



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

## PŘÍPRAVA REALIZACE BYTOVÝCH DOMŮ UNIČOV, POD ŠIBENÍKEM

PREPARATION FOR THE IMPLEMENTATION OF APARTMENT BUILDINGS UNIČOV, POD  
ŠIBENÍKEM

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Ondřej Hanzlíček

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. Radka Kantová, Ph.D.

BRNO 2023

## Zadání diplomové práce

Ústav: Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb  
Student: **Bc. Ondřej Hanzlíček**  
Vedoucí práce: **doc. Ing. Radka Kantová, Ph.D.**  
Akademický rok: 2022/23  
Studijní program: N0732A260022 Stavební inženýrství – realizace staveb

Děkan Fakulty Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma diplomové práce:

### **Příprava realizace bytových domů Uničov, Pod Šibeníkem**

#### **Stručná charakteristika problematiky úkolu:**

Vypracování vybraných částí stavebně technologického projektu pro zadanou stavbu.  
Důraz je kladen na modelování procesu realizace stavby, řešení prostorové, technologické a časové struktury zadané stavby s využitím počítačové podpory pro zajištění optimálního průběhu výstavby.  
Konkrétní obsah a rozsah diplomové práce je upřesněn v samostatné příloze Zadání diplomové práce.

#### **Cíle a výstupy diplomové práce:**

Získání a prohloubení znalostí a jejich ověření při vypracování modelu realizace stavby. Zpracování technické zprávy ke stavebně technologickému projektu, projektu zařízení staveniště a zajištění materiálových zdrojů pro stavbu, vypracování kontrolního a zkušebního plánu, plánu bezpečnostních a ekologických rizik stavby a technologického předpisu stavebního procesu.

#### **Seznam doporučené literatury a podklady:**

JARSKÝ, Č. a kol.: Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2019, ISBN 978-80-7204-994-3

JURÍČEK, I.:Technológia stavieb, Hrubá stavba, Eurostav Bratislava 2018, ISBN 978-80-89228-58-4

LÍZAL,P.,MUSIL,F.,MARŠÁL,P.,HENKOVÁ,S.,KANTOVÁ,R.,VLČKOVÁ,J.:Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Úvod do technologie, Hrubá spodní stavba, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2536-9

MOTYČKA,V.,DOČKAL,K.,LÍZAL,P.,HRAZDIL,V.,MARŠÁL,P.: Technologie staveb I. Technologie stavebních procesů část 2, Hrubá vrchní stavba, CERM Brno 2005, ISBN 80-214-2873-2

HENKOVÁ, S.: Stavební stroje (R), (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2017

BIELY,B.: Realizace staveb (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007

GAŠPARÍK,J., KOVÁŘOVÁ,B.: Systémy řízení jakosti (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009

MOTYČKA,V., HORÁK,V., ŠLEZINGR,M., SÝKORA,K., KUDRNA,J.: Vybrané staří z technologie stavebních procesů GI (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009

HENKOVÁ,S., KANTOVÁ,R., VLČKOVÁ,J.: Ekologie a bezpečnost práce (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2016

ŠLANHOF, J.: Automatizace stavebně technologického projektování (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009

BIELY,B.: Řízení stavební výroby (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007

Zákon č. 183/2006 Sb. Zákon o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) a prováděcí vyhlášky k zákonu č. 183/2006 Sb., Vyhláška 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb, Vyhláška 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby v pl.zn.

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích a Nařízení vlády č.362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky v pl.zn.

Zákon č. 541/2020 Zákon o odpadech a vyhláška č.93/2016 Sb. o Katalogu odpadů v pl.zn.

Stavební část projektové dokumentace zadané stavby.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku.

V Brně, dne 31. 3. 2022

L. S.

---

doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.  
vedoucí ústavu

---

doc. Ing. Radka Kantová, Ph.D.  
vedoucí práce

---

prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA, dr. h. c.  
děkan

**PŘÍLOHA K ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE**  
(Studijní program Stavební inženýrství - Realizace staveb)

Diplomant: Bc. Ondřej Hanzlíček

Název diplomové práce: Příprava realizace bytových domů Uničov, Pod Šibeníkem

**Pro zadanou stavbu vypracujte vybrané části stavebně technologického projektu v tomto rozsahu:**

1. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu.
2. Koordinační situace stavby se širšími vztahy dopravních tras.
3. Časový a finanční plán stavby – objektový. Rámcové posuzení pro možnost výstavby souběžné, proudové a postupné.
4. Studie realizace hlavních technologických etap stavebního objektu.
5. Projekt zařízení staveniště – výkresy zařízení staveniště samostatně pro hrubou spodní stavbu, hrubou vrchní stavbu a dokončovací práce, zpráva ZS.
6. Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů – dimenzování, umístění, doprava na staveniště, montáž, dosahy, časové nasazení, zdroj a odběr energie, bezpečnostní opatření.
7. Časový plán hlavního stavebního objektu - technologický normál a časový harmonogram.
8. Plán zajištění materiálových zdrojů pro vybrané konstrukce hrubé stavby
9. Technologický předpis pro konstrukce hrubé stavby
10. Kontrolní a zkušební plán kvality pro vybrané konstrukce hrubé stavby
11. Jiné zadání: Položkový rozpočet hrubé stavby, plán BOZP včetně stanovení rizik, volba bednicího systému a vybrané detaily bednění, Schéma postupů prací jednotlivých technologických procesů.

