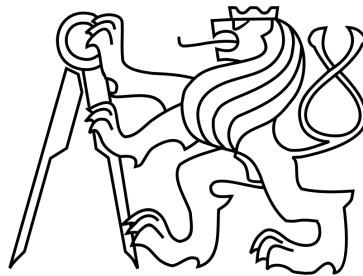


**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ**  
**FAKULTA STAVEBNÍ**  
**Katedra technologie staveb**



**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**Technologie železobetonových základových desek  
jednoduchých staveb**

**Václav Mikeš**

**2018**

**Vedoucí bakalářské práce: Ing. Václav Pospíchal, Ph.D.**

Prohlašuji, že jsem předkládanou bakalářskou práci vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

V Praze

Václav Mikeš

*Poděkování*

*Rád bych poděkoval svému vedoucímu práce Ing. Václavu Pospíchalovi, Ph.D. za odborné vedení práce a ochotu při konzultacích. Dále bych rád poděkoval za spolupráci firmě ARCHBAU construction s.r.o..*



## ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Thákurova 7, 166 29 Praha 6

# ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

### I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Mikeš	Jméno: Václav	Osobní číslo: 439111
Zadávající katedra: 122 Katedra technologie staveb		
Studijní program: Stavební inženýrství		
Studijní obor: Příprava, realizace a provoz staveb		

### II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Technologie železobetonových základových desek jednoduchých staveb	
Název bakalářské práce anglicky: Technology of reinforced concrete foundation slabs of simple buildings	
Pokyny pro vypracování: <ul style="list-style-type: none"><li>- rozdělení konstrukcí, konstrukční a technologické zásady</li><li>- technologické postupy dle variant</li><li>- základní realizační vady a poruchy</li><li>- časové a finanční ohodnocení dle jednotlivých podmínek</li><li>- praktické příklady</li></ul>	
Seznam doporučené literatury: Aitcin, P., C.: Vysokohodnotný beton, Informační centrum ČKAIT 2005 Šmejkal, J.: Železobetonové konstrukce, FAV ZČU 2015 Röhling, S.: Betonbau: Fraunhofer IRB Verlag 2015	
Jméno vedoucího bakalářské práce: Ing. Václav Pospíchal, Ph.D.	
Datum zadání bakalářské práce: 22.2.2018	Termín odevzdání bakalářské práce: 27.5.2018
<i>Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku</i>	
Podpis vedoucího práce	Podpis vedoucího katedry

### III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

*Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v bakalářské práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce“ a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací“.*

Datum převzetí zadání	Podpis studenta(ky)
-----------------------	---------------------



## **Česká anotace**

Bakalářská práce je zaměřena na realizaci základové desky založené na základových pasech. Jsou zde shrnuty základní pojmy této problematiky a základní dělení základových konstrukcí. V technologickém postupu je v jednotlivých etapách popsán postup výstavby. Jsou zde uvedeny realizační zásady a kvalitativní parametry, které ovlivňují výslednou kvalitu základové desky. V závěru práce jsou porovnány jednotlivé etapy s různými technologickými postupy, a to z hlediska finančního a časového.

## **Klíčová slova**

Základová konstrukce, základy, základová deska, realizace, technologický postup, porovnání, pracnost, zásady.

## **Annotation**

This thesis is focused on base plate construction using the continuous base footing method. Basic terminology concerning this topic is summarized and types of base plates are discussed. Technological proceedings are divided into phases with detailed build orders. Principles of realization and parameters known to influence quality of the base plates are listed. To conclude the theses, different technological approaches are compared regarding time and cost efficiency.

## **KEYWORDS**

Basic construction, foundations, baseplate, realization, technological process, comparison, labor, principles.

# Obsah

<b>ÚVOD</b> .....	<b>9</b>
<b>1 ZÁKLADNÍ POJMY</b> .....	<b>10</b>
<b>2 ZÁKLADNÍ ROZDĚLENÍ KONSTRUKCÍ</b> .....	<b>14</b>
2.1 PLOŠNÉ ZÁKLADY .....	14
2.1.1 Základové pásy .....	15
2.1.2 Základové rošty .....	16
2.1.3 Základové desky .....	16
2.2 HLUBINNÉ ZÁKLADY .....	16
2.2.1 Pilotové základy .....	17
<b>3 TECHNOLOGICKÝ POSTUP REALIZACE ZÁKLADOVÉ DESKY</b> .....	<b>18</b>
3.1 VYMEZENÍ PŘEDMĚTU ŘEŠENÍ .....	19
3.2 VSTUPNÍ MATERIÁLY A VÝROBKY .....	20
3.2.1 Výpis materiálu .....	20
3.2.2 Zásady manipulace, dopravy a skladování materiálu .....	21
3.3 PRACOVNÍ PODMÍNKY .....	25
3.3.1 Připravenost staveniště .....	25
3.3.2 Struktura pracovní čety .....	25
3.3.3 Bezprostřední podmínky pro práci .....	25
3.3.4 Stoje, přístroje a pracovní pomůcky .....	26
3.3.5 Technologický postup včetně praktických příkladů .....	28
3.3.6 Postupový diagram .....	47
3.4 JAKOST PROVEDENÍ .....	49
3.4.1 Metody kontroly jakosti výsledného provedení .....	49
3.4.2 Závazné kvalitativní parametry .....	49
3.5 KONSTRUKČNÍ A REALIZAČNÍ ZÁSADY .....	52
3.6 BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI .....	54
3.6.1 Konkrétní vymezení jednotlivých opatření .....	54
3.7 VLIV NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ .....	57
3.7.1 Možnosti poškození životního prostředí .....	57
<b>4 ZÁKLADNÍ REALIZAČNÍ VADY A PORUCHY</b> .....	<b>60</b>
4.1 ZÁKLADNÍ VADY A PORUCHY .....	60
4.2 FOTOGRAFIE VAD A PORUCH .....	62
<b>5 ČASOVÉ A FINANČNÍ OHODNOCENÍ DLE JEDNOTLIVÝCH VARIANT</b> .....	<b>64</b>
5.1 HLOUBENÍ ZÁKLADOVÝCH PASŮ .....	64
5.1.1 Kalkulační vzorec .....	64
5.1.2 Porovnání pracností .....	66
5.1.3 Finanční porovnání .....	66
5.2 BETONÁŽ ZÁKLADOVÝCH PASŮ .....	67
5.2.1 Kalkulační vzorec .....	67
5.2.2 Porovnání pracností .....	69
5.2.3 Finanční porovnání .....	69
5.3 NADZÁKLADOVÉ ZDIVO .....	70
5.3.1 Kalkulační vzorec .....	70
5.3.2 Porovnání pracností .....	73
5.3.3 Finanční porovnání .....	74
5.4 BEDNĚNÍ PROFILU ZÁKLADOVÉ DESKY .....	75
5.4.1 Kalkulační vzorec .....	75

5.4.2	<i>Porovnání pracností</i> .....	77
5.4.3	<i>Finanční porovnání</i> .....	78
<b>ZÁVĚR</b>	.....	<b>79</b>
<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY</b>	.....	<b>80</b>
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ</b>	.....	<b>81</b>
<b>SEZNAM TABULEK</b>	.....	<b>82</b>

## Úvod

Bakalářská práce má za úkol čtenáře seznámit se způsoby a možnostmi založení jednoduchých staveb. Především je zaměřena na realizaci základové desky založené na základových pasech.

Práce je členěna do několika kapitol.

V úvodu je čtenář seznámen se základními pojmy této problematiky a základním dělením základových konstrukcí.

Dále je zpracován podrobný technologický postup pro realizaci základové desky, který může čtenáři, potenciálnímu stavebníkovi, sloužit jako příručka. Najde v ní samotný postup výstavby rozpracovaný do jednotlivých kroků v různých variantách, a to v tom případě, kdy lze daný krok vyřešit dvěma způsoby. Pro zajištění výsledné kvality základové desky jsou v práci uvedeny realizační zásady a kvalitativní parametry. V závěru této kapitoly je řešena bezpečnost a ochrana zdraví při práci a není opominán ani vliv na životní prostředí.

Práce je také doplněna o základní realizační vady a poruchy. U každé vady a poruchy je uvedena její příčina a opatření, které zabraňuje jejímu vzniku.

Závěrečná kapitola se zaměřuje na jednotlivé etapy výstavby základové desky, které lze řešit odlišným technologickým postupem. Varianty jsou mezi sebou porovnány z hlediska časového a finančního ohodnocení. Podkladem pro toto porovnání jsou rozborů cen jednotlivých položek ze softwaru pro naceňování.

## 1 Základní pojmy

### Základy

Jde o nosné konstrukce všech stavebních objektů, které roznášejí zatížení horní stavby z paty stěny nebo paty sloupu do podloží. Jsou to tedy konstrukce, kterými se přenáší zatížení stavby do základové půdy v základové spáře. [8]

### Beton

Beton je stavivo ze směsi cementu, hrubého a drobného kameniva a vody, které vznikne ztvrdnutím cementové kaše (cementu a vody). Kromě těchto základních složek může obsahovat přísady a nebo příměsi. Jestliže je maximální velikost zrna kameniva 4 mm nebo menší, používá se pro směs termín cementová malta. [2]

### Značení betonu

Beton je značen dle normy ČSN EN 206+A1 Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda.

**C 12/15 – X.. – D<sub>MAX</sub> .. – S..**

- C  $f_{ck}/f_{ck,cube}$  = požadovaná pevnostní třída – charakteristické pevnosti válcová / krychelná
- X.. = stupeň vlivu prostředí (X0, XC., XD., XS., SF., XA..)
- D<sub>MAX</sub> = maximální zrno kameniva použitého pro výrobu daného betonu
- S.. = stupeň konzistence čerstvého betonu, stanovený buď metodou sednutí kužele S1 – S5, nebo metodou stupně zhutnitelnosti C0 – C3, případně metodou rozlití F1 – F6. Stupeň konzistence je nutno volit s ohledem na předpokládaný způsob ukládání a zpracování čerstvého betonu. [9]

### Ztracené bednění

Jsou to šalovací tvárnice vyráběné z vibrolisovaného betonu, které jsou opatřené vnitřní dutinou pro následné zalití betonovou směsí měkké konzistence. Jejich využití naleznete jak při stavbách, tak rekonstrukcích a značně vám usnadní práci, jelikož výstavba ztraceného bednění je poměrně rychlá a dosáhnete s ní velmi pevné konstrukce. [12]

## **Základová spára**

Je to kontaktní plocha mezi základovou konstrukcí a základovou půdou, tedy plocha, na které se stýká základová konstrukce se základovou půdou. Její hloubka – hloubka založení stavby – musí být určena jednak konstrukčními požadavky dané stavby, ale také neméně důležitými podmínkami respektujícími mechanicko-fyzikální vlastnosti zemin. [8]

## **KG potrubí (PVC)**

System plastového kanalizačního potrubí. KG trubky a tvarovky pro svodná potrubí pod budovami, kanalizační přípojky a stokové sítě. KG System je vyroben z neměkčeného polyvinylchloridu (PVC), kruhové tuhosti SN4 a SN8. KG System má životnost až 100 let, vynikající chemickou odolnost, odolnost proti otěru. Snadná montáž pomocí násuvných hrdel, těsněných elastomerovým kroužkem. Okamžitá a dokonalá těsnost spojů. [4]

## **Hladina podzemní vody (užívaná zkratka „h.p.v.“)**

Při geotechnickém průzkumu je definována hloubkou od povrchu terénu. [8]

## **Nezámrná hloubka**

Je to úroveň, ve které nedojde k promrznutí základové půdy, a tím k zamrznutí vody v základové půdě. Zamrznutí vody má za následek zvětšení objemu a v případě, že dojde k promrznutí základové půdy pod základovou spárou, může dojít k nadzvedávání základů, a tím ke zvýšení rizika porušení horní stavby. Nedodržení založení stavby v nezámrné hloubce (například u podezdívek plotů) může způsobit porušení konstrukce. [8]

## **Objemová hmotnost**

Hmotnost objemové jednotky materiálu s dutinami a póry. [8]

## **Podloží stavby**

Je dáno souvrstvím složeným z jednotlivých vrstev bezprostředně pod základy, jinými slovy se jedná o souvrství v podzákladí stavby od základové spáry směrem dolů do tzv. hloubky aktivní zóny. Tuto hloubku si můžeme přibližně představit jako hloubku, do které se projeví vliv dané stavby v podloží. [8]

## **Sedání základů**

Je přirozeným a nezbytným jevem, kdy vlivem zatížení stavby dochází ke stlačení základové půdy, tedy jednotlivých vrstev podloží. K sedání základů a s nimi celé stavby dochází prakticky vždy, když základovou spáru zatížíme více, než tomu bylo před vlastní realizací stavby. [8]

## **Těžitelnost**

Dle rozpočtových programů se zeminy třídí do sedmi tříd podle těžitelnosti. Těžitelnost je ukazatel zajímavý nejen z pohledu technologie provádění stavby, ale také z ekonomického hlediska. Těžitelnost přímo navazuje na volbu mechanismů pro provádění zemních prací, a tím také na cenu za vytěženou jednotku objemu.

- 1. Třída – soudržné i nesoudržné horniny měkké konzistence, dají se nabírat – ornice, hlína, písčité hlína, písek se štěrkem.
- 2. Třída – horniny tuhé konzistence, rozpojují se krumpáčem nebo rypadlem – hlína, spraš, rašelina, písčité a hrubý štěrk.
- 3. Třída – horniny pevné konzistence, rozpojují se krumpáčem nebo rypadlem – písčité hrubý štěrk, štěrk s kameny.
- 4. Třída – horniny pevné a tvrdé konzistence – jíly, jílovitá hlína, hrubý štěrk, kameny, zvětralé pískovce, vápence a opuky.
- 5. Třída – rozpojují se rozrývačem, rypadlem, trhavinou – navětralá žula, žula a křemence.
- 6. Třída – zeminy rozpojitelné rozrývači a trhavinou – žula, rula, čedič, břidlice.
- 7. Třída – těžko rozpojitelné, používá se trhavin – čedič a znělec. [8]

## **Únosnost podloží**

Jde o maximální hodnotu zatížení, které převezme konstrukce nebo základová půda bez deformací nebo s deformacemi v přijatelných mezích. Únosnost podloží se určuje statickým výpočtem nebo zatěžovací zkouškou. Jedná se tedy o vlastnost podzákladí spolehlivě přenést zatížení stavby a současně zajistit přijatelnou velikost sedání stavby. [8]



### **Základová půda**

Je funkční součástí stavby a je zpravidla tvořena zeminou jako výsledek zvětrávání hornin. Její složení může být velmi různorodé, a proto mívá rozmanité vlastnosti. Jedná se o tu část geologického prostředí, která spolupůsobí se stavební konstrukcí. [8]

### **Geotextilní vrstva**

Je tvořena tkanou nebo netkanou textilií, kterou charakterizujeme jako plošný stavební materiál, jenž je vyroben z textilních materiálů a plní funkci separační, ochrannou, filtrační nebo výztužnou a zpevňovací. Geotextilie mají velkou pevnost v tahu, vyrábějí se ze syntetických materiálů, jako jsou například polypropylen a polyester. [8]

## 2 Základní rozdělení konstrukcí

Zatížení vyvozené stavebním objektem se přenáší základovou konstrukcí do základové zeminy buď plochou (zpravidla vodorovnou), nebo pomocí nosných sloupů (zpravidla pilot).

Základové konstrukce se dělí na

- plošné,
- hlubinné.

Tvar a konstrukční uspořádání základových konstrukcí jsou ovlivněny zejména konstrukčním systémem zakládané stavby a kvalitou základové zeminy. [3]

### 2.1 Plošné základy

Podle tvaru se plošné základové konstrukce dělí na

- základové pásy,
- základové rošty,
- základové patky,
- základové desky.

