stavba je posuzována z konstrukčního a technologického hlediska. Pojem stavba z technologického hlediska znamená souhrn stavebních prací včetně dodávek stavebních hmot, dílů, strojů a zařízení včetně jejich montáží prováděný na souvislém místě a v souvislém čase. Jeho účelem je novostavba, rekonstrukce, modernizace a další stavební úpravy. Z konstrukčního hlediska dělíme stavbu na stavební část, kterou tvoří stavební objekty, a na část technologickou tvořenou provozními soubory. [3]

Stavebního trhu se účastní investor, dodavatel, projektant.

Součástí magického trojúhelníku cenové politiky jsou náklady, konkurence a poptávka.

Cenou stavby se rozumí hodnota stavby v penězích. Podle potřeby bývá stanovena v různých obdobích životního cyklu stavby. V době, kdy investor stavbu pořídí, hovoříme o pořizovací ceně stavby. Reprodukční cenou stavby vyjadřujeme hodnotu stavby, za kterou by byla pořízena jako nová v době, kdy se o ní účtuje. Cena stavby bývá převážně stanovena souhrnným rozpočtem a zahrnuje veškeré náklady spojené s pořízením stavby. [1]

2.4 Cenová tvorba

Třemi zásadními postoji v procesu tvorby cen jsou:

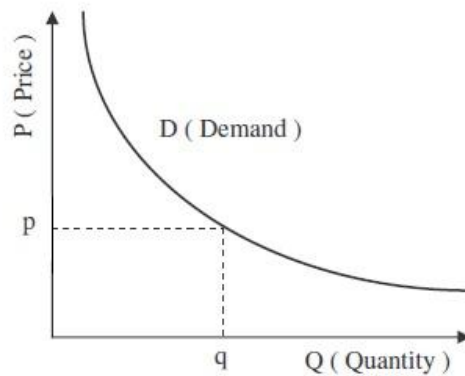
- Postoj ekonoma – aby se zabránilo neuspokojené nebo nadbytečné poptávce, musí tržní cena vyhovovat prodávajícím i kupujícím – teorie rovnovážné ceny
- Postoj účetního a kalkulanta – pro přežití podniku je nutné, aby byly jeho produkty prodávány za hodnotu nákladů výroby produktů a k tomu zisk
- Postoj marketingového pracovníka – základem je nalézt „správnou cenu“, při dialogu mezi nabídkou a poptávkou [3]

Tvorba může být nákladově orientovaná, jejímž základem je znalost nákladů. Poptávkově nebo konkurenčně orientovaná tvorba ceny je využívána spíše u menších spotřebitelů. [1]

2.4.1 Poptávkově orientovaná tvorba cen

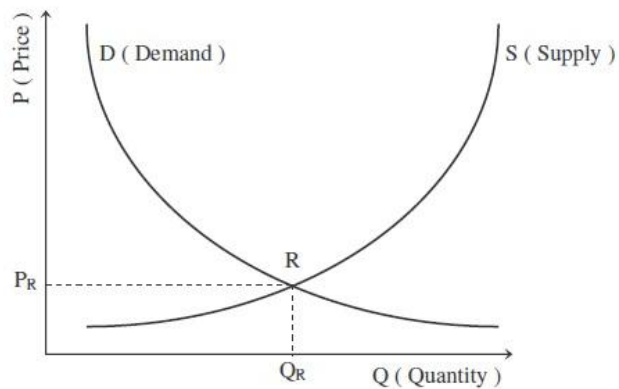
Při této tvorbě cen je důležité chování trhu a poptávky. Je protikladem nákladově orientované tvorby cen. V praxi však nejde používat ani jeden přístup samostatně a není jednoduché je skloubit dohromady. [3]

Poptávka (D) vyjadřuje vztah mezi cenou (P) a požadovaným množstvím (Q). Grafickým vyjádřením je křivka poptávky, která klesá směrem zleva doprava. [3]



Obr. 2.1 – Křivka poptávky

Nabídka vyjadřuje množství zboží dodávané na trh za časovou jednotku při stanovených podmínkách. Těmi můžou být například úrovně cen zboží, výše daní a dotací nebo také záleží na charakteru technologie. Grafickým znázorněním nabídky (S) je křivka nabídky, nejčastěji rostoucí zleva doprava. Bod rovnováhy (R) je místo, kde se nabídková křivka protíná s křivkou poptávkovou. [3]



Obr. 2.2 – Křivka nabídky

2.4.2 Konkurenčně a odvětvově orientovaná cena

Jde o podřízení se ceně konkurence. Jedním z typů jsou **konkurenční ceny** neboli ceny vůdce. Stanovují se ve výši cen konkurence, což umožňuje odolnost konkurenčnímu tlaku. Druhým typem jsou **běžné tržní ceny** (také obecné nebo obvyklé), které se stanovují průměrným výsledkem nákladů konkurence. [3]

2.4.3 Nákladově orientovaná tvorba cen

Nákladově orientovaná tvorba cen je relativně jednoduchá, oproti poptávkově orientované tvorbě cen je ocenění nákladů lehčí a jistější. Cenu určuje součet nákladů a zisku. Je ovšem nutné se pozorně věnovat evidenci nákladů. Jedním z nedostatků tohoto typu tvorby cen je nerespektování měnícího se stavu trhu. [2]

2.5 Náklady

Náklady představují spotřebu výrobních zdrojů. Jde především o lidské zdroje, stroje, materiály, energie. Důležité je tyto činitele optimálně kombinovat a dosáhnout maximální produkce a zároveň minimálních nákladů. [2]

Náklady jsou děleny podle jednotlivých kritérií:

Ekonomické hledisko

Náklady vypovídající o celkové spotřebě a struktuře prostředků vynaložených na realizaci určitého objemu produkce jsou **náklady celkové**. Podílem celkových nákladů získáme **náklady průměrné**, které jsou potřebné pro realizaci jednotky produkce. Je-li potřeba objem produkce o danou jednotku rozšířit, potom vznikají **náklady mezní**.

Druhové členění

Materiálové náklady zahrnují základní i pomocný, spotřebu energie, paliv nebo náklady na dopravu. Dalším druhem jsou **odpisy**, například dlouhodobého hmotného majetku, odpisy nehmotného majetku. Náklady na mzdy a odměny jsou **mzdové náklady**. Do **ostatních nákladů** patří různé finanční náklady jako pojištění, pokuty či poplatky státu.

Kalkulační členění

Dělíme na náklady přímé a nepřímé. Objem **přímých nákladů** je možné zjistit přímo na jednici výroby – kalkulační jednici. Souvisí přímo s objemem produkce daného výrobku. Naopak **nepřímé náklady** zjišťujeme nepřímě na danou produkci. Rozlišujeme je na odvoditelné a neodvoditelné. Často se vztahují na rozvrhovou základnu.

Podle podmínek hospodaření

Současně se změnou množství jednic produkce se mění **jednicové náklady**.
Režijní náklady se nemění s rozsahem produkce, ale souvisí s ním.

Pro řízení nákladů

Rozlišujeme **fixní náklady** (volné nebo využité) měnící se v čase a skokem a **variabilní náklady**, které se mění s objemem výroby.

Podle účelu vynaložených nákladů

Technologické náklady souvisí s výrobním procesem, spadá sem spotřeba materiálu či mzdy. Výrobní proces zajišťují **náklady na řízení výroby** (řízení a správa podniku).

Podle koloběhu hospodářských prostředků

V této kategorii rozlišujeme **náklady na pořízení, náklady na výrobu a náklady na odbyt**. [1] [3]

2.6 Kalkulace

Kalkulace má mnoho významů. Může být podkladem při oceňování nebo financování, nástroj při rozhodování a je i součástí daňového řízení. Kalkulace nákladů slouží pro sledování nákladů, pro zjištění nákladů na kalkulační jednici.

Druhy kalkulací:

- **Podle způsobu kalkulace** – dělíme na **absorpční** (úplné), kde jsou úplné náklady přepočítávány na kalkulační jednici a jsou zde obsaženy všechny kalkulovatelné náklady. **Dynamické** (neúplné) **kalkulace** udávají změnu nákladů přímo závislé na změně objemu výroby.
- **Podle časové závislosti** – před spuštěním výrobního procesu se používají **kalkulace předběžné** (propočtové, rozpočtové, operativní) a následně **výsledné** (postupné, průběžné), které podávají informace o skutečných nákladech prováděného procesu, slouží k provádění kontrol a řízení a struktury nákladů.
- **Podle kalkulační techniky** – **kalkulace dělením prostá, dělením s ekvivalentními čísly, přírážková**
- **Podle kalkulační metody** – metoda zakázková, postupná a normová

2.7 Rozpočet

Velmi rozšířeným typem ceny je právě rozpočet. Rozpočet většinou zahrnuje základní náklady, vedlejší náklady a další náklady vznikající při realizaci stavebního díla. Struktura rozpočtu může být různá a závisí na účelu zpracování rozpočtu, na dokumentaci stavby a na oceňovacích podkladech. [3]

Účel zpracování vlastně znamená, pro koho rozpočet má být. Obvykle jde o nabídkovou cenu stavebního objektu pro dodavatele, předběžnou orientační cenu pro investora (včetně vedlejších nákladů) nebo pro smluvní jednání. [3]

Rozpočet z hlediska dokumentace stavby je utvořen podle toho, jaký prvek stavby je stanoven jako kalkulační jednice. Může to být celý stavební objekt, technologická etapa, stavební práce, práce HSV nebo PSV nebo samostatný stavební díl. [3]

Oceňovací podklady využívá investor i dodavatel vlastní nebo převzaté.

