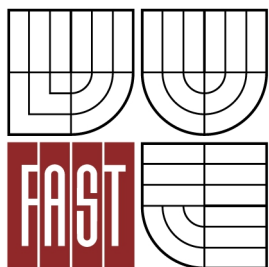




VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV STAVEBNÍ EKONOMIKY A ŘÍZENÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF STRUCTURAL ECONOMICS AND MANAGEMENT

VLIV TECHNICKÝCH DETAILŮ NA CENU STAVEBNÍHO DÍLA

EFFECT OF THE TECHNICAL DETAILS OF THE CONSTRUCTION COST

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

TOMÁŠ HUTKAY

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. MILOSLAV VÝSKALA

BRNO 2013



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

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

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student	Tomáš Hutkay
Název	Vliv technických detailů na cenu stavebního díla
Vedoucí bakalářské práce	Ing. Miloslav Výskala
Datum zadání bakalářské práce	30. 11. 2012
Datum odevzdání bakalářské práce	24. 5. 2013

V Brně dne 30. 11. 2012

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

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

Podklady a literatura

ŠUBRT, R. Tepelné mosty. Detaily pro nízkoenergetické a pasivní domy. Praha: GRADA

ŠUBRT, R. Katalog tepelných mostů. České Budějovice: ENERGY CONSULTING

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

Cílem práce je, na vybraných stavebně-technických detailech, určit změnu ceny stavebního díla. A v rámci případové studie navrhnout optimální stavebně-technické detaily.

Zásady pro vypracování bakalářské práce:

1. Úvod, přehled používaných technologií a systémových detailů.
2. Výběr vodných technických detailů.
3. Zhodnocení stavebně-technických detailů z hlediska ekonomického.
4. Optimalizace technických detailů případové studie

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).

.....
Ing. Miloslav Výskala
Vedoucí bakalářské práce

Abstrakt

Tato bakalářská práce je zaměřena na rozpočtování stavebních detailů. Obsahuje srovnání detailů nadpraží v obvodové zdi a základových pásů pod obvodovou zdí. Cílem praktické části práce je posoudit možnosti navržení finančně výhodnějších detailů do projektu použitým v případové studii.

Klíčová slova

Cena stavby, položkový rozpočet, výkaz výměr, základový pás , překlad, srovnání.

Abstract

This work is focused on budgeting construction details. It compares the details of lintels in the perimeter wall and foundation strips under the outer walls. The aim of practical part of this work is to assess the possibility of designing financially more advantageous details of the project used for the case study.

Keywords

Construction cost, itemized budget, bill of quantities, foundation strips, lintel, comparison.

Bibliografická citace VŠKP

HUTKAY, Tomáš. *Vliv technických detailů na cenu stavebního díla*. Brno, 2013. 60 s., 39 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav stavební ekonomiky a řízení. Vedoucí práce Ing. Miloslav Výskala.

Prohlášení:

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

V Brně dne 24.5.2013

.....
podpis autora
Tomáš Hutkay

Poděkování

Chtěl bych poděkovat panu Ing. Miloslavu Výskalovi za cenné rady, připomínky a metodické vedení práce.

Obsah

ÚVOD	10
1. ZÁKLADNÍ POJMY	11
2. CENY VE STAVEBNICTVÍ	13
2.1 PRÁVNÍ PŘEDPISY TÝKAJÍCÍ SE CEN VE STAVEBNICTVÍ	13
2.2 DRUHY CEN V INVESTIČNÍ VÝSTAVBĚ.....	14
2.2.1 <i>Druhy cen dle fáze přípravy investice</i>	14
2.2.2 <i>Členění cen podle časových období v životním cyklu stavby</i>	15
2.2 FORMY CEN	16
3. ROZPOČET STAVEBNÍHO DÍLA.....	17
3.1 SOUHRNNÝ ROZPOČET.....	17
3.1.1 <i>Postup při sestavování souhrnného rozpočtu</i>	17
3.2 ROZPOČET STAVEBNÍCH OBJEKTŮ	18
3.2.1 <i>Rozpočtové ukazatele</i>	18
3.2.2 <i>Položkový rozpočet</i>	18
4. TECHNOLOGIE VYBRANÝCH TECHNICKÝCH DETAILŮ	22
4.1 TECHNOLOGIE NADOKENNÍCH PŘEKLADŮ	22
4.1.1 <i>Překlad Porotherm 7</i>	22
4.1.2 <i>Překlad Porotherm 11,5</i>	23
4.1.3 <i>Překlad Porotherm Vario</i>	24
4.2. TECHNOLOGIE ZÁKLADŮ POD OBVODOVOU ZDÍ.....	25
4.2.1. <i>Základové pásy z prostého betonu</i>	25
4.2.2. <i>Základové pásy ze ztraceného bednění</i>	26
5.SROVNÁNÍ CENY VYBRANÝCH STAVEBNÍCH DETAILŮ	28
5.1 METODIKA STANOVOVÁNÍ CEN DETAILŮ	28
5.1.1 <i>Metodika stanovení rozměrů pro každý detail</i>	28
5.1.2 <i>Metodika oceňování detailů</i>	30
5.2 SROVNÁNÍ CEN NADPRAŽÍ	31

5.2.1 Překlad Porotherm 7 pod zdí z keramických tvárnic 440mm	31
5.2.2 Překlad Porotherm Vario pod zateplenou zdí z tvárnic 250mm.....	33
5.2.3 Překlad Porotherm 7 pod zateplenou zdí z tvárnic 250mm.....	35
5.2.4 Kombinace překladu PTH7 s plochým překladem PTH11,5	37
5.2.5 Zhodnocení.....	38
5.3 SROVNÁNÍ CEN ZÁKLADOVÝCH PÁSŮ	40
5.3.1 Základový pás s tepelnou izolací nedotaženou ke spodnímu okraji.....	40
5.3.2 Základový pás bez tepelné izolace se založením zdi na pěnovém skle.	42
5.3.3 Základový pás odskočený s tepelnou izolací ke spodní hraně pásu.....	44
5.3.4 Základový pás bez odskoku s tepelnou izolací ke spodní hraně pásu..	46
5.3.5 Základový pás ze ztraceného bednění s tepelnou izolací.....	48
5.3.6 Zhodnocení.....	49
5.4 VYHODNOCENÍ	52
ZÁVĚR.....	54
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	55
POUŽITÉ ZKRATKY A SYMBOLY	57
SEZNAM OBRÁZKŮ	58
SEZNAM TABULEK	59
SEZNAM GRAFŮ	59
SEZNAM PŘÍLOH.....	60

ÚVOD

Cena stavebního díla je u nás v posledních letech pro investory čím dál důležitější a někdy jediné kritérium při rozhodování o tom jak má stavba vypadat. Tato bakalářská práce na téma „Vliv technických detailů na cenu stavebního díla“ se věnuje ceně vybraných stavebních detailů a následnému srovnání jejich ceny s navrženými detaily z realizovaného projektu poskytnutými pro případovou studii.

Po zvážení všech možných alternativ jsem se rozhodl porovnat nadpraží v obvodové zdi vyhovující požadavkům na nízkoenergetické domy, tak aby bylo možné relevantní srovnání s detailem poskytnutým pro účely případové studie. Jako druhý detail jsem vybral základový pás pod obvodovou zdí a to z toho důvodu, že základy a s nimi spojené zemní práce tvoří velkou část nákladů na stavební objekt.

Cílem této práce je nejprve se podrobněji seznámit s problémem cen ve stavebnictví, rozpočtování ve stavebnictví a technologiemi vybraných stavebních detailů a poté se pokusit najít alternativy detailů vhodných pro modelový projekt. Následně je ocenit a pokusit se vyhodnotit, zda jsou pro projekt finančně výhodnější. Závěrem bych se chtěl pokusit odhadnout o kolik se povedlo snížit náklady na stavební objekt výběrem jiných detailů.

1. ZÁKLADNÍ POJMY

Stavební dílo

Každé stavební dílo je unikátní dílo, které vzniká v neopakovatelných podmínkách. Dotýká se širokého množství lidí, a to z hlediska průběhu výstavby, funkčnosti a účelnosti díla, využitelnosti pro občany, životního prostředí, architektonického a estetického pohledu.[1]

Stavba

V zákoně §2 odst. 3 zákona č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) je stavba definována takto: „Stavbou se rozumí veškerá stavební díla, která vznikají stavební nebo montážní technologií, bez zřetele na jejich stavebně technické provedení, použité stavební výrobky, materiály a konstrukce, na účel využití a dobu trvání. Dočasná stavba je stavba, u které stavební úřad předem omezí dobu jejího trvání. Stavba, která slouží reklamním účelům, je stavba pro reklamu.“[2]

Stavební objekt

Stavební objekt je prostorově ucelená nebo alespoň funkčně samostatná část stavby, která má charakter hmotného investičního majetku. Druhy stavebních objektů jsou vymezeny v Jednotné klasifikaci stavebních objektů (JKSO). [3]

Náklady

Náklady představují spotřebu výrobních zdrojů (činitelů) vyjádřenou v penězích. Charakteristickým znakem výrobních zdrojů je jejich zaměnitelnost. Výrobními zdroji jsou lidé (lidské zdroje), stroje (mechanismy), materiály(hmoty), ostatní(energie, informace) Cílem je nalézt jejich optimální kombinaci, která umožňuje minimalizovat náklady na danou výrobu nebo (což je totéž) s danými náklady dosáhnout maximální produkci. [3]

Kalkulace nákladů

Kalkulace nákladů je propočet, zjištění nákladů na kalkulační jednici, kterou zpravidla bývá konkrétní výrobek či služba. Pro každou kalkulační jednici je možno stanovit více kalkulací, kalkulace představuje v podstatě určitý systém, kalkulací. [3]

Náklady na stavební objekt

Výpočet nákladů stavebního objektu vyžaduje vždy dva zásadní informační zdroje. Jednak informace o fyzických rozměrech (výměrách) stavebního objektu a dále informace cenové. Náklady se stanoví jako součet součinů výměr ve fyzických měrných jednotkách a cen vztažených na příslušnou měrnou jednotku. [3]

Cena stavby

Cena stavby vyjadřuje hodnotu stavby v penězích. Může být pro různé účely stanovena v různých obdobích životního cyklu stavby. [3]

Výkaz výměr

Soubor rozměrů konstrukčních prvků odečtených z výkresové dokumentace. Umožňuje kvantifikaci potřeb a nákladů v předepsaných měrných jednotkách. [3]

Rozpočet

Rozpočet je forma sestavení ceny v oblasti oceňování stavebních prací. Má skladebnou strukturu vycházející z konstrukční nebo technologické struktury stavebního díla. je to podle technické dokumentace sestavený výkaz výměr oceněný příslušnými cenami konstrukčních prvků, cenami skupinových prvků nebo ukazateli na objekt či etapu. [3]

2. CENY VE STAVEBNICTVÍ

Popisované ceny ve stavebnictví se týkají hlavně investiční výstavby. V investiční výstavbě se obchoduje s různými druhy zboží, které jsou pro přehlednost a snadnou komunikaci klasifikovány, tříděny a číslovány ve statistických klasifikacích. Jedná se hlavně o stavební a montážní práce, stavební materiály, hmoty, polotovary, stavební konstrukce, projektové práce a inženýrská činnost a stavební objekty, které se dále dělí na novostavby, rekonstrukce, modernizace, opravy a rozšíření.

2.1 Právní předpisy týkající se cen ve stavebnictví

Mezi právní normy upravující ceny ve stavebnictví patří zejména:

- Zákon č. 526/1990 sb., o cenách ve znění zákona č. 135/1994 Sb. kterým se doplňuje zákon o cenách.
- Vyhláška MF č. 580/1990 Sb., kterou se provádí zákon o cenách.
- Výměry MF které aktualizují seznam regulovaných cen.
- Zákon č. 151/1997 Sb. o oceňování majetku
- Vyhláška MF č. 279/1997 Sb. ve znění pozdějších vyhlášek - tzv. vyhláška „o oceňování nemovitostí“

Tyto právní normy dělí ceny na:

- Smluvní - dle zákona o cenách se dále dělí na:
 - Volné
 - Regulované, které se jsou:
 - úředně stanovené
 - věcně regulované
 - časově regulované
 - cenové moratorium
- Zjištěné - dle zákona o oceňování majetku se dělí na ceny majetku:

- nemovitého
- movitého
- finančního

2.2 Druhy cen v investiční výstavbě

Cenu stavebního díla obě smluvní strany většinou kalkulují pro své potřeby na základě svých dostupných podkladů, z nichž některé jsou pro obě strany společné (projektová dokumentace) a některé má každá strana svoje vlastní (ceníky prací a materiálů). V investiční výstavbě jsou ceny smluvní a většinou se jedná o ceny nákladově orientované.