Podle použitých hmot jsou základové konstrukce z

- lomového kamene,
- prostého betonu,
- železobetonu.

Podle technologie provádění

- montované,
- tradičně prováděné. [3]

### **2.1.1 Základové pásy**

Průběžné stěny se obvykle zakládají na základové pásy. Protože pásy většinou nejsou izolovány proti zemní vlhkosti, volí se materiál, který je odolný vůči účinkům vlhkosti (lomový ložní kámen, prostý beton, prokládaný beton a při větších šířkách i železobeton)

#### **Rozměry základových pásů**

Šířka pásů je závislá na zatížení, které se přenáší do základové půdy, a na vlastnostech základové zeminy. Stanový se statickým výpočtem.

Výška pásů se obvykle odvozuje z převislé části pásu tak, aby nedošlo k jeho zlomení nebo usmyknutí reakcí zeminy. Pro návrh výšky se uvažuje roznášecí úhel  $\alpha$  (u prostého betonu obvykle  $60^\circ$ , u lomového kamene obvykle  $60^\circ$  až  $70^\circ$ ) [3]

#### **Pasy monolitické z prostého betonu**

Používají se pro málo zatížené a běžné stěnové konstrukce. Jejich průřez je nejčastěji obdélníkový (jednostupňový) nebo stupňovitý (při větší výšce základového pasu). Minimální rozměr pasu z prostého betonu je 300mm. [5]

#### **Pasy monolitické z železobetonu**

Používáme je pro velká zatížení. Jsou úspornější z hlediska spotřeby betonu. Pro ochranu vyztužené části základu před znečištěním zeminou se navrhuje vrstva podkladního betonu v tloušťce 50-100 mm. Železobetonové pásy se navrhují pro nosné konstrukce stěnové i pro konstrukce skeletové, jestliže pod sloupy vycházejí patky příliš velké nebo jsou-li sloupy nestejně zatíženy. [5]

#### **Základové pásy montované (prefabrikované)**

Základy montovaných staveb mohou být provedeny z prefabrikovaných dílců.

Základové prefabrikáty (bloky) se vyrábějí z betonu nebo z železobetonu o rozměrech odstupňovaných pro různá zatížení stavbou a různou únosnost základové půdy (maximální  $L = 3\ 000$  mm). Dílce mají obdélníkový nebo lichoběžníkový průřez a jsou plné nebo vylehčené. [5]

### **2.1.2 Základové rošty**

Jsou soustavou pasů uspořádaných navzájem kolmo. Poněvadž přenesou velká zatížení a mohou vyrovnávat nestejnorodé podloží, navrhujeme je v zeminách o velké stlačitelnosti, na poddolovaném území nebo v seismických oblastech.

Rošty se provádějí monoliticky z železobetonu; jejich tvar a dimenzování je obdobné jako u základových pasů.

Výhodou je tuhost celé konstrukce, kterou lze ještě zvětšit vhodným uspořádáním a spojením s konstrukcí suterénu. Tím se snadněji vyrovnávají nerovnosti sedání celého objektu. [5]

### **2.1.3 Základové desky**

Základové desky roznášejí zatížení rovnoměrně na celou plochu půdorysu stavby. Výhodou desky je, že ji můžeme navrhnout i pro zcela nehomogenní, málo únosnou a značně stlačitelnou základovou půdu, protože vyrovnává nerovnoměrná sedání jednotlivých míst, zvláště jde-li o montovanou stavbu s prostorově málo tuhou konstrukcí. S výhodou je používáme i pro výškové a mimořádně zatížené konstrukce stěnové i skeletové.

Základové desky se provádějí monolitické z železobetonu v různém tvarovém uspořádání jako desky:

- rovné,
- žebrové,
- roštové,
- hřibové. [5]

## **2.2 Hlubinné základy**

Hlubinné základy jsou vhodné tehdy, je-li únosná základová zemina ve větší hloubce a plošné základy by nebylo ekonomické, nebo vůbec možné realizovat. Podstatou hlubinného zakládání je přenést zatížení stavbou pomocí železobetonového základového překladu nebo bloku do sloupů nebo pilířů (pilot, studní, šachtových pilířů apod.), které jsou vetknuty do únosné zeminy jako opřené. [3]

### **2.2.1 Pilotové základy**

Piloty jsou tyčové prvky nejčastěji kruhového průřezu, opřené, plovoucí či vetknuté, které přenášejí zatížení stavbou do základové zeminy.

Podle technologie výroby se rozlišují piloty zhotovené na místě a nebo na místě osazené.

Podle použitého materiálu se piloty dělí na dřevěné, ocelové betonové a železobetonové.

Podle způsobu provedení se piloty dělí na

- vřáněné,
- vřtané. [3]

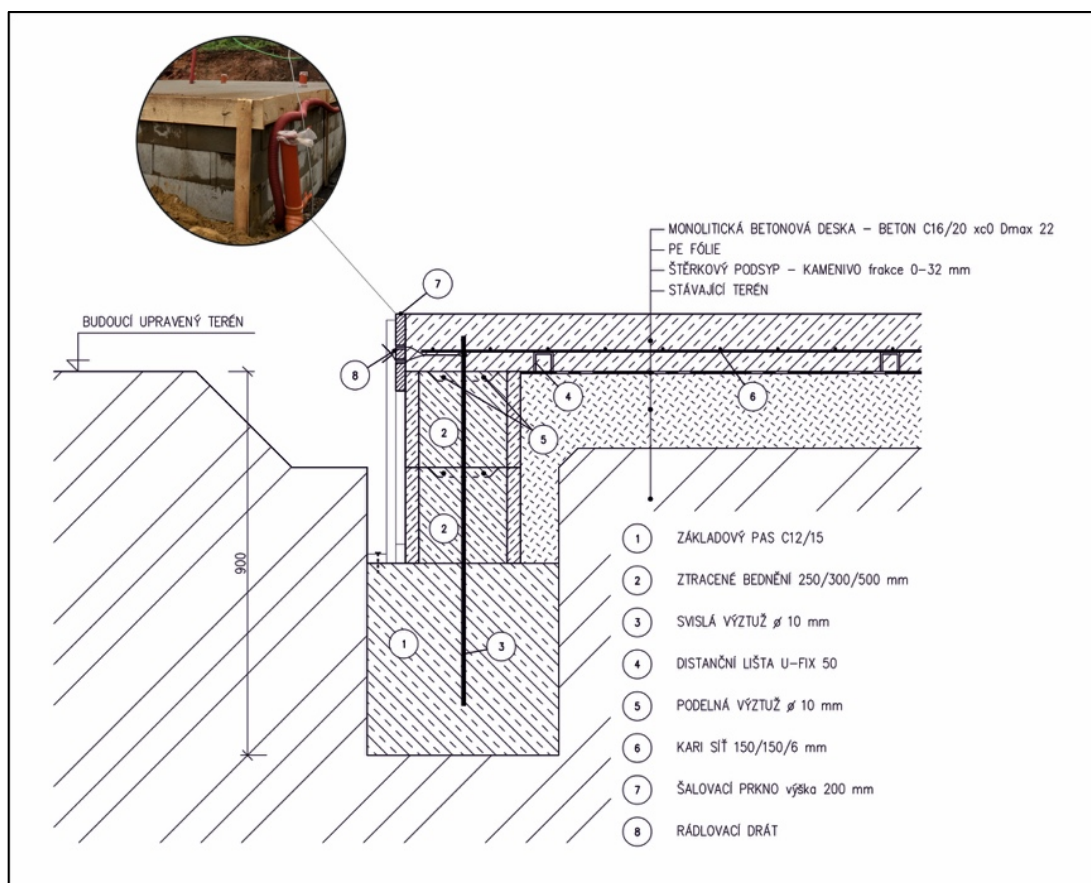
### 3 Technologický postup realizace základové desky

Technologický postup je vytvořen pro potenciální stavebníky tak, aby sloužil jako příručka pro zakládání staveb. Nalezneme zde podrobný popis výstavby, soupis materiálů včetně požadavků na skladování, seznam použitých strojů, základní realizační zásady a v neposlední řadě také kvalitativní parametry, které musí základová deska splňovat.

Tento postup je rozdělen do dvou variant. Varianty jsou zvoleny tak, aby finální kvalita a vlastnosti rodinného domu byly totožné.

#### První varianta:

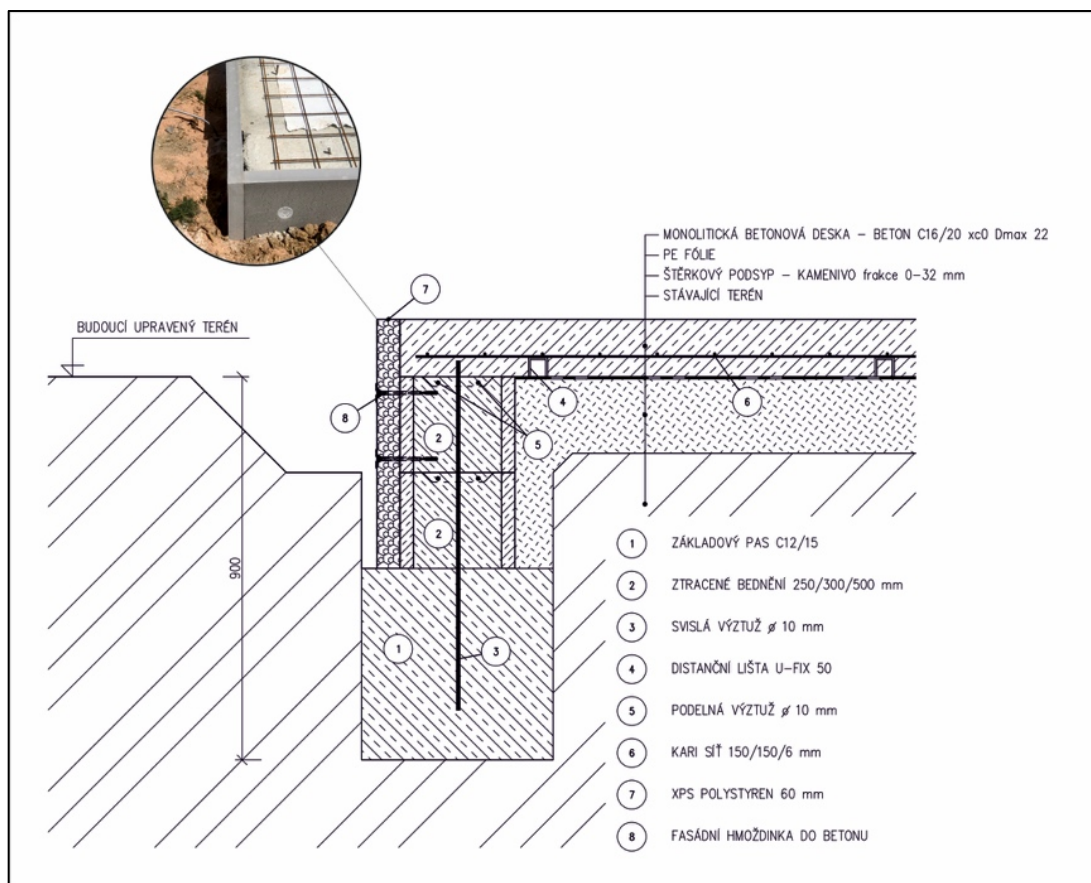
První varianta je bedněna za pomoci nehoblovaných dřevěných prken a dřevěných stojek. Pro získání výsledné kvality bude po vytvrdnutí betonu základová deska odbedněna a po dokončení hrubé stavby dodatečně zateplena.



Obrázek 1 - VARIANTA 1 \_ Bednění profilu základové desky pomocí prken(zdroj autor)

## Druhá varianta:

Na rozdíl od první varianty zde používáme pro bednění profilu základové desky extrudovaný polystyren, který připevníme k vnější straně ztraceného bednění talířovými hmoždinkami s ocelovým trnem.



Obrázek 2 - VARIANTA 2 \_ Bednění profilu základové desky polystyrenem (zdroj autor)

### 3.1 Vymezení předmětu řešení

Předmětem technologického postupu je stanovení činností při realizaci základové desky. Jedná se o základovou desku založenou na základových pasech z prostého betonu. Na těchto pasech je vyzděno prefabrikované ztracené bednění, na kterém je uložena monolitická základová deska v mocnosti 150 mm.

## 3.2 Vstupní materiály a výrobky

### 3.2.1 Výpis materiálu

#### Společný materiál pro obě varianty

- beton základových pasů – C12/15  $x_{co}$ ,  $D_{max}=22$  mm,
- beton do tvárnic ztraceného bednění – C16/20  $x_{co}$ ,  $D_{max}=22$  mm,
- beton do základové desky – C16/20  $x_{co}$ ,  $D_{max}=22$  mm,
- ztracené bednění BEST 300 mm, 250 /300 /500 (výška /tloušťka/ délka),
- betonářská ocel v tyčích  $\varnothing$  10 mm, B500B,
- betonářská kari síť  $\varnothing$  6 mm o velikosti oka 150/150 mm, B500B,
- vázací drát  $\varnothing$  0,65 mm,
- zásypový materiál – kamenivo frakce 0-32 mm,
- fólie PE,
- kanalizační potrubí KG systém,
- vodovodní potrubí PEHD 32 mm,
- elektro chránička KOPOFLEX 80 mm,
- zásypový písek,
- střešní lať 40/60 mm,
- prkno nehoblované, výška 100 mm, tloušťka 25 mm,
- hřebík 2,5×50 mm,
- vrut do dřeva 4×50 mm, zápustná hlava, křížová drážka,
- zednické šňůry,
- vápno,
- zemnicí pásek FeZn 30 × 4mm,
- zemnicí drát FeZn  $\varnothing$  10 mm,
- zemnicí spojka páska / páska,



- zemnicí spojka páska / drát,
- antikorozní elastický nátěr,
- distanční podložky U-FIX 50,
- mirelon, výška 200 mm, tloušťka 5 mm,
- reflexní sprej,
- lepicí páska.

### **Materiál pro variantu 1**

- bednicí prkna nehoblovaná, výška 200 mm, tloušťka 25 mm.

### **Materiál pro variantu 2**

- extrudovaný polystyren, tloušťka 60 mm,
- fasádní talířové hmoždinky do betonu s ocelovým trnem.

## **3.2.2 Zásady manipulace, dopravy a skladování materiálu**

### **Doprava betonu**

Doprava betonové směsi autodomíchávačem nebo nákladním vozem, by měla být co nejkratší. Během dopravy by nemělo dojít ke snížení kvality čerstvého betonu, to ovlivníme použitím plastifikátorů.

Zpravidla je doba zpracování závislá na druhu použitého cementu, teplotě čerstvého betonu a teplotě okolního prostředí.

### **Zpracování betonu**

Před zahájením betonáže musí být provedena kontrola bednění a armatury. Následně je výsledek zapsán do stavebního deníku a na základě rozhodnutí technického dozoru investora je dán pokyn pro zahájení betonáže.

Při zpracování betonové směsi je nutné dodržet tyto zásady:

- Maximální výška volného pádu betonové směsi je 1,5 m.
- Nutnost navlhčení nasákavého bednění nebo nasákavé konstrukce.
- Betonáž musí být plynulá a bez přerušení.

