



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV STAVEBNÍ EKONOMIKY A ŘÍZENÍ**

INSTITUTE OF STRUCTURAL ECONOMICS AND MANAGEMENT

**ANALÝZA NÁKLADŮ OBRÁTKOVÉHO MATERIÁLU  
STAVEBNÍHO OBJEKTU**

COST ANALYSIS OF REVOLVING MATERIAL

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

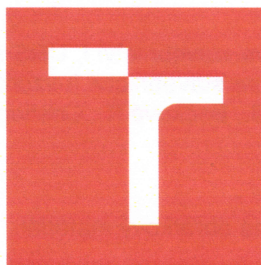
Patrik Janás

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

Ing. PETR AIGEL, Ph.D.

**BRNO 2017**



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

<b>Studijní program</b>	B3607 Stavební inženýrství
<b>Typ studijního programu</b>	Bakalářský studijní program s prezenční formou studia
<b>Studijní obor</b>	3607R038 Management stavebnictví (N)
<b>Pracoviště</b>	Ústav stavební ekonomiky a řízení

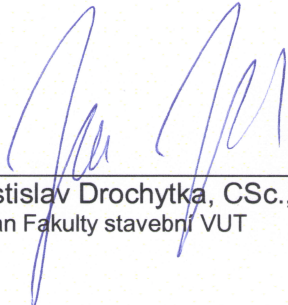
## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

<b>Student</b>	Patrik Janás
<b>Název</b>	Analýza nákladů obrátkového materiálu stavebního objektu
<b>Vedoucí práce</b>	Ing. Petr Aigel, Ph.D.
<b>Datum zadání</b>	30. 11. 2016
<b>Datum odevzdání</b>	26. 5. 2017

V Brně dne 30. 11. 2016



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

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

## PODKLADY A LITERATURA

1. Tichá, Marková, Puchýř: Ceny ve stavebnictví I, URS sro Brno, 1999
2. Tichá, Marková, Vystavil: Ceny ve stavebnictví II-vzorový rozpočet, URS sro Brno, 2000
3. Tichá A., Marková L., Puchýř B., Bočková K.: Costing and pricing in civil engineering, VUT FAST, CERM, s.r.o, 2002

## ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Cílem práce je analýza nákladů na obrátkový materiál.

1. Ceny a rozpočty
2. Stavební rozpočet
3. Obrátkový materiál
4. Náklady obrátkového materiálu
5. Posouzení nákladů obrátkového materiálu

Požadovaným výstupem je provedená analýza nákladů na obrátkový materiál.

## STRUKTURA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

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



---

Ing. Petr Aigel, Ph.D.  
Vedoucí bakalářské práce

## **ABSTRAKT**

Předmětem bakalářské práce, *Analýza nákladů obrátkového materiálu stavebního objektu*, je provést analýzu nákladů se zaměřením na obrátkový materiál. Teoretická část se věnuje kalkulacím nákladů a popisuje jednotlivý obrátkový materiál. V praktické části jsou popsány faktory ovlivňující náklady na pronájem, montáž a demontáž bednění.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

obrátkový materiál, bednění, lešení, pažení, pronájem bednění, kalkulace ceny, cena, kalkulační vzorec

## **ABSTRACT**

Goal of bachelor thesis, *Cost analysis of revolving material*, is to execute analysis of materials focused on revolving materials. Theoretical part includes calculation of costs and description of individual revolving materials. In practical part are described factors affecting cost of rent, construction and deconstruction of formwork.

## **KEYWORDS**

revolving material, formwork, scaffolding, bulkhead, rent formwork, calculation price, price, calculation formula




## **BIBLIOGRAFICKÁ CITACE VŠKP**

Patrik Janás *Analýza nákladů obrátkového materiálu stavebního objektu*. Brno, 2017. 40 s., 9 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav stavební ekonomiky a řízení. Vedoucí práce Ing. Petr Aigel, Ph.D.

## PROHLÁŠENÍ

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

V Brně dne 26. 5. 2017



---

Patrik Janás  
autor práce

## **PODĚKOVÁNÍ**

Tímto bych chtěl poděkovat svým rodičům za plnou podporu během celého studia. Poděkování také patří vedoucímu mé bakalářské práce, Ing. Petru Aigelovi, Ph.D. za profesionální přístup, rady a připomínky k mé práci.

# OBSAH

<b>1</b>	<b>ÚVOD .....</b>	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>KALKULACE NÁKLADŮ .....</b>	<b>11</b>
<b>2.1</b>	<b>NÁKLADY .....</b>	<b>11</b>
<b>2.2</b>	<b>CENOVÁ KALKULACE A NÁKLADOVĚ ORIENTOVANÁ TVORBA CEN ....</b>	<b>12</b>
<b>2.3</b>	<b>KALKULAČNÍ VZOREC .....</b>	<b>12</b>
2.3.1	Obsah položek kalkulačního vzorce .....	12
<b>2.4</b>	<b>NORMOVÁNÍ POMOCNÉHO MATERIÁLU .....</b>	<b>13</b>
<b>3</b>	<b>OBRÁTKOVÝ MATERIÁL .....</b>	<b>14</b>
<b>3.1</b>	<b>BEDNĚNÍ .....</b>	<b>14</b>
3.1.1	Jednorázově užití .....	14
3.1.2	Opakovaně užití .....	15
3.1.3	BOZP při provádění bednicích a odbedňovacích prací .....	16
<b>3.2</b>	<b>LEŠENÍ .....</b>	<b>17</b>
3.2.1	Rozdělení lešení .....	17
3.2.2	BOZP při provádění lešenářských prací .....	18
<b>3.3</b>	<b>PAŽENÍ .....</b>	<b>19</b>
3.3.1	Rozdělení pažení .....	19
3.3.2	Druhy pažení .....	20
3.3.3	BOZP při provádění zemních a výkopových prací .....	21
<b>4</b>	<b>ANALÝZA NÁKLADŮ OBRÁTKOVÉHO MATERIÁLU .....</b>	<b>22</b>
<b>4.1</b>	<b>NÁKLADY NA PRONÁJEM BEDNĚNÍ .....</b>	<b>22</b>
<b>4.2</b>	<b>NÁKLADY NA MONTÁŽ A DEMONTÁŽ BEDNĚNÍ .....</b>	<b>24</b>
4.2.1	Bednění základových konstrukcí (ZK) .....	25
4.2.2	Bednění svislých konstrukcí (SK) .....	27
4.2.3	Bednění vodorovných konstrukcí (VK) .....	29
4.2.4	Bednění konstrukce schodiště (SchK) .....	31
<b>5</b>	<b>VYHODNOCENÍ .....</b>	<b>33</b>
<b>6</b>	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>35</b>



# 1 ÚVOD

Tématem bakalářské práce je *Analýza nákladů obrátkového materiálu stavebního objektu*. Cílem práce je provést analýzu nákladů ovlivňující cenu stavební práce a cenu za pronájem obrátkového materiálu, konkrétně bednění. Analýza představuje rozbor zkoumaného předmětu, jevu či situace na elementární části, které jsou později dále zkoumány. Podrobnější poznání jednotlivých jevů usnadní poznat daný jev jako celek. Znalost nákladů a kalkulace ceny je tedy nedílnou součástí znalostí každého rozpočtáře a zároveň základním nástrojem pro tvorbu cen.

Teoretická část je zaměřena na vysvětlení základních pojmů z oblasti teorie nákladů a jejich kalkulace. Dále je zde detailně popsán a rozdělen obrátkový materiál, jedná se především o bednění, lešení a pažení. V práci lze také nalézt zmínku o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci s jednotlivým obrátkovým materiálem.

V praktické části je popsáno, jak firmy pronajímající bednění, postupují při stanovení výše ceny denního nájmu bednění. Část práce se věnuje také obrátkovosti jednotlivých prvků bednění, dále je provedeno porovnání získaných firemních cen za montáž a demontáž bednění s cenovou databází ÚRS. Vzniklé rozdíly jsou popsány a dále analyzovány.

Tvorba předkládané práce spočívala především na působení v terénu, vedení rozhovorů s firmami zabývající se stavební činností a zkoumání poskytnutých interních záznamů firem. Při tvorbě bylo využito mých rétorických schopností, neodbytného přístupu, a především kontaktů z profesního života.