Podklady a pomůcky využívány k sestavení rozpočtu stavebního objektu jsou rozpočtové ukazatele, agregované položky, software pro sestavení rozpočtu, sborníky plánovaných cen materiálů, sazebníky orientačních sazeb přímých nákladů. Pokud je třeba vypracovat si vlastní ceny, protože ceníky nebo sazebníky zhotoviteli nevyhovují, lze využít kalkulační podklady od odborných organizací. Normativní podklady (NSM-normy spotřeby materiálů, SPON-sborník potřeb a nákladů) a oceňovací podklady (PPC-plánované pořizovací ceny materiálů, MT-mzdové tarify, SS-sazebník strojohodin). [3]

2.7.1 Souhrnný rozpočet

Souhrnný rozpočet je sestavován investorem a člení jeho náklady do jednotlivých kapitol (hlav, částí, oddílů). Slouží pro výpočet celkové ceny stavebního díla i jako vstupní hodnota pro propočet efektivnosti investice. Zahrnuje všechny náklady na stavbu od přípravy až po předání do užívání. Postup ocenění je zvolen podle charakteru procesu a nejvýznamnějším je ocenění stavební části – sestavuje se dílčí rozpočet. [3]

Ke strukturování souhrnného rozpočtu lze náklady posuzovat podle typu a podle času vynaložení nákladů. Většinou je však struktura založena na kombinaci těchto dvou hledisek. [1]

Na základě dříve vyprojektovaných a zrealizovaných staveb jsou zpracovány rozpočtové ukazatele – informace o technicko ekonomických parametrech stavby. Používají se pro určení nákladů podobných budoucích staveb. Měrné jednotky

ukazatelů jsou univerzální a snadno kontrolovatelné. Nejčastěji jsou používány technické měrové jednotky (1m³ obestavěného prostoru), méně pak jednotky účelové, používány pro různé druhy nevýrobních investic. [1]

V tištěné podobě jsou vydávány karty rozpočtových ukazatelů. Obsahují:

- Název objektu
- Zatřídění podle JKSO (SKP)
- Dispoziční a konstrukční charakteristiku stavebního objektu
- Nákres
- Rozpočtové náklady
- Rozhodující měrové a účelové jednotky
- Rozhodující fyzické objemy prací
- Cenová úroveň
- Skupina stavebních dílů a řemeslné obory
- Projektant [1]

Náklady na stavební objekt, tzv. základní (rozpočtové) náklady, se tedy stanoví z velikosti stavebního objektu v měrných jednotkách a z rozpočtového ukazatele.

Souhrnný rozpočet člení celkové náklady podle historických vyhlášek a předpisů takto:

Hlava I – Projektové a průzkumné práce

a) Projektové práce

- Činnost projektanta stavby
- Autorský dozor
- Projekty demolic, demontáží, jsou-li součástí stavby
- Změny a doplňky projektu vyžádané odběratelem
- Další smluvené práce v rámci projektové dokumentace, např. modely pro projektové práce

b) Průzkumné práce

- Geologický průzkum a dokumentace
- Geodetické a kartografické práce jako podklady pro projektovou dokumentaci

Hlava II – Provozní soubory

- Dodávka a montáž strojů, zařízení, nářadí a inventáře, zpravidla spokojeného funkčně se stavebním objektem

Hlava III – Stavební objekty

- Pořízení a dodávka stavebních objektů včetně materiálů a prací

Hlava IV – Stroje a zařízení

- Stroje a zařízení, která nejsou součástí provozních souborů ani stavebních objektů a která nevyžadují montáž

Hlava V – Umělecká díla

- Umělecká díla, pokud nejsou nedílnou součástí staveb

Hlava VI – Vedlejší náklady spojené s umístěním stavby

- Náklady na zařízení staveniště
- Provozní vlivy
- Území se ztíženými výrobními podmínkami
- Náklady související s vlivem extrémních klimatických podmínek
- Mimořádně ztížené dopravní podmínky
- Doprava zaměstnanců dodavatele na pracoviště a zpět
- Individualizace nákladů mimostaveništní dopravy
- Náklady vznikající z titulu prací v chráněných památkových objektech

Hlava VII – Práce nestavebních organizací

- Patenty a licence pro výstavby
- Vybudování vytyčování geodetické sítě
- Vysazování trvalých porostů, sadů, vinic, chmelnic

Hlava VIII – Rezerva

- Rezerva umožňující např. promítání změn cen vstupních materiálů, mezd apod.
- Rezerva umožňující navýšení ceny při rekonstrukcích apod.

Hlava IX – Ostatní náklady

- Platby za odnětí půdy zemědělské výrobě
- Nájemné za pozemky pro zařízení staveniště
- Nákup pozemků pro vlastní výstavbu stavebních objektů apod.

Hlava X – Vyvolaná investice

- Příspěvky jiným investorům
- Náklady na výkup hmotného investičního majetku určeného k likvidaci
- Náklady na nepoužité alternativy projektů
- Konzervační, udržovací a nekonzervační práce při zastavení stavby

Hlava XI – Provozní náklady na přípravu a realizaci stavby

Organizační a přípravná činnost investora:

- Příprava staveniště
- Stavební dozor investora
- Převzetí stavby
- Příprava zahájení provozu

Kompletační činnost dodavatele:

- Konzultace při zpracování projektu stavby
- Vybudování zařízení staveniště
- Zajišťování provozu a údržby zařízení staveniště
- Převzetí zařízení staveniště a předání jeho částí subdodavatelům

- Koordinace prací jednotlivých subdodavatelů
- Poskytování zednické a ostatní výpomoci
- Zpracování dokumentace skutečného provedení stavby
- Účast na kolaudaci a předání stavby do užívání [3]

2.7.2 Položkový rozpočet

Položkový rozpočet je sestaven s použitím jednotkových cen a sestavuje se pro stavební objekty, provozní soubory a objekty zařízení staveniště. Rozpočet stavebního objektu je tvořen základními náklady (HSV, PSV, dodávka a montáž, subdodávka), vedlejšími náklady, které se vyjadřují procentními sazbami ze základních nákladů (zařízení staveniště, provozní vlivy, doprava,...), a kompletačními činnostmi. Všechny částky jsou pak přehledně uvedeny na tzv. krycím listu rozpočtu. [3]

Mezi nejrozšířenější software pro rozpočtování staveb patří BuildPower, euroCalc, Kros a další.

Rozpočet je v části HSV podle technické dokumentace sestavený výkaz výměr oceněný příslušnými cenami. Jsou v něm započteny přímé náklady, nepřímé náklady a zisk.

Pro sestavení rozpočtu jsou potřeba technické podklady, tj. výkresy, technická zpráva, výkaz výměr. Dále podklady oceňovací, k nimž patří ceníky stavebních prací a materiálů.

V části PSV oceňujeme buď montážní položku (neobsahuje materiál) a hlavní materiál samostatně, nebo položky obsahující všechny náklady potřebné k provedení práce. Materiál se ocení cenou pořízení (CP) doplněnou o náklady na pořízení (PN).

$$PC=CP+PN$$

Množství materiálu potřebné na prostřih, prořez, přesah se nazývá ztratné a udává se většinou v % nebo je možné jej vyjádřit pomocí koeficientů.

Přesun hmot je pro HSV stanoven jednou položkou za celý objekt a pro PSV pro každý řemeslný obor zvlášť. Vyjadřuje část vnitrostaveništní dopravy materiálů, polotovarů a výrobků. Měrnou jednotkou je tuna, ale někdy se užívá % sazby. [1]

3. CHARAKTERISTIKA MOŽNÝCH MATERIÁLŮ PRO IZOLACE STAVEB

3.1 Izolace spodní stavby

Hydroizolace spodní stavby je jednou z nejdůležitějších a zároveň nejnáročnějších stavebních konstrukcí, která stavbu chrání proti účinkům vody, vlhkosti a dalším vlivům okolního prostředí. Po zabudování je izolace těžce přístupná, tudíž by měla svou ochrannou funkci plnit po celou dobu životnosti stavby. Nejčastěji se používají povlakové izolace na bázi asfaltů nebo plastů. [5]

V praktické části se budu zabývat hydroizolací nepodsklepené budovy. Tyto izolace se provádí obvykle jen vodorovné, u stěn se vytažují 300 mm nad terén. [6]



Obr. 3.1 – Hydroizolace nepodsklepené budovy

U podsklepených budov se izolace dělí na vodorovnou a svislou. Provádění svislé části může být na pažení, na nosnou stěnu pláště nebo na suterénní stěnu.

3.2 Hydroizolační principy

Tomu, jak voda vnikne do stavební konstrukce nebo jiného vnitřního prostředí, můžeme zabránit různými způsoby založenými na fyzikálních a konstrukčních principech. Hydroizolační metody dělíme na přímé a nepřímé.

K přímé hydroizolační metodě můžeme použít polyfunkční nebo monofunkční stavební materiály, mezi nepřímé hydroizolační principy patří například výběr staveniště, jeho úprava, odvodnění nebo tvar objektu či konstrukce.[6]

3.3 Charakteristika materiálů - asfalty

Asfalt patří mezi nejstarší stavební materiály. Oxidované stavebněizolační asfalty jsou v současnosti nahrazovány pružnějšími asfalty modifikovanými. Z tekutých materiálů se využívají asfaltové hydroizolační suspenze a tmely. Nejužívanější jsou však asfaltové natavitelné hydroizolační pásy. Dále asfaltové pásy bezvložkové nebo samolepící.

Dle původu je dělíme na přírodní a ropné. Při výběru asfaltů pro použití ve stavebnictví je důležité chování asfaltů při mechanickém namáhání a při změnách teploty. Jde o strukturní vlastnosti – koloidní, reologické vlastnosti a teplotní citlivost.

Ropné asfalty, získávány frakční destilací ropy, jsou ve stavebnictví používány nejčastěji. Bývají různě technologicky upravovány. Podle teploty zpracování je rozlišujeme na zpracovatelné za tepla nebo za studena. Asfalty rozdělujeme také podle použití, ve stavebnictví na silniční a izolační.

Vlastnosti asfaltů:

- Vzpánutí nad 200°C, bod varu nad 500°C, samovznícení nad 400°C
- Odolávají vodě, většině kyselin, zásad a solí
- Dobrá adheze k ostatním stavebním látkám
- Dobrá zpracovatelnost
- Nevýhodou je podléhání stárnutí – tvrdnou a křehnou
- Barva tmavá až černá
- Pomocí přísad lze zlepšit přilnavost [7]

3.4 Charakteristika materiálů - dehty

Při tepelné destilaci uhlí, rašeliny či dřeva vznikají viskózní tmavohnědé až černé materiály – dehty. Dělíme je na nízkoteplotní (vznik při destilaci do 900°C) a vysokoteplotní.