Podklady – část převzaté projektové dokumentace a potvrzený souhlas oprávněné osoby k využití projektu pro účely zpracování diplomové práce.

V Brně dne 31.3.2022

Vedoucí práce: Ing. Radka Kantová, Ph.D.

**SOUHLAS S POSKYTNUTÍM PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE**  
**PRO STUDIJNÍ ÚČELY**

Jméno a adresa organizace nebo oprávněné fyzické osoby, která zapůjčuje projektovou dokumentaci:

BOOSPLAN, a.s. IČ: 639 21298  
HROBVA 68, 61600 BRNO  
ING. ANTONÍN POSPIŠIL

Udělujeme souhlas s využitím zapůjčené projektové dokumentace ke stavbě s názvem:

BD UNICOV, POD ŠIBENÍKEM

studentovi

jméno Bc. Ondřej Hanzlíček

datum narození 3. 7. 1998

bydliště U Kostelíčka 2120, Hranice 753 01

který je studentem studijního oboru

Stavební inženýrství - Realizace staveb

na VUT v Brně, Fakultě stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb,  
Veveří 95, Brno 602 00

Zapůjčená projektová dokumentace bude využita výlučně pro studijní účely – podklad pro  
vypracování vysokoškolské kvalifikační práce v akademickém roce 2022/2023,

V Brně, dne 14. 2. 2022

## **ABSTRAKT**

Předmětem této diplomové práce je příprava realizace bytových domů Uničov, Pod Šibeníkem. Celá diplomová práce je primárně zaměřena na stavebně technologický projekt bytového domu „A“. Jejím obsahem je technická zpráva ke stavebně technologickému projektu, řešení dopravních vztahů pro převoz strojů na staveniště, stavebně technologická studie, technická zpráva zařízení staveniště, technologické předpisy pro základové konstrukce, zdění a provádění stropní konstrukce, návrh strojní sestavy, plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, kontrolní a zkušební plány pro základové konstrukce, zdění a provádění stropní konstrukce. V přílohové části se nachází pracovní postup vybraných konstrukcí, rozpočet hrubé stavby, harmonogram hrubé stavby a vybrané detaily.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Bytový dům, CFA piloty, žebrová základová deska, zdění Porothem, monolitická stropní konstrukce, technologický předpis, strojní sestava, kontrolní a zkušební plán, rozpočet, harmonogram, bezpečnost a ochrana zdraví při práci, dopravní vztahy, zařízení staveniště

## **ABSTRACT**

The subject of this master's thesis is the preparation for the implementation of apartment buildings Uničov, Pod Šibeníkem. The entire thesis is primarily focused on the construction technology project of apartment building "A". Its content is a technical report on the construction technology project, a solution to transport relations for transporting machines to the construction site, a construction technology study, a technical report on construction site equipment, technological regulations for foundation structures, masonry and ceiling construction, a design of a machine assembly, a safety and health protection plan during work, inspection and test plans for foundation structures, masonry and execution of ceiling construction. In the attachment part, you can find the workflow of selected constructions, the rough construction budget, the rough construction schedule and details.

## **KEYWORDS**

Apartment building, CFA piles, ribbed foundation, Porothem masonry, monolithic ceiling construction, technological regulation, machine set, control and test plan, budget, schedule, health and safety at work, shipping relations, site equipment

## **BIBLIOGRAFICKÁ CITACE**

HANZLÍČEK, Ondřej. *Příprava realizace bytových domů Uničov, Pod Šibeníkem*. Brno, 2023. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí doc. Ing. Radka Kantová, Ph.D.



## **PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE**

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané diplomové práce s názvem *Příprava realizace bytových domů Uničov, Pod Šibeníkem* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 13. 1. 2023

---

Bc. Ondřej Hanzlíček

autor

## **PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem *Příprava realizace bytových domů Uničov, Pod Šibeníkem* zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 13. 1. 2023

---

Bc. Ondřej Hanzlíček

autor

## **PODĚKOVÁNÍ**

V první řadě bych chtěl poděkovat mé vedoucí diplomové práce doc. Ing. Radce Kantové, Ph.D. za užitečné rady a zajímavé náměty ke kapitolám diplomové práce. Chtěl bych ji také poděkovat za velkou trpělivost a obětavost co se týče možnosti konzultace i mimo pracovní dobu.

Dále bych rád poděkoval firmě BOOS PLAN, a.s. za poskytnutí projektové dokumentace k vypracování mé diplomové práce a také za užitečné rady a vstřícnost pokaždé, když mi nebylo něco jasné ohledně projektu.

V neposlední řadě bych rád poděkoval mé rodině a přítelkyni, kteří mi pomáhali vědomě i nevědomě v cestě přes bakalářské a magisterské studium až k dopsání mé diplomové práce.