## 2 KALKULACE NÁKLADŮ

Kalkulování je činnost, která nám umožňuje zjistit plánované náklady, skutečné náklady a ostatní složky ceny na kalkulační jednice. Kalkulační jednice je elementární jednotkou výkonu podobně jako je např. 1 kg, 1 ks, 1 h apod. Je to jednotka, pro kterou má smysl zjišťovat náklady. [2]

*„Kalkulace nám umožňuje **plánovat a sledovat vývoj nákladů a jejich struktury, zisku, případně dalších složek cen na jednotlivé stavební výkony, porovnávat je podle skupin a druhu výrobků, podle podniků a oborů, a to i v mezinárodním měřítku v rozsahu potřebném pro podnikové řízení, dále poskytují podklady pro odhalování rezerv a určování cest zvyšování efektivnosti.**“ [1, s. 61]*

Kalkulace jsou jedním z nástrojů pro **rozhodování**, podkladem při **oceňování, financování** a jsou součástí daňového řízení. Slouží také jako podklad pro stanovení nabídkové ceny. Kalkulaci nákladů sestavuje investor i dodavatel předběžně i po dokončení stavebního díla. [1,2]

Kalkulování představuje kontinuální činnost trvající od získání samotné zakázky až po její ukončení. **Předběžná (plánová) kalkulace** se zpracovává při získávání zakázky. Tato kalkulace vyjadřuje průměrně dopředu stanovené náklady na kalkulační jednotku nejčastěji ve formě nabídkového rozpočtu, který se předkládá objednavateli stavby. Předběžná kalkulace vychází z norem pracnosti a norem spotřeby materiálu. **Operativní kalkulace** se sestavuje v okamžiku realizace výkonu. Podkladem pro operativní kalkulaci jsou ověřené vnitropodnikové normy a ceny. **Výsledná kalkulace** se zpracuje po skončení zakázky. Zjišťují se jimi skutečné vlastní náklady vynaložené při realizaci výkonů stavební zakázky. [3]

### 2.1 NÁKLADY

*„V ekonomické teorii jsou náklady vymezeny jako **spotřeba výrobních faktorů** oceněná penězi, která je vyvolána tvorbou podnikových výnosů. Mezi výrobní faktory patří půda (přírodní zdroje, jako např. suroviny), práce (činnost pracovní síly) a kapitál (např. stroje, budovy).“ [4, s. 5]*

## 2.2 CENOVÁ KALKULACE A NÁKLADOVĚ ORIENTOVANÁ TVORBA CEN

„*Cenová kalkulace je výpočet ceny z vlastních nákladů, nebo z údajů získaných průzkumem trhu. Ve stavební výrobě se ceny obvykle kalkulují z vlastních nákladů a požadovaného zisku metodou úplných nákladů (absorpční). Cena pro prodej je cena vypočtená upravená koeficientem trhu na tržní cenovou úroveň*“ [26, s. 15].

„*Nákladově orientovaná tvorba cen je taková cenová tvorba, při níž je základem kalkulace nákladů. Tvorba nákladové ceny je relativně jednoduchá, neboť ocenění nákladů je zpravidla jistější oproti poptávce. Cena je určena součtem nákladů a zisku. Hlavní pozornost při této metodě je nutné věnovat evidenci nákladů*“ [25, s. 12].

## 2.3 KALKULAČNÍ VZOREC

Kalkulační vzorec využíváme při oceňování stavebních prací. Jeho užití nám zajistí, že do ceny budou zahrnuty všechny náklady. Ve stavební výrobě se v současné době používá obvykle tento kalkulační vzorec:

<b>Přímé náklady</b>	<b>(PN)</b>
- přímý materiál	(H)
- přímé mzdy	(M)
- přímé náklady na stroje	(S)
- ostatní přímé náklady	(OPN)
<b>Nepřímé náklady</b>	<b>(NN)</b>
- výrobní režie	(RV)
- správní režie	(RS)
<hr/>	
<b>Náklady celkem</b>	
- Zisk	(Z)
<hr/>	

Vypočítaná cena je nákladová cena. [28]

### 2.3.1 Obsah položek kalkulačního vzorce

**Přímý materiál** zahrnuje náklady na materiál, jehož množství lze vykalkulovat přímo na kalkulační jedinci a zůstává součástí hotového díla.

**Přímé mzdy** jsou mzdy pracovníků, kteří se přímo podílejí na výrobě a lze jejich výkony určit na kalkulační jedinci. Výši nákladů stanovíme pomocí výkonových norem, které stanoví množství potřebné práce v Nh.

**Přímé náklady na stroje** jsou náklady na jejich pořízení, montáž, provoz a demontáž. Doba práce stroje na kalkulovanou měrnou jednotku produkce nazývaná Sh.

**Ostatní přímé náklady** jsou všechny druhy nákladů, které lze kalkulovat přímo na kalkulační jednici a nejsou zahrnuty v předcházejících. Jedná se především o sociální a zdravotní pojištění a odpisy souprav bednění, lešeňových souprav apod., pokud nejsou započteny v přímých nákladech na materiál.

**Výrobní režie** zahrnují všechny druhy nákladů vznikající při realizaci výroby. Patří sem mzdy stavbyvedoucích nebo náklady na nakupované služby, které souvisí přímo s výrobou.

**Správní režie** jsou spojené se správou a řízením podniku. Zahrnuje všechny druhy nákladů včetně mezd a sociálního a zdravotního pojištění správních pracovníků.

**Zisk** se stanoví z celkového objemu požadovaného zisku a na jednotlivou kalkulační jednici se rozdělí za pomoci přírážek nebo také v absolutní hodnotě. Tradičně se zisk kalkuluje za pomoci předem stanovené přírážky ke zvolené základně. Základnou mohou být zpracovací náklady. [28]

## 2.4 NORMOVÁNÍ POMOCNÉHO MATERIÁLU

Pomocný materiál je takový materiál, který není přímo zabudován v konstrukci. Dělíme jej na jednorázově použitelný (mazací tuky, olej na nátěr formy při výrobě panelů apod.) a opakovaně použitelný pomocný materiál jako je bednění, lešení, pažení.

Norma obratovosti  $N_d$ :

$$N_d = \frac{N_p + d_2 + d_3 + \dots + d_n}{n} \quad (1)$$

$N_p$  norma plná

$d_2$  až  $d_n$  doplňková spotřeba pro druhý až n-tý obrat

$n$  počet obrátek

Norma obrátkovosti udává spotřebu nového materiálu, kterým při vícenásobném používání pomocného materiálu nahrazujeme neodstranitelný odpad a ztráty. [27]



## 3 OBRÁTKOVÝ MATERIÁL

Obrátkovým materiálem se rozumí materiál, který není při realizaci stavebního díla přímo spotřebován. Jedná se o materiál sloužící jako pomocná konstrukce při výkonu určité technologické etapy projektu. Mezi obrátkový materiál patří například bednění, lešení, pažení nebo betonová svodidla.

### 3.1 BEDNĚNÍ

**Bednění** je dočasná nebo trvalá pomocná konstrukce, vytvářející formu pro uložení a zhutnění čerstvého betonu při výrobě betonových a železobetonových konstrukcí a prvků, nebo pro uložení a zhutnění hlíny při budování zdí hliněných staveb. Forma se skládá z bednicího pláště, vnitřních a vnějších výztuh. Poloha bednění je zabezpečována opěrným a podpěrným systémem.

**Bednicí plášť** je ta část bednění, která je v přímém kontaktu s čerstvým betonem. Vlastnosti pláště jsou rozhodující pro výslednou kvalitu povrchu betonové konstrukce. Zejména u pohledového betonu bývá kontaktní plocha pláště různými způsoby upravována. Protože na jeho plochy vyvozuje ukládaný čerstvý beton značné tlaky, je forma dále opatřena **vnějšími výztuhami**. Ty tvoří nejčastěji rošt navzájem kolmých nosníků. Výztuhy pak slouží jednak k přichycení prvků, ze kterých se skládá plášť a jednak k přenosu sil, které během betonování na plášť působí. Síly zachycené těmito výztuhami je nutné přenést do dalších pevných konstrukčních částí. U **vodorovných konstrukcí** k tomu slouží podpěrný systém, který přenesení svislé zatížení do spodních provedených konstrukcí nebo do zeminy. U svislých konstrukcí se k zajištění tuhosti a svislosti používá **opěrný systém**. Budujeme jej použitím vzpěr nebo s opěrných trojúhelníkových rámců. Tyto opěry pak ukotvíme do hotové konstrukce, aby bednění nebylo čerstvým betonem zdviženo či posunuto.

#### 3.1.1 Jednorázově užití

Bednění, které ponecháváme zabudované v konstrukci se nazývá **ztracené bednění**. Nejčastěji tvoří povrchovou úpravu betonového prvku, může však být i nosným prvkem, popřípadě i zabezpečovat vodotěsnost betonu. Používá se zcela jistě tam, kde po vybetonování prvku již není možný přístup k odbednění. **Odbedňované bednění na jednorázové použití** se po zatvrdnutí betonu odstraňuje. Je vyráběno z laciných materiálů (recyklovaný papír, recyklovatelné plasty).

### 3.1.2 Opakovaně užití

S bedněním pro opakované použití se u železobetonového monolitu setkáváme nejčastěji. U takového bednění uvažujeme tzv. životnost bednění. Životnost bednění bývá doba, po kterou je bednění schopno bezvadně plnit svou funkci. Skutečná životnost bude závislá na způsobu, jakým se s bedněním zachází při transportu, stavění, odbednění. Teoretická životnost vychází z předpokladu řádného zacházení s bedněním a je základem pro určení výše odpisové sazby. Odpisová sazba vyjadřuje roční procento opotřebení bednění. Příslušnými odpisy se zachycuje postupné snižování hodnoty majetku firmy vlastníci bednění. Snižování se promítne do nákladů firmy tak, že se nejprve určí procentuální podíl, který z hodnoty ročního odpisu připadá na jeden kalendářní den. Tato procentuální sazba je základem k výpočtu denního nájmu za bednění.