Používají se většinou pro izolační práce, v silničních stavbách se používá jen černouhelný dehet. Smoly jsou zbytky po destilaci, mají různou tvrdost (měkké, střední, tvrdé) a černou barvu.

Podle účelu dělíme dehty pro silniční stavitelství, pro izolace, pro výrobu lepenek.

Na rozdíl od asfaltů dehet nepříjemně páchne pyridinem. Pro zjištění podílu dehtu v asfaltových směsích je potřeba provést složitou laboratorní analýzu. Stejně jako asfalty se dehty převážně v plechových sudech a cisternách s ohřívacím zařízením.

Vlastnosti dehtů:

- Při zahřívání jsou tekutější než asfalt, rychle tuhnou při styku s kamenivem
- Dehtové nátěry jsou pro vodu nepropustné
- Biologická odolnost proti bakteriím a kořínkům rostlin, dobrá odolnost vůči vodě, chemikáliím, plynům
- Podléhají stárnutí, především vlivem UV záření [7]

3.5 Druhy izolací

Pojem vlhkost se v hydroizolační technice rozlišuje na vlhkostní účinek v plynném stavu a ve stavu kapalném. Ochranné materiály se potom volí buď pro vodu, pro vodní páru, nebo pro obojí. Podle izolačních technologií rozeznáváme izolace:

- Bezpovlakové - nátěry, nátěrové stěrky, nástřikové hmoty
- Povlakové – asfaltové pásy, polymerní fólie
- Dodatečné vkládání izolací
- Přírodní izolační systémy [6]

3.5.1 Bezpovlakové izolace

Asfaltové laky

Asfaltové laky, stavebně izolační ředěné asfaltové výrobky, po odpaření rozpouštědla vytvoří na povrchu stavebních látek homogenní adhezní vrstvu. Dělíme je na penetrační, penetrační speciální, normální a tvrdé.

Živičné nátěry jsou nanášeny štětci, kartáči nebo stříkacími zařízeními na svislé či vodorovné betonové, zdící, kovové či dřevěné plochy. Při práci je nutno dodržovat předpisy bezpečnostní práce kvůli nebezpečí požáru nebo vdechnutí nezdravých výparů ředidel.

Druhy asfaltových laků:

- Asfaltový lak penetrační ALP – nanáší se na suché podklady, před použitím další izolační vrstvy
- Asfaltový lak penetrační – speciální ALP-S – lépe zasychá a má lepší tvrdost
- Asfaltový lak normální ALN – odolává klimatickým náporům a vlhkosti
- Asfaltový lak tvrdý ALT – nestéká, tudíž je vhodný pro svislé nebo šikmé plochy

Asfaltové emulze

Koloidní roztoky vody a asfaltu jsou asfaltové emulze. Vznikají smícháním horkého asfaltu s vodou za přídavku emulgátorů, které snižují povrchové napětí a umožňují rozptýlení asfaltu v malých kuličkách ve vodě. Štěpení emulzí nastává při styku

s kamenivem, na jehož povrchu dojde k přilnutí asfaltových částecí a vznikne souvislý živický film. **Asfaltové suspenze** ještě navíc obsahují minerální plnivo nebo i barevné pigmenty.

Zařadit sem můžeme i **neživičné nátěry** na bázi silikonů. Odpuzují vodu a zvyšují odolnost povrchu vůči povětrnosti.

Filerizované asfalt

Filerizované asfalt používáme k lepení izolačních pásů, na spárování, na opravu trhlin aj. Základem je kvalitní ropný asfalt a filery – jemné kamenné moučky jako plnivo.

Asfaltové tmely

Asfaltové tmely jsou využívány jak na střešních krytinách, tak i v základových konstrukcích proti zemní vlhkosti při tzv. bezešvé technologii izolace. Jsou vyrobeny ze speciálních asfaltů rozpuštěných v organických rozpouštědlech. Jejich označení je LUTEX a podle viskozity rozlišujeme dva typy – ATIS-S a ATIS-SZ. [6] [7]

3.5.2 Povlakové izolace

Umísťují se mezi působící vodní prostředí a chráněnou stavební konstrukci.

Asfaltové izolační pásy

Izolační pásy jsou tvořeny vložkou, která má zajistit vyšší pevnost v tlaku a vyšší odolnost proti trhlinám, a ochrannými krycími vrstvami (horní a dolní). Různé druhy pásů se od sebe liší tloušťkou, vlastnostmi, nosnou vložkou nebo povrchovými úpravami. Přepřavovány jsou svinuté do svitků. Vložka může být jutová, papírová, netkaná textilie, měděná folie a jiné. [6]

Tab. 3.1-Typy asfaltových pásů

typ pásu	vložka pásu	tloušťka krycí vrstvy	přípevnění k podkladu	použití
A	papírová nebo hadrová lepenka, přírodní vlákna-juta, skelné tkaniny	jen impregnované asfaltem - nemají krycí vrstvu, jsou nasákové	asfaltovým nátěrem	pomocná hydroizolace, separační vrstva
R	skelné rohože	oboustranně impregnovaná asfaltem, do 1 mm, celková tl. 2,5 mm	asfaltovým nátěrem	separační vrstva
S	skelné rohože, polyesterové rohože, kovové vložky (hliník, měď), plastové vložky	nad 1 mm, celková tl. 3,0 – 5,0 mm	natavením plamenem nebo horkým vzduchem	hydroizolace spodní stavby

Bitumenové oxidované pásy nejsou odolné vůči UV záření, mají nízkou životnost a tepelnou stabilitu od 0°C do 70°C. Patří sem IPA, Bitagit nebo Sklobit.

Modifikované pásy APP jsou velmi odolné proti UV záření, teplotní stabilitu mají od -15°C do 130°C, při namáhání probíhá plastická deformace.

Nejběžnější variantou asfaltových pásů ve stavebnictví jsou modifikované SBS pásy s tepelnou stabilitou od -25°C do 100°C, u kterých při namáhání probíhá elastická deformace.

Modifikované pásy ALPA mají vynikající přilnavost k podkladu, při svařování lze použít i horký vzduch. Lepivosti pásů je dosaženo již při 50°C.

Pro hydroizolace používáme především pásy typu S s kovovými vložkami a z polyesterových rohoží a tkanin a modifikované pásy APP (ataktický polypropylen), SBS (styrén butadien styrén). [8]

Polymerní fólie

Polymerní fólie mají oproti asfaltovým pásům vhodnější vlastnosti. Patří mezi ně vysoká tažnost, dokonalá vodotěsnost proti tlakové vodě i proti agresivním účinkům jako je například pronikání radonu, vysoká pevnost v tahu, odolnost proti povětrnosti a stárnutí. Proti mechanickému působení je můžeme chránit geotextilií.

Fólie můžeme pokládat volně nebo spojováním. V prvním případě se překrývají zatěžovací vrstvou nebo se lepí k podkladu, v druhém je ke spojení zapotřebí horký vzduch nebo i možnost mechanického kotvení k podkladu.

Hydroizolační fólie mohou být **nevzdušněné**, po celé délce homogenní. Vyššího tahu a nižší průtažnosti docílíme vzdušením stejným materiálem – fólie **vzdušněné**. Dále fólie **s vložkou** z polyesterových vláken nebo skelného rouna, zajišťující rozměrovou stálost. K drenážním účelům se ve spodní stavbě používají profilované **speciální** fólie.

Fólie jsou vyráběny buď natíráním, válcováním, laminací, nebo vytlačováním. Z hlediska použití je dělíme na fólie pro spodní stavby, pro střechy ploché i šikmé. Využívají se přímo jako pochozí vrstva balkonů a teras a jako technologické izolace pro jímky, bazény a rybníčky.

Dle materiálu se dělí na:

- Termoplastické – např. měkčené PVC
- Termoplastické s příměsí asfaltů
- Elastomerní
- Termoplasticko-elastomerní [6]

Termoplasty PVC-P – vyrábí se válcováním a laminací nebo vytlačováním, obsahují změkčovadla. Typickou barvou je šedá. Tloušťka asi 0,5 mm až 2,5 mm. Výhodou je snadná práce, ohebnost, svařitelnost i cena.

Termoplasty PVC + E/VA – jde o polymerně změkčené PVC. Fólie neobsahují monomerní změkčovadla, mají vyšší životnost. Ke spojování se používá horký vzduch nebo rozpouštědlo.

Termoplasty TPO(FPO) – neobsahují změkčovadla, životnost minimálně 30 let. Spojování horkým vzduchem, ale je nutné brát ohled na přehřátí, spoje pak ztrácí pevnost. Fólie mají vysokou chemickou odolnost.

Termoplasty PE, PE-HD, PE-LD – fólie s vysokou chemickou odolností, bez změkčovadel, spojovány topným klínem či extruzně

Termoplasty s obsahem asfaltů ECB, OCB – obsahují speciální ropné asfalty tudíž je typická černá barva. Spojují se horkým vzduchem, neobsahují změkčovadla. Nevýhodou je vyšší tuhost.

Elastomery EPDM – nejrozšířenější typ elastomerů vyznačující se velkou pružností a dlouhou životností. Změkčovadla neobsahují. Spojují se lepidlem v přesazích nebo existují i fólie samolepící.

Elastomery PIB – vysoce odolné vůči kyselinám, bez změkčovadel, životnost až 40 let

Termoplastické fólie EPDM – vyrobeny ze speciálního typu polymeru vykazujícím termoplastické chování, je tedy možné svařování horkým vzduchem. Vyznačují se chemickou odolností, ohebností, svařitelností za nízkých teplot a životností až 40 let. [8]

3.5.3 Přírodní izolační systémy

Stále častěji se ve stavebnictví využívají přírodní materiály. Patří sem i bentonity neboli hlinité minerály s vysokou utěšňovací schopností. Ta vzniká bobtnáním tak, že se molekuly vody uloží mezi šupinky materiálu a bentonit zvětší svůj objem až 15krát. Hlavní složkou bentonitů je minerál montmorillonit. Mimo jiné se využívají jako druhotná hydroizolace do střech a podloží.

Rozlišujeme granulovaný bentonit, bentonitové rohože, hydroizolační membránu, těsnící vodotěsnou ucpávku, Volclay panely.