# OBSAH

OBSAH .....	11
ÚVOD .....	12
1. TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU .....	13
2. ŘEŠENÍ DOPRAVNÍCH VZTAHŮ PRO PŘEVOZ STROJŮ NA STAVENIŠTĚ .....	34
3. STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÁ STUDIE .....	58
4. TECHNICKÁ ZPRÁVA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ .....	78
5. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE .....	103
6. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO ZDĚNÍ A STROPNÍ KONSTRUKCI .....	133
7. NÁVRH STROJNÍ SESTAVY .....	165
8. PLÁN BEZPEČNOSTI A OCHRANY ZDRAVÍ PŘI PRÁCI .....	193
9. KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE .....	211
10. KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO ZDĚNÍ A STROPNÍ KONSTRUKCI .....	223
ZÁVĚR .....	231
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ .....	232
LEGISLATIVA A NORMY .....	237
SEZNAM OBRÁZKŮ .....	239
SEZNAM TABULEK .....	242
SEZNAM ZKRATEK .....	244
SEZNAM PŘÍLOH .....	245

# ÚVOD

Tématem diplomové práce je příprava realizace bytových domů Uničov, Pod Šibeníkem. Návrhem tohoto projektu je výstavba čtyř bytových domů, ale tato diplomová práce se bude zabývat konkrétně bytovým domem „A“.

Objekt se bude nacházet v západní části města Uničov, nedaleko zimního stadionu. Momentálně se na prostoru, kde bude vznikat bytový dům nachází orná půda. Tato stavba mě zaujala především svým architektonickým pojetím spolu s návrhem nových komunikací kolem objektu. Díky této výstavbě čtyř bytových domů by mělo vzniknout ve městě Uničov 100 nových bytových jednotek.

Diplomová práce bude zpracována na základě omezené části poskytnuté projektové dokumentace. Díky této projektové dokumentaci, jsem schopen vytvořit stavebně technologickou studii, kterou následně rozpracuji do detailu a tím by moly vzniknout dokumenty jako technologické předpisy na základové konstrukce, zdění a monolitickou stropní desku, rozpočet, harmonogram, zprávu zařízení staveniště, návrh strojní sestavy, technickou zprávu ke stavebně technologickému projektu, plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Dále se pokusím zpracovat kontrolní a zkušební plán, dopravní trasy, a detail bednění.

Cílem mé diplomové práce bude nejefektivnější návrh provádění bytového domu jak z hlediska časového, tak i finančního. K tomu využiji nabyté znalosti za celé mé magisterské a bakalářské studium a zkušenosti z praxe. Můj osobní cíl, je prohlubování znalostí v oblasti zakládání staveb a nabytí dalších vědomostí v oblasti hrubé vrchní stavby.



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

# 1. TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Ondřej Hanzlíček

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. Radka Kantová, Ph.D.

BRNO 2023

1.	Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu .....	15
1.1	Základní identifikační údaje o stavbě.....	15
1.2	Hlavní účastníci výstavby.....	15
1.3	Základní charakteristika stavby a její účel .....	15
1.4	Termín výstavby.....	16
1.5	Přehled provedených průzkumů a zkoušek.....	17
1.6	Členění stavby na stavební objekty.....	17
1.7	Charakteristika stavebních objektů.....	18
1.8	Technické řešení stavby .....	24
1.9	Situování stavby .....	26
1.10	Způsob řešení hlavních technologických etap bytového domu.....	27
1.10.1	Přípravné a zemní práce .....	27
1.10.2	Hrubá spodní stavba .....	28
1.10.3	Hrubá vrchní stavba .....	28
1.10.4	Zastřešení.....	29
1.10.5	Dokončovací práce .....	30
1.10.5.1	Rozvody instalací.....	30
1.10.5.2	Úpravy vnitřních povrchů .....	31
1.10.5.3	Zařizovací předměty v bytovém domě.....	31
1.10.5.4	Výplně otvorů .....	31
1.10.5.5	Vnější povrchy .....	31
1.10.5.6	Dlažba na terasách.....	31
1.11	Koncepce řešení zařízení staveniště.....	32
1.12	Způsob řešení bezpečnosti a ochrany zdraví pracovníků .....	32
1.13	Enviromentální aspekty výstavby .....	32

# 1. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu

## 1.1 Základní identifikační údaje o stavbě

Název stavby:	Bytový dům Uničov, Pod Šibeníkem
Místo stavby:	Město Uničov, Olomoucký kraj
Katastrální území:	Uničov [774502]
Charakter stavby:	Novostavba bytového domu
Číslo parcely:	1833/11

## 1.2 Hlavní účastníci výstavby

Stavebník:	FORblock s.r.o., Pavlínka 4/5, 78401 Litovel IČO 06156908
Projektant:	BOOS plan a.s. HOROVA 68/3121, 616 00 Brno IČO: 63481898
Generální dodavatel:	MORAVOSTAV Brno, a.s. stavební společnost Maříkova 1899/1, 621 00 Brno IČO: 46347542

## 1.3 Základní charakteristika stavby a její účel

Projektová dokumentace je rozdělena na část A a část B. V části A se řeší příprava území, inženýrské sítě pro bytové domy, komunikace, zpevněné plochy a veřejné osvětlení. V části B je v projektové dokumentaci zpracována příprava území, oplocení, dětské hřiště, sadové úpravy a bytové domy A, B, C, D. V této technické zprávě, jako i v celé diplomové práci se řeší pouze bytový dům „A“ z důvodu absence poskytnutí celé projektové dokumentace.