2.2.1 Druhy cen dle fáze přípravy investice

V průběhu zadávání stavebních zakázek - v etapě přípravy výstavby a výběru zhotovitele se tvoří tyto typy cen:

2.2.1.1 Poptávková cena

Cena, která vychází z předběžného propočtu investora, jde zpravidla o interní informaci investora. Investor si předběžně stanoví cenu stavby na základě kalkulace celkových nákladů stavby. [1]

2.2.1.2 Nabídková cena

Cena nabízená dodavatelem za provedení prací podle podmínek zadávaných investorem. Podkladem je kalkulace nákladů na stavební objekty včetně vedlejších nákladů např. na zařízení staveniště. Nabídkové ceny od různých předběžných dodavatelů se od sebe mohou dost výrazně lišit důvodem větších odchylek sou hlavně:

- různé technologie a organizace výstavby
- neúmyslné omyly v kalkulaci nabídkové ceny
- různé strategie jednání v nabídkovém řízení

- odchylky hodnocení situace na trhu a své vnitropodnikové situace,
- různé možnosti a schopnosti dosahovat změny skutečně fakturované proti původně dohodnuté ceně. [1]

2.2.1.3 Smluvní cena

Smluvní cena je výsledkem dohody mezi kupujícím a prodávajícím je uvedená v dohodě o ceně a je podstatnou součástí smlouvy o dílo. Dohodnutou (smluvenou) cenou se rozumí buď konkrétní obnos nebo způsob určení finančního obnosu. V konkrétních podmínkách vznikají různé druhy smluvních cen mezi které se řadí hlavně:

- Tržní cena, realizovaná na trhu.
- Prodejní cena za kterou prodávající (dodavatel) prodává zboží kupujícímu (investorovi).
- Nákupní cena za kterou nakupující pořídil zboží bez nákladů na jeho další náklady na pořízení.
- Cena pořízení za kterou bylo zboží získáno (bez nákladů souvisejících s jeho pořízením). Jedná se zejména o ceny nakupovaných materiálů pro stavební zakázky.
- Pořizovací cena za kterou kupující nabývá zboží včetně nákladů souvisejících s jeho pořízením.
- Plánovaná pořizovací cena materiálu, která zahrnuje cenu pořízení materiálu a všech pořizovacích nákladů až na tzv. první skládku na staveništi. Je to plánovaná (předpokládaná) cena materiálu z pohledu dodavatele.
- Cena bez DPH/vč. DPH, určuje zda do ceny zboží byla zahrnuta daň z přidané hodnoty. [1]

2.2.2 Členění cen podle časových období v životním cyklu stavby

První období představuje čas mezi vytvořením úmyslu investora investovat do stavebního díla (investiční záměr) až po zahájení realizace stavby. V této době

můžeme hovořit pouze o předpokládané ceně stavby, za kterou může být považována cena určená rozpočtem stavby (rozpočtová cena), cenovou nabídkou dodavatele (nabídková cena), nebo cena určená uzavřeným smluvním vztahem (smluvní cena).[4]

Druhé období je čas od zahájení realizace až do vzniku stavby jako věci a potom do doby dokončení stavby. Stavba je z právního hlediska hotovou věcí, když je patrná dispozice prvního nadzemního podlaží nad úrovní terénu. V této době je možné hovořit o ceně rozestavěné nebo nedokončené stavby a ceně doposud provedených stavebních prací a dodávek. [4]

Třetí období je čas od dokončení stavby, po celou dobu jejího trvání, až do doby jejího fyzického zániku. V této době je možné hovořit o ceně tržní, pořizovací, reprodukční, obecné, účetní zůstatkové, administrativní, atd. [4]

2.2 Formy cen

Ceny a cenové nabídky ve stavebnictví lze zpracovat v různých formách. V dohodě o ceně je typ ceny charakterizován kombinací různých hledisek. Typ ceny, který bude uplatněn v dohodě o ceně, předurčuje investor v zadávacích podmínkách. Přitom se může řídit různými doporučeními a hledisky. Žádný předpis neurčuje přesně, který typ ceny nebo způsob tvorby ceny má být použit, s výjimkou staveb financovaných z veřejných prostředků. Tam musí investor postupovat podle zákona o zadávání veřejných zakázek a navazujících cenových předpisů. Z hlediska podmínek cenové dohody se dělí na pevné, pohyblivé a běžné s klouzavou doložkou. Dále se dají členit podle dalších hledisek mezi která patří dohodnuté formy a struktury ve smlouvě, podle kalkulační metody a podle typu kalkulačního členění. [1]

3. ROZPOČET STAVEBNÍHO DÍLA

3.1 Souhrnný rozpočet

Souhrnný rozpočet sestavuje investor pro výpočet celkové ceny stavebního díla. Tato cena je vstupní informací pro propočet efektivnosti zamýšlené investice. Souhrnný rozpočet člení náklady investora do kapitol podle investorem určených kritérií. V současné době jsou investory využívány různé struktury souhrnného rozpočtu z nichž je nejčastěji využíván souhrnný rozpočet jehož struktura vychází zrušené vyhlášky č.5/1987 Sb., o dokumentaci staveb který rozlišuje náklady bez ohledu na časové využití v průběhu stavby. Většina firem ho využívá s menšími či většími úpravami a jeho struktura bývá následující:

Hlava I - Projektové a průzkumné práce

Hlava II - Provozní soubory

Hlava III - Stavební objekty

Hlava IV - Stroje a zařízení

Hlava V - Umělecká díla

Hlava VI - Vedlejší (rozpočtové) náklady -VRN

Hlava VII - Ostatní náklady

Hlava VIII - Rezerva

Hlava IX - Jiné investice

Hlava X - Vyvolané náklady hrazené z investičních prostředků
nezahrnované do základních prostředků

Hlava XI - Náklady hrazené z investičních prostředků [3]

3.1.1 Postup při sestavování souhrnného rozpočtu

Výpočet nákladů v souhrnném rozpočtu postupuje od kapitol s největšími náklady (náklady na provozní soubory a stavební objekty). Od nich se pak odvozují vedlejší náklady, náklady na projektovou a inženýrskou činnost, kompletační činnost a výše rezervy. Odvození nákladů umožňují procentní sazby z již spočítaných kapitol. Ostatní náklady je třeba vyčíslit individuálně, mezi

takové náklady patří náklady na stroje a zařízení, umělecká díla a náklady na pozemek.[3]

3.2 Rozpočet stavebních objektů

3.2.1 Rozpočtové ukazatele

Rozpočtové ukazatele slouží k zjednodušení rozpočtování, zejména pro nabídkové rozpočty, k zjednodušení přípravy staveb a jejich provádění a k ohodnocení činností při zpracování časového plánu stavby. Využití RU spočívá v porovnání stavebních objektů již realizovaných s nově připravovanými. Proto musí být ukazatele vztaženy na vhodnou měrnou jednotku. Jsou užívány měrné jednotky účelové (1 bytová jednotka, 1 žák, 1 lůžko apod.) a technické (m³ obestavěného prostoru m² zastavěné plochy, m² užitné plochy apod.). [1]

3.2.2 Položkový rozpočet

Je sestavený s pomocí jednotkových cen. Ceny stavebních konstrukcí a prací i montážních prací jsou vztaženy na základní kalkulační jednici, kterou je konstrukční prvek. Ceny jsou pak jednotkové, skupinové nebo i souhrnné. Jednotkové ceny jsou souborně sestavovány do ceníků. Ceníky slouží jako pomůcky k rychlejšímu sestavení nabídkové ceny. Ceníky sestavuje každý dodavatel, někdy využívá orientačních cen stavebních prací vydávaných v katalozích, specializovanými firmami. [1]

3.2.2.1 Podklady pro sestavení rozpočtu

Jsou technické (projektová dokumentace, technická zpráva, výkaz výměr) a oceňovací (ceníky stavebních prací a materiálů) které jsou buď v tištěné formě nebo v dnes používané elektronické formě. [3]

3.2.2.2 Výkaz výměr

Je výpočet množství jednotek oceňovaných prací. Sestavuje se v podrobnosti, kterou umožňuje technická dokumentace. Důležité je přitom stanovení pravidel a způsobu měření množství konstrukcí a prací. Řazení prací ve výkazu výměr je následující: práce HSV, práce PSV, montážní práce. Položkový rozpočet se sestavuje ve struktuře TSKP (Třídník stavebních konstrukcí a prací) a je řazen v těchto oddílech:

Práce HSV

1. Zemní práce
2. Zvláštní zakládání, základy, zpevňování hornin
3. Svislé a kompletní konstrukce
4. Vodorovné konstrukce
5. Komunikace
6. Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní otvorů
8. Trubní vedení
9. Ostatní konstrukce a práce bourací

Práce PSV

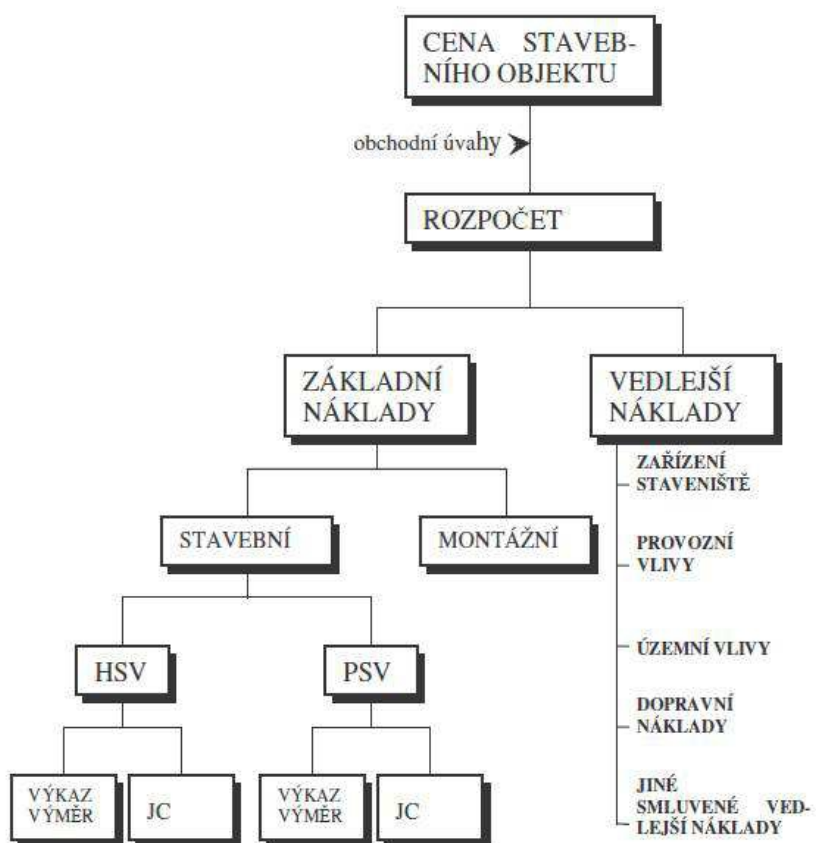
71. Izolace
72. Zdravotně technické instalace
73. Ústřední vytápění
74. Silnoproud
75. Slaboproud
76. Konstrukce ostatní
77. Podlahy
78. Dokončovací práce
79. Ostatní konstrukce a práce PSV

3.2.2.3 Postup sestavení rozpočtu stavebního objektu

1. Rozdělení stavebního objektu na prvky:
 - etapy
 - hrubé konstrukční prvky
 - stavební díly (TSKP)
 - cenové konstrukční prvky (položky)
2. Změření prvků a sestavení výkazu výměr
3. Přiřazení jednotkové ceny k prvkům ve výkazu výměr
4. Výpočet cen prvků-množství ve výkazu výměr násobené jednotkovými cenami.
5. Sestavení rozpočtu stavebního objektu jako oceněný výkaz výměr.
6. Výpočet základních rozpočtových nákladů jako součet cen všech prvků
7. Dopoečet nákladů spojených s umístěním stavby a stanovení tak vedlejších rozpočtových nákladů na:
 - zařízení staveniště
 - provozní vlivy
 - územní vlivy
 - dopravní náklady
 - ostatní náklady
8. Výpočet ceny stavebního objektu
9. Nabídková cena vycházející z ceny stavebního objektu stanovené rozpočtem.[3]

obr. 3.1 Rozpočet stavebního objektu [1]

ROZPOČET STAVEBNÍHO OBJEKTU



4. TECHNOLOGIE VYBRANÝCH TECHNICKÝCH DETAILŮ

Technický stavební detail zobrazuje velmi podrobně zakreslení spojů mezi konstrukcemi a v podstatě může zobrazovat jakoukoliv část konstrukce. Nejčastěji se ve stavebnictví tyto konstrukce zobrazují v měřítkách 1:5; 1:10 a 1:20. Mezi často zobrazované konstrukce patří nadpraží, stropy, napojení střech, napojení základů, podlah, a detaily skladeb podlah, střech, zateplovacích systémů a zdí. Pro porovnání cen detailů jsem vybral nadokenní překlad a základový pás pod obvodovou zdí. Technologie výstavby jednotlivých druhů/systémů se pokusím popsat v následujících podkapitolách.

4.1 Technologie nadokenních překladů

Pro porovnání cen překladů jsem vybral 4 překlady všechny od výrobce Wienerberger-Porotherm navržené samotným výrobcem tak aby se všechny daly použít do nízkoenergetických domů. Buď jsou v detailech navrženy tepelně - izolační tvárnice nebo zateplovací vrstva z čedičové vlny firmy ISOVER v tloušťce 200 mm.