K výhodám bentonitů patří kromě vodotěsnosti odolnost proti radonu. U rohoží je také výhodná odolnost vůči hydrostatickému tlaku, proti ultrafialovému záření nebo schopnost samoopravy. Na staveništi vyžadují minimální dobu přípravy. Jsou šetrné vůči životnímu prostředí a očekávanou životnost mají přes 100 let. [6]

3.6 Izolace plochých střech

Nejpoužívanější hydroizolační vrstvou na plochých střechách jsou asfaltové modifikované pásy SBS a hydroizolace z plastových fólií.

Volí se asfaltové pásy s nenasákovou vložkou s dostatečnou pevností v tahu. Nejčastěji se používá skleněná rohož nebo polyesterová rohož nebo tkanina. Oboustranná krycí vrstva asfaltové hmoty má být dostatečně silná, aby se natavitelné pásy mohly natavit plamenem. Proti UV záření je vrchní vrstva hydroizolace chráněna

posypem, a to drcenou tříděnou břidlicí. Ten zároveň snižuje povrchovou teplotu hydroizolace.

I fólie z měkčeného PVC jsou upraveny, aby odolávaly UV záření. Tyto fólie jsou laminovány z více primárních fólií, do nichž je zaválcovaná výztužná vložka, nebo zůstávají nevyztužené. Zpravidla bývají podloženy separační textilií. Jsou volně pokládány na podklad a upevněny kotvami nebo stabilizační vrstvou. U některých typů lze fólii přilepit k podkladu speciálním lepidlem nebo rozehřátým asfaltem – jsou opatřeny nakaširovanou vrstvou vláken. [9]

4. VÝBĚR VHODNÝCH MATERIÁLŮ PRO KONKRÉTNÍ STAVBU

Cílem praktické části bakalářské práce je zjistit, jak provedení izolací z různých materiálů ovlivní cenu a technické parametry konkrétní stavby. Posouzeny budou izolace proti zemní vlhkosti a izolace plochých střech. Objekt byl zvolen nepodsklepený s částečně plochou střechou. Materiály k porovnání byly zvolené plastové a asfaltové.

4.1 Popis stavby

Zvolený stavební objekt je novostavba rodinného domu v Otrokovicích. Jedná se o jednopodlažní nepodsklepený dům typu bungalov. V 1.NP rodinného domu je zádveří, komunikační chodba, technická místnost, garáž pro parkování 2 osobních automobilů, koupelny, WC, jídelna, obývací pokoj, na který navazuje letní nadstřešená terasa, a 3 další pokoje.

Celková užitná plocha objektu je 328,98 m², celkový obestavěný prostor objektu je 1376 m³.

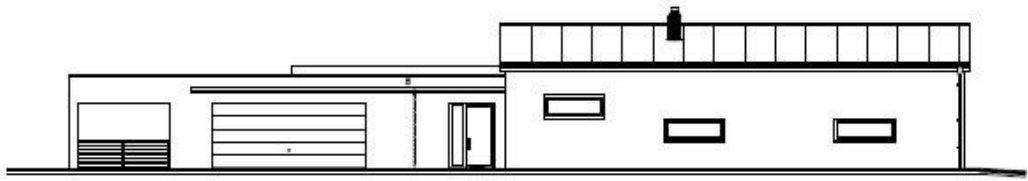
Základové pásy pod obvodovými stěnami jsou provedeny z prostého betonu C 20/25.

Obvodový plášť tvoří pórobetonové tvárnice Prefabet 550 tl. 300 mm vyzdívané na tenkovrstvý tmel a je zateplen kontaktním zateplovacím systémem. Střední nosné zdi jsou vyzděny z bloků Prefabet 600 tl. 250 mm na tenkovrstvý tmel. Příčky pak tvoří pórobetonové příčkovky Prefabet tl. 100 a 150 mm vyzdívané na tenkovrstvý tmel. Komínové těleso je montované nerezové.

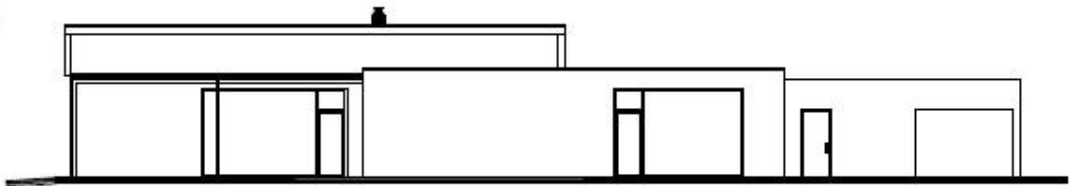
Strop rodinného domu je proveden jako železobetonový monolitický, jehož součástí je věnec o výšce 500 mm.

Nad dveřními otvory a nad otvory v příčkách jsou umístěny keramické překlady Porotherm. Ostatní nadpraží tvoří monolitický železobetonový věnec.

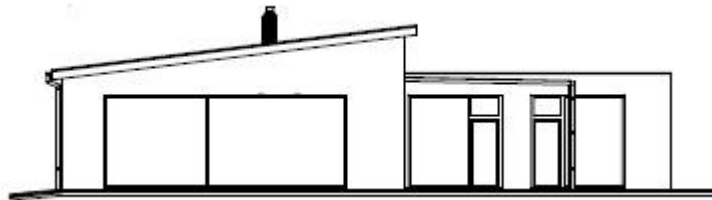
Zastřešení je tvořeno plochými jednoplášťovými nevětranými střechami o spádu 2% a na středové části šikmou pultovou střechou o spádu střešní roviny 7° pokrytou falcovaným titanzinkovým plechem. [10]



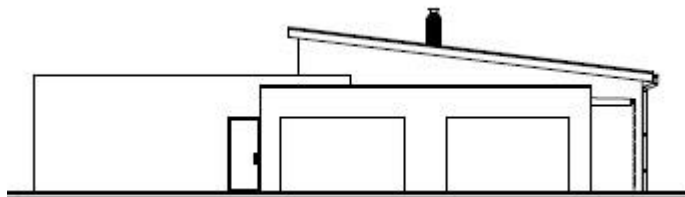
Obr. 4.1 – Severní pohled zvolené stavby



Obr. 4.2 – Jižní pohled zvolené stavby



Obr. 4.3 – Západní pohled zvolené stavby



Obr. 4.4 – Východní pohled zvolené stavby

4.2 Výběr materiálů

Mezi dlouhodobě nejpoužívanější izolace při stavbách rodinných domů patří asfaltové pásy a stále častěji plastové fólie. Obě technologie se již dlouho dobu vyvíjí a jsou stále kvalitnější. To je výhodou především u izolací spodních staveb, které mají svou funkci plnit po celou dobu životnosti stavby, protože jsou obtížněji přístupné. Provádění izolací je v dnešní době méně náročné, stavební firmy s bohatými zkušenostmi je realizují kvalitněji a spolehlivěji.

Oba typy technologií mají své výhody i nevýhody. Volíme je podle ceny, klimatických podmínek pro realizaci i podle stanoveného času na provádění izolací. Odlišují se způsobem pokládky, vrstvením, kotvením, tloušťkou, plošnou hmotností.

V praktické části bakalářské práce bych tedy chtěla porovnat především rozdíl v ceně při použití izolace z asfaltových pásů a fólií z měkčeného PVC pro izolaci proti zemní vlhkosti a pro izolaci plochých střech. Vyhodnotím, jak dané technologie ovlivní cenu stavebního objektu. Zaměřím se i na vlastnosti jednotlivých materiálů, které mohou kvalitativně stavbu ovlivnit.

Dle technické zprávy projektu bylo v místě stavby zvoleného objektu provedeno měření radonového rizika s výsledkem nízkého radonového rizika. Přesto však byla v projektové dokumentaci navržena hydroizolační vrstva plnící současně funkci protiradonové izolace. [10] Proto tedy volím hydroizolace splňující protiradonovou ochranu. Dále budu uvažovat jednoduché hydrofyzikální namáhání, tedy zemní vlhkost.

Střecha je uvažována jako jednoplášťová, nevětraná, nepochůzná se spádem 2%.

Skladby jednotlivých vrstev izolací budou navrženy podle materiálů a konstrukčních řešení zvolených dodavatelů. Pro asfaltové pásy jsem si vybrala předního českého dodavatele stavebního materiálu společnost Dektrade, a.s. [9][11] Pro izolace z plastových fólií společnost Fatra, a.s., patřící mezi významné světové zpracovatele plastů. [12] [13]

Kalkulace budou prováděny pomocí oceňovacího systému euroCALC společnosti Callida, s.r.o. Ceny materiálů budou převzaty z aktuálních ceníků vybraných dodavatelů. [14] [15]

4.3 Izolace proti vodě

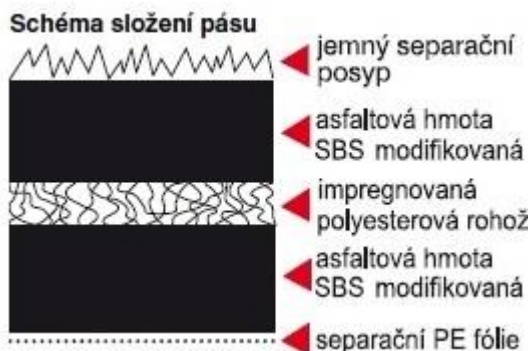
Ze skupiny izolačních fólií z PVC-P jsem vybrala druh FATRAFOL 803. Jde o nevyztuženou fólii na bázi měkčeného polyvinylchloridu. Vyrábí se válcováním a laminací. Plní nejen izolační funkci, ale i protiradonovou. Fólie lze pokládat a

spojovat při teplotách nad -5°C s použitím horkého vzduchu pro svařování nebo tetrahydrofuranu pro lepení. Fólie musí být z obou stran chráněna proti mechanickému poškození netkanou textilií, v tomto případě FATRATEX-H. [16]



Obr. 4.5 – Hydroizolační fólie FATRAFOL 803

Druhou variantou je ELASTEK 40 SPECIAL MINERAL. Je to hydroizolační pás z SBS modifikovaného asfaltu, který má nosnou vložku z polyesterové rohože. Pás se na podklad natavuje, popřípadě kotví. [11]



Obr. 4.6 – Schéma složení pásu ELASTEK 40 SPECIAL MINERAL

Požadavkem na izolace pro tuto stavbu je odolnost izolací proti hydrofyzikálnímu namáhání zemní vlhkostí a zároveň potřeba protiradonové ochrany. Dále mají odpovídat požadované třídě na oheň E. Z internetového průzkumu a nabídky dodavatelů jsem zvolila právě tyto typy jako vhodné a splňující zmíněné podmínky. Obě varianty jsou v praxi často používané a dá se říct, že jsou základními nabídkami obou dodavatelů.