Mezi druhy opakovaně užitného bednění řadíme **tradiční tesařské bednění, speciální bednění a systémové bednění.**

Pro **tradiční tesařská bednění** lze využít řeziva z měkkého stavebního dříví. Na plášť se používají nehoblovaná i hoblovaná prkna I. a III. jakostní třídy. Počet možných opakování výrazně ovlivní náklady na bednění. Opakované užití tohoto materiálu, zejména odbednění a očištění pláště z prken, je velmi pracné. V současné době se tesařské bednění provádí na větších stavbách pouze jako nezbytný doplněk bednicí formy, pro jejíž zhotovení se zvolí vhodné systémové bednění.

Pokud mluvíme o **speciálním bednění**, jedná se například o tunelové bednění, samo šplhací bednění, pojízdné bednění, posuvné bednění. Návrh betonové konstrukce musí být zpracováván společně s návrhy těchto speciálních bednění. Tato bednění jsou poměrně drahá, proto je zapotřebí vysokého počtu opakovaných užití, aby se uhradili náklady spojené s jejich pořízením. [5]

**Systémová bednění** jsou tvořena souborem (systémem) továrně vyráběných prvků. Bednicí formy odolávají větším tlakům, vyznačují se vysokou přesností a spojení jednotlivých dílců je málo pracné. Dodávají je různé firmy např. DOKA, PERI, ULMA, NOE, MEVA. Značnou výhodou je rychlost montáže a samotná vysoká obrátkovost materiálu, která zásadně ovlivní náklady na provedení. Předpokládaná obrátkovost systémových bednění je od 30 do 300 obrátů. Každý výrobce používá poněkud odlišné prvky systému a materiály. Nejčastěji se jedná o ocel a překližku. Materiály používané na systémové bednění by měly zaručovat několikanásobné použití. Výroba betonových konstrukcí je tzv. mokrá proces, při kterém je bednění vystaveno agresivnímu prostředí cementu z betonových směsí a také povětrnostním vlivům. [5, 13]

### **Stropní bednění**

Jedná se o čtyřprvkové bednění, které se používá na všechny druhy stropních konstrukcí, hladkých stropních deskách, stropů s žebry, trámy a průvlaky. V současné době je čtyřprvkové stropní bednění nejpoužívanější díky tomu, že jeho montáž nevyžaduje těžkou mechanizaci a je vhodné pro uzavřené a složitě členěné půdorysy. Systém tvoří dřevěné nosníky různých délek, odbedňovací plášť z několikavrstvé desky tl. 21 mm, ocelové podpěrné stojky do max. výšky 5 m, dále vidlicové hlavy a opěrné trojnožky. Počet nosníků a stojek a jejich rozmístění udává výrobce a je přímo závislé na tloušťce desky. [12, s. 139]

### **Stěnové bednění**

Jedná se o rámové bednění, u kterého byl největší důraz kladen na jednoduché obedňování a zkrácení doby bednění. Jednotlivé dílce různých velikostí se spojují typovým zámkem. Dílce lze používat v poloze nastojato i naležato. K dispozici jsou systémové díly pro připojení stěn, odbočné stěny a rohy. Stabilizace je zajištěna stabilizačními prvky. Maximální dovolený tlak čerstvého betonu až 80 kN/m<sup>2</sup>. Pro zajištění bezpečné práce jsou k dispozici konzoly a lávky. Díky práškovému lakování jednotlivých panelů je usnadněno jejich čištění. [14]

### **Sloupové bednění**

Sloupové bednění je doplňkem stěnového bednění, panely s šířkou 90 cm lze nasadit také ve stěnovém bednění. Je zde možnost vytvoření ostrých nebo zkosených hran za použití trojhranných lišt. Maximální dovolený tlak čerstvého betonu 100 kN/m<sup>2</sup>. Speciální matice umožňují spojení panelů bednění jednou rukou. Betonářská plošina s možností plynulého přizpůsobení, žebříkový výstup pro zajištění bezpečného přístupu. [14]

### **3.1.3 BOZP při provádění bednicích a odbedňovacích prací**

Bednění musí být těsné, únosné a prostorově tuhé. Bednění musí být v každém stadiu montáže i demontáže zajištěno proti pádu jeho prvků a částí. Při jeho montáži, demontáži a používání se postupuje v souladu s průvodní dokumentací výrobce. Dále také s ohledem na bezpečný přístup a zajištění proti pádu fyzických osob. Podpěrné konstrukce bednění jako jsou stojky a rámové podpěry, musí mít dostatečnou únosnost a být úhlopříčně ztuženy v podélné, příčné i vodorovné rovině. Podpěrné konstrukce musí být navrženy a montovány tak, aby je bylo možno při odbedňování postupně odstraňovat a uvolňovat bez nebezpečí. Únosnost podpěrných konstrukcí a bednění musí být doložena statickým výpočtem. Před zahájením betonářských prací musí být bednění a jeho

části řádně prohlédnuty a zjištěné závady odstraněny. O předání a převzetí hotové konstrukce bednění a její kontrole se provede písemný záznam. Zhotovitel zajišťuje kontrolu stavu podpěrné konstrukce bednění i v průběhu betonáže. Odbedňování nosných prvků konstrukcí nebo jejich částí, smí být zahájeno jen na pokyn fyzické osoby určené zhotovitelem. Žebřík lze při odbedňovacích pracích používat pouze do výšky 3 m. Ohrožený prostor odbedňovacích prací je nutno zajistit proti vstupu nepovolaných osob. [16]

## 3.2 LEŠENÍ

Stavební lešení je pomocná a dočasná konstrukce, která slouží k bezpečnému provádění stavebních, montážních nebo jiných prací. Za lešení se tedy považujeme každou konstrukci sestavenou z lešeňových prvků nebo dílců. [6]

### 3.2.1 Rozdělení lešení

Lešení lze členit z několika hledisek. **Podle účelu** rozlišujeme lešení na pracovní a podpěrná. Pracovní lešení poskytuje bezpečné pracovní místo pro budování, údržbu, opravy nebo bourání staveb. Podpěrné lešení se buduje jako podpěrná konstrukce při provádění stavebních, montážních nebo jiných prací. [8]

**Podle uspořádání** členíme lešení na řadová, prostorová, vysutá, věžová nebo sdružená. **Podle tvaru** konstrukčních součástí rozlišujeme lešení na trubkové (tyčové), dílcové (systémové) a kombinované.

**Tyčové lešení** je sestavováno z jednotlivých standardizovaných ocelových trubek průměru 48,3 mm a tloušťky stěny 3,2 mm různých délek. Ke spojení trubek se využívá upínacích a nastavovacích prvků. Pracovní podlaha je zhotovena ze dřevěných fošen. Tyčová lešení jsou poměrně pracná, v současnosti se využívá spíše u menších staveb nebo tam, kde není možné využít systémové lešení.

**Dílcové lešení** jinak také nazývané systémové. Systémová lešení jsou tvořena souborem (systémem) továrně vyráběných prvků. Základní části systémového lešení jsou tvořeny sloupky s integrovanými styčníky rozmístěnými v pravidelných modulových vzdálenostech. Výhodou je rychlá a bezpečná výstavba. [6]



### 3.2.2 BOZP při provádění lešenářských prací

#### a) Stavební pracovní lešení – zajištění pracovníků ve výškách

Práce ve výškách patří k nejrizikovějším činnostem v oblasti stavebnictví. Pracovníci musí být chráněni proti pádu z výšky, pádu do hloubky, propadnutí nebo sesutí při práci. Pro lešenářské práce je osobní zajištění nezbytné. *„Příkladem takového jištění jsou prostředky osobního zajištění proti pádu, například bezpečnostní lana, bezpečnostní pásy, bezpečnostní stroje, samonavíjecí kladky, bezpečnostní brzdy, zachycovací stroje a podobně. Zajištění je provedení nezbytných úkonů ke snížení nebezpečí pádu, může být provedeno např. pracovním polohováním a zadržením“* [8, s. 70]. Konstrukce lešení proto musí odpovídat bezpečnostním předpisům a nařízením norem. Ty v současné době představují z hlediska bezpečnosti a spolehlivosti nejoptimálnější řešení dané problematiky. [8]

#### b) Základní požadavky při montáži a demontáži

Pracovníci, kteří budou stavět lešení, musí být zdravotně způsobilí pro práce ve výškách, viz vyhláška č. 79/2013 Sb.. Musí být také vyškoleni v souladu s nařízením vlády č. 362/2005 Sb., příloha část VII., odst. 7, zde je uveden i rozsah osvojených znalostí a dovedností. Dále musí mít k dispozici dokumentaci pro stavbu lešení v rozsahu, jež umožní smontovat konkrétní konstrukci lešení v konkrétních podmínkách tak, aby byla funkčně a staticky bezpečná, viz nařízení vlády č. 362/2005 Sb., příloha část VII., odst. 1, 2 a 3. Požadavky na odborně způsobilou osobu, která je v nařízení zmiňována, nejsou v současné době v právních předpisech specifikovány. Je možno využít pracovníka, který absolvoval školení u Českomoravské komory lešenářů a má o své způsobilosti platné osvědčení, ale může to být i jiný specialista v dané oblasti – odpovědnost této volby zůstává na zaměstnavateli. Přetěžovat lešení je přísně zakázáno, a proto ho je možné založit pouze na terénu odpovídajícím zatížení vlastního lešení včetně budoucího provozu na něm. Lešení musí být pevné, stabilní, zavětrované a kotvené. Konstrukce lešení musí být navržena a provedena tak, aby tvořila prostorově tuhý celek, který je zajištěný proti lokálnímu i celkovému vybočení, překlopení či proti posunutí. Práce na lešení a s lešením se musí v případě silnějšího větru a bouře přerušit. Zhotovení podlahy lešení musí být z nepoškozených schválených podlahových dílců a zajištěno proti posunutí. Žebříky se obvykle užívají pro výstupy na lešení, musí přesahovat podlahu lešení, na kterou se vystupuje, a to nejméně o 1,1 m. Mezi lícem objektu a podlahou lešení je maximální mezera 25 cm. V místech, kde je tato mezera větší,

musí být zřízeno zábradlí. Nejmenší výška patra lešení nesmí být menší než 1,8 m. Lešení může být používáno až po písemném předání a převzetí. [17]