Jedná se o nepodsklepený bytový dům o celkem čtyřech nadzemních podlažích. Půdorys objektu připomíná čtverec s uskočenou částí čtverce. Bytový dům bude založen na 70 pilotách o průměru 600 mm a délce 4 a 5 m. Na pilotách je navržena základová deska s žebry. Základová deska bude tloušťky 250 mm a žebra základové

desky budou výšky 450 mm. Nosný systém bytového domu je tvořen keramickým zdivem v kombinaci s monolitickými stropními konstrukcemi. Pro obvodové stěny budou použity keramické tvárnice Porotherm 30 Profi P10 na tenkovrstvou maltu a vnitřní nosné stěny budou z většiny tvořeny z keramických tvárnic Porotherm 30 AKU SYM na maltu M10. Stropní konstrukce bude tvořena z betonu C25/30 a ocelové výztuže B500B. Střecha je navržena jako plochá s vrchní hydroizolací z folie Fatrafol. Bytový dům bude mít kontaktní zateplovací systém s tloušťkou tepelného izolantu 150 mm. Schodiště bytového domu je dvouramenné z prefabrikovaných schodišťových ramen osazených na ocelové konstrukci. V bytovém domě se bude nacházet výtah, pro který je navržena monolitická výtahová šachta s monolitickým dojezdem pro výtah. Okna bytového domu jsou navržena plastová s trojsklem a vchodové dveře hliníkové.

Celkem se v bytovém domě bude nacházet 26 bytových jednotek. Dispozice bytového domu jsou 1+KK, 2+KK, 3+KK a v posledním patře se nachází jedna bytová jednotka s dispozicí 4+KK. V přízemí má každý byt svou zahrádku, které je obvod vymezen ocelovým oplocením. Navržené řešení splňuje požadavky nutné pro zabezpečení užívání stavby osobami s omezenou schopností pohybu a orientace dle vyhlášky č. 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.

#### **Bytový dům „A“**

Zastavěná plocha objektu:	648 m <sup>2</sup>
Obestavěný prostor:	7 970,4 m <sup>3</sup>
Počet nadzemních podlaží:	4
Počet podzemních podlaží:	0
Maximální výška objektu:	12,3 m

#### **1.4 Termín výstavby**

Termín:	04/2023 – 09/2024
Orientační náklady:	50 mil. Kč



## 1.5 Přehled provedených průzkumů a zkoušek

Na pozemku se prováděl radonový průzkum, který pro účel diplomové práce bohužel nebyl poskytnut. Průzkum prokázal nízký radonový index na pozemku. V rámci podlahy je počítáno s instalací protiradonové izolace z asfaltových pásů.

Při provádění tohoto opatření musí být brán zřetel na dodržování celistvosti a neporušenosti materiálu.

## 1.6 Členění stavby na stavební objekty

### A – infrastruktura pro bytové domy Pod Šibeníkem

Stavební objekty:

SO 01 Příprava území

Inženýrské objekty

IO 100 Vodovod

IO 200 Nakládání s dešťovými vodami

IO 300 Kanalizace splašková

IO 400 Připojení plynu

IO 500 Komunikace a zpevněné plochy

IO 600 Veřejné osvětlení

IO 700 Připojení NN (ČEZ – SAMOSTATNÉ ŘÍZENÍ)

IO 800 Připojení SLP

### B – Bytové domy Pod Šibeníkem

SO 01 Příprava území

SO 02A Bytový dům A

SO 02B Bytový dům B

SO 02C Bytový dům C

SO 02D Bytový dům D

SO 03 Oplocení

SO 04 Dětské hřiště A, B, C, D

## 1.7 Charakteristika stavebních objektů

### A – Infrastruktura pro bytové domy Pod Šibeníkem

#### SO 01 Příprava území

Jedná se zejména o práce spojené s vyjmutím pozemků parc. č. 1833/11, 1767/1 a 1900/35 ze zemědělského půdního fondu a s tím spojených činností. Jedná se zejména o sejmutí ornice a její následné hospodárné využití.

*Tabulka 1: SO 01 Příprava území*

Název	Materiál	Plocha
Sejmutí ornice	Ornice	3820 m <sup>2</sup>

#### IO 100 Vodovod

Nový vodovod bude proveden z materiálu PE100 RC SDR 11 D 110, který bude napojen na stávající veřejný vodovod LT DN250 a bude veden v souběhu s plynovodní přípojkou. Na konci vodovodu se bude nacházet podzemní hydrant na odbočce, který bude sloužit také pro odzdušňování a odkalování vodovodu. Na vodovod bude napojena přípojka pro bytový dům z materiálu PE100 RC SDR 11 DN 75. Vodoměr bude osazen v kotelně bytového domu.