V případě, že bychom neuvažovali jen namáhání zemní vlhkostí, ale i tlakovou vodou, lze tyto typy také použít, ovšem s nutností změny tloušťky fólie či vrstevní asfaltových pásů.

Fólie mají oproti asfaltovým pásům nižší plošnou hmotnost, jsou odolnější proti statickému zatížení, ale jsou náchylnější na protržení a porušení kvality. Fólie je tedy potřeba pečlivěji chránit před mechanickým poškozením. Asfaltové pásy mají silnější tloušťku a vyšší pevnost v tahu. Jsou méně choulostivé na poškození.

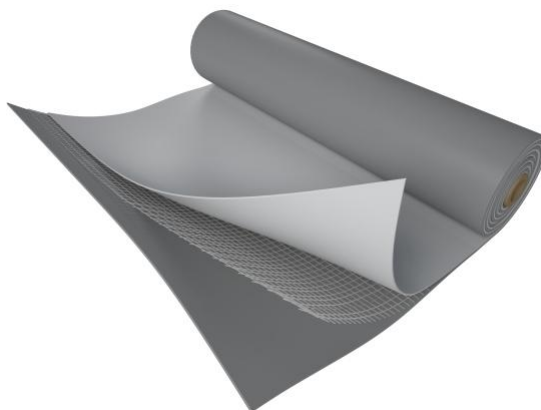
Tab. 4.1-Technické parametry materiálů

	FATRAFOL 803	ELASTEK 40 SPECIAL MINERAL
Délka [m]	30 (-0;+1,5)	7,5
Šířka [mm]	1300±20	1000
Tloušťka [mm]	1,00±0,10	4,00±0,20
Informativní hmotnost (kg/m²)	1,31	4,54
Zjevné vady	vyhovuje	bez zjevných vad
Přímost	vyhovuje	vyhovuje
Pevnost v tahu [N/50mm]	≥700	podélně 1 100 (±250), příčně 800 (±250)
Tažnost [%]	≥250	podélně 50 (±10), příčně 50 (±10)
Reakce na oheň	třída E	třída E
Odolnost proti protrhávání [N]	≥100	podélně 300 (±100), příčně 400 (±100)
Odolnost proti nárazu (A) [mm]	900	900
Odolnost proti statickému zatížení [kg]	20	10
Vodotěsnost	vyhovuje	vyhovuje
Vliv umělého stárnutí na vodotěsnost	vyhovuje	vyhovuje
Propustnost vodní páry - faktor difúzního odporu μ	25 000 (±7000)	28 000 (±1000)

Hodnoty technických parametrů jsou převzaty z podkladů od výrobce

4.4 Izolace plochých střech

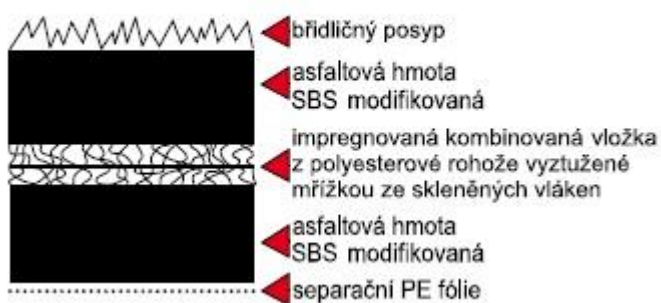
Hydroizolační fólii na plochou střechu jsem zvolila FATRAFOL 810. Jde o střešní fólii na bázi PVC-P, která odolává UV záření. Je vyráběna válcováním a laminací. Spojování pásů se provádí ručně nebo automaticky horkovzdušnými svařovacími přístroji či přístroji s topným klínem. [16]



Obr. 4.7 – Hydroizolační fólie FATRAFOL 810

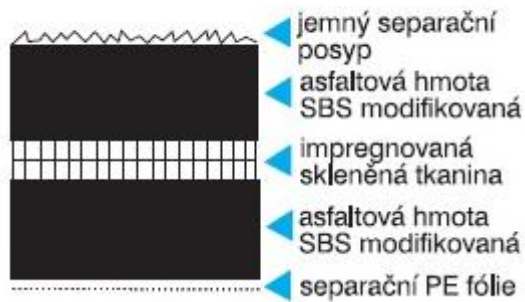
Pro asfaltovou variantu jsem zvolila katalogovou skladbu střechy DEKROOF 06. Zde je využito souvrství SBS modifikovaných asfaltových pásů ELASTEK 40 COMBI s nosnou vložkou z polyesterové rohože, skleněné mřížky a dalších komponentů a GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL s nosnou vložkou ze skleněné tkaniny. Proti UV záření je asfaltový pás ELASTEK 40 COMBI chráněn břidličným posypem. [17]

Schéma složení pásu



Obr. 4.8 – Schéma složení pásu ELASTEK 40 COMBI

Schéma složení pásu



Obr. 4.9 - Schéma složení pásu GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL

Co se týče hydroizolační fólie na plochou střechu, volila jsem opět z nabídky Fatra a.s., kde je u jednotlivých druhů fólií přehledně popsáno jejich využití. FATRAFOL 810 patří opět k často využívaným typům hydroizolačních střešních fólií. Asfaltovou variantu jsem vybrala na základě projekční příručky společnosti Dektrade a.s. a nejčastěji používaných pásů.

Izolace musí odpovídat třídě reakce na oheň E, což splňují. Reakce na oheň vyjadřuje, jak jistý materiál přispívá k šíření požáru, třída hořlavosti materiálu E znamená odolnost materiálu proti působení malého plamene, bez výrazného šíření plamene, v krátkém intervalu.

U obou variant bude provedena tepelná izolace pomocí minerální vlny. Tepelná izolace bude složena z desek Isover T, tvořících spodní vrstvu a Isover S. Cena tepelné izolace je započtena v celkové ceně objektu, v položce tepelné izolace.

Plastové fólie se odlišují nižší hmotností, jsou odolnější proti nárazu, ale náchylnější k protržení a celkovému poškození. Pro manipulaci s fóliemi je třeba proškolených a kvalifikovaných pracovníků. Výhodou fólií je také jednovrstvá pokládka. Tloušťka izolace je potom 1,5 mm, kdežto při použití souvrství asfaltový pásů dostaneme minimální tloušťku 8,5 mm (4 mm+4,5 mm). Také izolační materiály podléhají stárnutí, u asfaltů však lze příznaky očekávat dříve. Pevnost v tahu je v tomto případě srovnatelná.

Tab. 4.2-Technické parametry materiálů

	FATRAFOL 810	ELASTEK 40 COMBI	GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL
Délka [m]	20	7,5	7,5
Šířka [mm]	1300	1000	1000
Tloušťka [mm]	1,5	4,50±0,10	4,00±0,20
Informativní hmotnost (kg/m²)	1,9	5,5	4,54
Zjevné vady	vyhovuje	bez zjevných vad	bez zjevných vad
Přímost [mm]	≤50	vyhovuje	vyhovuje
Pevnost v tahu [N/50mm]	podélně ≥1000, příčně ≥950	podélně 950 (±95), příčně 850 (±85)	podélně 1 400 (±400), příčně 1600 (±400)
Tažnost [%]	podélně ≥15, příčně ≥15	podélně 38 (±5), příčně 40 (±5)	podélně 12 (±5), příčně 12 (±5)
Reakce na oheň	třída E	třída E	třída E
Odolnost proti protrhávání [N]	podélně 180, příčně 180	podélně 300 (±50), příčně 200 (±50)	podélně 400 (±100), příčně 300 (±100)
Odolnost proti nárazu (A) [mm]	1250	1000	1000
Odolnost proti statickému zatížení [kg]	20	20	5
Vodotěsnost	vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje
Propustnost vodní páry - faktor difúzního odporu μ	15 000 (± 4 500)	20000	29 000 (±1000)

Hodnoty technických parametrů jsou převzaty z podkladů od výrobce

5. KALKULACE CENY KONKRÉTNÍ STAVBY PRO RŮZNÉ DRUHY IZOLACÍ

5.1 Kalkulace ceny izolace proti vodě pomocí hydroizolační fólie

Skladba izolace z plastových fólií

- Ochranná geotextilie FATRATEX-H 300 g/m²
- Hydroizolační fólie FATROFOL 803, tl. 1 mm
- Ochranná geotextilie FATRATEX-H 300 g/m² [12]

Tab. 5.1 – Kalkulace izolace proti zemní vlhkosti – hydroizolační fólie

Kód	Popis	MJ	Výměra	Jedn. cena	Cena
711491172	Provedení izolace proti zemní vlhkosti vodorovné z textilií vrstva ochranná	m2	388,12	35,10	13623,01
711491272	Provedení izolace proti zemní vlhkosti svislé z textilií vrstva ochranná	m2	87,10	61,40	5347,94
711xxx	Ochranná geotextilie FATRATEX-H 300 g/m ²	m2	513,24	23,97	12302,31
711471051	Provedení vodorovné izolace proti zemní vlhkosti termoplasty volně položenou fólií PVC	m2	388,12	106,00	41140,72
711472051	Provedení svislé izolace proti zemní vlhkosti termoplasty volně položenou fólií PVC	m2	87,10	134,00	11671,40
28322026	Fólie hydroizolační FATRAFOL 803 tl 1,0 mm šíře 1300 mm	m2	513,24	135,00	69287,08
711491172	Provedení izolace proti zemní vlhkosti vodorovné z textilií vrstva ochranná	m2	388,12	35,10	13623,01
711xxx	Ochranná geotextilie FATRATEX-H 300 g/m ²	m2	419,17	23,97	10047,50
998711101	Přesun hmot tonážní pro izolace proti vodě, vlhkosti a plynům v objektech do 6 m	t	1,106	785,00	868,21
Celková cena					177 911,17