### **c) Základní požadavky na provedení ochranného zábradlí u pracovního lešení**

Minimální výška zábradlí je 1,1 m nad podlahou. Rozeznáváme dva druhy zábradlí, a to jednotyčové a dvoutyčové. Jednotyčové zábradlí se zhotovuje při výšce pracoviště 1,5 až 2,0 m nad okolím. Dvoutyčové zábradlí se zhotovuje od výšky 2,0 m nad okolím. Existují možnosti použití pouze jednotyčového zábradlí, které v tomto případě musí být doplněno sítí. Obě tyto zábradlí jsou se zarážkou u podlahy, kde je výška min. 0,15 m. [8]

## **3.3 PAŽENÍ**

**Pažení** je ta část konstrukce pažené jámy, která je bezprostředně přilehlá k hornině. Spolu s dalšími konstrukčními prvky zajišťuje bezpečnost stěn jámy proti celkovému sesunutí, vypadávání menších objemů horniny a proti erozi horniny vlivem klimatických podmínek. U nepropustných pažení zabraňuje pronikání podzemní vody do prostoru výkopu. Pažení jámy uplatňuje svou schopnost především ve vodorovném směru, v některých případech i tvaru svislém. Návrh konstrukce pažení závisí na inženýrskogeologických a hydrogeologických poměrech, na půdorysných rozměrech stavební jámy a také na charakteru sousední zástavby. Základní konstrukční prvky konstrukce pažené jámy, je **pažení, roznášecí prahy a podpěrné konstrukce.**

**Roznášecí prahy** jsou vodorovné nebo mírně skloněné nosníky, které jsou přilehlé k pažení. Tyto nosníky roznáší velké soustředné síly z podpor na větší plochu pažení. Vedle podstatné statické funkce plní též funkci ztužení celého konstrukčního systému pažené jámy a zajišťují vyrovnávání deformací dílčích částí pažící konstrukce. Roznášecí prahy se zhotovují do jedné nebo více výškových úrovní.

**Podpěrné konstrukce** jsou prvky, kterými se realizují reakce horninových tlaků působících na pažení. [7, s. 9]

### **3.3.1 Rozdělení pažení**

Z hlediska **materiálu** pažení rozlišujeme na ocelové, dřevěné nebo betonové. Podle **propustnosti** se pažení dělí na propustné a nepropustné. Z hlediska **délky provozního působení** rozeznáváme pažení na dočasné s předpokládanou funkcí maximálně 2 roky po realizaci stavby a trvalé, jehož stavební a statická funkce

trvá po celou dobu životnosti vlastní stavby. Podle zvolené **mechanizace** rozdělujeme pažení na pažení prováděná těžkou mechanizací za pomoci těžkých strojů (štetové stěny, záporý, velkopřůměrové piloty, ...) a pažení prováděná lehkou mechanizací s využitím menších strojů (např. trysková injektáž, mikrozáporý, mikropiloty, ...). [7, s. 23]

### 3.3.2 Druhy pažení

**Záporové pažení** náleží mezi nejvíce používané metody zajištění dočasných svislých výkopů stavebních jam a hlubokých rýh. Je konstruováno buď jako dočasná nebo trvalá konstrukce. Záporové pažení tvoří válcované profily I, které jsou zabírány do zeminy max. po 2 m, dále z dřevěných fošen nebo železobetonových desek, které jsou vloženy do přírub ocelových nosníků. Stabilizační prvky jsou buď rozpěry, nebo kotvy. [7, s. 29]

**Mikrozáporové stěny** se navrhují tam, kde není dostatek místa a prostoru pro klasické záporové pažení. Konstruují se jako trvalá konstrukce. Skládají se ze svislých ocelových profilů HEB, dále z vodorovných ocelových profilů typu UNION a kotevního systému sestávajícího z převázek a dočasných tyčových kotev.

**Příložné pažení vodorovné** se používá při menších rozměrech a vytváří se již v předem vytvořených rýhách. Je tvořeno pažením (dřevěné fošny), převázky (dřevěné hranoly), rozpěrami (dřevěné kuláče, hranoly).

**Příložné pažení svislé** je obdobné jako vodorovné. Užívá se pouze v mělkých rýhách a soudržných zeminách. Skládá se ze svislého pažení (dřevěné fošny), převázek (ocelové profily) kladených vodorovně a tyčových nebo šroubovacích ocelových rozpěr. [10]

**Pažící boxy** jsou v současnosti efektivní náhradou pracného příložného pažení. Používají se do hloubky do 5 m a šířky 1,01 – 4,00 m.

**Pažící komory** jsou podobně jako pažící boxy efektivní náhradou pracného příložného pažení. Používají se do hloubky do 6 m a šířky 1,01 – 4,00 m. [11]

**Štetové stěny** se konstruují jako dočasná nebo trvalá konstrukce. Nejčastěji se používají k hloubení výkopu pod hladinou spodní vody. Jsou tvořeny ocelovými profily (Larsen, Union), které jsou zaváděny formou vibrování. Jednotlivé profily jsou spojovány v zámcích a tvoří tak souvislou stěnu. Výhodou štetových stěn z ocelových profilů je, že po vyjmutí ze zeminy je možné prvky použít pro obdobný účel.

**Pilotové stěny** jsou budovány jako dočasná nebo trvalá konstrukce. Navrhují se tam, kde štětové stěny nebo záporové pažení nevyhovují. Výhodou je vodotěsnost. Délka pilot není nijak konstrukčně omezena.

**Podzemní (milánské) stěny** jsou liniové monolitické konstrukce trvalého zajištění svislých výkopů, stavebních jam a rýh. Jsou konstruovány jako trvalá konstrukce. Tvoří souvislou stěnu zabráňující průsaku vody pod vodním dílem a přítoku vody do stavební jámy. Tloušťka stěny je 0,6 - 1,0 m. [9, 18]

### **3.3.3 BOZP při provádění zemních a výkopových prací**

Výkopy v zastavěném území, na veřejných prostranstvích a v uzavřených objektech, kde probíhají současně i jiné činnosti musí být zakryty. Okraje, kde hrozí nebezpečí pádu fyzických osob do výkopu, jsou zajištěny zábranou. Zábranou se rozumí zábradlí jednotyčové nebo dvoutyčové, vysoké minimálně 1,1 m, umístěné ve vzdálenosti minimálně 1,5 m od kraje výkopu. Přečходы o šířce nejméně 1,5 m musí mít oboustranné dvoutyčové zábradlí se zarážkou. Okraje výkopu nesmí být zatěžovány do vzdálenosti 0,5 m od hrany výkopu. Povrch terénu v pásu od okraje výkopu nebo jámy až po hranici smykového klínu stanovenou v projektové dokumentaci, ohrožený usmýknutím, nesmí být zatěžován zejména stavebním provozem, stavbami zařízení staveniště, stroji nebo materiálem. Pažení stěn výkopu musí být navrženo a provedeno tak, aby spolehlivě zachytilo tlak zeminy, zajišťovalo bezpečnost osob ve výkopu, zabránilo poklesu okolního terénu a sesouvání stěn výkopu a případně vyloučilo nebezpečí ohrožení stability staveb sousedících s výkopem. Svislé boční stěny ručně kopaných výkopů musí být zajištěny pažením při hloubce výkopu větší než 1,3 m v zastavěném území a 1,5 m v nezastavěném území. Pro fyzické osoby pracující ve výkopech musí být umožněn bezpečný sestup a výstup pomocí žebříků, schodů nebo šikmých ramp. Povrch šikmých ramp o sklonu větším než 1:5 musí být upraven proti uklouznutí náležitě upevněnými příčnými lištami nebo zarážkami. Po dobu přerušování výkopových prací zhotovitel zajišťuje pravidelnou odbornou kontrolu a nezbytnou údržbu zajišťující bezpečnost pracoviště. [19]