- Ukládání další vrstvy čerstvého betonu na předchozí dosud nezhuťněné vrstvy je zakázáno.
- Při zhuťňování ponornými vibrátory nesmí být vpich umístěn několikrát do stejného místa. Vzdálenost dalších ponorů nesmí překročit 1,4 násobek viditelného poloměru účinnosti vibrátoru. Tloušťka zhuťňované vrstvy nesmí překročit 1,25 násobek účinné délky hlavice. Při vrstvení betonu musí vibrátor pronikat minimálně 50-100 mm do předchozí vrstvy betonové směsi.
- Otevřené žlaby nebo násypky musí být kovové, pokovené nebo plastové. Nesmí se požívat násypky, žlaby a ostatní příslušenství z hliníku. Dále by nemělo být toto příslušenství znečištěno zatvrdlým betonem.

### **Ošetřování betonu**

Ošetřování betonu je souhrnný název pro opatření, která mají minimalizovat negativní vlivy okolí působící na čerstvý beton. Nejčastěji se jedná o nepříznivé vlivy počasí, které se projevují třemi způsoby:

- Vysoušení povrchu betonu (normální a vysoké teploty v létě, přímé oslunění konstrukce, vítr).
  - Vyplavováním cementu z povrchu betonu (silný déšť).
  - Promrznutím části nebo i celé konstrukce (teploty v zimě nižší než 0°C).
- [6]

### **Způsoby ošetřování betonové směsi na staveništi**

- Ponechání konstrukce v bednění.
- Zakrytí povrchu betonu parotěsnou folií, tyto fólie musí být zabezpečeny proti silnému větru.
- Udržování stále vlhkého povrchu betonu kropením, mlžením nejlépe přes tkaninu.
- Použití ošetřovacích nástřiků.
- Klesne-li teplota okolního prostředí pod 5°C musí být beton zakryt geotextilií případně i folií.

- Minimální délka ošetřování betonu je 12 hodin. Doba ošetřování je závislá na počasí, použitém betonu, tvaru a velikosti konstrukce. Toto ošetřování může být až několik dní a je blíže specifikováno v ČSN EN 13670.

### **Způsob ošetřování betonové směsi v závislosti na teplotě.**

Úpravu teploty betonové směsi můžeme dosáhnout za pomoci těchto způsobů:

- Snížení teploty ukládaného betonu:
  - o ochlazování tekutým dusíkem,
  - o použití ledové tříště.
- Použití přísad zpomalující tuhnutí
- Použití minerálních příměsí
- Použití cementu s nízkým hydratačním teplem
- Použití horké vody tepelně izolovaných forem nebo vyhřívaných a izolačních rohoží při zimní betonáži. [1]

### **Doprava ztraceného bednění a betonářské výztuže**

Doprava ztraceného bednění včetně betonářské výztuže probíhá za pomoci nákladního automobilu s hydraulickou rukou. Zpravidla volíme nejbližší specializované prodejny, jež disponují požadovaným materiálem.

### **Skladování ztraceného bednění**

Ztracené bednění je možné skladovat v meziprostorech základových pasů nebo v blízkosti základové desky na zpevněné ploše.

V případě již vyhloubených základových pasů je doporučeno palety složit za pomoci hydraulické ruky přímo do prostoru základové desky a to v maximálně jedné řadě z důvodu ručního odebírání jednotlivých kusů ztraceného bednění.

V blízkosti základové desky, na zpevněné ploše, je možné skladovat palety ve sloupci na sobě, a to maximálně ve třech řadách.

## Skladování betonářské výztuže

Větší profily výztuže o průměru nad 10 mm tvoří rovné pruty. Pruty mohou být skladovány po jednotlivých kusech nebo svázaný podle profilů do skupin. Ukládají se na podložky v takových vzdálenostech, aby se nemohly trvale zdeformovat. Zatímco výztužné sítě a mřížoviny se skladují zásadně naležato, výztužné polotovary se skladují v různých polohách, a to v závislosti na jejich tvaru. Pomocný vázací drát je uložen v rolích a zavěšen na háku.

Tabulka 1 - Bezpečné způsoby skladování ocelové výztuže

Druhy materiálu	Popis	Bezpečný způsob skladování
Výztužné pruty	Rovné pruty od $\varnothing$ 10 mm	Vodorovně, nutnost dostatečně podložit z důvodu deformace.
Výztužné sítě	Kari síť 2 × 3 m	Naležato, nutnost dostatečně podložit tak, aby nedocházelo ke kontaktu se zeminou.
Vázací drát	Tenký měkký drát	Svisle uložené kotouče s navinutým drátem.
Distanční podložky	Plastová podložka 2 m	Uloženy na hranolech, podložkách tak, aby nedocházelo ke kontaktu se zeminou.

## Doprava zásypového materiálu

K dopravě zásypového materiálu na staveniště, například písku a kameniva frakce 0-32 mm, dochází během samotné výstavby základové desky, a to za pomoci nákladních automobilů.

Zpravidla jeden nákladní automobil převeze 10-14 tun přepravovaného materiálu.

## **Skladování zásypového materiálu**

Skladování sypkého materiálu je prováděno na ploše v blízkosti stavby. Tato plocha je zbavena orné půdy, a to z toho důvodu, aby nedocházelo při nabírání do objemových lopat k promísení zásypového materiálu s trávou.

## **Doprava a skladování ostatního materiálu**

Ostatní materiál, který není zmíněn v kapitole výše, bude skladován v lehkém užitkovém voze skříňového typu, popřípadě bude na stavenišť dopravena stavební buňka pro skladování lehkého materiálu.

## **3.3 Pracovní podmínky**

### **3.3.1 Přípravenost staveniště**

Prostor, ve kterém bude realizována základová deska, musí být ohraničen stavebním plotem, který brání vstupu neoprávněných osob na staveniště. Tento prostor je vždy vyklizený, přehledný, opatřený výstražnými cedulemi a řádně osvětlený. Dále zde bude vytvořena příjezdová cesta ke staveništi a budou zde vytyčeny veškeré stávající inženýrské sítě, které mohou být dotčeny stavbou.

Za nepříznivého počasí, či tmy, lze využít umělé osvětlení. Světlomety, osvětlující pracovní prostor, jsou rozestavěné a nastavené tak, aby neoslňovali personál pracující na staveništi.

### **3.3.2 Struktura pracovní čety**

Pracovní četa bude složena z jednoho mistra, ze tří zedníků a jednoho pomocného dělníka. Mistr ponese zodpovědnost za celkové provedení a kvalitu díla. Zedníci musí být buď vyučeni v oboru, nebo musí prokázat praxi, tak aby byli schopni provést danou konstrukci. Pomocný dělník nemusí prokazovat žádnou praxi.

### **3.3.3 Bezprostřední podmínky pro práci**

Při hloubení základových pasů, v záporných teplotách, musí být vyhloubené základové pasy překryty geotextilií a folií z důvodu promrzání zeminy. Před betonáží

je nutné zkontrolovat a zhodnotit stav základové spáry. V případě, že základová spára neodpovídá kvalitativním požadavkům, je nutné provést nutná opatření.

Teplota při betonáži by neměla klesnout pod 5 °C, v případě že teplota poklesne pod tuto mez, musíme použít zimní opatření uvedené v kapitole 3.3.3 . Je-li teplota vzduchu v rozmezí 0 až -5 °C, proběhne zde kontrola teploty čerstvého betonu. Teplota betonu musí mít alespoň 10 °C. Bezprostředně po vybetonování a srovnání musí být tyto základové pasy přikryty geotextilií (minimálně 300g/m<sup>2</sup>) a folií. V případě, že teplota okolního vzduchu klesne pod -6 °C, budou betonářské práce zastaveny.

Ocelová výztuž musí být chráněna před nepřízní počasí, a to tehdy, jsou-li dle předpovědi hlášeny sněhové srážky nebo mrznoucí déšť. Stavební výztuž bude přikryta folií, a tím bude zabráněno jejímu zapadání sněhem nebo jejímu namrznutí. V případě namrznutí ocelové výztuže, je nutné použít propanbutanový hořák k odstranění námrazy.

Před námrazou a sněhem je nutno chránit i ostatní materiál, například bednicí prkna, distanční podložky či tvárnice ztraceného bednění.

### **3.3.4 Stoje, přístroje a pracovní pomůcky**

#### **Stroje**

- rýpadlo nakladač na traktorovém podvozku – traktor bagr,
  - o lžíce: šířky 45 cm, 80cm, svahovací.
- nákladní automobil se sklápěcí korbou,
- nákladní automobil s kontejnerem,
- otočný pásový bagr 3,5 tuny,
  - o lžíce: šířky 40 cm, svahovací.
- autodomíchávač 6-9 m<sup>3</sup>,
- autočerpadlo 24 – 52 m,
- vibrační pěch,
- vibrační deska.

## Pracovní pomůcky

- rotační laserový nivelační přístroj,
- aku vrtačka,
- palice,
- motorová pila,
- vodováha hliníková 80, 120 cm,
- stahovací lať hliníková 2,5 m,
- drobné nářadí,
  - o kleště,
  - o lžíce,
  - o dřevěný skládací metr,
  - o metr svinovací,
  - o pásma ocelové 30 m,
  - o kladivo,
  - o gumová palička.
- vrtačka s příklepem,
- lopaty,
- sada utahovacích klíčů,
- krumpáč,
- kolečko,
- úhlová bruska s diamantovým kotoučem a řezným kotoučem na železo,
- dřevěné pádlo pro finální úpravu povrchu
- pákové kleště.

## Ochranné pracovní prostředky

- přilba,
- pracovní obuv,
- pracovní oděv,
- pracovní rukavice,
- ochranné brýle,
- pracovní sluchátka,
- reflexní vesta.

### 3.3.5 Technologický postup včetně praktických příkladů

#### Zahájení stavby

Zahájení stavby začíná zápisem do stavebního deníku, kde jsou zapsány veškeré náležitosti týkající se stavby. Zápis probíhá obvykle na konkrétním staveništi a jsou zde zúčastněny obě dvě strany, jak investor, tak pověřená osoba z realizační firmy. Po potvrzení zápisu ve stavebním deníku je stavba zahájena.

#### Geodetické vyměření

K polohovému vytyčení základové desky využíváme služby geodeta, který pomocí dřevěných kolíků nebo žebírkové výztuže vytyčí základní geometrii domu.

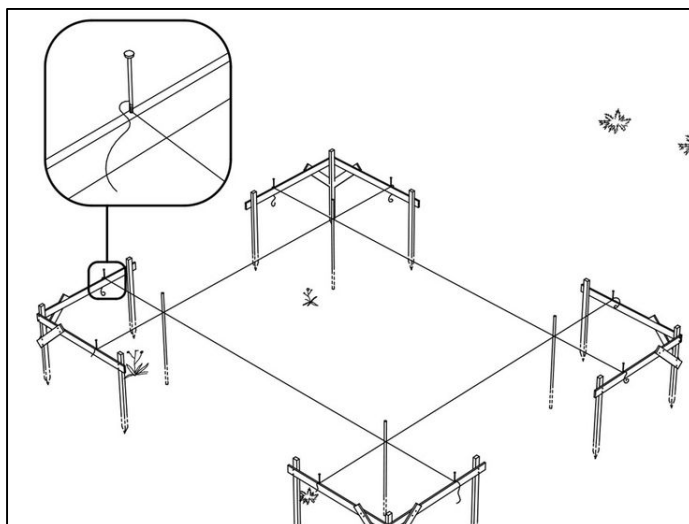


Obrázek 3 - Geodetické body (zdroj autor)



## Vyměření základové desky

Následně vytváříme lavičky, které se zpravidla zhotovují ze dřevěných kolíků zaražených pevně do základové půdy a k nim přišroubovaných prken. Horní hrana prkna nám určuje horní hranu základové desky. Od této úrovně počítáme a odměřujeme hloubku základové spáry, a s tím spojené další výšky. Geodetické body přenášíme pomocí provázku a vodováhy, nejprve si přeneseme delší stranu základové desky a poté další kolmou stranu, jakmile budeme mít obě strany, provedeme měření kolmosti stran. V případě úspěšného měření odměříme zbylé rovnoběžné strany. Nakonec zaměříme diagonály, které při shodném rozměru určují přesné vyměření objektu.



Obrázek 4 - Přenesení bodů na lavičky (zdroj <https://www.pinterest.com/pin/347832771204813609/>)



Obrázek 5 - Vytvoření laviček (zdroj autor)

## Zemní práce

Skrývka ornice je provedena rypadlem se svahovací lžící v mocnosti zpravidla 100-300 mm, tato zemina je deponována na pozemku a v rámci finálních terénních úprav zpětně využita.

Následně pro zjednodušení výkopových prací přeneseme pomocí vodováhy vyměřené rohy na terén a jednotlivé linie vyvápňíme. Nesmíme zde zapomenout odměřit středové zdi, pro které nevytváříme samostatné lavičky z důvodu zvětšení manipulačního prostoru pro rypadlo.

Jakmile máme vyvápňeno přistoupíme ke strojnímu hloubení základových pasů. Po strojním vyhloubení rýhy musíme základovou spáru dočistit ručně. Hloubka základové spáry musí respektovat nezámrnou hloubku v dané oblasti, tedy úroveň, ve které nedojde k promrznutí základové půdy, a tím k zamrznutí vody v základové půdě. Zamrznutí vody má za následek zvětšení objemu a v případě, že dojde k promrznutí základové půdy pod základovou spárou, může dojít k nadzvedávání základů, a tím ke zvýšení rizika porušení horní stavby. Nedodržení založení stavby v nezámrné hloubce může způsobit porušení konstrukce. [8]



Obrázek 6 - Skrývka ornice (zdroj autor)



Obrázek 7 - Vyvápnění základových pasů (zdroj autor)



Obrázek 8 - Vyhloubení základových pasů (zdroj autor)

### **Hromosvod pro rodinné domy**

Po vyhloubení základových pasů provedeme instalaci zemnicího pásku, zpravidla FeZn 30 × 4 mm. Zemnicí pásek rozvineme po obvodu základové desky a uložíme na základovou spáru, kde dojde k propojení jednotlivých částí. Dle projektu připojíme k zemnicímu pásku zemnicí drát, obvykle Ø 10 mm. Ten vyvedeme minimálně 2 m nad hranu základové desky, a to z důvodu propojení na zemnicí drát vedený po fasádě až nad hranou ochranného trojúhelníku.

Pro dosažení maximálního uzemnění musí být zemnicí pásek zabetonován v celém svém objemu, a proto je po dvou metrech podložen distanční podložkou U-FIX 50 mm. Veškeré spoje jsou přetřeny antikoročním asfaltovým nátěrem.





*Obrázek 9 - Zemní pásek uložen na distančních podložkách (zdroj autor)*



*Obrázek 10 - Antikoroziní nástřík (zdroj autor)*

## Prostupy kanalizace, vody a elektro

Prostup kanalizace můžeme provádět ve dvou variantách.

V první variantě jsou do základových pasů vloženy KG trubky, které jsou po krajích zastříhány expanzní pěnou. Po vybetonování a zatvrdnutí základových pasů dojde k obnažení těchto prostupů a propojení kanalizace.



Obrázek 11 - Vytvoření prostupů kanalizace + voda, Varianta 1 (zdroj autor)

V druhé variantě je kanalizační potrubí, vodovodní potrubí a elektro včetně chrániček založeno do základových pasů souběžně. Následně se rýha pro uložení potrubí zpětně zasype zeminou.



Obrázek 12 - Vytvoření prostupů kanalizace + voda, Varianta 2 (zdroj autor)



Před provedení prostupů kanalizace je nutné výškově ověřit napojení do kanalizačního řádu. Minimální spád pro kanalizační vedení je 2 %, tj. 2cm na 1 metr délky. S tímto údajem vypočítáme výškovou úroveň kanalizačního prostupu skrze základový pas.

Prostup pro vodovodní hadici ukládáme vždy do nezámrazné hloubky.