4.1.1 Překlad Porotherm 7

Cihelné překlady Porotherm 7 se používají jako plně nosné prvky nad okenními a dveřními otvory ve zděných stěnových konstrukcích, vyrábí se z cihelných tvarovek tvořící podklad pro omítku a zároveň obálku pro železobetonovou část překladu. Osazují se na výšku, svojí rovnou stranou do lože z cementové malty (oblou stranou nahoru) a u líce obou podpor se k sobě zafixují měkkým (rádlovacím) drátem proti překlopení. Při správném osazení je na dolním líci překladu vidět nápis „DOLNÍ STRANA“. V případě možnosti použití zdvihacího prostředku je výhodnější požadovanou kombinaci překladů (u obvodového zdiva i s izolantem) se stavět na podlaze, srádkovat do statečně

nosným drátem, za tento drát zdvihnout a osadit na zeď do předem připraveného maltového lože. Pro přesnější usazení se doporučuje používat dřevěné klínky. [5]

obr 4.1 Překlad Porotherm 7 [5]



4.1.2 Překlad Porotherm 11,5

Překlady 11,5 Porotherm se vyrábí z podélně děrovaných cihelných tvarovek tvořících podklad pod omítku a zároveň obálku pro železobetonovou část překladu. Protože ploché překlady jsou velmi štíhlé prefabrikáty, nejsou nosné samy o sobě. Nosnými se stávají teprve ve spojení s nad nimi vyzděnou nebo vybetonovanou spolupůsobící nadezdívkou – tlakovou zónou. Takový překlad se nazývá překladem spřaženým. Překlady se ukládají na výškově vyrovnané zdivo do 10 mm tlustého lože z cementové malty. Skutečná délka uložení na zdivu musí být na každém konci překladu minimálně 120 mm. Aby nedocházelo k nadměrnému prohnutí nebo i zlomení překladů ve stádiu provádění stěnové konstrukce nad překladem, je nutné před započítím těchto prací všechny překlady podepřít provizorními podporami (např. dřevěnými sloupky s vyklínováním) stejnoměrně tak, aby vzdálenosti mezi podporami nebo podporou a nosnou zdí byly maximálně 1,0 m. [5]

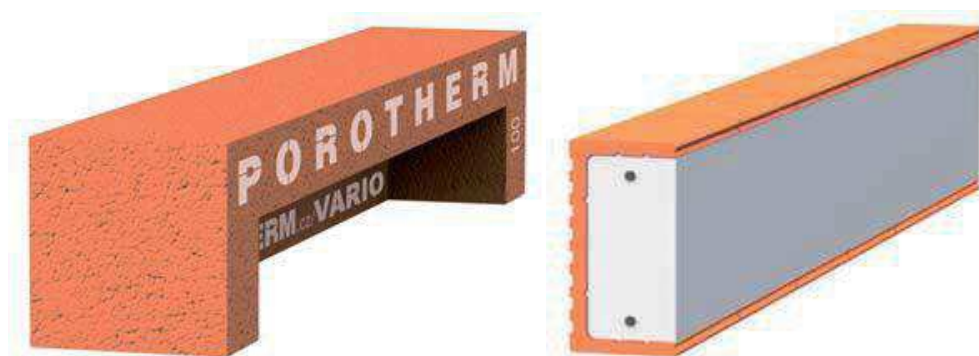
obr 4.2 Překlad Porotherm 11,5 [5]



4.1.3 Překlad Porotherm Vario

Keramobetonové překlady se používají ve spojení s tepelněizolačním dílem VARIO, s Porotherm překlady 7 a případně se ztužujícím věncem jako nosné prvky nad okenní a dveřní otvory ve vnějších stěnách zděných konstrukcí pro dodatečnou montáž stínicí techniky - venkovních rolet nebo venkovních žaluzií. Na zdivo se osazují do lože z cementové malty. Pro přesnější usazení a vyrovnaní prvků do roviny se doporučuje používat dřevěné klínky. Na připravené maltové lože se nejprve do vnějšího líce stěny osadí tepelněizolační díl tak, aby barevná plocha bočnic tepelněizolačního dílu s označením délky překladu v centimetrech zvnějšku lícovala s cihlami. Poté se uloží keramobetonový překlad do vnitřního líce stěny. Symetricky vyztužené překlady VARIO se osazují pouze na svislo, cihelným povrchem do vnitřního líce stěny. [5]

obr. 4.3 Překlad Porotherm Vario [5]



4.2. Technologie základů pod obvodovou zdí

Pro srovnání různých základových pásů jsem vybral 4 z mnoha možných variant základových pásů. V projektu použitém pro případovou studii je navržen základový pás z prostého betonu i tepelnou izolací dotaženou pouze do poloviny výšky základového pásu a poté položenou pod šterkové lože. Tento detail porovnám s:

- odskočeným základovým pásem z prostého betonu kde je izolace svisle dotažená až k spodní hraně pásu.
- základovým pásem z prostého betonu bez tepelné izolace se zdí založenou na pěnovém sklu.
- základovým pásem z prostého betonu bez odskoku s tepelnou izolací dotaženou až ke spodní hraně pásu.
- základovým pásem ze ztraceného bednění na podkladním betonu s tepelnou izolací dotaženou až ke spodní hraně pásu.

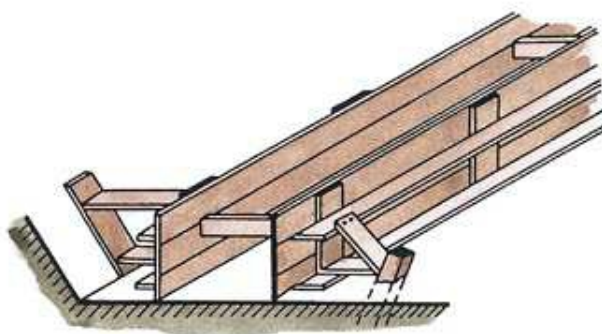
4.2.1. Základové pásy z prostého betonu

Postup výstavby samotných základových pásů z prostého betonu je velmi podobný, nebudu proto tento postup opakovat pro každý jednotlivý typ vybraných detailů ale raději zvolím popis obecnějšího postupu betonáže základových pásů. Jednotlivé detaily se potom dále liší množstvím potřebných výkopů, způsobem odizolování a tvarem samotného základového pásu.

Před započítím betonáže základových pásů budou v základových spárách osazeny bednicí prvky prostupů. Poloha těchto prvků se zaznamená na bednění. Betonová směs pro základové konstrukce bude třídy C16/20 - směs vlhká a jeho výroba musí být dle technologického postupu a zkoušek. V základových spárách musí být betonová směs hutněna vpichy ocelovou tyčí, v horní úrovni je betonová směs hutněna příložnými vibrátory - vibrované pruhy se mají překrývat o 100 až 200 mm. Vrchní vrstva se uhladí do roviny vyznačené na bednění. Po skončení betonáže základových pásů je třeba dodržet technologickou pauzu 3 až 5 dní (dle počasí a rychlosti dále popsaných prací) na zatuhnutí betonu. Beton je třeba po

dobu technologické pauzy ošetřovat a chránit před klimatickými vlivy a nadměrnému vysušování (jutové fólie , kropení). V průběhu technologické pauzy budou provedeny výkopové práce pro vedení veškerých rozvodů pod základovou deskou, položení těchto rozvodů, propojení přes prostupy základovými pásy a zasypání výkopu včetně zhutnění na požadovanou výšku terénu. Po skončení technologické pauzy je možno základové pásy odbednit. Poté se provede betonáž podkladních betonových mazanin mezi základovými pásy, do kterých se vloží dřevěné desky jako dilatační spáry. Výroba, doprava, uložení a ošetřování betonové směsi bude stejná jako pro betonáž základových pásů. Horní hrana podkladní základové mazaniny bude stejná jako horní hrana základových pásů. Po skončení betonáže podkladní betonové mazaniny je před dalšími stavebními pracemi nutno opět dodržet technologickou pauzu 3 dny na zatuhnutí betonu. [8]

obr. 4.4 Klasické bednění základových pásů [10]

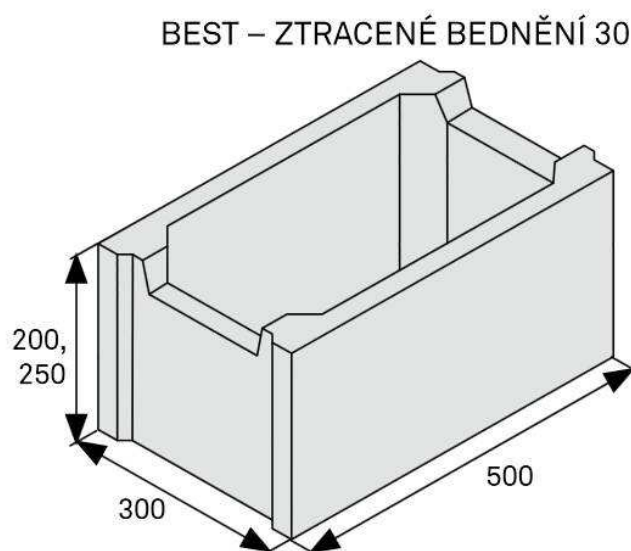


4.2.2. Základové pásy ze ztraceného bednění

Tvárnice se ukládají na připravený vodorovný základový pas, tvořený vrstvou zatvrdlého betonu uloženou v nezámrazné hloubce na zhutněné podloží základové rýhy výkopu. Tvárnice ztraceného bednění se do konstrukce stěny ukládají za použití maltové směsi nebo na sucho nejlépe s převazbou. Pro vyzdívání rohů nebo zakončení stěn se používají dělitelné tvárnice. Dělení tvárnice se provádí stolovou pilou na beton nebo úhlovou brusku s diamantovým kotoučem. Ztracené bednění je možné prolévat betonem a armovat svislou i vodorovnou výztuží. Návrh vyztužení stěny a jeho napojení na základový pas je

závislý na zatížení stěny a měl by vycházet ze statického výpočtu. Při návrhu a výstavbě stěn a objektů je nutno zohlednit požadavky stavby na ochranu proti zemní vlhkosti a dilatačnímu působení. Případné prolévání stěn ztraceného bednění betonem se provádí u maximálně čtyř vrstev tvárnic najednou (u zdících tvárnic se prolévá každá vrstva tvárnic zvlášť). Následně je nutné nechat beton zatvrdnout minimálně do druhého dne. Rozestavěné dílo je nutno chránit proti dešťovým srážkám. [9]

obr 4.5 Tvárnice ztraceného bednění [11]



5.SROVNÁNÍ CENY VYBRANÝCH STAVEBNÍCH DETAILŮ

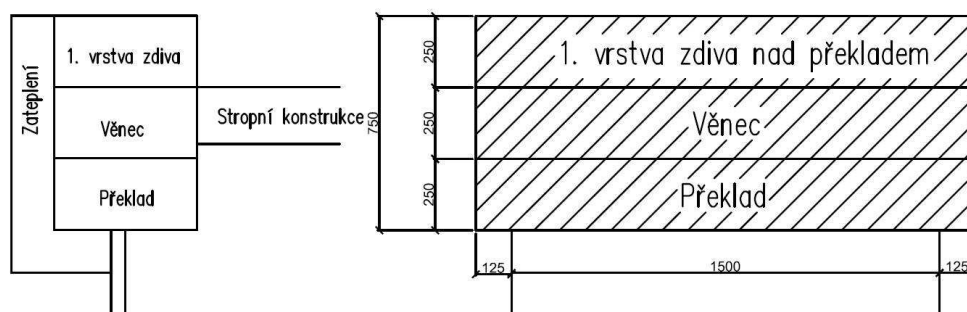
5.1 Metodika stanovování cen detailů

5.1.1 Metodika stanovení rozměrů pro každý detail

5.1.1.1 Nadokenní překlad

V této práci porovnávám takové překlady, které přemostí všechny stejný otvor o světlosti 1500 mm. Jak již bylo řečeno výše pro srovnání bylo použito detailů vyhovujících požadavkům pro nízkoenergetické domy. Podklady pro detaily nadokenních překladů byly převzaty z katalogů firmy Wienerberger. Do počítaného detailu se kromě samotného překladu také započítal ztužující věnec procházející nad překladem (délka 1750 mm) a 1 vrstvu zdiva dalšího patra nad věncem. Dále se do srovnání započítal zateplovací systém - pokud byl v daném detailu navržen a to v ploše která zespodu zakrývá nadpraží a svislou plochu 750x1750 mm od spodní hrany překladu viz. schéma:

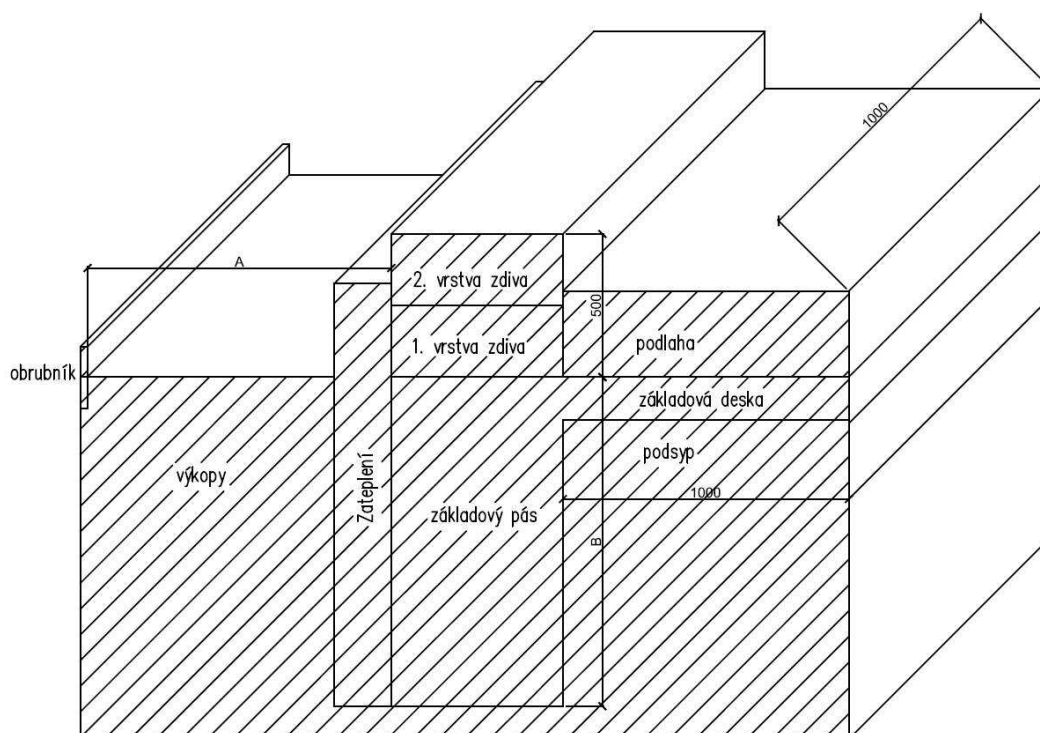
obr 5.1: Schéma počítaných rozměrů překladu [autor]