*Tabulka 2: IO 100 Vodovod*

Název	Materiál	Délka
Nový vodovod	PE100 RC SDR 11 D 110	403 m
Přípojka vodovodu pro BD	PE100 RC SDR 11 D 50	17 m

#### IO 200 Nakládání s dešťovými vodami

Dešťové vody z odvodněných ploch budou svedeny do dešťové kanalizace a ta povede do vsakovacích těles, které se budou nacházet na pozemku investora. Bytový dům má svoje zasakovací těleso nedaleko od sebe.

Tabulka 3: IO 200 Nakládání s dešťovými vodami

Název	Materiál	Délka
Dešťová kanalizace	PVC KG 200	3 m

### IO 300 Kanalizace splašková

Splašková kanalizace je napojena na veřejnou kanalizaci BT DN1400, na které bude vybudována nová šachta pro napojení splaškové kanalizace PVC KG DN300. Ta s ohledem na dimenzi stávajícího potrubí by měla atypické monolitické dno, na kterém by byla dále vyskládána prefa horní část šachty. Nově vzniklá splašková kanalizace PVC KG DN300 bude vybudována se spádem 5 ‰. Přípojka splaškové kanalizace pro bytový dům bude z materiálu PVC KG DN250.

Tabulka 4: IO 300 Kanalizace splašková

Název	Materiál	Délka
Nová splašková kanalizace	PE100 RC SDR 11 D 110	190 m
Přípojka splaškové kanalizace	PE100 RC SDR 11 D 50	16 m

### IO 400 Připojení plynu

Plyn potřebný pro vytápění bytových domů bude přepravován novým plynovodem vedeným stejnou trasou jako nová kanalizace. Nový plynovod bude vybudován z materiálu PE 100 SDR 11 ROBUST RC SDR11 63 x 5,8, který bude napojen na stávající veřejný rozvod plynu (NTL) na parcele číslo 1900/3. Samostatná přípojka pro bytový dům bude tvořena z PE 100 SDR 11 ROBUST RC SDR11 32 x 3,0 a bude končit v HUP plynoměrné skříni na pozemku investora.

Tabulka 5: IO 400 Připojení plynu

Název	Materiál	Délka
Nový plynovod	PE 100 SDR 11 ROBUST RC SDR11 63 x 5,8	392 m
Přípojka plynovodu pro BD	PE 100 SDR 11 ROBUST RC SDR11 32 x 3,0	17 m

## IO 500 Komunikace a zpevněné plochy

Bude vybudována nová příjezdová obousměrná asfaltová komunikace šířky 6 m. Lem komunikace bude tvořen z betonových silničních patníků o tloušťce 10 cm. Patníky budou o 10 cm výše, než je rovina komunikace. U těchto patníků povede také jedna řada betonové zámkové dlažby DITON parketa o tloušťce 6 cm s přírodní barvou osazených do betonového lože C16/20. Příčný sklon komunikace je navržen 2,5 %, aby bylo dosaženo dostatečné odvodnění. Podélný sklon je navržen v rozmezí od 0,3 – 2 %.

Dále bude realizováno 112 parkovacích míst pro osobní automobily o rozměru 5 x 2,5 m, z toho 5 vyhrazených parkovacích míst pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace o velikosti 5 x 3,5 m. Parkovací místa budou provedena z betonové zámkové dlažby DITON ÍČKO o tloušťce 8 cm, barva přírodní. Vyznačení parkovacích míst bude provedeno z betonové zámkové dlažby DITON ÍČKO o tloušťce 8 cm, barva červená.

Pro pěší vznikne nový chodník o minimální šířce 1,5 m z betonové zámkové dlažby DITON parketa o tloušťce 8 cm s přírodní barvou, který bude veden podél nové komunikace. V potřebných místech bude tato zámková dlažba doplněna o betonovou zámkovou dlažbu DITON parketa tloušťky 8 cm s výběžky pro nevidomé.

Zpevněná plocha pro odpadní kontejnery bude také tvořena z betonové zámkové dlažby DITON ÍČKO o tloušťce 8 cm, barva přírodní. Odvodnění podkladních vrstev je zajištěno perforovanými drenážními trubkami DN100, které budou obaleny v geotextílii 300 g/m<sup>2</sup> proti zanesením jemnými částicemi.

Tabulka 6: IO 500 Komunikace a zpevněné plochy

Název	Materiál	Plocha
Asfaltová komunikace	Asfalt	2023 m <sup>2</sup>
Parkovací místa	betonová zámková dlažba DITON ÍČKO o tloušťce 8 cm, barva přírodní	1495,57 m <sup>2</sup>
Chodníky pro pěší	betonová zámková dlažba DITON parketa o tloušťce 8 cm s přírodní barvou	586 m <sup>2</sup>

## IO 600 Veřejné osvětlení

Jedná se o realizaci veřejného osvětlení nově zbudované komunikace. Veřejné osvětlení bude tvořeno ze silničních bezpaticových stožárů o výšce 6,2 m. Délka výložníku s osvětlením bude 2 m pro dostatečnou viditelnost nad parkovištěm. Stabilita stožáru je zajištěna zabetonováním a vetknutím 1,5 m do země. Stožáry jsou z ocelových trubek s povrchovou úpravou z žárového zinku a světlo je tvořeno LED svítidly.