### **Betonáž základových pasů**

Betonáž můžeme provádět autodomíchávačem, a to za předpokladu, že je v blízkém okolí základové desky únosné podloží a nehrozí zde riziko zapadnutí. V případě nevhodného terénu nebo špatného počasí volíme betonáž pomocí beton pumpy jejíž dosah je od 24 metrů až po 52 metrů.



*Obrázek 13 - Betonáž základových pasů autodomíchávačem (zdroj autor)*



*Obrázek 14 - Betonáž základových pasů pomocí beton pumpy (zdroj autor)*

## Ležatá kanalizace, rozvod elektro chráničky a vodovodní potrubí

Rozvod ležaté kanalizace se provádí z KG potrubí a jejich příslušenství. Na ležatou kanalizaci využíváme nejčastěji potrubí o průměru 150, 125 a 110 mm. Pokládka jednotlivých tvarovek se provádí do předem připravených rýh, které vedou od jednotlivých vývodů a napojují se do hlavní větve, jenž vede do kanalizačního prostupu v základovém pasu. Tyto rýhy musí být dokonale zhutněny, hutnění se provádí například vibračním pěchem. Po uložení veškerého potrubí je nutné provést kontrolu vodotěsnosti. Zkouška probíhá tak, že se vyústění kanalizace zaslepí a celá kanalizační soustava se napustí vodou. Po dobu tří hodin se kontroluje stav hladiny vody. V případě že hladina vody nepoklesne, můžeme potrubí obsypat pískem.



Obrázek 15 - Ležatá kanalizace (zdroj autor)



Obrázek 16 - Ležatá kanalizace 2 (zdroj autor)





*Obrázek 17 - Za pískování ležaté kanalizace (zdroj autor)*

Elektro chránička je vedena tak, aby nedocházelo k pravoúhlému vedení. Trasa se vždy volí s ohledem na pohodlné protažení elektro kabelů. Elektro chránička je vyvedena skrze profil základové desky a přichycena k žebírkové výztuži v místě dle projektu. Vodovodní potrubí je v celé délce pod základovou deskou vedena v chráničce aby nedošlo k jejímu poškození.



*Obrázek 18 - Vyústění elektro chrániček (zdroj autor)*



## Zdění ztraceného bednění

Zdění ztraceného bednění provádíme do zatuhlého betonu, zhruba 5 hodin po vybetonování základových pasů. Nejprve si provážíme šňůry a osadíme první rohovou tvárnici. Po změření rovinnosti osadíme stejným způsobem druhou tvárnici a změříme rozměr dle projektu. Následně stejným způsobem osadíme třetí roh, změříme délku strany a úhlopříčku. V případě správných rozměrů odměříme poslední roh.

Po vyměření rohových tvárnic zatěžkáme šňůry přitlačením na roh a vyzdíme první řadu ztraceného bednění. Dále uložíme do připravených drážek ve ztraceném bednění žebírkovou výztuž. Tento způsob zdění opakujeme i v dalších řadách.

Až vyzdíme poslední řadu ztraceného bednění, zatlučeme do základových pasů svislou výztuž o délce  $0,1\text{m} + 0,25\text{ m} \times \text{počet řad} + 0,75 \times \text{výška betonu základového pasu}$ . Tato žebírková výztuž musí vyčnívat nad ztracené bednění minimálně 5 cm a maximálně 12 cm, a to z důvodu následného přitažení bednicího prkna k základovým pasům.



Obrázek 19 - Zdění ztraceného bednění (zdroj autor)



*Obrázek 20 - Vyztužování ztraceného bednění (zdroj autor)*

### **Betonáž ztraceného bednění**

Betonáž ztraceného bednění je možno provádět ve třech variantách.

První variantu provádíme pokud je omezený přístup k základové desce. Autodomíchávač může vypustit betonovou směs pouze na přístupné místo. Následně však musí být tato směs ručně rozvezena do ztraceného bednění. Tato varianta je časově a fyzicky nejnáročnější.

Druhá varianta je zabetonování ztraceného bednění pomocí autodomíchávače, a to v tom případě, že je okolí základové desky dobře přístupné těžké technice. Betonáž probíhá pomocí koryt přímo do ztraceného bednění.

Třetí varianta se využívá v případě nevhodného terénu, špatného počasí nebo vysokého počtu řad ztraceného bednění. V tomto případě není vhodná betonáž pomocí koryt z autodomíchávače, a to z důvodu, že horní hrana ztraceného bednění je nad úroveň horní hrany koryt. Vhodným zařízením je tedy beton pumpa.



*Obrázek 21 - Betonáž ztraceného bednění pomocí beton pumpy (zdroj autor)*

### **Zásyp a hutnění základové desky**

Zásyp základové desky provádíme po ztvrdnutí betonu ve ztraceném bednění a po provedení ležaté kanalizace. Hutnění provádíme z materiálu, který jsme vytěžili při hloubení základových pasů. Jestliže tento materiál kvalitativně nevyhovuje, nahradíme ho vhodnějším materiálem, například betonovým recyklátem.

Nejprve pomocí hutnicího stroje zhutníme podloží, na které následně vrstvíme zeminu pomocí rypadla v mocnostech zhruba 150-200 mm. Jednotlivé vrstvy opětovně hutníme vibračním pěchem nebo vibrační deskou. V případě hutnění nad kanalizačním potrubím, musíme dbát zvýšené opatrnosti, aby nedošlo k jeho deformaci.

Poslední vrstva v mocnosti 200 mm je z kameniva frakce 0-32 mm a je zhutněna a srovnána do úrovně ztraceného bednění. V rovinosti se snažíme být co nejpresnější, a to z důvodu, aby nedocházelo k nadměrku betonu v základové desce.





*Obrázek 22 - Hutnění základové desky po jednotlivých vrstvách (zdroj autor)*



*Obrázek 23 - Zásyp základové desky kamenivem frakce 0-32 mm (zdroj autor)*



*Obrázek 24 - Hutnění základové desky - štěrkový polštář (zdroj autor)*

## Bednění základové desky

### Varianta 1

V této variantě je základová deska bedněna pomocí nehoblovaných prken o rozměru 200 mm na výšku a 25 mm na tloušťku. Na stojky použijeme stejná prkna jako byly použity na lavičky a nařezeme je na rozměr  $0,25\text{m} \times \text{počet řad ztraceného bednění} + 0,13\text{m}$ . Tento rozměr nám zajistí že stojka nebude vyčnívat nad horní hranu bednicího prkna.

Nejprve uchytíme prkna na stojky pomocí vrutů. Výškovou úroveň nám zajistí rotační nivelační přístroj, který vždy přiložíme na konec prkna a při zjištění roviny bednicí prkno přišroubujeme do stojky. Pro zafixování bednicího prkna ke ztracenému bednění vytvoříme dva otvory  $\varnothing 10\text{ mm}$ , které jsou ve stejné pozici jako svislá výztuž ztraceného bednění. Těmito otvory protáhneme vázací drát a za pomoci hřebíku bednicí prkno přitáhneme.



Obrázek 25 - Bednění základové desky (zdroj autor)



Obrázek 26 - Rádlování bednicího prkna (zdroj autor)

## Varianta 2

Tato varianta je v této fázi časově náročnější, ale z pohledu celkové stavby nám ušetří čas při realizaci zateplení.

Jako bednicí materiál využíváme extrudovaný polystyren tloušťky 60 mm.

Nejprve si výškově nastavíme rotační nivelační přístroj, poté pomocí expanzní pěny na polystyren přilepíme extrudovanou desku k ploše ztraceného bednění. Nivelačním přístrojem určíme výškovou úroveň a přihrnutím zeminy částečně zafixujeme. Příklepovou vrtačkou s vrtákem do betonu vytvoříme na kraji a uprostřed polystyrenové desky otvor, do kterého vložíme fasádní hmoždinku, tu zatlučeme, a tím upevníme desku ke ztracenému bednění.



Obrázek 27 - Bednění základové desky pomocí extrudovaného polystyrenu (zdroj autor)

### Armování základové desky

Nejprve si rozvineme PE fólii po celé ploše základové desky, tato fólie zabraňuje úniku cementového mléka do podloží základové desky. Na tuto fólii rozložíme distanční podložky U-FIX 50mm v rozestupu dle rozměrů kari sítě, tedy  $2 \times 3$  m. Následně položíme síť s přesahy dle projektu, standardně 150 mm. V místě kanalizačního prostupu prořízneme kari síť minimálně 4 cm od hrany kanalizačního potrubí. Následně veškeré přesahy a spoje svážeme pomocí vázacího drátu a kleští.





*Obrázek 28 - Armování, kari síť na distančních podložkách (zdroj autor)*

Veškeré kanalizační potrubí, které prochází skrze základovou desku ovineme mirelonem tloušťky 5 mm. Toto provádíme z důvodu snazšího vytažení provizorního potrubí.



*Obrázek 29 - Kanalizační prostup obalen mirelonem (zdroj autor)*

Jako poslední krok vytvoříme ve vnitřním prostoru základové desky výšky, z žebírkové výztuže. Tyto výšky slouží k dodržení rovinnosti při ukládání čerstvé betonové směsi. Při finální úpravě povrchu budou zaraženy minimálně o 30 mm, z důvodu dodržení krytí výztuže.



Obrázek 30 - Prostorové výšky základové desky (zdroj autor)

### **Betonáž základové desky**

K betonáži základové desky přistupujeme vzhledem k počasí, a to z důvodu ochrany čerstvé betonové směsi. V letních měsících začínáme betonáž co nejdříve ráno nebo naopak co nejpozději večer abychom se vyhnuli vysokým teplotám. Naopak v zimních měsících začínáme betonáž v nejteplejší části dne.

Betonáž provádíme za pomoci autodomíchávače nebo beton pumpy, v závislosti na prostředí, počasí a přístupnosti.

Betonovou směs ukládáme do prostoru základové desky a nahrubo ji srovnáme hráběmi a lopatou. Poté směs srovná stahovací latí o délce 2,5 metru a finální povrch vytvoříme za pomoci dřevěného pádla.



Obrázek 31 - Betonáž základové desky pomocí beton pumpy (zdroj autor)





*Obrázek 32 - betonáž základové desky pomocí koryt (zdroj autor)*



*Obrázek 33 - Finální úprava povrchu betonové desky (zdroj autor)*



*Obrázek 34 - Zrealizovaná základová deska (zdroj autor)*

## Ošetřování betonu

Ošetřování betonu se řídí podmínkami v kapitole 3.2.2



Obrázek 35 - Ochrana základové desky před nízkými teplotami (zdroj autor)

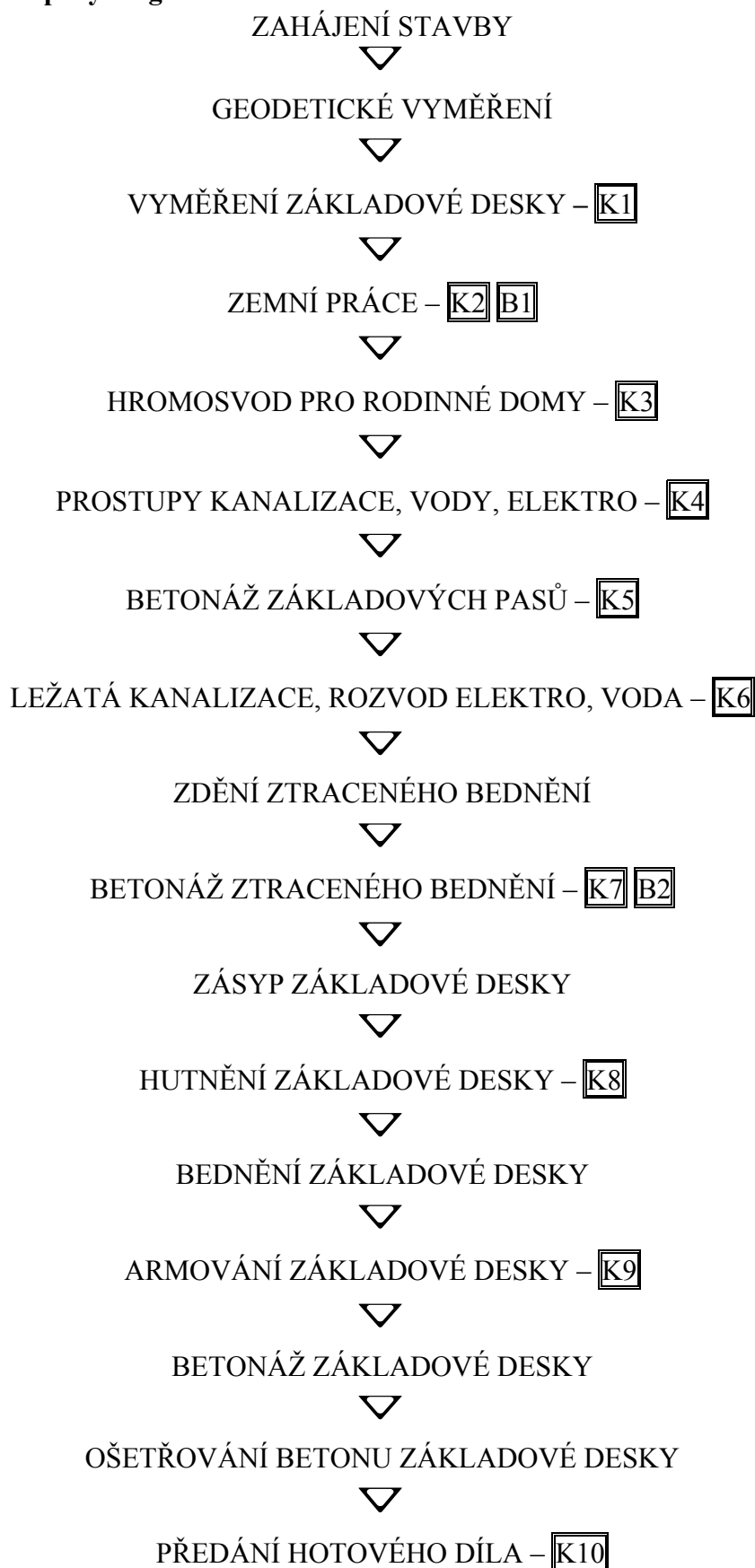
### Předání hotového díla

Po zatvrdnutí základové desky dochází za přítomnosti technického dozoru investora či investora ke kontrole těchto bodů:

- měření rovinnosti viz kapitola 3.4.2 ,
- pravoúhlost základové desky viz kapitola 3.4.2 ,
- polohy kanalizačních vývodů,
- polohy vyvedení elektro chráničky,
- polohy vyvedení vodovodního potrubí.

Výsledek tohoto měření je zapsán do stavebního deníku a odsouhlasen technickým dozorem investora, popřípadě samotným investorem.

### 3.3.6 Postupový diagram



### **Technologické body kontrolního plánu**

- **K1** – Kontrola rozměrů vyměřené základové desky, maximální odchylka na provázku 3mm.
- **K2** – Kontrola hloubky a rozměrů základových pasů a jam.
- **K3** – Kontrola spojů zemnicí pásky a zemnicí pásky s hromosvodným drátem.
- **K4** – Kontrola hloubky založení prostupu vody, kanalizace.
- **K5** – Kontrola teploty okolního prostředí při betonáži, kontrola betonové směsi, kontrola typu betonové směsi.
- **K6** – Kontrola spádování ležaté kanalizace, kontrola obsypu potrubí, kontrola těsnosti spojů.
- **K7** – Kontrola vyztužení ztraceného bednění, finální kontrola rozměrů základové desky.
- **K9** – Kontrola stavu armovací výztuže, kontrola provedení armování – přesahy, spoje, distanční podložky.
- **K10** – Kontrola finálních rozměrů, místní rovinnosti, celkové rovinnosti.

### **Bezpečnostní body kontrolního plánu**

- **B1** – Kontrola ochranných prostředků a ochranných pomůcek.
- **B2** – Kontrola spojů a stavu potrubí pro dopravu betonové směsi.