5.2 Kalkulace ceny izolace proti vodě pomocí asfaltových pásů

Skladba izolace z asfaltových pásů

- Asfaltový lak PENETRAL ALP
- Hydroizolační pás z SBS modifikovaného asfaltu ELASTEK 40 SPECIAL MINERAL, tl. 4 mm
- Ochranná netkaná geotextilie FILTEK 500 g/m² [11]

Tab. 5.2 – Kalkulace izolace proti zemní vlhkosti – asfaltové pásy

Kód	Popis	MJ	Výměra	Jedn. cena	Cena
711111001	Provedení izolace proti zemní vlhkosti vodorovné za studena nátěrem penetračním	m2	388,12	6,83	2 650,86
711112001	Provedení izolace proti zemní vlhkosti svislé za studena nátěrem penetračním	m2	87,10	14,90	1 297,79
11163150	Lak asfaltový ALP/9 bal 9 kg	t	0,12	54 300,00	6 727,77
711141559	Provedení izolace proti zemní vlhkosti pásy přitavením vodorovné NAIP	m2	388,12	70,50	27 362,46
711142559	Provedení izolace proti zemní vlhkosti pásy přitavením svislé NAIP	m2	87,10	80,80	7 037,68
711xxx	Pás asfaltovaný modifikovaný SBS ELASTEK 40 SPECIAL MINERAL	m2	513,24	162,90	83 606,41
711491172	Provedení izolace proti tlakové vodě vodorovné z textilií vrstva ochranná	m2	388,12	35,10	13 623,01
711xxx	Ochranná netkaná geotextilie FILTEK 500 g/m2	m2	419,17	52,00	21 796,82
998711101	Přesun hmot tonážní pro izolace proti vodě, vlhkosti a plynům v objektech do 6 m	t	3,12	785,00	2 447,69
Celková cena					166 550,49

5.3 Kalkulace ceny izolace plochých střech pomocí hydroizolačních fólií

Skladba izolace ploché střechy z plastových fólií

- Podkladní textilie FATRATEX 300 g/m²
- Parotěsná zábrana FATRAPAR, tl. 0,2 mm
- Tepelná izolace
- Separáčn1 vrstva z textilie FATRATEX 200 g/m²
- Hydroizolační folie FATRAFOL 810, tl. 1,5 mm [13]

Tab. 5.3 – Kalkulace izolace plochých střech – hydroizolační fólie

Kód	Popis	MJ	Výměra	Jedn. cena	Cena
467Ln6020-002	Provedení povlakové krytiny střech plochých do 10 ° z textilií - vrstva podkladní	m2	310,60	31,10	9 659,66
712xxx	Podkladní textilie FATRATEX 300 g/m2	m2	341,66	23,97	8 189,59
467Ln5010-002	Provedení povlakové krytiny střech plochých do 10 ° fólií - položenou volně	m2	310,60	40,80	12 672,48
712xxx	Parotěsná zábrana FATRAPAR, tl. 0,2 mm	m2	341,66	14,00	4 783,24
467Ln6020-004	Provedení povlakové krytiny střech plochých do 10 ° z textilií - vrstva ochranná	m2	310,60	38,00	11 802,80
712xxx	Separáčn1 vrstva z textilie FATRATEX 200 g/m2	m2	341,66	19,83	6 775,12
467Ln5010-002	Provedení povlakové krytiny střech plochých do 10 ° fólií - položenou volně	m2	310,60	40,80	12 672,48
28322012	Fólie hydroizolační střešní FATRAFOL 810 tl 1,5 mm š 1300 mm šedá	m2	341,66	220,00	75 165,20
712391176	Provedení povlakové krytiny střech do 10° připevnění izolace kotvícími terči	kus	930,00	27,40	25 482,00
467Ln6015-019	Provedení povlakové krytiny střech plochých do 10 ° fólií - fóliové plechy - materiál Viplanyl (pro fólie Fatrafol), vnitřní koutová lišta, rš 100 mm	kus	89,80	120,00	10 776,00
467Ln6015-021	Provedení povlakové krytiny střech plochých do 10 ° fólií - fóliové plechy - materiál Viplanyl (pro fólie Fatrafol), vnější koutová lišta, rš 100 mm	kus	74,40	179,00	13 317,60
467Ln6015-031	Provedení povlakové krytiny střech plochých do 10 ° fólií - fóliové plechy - materiál Viplanyl (pro fólie Fatrafol), závětrná lišta, rš 250 mm	kus	26,30	367,00	9 652,10
467Ln6015-029	Provedení povlakové krytiny střech plochých do 10 ° fólií - fóliové plechy - materiál Viplanyl (pro fólie Fatrafol), okapnice, rš 250 mm	kus	70,95	346,00	24 548,70
998712101	Přesun hmot tonážní tonážní pro krytiny povlakové v objektech do 6 m	t	1,58	772,00	1 218,63
Celková cena					226 715,60

5.4 Kalkulace ceny izolace plochých střech pomocí asfaltových pásů

Skladba izolace ploché střechy z asfaltových pásů

- Penetrační nátěr DEKPRIMER
- Parozábrana z asfaltového pásu GLASTEK AL 40 MINERAL
- Tepelná izolace
- Hydroizolační pás z SBS modifikovaného asfaltu GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL, tl. 4 mm
- Hydroizolační pás z SBS modifikovaného asfaltu ELASTEK 40 COMBI, tl. 4,4 mm [9]

Tab. 5.4 – Kalkulace izolace plochých střech – asfaltové pásy

Kód	Popis	MJ	Výměra	Jedn. cena	Cena
467Vs1010-002	Provedení povlakové krytiny střech plochých do 10 ° nátěrem za studena - lak penetrační nebo asfaltový	m2	270,01	7,30	1 971
712xxx	Asfaltová penetrační emulze DEKPRIMER	kg	67,50	39,20	2 646
467Ln2020-004	Provedení povlakové krytiny střech plochých do 10 ° pásy přitavením - NAIP, bodově	m2	270,01	65,60	17 713
712xxx	Pás asfaltovaný modifikovaný SBS GLASTEK AL 40 MINERAL	m2	297,011	154,30	45 829
467Ln2010-002	Provedení povlakové krytiny střech plochých do 10 ° pásy na sucho - AIP, NAIP nebo tkanina	m2	310,60	9,74	3 025
712391176	Provedení povlakové krytiny střech do 10° přípevnění izolace kotvicími terči	kus	930,00	27,40	25 482
712xxx	Pás asfaltovaný modifikovaný SBS GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	m2	341,66	153,70	52 513
467Ln2020-002	Provedení povlakové krytiny střech plochých do 10 ° pásy přitavením - NAIP, v plné ploše	m2	310,60	78,60	24 413
712xxx	Pás asfaltovaný modifikovaný SBS ELASTEK 40 COMBI	m2	341,66	203,00	69 357
998712101	Přesun hmot tonážní tonážní pro krytiny povlakové v objektech do 6 m	t	5,248	772,00	4 052
Celková cena					246 996

6. SROVNÁNÍ CEN A POSOUZENÍ VLIVU PROVEDENÍ IZOLACE NA CENU STAVY

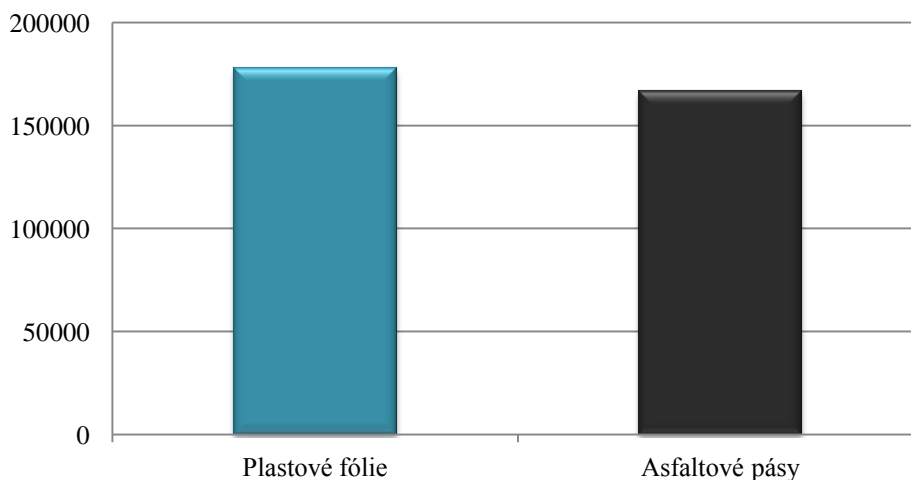
6.1 Srovnání ceny izolace plochých střech

Cena za izolace proti zemní vlhkosti pomocí hydroizolačních fólií z měkčeného PVC byla stanovena na 177 911 Kč. Při použití asfaltovaných SBS modifikovaných pásů vyšla cena nižší, a to 166 550 Kč. Rozdíl v cenách činí 11 361 Kč, tj. přibližně 7%.

Tab. 5.5 – Ceny izolací proti zemní vlhkosti

	Hydroizolační fólie	Asfaltové pásy	Rozdíl v ceně
Izolace proti zemní vlhkosti	177 911 Kč	166 550 Kč	11 361 Kč

Izolace proti zemní vlhkosti



Graf 5.1 – Izolace proti zemní vlhkosti – grafické srovnání cen

Izolace proti zemní vlhkosti je velmi důležitou součástí stavby. Její výběr by neměl být podceňen, protože způsob a kvalita jejího provedení ovlivní kvalitu a životnost celé stavby. S cenového srovnání vyplývá, že rozdíl v použití asfaltových pásů a plastových fólií není příliš výrazný, přesto však je volba asfaltové hydroizolace cenově příznivější. Při volbě materiálu nemusí být cena hlavním rozhodujícím kritériem, závisí také na přizpůsobení se klimatickým podmínkám, podmínkám staveniště či preferencím způsobu pokládky.