## 4 ANALÝZA NÁKLADŮ OBRÁTKOVÉHO MATERIÁLU

### 4.1 NÁKLADY NA PRONÁJEM BEDNĚNÍ

Náklady na pronájem bednění se zvyšují se složitostí stavby, výškou a tloušťkou samotné betonové konstrukce. U **svislých konstrukcí** se výška a šířka konstrukce promítne v nákladech ve formě **zvýšeného počtu spojovacích a ztužovacích prvků**. U **vodorovných konstrukcí** pak nejvíce ovlivňuje náklady **tloušťka stropní desky**. Při zvětšení tloušťky stropní desky je nutné zvětšit hustotu sekundárních nosníků a hustotu podpěrných prvků (věže, stojky). Výpočet maximální přípustné vzdálenosti stojek je popsán v *Příloha 1 – Dimenzování stropního bednění*. Cenu dokážou také výrazně ovlivnit i rétorické schopnosti manažera firmy poptávající pronájem bednění. Každý projekt je jedinečný, takže je nutné konkrétní možnosti řešit vždy **individuálně**. A to jak kvalitu betonu, pohledovost betonů, přítomnost jeřábů nebo opláštění bednicí formy, aby zákazník dosáhnul požadovaného povrchu i jeho strukturu. Jednotlivé projekty se od sebe liší nejen použitými materiály a typem bednicích systémů, ale i jejich obrátkovostí. U velké části projektů je totiž v dnešní době **důležité**, aby se bednění co nejvíce **„otáčelo“** a bylo ho na stavbě co **nejmenší množství**. Například u **složitějších stěn** je nasazené bednění rozděleno do více záběrů tak, aby **jedna sada bednění byla využita pro všechny**. Proto je kladen značný důraz na odborné znalosti pracovníků z technického oddělení firmy pronajímající bednění. V takovémto případě se nájem bednění stanovuje na sestavy. **Tento nájem je oceněn v Kč/m<sup>2</sup>/den**. Jakým způsobem se k tomuto kalkulačnímu jednici dopočítat je popsán v následujícím odstavci.

Každá firma má technické oddělení, které používá k tvorbě výkresu skladby software navržen přesně na svoji typovou značku bednění. Firma ULMA používá software Grafssystem, firma PERI software PERI CAD a firma DOKA software Tipos8. Princip fungování jednotlivých softwarů je podobný. Každá z výše zmíněných firem má vytvořenou vlastní cenovou databázi. V takové databázi jsou uloženy řádově tisíce položek vlastního systémového bednění. Všechny jednotlivé položky jsou ohodnoceny vlastní cenou. Samotná kalkulace se provádí ve výpočetních programech (Microsoft Excel). Výpočetní program si stáhne jednotlivé položky z databáze podle výkresu skladby vytvořeného na technickém oddělení. Firma pronajímající bednění stanovuje denní nájem **procentuálně z vlastní ceny** jednotlivých prvků bednění. Počet procent je různý

a je přímo závislý na rychlosti opotřebení obrátkového materiálu. V *Tabulka 1 – Procenta opotřebení jednotlivých prvků bednění* jsou předběžně popsána procenta opotřebení bednění na zakázce. [20, 21, 22, 23, 24]

*Tabulka 1 - Procenta opotřebení jednotlivých prvků bednění*

<b>Bednicí prvek</b>	<b>Materiál</b>	<b>Hodnota opotřebení [%]</b>	<b>Počet obrátek</b>
Stropní stojky	Ocel	2–3	až 50x
Stěnové bednění	ocel, dřevo	3–7	až 34x
Sloupové bednění	ocel, dřevo	3–5	až 34x
Podpůrné věže	Ocel	2–4	až 50x
Dřevěná překližka	Dřevo	9–14	až 11x
Dřevěné nosníky	dřevo	7–11	až 14x
Závěsné lávky	ocel, dřevo	3–5	až 34x

*Zdroj tabulky: vlastní práce*

Z tabulky vyplývá, že **nejrychleji** se opotřebovávají prvky z **dřevěného materiálu**. U **kovových** prvků bývá opotřebení **minimální**, takže procentuální sazba je nižší. V ceně denního nájmu jsou započítány i náklady na projekční činnost. V případě, že se jedná o složitou a technologicky náročnější výstavbu, jsou náklady na projekční činnost jsou přeučtovány firmě poptávající bednění.

**Doprava** materiálu v ceně není započítána. Cena za dopravu autem s vlekem 200 m<sup>2</sup> stropního nebo 200 m<sup>2</sup> stěnového bednění se v současnosti na trhu pohybuje okolo **35 Kč/km**. Při poškození nebo ztrátě vypůjčeného bednění musí odběratelská firma zaplatit výši škody podle vnitropodnikových norem firmy pronajímající bednění. [20, 21, 22, 23, 24]

Aby bylo možné určit průměrnou cenu na trhu za denní pronájem, bylo osloveno několik stabilních firem, které si bednění pravidelně pronajímají. Ze získaných materiálů byl početně stanoven denní nájem na m<sup>2</sup> na zakázku.

*Tabulka 2 - Cena za pronájem bednění*

Stavba	Doba výpůjčky [dny]	Výměra bednění [m <sup>2</sup> ]	Cena za pronájem [Kč]	Kč/den/m <sup>2</sup>
MOÚ Brno	56	232,5	151 052	11,6
CTPARK – PD	177	521,5	1 642 879	17,8

Polyfunkční dům	34	312,0	110 000	10,4
Montážní hala G	57	162,0	134 816	14,6
Montážní hala H	32	74,3	35 993	15,1
Bytový dům	180	367,5	1 120 000	16,9
Polyfunkční dům	137	172,2	325 561	13,8
Šachta Erbenova	38	48,0	37 373	20,5
PD Štípa	152	912,7	1 259 440	9,1

*Zdroj tabulky: vlastní práce*

Z tabulky jsem početně určil, že průměrná cena za pronájem bednění je 14,4 Kč/m<sup>2</sup>/den. Medián získaných hodnot je 14,6 Kč/m<sup>2</sup>/den.

## 4.2 NÁKLADY NA MONTÁŽ A DEMONTÁŽ BEDNĚNÍ

Výpočet nákladů na montáž a demontáž bednění klade značné nároky na **odborné znalosti a zkušenosti rozpočtáře**. Cena montáže bednicích prací se udává v Kč/m<sup>2</sup>. Cenu ovlivňuje například současná situace trhu, kladený důraz na rychlost výstavby, výběr systémového bednění, požadavky na přesnost, zda se jedná o pohledový nebo konstrukční beton. Po konstrukční stránce tyto náklady ovlivňuje geometrický tvar konstrukce, rozměr konstrukce (výška, šířka, tloušťka), množství prostupů, otvorů, ostění, rýh, kapes, dále také množství ztužovacích a podpěrných prvků. [20, 21, 22, 23, 24]

### Obsah cen ÚRS:

V cenách jsou započítány náklady na:

- materiál v množství potřebném k dosažení tvaru konstrukcí, nátěr proti přilnavosti, stažení bednění, odbednění, případné přemístění, demontáž, očištění, roztřídění s uložením
- bednění a odbednění zakreslených prostupů, ostění, otvorů, rýh, kapes
- vzpěry pro stabilizaci bednění svislých konstrukcí
- podpěrnou konstrukci stropů

Zdroj: [29]

Ceny získané od firmy provádějící monolitické konstrukce neobsahují některé náklady. Jedná se o náklady na použité stroje a materiál. Aby bylo možné tyto ceny porovnávat, budou z cen ÚRS odečteny náklady na stroje a materiál. Tato cena je v následujících tabulkách uváděna jako **srovnávaná cena. Jednotková**

**cena** je cena vztahující se k jednotlivým položkám cenové databáze ÚRS. Tato cena obsahuje náklady na materiál, mzdy, stroje, režie, odvody, tarify a zisk.

- Jednotková cena** -  $(H) + (M) + (S) + (OPN) + (R) + (Z)$
- Srovnávaná cena** -  $(M) + (OPN) + (R) + (Z)$
- Firemní cena** -  $(M) + (OPN) + (R) + (Z)$
- cena za zřízení a odstranění bednění firmy

#### 4.2.1 Bednění základových konstrukcí (ZK)

Následující tabulka obsahuje ceny za montáž a demontáž bednění základové konstrukce firmy provádějící monolitické konstrukce. V uvedených cenách jsou obsaženy mzdy, odvody, tarify, režie správní, režie výrobní a zisk.

*Tabulka 3 - Ceny za bednění základových konstrukcí firmy*

Základové konstrukce	Bednění základové desky	Odbednění desky	Bednění pasů	Odbednění pasů	Bednění patek	Odbednění patek
Administrativní budova CORTEX	200	50	200	50	-	-
Slovanské gymnázium Olomouc	150	40	150	40	-	-
Nemocnice Uherské hradiště	140	30	140	30	140	30
BD Komín	150	30	-	-	-	-
MOÚ Brno – ozařovna	120	40	145	70	-	-
BALUO – Testovací bazén	150	40	-	-	-	-
BALUO – Testovací hala	150	40	150	40	150	40
RD Jundrov	140	40	180	165	-	-
BD Veslařská	150	40	150	40	150	40
PD Brno	250	100	-	-	250	100
BD Prosek	150	40	150	40	-	-
Nemocnice Třebíč	140	60	140	60	140	60
Medián	150	40	150	40	150	40
Aritmetický průměr	158	46	156	59	166	54

*Zdroj tabulky: vlastní práce*



Z tabulky vyplývá, že vybrané firmy si účtují za montáž bednění základových desek v průměru 158 Kč/m<sup>2</sup>, za demontáž pak 46 Kč/m<sup>2</sup>. Za zřízení bednění základových pasů v průměru 156 Kč/m<sup>2</sup>, za odstranění 59 Kč/m<sup>2</sup>. Montáž bednění základových patek firma provádí v průměru za 166 Kč/m<sup>2</sup>, odstranění bednění pak 54 Kč/m<sup>2</sup>.