5.1.1.2 Základový pás

U základových pásů je nejreprezentativnější rozměr jeho podélná délka, kterou jsem pro účely rozpočtování stanovil na 1000 mm. Dále jsem do tohoto detailu započítal všechny další práce/konstrukce „okolo“. Ze zemních prací sejmutí ornice a výkopy nutné k provedení základů, ze základových konstrukcí kromě samotného pásu ještě 1000 mm základové desky včetně jejího podkladu a podlahy na ní položené a ze svislých konstrukcí 2 vrstvy zdiva z obvodové zdi vystavěné nad základovým pásem. Dále všechny izolace základů a podlah a povrchové úpravy základů a podlah.

obr 5.2 Schéma počítaných rozměrů základového pásu [autor]



5.1.2 Metodika oceňování detailů

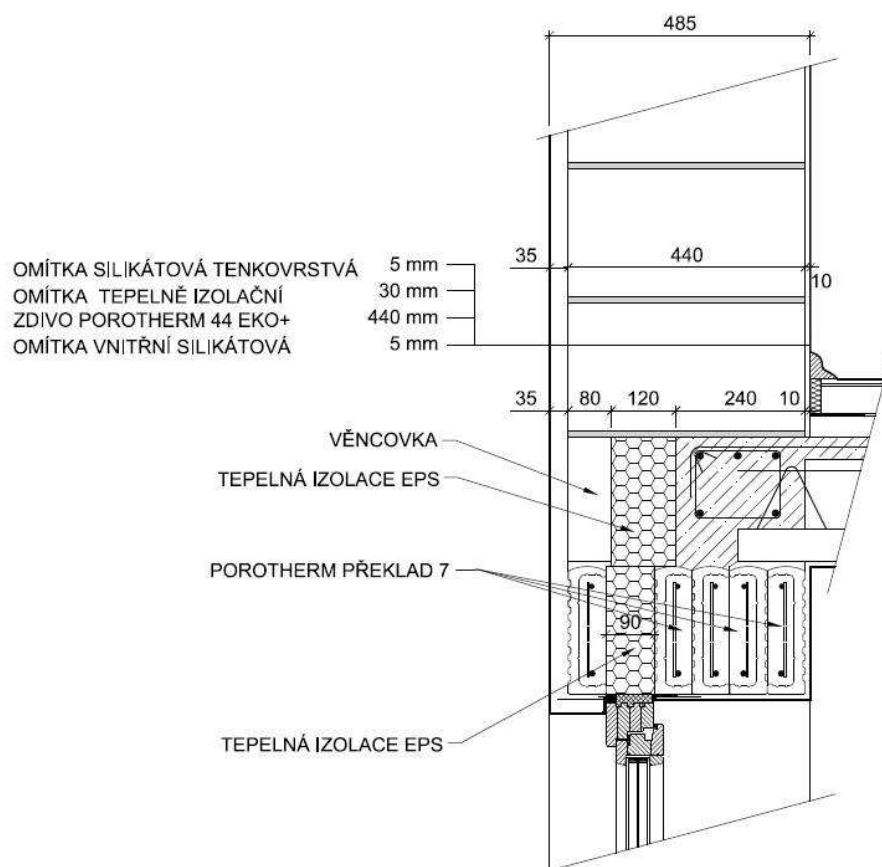
Všechny detaily byly oceněny v rozpočtovacím softwaru Eurocalc 3 od firmy Callida, s.r.o.. Tento software obsahuje ceníky stavebních prací, katalogy stavebních materiálů a agregovaných položek. Pro rozpočtování byla využita datová základna firmy ÚRS Praha, s.r.o. která obsahuje ceníky stavebních prací HSV a PSV, ceníky montážních prací a katalog materiálů. Rozpočty byly tvořeny v nejnovější dostupné verzi ceníků ve studentské verzi programu Eurocalc 3 fungující přes vzdálený přístup.

Ceny v této databázi jsou oproti cenám materiálů zjistitelných na internetu většinou vyšší (zjišťoval jsem několik nejvíce používaných materiálů ve vytvořených rozpočtech detailů). Ale jelikož je cenová hladina pravděpodobně zvýšená u většiny materiálů, nemělo by to ovlivnit konečné rozdíly mezi cenou jednotlivých detailů.

5.2 Srovnání cen nadpraží

5.2.1 Překlad Porotherm 7 pod zdí z keramických tvárnic 440mm

obr 5.3 1A Překlad Porotherm 7 pod zdí z keramických tvárnic 440mm[autor]



tab. 5.1: Rekapitulace rozpočtu1A PTH 7 pod zdí z ker. tvárnic 440mm [autor]

Zakázka: překlad klasický zdivo 44

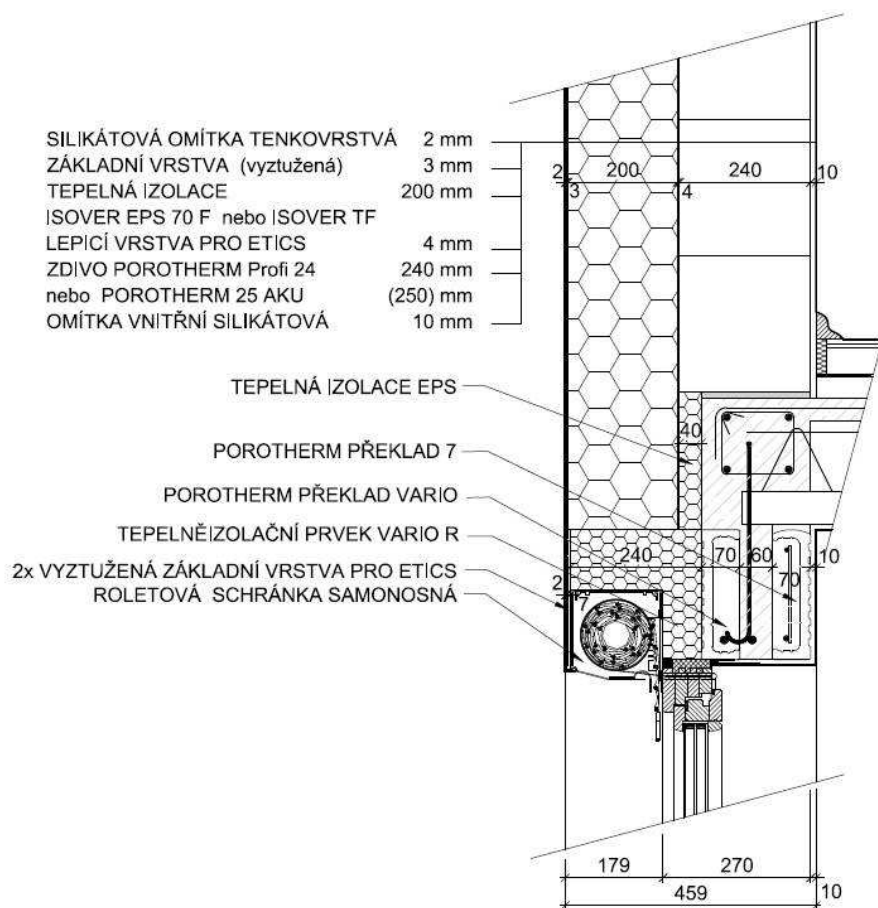
Rekapitulace - objekty a oddíly

Popis	Cena	DPH	Cena s DPH
SO_01: Stavební objekt 01	5 642	1 185	6 826
003: Svislé konstrukce	3 699	777	4 476
004: Vodorovné konstrukce	538	113	651
006: Úpravy povrchu	1 227	258	1 485
713: Izolace tepelné	177	37	214
	5 642	1 185	6 826

Výše zobrazený detail vyšel v porovnání jako druhý nejdražší, mezi překlady bez možnosti zabudování rolet úplně nejdražší. Tato skladba patří mezi často používané a překlady v ní zle nahradit i podobnými od konkurenčních firem s podobnou cenou. Cena samotného jednoho překladu (ve skladbě je jich použito 5) je v databázi ÚRS 518Kč bez DPH. V porovnání s cenou překladu 238 od firmy Heluz 519 Kč bez DPH, kterým se tento překlad dá nahradit je cena v podstatě totožná a záleží jen na investorovi na výběru dodavatele. Nevýhodou tohoto detailu je jeho pracnost 3,7nh, která byla v porovnání druhá nejvyšší a v porovnání s nejméně pracným překladem větší o 1,7nh.

5.2.2 Překlad Porotherm Vario pod zateplenou zdí z tvárnic 250mm

obr 5.4 1B Překlad Porotherm Vario pod zateplenou zdí z tvárnic 250mm[autor]



tab. 5.2: Rekapitulace rozpočtu 1B PTH Vario pod zateplenou zdí z tvárnic [autor]

Zakázka: překlad se žaluzií venkovní

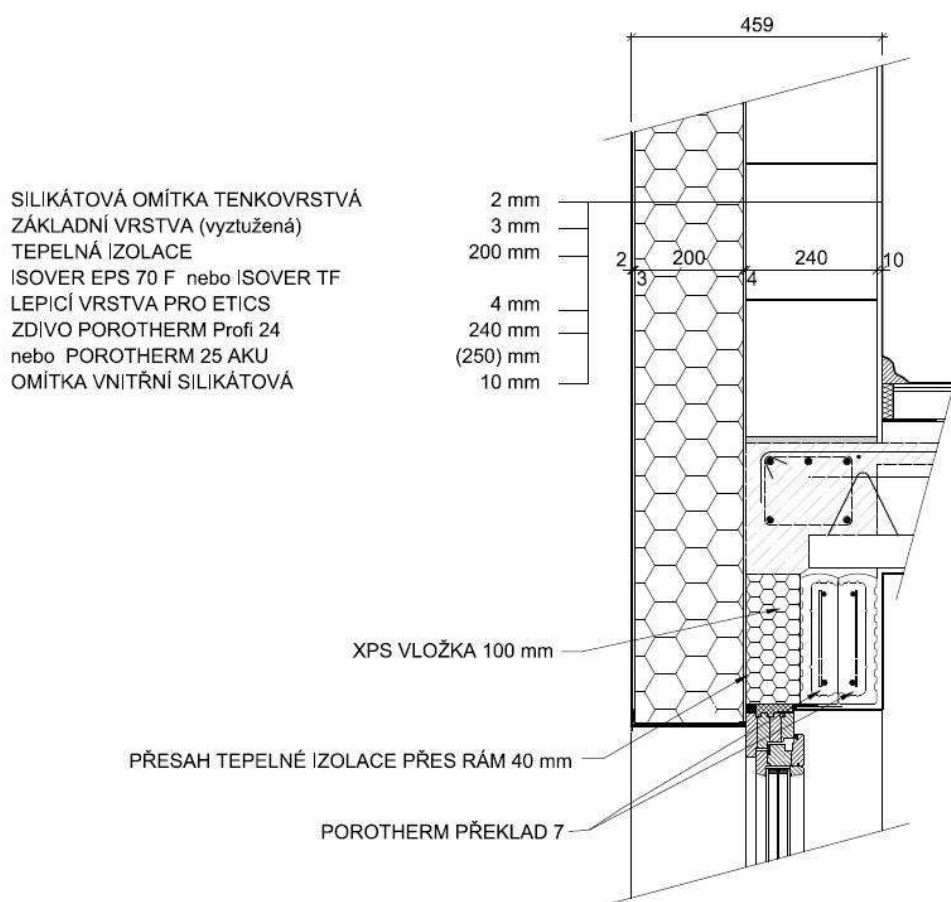
Rekapitulace - objekty a oddíly

Popis	Cena	DPH	Cena s DPH
SO_01: Stavební objekt 01	6 907	1 450	8 357
003: Svislé konstrukce	5 242	1 101	6 343
004: Vodorovné konstrukce	233	49	282
006: Úpravy povrchu	507	106	613
713: Izolace tepelné	925	194	1 119
	6 907	1 450	8 357

Překlad s roletovou schránkou Vario R vyšel v porovnání jednoznačně nejdražší. Výhoda tohoto nadpraží spočívá jednoznačně pouze v možnosti zabudování rolety (rolety není v ceně započítána). V porovnání s nejlevnějším překladem je tato varianta o 2746 Kč dražší. Cena samotného překladu je v ceníku ÚRS 4870 Kč bez DPH a v porovnání s výrobkem od firmy Heluz v ceně 4840Kč bez DPH je jeho cena hodně podobná. Z pohledu časové náročnosti má tento překlad druhou nejvyšší spotřebu normovaného času (je o 0,8nh pracnější než nejméně časově náročný překlad) což může být vedle ceny a využití rolet také kritériem pro rozhodování.