Tabulka 7: IO 600 Veřejné osvětlení

Název	Materiál	Počet
Silniční bezpaticový stožár	Ocelové trubky pozinkované	12 ks

## IO 700 Připojení NN (ČEZ – SAMOSTATNÉ ŘÍZENÍ)

Jedná se o novou přípojku elektro, kterou bude provádět samostatně skupina ČEZ a.s. Bude se jednat o elektro vedené pod zemí v elektro chrániče souběžně s ostatními sítěmi. Vedení NN se bude napojovat na parcele číslo 1900/40. Součástí vedení NN bude také vybudování nové trafostanice na pozemku investora. Na toto vedení bude napojena přípojka NN pro bytový dům, která povede také v elektro chrániče.

Tabulka 8: IO 700 Připojení NN

Název	Materiál	Délka
Vedení NN	-	244 m
Přípojka NN k BD	-	18 m

## IO 800 Připojení SLP

Jedná se o novou přípojku sítě elektronických komunikací. Podrobné zpracování má správce sítě, který bude zároveň zhotovitelem připojení SLP. Začátek tohoto inženýrského objektu je na parcele číslo 1900/52. Připojení SLP povede pod zemí v elektro chráničkách.

Tabulka 9: IO 800 Připojení SLP

Název	Materiál	Délka
Vedení SLP	-	220 m
Přípojka SLP k BD	-	5 m

## **B – Bytové domy Pod Šibeníkem**

### **SO 01 Příprava území**

Jedná se zejména o přípravné práce, zřízení zařízení staveniště, napojení zařízení staveniště na inženýrské sítě, apod. Na toto téma je navázána samostatná kapitola „4. Technická zpráva zařízení staveniště“.

### **SO 02A Bytový dům A**

### **SO 02B Bytový dům B**

### **SO 02C Bytový dům C**

### **SO 02D Bytový dům D**

Stavba čtyř stavebně a konstrukčně stejných nepodsklepených, čtyřpatrových bytových domů je navržena s užitím standardních montážních a stavebních technologií.

Jelikož se bytové domy vyskytují v záplavové oblasti, tak založení objektu je navrženo na pilotách o průměru 600 mm. Vchod do objektu se nachází na severní straně. Konstrukční systém objektu je kombinovaný. Vyzdívky obvodových stěn jsou navrženy z keramických tvárnic Porotherm 30 Profi a vnitřní dělicí mezibytové stěny budou provedeny z cihelných tvárnic POROTHERM 30 AKU. Příčky budou cihelné z POROTHERM 8 a 11,5 AKU. Podlahy jsou navrženy jako těžké plovoucí s kročejovou izolací, anhydritovou nebo cementovou vrstvou 50 mm a nášlapnou vrstvou 10 mm. Obvodová stěna bude zateplena kontaktním zateplovacím systémem s EPS 70 F šedý tl. 150 mm s finální úpravou silikonovou omítkou. Stropy budou monolitické železobetonové. Střecha a terasy jsou řešeny jednoplášťovou skladbou na stropní konstrukci, s parotěsnou vrstvou z asfaltového pásu, tepelnou izolací se spádovými klíny tl. 200 u vpusti a PVC-P folií. Výplně otvorů jsou navrženy jako plastové příp. hliníkové, obojí se zasklením izolačním trojsklem. Instalační jádra tvoří samostatné požární úseky. Schodiště bude dvouramenné prefabrikované. Krytiny podlah jsou

navrženy dle účelu jednotlivých místností – tvoří je keramická dlažba, lamino a betonová dlažba na terasách.

### SO 03 Oplocení

Oplocení jednotlivých bytových domů je tvořeno ocelovými sloupky a rámovým pletivem o velikosti rámu 2,5 x 1,73 m. Vzdálenost mezi sloupky bude 2,5 m. Nebude užito podezdívky z důvodu umístění stavby v záplavovém území. Oplocení bude také rozdělovat předzahrádky pro jednotlivé bytové jednotky.

Tabulka 10: SO 03 Oplocení

Název	Materiál	Délka
Oplocení	Ocelové sloupky s rámovým pletivem	440 m

### SO 04 Dětské hřiště A, B, C, D

Jedná se o plochu určenou pro děti, která bude oplocena a opatřena otvíravými dveřmi. Uvnitř se bude nacházet pískoviště, dřevěné prolézačky, další herní prvky pro děti a příslušný inventář.

### SO 05 Sadové úpravy

Jedná o výsadbu trávníku na dotčených plochách a výsadbu několika stromů, keřů, popínavých rostlin a trvalek. Pro stromy se vykope jáma o velikosti cca 50 x 50 x 50 cm a na dno jámy se nanese 10 cm vrstva ornice, která se promíchá s patřičným substrátem. Pro lepší růst stromů se do zeminy přidají startovací tablety. Kolem kmene stromu se zhotoví tři dřevěné kůly, které budou spojené latěmi. K těmto kůlům se přiváže pomocí přírodního lana kmen od stromu a tím bude dosažena lepší stabilita stromu.

Popínavé rostliny a trvalky budou zasazeny do zahradnického substrátu a ihned zalaty vodou. Mezi těmito rostlinami je nežádoucí, aby rostla tráva. Z toho důvodu se na zem umístí netkaná folie s otvory pro rostliny. Trávník bude zasetý do rozprostřené ornice o mocnosti 20 cm, která bude zpracována kultivátorem pro odstranění kamenů nebo zbylých kořenů.