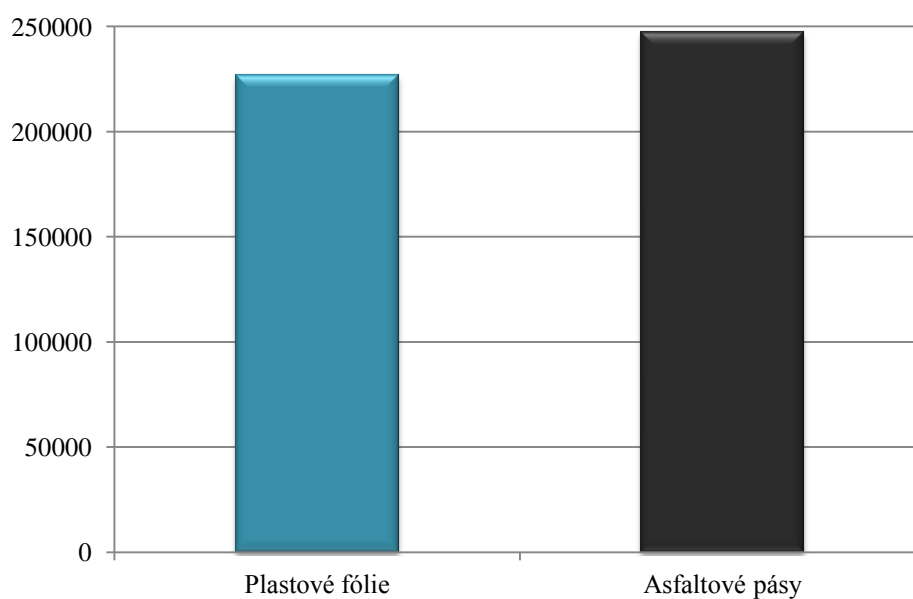
6.2 Srovnání ceny izolace plochých střech

Cena izolace plochých střech pomocí hydroizolačních fólií z měkčeného PVC byla stanovena na 226 716 Kč. Při použití asfaltovaných SBS modifikovaných pásů vyšla cena vyšší, a to 246 996 Kč. Rozdíl v cenách činí 20 280 Kč, tj. přibližně 9%.

Tab. 5.6 – Ceny izolací plochých střech

	Hydroizolační fólie	Asfaltové pásy	Rozdíl v ceně
Izolace plochých střech	226 716 Kč	246 996 Kč	-20 280 Kč

Izolace plochých střech



Graf 5.2 – Izolace plochých střech – grafické srovnání cen

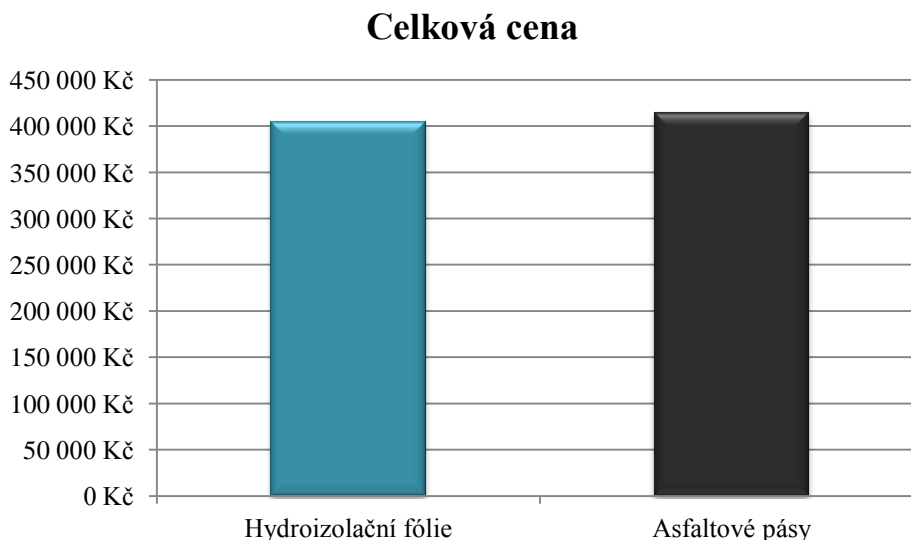
Výběr izolací plochých střech bývá mnohdy složitý. Dle srovnání cen můžeme vidět už patrnější rozdíl než u izolací proti zemní vlhkosti, ale ani zde cena pravděpodobně nebude hrát při výběru materiálu hlavní roli. Oproti předchozím izolacím je zde cenově příznivější použití plastových fólií.

6.3 Vliv volby provedení izolací na celkovou cenu objektu

Pro porovnání vlivu volby provedení izolace na celkovou cenu objektu budu uvažovat použití stejného materiálu na izolace proti zemní vlhkosti i na izolace plochých střech (povlakové krytiny). S využitím hydroizolačních fólií FATRAFOL 803 a FATRAFOL 810 dostaneme celkovou cenu 404 627 Kč. Použitím asfaltových SBS modifikovaných pásů ELASTEK 40 SPECIAL MINERAL a souvrství GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL, ELASTEK 40 COMBI dosáhneme ceny 413 546 Kč.

Tab. 5.7 – Ceny izolací plochých střech

	Hydroizolační fólie	Asfaltové pásy
Izolace proti zemní vlhkosti	177 911 Kč	166 550 Kč
Izolace plochých střech	226 716 Kč	246 996 Kč
Cena celkem	404 627 Kč	413 546 Kč



Graf 5.3 – Grafické srovnání celkové ceny při použití jednoho materiálu

S rozdílem v ceně přibližně 2 % jsou ekonomicky příznivější variantou materiálu hydroizolační plastové fólie.

Rozpočet stavebního objektu bez izolací proti vodě a povlakových krytin je 6 326 582 Kč. [10]

Tab. 5.8 – Rozpočet stavby

Kód	Popis	Cena
1	Zemní práce	124 530 Kč
2	Základy, zakládání	295 007 Kč
3	Svislé a kompletní konstrukce	404 312 Kč
4	Vodorovné konstrukce	1 017 148 Kč
61	Úpravy povrchu vnitřní	166 282 Kč
62	Úpravy povrchu vnější	530 807 Kč
63	Podlahy a podlahové konstrukce	260 196 Kč
94	Lešení a stavební výtahy	21 429 Kč
95	Dokončovací konstrukce	78 849 Kč
99	Přesun hmot HSV	152 461 Kč
711	Izolace proti vodě	
712	Povlakové krytiny	
713	Izolace tepelné	367 092 Kč
762	Konstrukce tesařské	180 661 Kč
764	Konstrukce klempířské	172 955 Kč
765	Krytiny tvrdé	7 456 Kč
766	Konstrukce truhlářské	100 740 Kč
767	Konstrukce zámečnické	644 429 Kč
770	Sádkartonové konstrukce	2 586 Kč
774	Podlahy a podlahové konstrukce	554 530 Kč
781	Obklady keramické	35 593 Kč
784	Malby	20 139 Kč
798	Ostatní práce	0 Kč
NUS	Náklady spojené s umístěním stavby	251 139 Kč
Rodinný dům		5 388 341 Kč
Venkovní objekty		938 241 Kč
Cena celkem bez DPH		6 326 582 Kč

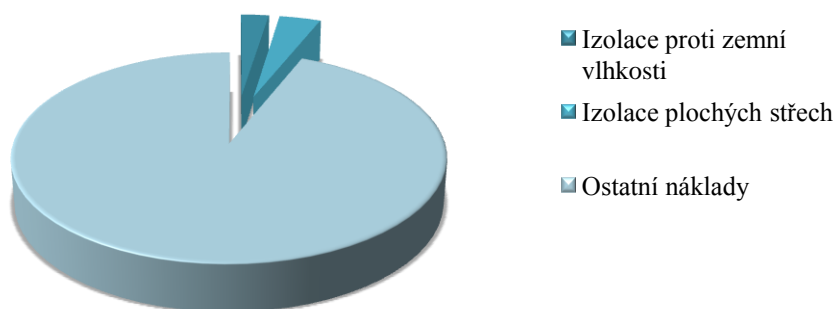
Celková cena stavby při volbě plastových materiálů činí 6 731 385 Kč. Celková cena stavby při volbě asfaltových materiálů činí 6 740 304 Kč. Rozdíl mezi cenami je pouhých 8 919 Kč.

Tab. 5.9 – Vliv volby materiálu na cenu stavby

Materiál	Cena	Cena stavby celkem	Podíl izolací na ceně
Hydroizolační fólie	404 627 Kč	6 731 385 Kč	6,01%
Asfaltové pásy	413 546 Kč	6 740 304 Kč	6,14%

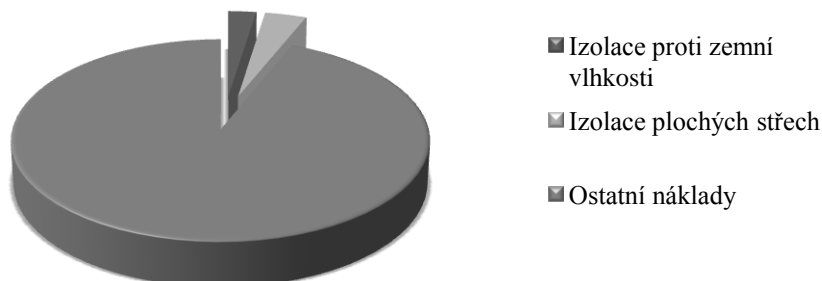
Cena za izolace proti zemní vlhkosti a izolace plochých střech (povlakové krytiny) zastupuje v celkové ceně rozpočtu při použití hydroizolačních fólií podíl 6,01 %, při použití asfaltových pásů 6,14%.

Procentuální podíl izolací na ceně stavby - hydroizolační fólie



Graf 5.4 – Grafické znázornění procentuálního podílu izolací na ceně stavby

Procentuální podíl izolací na ceně stavby - asfaltové pásy



Graf 5.5 – Grafické znázornění procentuálního podílu izolací na ceně stavby

7. POSOUZENÍ VLIVU PROVEDENÍ IZOLACE NA TECHNICKÉ VLASTNOSTI STAVBY

Hydroizolace zabraňuje nepříznivému ovlivňování konstrukcí vodou a vlhkostí. Zvýšená vlhkost může výrazně ovlivnit pevnost zdiva, znehodnotit konstrukci, způsobit tvorbu plísní nebo poškození omítek.