5.2.3 Překlad Porothersm 7 pod zateplenou zdí z tvárnic 250mm

obr5.5: Překlad 1C Porothersm 7 pod zateplenou zdí z tvárnic 250mm[autor]



tab. 5.3: Rekapitulace rozpočtu 1C PTH 7 pod zateplenou zdí 250mm [autor]

Zakázka: překlad keram izolace rovna

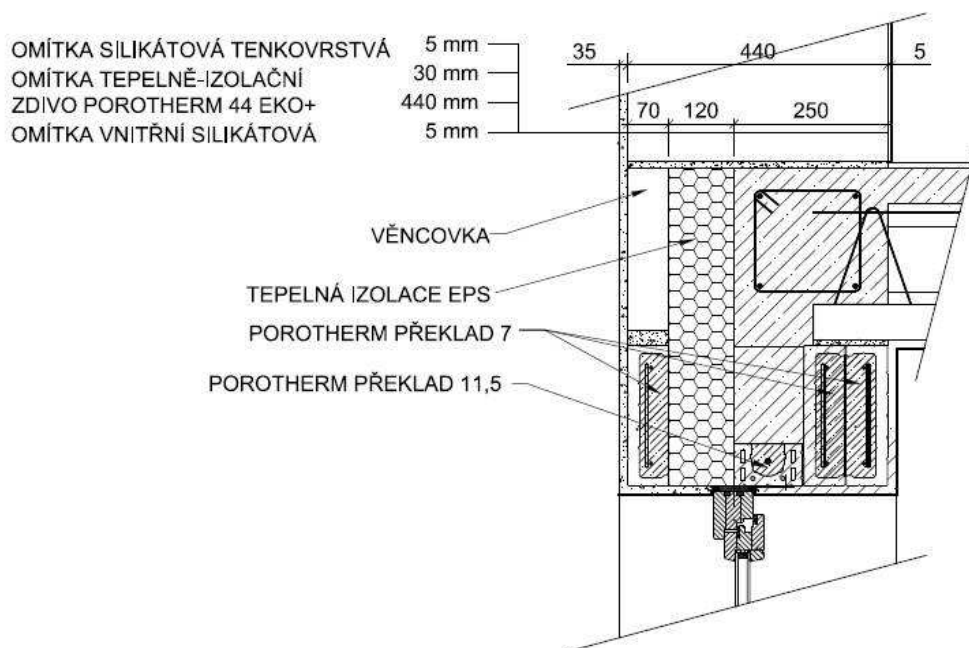
Rekapitulace - objekty a oddíly

Popis	Cena	DPH	Cena s DPH
SO_01: Stavební objekt 01	4 161	874	5 034
003: Svislé konstrukce	1 570	330	1 900
004: Vodorovné konstrukce	291	61	352
006: Úpravy povrchu	666	140	806
713: Izolace tepelné	1 634	343	1 977
	4 161	874	5 034

Kombinace překladu Porotherm 7 se zateplenou 240mm zdí vyšla v porovnání jako úplně nejlevnější a to poměrně výrazně 4161Kč bez DPH - cena tohoto detailu je o 1481 Kč nižší než cena 2. nejlevnějšího porovnávaného detailu (překlad Porotherm 7 pod zdí z keramických tvárnic 440mm). Co se týče časové náročnosti tento překlad vyšel s 1,97nh z porovnání také nejlépe což z něj dělá ekonomicky nejvýhodnější překlad pro použití mezi porovnávanými.

5.2.4 Kombinace překladu PTH7 s plochým překladem PTH11,5

obr. 5.7: Kombinace překladu 1D PTH7 s plochým překladem PTH11,5[autor]



tab. 5.4: Rekapitulace rozpočtu kombinace 1D PTH 7 a PTH11,5 [autor]

Zakázka: překlad plochy zdivo 44

Rekapitulace - objekty a oddíly

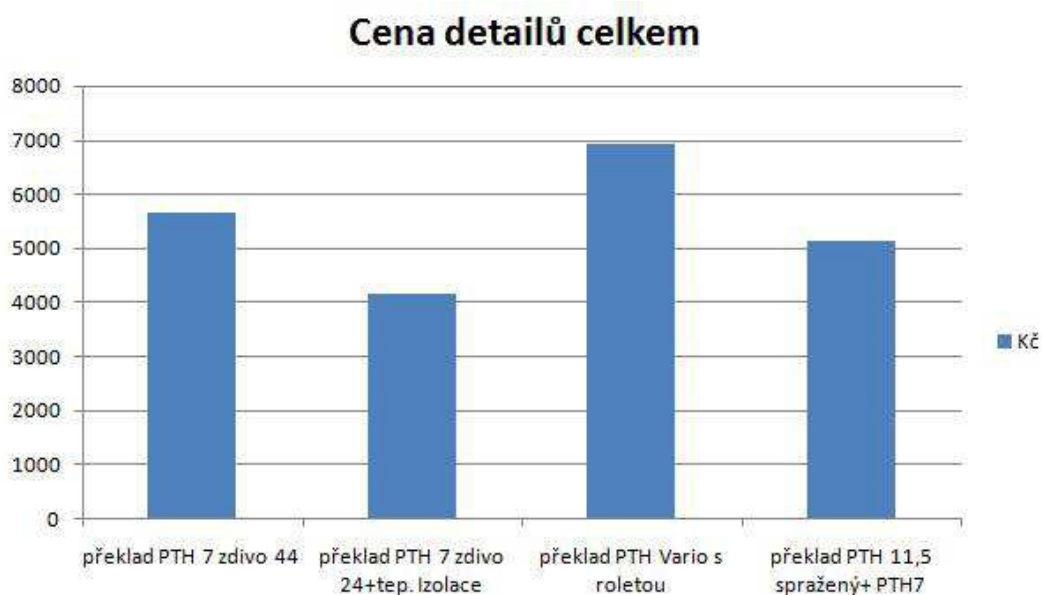
Popis	Cena	DPH	Cena s DPH
SO_01: Stavební objekt 01	5 136	1 079	6 215
003: Svislé konstrukce	2 870	603	3 472
004: Vodorovné konstrukce	633	133	766
006: Úpravy povrchu	1 347	283	1 630
713: Izolace tepelné	287	60	347
	5 136	1 079	6 215

Plochý překlad v kombinaci s překladem Porotherm 7 vyšel z porovnání jako druhý nejlevnější, jeho cenu snížilo použití plochého překladu Porotherm 11,5 který je nosný až po sprážení s nadbetonávkou, cena tohoto sprážení je v součtu levnější než cena překladu Porotherm 7 a jeho únosnost je srovnatelná (PTH7 14,4kN a PTH11,5 14,8kN [5]). Mezi nevýhody tohoto překladu patří jeho časová náročnost která je při 3,86nh mezi srovnávanými překlady nejvyšší což je dáno vyšší časovou náročností ukládání překladu PTH11,5. Mezi nevýhody tohoto detailu se může také řadit riziko neopatrného zacházení s plochými překlady, které se při nesprávném zacházení lehce nalomí.

5.2.5 Zhodnocení

Hlavním srovnávacím kritériem byla cena. V projektu z případové studie byl navržen překlad Porotherm 7 pod zdi z keramických tvárnic 440mm. který se při ceně 5642 Kč nakonec v porovnání ukázal být jako jeden z nejdražších. Z tohoto důvodu bych zvolil buď nejlevnější variantu s užší zdi a zateplením za 4161 Kč, nebo pokud by chtěl investor zachovat skladbu zdi z 440 mm tvárnic tak bych zvolil kombinaci s překladem Porotherm 11,5 v ceně 5136 Kč.

graf 5.1: Celková cena srovnávaných nadpraží [autor]

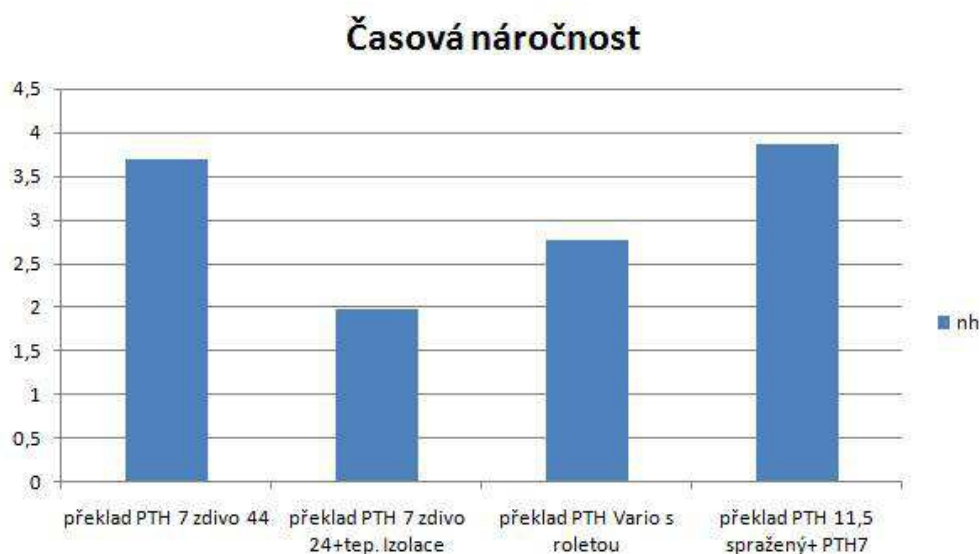


tab 5.5: Celková cena srovnávaných nadpraží [autor]

Typ překladu	Cena detailu	Cena samotného překladu
1A překlad PTH 7 zdivo 44	5 642 Kč	2 995 Kč
1C překlad PTH 7 zdivo 24+tep. Izolace	4 161 Kč	1 198 Kč
1B překlad PTH Vario s roletou	6 907 Kč	4 870 Kč
1D překlad PTH 11,5 spražený+ PTH7	5 750 Kč	2 161 Kč

Vedlejším kritériem souvisejícím s celkovou cenou byla časová náročnost určená počtem spotřebovaných normohodin. Z tohoto srovnání nejlépe vyšel překlad Porotherm7 pod zdí 240 mm zateplenou 200mm čedičovou pěnou se spotřebou 1,97nh který byl zároveň také nejlevnější. V projektu navrhovaný překlad patřil se spotřebou 3,69 nh k časově spíše více náročnějším. Proto bych se z tohoto hlediska přiklonil spíše k variantě se zateplením.

graf 5.2: Časová náročnost srovnávaných nadpraží [autor]



tab. 5.6: Časová náročnost srovnávaných nadpraží [autor]

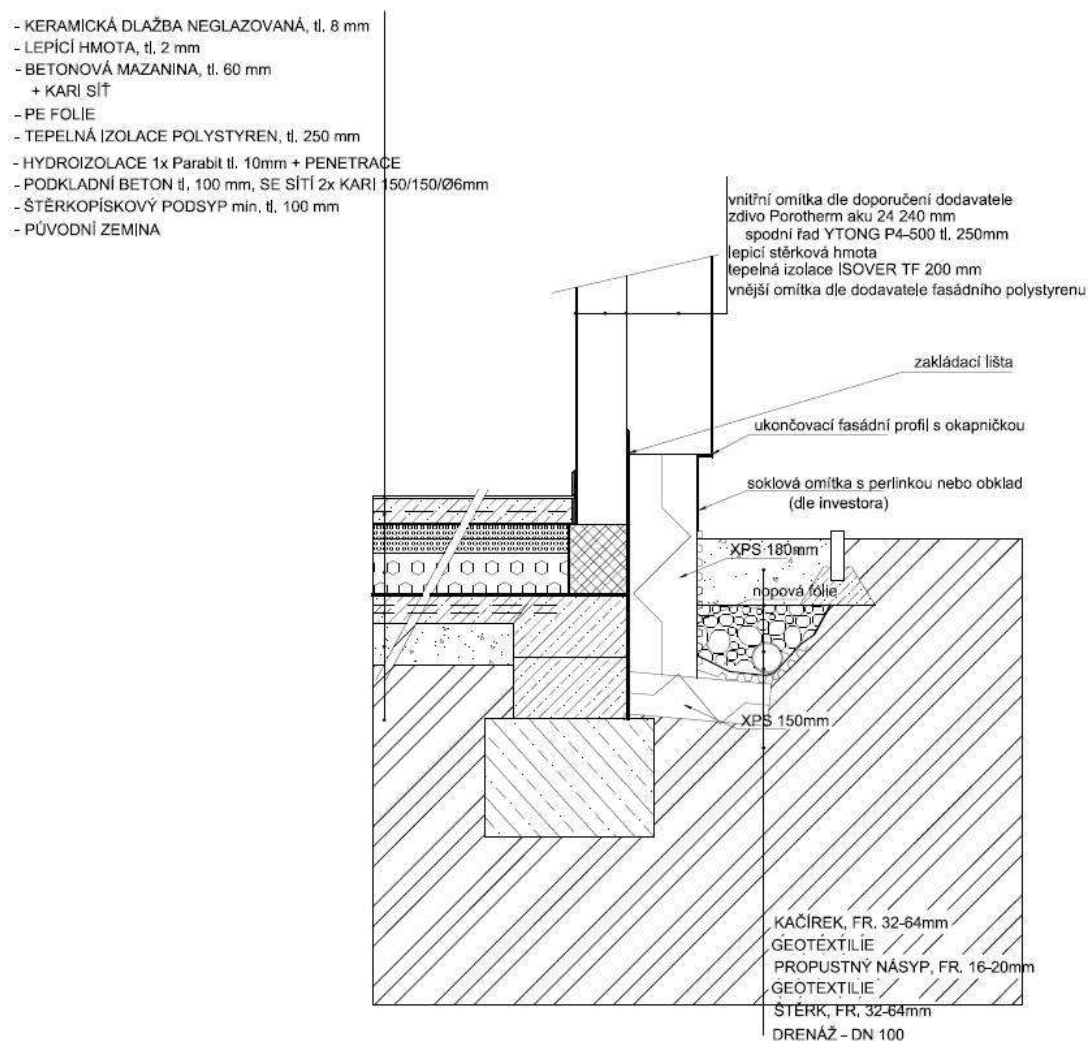
Typ překladu	Časová náročnost nh
1A překlad PTH 7 zdivo 44	3,69
1C překlad PTH 7 zdivo 24+tep. Izolace	1,97
1B překlad PTH Vario s roletou	2,77
1D překlad PTH 11,5 spražený+ PTH7	4,32