Tabulka 11: SO 05 Sadové úpravy

Název	Materiál	Plocha
Sadové úpravy	Stromy, keře, popínavé rostliny, trvalky	350 m <sup>2</sup>

## 1.8 Technické řešení stavby

### ZALOŽENÍ OBJEKTU

Objekt je založen na pilotách o průměru 600 mm. Piloty jsou ve většině případů dlouhé 4 m kromě pilot pod jednou nosnou stěnou, kde jsou piloty dlouhé 5 m. Pod bytovým domem je tak navrženo 65 čtyř metrových pilot a 5 pěti metrových pilot. Na pilotách je navržena žebrová železobetonová deska z vodostavebního betonu. Jednotlivé žebra jsou na sebe kolmá a tím tvoří tuhý rošt. Žebra jsou vysoké 450 mm různé šířky a samotná základová deska má tloušťku 250 mm. Piloty i základová deska s žebry jsou tvořeny betonem C25/30-XC2 a ocelí B500B. Nad určitými pilotami budou vybudovány základové patky o větší šířce, než jsou piloty pro lepší přenos zatížení do žeber základové desky. Mezi žebry základové desky jsou navrženy 2 vrstvy zhutněného štěrku. Spodní vrstva je tvořena makadamem frakce 32-63 mm o tloušťce 150 mm a horní vrstva je tvořena štěrkem frakce 0-32 mm o tloušťce 300 mm. Součástí základové desky jsou navrženy skryté průvlaky pro přenos schodiště a nosných stěn v 1.NP. Skrz základovou desku se udělají prostupy pro instalace.

### OBVODOVÉ A VNITŘNÍ NOSNÉ SVISLÉ KONSTRUKCE

Obvodové svislé nosné konstrukce jsou tvořeny broušenými keramickými tvárniciemi Porotherm 30 Profi P10 o tloušťce 300 mm lepené na tenkovrstvou maltu. Vnitřní nosné zdivo je navrženo z broušených keramických tvárnici Porotherm 30 AKU SYM na maltu M10. Tyto keramické tvárnice jsou zvoleny hlavně kvůli dobrým vlastnostem z hlediska akustiky. V bytovém domě se nachází rohová okna, která mají uvnitř navrženu tyčovou ocelovou konstrukci čtvercového půdorysu, která zároveň podpírá monolitický překlad nad okny.

V 1.NP jsou v místnostech sklepy a kolárna, kočárkárna navrženy železobetonové sloupy o půdorysných rozměrech 300 x 300 mm pro uvolnění prostoru.

### VODOROVNÉ NOSNÉ KONSTRUKCE

Stropní konstrukce jsou navrženy z železobetonu tloušťky 200 mm. Konkrétně z betonu C25/30 a oceli B500B. Stropní konstrukce bude uložena na nosných stěnách a překladech. Tepelné mosty v místě balkonu budou přerušeny pomocí ISO nosníků,



kteře budou spojovat balkon se stropní konstrukcí. Balkony budou vylity betonem zároveň se stropní konstrukcí nebo odděleně. Nad okny se nachází prefamolitické překlady Porothem KP 7 v různých délkách. Nad okny, která jsou širší, jsou navrženy monolitické překlady z betonu C25/30 a ocelovou výztuží B500B. Ve vnitřních stěnách se budou nad dveřmi nacházet překlady Porothem KP 14,5 v různých délkách. Konstrukční výška stropních konstrukcí bude 3 m v 1.NP a 4.NP a v ostatních patrech 2,95 m.

## **PLOCHÁ STŘECHA A TERASY**

Střecha a terasy jsou řešeny jednoplášťovou skladbou na stropní konstrukci, s parotěsnou vrstvou z asfaltového pásu, tepelnou izolací se spádovými klíny tl. 200 mm u vpusti. Hlavní hydroizolace bude tvořena z PVC-P folií. Po střeše se bude smět chodit jen v případech různých revizí. Je zde také navržen záchytný bezpečnostní systém. Ze střechy bude dešťová voda odvedena pomocí vnitřních vpustí.

Poslední patro bytového domu je zmenšené oproti ostatním. Tím vznikne prostor pro pochozí terasu, která bude mít zábradlí výšky 1,3 m. Mezi zábradlím je navržena monolitická atika, které bude držet stabilitu zábradlí.

## **VÝTAH**

Výtahová šachta bude monolitická z betonu C25/30 a ocelové výztuže B500B. Bednění šachty bude vyhotoveno ze stěnového bednění od firmy PERI. Samotný výtah bude mít výšku dveří 2380 mm. Vrchní hrana podlahy výtahové šachty bude o 1,1 m níže, než je navržena nášlapná vrstva 1.NP. Šachta pro dojezd výtahu bude taktéž monolitická, ale z vodostavebního betonu. V pracovních spárách potom budou zabudovány těsnící pásy proti vniknutí vody do objektu. Výtah je situován přibližně uprostřed bytového domu.