*Tabulka 4 - Ceny za bednění ZK dle cenové databáze ÚRS*

Kód položky	Popis	MJ	Jednotková cena [Kč]	Srovnávaná cena [Kč]
273351215	Zřízení bednění stěn základových desek	m <sup>2</sup>	217,15	105,1
273351216	Odstranění bednění stěn základových desek	m <sup>2</sup>	54,27	54,3
274351215	Zřízení bednění stěn základových pasů	m <sup>2</sup>	217,15	105,1
274351216	Odstranění bednění stěn základových pasů	m <sup>2</sup>	54,27	54,3
275351215	Zřízení bednění stěn základových patek	m <sup>2</sup>	217,15	105,1
275351216	Odstranění bednění stěn základových patek	m <sup>2</sup>	54,27	54,3

*Zdroj tabulky: vlastní práce*

*Tabulka 5 – Porovnání cen ÚRS za bednění ZK s firemními cenami*

Popis	MJ	Cena ÚRS [Kč]	Firemní cena [Kč]	Rozdíl cen
Zřízení bednění stěn základových desek	m <sup>2</sup>	105,1	157,5	50 %
Odstranění bednění stěn základových desek	m <sup>2</sup>	54,3	45,8	18 %
Zřízení bednění stěn základových pasů	m <sup>2</sup>	105,1	156,1	48 %
Odstranění bednění stěn základových pasů	m <sup>2</sup>	54,3	59,4	10 %
Zřízení bednění stěn základových patek	m <sup>2</sup>	105,1	166,0	58 %
Odstranění bednění stěn základových patek	m <sup>2</sup>	54,3	54,0	1 %

*Zdroj tabulky: vlastní práce*

#### 4.2.2 Bednění svislých konstrukcí (SK)

Tabulka obsahuje ceny za zřízení a odstranění bednění stěn, sloupů a atik. V uvedených cenách jsou obsaženy náklady na mzdy, odvody, tarify, režie správní, režie výrobní a zisk.

Tabulka 6 - Ceny za bednění svislých konstrukcí firmy

Svislé konstrukce	Bednění sloupů	Odbednění sloupů	Bednění stěn	Odbednění stěn	Bednění atik	Odbednění atik
Administrativní budova CORTEX	160	40	160	40	-	-
Slovanské gymnázium Olomouc	150	40	150	40	-	-
Nemocnice Uherské hradiště	140	30	140	30	-	-
BD Komín	150	30	-	-	-	-
MOÚ Brno – ozařovna	-	-	150	50	-	-
BALUO – Testovací bazén	150	40	150	40	150	40
BALUO – Testovací hala	190	40	160	50	-	-
RD Jundrov	200	20	200	20	-	-
BD Veslařská	150	40	150	40	-	-
PD Brno	-	-	170	170	-	-
BD Prosek	160	40	-	-	150	40
Nemocnice Třebíč	140	60	140	60	-	-
Medián	150	40	150	40	150	40
Aritmetický průměr	159	38	157	54	150	40

Zdroj tabulky: vlastní práce

Z tabulky vyplývá, že si firma za zřízení bednění sloupů účtuje v průměru 159 Kč/m<sup>2</sup>, za odstranění bednění sloupů 38 Kč/m<sup>2</sup>. Cena za montáž bednění stěn se ve firmě pohybuje v průměru okolo 157 Kč/m<sup>2</sup>, odbednění 54 Kč/m<sup>2</sup>. Za zřízení bednění atiky si firma účtuje průměrně 150 Kč/m<sup>2</sup>, za odstranění bednění 40 Kč/m<sup>2</sup>.

Tabulka 7 - Ceny za bednění SK dle cenové databáze ÚRS

Kód položky	Popis	MJ	Jednotková cena [Kč]	Srovnávaná cena [Kč]
331351101	Zřízení bednění sloupů čtyřúhelníkových do 4 m	m <sup>2</sup>	433,25	241,7
331351102	Odstranění bednění sloupů čtyřúhelníkových do 4 m	m <sup>2</sup>	63,67	63,7
341351105	Zřízení bednění oboustranného stěn nosných	m <sup>2</sup>	374,56	172,4
341351106	Odstranění bednění oboustranného stěn nosných	m <sup>2</sup>	132,47	106,9
345351101	Zřízení bednění zídek atikových	m <sup>2</sup>	375,54	225,8
345351102	Odstranění bednění zídek atikových	m <sup>2</sup>	84,49	84,5

Zdroj tabulky: vlastní práce

Tabulka 8 - Porovnání cen ÚRS za bednění SK s firemními cenami

Popis	MJ	Cena ÚRS [Kč]	Firemní cena [Kč]	Rozdíl cen
Zřízení bednění sloupů do 4 m	m <sup>2</sup>	241,7	159,0	52 %
Odstranění bednění sloupů 4 m	m <sup>2</sup>	63,7	38,0	68 %
Zřízení bednění stěn nosných	m <sup>2</sup>	172,4	157,0	10 %
Odstranění bednění stěn nosných	m <sup>2</sup>	106,9	54,0	98 %
Zřízení bednění zídek atikových	m <sup>2</sup>	225,8	150,0	51 %
Odstranění bednění zídek atikových	m <sup>2</sup>	84,5	40,0	111 %

Zdroj tabulky: vlastní práce

### 4.2.3 Bednění vodorovných konstrukcí (VK)

V uvedených cenách jsou obsaženy náklady na mzdy, odvody, tarify, režie správní, režie výrobní a zisk.

Tabulka 9 - Ceny firmy za bednění vodorovných konstrukcí

Vodorovné konstrukce	Bednění stropní kce	Odbednění stropní kce	Bednění průvlaků	Odbednění průvlaků
Administrativní budova CORTEX	160	40	-	-
Slovanské gymnázium Olomouc	150	40	150	40
Nemocnice Uherské hradiště	140	30	140	30
BD Komín	140	40	140	30
MOÚ Brno – ozařovna	200	90	-	-
BALUO – Testovací bazén	160	50	-	-
BALUO – Testovací hala	150	40	150	40
RD Jundrov	200	20	200	20
BD Veslařská	150	40	-	-
PD Brno	130	50	-	-
BD Prosek	150	40	150	40
Nemocnice Třebíč	140	60	140	60
Medián	150	40	150	40
Aritmetický průměr	156	45	153	37

Zdroj tabulky: vlastní práce

Vybraná firma si účtuje za montáž bednění stropní konstrukce v průměru 156 Kč/m<sup>2</sup>, za demontáž pak 45 Kč/m<sup>2</sup>. Za zřízení bednění průvlaků si firma účtuje v průměru 153 Kč/m<sup>2</sup>, za odstranění 37 Kč/m<sup>2</sup>.

Tabulka 10 - Ceny za bednění VK dle cenové databáze ÚRS

Kód položky	Popis	MJ	Jednotková cena [Kč]	Srovnávaná cena [Kč]
411351101	Zřízení bednění stropů deskových	m <sup>2</sup>	383,52	175,09
411351102	Odstranění bednění stropů deskových	m <sup>2</sup>	117,44	91,84
411354173	Zřízení podpěrné konstrukce stropů do 4 m	m <sup>2</sup>	180,98	139,16
411354174	Odstranění podpěrné konstrukce stropů do 4 m	m <sup>2</sup>	39,86	39,86
-	Celkem zřízení bednění stropů	m <sup>2</sup>	-	314,30
-	Celkem odstranění bednění stropů	m <sup>2</sup>	-	91,80
413351107	Zřízení bednění nosníků bez podpěrné konstrukce	m <sup>2</sup>	408,32	228,79
413351108	Odstranění bednění nosníků bez podpěrné konstrukce	m <sup>2</sup>	89,50	89,50
413351213	Zřízení podpěrné konstrukce nosníků do 4 m	m <sup>2</sup>	364,73	302,85
413351214	Odstranění podpěrné konstrukce nosníků do 4 m	m <sup>2</sup>	82,21	82,21
-	Celkem zřízení bednění nosníků	m <sup>2</sup>	-	531,60
-	Celkem odstranění bednění nosníků	m <sup>2</sup>	-	171,70

Zdroj tabulky: vlastní práce

Tabulka 11 - Porovnání cen ÚRS za bednění VK s firemními cenami

Popis	MJ	Cena ÚRS [Kč]	Firemní cena [Kč]	Rozdíl cen
Zřízení bednění stropů	m <sup>2</sup>	314,3	155,8	102 %
Odstranění bednění stropů	m <sup>2</sup>	91,8	45,0	104 %
Zřízení bednění nosníků	m <sup>2</sup>	531,6	152,9	248 %
Odstranění bednění nosníků	m <sup>2</sup>	171,7	37,1	362 %

Zdroj tabulky: vlastní práce

#### 4.2.4 Bednění konstrukce schodiště (SchK)

V uvedených cenách jsou obsaženy mzdy, odvody, tarify, režie správní, režie výrobní a zisk.