5.3 Srovnání cen základových pásů

5.3.1 Základový pás s tepelnou izolací nedotaženou ke spodnímu okraji

obr. 5.8: 2A Základový pás s tepelnou izolací nedotaženou ke spodnímu okraji

[autor]



tab. 5.7: Rekapitulace rozpočtu 2A pásu s tepelnou izolací nedotaženou k spodnímu okraji [autor]

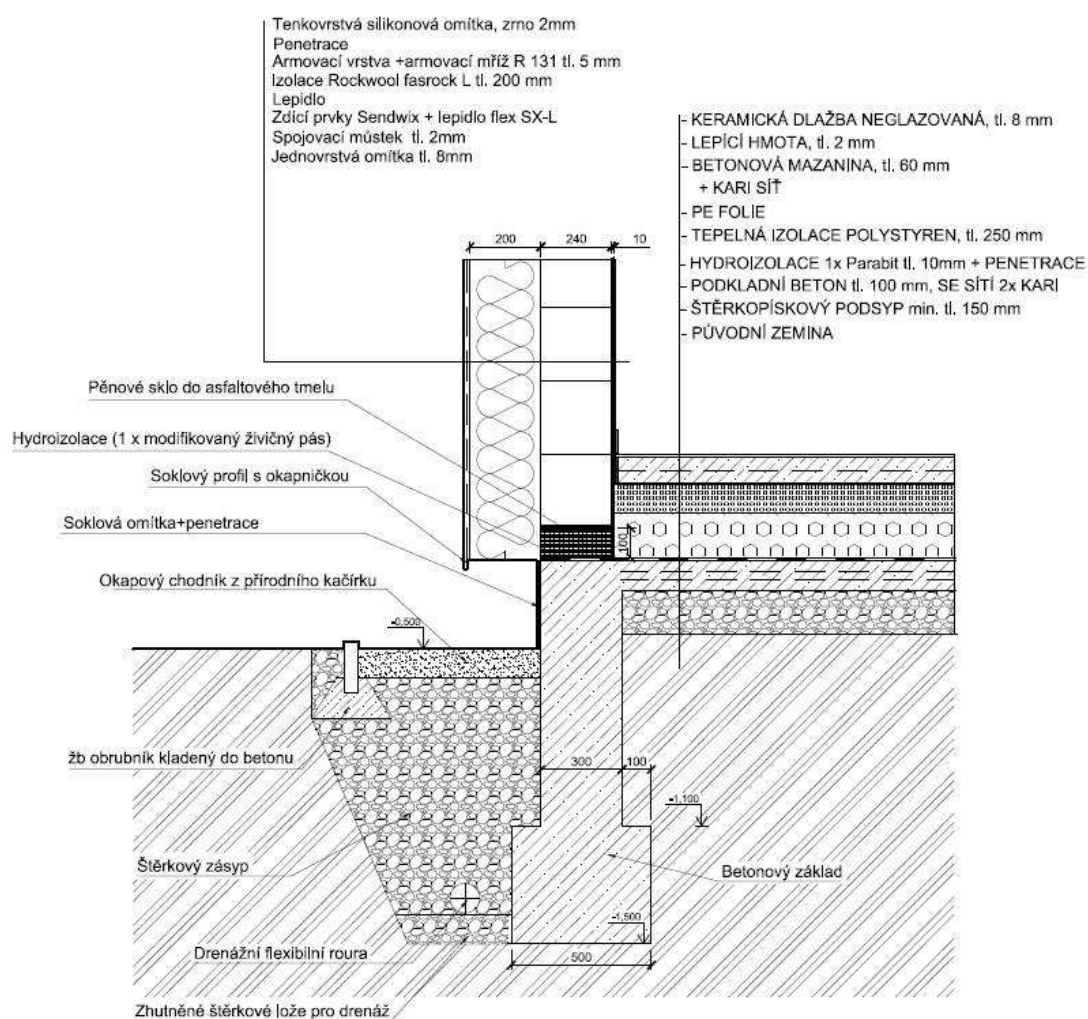
Zakázka: zákl. pás z projektu

Rekapitulace - objekty a oddíly			
Popis	Cena	DPH	Cena s DPH
SO_01: Stavební objekt 01	7 258	1 524	8 782
001: Zemní práce	409	86	495
002: Základy	2 146	451	2 596
003: Svislé konstrukce	670	141	811
006: Úpravy povrchu	765	161	926
009: Ostatní konstrukce a práce	252	53	305
711: Izolace proti vodě	355	75	430
713: Izolace tepelné	1 723	362	2 085
771: Podlahy z dlaždic	937	197	1 134
	7 258	1 524	8 782

Základový pás z prostého betonu odizolovaný extrudovaným polystyrenem o tloušťce 180 a 150 mm byl navržen v projektu použitým pro případovou studii. Jeho celková cena 7258 Kč bez DPH byla mezi srovnávanými detaily 2. nejnižší spolu se základovým pásem s odskokem bez izolace. Výhoda tohoto detailu spočívá v ušetření nutnosti bednění ve spodní části a také je vhodný pro použití v podmínkách s omezenou možností hloubky zateplená. Časová náročnost 6,45nh tohoto detailu je mezi porovnávanými 2. nejmenší právě díky menší ploše nutného bednění a také nutných výkopů.

5.3.2 Základový pás bez tepelné izolace se založením zdi na pěnovém skle

obr. 5.9:2B Základový pás bez tepelné izolace se zdí na pěnovém skle [autor]



tab. 5.8: Rekapitulace rozpočtu 2B pásu bez tepelné izolace [autor]

Zakázka: Zákl. pás bez izolace

Rekapitulace - objekty a oddíly

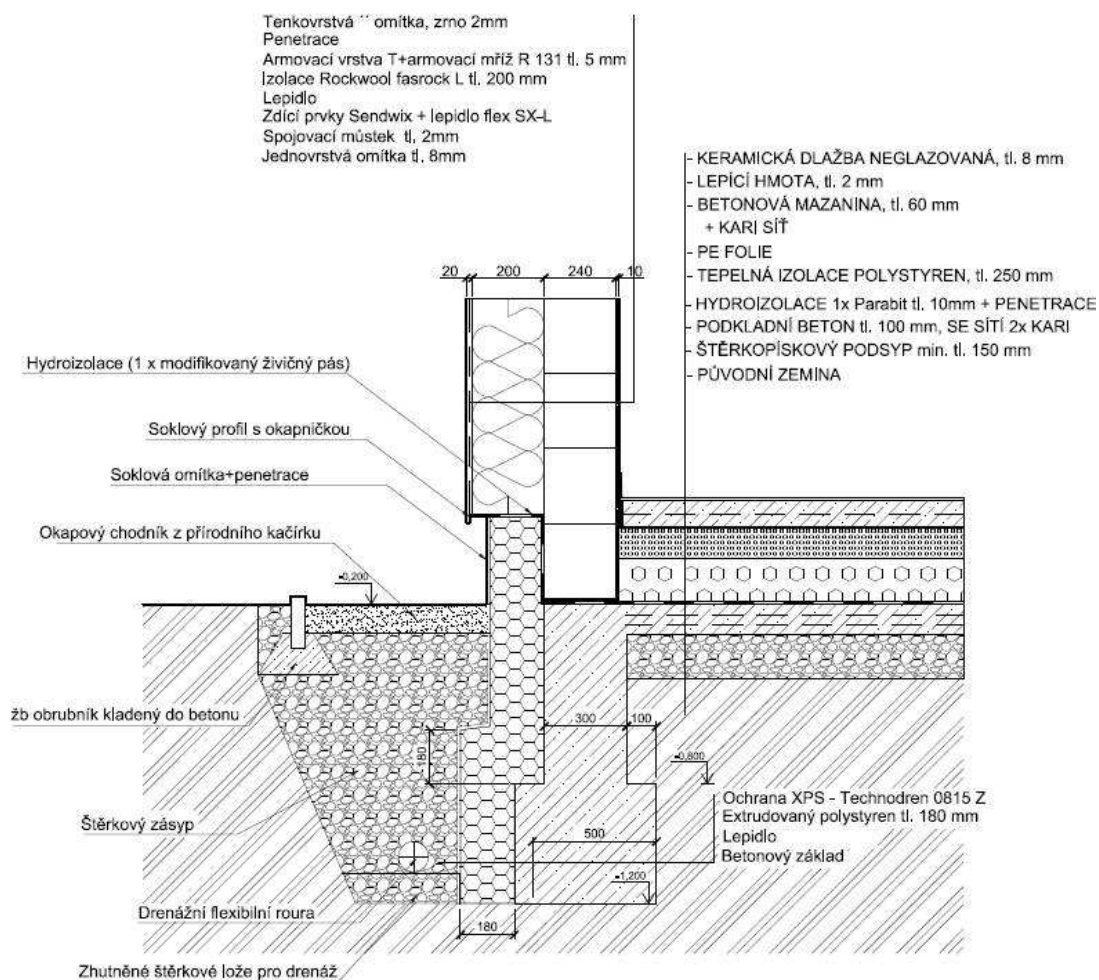
Popis	Cena	DPH	Cena s DPH
SO_01: Stavební objekt 01	7 262	1 525	8 786
001: Zemní práce	319	67	386
002: Základy	2 616	549	3 165
003: Svislé konstrukce	1 914	402	2 317
006: Úpravy povrchu	678	142	820
009: Ostatní konstrukce a práce	248	52	300
711: Izolace proti vodě	201	42	243
713: Izolace tepelné	552	116	667
771: Podlahy z dlaždic	734	154	889
	7 262	1 525	8 786

Cena 7262 Kč bez DPH tohoto základového pásu byla mezi porovnávanými druhá nejnižší a mezi pásy z prostého betonu spolu s výše popsaným detailem nejnižší. Cena je nízká z důvodu použití pěnového skla, které spolu se zateplením obvodové zdi efektivně brání vytvoření tepelného mostu. U tohoto detailu se ušetří na tepelné izolaci ale už ne na bednění a výkopových pracích, které jsou nutné z důvodu položení drenážních trubek, protože detail byl navržen na nepropustné podloží. Nevýhodou tohoto způsobu zakládání je jeho časová náročnost 7,57nh která byla mezi srovnávanými pásy nejvyšší což při větší délce pásu u stavebního díla může hrát roli.

5.3.3 Základový pás odskočený s tepelnou izolací ke spodní hraně pásu

obr. 5.10: 2C Základový pás odskočený s tepelnou izolací ke spodní hraně pásu

[autor]



tab. 5.8: Rekapitulace rozpočtu 2C pás odskočený s tepelnou izolací dotaženou ke spodní hraně pásu [autor]