### 3.4 Jakost provedení

#### 3.4.1 Metody kontroly jakosti výsledného provedení

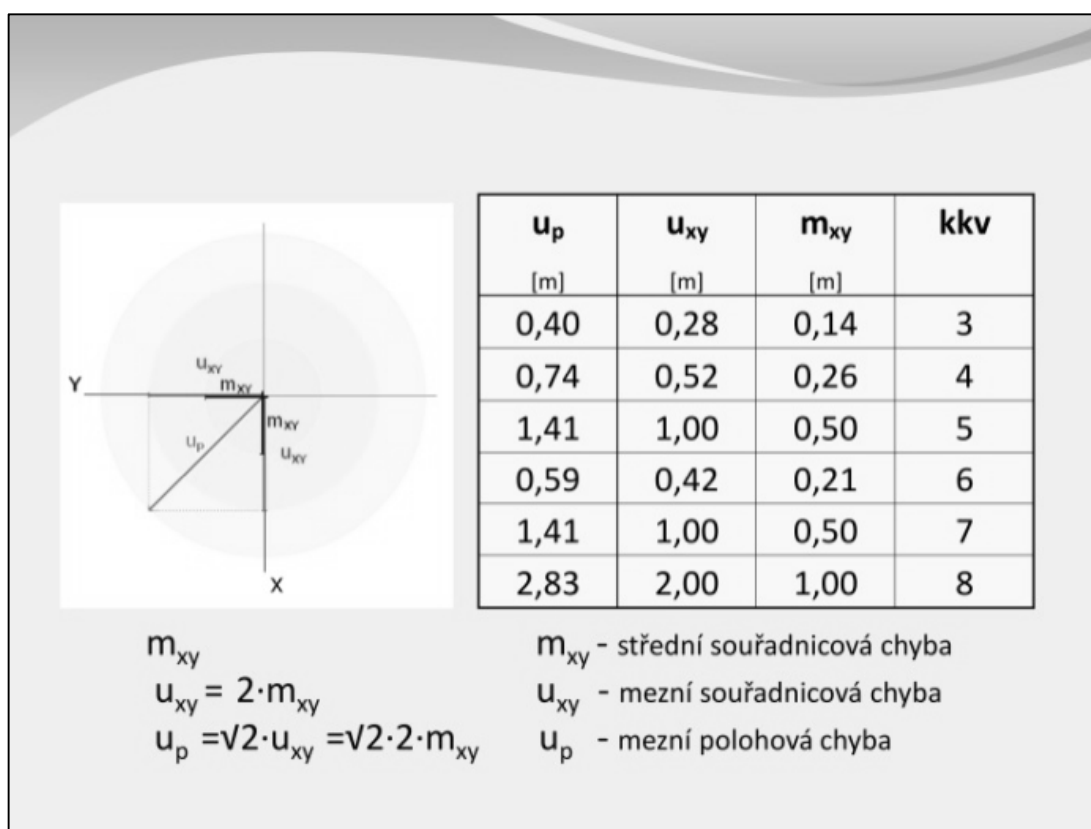
Jakost výsledného provedení základové desky bude zajištěna v případě, že budou splněny veškeré kontrolní body uvedené kapitole 3.3.6

#### 3.4.2 Závazné kvalitativní parametry

##### Geometrická přesnost vytyčení polohových bodů geodetem

Přesnost vytyčení je dána přesností dosavadních údajů katastru o geometrickém a polohovém určení pozemků. Pokud jsou v příslušné lokalitě k dispozici přímo měřená data, budou podrobné lomové body hranice pozemku vytyčeny se střední chybou  $\pm 0,14$  m. Nejméně přesný výsledek vytyčení bude v lokalitách, kde je k dispozici pouze grafická katastrální mapa v měřítku 1:2 880 nebo katastrální mapa digitalizována (KMD). Střední souřadnicová chyba vytyčených bodů je v tomto případě  $\pm 1,0$  m. [7]

Tabulka 2 - Přesnost vytyčení hranic pozemků



Zdroj <https://www.geodezieceskyraj.cz/rady-zakaznikum/presnost-vytyceni-hranic-pozemku>

## Geometrická přesnost rovinnosti monolitické základové desky

Požadavky na geometrickou přesnost se charakterizují pomocí mezní odchylky dle normy:

- ČSN 73 0212-3 Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 3. Pozemní stavební objekty.
- ČSN EN 13670 (732400) – Provádění betonových konstrukcí.

## Mezní odchylky monolitických betonových konstrukcí

Celkových rozměrů a polohy konstrukcí (hodnoty v mm)

Tabulka 3 - Mezní odchylka celkových rozměrů a polohy konstrukcí

Předmět	Základní rozměry v m				
	do 4,0	nad 4,0 do 8,0	nad 8,0 do 16,0	nad 16,0 do 25,0	nad 25
Rozměry v půdorysu, Např. délky, šířky	± 12	± 15	± 20	± 25	± 30
Rozměry v nárýsu Např. výšky podlaží, podest, vzdál. úložných ploch	± 15	± 15	± 20	± 30	± 30
Světlé rozměry v půdorysu, Např. výšky mezi podporami (sloupy, stěnami atd.)	± 15	± 20	± 25	± 30	
Světlé rozměry v nárýsu Např. mezi podlahou a stropem, mezi průvlaky atd.	± 20	± 20	± 30		
Světlé rozměry otvorů, Např. pro okna, dveře apod.	± 12	± 16			

Převzato z normy ČSN EN 13670

Mezní odchylka rozměrů průřezů konstrukcí (hodnoty v mm)

Tabulka 4 - Odchylky rozměrů průřezů konstrukcí

Předmět	Základní rozměry v m			
	do 0,12	nad 0,12 do 0,25	nad 0,25 do 0,5	nad 0,5
Stěny	± 4	± 6	± 8	± 10
Stropy	± 6	± 8	± 10	± 12
Sloupy	± 3	± 4	± 5	± 6
Průvlaky, trámy	± 5	± 6	± 8	± 10

Převzato z normy ČSN EN 13670

Tolerance rovinnosti rovinných ploch (hodnoty v mm)

Tabulka 5 - Tolerance rovinnosti rovinných ploch

Předmět	Pro delší rozměr plochy v m				
	do 1,0	nad 1,0 do 4,0	nad 4,0 do 10,0	nad 10,0 do 16,0	nad 16
Nedokončené povrchy stropů	4	6	12	15	20
Nedokončené povrchy stropů se zvýšenými nároky	Podle funkčních požadavků				
Stěny s nedokončenými povrchy	6	12	15	20	25
Stěny s nedokončenými povrchy se zvýšenými nároky	Podle funkčních požadavků				

Převzato z normy ČSN 73 ČSN EN 13670

Tolerance místní rovinnosti povrchů rovinných ploch (hodnoty v mm)

Tabulka 6 - Tolerance místní rovinnosti povrchů rovinných ploch

Předmět	Na vztažnou délku 2 m
Stropy s nedokončeným povrchem	5
Nedokončené povrchy stropů se zvýšenými nároky	Podle funkčních požadavků
Stěny s nedokončenými povrchy	6
Stěny s nedokončenými povrchy se zvýšenými nároky	Podle funkčních požadavků

Převzato z normy ČSN 73 ČSN EN 13670

### 3.5 Konstrukční a realizační zásady

#### Hutnění zásypu ZD

Při provádění zásypu se materiál ukládá po vrstvách, jejichž tloušťka musí být přizpůsobena použitému zásypovému materiálu a zhutňovací technice, vrstva se zpravidla pohybuje v mocnosti 200-300 mm.

#### Ležatá kanalizace

Jedná se o jednoduchou větvenou trubní soustavu uloženou mezi základy v zemi. Hlavní trasa se navrhuje v co nejpřímějším směru. Do hlavní větve se zaústí vedlejší větve od jednotlivých svislých svodů.

Svody vedené v blízkosti základových konstrukcí je nutné umístit tak, aby nebyla ohrožena stabilita stavby při provádění výkopů.

Ve směru proudění odpadních vod se nesmí potrubí větvit a zmenšovat svou světlost.

Nejmenší dovolený sklon ležaté kanalizace dle normy ČSN 75 6760.

- 2 % pro potrubí světlosti 200 mm, které odvádí splaškové vody.
- 1 % pro potrubí, které odvádí dešťové a splaškové vody bez ohledu na světlost.



## **Vyztužování ztraceného bednění**

Vyztužené konstrukce ze ztraceného bednění navazující na základové pasy je nutné výztuži provázat s monolitickou konstrukcí základového pasu. To se provede tak, že se do základového pasu nejprve zabetonuje svislá výztuž, které se nechá v jeho vrcholu přečnivat. Napojení na svislou výztuž se provede svařením výztuže nebo překrytím nejméně 0,8m. Požadavek na svaření nebo překrytí výztuže min. 0,8 m platí i pro případy přerušení výztuže v konstrukci ztraceného bednění.

Obdobně pro navázání výztuže ztraceného bednění s podkladním betonem podlahy na terénu se nechá svislá výztuž vyčnívat nad poslední řadu ztraceného bednění a ohne se do plochy stavby. Poloha svislé a vodorovné výztuže se zajišťuje jejím svázáním, uložením v profilu tvárnice, případně použitím distančních prvků. [11]

## **Hloubka založení**

Hloubku založení ovlivňují některé podmínky. Předně je to charakter objektu (zděná budova, skelet, nepodsklepení, podsklepení), hmotnost stavby a hloubka základové spáry. Tyto okolnosti ovlivňují stabilitu a sedání stavby. Další působící vlivy jsou klimatické (promrzání, vysychání), geologické (složení zeminy) a hydrogeologické (hladina podzemní vody). Podle působících vlivů určíme tzv. nezámraznou hloubku, která je v našich geografických podmínkách minimálně 800mm, což je doporučeno ČSN en 1997-1 – Navrhování geotechnických konstrukcí. Menší hloubka založení může být použita jen v celistvých skalních, poloskalních horninách nebo u základů vnitřních zdí a sloupů, chráněných před klimatickými vlivy.

Hloubka založení je závislá též na úrovni hladiny podzemní vody, a to vzhledem k návrhu izolací. Při hloubce hladiny podzemní vody menší než 2 000 mm musí být základová spára v hloubce minimálně 1 200 mm pod terénem.

Hloubka založení má vliv na velikost sedání stavby. Čím hlouběji zakládáme, tím je menší sedání a naopak větší únosnost. [5]

## **3.6 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci**

### **3.6.1 Konkrétní vymezení jednotlivých opatření**

#### **Bezpečnost a ochrana zdraví**

Před zahájením prací bude prokazatelně provedeno seznámení všech pracovníků, zhotovitelů a všech dalších subdodavatelů stavby s vyhodnocenými riziky staveniště a přijatými opatřeními v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

Zhotovitelé jenž budou realizovat základovou desku budou seznámeni s tímto technologickým postupem, riziky vyplývajícími z realizace a zásadami bezpečné práce. Pracovníci budou využívat ochranné pomůcky stanovené v kapitole 3.3.4 .

Při práci je pracovníkům zakázáno používat strojní vybavení, se kterým nebyli náležitě proškoleni. Dále je zakázáno požívání alkoholických a omamných prostředků na staveništi.

#### **Rizika ovlivňující bezpečnost a zdraví při práci**

Jsou to vytipovaná rizika vyplývající z podmínek bezpečnosti práce, jenž mohou vzniknout při jednotlivých činnostech technologického postupu.

Při činnostech je využíváno strojních zařízení, a to rýpadlo nakladače, nákladního automobilu, autodomíchače a automobilového čerpadla na beton včetně rozvodů potrubí a potrubí. Z důvodu využití této techniky je zde zvýšená míra rizika, proto je zde zvýšený důraz na kvalifikaci obsluhy a přísné dodržování zásad BOZP.

#### **Opatření ke snížení rizik**

Opatření ke snižování rizik vyplývají z bezpečnostních předpisů a pokynů pro údržbu a obsluhu techniky.

Rizika je možné snižovat již při výběru pracovníků, jejich přezkoušením, proškolením, zvýšením kvalifikace či využíváním ochranných prostředků. Udržováním zařízení v provozuschopném stavu, dodržování předepsané údržby.

V případě krizové situace bude na staveništi uložena veškerá projektová dokumentace. Na viditelném místě bude uložena lékárnička a hasicí přístroj. Budou zde také vyvěšena důležitá telefonní čísla na provozovatele inženýrských sítí, policii, záchranou službu a hasiče. Na stavbě budou proškolení zaměstnanci o první pomoci.

Tabulka 7 - Seznam rizik

Riziko	Zdroj rizika	Návrh opatření	Závažnost 1-5	Pravděpodobnost 1-5	Počáteční hodnota rizika
Sřet vozidla s osobou	Provoz na staveništi	Bezpečnostní značení. Reflexní vesty. Zvýšená pozornost.	3	3	High risk
Pád břemene	Pád z dopravního prostředku	Stabilní zajištění nákladu. Zákaz pohybu osob v blízkosti břemene. Ochranné prostř.	4	2	High risk
Zasažení pohybem břemene	Auto s hydraulickou rukou	Správná manipulace s břemenem při zavěšení . Zákaz pohybu osob v blízkosti břemene. Ochranné prostř.	3	2	Medium Risk
Převržení kusového materiálu	Paleta ztraceného bednění	Zajištění stabilní polohy materiálu. Správné skladování. Ochranné prostř.	4	2	High risk
Přiražení, přiskřípnutí při manipulaci s materiálem	Manipulace s paletou ztraceného bednění	Při manipulaci udržovat bezpečnou vzdálenost. Ochranné prostř.	1	3	Low Risk

Pád do hloubky	Výkopy	Ohraničení prostoru s rizikem pádu. Dodržení pracovních postupů. Zvýšená opatrnost.	3	2	Medium Risk
Poranění při manipulaci s hadicí čerpadla	Autočerpadlo betonové směsi	Dodržení pracovních postupů. Ochranné prostř. Pravidelné kontroly.	2	1	Low Risk
Úpal, úžeh, prochladnutí	Počasí	Ochranné prostř. Možnost doplnění teplých/studených tekutin. Přestávky práce.	3	3	High Risk
Poranění o vyčnívající část armatury	Armatura vyčnívající ze základových pasů	Výstražné označení vyčnívající armatury. Ochranné prostř.	2	1	Low Risk
Zakopnutí o materiál	Nepořádek na staveništi	Udržovat pořádek na staveništi. Ochranné prostř.	1	2	Low Risk
Poranění očí	Práce s betonem	Ochranné prostř. Dodržování pracovních postupů.	1	2	Low Risk
Poranění elektrickým proudem	Práce s elektrickými spotřebiči	Ochranné prostř. Dodržování správné obsluhy.	3	2	Medium Risk
Vdechování škodlivin	Řezání betonu	Ochranné prostř.	1	2	Low Risk
Poranění sluchu	Hluk od strojní mechanizace	Ochranné prostř.	4	1	Medium Risk

Tabulka 8 - Způsob hodnocení rizik

<b>Závažnost</b> Rating 0 = Žádné zranění (Non Risk Issue) Rating 1 = První pomoc Rating 2 = Nezávažné poranění (Pracovní neschopnost 0-3) Rating 3 = Více než 3 dny pracovní neschopnosti Rating 4 = Vážné zranění Rating 5 = Smrtelný úraz, nebo trvalé následky atd.		Z á v a ž n o s t	5	0	5	10	15	20	25
			4	0	4	8	12	16	20
			3	0	3	6	9	12	15
			2	0	2	4	6	8	10
			1	0	1	2	3	4	5
			0	0	0	0	0	0	0
				0	1	2	3	4	5
<b>Pravděpodobnost</b> Rating 0 = Žádná až skoro nulová (Non Risk Issue) Rating 1 = Velmi nepravděpodobné Rating 2 = Nepravděpodobné Rating 3 = Pravděpodobné Rating 4 = Velmi pravděpodobné Rating 5 = Jisté		Pravděpodobnost Hodnocení rizika = Pravděpodobnost x Závažnost							

### 3.7 Vliv na životní prostředí

#### 3.7.1 Možnosti poškození životního prostředí

Při realizaci základové desky bude minimalizován vliv na životní prostředí. Jedná se především o prašnost, znečištění komunikací a hlučnost. Mechanizace musí být v dobrém technickém stavu, a to z toho důvodu, aby neobtěžovala okolní prostředí hlukem a únikem provozních kapalin.