Tabulka 12 - Ceny za bednění konstrukce schodiště firmy

Konstrukce schodiště	Bednění podest a mezipodest	Odbednění podest a mezipodest	Bednění stupňů přímočarých	Odbednění stupňů přímočarých
Administrativní budova CORTEX	450	50	450	50
Slovanské gymnázium Olomouc	150	40	-	-
Nemocnice Uherské hradiště	170	40	445	100
BD Komín	170	40	-	-
MOÚ Brno – ozařovna	-	-	-	-
BALUO – Testovací bazén	450	150	-	-
BALUO – Testovací hala	450	150	450	150
RD Jundrov	500	100	1800	400
BD Veslařská	150	40	1200	200
PD Brno	180	180	-	-
BD Prosek	-	-	-	-
Nemocnice Třebíč	-	-	-	-
Medián	180	50	450	150
Průměr	297	88	869	180

Zdroj tabulky: vlastní práce

Z tabulky vyplývá, že si firma za zřízení bednění podest a mezipodest účtuje v průměru 297 Kč/m<sup>2</sup>, za odstranění bednění podest a mezipodest pak 88 Kč/m<sup>2</sup>. Za zřízení bednění stupňů přímočarých si firma účtuje v průměru okolo 869 Kč/m<sup>2</sup>, odstranění za 180 Kč/m<sup>2</sup>. Cena za zřízení bednění závisí na množství faktorů, které musí rozpočtář při oceňování prací zohlednit. Například při větší konstrukční výšce se značně zvyšuje pracnost. Také záleží, zda je nebo není schodišťové rameno vetknuté do boční stěny.

Tabulka 13 - Ceny za bednění SchK dle cenové databáze ÚRS

Kód položky	Popis	MJ	Jednotková cena [Kč]	Srovnávaná cena [Kč]
431351121	Zřízení bednění podest schodišť do 4 m	m <sup>2</sup>	554,69	392,4
431351122	Odstranění bednění podest schodišť do 4 m	m <sup>2</sup>	92,33	92,3
434351141	Zřízení bednění stupňů přímočarých schodišť	m <sup>2</sup>	332,41	237,7
434351142	Odstranění bednění stupňů přímočarých schodišť	m <sup>2</sup>	64,77	64,8

Zdroj tabulky: vlastní práce

Tabulka 14 - Porovnání cen ÚRS za bednění SchK s firemními cenami

Popis	MJ	Cena ÚRS [Kč]	Firemní cena [Kč]	Rozdíl cen
Zřízení bednění podest schodišť do 4 m	m <sup>2</sup>	392,4	296,7	32 %
Odstranění bednění podest schodišť do 4 m	m <sup>2</sup>	92,3	87,8	5 %
Zřízení bednění stupňů přímočarých schodišť	m <sup>2</sup>	237,7	869,0	266 %
Odstranění bednění stupňů přímočarých schodišť	m <sup>2</sup>	64,8	180,0	178 %

Zdroj tabulky: vlastní práce

## 5 VYHODNOCENÍ

**Denní nájem** k pronájmu bednění se stanovuje podle procent opotřebení jednotlivých prvků bednění. Počet procent opotřebení je detailněji popsán v *Tabulka 1 – Procenta opotřebení jednotlivých prvků bednění*. Z tabulky vyplývá, že nejrychleji se opotřebovávají ty prvky bednění, u kterých převažuje dřevěný materiál. Nejrychleji tedy dřevěné překližky. Nejpomaleji se opotřebovávají ocelové prvky bednění tedy stojky. Počet procent opotřebení dle ÚRS je téměř stejný. Pravděpodobně vychází ze stejných doporučených hodnot, které udává výrobce.

Ze získaných hodnot v *Tabulka 2 – Cena za pronájem bednění* byla stanovena průměrná cena na trhu za pronájem bednění. **Cena za pronájem** bednění se v současnosti na trhu pohybuje okolo **14,4 Kč/m<sup>2</sup>/den**. Bohužel tuto hodnotu denního nájmu nebylo možné porovnat s žádnou existující cenovou databází. Cenové databáze ÚRS ani RTS neobsahují položku „Pronájem bednění“.

Cena za **provádění bednicích a odbedňovacích prací** se udává v **Kč/m<sup>2</sup>**. Faktory, které ovlivňují cenu za provádění těchto prací, jsou detailněji popsány v kapitole 4.2 *Náklady na montáž a demontáž bednění*. Ke zjištění **průměrné ceny** za zřízení a odstranění bednění jednotlivých konstrukcí byly využity ceny od **dvou různých stavebních firem**. Tyto firemní ceny neobsahovaly některé náklady. Aby bylo možné tyto hodnoty porovnávat, bylo nutné z cen cenové databáze ÚRS odečíst náklady na stroje (S) a materiál (M).

Z vlastních znalostí cen z cenových databází, by se dalo předpokládat, že ceny ÚRS budou v průměru o 15 % vyšší, než je skutečná současná cena na trhu. Na základě analýzy jednotlivých položek bylo zjištěno, že rozdíl cen například u zřízení bednění základových a svislých konstrukcí je zapříčiněn jiným mzdovým ohodnocením zaměstnanců. **Průměrná čistá mzda** zaměstnanců ve firmách, kteří provádí samotné bednicí a odbedňovací práce je okolo **160 Kč/hod**. Práce jako čištění bednění, nakládka bednění na auto s vlekem nebo sanace výsledné betonové konstrukce provádí méně kvalifikovaní pracovníci ohodnoceni nižší mzdou. Z hlediska řízení nákladů firmy je toto efektivní způsob fungování firmy na trhu. Konkrétně v **položkách** zřízení bednění základových pasů, patek, desek, sloupů, stěn a atik jsou dělníci dle cenové databáze ÚRS ohodnoceni mzdou okolo **110 Kč/hod**, což je vzhledem k současné situaci na trhu hodně nízké ohodnocení. U zřízení a odstranění bednění stropní konstrukce je cena ÚRS vzhledem k firemní ceně vyšší v průměru o 100 % u zřízení a odstranění bednění nosníků je vyšší o více jak 200 %. Při rozboru těchto položek byly objeveny



nesrovnalosti v části podepření bednění stropní konstrukce. Položky cenové databáze vychází z toho, že stropní deska je **podepřena dřevěnými hranoly**, a ne ocelovými stojkami užívanými u systémového bednění. To výrazně ovlivní náklady na provedení konstrukce, neboť montáž konstrukce z tradičního dřevěného bednění je odborně a **časově mnohem náročnější**. V poslední části jsou srovnávány ceny za montáž a demontáž schodišťové konstrukce. U položek týkajících se zřízení a odstranění bednění podest schodišť není rozdíl v cenách nijak vysoký. Co se týče bednění stupňů přímočarých, je firemní cena za zřízení vyšší o 266 %, u odstranění o 178 %. Tento vysoký rozdíl je opět způsoben nízkým ohodnocením pracovníků provádějících tyto konstrukce. Montáž bednění schodiště je jedna z nejpracnějších činností a klade důraz na odborné znalosti pracovníka. Dle vedení firem je **optimální cena** za zřízení a odstranění schodišťového **stupně přímočarého** optimálně okolo **1000 Kč**, jinak se tyto práce stávají ztrátovými.

Na závěr je v *Tabulka 15 – Porovnání cen za montáž a demontáž bednění konstrukcí* uveden rozdíl cen ÚRS s firemními cenami vzhledem k základnímu členění. Cena obsahuje jak zřízení, tak odstranění bednění.

*Tabulka 15 - Porovnání cen za montáž a demontáž bednění konstrukcí*

Popis	MJ	Cena ÚRS [Kč]	Firemní cena [Kč]	Rozdíl cen
Bednění základových konstrukcí	m <sup>2</sup>	478,2	638,9	34 %
Bednění svislých konstrukcí	m <sup>2</sup>	894,9	598,0	50 %
Bednění vodorovných konstrukcí	m <sup>2</sup>	1109,4	390,8	184 %
Bednění konstrukce schodiště	m <sup>2</sup>	787,2	1433,4	82 %

*Zdroj tabulky: vlastní práce*

Rozdíl v cenách je také způsoben zastaralými normami spotřeby času a spotřeby materiálu. Podle informací získaných z firmy ÚRS byly poslední stanovené normy firmy zpracovány v roce 1989.

## 6 ZÁVĚR

Cílem této práce bylo analyzovat náklady na stavební práce a náklady na pronájem obrátkového materiálu. Jako analyzovaný obrátkový materiál bylo vybráno systémové bednění. Jednotlivé náklady byly rozloženy na elementární části, u kterých byly identifikovány jednotlivé podstatné a nutné vlastnosti, poznána jejich podstata a zákonitosti. Práce spočívala především na působení v terénu ve formě sbírání dat, vedení rozhovorů s firmami a stáží na stavbách.

Teoretická část je zaměřena na vysvětlení základních pojmů z oblasti teorie nákladů a jejich kalkulace. Aby bylo možné dané problematice porozumět a určit faktory ovlivňující jednotlivé náklady, byl detailně rozdělen a popsán obrátkový materiál. Konkrétně bednění, lešení a pažení. Je zde zmíněna i bezpečnost a ochrana zdraví při provádění prací s jednotlivým obrátkovým materiálem.