Zakázka: zakl pás s izolací

Rekapitulace - objekty a oddíly

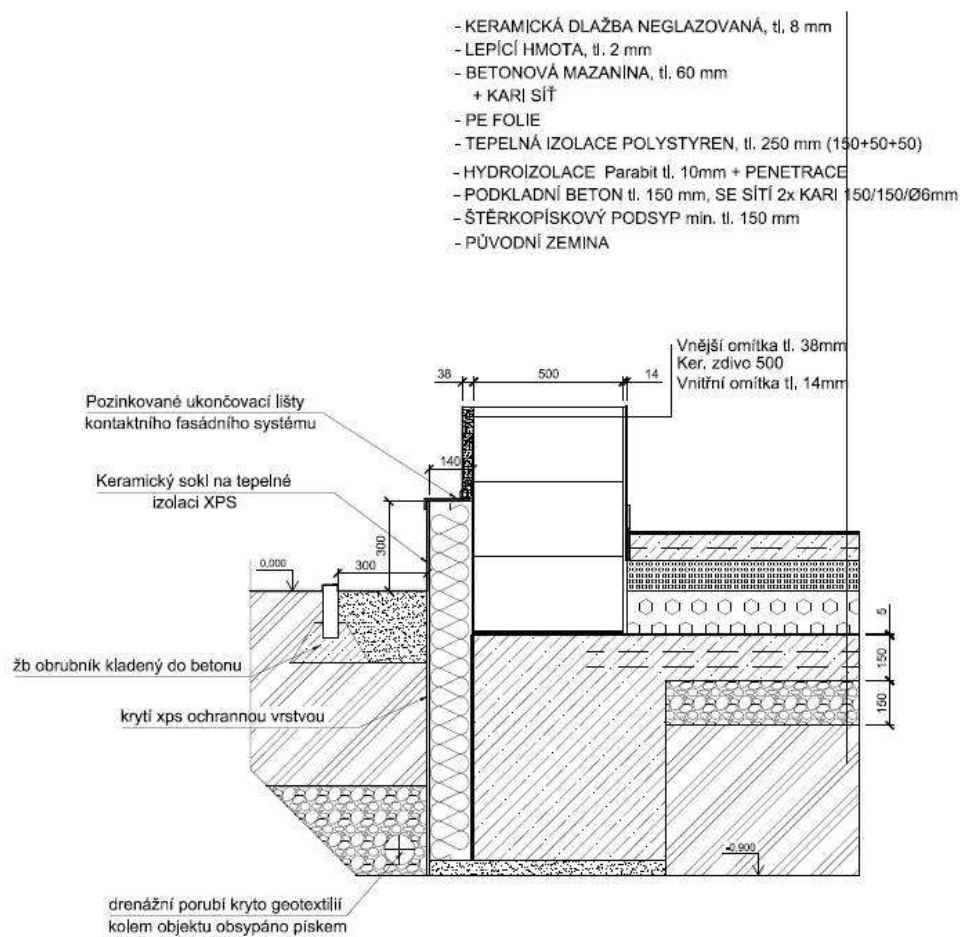
Popis	Cena	DPH	Cena s DPH
SO_01: Stavební objekt 01	8 120	1 705	9 825
001: Zemní práce	449	94	543
002: Základy	2 193	460	2 653
003: Svislé konstrukce	1 465	308	1 773
006: Úpravy povrchu	588	123	712
009: Ostatní konstrukce a práce	248	52	300
711: Izolace proti vodě	399	84	482
713: Izolace tepelné	2 044	429	2 474
771: Podlahy z dlaždic	734	154	889
	8 120	1 705	9 825

Tato varianta je podobná předchozí, hlavní rozdíl je, že v izolaci až ke spodní hraně základového pásu. Tato varianta v ceně 8120Kč bez DPH byla ze všech variant nejdražší a to kvůli použití velkého množství izolace a velkému množství výkopových prací. Kvůli tomu také patřila mezi časově nejnáročnější detaily (7,31nh). Mezi výhody této konstrukce patří právě množství tepelné izolace. Celé základy se dostávají do nezámrazné oblasti, což dále snižuje tepelné ztráty, zamezuje vztlínání vlhkosti a minimalizuje kondenzaci v konstrukci objektu a přispívá k vysoké životnosti základové konstrukce.

5.3.4 Základový pás bez odskoku s tepelnou izolací ke spodní hraně pásu

obr. 5.11: 2D Základový pás bez odskoku s tepelnou izolací ke spodní hraně pásu

[autor]



tab. 5.9: Rekapitulace rozpočtu 2D Zákl. pás bez odskoku s tepelnou izolací k spodní hraně pásu [autor]

Zakázka: zákl. pás bez odskoku, rovna izolace

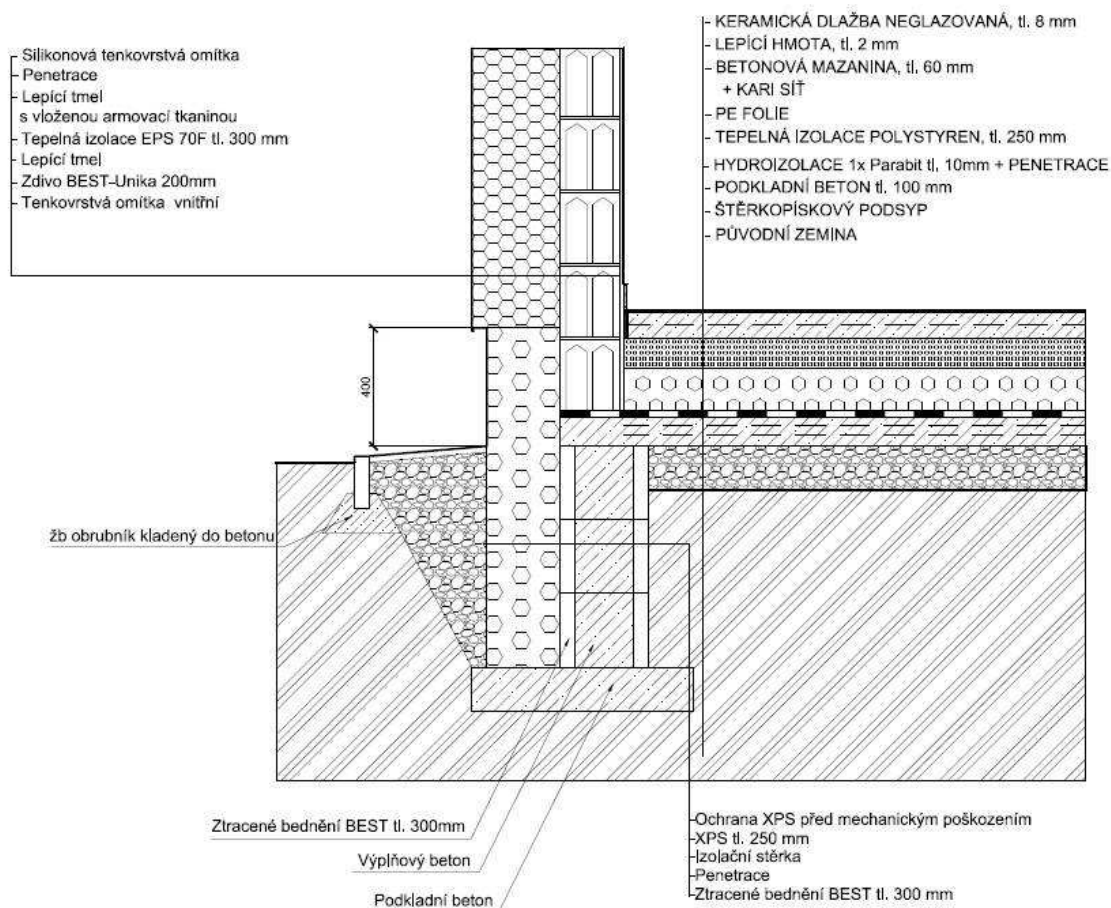
Rekapitulace - objekty a oddíly

Popis	Cena	DPH	Cena s DPH
SO_01: Stavební objekt 01	8 112	1 703	9 815
001: Zemní práce	336	71	407
002: Základy	2 441	513	2 954
003: Svislé konstrukce	880	185	1 065
006: Úpravy povrchu	1 102	231	1 333
009: Ostatní konstrukce a práce	248	52	300
711: Izolace proti vodě	315	66	382
713: Izolace tepelné	1 852	389	2 240
771: Podlahy z dlaždic	938	197	1 134
	8 112	1 703	9 815

Varianta základového pásu odizolované bez odskoku má podobné vlastnosti jako výše popsáný detail s odskokem s tím rozdílem, že tento má tvar umožňující založení 440mm obvodového zdiva a díky vytažení izolace nad terén stejně jako předchozí detail zamezuje vztlínání vlhkosti. S cenou 8112 Kč bez DPH se řadí na 4. místo oproti předchozímu detailu je zde použito méně izolace ale kvůli vyššímu zatížení od obvodové zdi je základ rozměrnější tudíž nákladnější. Z pohledu časové náročnosti se s 7,31 nh řadí mezi srovnávanými detaily k těm s největší spotřebou práce.

5.3.5 Základový pás ze ztraceného bednění s tepelnou izolací

obr. 5.12: 2E Základový pás ze ztraceného bednění s tepelnou izolací [autor]



tab. 5.10: Rekapitulace rozpočtu 2E základového pásu ze ztraceného bednění s tepelnou izolací [autor]

Zakázka: zákl. pás ztracené bednění

Rekapitulace - objekty a oddíly

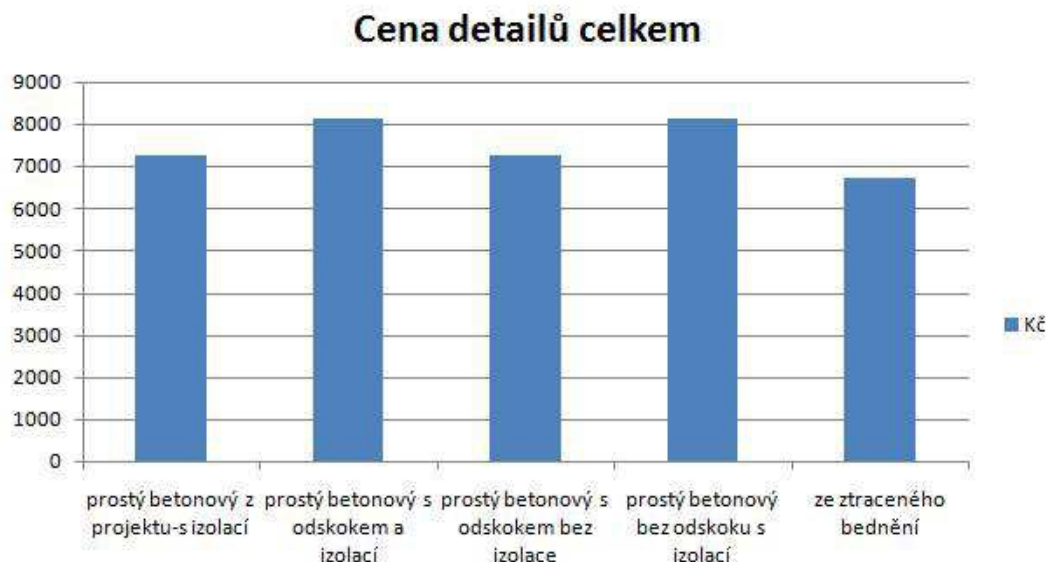
Popis	Cena	DPH	Cena s DPH
SO_01: Stavební objekt 01	6 708	1 409	8 117
001: Zemní práce	314	66	379
002: Základy	1 791	376	2 167
003: Svislé konstrukce	336	71	407
006: Úpravy povrchu	543	114	657
009: Ostatní konstrukce a práce	248	52	300
711: Izolace proti vodě	386	81	467
713: Izolace tepelné	2 152	452	2 604
771: Podlahy z dlaždic	938	197	1 134
	6 708	1 409	8 117

Ztracené bednění je oproti základům z prostého betonu levnější díky tomu, že odpadá potřeba bednit/odbedňovat základy a také představuje úsporu betonové směsi. Cena tohoto detailu vyšla ze všech posuzovaných variant nejlevněji a to 6708 Kč bez DPH . Ve srovnání s nejdražšími verzemi je to úspora více než 1400 Kč s tím, že hlavní výhody (zamezení vztlínání vlhkosti, minimální kondenzace a základy jsou v nezámrazné oblasti) jsou zachovány při nižší ceně a také nejnižší časové náročnosti (5,69nh) ze všech posuzovaných detailů.

5.3.6 Zhodnocení

Základový pás navržený v projektu použitým pro případovou studii se nakonec s cenou 7258 Kč ukázal jako jedna z levnějších variant. Jako nejlevnější varianta vyšel základový pás ze ztraceného bednění, jehož cena 6708 Kč byla o 550 Kč nižší než v projektu. Cena dvou nejdražších variant byla přibližně o 1400 Kč vyšší než varianta nejlevnější.

graf 5.3: Cena základových pásů celkem [autor]

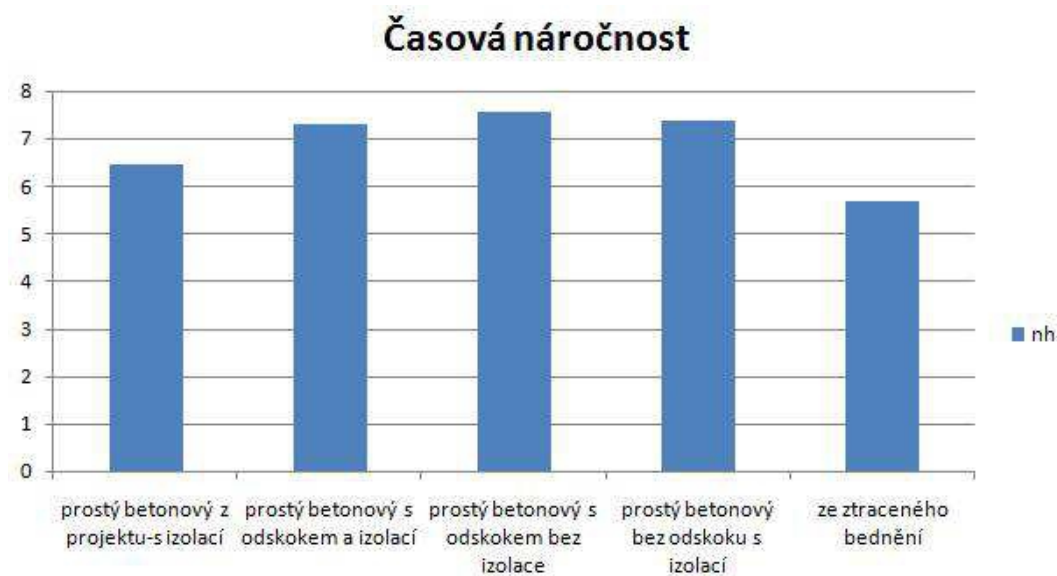


tab. 5.11: Cena základových pásů celkem [autor]

Typ základu	cena detailu
2A prostý betonový z projektu-s izolací	7 258 Kč
2C prostý betonový s odskokem a izolací	8 120 Kč
2B prostý betonový s odskokem bez izolace	7 262 Kč
2D prostý betonový bez odskoku s izolací	8 112 Kč
2E ze ztraceného bednění	6 708 Kč

Vedlejší sledované kritérium u základových pásů - časová náročnost vyšla v rozmezí 5,7 nh až 7,6 nh přičemž nejméně náročné na čas bylo ztracené bednění a nejnáročnější byl základový pás s odskokem bez izolace. Rozdíly v pracnosti mezi jednotlivými detaily nejsou nijak výrazné ale vzhledem k velkým celkovým objemům prací na základech můžou hrát vedlejší roli při rozhodování investora.

graf 5.4: Časová náročnost základových pásů [autor]



tab. 5.12: Časová náročnost základových pásů [autor]

Typ základu	Časová náročnost nh
2A prostý betonový z projektu-s izolací	6,45
2C prostý betonový s odskokem a izolací	7,31
2B prostý betonový s odskokem bez izolace	7,57
2D prostý betonový bez odskoku s izolací	7,39
2E ze ztraceného bednění	5,69

5.4 Vyhodnocení

Ze srovnání cen nadpraží vyplynulo, že nahrazením překladu v projektu za levnější variantu se dá ušetřit 1481 Kč na jednom nadpraží o světélce šířce 1,5 metru z čehož při předpokladu, že se cena při zvyšování rozpětí překladů bude zvyšovat přibližně lineárně plyne cena cca 1000 Kč na 1m nadpraží. Nejlevnější nadpraží také spotřebovalo o 1,72 nh na detailu méně (cca 1,15 hod/m) než původní návrh. Cena samotného překladu v tomto nadpraží o 1757 Kč nižší, což je dáno použitím užších a lehčích zdí zateplených vrstvou čedičové vaty. Srovnáním jednotlivých prvků překladů s cenami výrobků od konkurenční firmy Heluz jsem dospěl k závěru, že změna dodavatele materiálu v tomto případě nepřinese žádné úspory ani stavbu neprodrazí.