Tabulka 9 - Vliv činnosti na životní prostředí

Číslo	Název	Vliv na životní prostředí	Likvidace
1	Vytyčení základové desky	Nemá vliv na ŽP	-
2	Hloubení základových pasů	Nemá vliv na ŽP	Vytěžená zemina bude odvezena na skládku materiálu.

3	Betonáž	Beton není klasifikovaný jako nebezpečný pro ŽP	Zbylý beton bude odvezen autodomíchávačem na betonárku, kde dojde k odborné recyklaci. V případě již zatvrdlého betonu dojde k odvezení na recyklačního střediska.
4	Bednění základové desky	Dřevo není klasifikovaný jako nebezpečný odpad pro ŽP	Zbylá prkna budou odvezena do sběrného dvora, popřípadě spálena dle platných podmínek. Recyklace.
		Polystyren není klasifikovaný jako nebezpečný odpad pro ŽP	Zbylé polystyrenové desky budou odvezeny do sběrného dvora. Recyklace.

Nakládání s odpady a jejich likvidace bude probíhat podle zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů. Likvidace zbytků hmot se provede dle pokynů výrobce na obalech a dle bezpečnostních listů výrobce. Odpady tříděny dle, vyhlášky č. 93/2006 Sb., Vyhláška o Katalogu odpadů, a skladovány v rámci staveniště v kontejnerech.

Tabulka 10 - Odpady zařazené dle katalogu odpadů

Kód odpadu	Název odpadu	Kategorie	Nakládání s odpady
20 03 01	Směsný komunální odpad	O	Recyklace
17 04 07	Směsné kovy	O	Recyklace
17 05 04	Zemina a kamení neuvedené pod číslem 17 05 03	O	Skládka
17 04 05	Železo a ocel	O	Recyklace
17 02 03	Plasty	O	Recyklace
17 06 04	Polystyrenová deska	O	Recyklace / sběrný dvůr
17 01 01	Beton	O	Recyklace / Skládka
15 01 10	Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek nebo obaly těmito látkami znečištěné	N	Sběrný dvůr

#### 4 Základní realizační vady a poruchy

Vadou se rozumí nedostatek vlastností výrobku či dodávky zboží, které jsou stanoveny:

- právním předpisem (např. norma),
- a/nebo vlastností ve smlouvě sjednaných,
- a/nebo vlastností obvyklých.

Poruchou se rozumí každá negativní změna objektu, konstrukce, prvku, materiálu proti původnímu stavu, která zhoršuje jejich základní vlastnosti (mechanické, požární odolnosti, ochrany zdraví...). Za původní stav se považuje okamžik prvního uvedení do užívání. [10]

##### 4.1 Základní vady a poruchy

Tabulka 11 - Vady a poruchy základových desek

Důsledek	Příčina	Opatření
Nesprávné rozměry základové desky	Nedůsledné vyměřování. Špatné měřičské pomůcky. Špatné kótování ve výkresech.	Důraz na pečlivost. Kvalitní nástroje. Kontrola vyměřené základové desky.
Nesprávná výšková úroveň základové desky	Nedůsledné vyměřování. Špatné kótování ve výkresech.	Určení a zakreslení výškových úrovní.
Nesprávná poloha kanalizačního vývodu	Špatné čtení ve výkresech.	Kontrola polohy před provedením armatury základové desky.
Sedání souvrství pod základovou deskou	Špatný vibrační stroj. Nedodržení hutnicí vrstvy. Špatný zásypový materiál.	Kontrola vibrační techniky. Kontrola zásypového materiálu. Kontrola vrstvení zásypového materiálu.



Nadměrek betonu	Nedodržení hloubky základových pasů. Nedodržení rovinnosti zásypu základové desky.	Průběžná kontrola hloubky základových pasů nivelačním přístrojem. Kontrola rovinnosti zásypu pomocí nivelačního přístroje.
Nedodržení předepsaného vyztužení ztraceného bednění	Nedodržení technologického postupu.	Před betonáží kontrola vyztužení. Školení dané problematiky.
Nesprávná rovinnost základové desky	Nepoužití výšek z žebírkové výztuže ve vnitřním prostoru. Nedůsledné srovnání betonu. Příliš hustá betonová směs. Špatná práce s nivelačním přístrojem.	Správná konzistence betonové směsi. Důsledné srovnání čerstvé betonové směsi. Důsledná práce s nivelačním přístrojem.
Vznik trhlinek	Nedostatečná ochrana čerstvého betonu.	Po vybetonování v letních měsících dostatečně kropit, v zimních měsících ochránit konstrukci proti mrazu.
Prasknutí základové desky	Nepoužití distančních podložek pod kari síť. Nedodržení vyztužení dle projektu.	Převzetí a kontrola zhotovené armatury.
Neprotažení přívodního kabelu elektro chráničkou	Vibrování přímo nad elektro chráničkou. Špatně zvolená trasa elektro chráničky.	Založení elektro kabelu do chráničky před položením do základové desky. Zvýšená opatrnost při práci u elektro chráničky.

## 4.2 Fotografie vad a poruch



Obrázek 36 - Prasklina v betonové desce (zdroj <https://forum.tzb-info.cz/107316-zakladova-deska-praskliny>)



Obrázek 37 - Přesah betonové desky (zdroj <https://forum.tzb-info.cz/107316-zakladova-deska-praskliny>)



*Obrázek 38 – Nedostateční krytí výztuže (zdroj autor)*

## 5 Časové a finanční ohodnocení dle jednotlivých variant

Z finančního a časového hlediska budeme porovnávat vždy různé varianty realizace jednotlivých etap. Aby bylo srovnání objektivní, budeme porovnávat dvě varianty, které jsou ve výsledných vlastnostech totožné.

Porovnání bude probíhat na typovém objektu s těmito parametry:

- Obvod základové desky = 55 běžných metrů.
- Bednění nadzákladového zdiva oboustranné = 54,4 m<sup>2</sup>.
- Vyztužení nadzákladového zdiva = 4 kg / m<sup>2</sup>.
- Výška profilu základové desky 150 mm.
- Výška profilu soklu včetně základové desky 650 mm.
- Objem betonu základových konstrukcí = 25 m<sup>3</sup>.
- Plocha nadzákladového zdiva = 27,5 m<sup>2</sup>.
- Objem betonu nadzákladové konstrukce 8,25 m<sup>3</sup>.

### 5.1 Hloubení základových pasů

Při hloubení základových pasů je možné volit z více variant. Pro výpočet finančního hlediska a pracnosti jsou zvolené dvě varianty. Ruční a strojní vyhloubení základových pasů v třídě těžitelnosti 3. Čím vyšší je třída těžitelnosti, tím vyšší jsou náklady na vyhloubení pasů.

#### 5.1.1 Kalkulační vzorec

Vycházíme z kalkulačního vzorce, který zpracovává program euroCALC.

## Varianta 1 – Ruční vyhloubení základových pasů

Tabulka 12 - Rozbor ceny\_Ruční hloubení základových pasů

ROZBOR CENY DLE euroCALC			
<b>Kód položky</b>		<b>Hloubení rýh š. do 600 mm ručním nebo pneumatickým nářadím v horninách tř. 3</b>	
<b>132202102</b>			<b>1 m3</b>
H	Přímý materiál		0,00
NC	z toho nákupní cena		0,00
D	z toho doprava		0,00
M	Mzdové náklady		641,38
P	z toho přímé mzdy		478,64
O	odvod 34,0 % z mezd		162,74
S	Stroje		0,00
T	Ostatní přímé náklady		0,00
SUB	Poddodávky		0,00
PZN	<b>Příme zpracovací náklady</b>		<b>641,38</b>
	<b>Přímé náklady</b>		<b>641,38</b>
R1	výrobní	48,00 %	307,86
R2	správní	22,00 %	141,10
R3			0,00
	<b>Nepřímé náklady</b>		<b>448,96</b>
	<b>Náklady celkem</b>		<b>1 090,34</b>
Z	Zisk	10,00 %	109,03
R4	Režie 4	0,00 %	0,00
<b>Jednotková cena</b>			<b>1199,38 Kč</b>

Převzato z programu euroCALC

## Varianta 2 – Strojní vyhloubení základových pasů

Tabulka 13 - Rozbor cen\_Strojní hloubení základových pasů

ROZBOR CENY DLE euroCALC			
<b>Kód položky</b>		<b>Hloubení rýh š. do 600 mm ručním nebo pneumatickým nářadím v horninách tř. 3</b>	
<b>132201101</b>			<b>1 m3</b>
H	Přímý materiál		0,00
NC	z toho nákupní cena		0,00
D	z toho doprava		0,00
M	Mzdové náklady		370,19
P	z toho přímé mzdy		276,26
O	odvod 34,0 % z mezd		93,93
S	Stroje		6,80
T	Ostatní přímé náklady		0,00
SUB	Poddodávky		0,00
PZN	<b>Příme zpracovací náklady</b>		<b>376,99</b>
	<b>Přímé náklady</b>		<b>376,99</b>
R1	výrobní	14,00 %	52,78
R2	správní	20,00 %	75,40
R3			0,00
	<b>Nepřímé náklady</b>		<b>128,18</b>
	<b>Náklady celkem</b>		<b>505,16</b>
Z	Zisk	12,00 %	60,62
R4	Režie 4	0,00 %	0,00
<b>Jednotková cena</b>			<b>565,78 Kč</b>

Převzato z programu euroCALC

### 5.1.2 Porovnání pracností

Tabulka 14 - Pracnost jednotlivých variant hloubení základových pasů

Název položky	Jednotka	Množství	Pracnost / jednotka (Nh)	Pracnost celkem (Nh)
Ruční hloubení	m <sup>3</sup>	25	2,23	55,75
Strojní hloubení základových pasů	m <sup>3</sup>	25	0,33	8,25

Z hlediska pracnosti nám nejlépe vychází strojní vyhloubení základových pasů. Ruční vyhloubení je vhodné pouze v těch místech, kam strojní technika nemá přístup nebo kde nemá dostatečný manipulační prostor pro práci.

### 5.1.3 Finanční porovnání

Tabulka 15 - Finanční porovnání jednotlivých variant hloubení základových pasů

Název položky	Jednotka	Množství	Cena / jednotka (Kč)	Cena celkem (Kč)
Ruční hloubení	m <sup>3</sup>	25	1199,38	29 984,50
Strojní hloubení základových pasů	m <sup>3</sup>	25	565,78	14 144,50

Z finančního hlediska vychází strojní hloubení výrazně lépe, a to z důvodu kratšího času na provádění.

## 5.2 Betonáž základových pasů

Při betonáži základových pasů porovnáváme pouze dva způsoby, a to ukládání betonové směsi přímo z autodomíchávače, a nebo za pomoci beton pumpy. Ruční míchání betonové směsi a ukládání pomocí kolečka do základových pasů neuvažujeme z důvodu nedodržení stejné kvality betonové směsi.

Betonáž pomocí beton pumpy není kalkulována dle kalkulačního vzorce euroCALC, z důvodu velmi nízké sazby za přečerpaný 1 m<sup>3</sup> betonové směsi. V tomto konkrétním případě nám pronájem stroje dle vzorce vychází na cca 450 Kč. Z tohoto hlediska jsou k variantě s beton pumpou přičteny reálné náklady za použití beton pumpy.

### 5.2.1 Kalkulační vzorec

#### Varianta 1 – Autodomíchávač

Tabulka 16 – Rozbor cen \_ Betonáž základových pasů pomocí autodomíchávače

ROZBOR CENY DLE euroCALC			
Kód položky		Základové pasy z betonu prostého C12/15	
274315224			1 m3
H	Přímý materiál		2252,00
NC	z toho nákupní cena		2000,00
D	z toho doprava		252,00
M	Mzdové náklady		112,77
P	z toho přímé mzdy		84,16
O	odvod 34,0 % z mezd		28,61
S	Stroje		0,00
T	Ostatní přímé náklady		0,00
SUB	Poddodávky		0,00
PZN	<b>Příme zpracovací náklady</b>		<b>112,77</b>
	<b>Přímé náklady</b>		<b>2 364,77</b>
R1	výrobní 29,00 %		32,70
R2	správní 20,00 %		22,55
R3			0,00
	<b>Nepřímé náklady</b>		<b>55,26</b>
	<b>Náklady celkem</b>		<b>2 420,03</b>
Z	Zisk 12,00 %		20,16
R4	Režie 4 0,00 %		0,00
<b>Jednotková cena</b>			<b>2440,20 Kč</b>

Převzato z programu euroCALC



## Varianta 2 – Autodomíhávač + beton pumpa

Tabulka 17 - Rozbor cen \_ Betonáž základových pasů pomocí autodomíhávače

ROZBOR CENY DLE euroCALC			
Kód položky	274315224		Základové pasy z betonu prostého C12/15 1 m3
H	Přímý materiál		2252,00
NC	z toho nákupní cena		2000,00
D	z toho doprava		252,00
M	Mzdové náklady		112,77
P	z toho přímé mzdy		84,16
O	odvod 34,0 % z mezd		28,61
S	Stroje		0,00
T	Ostatní přímé náklady		0,00
SUB	Poddodávky		0,00
PZN	Přímé zpracovací náklady		112,77
	Přímé náklady		2 364,77
R1	výrobní 29,00 %		32,70
R2	správní 20,00 %		22,55
R3			0,00
	Nepřímé náklady		55,26
	Náklady celkem		2 420,03
Z	Zisk 12,00 %		20,16
R4	Režie 4 0,00 %		0,00
Jednotková cena			2440,20 Kč

Převzato z programu euroCALC

K této variantě je nutné připočíst cenu za beton pumpu viz tabulka níže.