V praktické části je uveden postup, při jakém firma stanovuje výši denního nájmu bednění. Část práce je zaměřena na zjišťování faktorů, které mohou tuto cenu nájmu ovlivnit. Získaná data a informace od firem jsou zpracovány do tabulek a s využitím aritmetického průměru byla stanovena průměrná cena za zřízení a odstranění bednění. Dále jsou tyto firemní ceny porovnávány s cenovou databází ÚRS využívané v programu KROS. Výsledné rozdíly jsou vyjádřeny v procentech a dále analyzovány.

Ze strany investorů je neustále nepřímo vyvíjen tlak nejen na výrobce systémového bednění, ale i na firmy provádějící samotnou montáž. Výsledkem je neustále zvyšující se obrátkovost materiálu, kompatibilita jednotlivých prvků, a především snižující se doba výstavby monolitické konstrukce. To klade značné nároky jak na organizační schopnosti technického dozoru, tak na kvalifikaci dělníků a řemeslníků. Při oceňování bednicích a odbedňovacích prací podle současných položek databáze ÚRS vzniká problém, jsou neúplné, nebo jsou zpracovány podle starých norem času a spotřeby materiálu. Jelikož dlouhodobě spolupracuji s firmami zabývajícími se výstavbou monolitických konstrukcí, chtěl bych se problematikou této stavební činnosti zabývat i nadále ve své diplomové práci a zpracovaný výzkum tak více rozšířit.

## Seznam použité literatury

- [1] HANÁK, Michal. Oceňování stavebních prací v kostce, aneb, Začínáme s rozpočty. Praha: ÚRS Praha, 2005. ISBN 80-7369-005-5.
- [2] TICHÁ, Alena. Rozpočtování a kalkulace ve výstavbě. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2008. ISBN 978-80-7204-587-7.
- [3] TICHÁ, A., MARKOVÁ, L., PUCHÝŘ, B. Ceny ve stavebnictví I. Brno: ÚRS s.r.o., 1999
- [4] MRUZKOVÁ, Jarmila a Karolina LISZTWANOVÁ. Teorie nákladů, kalkulace a ceny. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2013. Series of Economics Textbooks. ISBN 978-80-248-3164-0.
- [5] LADRA, Josef. Technologie staveb 11: realizace železobetonové monolitické konstrukce budov. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2002. ISBN 80-01-02487-3.
- [6] VEJVARA, Karel. Technologie staveb: lešení. Praha: Vydavatelství ČVUT, 1999. ISBN 80-01-01926-8.
- [7] MASOPUST, Jan. Rizika prací speciálního zakládání staveb. Praha: Pro Asociaci dodavatelů speciálního zakládání staveb a Českou komoru autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě vydalo Informační centrum ČKAIT, 2011. Technická knihovna (ČKAIT). ISBN 978-80-87438-10-7.
- [8] DOLEJŠ, J., PICEK, Z., ŠKRÉTA, K., VLASÁK, M., VLASÁK, S. Navrhování konstrukcí z lešení I. 1. vyd. Praha: Česká technika, ČVUT v Praze, 2011. 236 s. ISBN 978-80-01-04363-2
- [9] Kotvení stěn stavebních jam - stavebnikomunita.cz. stavebnikomunita.cz - Pro všechny kteří projektují nebo chtějí lépe bydlet [online]. Copyright © 2017 [cit. 09.01.2017]. Dostupné z: <http://stavebnikomunita.cz/profiles/blogs/kotveni-sten-stavebnich-jam>

- [10] MASOPUST, Jan a Věra GLISNÍKOVÁ. Zakládání staveb: modul M01: zakládání staveb. Vyd. 1. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2007, 302 s. Studijní opory pro studijní programy s kombinovanou formou studia. ISBN 978-80-7204-538-9
- [11] Pažení – bezpečnost a efektivita výkopů | STAVEBNÍ CENTRUM Group s.r.o... Pažení – bezpečnost a efektivita výkopů | STAVEBNÍ CENTRUM Group s.r.o. [online]. Copyright © 2017 [cit. 09.01.2017]. Dostupné z: <http://www.pazeni.cz/>
- [12] CHROMÍK, Róbert a Štefan KLEIN. Strojní zařízení pro stavby: stavební mechanizace: pomocné konstrukce: eurokatalog stavebních výrobků. Brno: Art-Projekt, 2003. Stavební tabulky. ISBN 80-239-0172-9.
- [13] KRÁL, Pavel a Jaroslav HRÁZSKÝ. Použití velkoplošných materiálů na betonářská bednění. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Lesnická a dřevařská fakulta, 2004. Folia Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis. Facultas Silviculturae et Technologiae Ligni. ISBN 80-7157-769-3.
- [14] Stěnové bednění. PERI Česká republika – Bednění Lešení Služby [online]. Copyright © 2017 [cit. 09.01.2017]. Dostupné z: <https://www.peri.cz/produkty/bedn%C4%9Bn%C3%AD/st%C4%9Bnov%C3%A9-bedn%C4%9Bn%C3%AD.html>
- [15] Sloupové bednění TRIO. PERI Česká republika – Bednění Lešení Služby [online] Copyright © 2017 [cit. 09.01.2017]. Dostupné z: <https://www.peri.cz/produkty/bedn%C4%9Bn%C3%AD/sloupov%C3%A9-bedn%C4%9Bn%C3%AD/sloupove-bedneni-trio.html>
- [16] Zákony pro lidi – Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění [online]. Copyright © AION CS, s.r.o. 2010-2017, [cit. 2017-05-09]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-591#p2>
- [17] Zákony pro lidi – Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění [online]. Copyright © AION CS, s.r.o. 2010-2017, [cit. 2017-05-09]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2005-362>

- [18] Pažení stavebních jam – záporové pažení – Zakládání staveb, a. s.. O společnosti Zakládání staveb, a. s. - Zakládání staveb, a. s. [online]. Copyright © 2011 [cit. 09.01.2017]. Dostupné z: <http://www.zakladani.cz/cz/pazeni-stavebnich-jam-zaporove-pazeni>
- [19] Zákony pro lidi – Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění [online]. Copyright © AION CS, s.r.o. 2010-2017, [cit. 2017-05-09]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-591#p2>
- [20] Interview s Ing. Martinem SCHWABEM, Vedoucím pobočky ULMA. Brno 24. 2. 2017.
- [21] Interview s Ing. Jakub CINCIBUSEM, Technik bednění ULMA. Brno 24. 2. 2017.
- [22] Interview s Ing. Tomášem DONÁTEM, Vedoucí divize monolitických konstrukcí SKANSKA. Brno 20. 3. 2017.
- [23] Interview s Ing. Martinem MOUDŘÍKEM, Vedoucí divize monolitických konstrukcí PSG. Brno 10. 2. 2017.
- [24] Interview s Bc. Markem HUDEČKEM, Technický dozor firmy PSG. Brno 10. 2. 2017.
- [25] TICHÁ, Alena. Rozpočtování a kalkulace ve výstavbě – díl I. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2008. ISBN 978-80-7204-587-7.
- [26] MARKOVÁ, L., CHOVANEC, J. Rozpočtování a kalkulace ve výstavbě-díl II. 1. vyd. Brno: Akademické nakladatelství CERM, s.r.o. Brno, 2008. ISBN 978- ISBN 978-80-7204-587-7.
- [27] TICHÁ, Alena, KRISTIÁNOVÁ, Lucie. BV51 Pracovní inženýrství – Studijní opora.
- [28] MARKOVÁ, Leonora. Základy ekonomiky stavebnictví. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2009, 110 s. ISBN 978-80-7204-623-2.

- [29] Běžné stavební práce: 801-1. Praha: ÚRS Praha, 1991. Katalog popisů a směrných cen stavebních prací. ISBN 97880-7369642-9.

## Seznam tabulek

Tabulka 1 - Procenta opotřebení jednotlivých prvků bednění.....	23
Tabulka 2 - Cena za pronájem bednění.....	23
Tabulka 3 - Ceny za bednění základových konstrukcí firmy .....	25
Tabulka 4 - Ceny za bednění ZK dle cenové databáze ÚRS .....	26
Tabulka 5 – Porovnání cen ÚRS za bednění ZK s firemními cenami .....	26
Tabulka 6 - Ceny za bednění svislých konstrukcí firmy.....	27
Tabulka 7 - Ceny za bednění SK dle cenové databáze ÚRS .....	28
Tabulka 8 - Porovnání cen ÚRS za bednění SK s firemními cenami.....	28
Tabulka 9 - Ceny firmy za bednění vodorovných konstrukcí.....	29
Tabulka 10 - Ceny za bednění VK dle cenové databáze ÚRS.....	30
Tabulka 11 - Porovnání cen ÚRS za bednění VK s firemními cenami .....	30
Tabulka 12 - Ceny za bednění konstrukce schodiště firmy .....	31
Tabulka 13 - Ceny za bednění SchK dle cenové databáze ÚRS.....	32
Tabulka 14 - Porovnání cen ÚRS za bednění SchK s firemními cenami .....	32
Tabulka 15 - Porovnání cen za montáž a demontáž bednění konstrukcí.....	34

## Seznam zkratk

ÚRS	Ústav racionalizace stavebnictví
BOZP	bezpečnost a ochrana zdraví při práci
NSM	Norma spotřeby materiálu
ČSN	Česká norma
EN	evropská norma
ZK	základová konstrukce
SK	svislá konstrukce
VK	vodorovná konstrukce
SchK	schodišťová konstrukce
Kč	korun českých