Popsané technologie provedení izolací se kvalitativně nijak výrazně neodlišují, takže ani vliv na kvalitu stavby není rozdílný. Samozřejmě také hodně záleží na jejich praktickém provedení.

Zmínila bych však výhodu hydroizolačních fólií plochých střech - jejich minimální hmotnostní působení na střešní konstrukci. Přetížení stavby asfaltovými pásy je více než pětinasobně vyšší. I to může být důležitým faktorem, při volbě izolace

Tab. 7.1 – Srovnání hmotností izolačních materiálů

	FATRAFOL 810	ELASTEK 40 COMBI+GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL
Informativní hmotnost [kg/m ²]	1,9	5,5+4,54=10,04
Celková informativní hmotnost pro zvolenou stavbu [kg]	649,154	3430,2664

Hodnoty informativních hmotností jsou převzaty z podkladů od výrobce

Zvolené materiály jsou spolehlivé a prověřené. Obě varianty provedení izolace proti zemní vlhkosti zabraňují pronikání zemní vlhkosti a radonu. Obě varianty pro hydroizolace plochých střech jsou určeny pro jednoplášťové, nevětrané, nepochůzná střechy. Odolávají UV záření a povětrnostním vlivům.

8. ZÁVĚR

Cílem mé práce bylo zjistit, jaký vliv má provedení izolací proti zemní vlhkosti a hydroizolací plochých střech na kvalitu a především na cenu stavby. Zajímalo mě srovnání často používaných hydroizolačních materiálů, a to asfaltových pásů a plastových fólií.

V teoretické části byla popsána tvorba cen, náklady a kalkulace, dále položky souhrnného rozpočtu a části rozpočtu položkového. Druhá polovina teoretické části byla zaměřena na charakteristiku možných izolačních materiálů.

Praktická část byla uvedena popisem konkrétního rodinného domu, na kterém byly izolace posuzovány. Následně byly zvoleny materiály a srovnány jejich technické vlastnosti. Pro posouzení vlivu ceny bylo potřeba provést kalkulace jednotlivých technologií izolací pomocí hydroizolačních plastových fólií a asfaltových SBS pásů.

Rozdíl v ceně provedení izolací proti zemní vlhkosti pomocí obou zvolených materiálů vyšel 11 361 Kč. U izolací plochých střech rozdílová částka činila 20 280 Kč. Při srovnání vlivu volby materiálu na celkovou cenu objektu vyšlo lépe použití hydroizolačních fólií, ovšem s nepatrným cenovým rozdílem 8 919 Kč.

Co se týče ovlivnění kvality stavby volbou provedení izolace, tak ani zde nebyly patrné viditelné rozdíly. V dnešní době jsou materiály izolací tak vyvinuté a propracované, že největším problémem může být snad jen navržení správné skladby pro dané prostředí a danou stavbu a také důsledné a spolehlivé provedení těchto izolací. Při výběru materiálu pro konkrétní stavbu v této práci bylo dbáno především na požadavky z projektové dokumentace stavby. Bylo požadováno, aby hydroizolace splňovala i funkci protiradonové ochrany a odolávala namáhání zemní vlhkosti. Izolace střech byla volena s ohledem na návrh ploché, nepochůzné, nevětrané, jednoplašťové střechy.

Dlouhou dobu u nás byly nejpoužívanějším materiálem asfaltové pásy. V posledních letech však došlo k velkému vývoji hydroizolačních plastových fólií a jsou čím dál častěji využívány. Obě varianty jsou spolehlivé, ale mohou se lišit způsobem pokládky, tloušťkou či plošnou hmotností. Právě hmotnost byla v případě asfaltových pásů v této práci více než pětinasobně vyšší.

Vliv provádění izolací na cenu a kvalitu stavby se s vývojem materiálů a cen může časem měnit. Toto téma by se do budoucna dalo rozvinout například o navržení izolací pro více případů hydrofyzikálního namáhání nebo pro různé stupně radonového rizika.

9. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] TICHÁ, A. *Ceny ve stavebnictví*. Přednášky.
- [2] TICHÁ, A., TICHÝ, J., VYSLOUŽIL, R. *Rozpočtování a kalkulace ve výstavbě*. Akademické nakladatelství CERM, Brno 2008. ISBN 978-80-7204-587-7.
- [3] MARKOVÁ, Leonora. *Ceny ve stavebnictví*. Studijní opora VUT FAST Brno 2006.
- [4] TICHÁ, A., MARKOVÁ, L., PUCHÝŘ, B. *Ceny ve stavebnictví I – Rozpočtování a kalkulace*. URS Brno 1999. ISBN 80-200-0791-1.
- [5] KUTNAR, Z. *Hydroizolace spodní stavby*. Kutnar – Izolace staveb, expertní a znalecká kancelář, Praha 2000.
- [6] MACEKOVÁ, V. *Pozemní stavitelství II (S). Modul 02, Zakládání staveb, hydroizolace spodní stavby*. Akademické nakladatelství CERM, 2007. ISBN 978-80-7204-520-4.
- [7] ADÁMEK, J., NOVOTNÝ, B., KOUKAL, J. *Stavební materiály*. Akademické nakladatelství CERM, Brno 1997. ISBN 80-214-0631-3.
- [8] ROTHBAUER, R. *Hydroizolační fólie ve stavebnictví od výroby po dokončení a převzaté stavební dílo*. Přednáška.
- [9] DEKTRADE a.s., KUTNAR - *Ploché střechy. Skladby a detaily* [Online]. 2013 [cit. 2014-05-12].
Dostupné z: http://atelier-dek.cz/docs/atelier_dek_cz/publikace/PROJEKCNI-PRIRUCKY/ploche-strechy-2013-03.pdf
- [10] Projektová dokumentace rodinného domu, Ing. Arch. Radko Pavlacky
- [11] DEKTRADE a.s., KUTNAR - *Izolace spodní stavby, Skladby a detaily* [Online]. 2008 [cit. 2014-05-12].
Dostupné z: http://dektrade.cz/docs/publikace/spodni_stavba_03_2009.pdf.
- [13] FATRA a.s., *Konstrukční a technologický předpis pro aplikaci hydroizolačních fólií FATRAFOL ve střešních pláštích budov* [Online]. 2009 [cit. 2014-05-10].
Dostupné z: <http://www.fatrafol.cz/uploads/pdf/ktp-fatrafol-s-2013-cz-pro-tisk-komplet-upraveny-130618-1371620543.pdf>

[12] FATRA a.s., *Konstrukční a technologický předpis pro aplikaci fólií ve spodních částech staveb proti vodě, některým kapalinám a radonu* [Online]. 2004 [cit. 2014-05-10].

Dostupné z: <http://www.fatrafol.cz/uploads/pdf/konstrukcni-a-technologicky-predpis-fatrafol-h-1257415596.pdf>

[14] FATRA a.s. FATRAFOL. *Ceník fólií 2014* [Online]. 2014 [cit. 2014-05-10].

Dostupné z: <http://www.fatrafol.cz/uploads/pdf/cenik-2014-23-04-web.pdf>.

[15] DEKTRADE a.s. *Kompletní ceník společnosti Dektrade* [online]. 2013 [cit. 2014-05-10].

Dostupné z: http://dektrade.cz/data/docs/pl/cenik_CZ_2013.pdf

[16] Hydroizolace Fatrafol. *Fatra, a.s.* [online]. 2014 [cit. 2014-05-10].

Dostupné z: <http://www.fatrafol.cz/>

[17] *Ploché střechy*. Dektrade, a.s. [online]. 2014 [cit. 2014-05-18].

Dostupné z: <http://dektrade.cz/podpora/ploche-strechy>

10. SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 2.1 – Křivka poptávky	13
Obr. 2.2 – Křivka nabídky	13
Obr. 3.1 – Hydroizolace nepodsklepené budovy	20
Obr. 4.1 – Severní pohled zvolené stavby	29
Obr. 4.2 – Jižní pohled zvolené stavby	29
Obr. 4.3 – Západní pohled zvolené stavby	29
Obr. 4.4 – Východní pohled zvolené stavby	29
Obr. 4.5 – Hydroizolační fólie FATRAFOL 803	31
Obr. 4.6 – Schéma složení pásu ELASTEK 40 SPECIAL MINERAL	31
Obr. 4.7 – Hydroizolační fólie FATRAFOL 810	33
Obr. 4.8 – Schéma složení pásu ELASTEK 40 COMBI	33
Obr. 4.9 - Schéma složení pásu GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	34

11. SEZNAM TABULEK

Tab. 3.1 - Typy asfaltových pásů.....	24
Tab. 4.1 - Technické parametry materiálů	32
Tab. 4.2 - Technické parametry materiálů	35
Tab. 5.1 – Kalkulace izolace proti zemní vlhkosti – hydroizolační fólie	36
Tab. 5.2 – Kalkulace izolace proti zemní vlhkosti – asfaltové pásy.....	37
Tab. 5.3 – Kalkulace izolace plochých střech – hydroizolační fólie	38
Tab. 5.4 – Kalkulace izolace plochých střech – asfaltové pásy.....	39
Tab. 5.5 – Ceny izolací proti zemní vlhkosti	40
Tab. 5.6 – Ceny izolací plochých střech	41
Tab. 5.7 – Ceny izolací plochých střech	42
Tab. 5.8 – Rozpočet stavby.....	43
Tab. 5.9 – Vliv volby materiálu na cenu stavby	44
Tab. 7.1 – Srovnání hmotností izolačních materiálů	45

12. SEZNAM GRAFŮ

Graf 5.1 – Izolace proti zemní vlhkosti – grafické srovnání cen	40
Graf 5.2 – Izolace plochých střech – grafické srovnání cen	41
Graf 5.3 – Grafické srovnání celkové ceny při použití jednoho materiálu	42
Graf 5.4 – Grafické znázornění procentuálního podílu izolací na ceně stavby	44
Graf 5.5 – Grafické znázornění procentuálního podílu izolací na ceně stavby	44