Tabulka 18 - Ceník výkonu čerpadel CEMEX

Kritérium výkonu	Typ čerpadla s výložníkem											
	PUMI*		24 m		28 m		32 m		34 m		36 m	
	bez DPH	vč. DPH	bez DPH	vč. DPH	bez DPH	vč. DPH	bez DPH	vč. DPH	bez DPH	vč. DPH	bez DPH	vč. DPH
Přistavení ze stanoviště na stavbu a zpět (Kč)	1 598	1 934	2 122	2 568	2 122	2 568	2 122	2 568	2 122	2 568	2 658	3 216
Výkon čerpadla na stavbě od příjezdu do odjezdu (Kč/hod.)	536	649	2 060	2 493	2 340	2 831	2 452	2 967	2 452	2 967	2 452	2 967
+ sazba za přečerpání m <sup>3</sup> (Kč/m <sup>3</sup> )	330	399	-	-	-	-	-	22	27	22	27	27
Čekání záložního čerpadla Kč/hod.	1 494	1 808	1 494	1 808	1 598	1 934	1 700	2 057	1 700	2 057	1 814	2 195
Kritérium výkonu	Typ čerpadla s výložníkem											
	39 m		42 m		46 m		52 m		58 m			
	bez DPH	vč. DPH	bez DPH	vč. DPH	bez DPH	vč. DPH	bez DPH	vč. DPH	bez DPH	vč. DPH		
Přistavení ze stanoviště na stavbu a zpět (Kč)	2 658	3 216	2 658	3 216	3 184	3 853	smluvní	smluvní	smluvní	smluvní		
Výkon čerpadla na stavbě od příjezdu do odjezdu (Kč/hod.)	2 648	3 204	2 710	3 279	3 152	3 814	3 782	4 576	4 626	5 597		
+ sazba za přečerpání m <sup>3</sup> (Kč/m <sup>3</sup> )	32	39	42	51	52	63	62	75	74	90		
Čekání záložního čerpadla Kč/hod.	1 916	2 318	2 020	2 444	2 390	2 892	2 926	3 540	3 564	4 312		
Kritérium výkonu	Čerpání litých směsí Anhylevel, Cemlevel, Poroflow											
	Čerpadlo šnekové		Čerpadlo pístové									
	bez DPH	vč. DPH	bez DPH	vč. DPH								
Přistavení ze stanoviště na stavbu a zpět (Kč)	1 382	1 672	1 598	1 934								
Výkon čerpadla na stavbě od příjezdu do odjezdu (Kč/hod.)	1 258	1 522	1 710	2 069								
+ sazba za přečerpání m <sup>3</sup> (Kč/m <sup>3</sup> )	42	51	62	75								
Ceník příplatků k čerpání betonových směsí		bez DPH	vč. DPH	Ceník příplatků k čerpání betonových směsí		bez DPH	vč. DPH					
Speciální přidavné potrubí (Kč/bm/den)	110	133	Pozdní zrušení objednávky (24 h)	1 500	1 815							
Gumové hadice Ø 75/100/125 mm (Kč/bm/den)	130	157	Zbytečný výjezd čerpadla	2 500	3 025							
Gumové hadice k čerpadlům litých směsí - pístové, anhydrit (Kč/bm/akce)	20	24	Chemický přípravek pro rozjezd čerpadla (Kč/1 dávka)	300	363							
Čerpání drátkobetonu (Kč/přečerpání m <sup>3</sup> )	30	36	Čerpání betonů nad D <sub>max</sub> 8 mm šnekovými nebo pístovými čerpadly (Kč/m <sup>3</sup> )	100	121							
Odvoz zbytkového betonu v násypce k recyklaci (Kč - paušál)	1 000	1 210										

\* minimální průměr potrubí a hadic pro čerpání drátkobetonu je 100 mm

Převzato z ceníku prací CEMEX



## 5.2.2 Porovnání pracností

Tabulka 19 – Pracnost jednotlivých variant betonáže základových pasů

Název položky	Jednotka	Množství	Pracnost / jednotka (Nh)	Pracnost celkem (Nh)
Betonáž autodomíchávačem	m <sup>3</sup>	25	0,25	<b>6,25</b>
Betonáž pomocí beton pumpy	m <sup>3</sup>	25	0,12	<b>3,00</b>

Pracnost byla odhadnuta dle zkušenosti. Přesné určení pracnosti je v tomto prostředí téměř nereálné. Při určování pracností závisí zejména na zkušenostech a znalosti problematiky.

V případě, že při betonáži beton pumpy dojde ke zpomalení dodávky betonové směsi, se tyto prostoje neúčtují do celkové ceny pronájmu čerpadla.

Při této činnosti nejsme omezeni výkonem stroje, ale výkonem člověka. Stroj dokáže zpravidla vyčerpat zhruba 100 m<sup>3</sup> / h. Výkon dělníka se pohybuje v závislosti na konzistenci betonové směsi, počasí a dalších faktorech.

## 5.2.3 Finanční porovnání

Tabulka 20 - Finanční porovnání jednotlivých variant betonáže základových pasů

Název položky	Jednotka	Množství	Cena / jednotka (Kč)	Cena celkem (Kč)
Betonáž autodomíchávačem	m <sup>3</sup>	25	2440,20	<b>61 005,00</b>
Betonáž pomocí beton pumpy	m <sup>3</sup>	25	2440,20	<b>70 637,00</b>
Přistavení čerpadla na stavenišť			2122,00	
Výkon čerpadla na stavbě od příjezdu po odjezd			3 × 2060	
Sazba za přečerpaný m <sup>3</sup>			25 × 0	

Chemický přípravek pro rozjezd čerpadla	300
30 minut mytí čerpadla	0,5 × 2060
<b>Celkem čerpadlo</b>	<b>9 632,00</b>

Převzato z programu euroCALC

### 5.3 Nadzákladové zdivo

Nadzákladové zdivo je pro finanční porovnání řešeno buď jako monolitická železobetonová stěna bedněná z obou stran, nebo jako stěna z betonového ztraceného bednění.

Tyto varianty bude betonovány za pomoci autodomíchávače bez použití beton pumpy. V případě jejího použití by vznikl obdobný náklad jako v porovnání betonáží základových pasů.

#### 5.3.1 Kalkulační vzorec

#### Varianta 1 – Betonové ztracené bednění

Tabulka 21 - Rozbor cen \_ Základová stěna ze ztraceného bednění

ROZBOR CENY DLE euroCALC			
<b>Kód položky</b>		<b>Základová zeď tl. 300 mm z tvárnic ztraceného bednění včetně výplně betonu tř. 16 / 20</b>	
<b>279113134</b>			<b>1 m2</b>
H	Přímý materiál		872,49
NC	z toho nákupní cena		872,49
D	z toho doprava		0,00
M	Mzdové náklady		147,78
P	z toho přímé mzdy		110,28
O	odvod 34,0 % z mezd		37,50
S	Stroje		1,60
T	Ostatní přímé náklady		0,00
SUB	Pododávky		0,00
PZN	<b>Přímé zpracovací náklady</b>		<b>149,38</b>
	<b>Přímé náklady</b>		<b>1 021,87</b>
R1	výrobní 36,00 %		53,78
R2	správní 20,00 %		29,88
R3			0,00
	<b>Nepřímé náklady</b>		<b>83,65</b>
	<b>Náklady celkem</b>		<b>1 105,52</b>
Z	Zisk 12,00 %		27,96
R4	Režie 4 0,00 %		0,00
<b>Jednotková cena</b>			<b>1133,48 Kč</b>

Převzato z programu euroCALC

Tabulka 22 - Rozbor cen \_ Výztužení základových zdí betonářskou výztuží

ROZBOR CENY DLE euroCALC			
Kód položky		Výztuž základových zdí nosných betonářskou ocelí 10 505 t	
279361821			
H	Přímý materiál		22 643,84
NC	z toho nákupní cena		22 643,84
D	z toho doprava		0,00
M	Mzdové náklady		5 379,19
P	z toho přímé mzdy		4 014,32
O	odvod 34,0 % z mezd		1 364,87
S	Stroje		2 057,96
T	Ostatní přímé náklady		0,00
SUB	Poddodávky		0,00
PZN	<b>Přímé zpracovací náklady</b>		<b>7 437,1488</b>
	<b>Přímé náklady</b>		<b>30 080,9888</b>
R1	výrobní 36,00 %		2 677,37
R2	správní 20,00 %		1 487,43
R3			0,00
	<b>Nepřímé náklady</b>		<b>4 164,803328</b>
	<b>Náklady celkem</b>		<b>34 245,792128</b>
Z	Zisk 12,00 %		1 392,23
R4	Režie 4 0,00 %		0,00
<b>Jednotková cena</b>			<b>35 638,03 Kč</b>

Převzato z programu euroCALC

## Varianta 2 – monolitické nadzákladové zdivo

Tabulka 23 - Rozbor cen \_ Zřízení bednění základových zdí oboustranné

ROZBOR CENY DLE euroCALC			
Kód položky		Zřízení bednění základových zdí oboustranné 1 m2	
279351105			
H	Přímý materiál		133,67
NC	z toho nákupní cena		133,67
D	z toho doprava		0,00
M	Mzdové náklady		84,43
P	z toho přímé mzdy		63,01
O	odvod 34,0 % z mezd		21,42
S	Stroje		34,14
T	Ostatní přímé náklady		2,40
SUB	Poddodávky		0,00
PZN	<b>Přímé zpracovací náklady</b>		<b>120,97</b>
	<b>Přímé náklady</b>		<b>254,64</b>
R1	výrobní 36,00 %		43,55
R2	správní 20,00 %		24,19
R3			0,00
	<b>Nepřímé náklady</b>		<b>67,75</b>
	<b>Náklady celkem</b>		<b>322,39</b>
Z	Zisk 12,00 %		22,65
R4	Režie 4 0,00 %		0,00
<b>Jednotková cena</b>			<b>345,03 Kč</b>

Převzato z programu euroCALC

Tabulka 24 - Rozbor cen \_ Výztužení základových zdí betonářskou výztuží

ROZBOR CENY DLE euroCALC			
Kód položky		Výztuž základových zdí nosných betonářskou ocelí 10 505 t	
279361821			
H	Přímý materiál		22 643,84
NC	z toho nákupní cena		22 643,84
D	z toho doprava		0,00
M	Mzdové náklady		5 379,19
P	z toho přímé mzdy		4 014,32
O	odvod 34,0 % z mezd		1 364,87
S	Stroje		2 057,96
T	Ostatní přímé náklady		0,00
SUB	Poddodávky		0,00
PZN	<b>Přímé zpracovací náklady</b>		<b>7 437,1488</b>
	<b>Přímé náklady</b>		<b>30 080,9888</b>
R1	výrobní 36,00 %		2 677,37
R2	správní 20,00 %		1 487,43
R3			0,00
	<b>Nepřímé náklady</b>		<b>4 164,803328</b>
	<b>Náklady celkem</b>		<b>34 245,792128</b>
Z	Zisk 12,00 %		1 392,23
R4	Režie 4 0,00 %		0,00
<b>Jednotková cena</b>			<b>35 638,03 Kč</b>

Převzato z programu euroCALC

Tabulka 25 - Rozbor cen \_ Základová zeď z betonu prostého

ROZBOR CENY DLE euroCALC			
Kód položky		Základová zeď z betonu prostého třídy C 16/20 1 m3	
279311911			
H	Přímý materiál		2388,18
NC	z toho nákupní cena		2388,18
D	z toho doprava		0,00
M	Mzdové náklady		99,23
P	z toho přímé mzdy		74,05
O	odvod 34,0 % z mezd		25,18
S	Stroje		6,41
T	Ostatní přímé náklady		0,00
SUB	Poddodávky		0,00
PZN	<b>Přímé zpracovací náklady</b>		<b>105,64</b>
	<b>Přímé náklady</b>		<b>2 493,82</b>
R1	výrobní 36,00 %		38,03
R2	správní 20,00 %		21,13
R3			0,00
	<b>Nepřímé náklady</b>		<b>59,16</b>
	<b>Náklady celkem</b>		<b>2 552,97</b>
Z	Zisk 12,00 %		19,78
R4	Režie 4 0,00 %		0,00
<b>Jednotková cena</b>			<b>2572,75 Kč</b>

Převzato z programu euroCALC

Tabulka 26 - Rozbor cen \_ Odstranění bednění základových zdí oboustranné

ROZBOR CENY DLE euroCALC				
<b>Kód položky</b>		279351106		Odstranění bednění základových zdí oboustranné
				1 m2
H	Přímý materiál			0,00
NC	z toho nákupní cena			0,00
D	z toho doprava			0,00
M	Mzdové náklady			44,29
P	z toho přímé mzdy			33,05
O	odvod 34,0 % z mezd			11,24
S	Stroje			25,60
T	Ostatní přímé náklady			0,00
SUB	Poddávky			0,00
PZN	<b>Přímé zpracovací náklady</b>			<b>69,89</b>
	<b>Přímé náklady</b>			<b>69,89</b>
R1	výrobní	36,00 %		25,16
R2	správní	20,00 %		13,98
R3				0,00
	<b>Nepřímé náklady</b>			<b>39,14</b>
	<b>Náklady celkem</b>			<b>109,02</b>
Z	Zisk	12,00 %		13,08
R4	Režie 4	0,00 %		0,00
<b>Jednotková cena</b>				<b>122,11 Kč</b>

Převzato z programu euroCALC

### 5.3.2 Porovnání pracností

Tabulka 27 - Porovnání pracností jednotlivých variant nadzákladového zdiva

Název položky	Jednotka	Množství	Pracnost / jednotka (Nh)	Pracnost celkem (Nh)
Zdění ztraceného bednění tl. 300 mm	Nh	27,5	0,18	4,95
Vyztužení nadzákladového zdiva	Nh	0,22	4,26	0,94
<b>Varianta 1_ Celkem</b>			<b>5,89 Nh</b>	
Zřízení bednění základových zdí oboustranné	Nh	54,4	0,12	6,53
Výztuž základových zdí nosných betonářskou ocelí 10 505	Nh	0,22	4,26	0,94

Základová zeď z betonu prostého C 16 / 20	Nh	8,25	0,35	2,89
Odstranění bednění základových zdí oboustranné	Nh	54,4	0,07	3,81
<b>Varianta 2_ Celkem</b>			<b>15,8 Nh</b>	

### 5.3.3 Finanční porovnání

Tabulka 28 - Finanční porovnání jednotlivých variant nadzákladového zdiva

Název položky	Jednotka	Množství	Cena / jednotka (Kč)	Cena celkem (Kč)
Zdění ztraceného bednění tl. 300 mm	m <sup>2</sup>	27,5	1133,48	31 170,70
Vyztužení nadzákladového zdiva	t	0,22	35638,03	7 840,37
<b>Varianta 1_ Celkem</b>			<b>39 011,07 Kč</b>	
Zřízení bednění základových zdí oboustranné	m <sup>2</sup>	54,4	345,03	18 769,63
Výztuž základových zdí nosných betonářskou ocelí 10 505	t	0,22	35638,03	7840,37
Základová zeď z betonu prostého C 16 / 20	m <sup>3</sup>	8,25	2572,75	21 225,19
Odstranění bednění základových zdí oboustranné	m <sup>2</sup>	54,4	122,11	6 642,78
<b>Varianta 2_ Celkem</b>			<b>54 477,97</b>	

## 5.4 Bednění profilu základové desky

Bednění viz kapitola 3.3.5

### 5.4.1 Kalkulační vzorec

#### Varianta 1 – Bednění pomocí prken

Tabulka 29 - Rozbor cen \_ Bednění ztracené stěn základových desek

ROZBOR CENY DLE euroCALC			
Kód položky		Bednění ztracené stěn základových desek	
273352111		1 m2	
H	Přímý materiál		188,82
NC	z toho nákupní cena		188,82
D	z toho doprava		0,00
M	Mzdové náklady		92,08
P	z toho přímé mzdy		68,72
O	odvod 34,0 % z mezd		23,36
S	Stroje		0,00
T	Ostatní přímé náklady		0,00
SUB	Poddodávky		0,00
PZN	<b>Přímé zpracovací náklady</b>		<b>92,08</b>
	<b>Přímé náklady</b>		<b>280,90</b>
R1	výrobní 36,00 %		33,15
R2	správní 20,00 %		18,42
R3			0,00
	<b>Nepřímé náklady</b>		<b>51,57</b>
	<b>Náklady celkem</b>		<b>332,47</b>
Z	Zisk 12,00 %		17,24
R4	Režie 4 0,00 %		0,00
<b>Jednotková cena</b>			<b>349,71 Kč</b>