V modelovém projektu o zastavěné ploše 150m² půdorysných rozměrů 12x12,5 m bylo v obvodových zdech navrženo přibližně 26,5metrů nadpraží různých délek nad dveřmi a okny. Jednoduchým výpočtem se tedy dostaneme k přibližné ušetřené částce 26 tisíc Kč bez DPH což je cca 26% z celkové vypočítané ceny nadpraží. Tato cena už představuje nezanedbatelnou úsporu, která může ovlivnit rozhodování při výběru překladů. Ušetřených přibližně 30 normohodin znamená při 6nh na pracovníka na den a pěti pracovnících jeden ušetřený den. Není to doba, která by mohla mít vliv na postup výstavby. Při menším počtu pracovníků to již můžou být skoro 3 pracovní dny.

tab. 5.13: Úspory změnou detailů nadpraží [autor]

Typ překladu	cena detailu	Rozdíl oproti původní ceně	ušetřené zdroje na 26,5m nadpraží	ušetřené zdroje na 26,5m nadpraží v %
1A překl. PTH 7 zdivo 44	5 642 Kč	0 Kč	0 Kč	0,0%
1C překl. PTH 7 zdivo 24+tep. Izolace	4 161 Kč	-1 481 Kč	26 164 Kč	26,2%
1B překl. PTH Vario s roletou	6 907 Kč	1 265 Kč	-22 348 Kč	-22,4%
1D překl. PTH 11,5 spřažený+ PTH7	5 750 Kč	108 Kč	-1 908 Kč	-1,9%

Při srovnávání základových pásů bylo očekávání, že ztracené bednění vyjde z porovnání oproti bedněným základovým pásům z prostého betonu levněji díky jednodušší a rychlejší výstavbě. Toto očekávání se potvrdilo a ve srovnání se navrženým základem v ceně 7258 Kč vyšlo o 550 Kč na metr základu levněji. Při délce základových pásů obvodové zdi cca 49 m činí celkové úspory přibližně 27 tisíc Kč bez DPH což je zlevnění o 7,5%. Oproti této levné variantě byly dvě varianty, které vyšly přibližně o 1400 Kč na metr základového pásu dražší než tato nejlevnější varianta. Při použití ztraceného bednění místo těchto detailů se dalo ušetřit až 70000 Kč bez DPH.

Změna základů by mohla být provedena bez větších změn ve zbytku projektu, takže bych doporučil ji po posouzení statikem a přepočítání rozpočtu provést, protože to v tomto případě může znamenat značné úspory. Časová úspora při navržení ztraceného bednění místo původního základového pásu je 0,45 nh na metr základu, což dá 24nh na stavbu. Při objemech ostatních prací prováděných v této fázi to nepředstavuje výraznou časovou úsporu.

tab. 5.14: Úspory změnou detailů základových pásů [autor]

Typ překladu	cena detailu	Rozdíl oproti původní ceně	ušetřené zdroje na 49m pásu	ušetřené zdroje na 49 m pásu v %
2A prostý betonový z projektu-s izolací	7 258 Kč	0 Kč	0 Kč	0,0%
2C prostý betonový s odskokem a izolací	8 120 Kč	862 Kč	-42 238 Kč	-11,9%
2B prostý betonový s odskokem bez izolace	7 262 Kč	4 Kč	-196 Kč	-0,1%
2D prostý betonový bez odskoku s izolací	8 112 Kč	854 Kč	-41 846 Kč	-11,8%
2E Ztracené bednění	6 708 Kč	-550 Kč	26 950 Kč	7,6%

ZÁVĚR

Vzhledem ke stavu dnešní ekonomiky kdy je pro investory velmi často důležité najít nejnížší možnou cenu, za kterou se dá jejich záměr realizovat srovnání takovýchto detailů může dle mého názoru investorovi pomoci s rozhodováním, jaký systém zvolit. Ušetřené finance jsem uváděl pouze ve vztahu k v modelovém projektu navrženým detailům a rozdíly nevyšly nijak závratně vysoké, což značí, že detaily v projektu nebyly nijak zbytečně předraženy. Pokud by ale ve srovnávaném projektu byly navrženy detaily nejdražší mohly úspory porovnáním pouze těchto dvou detailů dohromady být až v pětimístných hodnotách, což už je částka která investora určitě zaujme. Dále pokud by se jednalo o větší stavbu než zvolený půdorys 12x12,5 metrů, úspory by mohly dále růst.

Jelikož byly rozpočty tvořeny v cenách databází ÚRS můžou se absolutní hodnoty úspor při tomto způsobu rozpočtování lehce snížit z toho důvodu, že cenová hladina je ve skutečnosti nastavená níže a při dnešní konkurenci se stavební práce dodávají za opravdu minimální cenu, pro dodavatele někdy hraničící se ztrátovou. Na druhou stranu byly vytvářeny rozpočty bez kalkulací, do ceny stavebního díla nebyly započítány další náklady jako režie a také nebyl započítán zisk takže cena ve skutečnosti bude tu v této práci převyšovat o různé hodnoty v závislosti na nabídkách poptávaných dodavatelů.

Myslím, že zpracováním tohoto tématu jsem si rozšířil obzory nejen co se týče rozpočtování, ale také technologií používaných ve zvolených detailech a tato práce pro mě v budoucnu bude mít užitek nejenom v získaných vědomostech ale také v množství podkladů které jsem nashromáždil pro rozpočtování. Výsledky práce během krátké doby budou pravděpodobně nepřesné, protože technologie a hlavně ceny se na stavebním trhu poměrně rychle mění.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] MARKOVÁ, L., *Ceny ve stavebnictví – průvodce studiem předmětu BV03*. 1. vydání. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2006. 123 s.
- [2] Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) In *STAVEBNÍ ZÁKON 2013*. Ostrava: Sagit, 2012. ISBN 978-80-7208-945-1
- [3] TICHÁ, A. a kol. *Rozpočtování a kalkulace ve výstavbě Díl I část . 2. vydání*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2008. 119s. ISBN 978-80-7204-587-7.
- [4] PAVLÁT, J. *Druhy cen ve stavební praxi*. [online].[citováno 2013-05-02]. Dostupné z :<<http://pavlat-znalec.cz/nektere-vybrane-problemy-ze-stavebniho-provozu/druhy-cen-ve-stavebni-praxi.html>>
- [5] *Stropy, překlady* [online]. [citováno 2013-05-08] . Dostupné z:<<http://www.wienerberger.cz/stropy-p%C5%99eklady>>
- [6] RYDLO, P. *Tepelná izolace soklu*. [online].2007,[citováno 2013-05-11]. Dostupné z :< <http://www.tzb-info.cz/4470-tepelna-izolace-soklu-univerzalni-reseni-pro-jednovrstve-i-vicevrstve-steny> >
- [7] ŠUBRT, R. *Tepelné mosty. Detaily pro nízkoenergetické a pasivní domy*. 1. vydání. Praha: GRADA, 2011. 224 S. ISBN 978-80-247-4059-1
- [8]*Základové konstrukce*. [online]. [citováno 2013-05-14] . Dostupné z: <<http://stavebnictvi-architektura.studentske.cz/2007/12/zkladov-konstrukce.html>>
- [9] *Ztracené bednění*. . [online]. [citováno 2013-05-12]. Dostupné z: <<http://www.dcpraha.cz/ztracene-bedneni%5B1%5D>>
- [10] HÁJEK, V. *Bedněním dáte betonu tvar*. [online]. 2012, [citováno 2013-05-13]. Dostupné z: <http://mujdum.dumabyt.cz/rubriky/stavba/bednenim-date-betonu-tvar_1427.html>

[11]*Katalog BEST 2013*. [online]. [citováno 2013-05-12]. Dostupné z:
<http://www.best.info/_sys_/FileStorage/download/3/2055/katalog-best-2013.pdf>

POUŽITÉ ZKRATKY A SYMBOLY

JKSO	Jednotná klasifikace stavebních objektů
TSKP	Třídník stavebních konstrukcí a prací
MF	Ministerstvo financí České republiky
DPH	Daň z přidané hodnoty
VRN	Vedlejší rozpočtové náklady
HSV	Hlavní stavební výroba
PSV	Přidružená stavební výroba
nh	normohodiny
PTH	Porotherm

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 3.1 - Rozpočet stavebního objektu

Obrázek 4.1 - Překlad Porotherm 7

Obrázek 4.2 - Překlad Porotherm 11,5

Obrázek 4.3 - Překlad Porotherm Vario

Obrázek 4.4 - Klasické bednění základových pásů

Obrázek 4.5 - Tvárnice ztraceného bednění

Obrázek 5.1 - Schéma počítaných rozměrů překladu

Obrázek 5.2 - Schéma počítaných rozměrů základového pásu

Obrázek 5.3 - 1A Překlad Porotherm 7 pod zdí z keramických tvárnic 440mm

Obrázek 5.4 - 1B Překlad Porotherm Vario pod zateplenou zdí z tvárnic 250mm

Obrázek 5.5 - 1C Překlad Porotherm 7 pod zateplenou zdí z tvárnic 250mm

Obrázek 5.7 - 1D Kombinace překladu PTH7 s plochým překladem PTH11,5

Obrázek 5.8 - 2A Základový pás s tepelnou izolací nedotaženou ke spodnímu okraji

Obrázek 5.9 - 2B Základový pás bez tepelné izolace se zdí na pěnovém skle

Obrázek 5.10 - 2C Základový pás odskočený s tepelnou izolací ke spodní hraně pásu

Obrázek 5.11 - 2D Základový pás bez odskoku s tepelnou izolací ke spodní hraně pásu

Obrázek 5.12 - 2E Základový pás ze ztraceného bednění s tepelnou izolací

SEZNAM TABULEK

- tabulka 5.1 - Rekapitulace rozpočtu 1A PTH 7 pod zdí z ker. tvárnic 440mm
- tabulka 5.2 - Rekapitulace rozpočtu 1B PTH Vario pod zateplenou zdí z tvárnic
- tabulka 5.3 - Rekapitulace rozpočtu 1C PTH 7 pod zateplenou zdí 250mm
- tabulka 5.4 - Rekapitulace rozpočtu kombinace 1D PTH 7 a PTH11,5
- tabulka 5.5 - Celková cena srovnávaných nadpraží
- tabulka 5.6 - Časová náročnost srovnávaných nadpraží
- tabulka 5.7 - Rekapitulace rozpočtu 2A pásu s tepelnou izolací nedotaženou k spodnímu okraji
- tabulka 5.8 - Rekapitulace rozpočtu 2B pásu bez tepelné izolace
- tabulka 5.9 - Rekapitulace rozpočtu 2C pás odskočený s tepelnou izolací dotaženou ke spodní hraně pásu
- tabulka 5.10 - Rekapitulace rozpočtu 2E základového pásu ze ztraceného bednění s tepelnou izolací
- tabulka 5.11 - Cena základových pásů celkem
- tabulka 5.12 - Časová náročnost základových pásů
- tabulka 5.13 - Úspory změnou detailů nadpraží
- tabulka 5.14 - Úspory změnou detailů základových pásů

SEZNAM GRAFŮ

- graf 5.1 - Celková cena srovnávaných nadpraží
- graf 5.2 - Časová náročnost srovnávaných nadpraží
- graf 5.3 - Cena základových pásů celkem
- graf 5.4 - Časová náročnost základových pásů

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1	Výkresová dokumentace srovnávaných detailů
Příloha č. 2	Rozpočty s výkazem výměr srovnávaných detailů