Převzato z programu euroCALC

Tabulka 30 - Rozbor cen \_ Odstranění bednění stěn základových desek

ROZBOR CENY DLE euroCALC			
Kód položky		Odstranění bednění stěn základových desek	
273351216		1 m2	
H	Přímý materiál		0,00
NC	z toho nákupní cena		0,00
D	z toho doprava		0,00
M	Mzdové náklady		31,06
P	z toho přímé mzdy		23,18
O	odvod 34,0 % z mezd		7,88
S	Stroje		0,00
T	Ostatní přímé náklady		0,00
SUB	Poddodávky		0,00
PZN	<b>Přímé zpracovací náklady</b>		<b>31,06</b>
	<b>Přímé náklady</b>		<b>31,06</b>
R1	výrobní 36,00 %		11,18
R2	správní 20,00 %		6,21
R3			0,00
	<b>Nepřímé náklady</b>		<b>17,39</b>
	<b>Náklady celkem</b>		<b>48,46</b>
Z	Zisk 12,00 %		5,81
R4	Režie 4 0,00 %		0,00
<b>Jednotková cena</b>			<b>54,27 Kč</b>

Převzato z programu euroCALC

Tabulka 31 - Rozbor cen \_ Montáž kontaktního zateplení vnějších stěn

ROZBOR CENY DLE euroCALC			
<b>Kód položky</b>		622211011	
		Montáž kontaktního zateplení vnějších stěn z polystyrénových desek tl do 80 mm, bez desek 1 m2	
H	Přímý materiál		33,00
NC	z toho nákupní cena		33,00
D	z toho doprava		0,00
M	Mzdové náklady		166,51
P	z toho přímé mzdy		124,26
O	odvod 34,0 % z mezd		42,25
S	Stroje		0,00
T	Ostatní přímé náklady		0,00
SUB	Poddodávky		0,00
PZN	<b>Přímé zpracovací náklady</b>		<b>166,51</b>
	<b>Přímé náklady</b>		<b>199,51</b>
R1	výrobní 36,00 %		59,94
R2	správní 20,00 %		33,30
R3			0,00
	<b>Nepřímé náklady</b>		<b>93,24</b>
	<b>Náklady celkem</b>		<b>292,75</b>
Z	Zisk 12,00 %		31,17
R4	Režie 4 0,00 %		0,00
<b>Jednotková cena</b>			<b>323,92 Kč</b>

Převzato z programu euroCALC

## Varianta 2 – Bednění pomocí extrudovaného polystyrenu

Tabulka 32 - Rozbor cen \_ Montáž kontaktního zateplení vnějších stěn

ROZBOR CENY DLE euroCALC			
<b>Kód položky</b>		622211011	
		Montáž kontaktního zateplení vnějších stěn z polystyrénových desek tl do 80 mm, bez desek 1 m2	
H	Přímý materiál		33,00
NC	z toho nákupní cena		33,00
D	z toho doprava		0,00
M	Mzdové náklady		166,51
P	z toho přímé mzdy		124,26
O	odvod 34,0 % z mezd		42,25
S	Stroje		0,00
T	Ostatní přímé náklady		0,00
SUB	Poddodávky		0,00
PZN	<b>Přímé zpracovací náklady</b>		<b>166,51</b>
	<b>Přímé náklady</b>		<b>199,51</b>
R1	výrobní 36,00 %		59,94
R2	správní 20,00 %		33,30
R3			0,00
	<b>Nepřímé náklady</b>		<b>93,24</b>
	<b>Náklady celkem</b>		<b>292,75</b>
Z	Zisk 12,00 %		31,17
R4	Režie 4 0,00 %		0,00
<b>Jednotková cena</b>			<b>323,92 Kč</b>

Převzato z programu euroCALC



## 5.4.2 Porovnání pracností

Tabulka 33 - Porovnání pracnosti jednotlivých variant bednění profilu základové desky

Název položky	Jednotka	Množství	Pracnost / jednotka (Nh)	Pracnost celkem (Nh)
Bednění ztracené stěn základových desek	Nh	11	0,25	2,75
Odbednění ztracené stěn základových desek	Nh	11	0,06	0,66
Dodatečná montáž kontaktního zateplení soklu	Nh	35,75	0,16	5,72
<b>Varianta 1_ Celkem</b>			<b>9,13 Nh</b>	
Dodatečná montáž kontaktního zateplení soklu	Nh	35,75	0,16	5,72
<b>Varianta 2_ Celkem</b>			<b>5,72 Nh</b>	

### 5.4.3 Finanční porovnání

Tabulka 34 - Finanční porovnání jednotlivých variant bednění profilu základové desky

Název položky	Jednotka	Množství	Cena / jednotka (Kč)	Cena celkem (Kč)
Bednění ztracené stěn základových desek	m <sup>2</sup>	11	349,71	3 846,81
Odbednění ztracené stěn základových desek	m <sup>2</sup>	11	52,27	574,97
Dodatečná montáž kontaktního zateplení soklu	m <sup>2</sup>	35,75	323,92	11 580,14
<b>Varianta 1_ Celkem</b>			<b>16 001,92 Kč</b>	
Dodatečná montáž kontaktního zateplení soklu	m <sup>2</sup>	35,75	323,92	11 580,14
<b>Varianta 2_ Celkem</b>			<b>11 580,14 Kč</b>	

## **Závěr**

Cílem práce bylo seznámení čtenáře s technologickým postupem výstavby základové desky založené na základových pasech, včetně vysvětlení základní problematiky daného tématu.

Díky podrobně rozpracovanému technologickému postupu se podařilo vytvořit jakousi příručku, která by mohla sloužit potenciálnímu stavebníkovi jako návod pro samotnou výstavbu. Jednotlivé kroky v tomto postupu jsou doplněny o reálné fotografie a zkušenosti z výstavby, které slouží k lepší představě o řešeném kroku. Jsou zde uvedeny veškeré konstrukční a technologické zásady, které společně s uvedenými kvalitativními parametry zajišťují výslednou jakost provedení základové desky.

Díky zpracování různých technologických etap do více variant, a to z finančního a časového hlediska, získává potenciální stavebník jasnější přehled o časové a finanční náročnosti jednotlivých etap. Tyto údaje jsou shrnuty a porovnány v tabulkách.

Rozšíření této práce může být například zpracování dalšího technologického postupu na odlišný typ základové konstrukce, popřípadě srovnat finanční a časové náročnosti všech důležitých etap, ve více variantách, technologického postupu.

## Seznam použité literatury

- [1] AÏTCIN, Pierre-Claude. Vysokohodnotný beton. Praha: Pro Českou komoru autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě (ČKAIT) a Českou betonářskou společnost vydalo Informační centrum ČKAIT, 2005. Betonové stavitelství. ISBN 80-86769-39-9. .... 24
- [2] Beton [online]. Praha: CZ SVB, 2010 [cit. 2018-05-20]. Dostupné z: <http://www.ebeton.cz/pojmy/beton> ..... 10
- [3] HÁJEK, Petr. Pozemní stavitelství pro 1. ročník SPŠ stavebních. Vyd. 6., přeprac. Praha: Sobotáles, 2005. ISBN 80-86817-12-1..... 15, 16, 18
- [4] <https://triker.cz/k-0503/Odpadni-a-kanalizacni-systemy-sachty/Kg-system-pro-kanalizace/> ..... 11
- [5] MACEKOVÁ, Věra a Milan VLČEK. Zakládání staveb. 2., dopl. vyd. Brno: ERA, 2006. Technická knihovna (ERA). ISBN 80-7366-055-5..... 16, 17, 18, 56
- [6] Ošetřování betonu [online]. Praha: CZ SVB, 2010 [cit. 2018-05-20]. Dostupné z: <http://www.ebeton.cz/pojmy/osetrovani-betonu> ..... 23
- [7] Přesnost vytyčení hranic pozemků [online]. Praha: wednode, c2011 [cit. 2018-05-20]. Dostupné z: <https://www.geodezieceskyraj.cz/rady-zakaznikum/presnost-vytyceni-hranic-pozemku/> ..... 51
- [8] SKULINOVÁ, Darja a Karel KUBEČKA. Základy rodinných domů: tradiční i moderní typy zakládání. Praha: Grada Publishing, 2016. ISBN 978-80-247-4720-0..... passim
- [9] ŠMEJKAL, Jiří. Železobetonové konstrukce I: příklady. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 2015. ISBN 978-80261-0495-7. .... 10
- [10] Vady a poruchy betonových konstrukcí [online]. Praha: Českomoravský beton, 2018 [cit. 2018-05-20]. Dostupné z: <http://www.betonuniversity.cz/8-rocnik/seminare/8-rocnik/beton-rizika-vad-a-poruch> ..... 63
- [11] Ztracené bednění [online]. Praha: DEK, 2018 [cit. 2018-05-20]. Dostupné z: [https://www.dek.cz/get\\_dokument.php?id=1368416254](https://www.dek.cz/get_dokument.php?id=1368416254) ..... 55
- [12] Ztracené bednění [online]. Praha: DITON, c2018 [cit. 2018-05-20]. Dostupné z: <http://www.diton.cz/co-je-ztracene-bedneni-a-kde-ho-muzete-vyuzit> ..... 11

## Seznam obrázků

Obrázek 1 - VARIANTA 1 _ Bednění profilu základové desky pomocí prken(zdroj autor).....	18
Obrázek 2 - VARIANTA 2 _ Bednění profilu základové desky polystyrenem (zdroj autor).....	19
Obrázek 3 - Geodetické body (zdroj autor) .....	28
Obrázek 4 - Přenesení bodů na lavičky (zdroj <a href="https://www.pinterest.com/pin/347832771204813609/">https://www.pinterest.com/pin/347832771204813609/</a> ) .....	29
Obrázek 5 - Vytvoření laviček (zdroj autor).....	29
Obrázek 6 - Skrývka ornice (zdroj autor) .....	30
Obrázek 7 - Vyvápnění základových pasů (zdroj autor) .....	31
Obrázek 8 - Vyhĺoubení základových pasů (zdroj autor).....	31
Obrázek 9 - Zemní pásek uložený na distančních podložkách (zdroj autor).....	32
Obrázek 10 - Antikorozní nástřik (zdroj autor) .....	32
Obrázek 11 - Vytvoření prostupů kanalizace + voda, Varianta 1 (zdroj autor).....	33
Obrázek 12 - Vytvoření prostupů kanalizace + voda, Varianta 2 (zdroj autor).....	33
Obrázek 13 - Betonáž základových pasů autodomíchávačem (zdroj autor).....	34
Obrázek 14 - Betonáž základových pasů pomocí beton pumpy (zdroj autor).....	34
Obrázek 15 - Ležatá kanalizace (zdroj autor).....	35
Obrázek 16 - Ležatá kanalizace 2 (zdroj autor).....	35
Obrázek 17 - Za pískování ležaté kanalizace (zdroj autor).....	36
Obrázek 18 - Vyústění elektro chrániček (zdroj autor) .....	36
Obrázek 19 - Zdění ztraceného bednění (zdroj autor) .....	37
Obrázek 20 - Vyztužování ztraceného bednění (zdroj autor) .....	38
Obrázek 21 - Betonáž ztraceného bednění pomocí beton pumpy (zdroj autor) .....	39
Obrázek 22 - Hutnění základové desky po jednotlivých vrstvách (zdroj autor).....	40
Obrázek 23 - Zásyp základové desky kamenivem frakce 0-32 mm (zdroj autor) .....	40
Obrázek 24 - Hutnění základové desky - šterkový polštář (zdroj autor) .....	40
Obrázek 25 - Bednění základové desky (zdroj autor).....	41
Obrázek 26 - Rádlování bedněního prkna (zdroj autor) .....	41
Obrázek 27 - Bednění základové desky pomocí extrudovaného polystyrenu (zdroj autor).....	42
Obrázek 28 - Armování, kari síť na distančních podložkách (zdroj autor) .....	43
Obrázek 29 - Kanalizační prostup obalen mironem (zdroj autor) .....	43
Obrázek 30 - Prostorové výšky základové desky (zdroj autor).....	44
Obrázek 31 - Betonáž základové desky pomocí beton pumpy (zdroj autor).....	44
Obrázek 32 - betonáž základové desky pomocí koryt (zdroj autor) .....	45
Obrázek 33 - Finální úprava povrchu betonové desky (zdroj autor) .....	45
Obrázek 34 - Zrealizovaná základová deska (zdroj autor) .....	45
Obrázek 35 - Ochrana základové desky před nízkými teplotami (zdroj autor).....	46
Obrázek 36 - Prasklina v betonové desce (zdroj <a href="https://forum.tzb-info.cz/107316-zakladova-deska-praskliny">https://forum.tzb-info.cz/107316-zakladova-deska-praskliny</a> ) .....	62
Obrázek 37 - Přesah betonové desky (zdroj <a href="https://forum.tzb-info.cz/107316-zakladova-deska-praskliny">https://forum.tzb-info.cz/107316-zakladova-deska-praskliny</a> ) .....	62
Obrázek 38 – Nedostateční krytí výztuže (zdroj autor).....	63

## Seznam tabulek

Tabulka 1 - Bezpečné způsoby skladování ocelové výztuže .....	24
Tabulka 2 - Přesnost vytyčení hranic pozemků .....	49
Tabulka 3 - Mezní odchylka celkových rozměrů a polohy konstrukcí.....	50
Tabulka 4 - Odchylky rozměrů průřezů konstrukcí.....	51
Tabulka 5 - Tolerance rovinnosti rovinných ploch.....	51
Tabulka 6 - Tolerance místní rovinnosti povrchů rovinných ploch.....	52
Tabulka 7 - Seznam rizik .....	55
Tabulka 8 - Způsob hodnocení rizik .....	57
Tabulka 9 - Vliv činnosti na životní prostředí .....	57
Tabulka 10 - Odpady zařazené dle katalogu odpadů .....	59
Tabulka 11 - Vady a poruchy základových desek .....	60
Tabulka 12 - Rozbor ceny_ Ruční hloubení základových pasů.....	65
Tabulka 13 - Rozbor cen_ Strojní hloubení základových pasů .....	65
Tabulka 14 - Pracnost jednotlivých variant hloubení základových pasů.....	66
Tabulka 15 - Finanční porovnání jednotlivých variant hloubení základových pasů .	66
Tabulka 16 – Rozbor cen _ Betonáž základových pasů pomocí autodomíhávače ..	67
Tabulka 17 - Rozbor cen _ Betonáž základových pasů pomocí autodomíhávače ...	68
Tabulka 18 - Ceník výkonu čerpadel CEMEX.....	68
Tabulka 19 – Pracnost jednotlivých variant betonáže základových pasů.....	69
Tabulka 20 - Finanční porovnání jednotlivých variant betonáže základových pasů .	69
Tabulka 21 - Rozbor cen _ Základová stěna ze ztraceného bednění .....	70
Tabulka 22 - Rozbor cen _ Vyztužení základových zdí betonářskou výztuží.....	71
Tabulka 23 - Rozbor cen _ Zřízení bednění základových zdí oboustranné.....	71
Tabulka 24 - Rozbor cen _ Vyztužení základových zdí betonářskou výztuží.....	72
Tabulka 25 - Rozbor cen _ Základová zeď z betonu prostého .....	72
Tabulka 26 - Rozbor cen _ Odstranění bednění základových zdí oboustranné.....	73
Tabulka 27 - Porovnání pracnosti jednotlivých variant nadzákladového zdiva .....	73
Tabulka 28 - Finanční porovnání jednotlivých variant nadzákladového zdiva .....	74
Tabulka 29 - Rozbor cen _ Bednění ztracené stěn základových desek .....	75
Tabulka 30 - Rozbor cen _ Odstranění bednění stěn základových desek.....	75
Tabulka 31 - Rozbor cen _ Montáž kontaktního zateplení vnějších stěn .....	76
Tabulka 32 - Rozbor cen _ Montáž kontaktního zateplení vnějších stěn .....	76
Tabulka 33 - Porovnání pracnosti jednotlivých variant bednění profilu základové desky .....	77
Tabulka 34 - Finanční porovnání jednotlivých variant bednění profilu základové desky .....	78