## **SCHODIŠTĚ**

Jednotlivá schodišťová ramena budou tvořena z prefabrikovaných dílců, kotvených do nosné stěny o délce 170 mm. Nástupní rameno v 1.NP se zakotví do základové desky a nosné stěny. V následujících patrech se budou nástupní ramena osazovat na ocelový rám schodišťového prostoru a nosné stěny. Mezi schodišťový rám a nástupní rameno se vždy vloží pryžové podložky, které budou zmenšovat rozšiřování vibrací skrz nosný systém objektu. Výstupní rameno se bude osazovat na ozub, který je součástí nástupního ramene a do nosné stěny. Na schodiště se jako povrchová úprava položí keramická dlažba pro zajištění odolnosti schodiště proti provoznímu působení obyvatel bytového domu.

## **VNITŘNÍ NENOSNÉ ZDIVO**

Příčky jsou tvořeny z broušených keramických tvárnic Porotherm 11,5 Profi lepených na tenkovrstvou maltu. Přizdívky v koupelnách budou vyzděny z tvárnic Ytong v různých tloušťkách.

## **VÝPLNĚ OTVORŮ**

Okna a balkonové dveře bytového domu budou plastové s izolačním trojsklem a vchodové dveře do objektu budou hliníkové s izolačním trojsklem. V bytovém domě nejsou navrženy rolety pro zastínění bytu před slunečním světlem.

## **ZATEPLENÍ OBJEKTU**

Bytový dům bude zateplen polystyrenem EPS 70 F šedý o tloušťce 150 mm ve standardu ETICS. Aby se zamezilo tepelnému mostu, tak se bude nad okna a balkonové dveře osazovat polystyren ISOVER XPS o tloušťce 70 mm. Jako vnější úprava fasády bytového domu bude silikátová omítka bílé a šedé barvy.

Včetně střešní konstrukce bude také tepelná izolace se spádovými klíny. Tloušťka tepelné izolace u vpusti bude 200 mm.

## **HYDROIZOLACE**

Hydroizolace v 1.NP bude tvořena z jedné vrstvy asfaltového pásu přilepené na asfaltový penetrační lak. Tato vrstva bude tvořena z asfaltových pásu BITUELAST se skelnou rohoží, aby nedocházelo při realizaci k propálení hydroizolace.

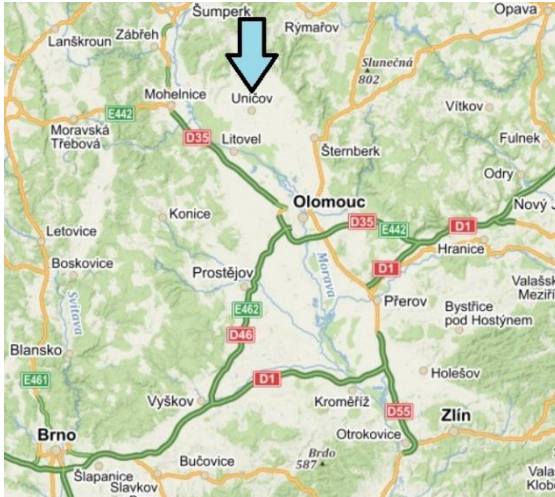
## **PODLAHY**

Podlahy budou tvořeny z 50 mm vrstvy kročejové izolace, separační vrstvy z PE folie a vrstvy anhydritu tloušťky 50 mm. Nášlapná vrstva bude podle typu místnosti, a to z keramické dlažby, lamina a betonové dlažby na terasách.

## **1.9 Situování stavby**

Stavba se bude nacházet v západní části města Uničov. Uničov se nachází zhruba uprostřed Olomouckého kraje. Bytový dům se bude stavět v západní části města, kousek od městského zimního stadionu. Momentálně se na místě budoucího bytového domu nachází orná půda. Příjezd k objektu bude pouze po nově vybudované komunikaci, která se bude napojovat na ulici Pionýrů. V sousedství objektu bude další bytový dům stejného charakteru, zimní stadion, orná půda a zástavba rodinných domů.

Nově zbudovaná komunikace, po které se bude dát dostat k objektu bude vybudována až po dostavení. Pro zařízení staveniště bude sloužit dočasná komunikace vytvořena ze ztuhlého štěrku. Dočasná komunikace bude obousměrná o šířce 6 m.



Obrázek 1: Situace města Uničov [1]



Obrázek 2: Situace stavby ve městě Uničov [1]

## 1.10 Způsob řešení hlavních technologických etap bytového domu

### 1.10.1 Přípravné a zemní práce

Na staveništi se nenachází žádné vzrostlé stromy, protože se jedná o ornou půdu. V rámci přípravných prací je ale nutné nechat vytyčit stávající inženýrské sítě vedoucí přes staveniště. Na staveništi se dále přiveze mobilní WC a mobilní oplocení. Oplocení se postaví o celkové délce 283 m. Následně se provede skrytka ornice o celkové ploše 3820 m<sup>2</sup> a mocnosti 0,25 m. Tato ornice se bude skladovat na deponii pro ornici umístěnou na staveništi. Dále se vysype štěrkem vnitrostaveništní komunikace ze dvou vrstev štěrku. Spodní vrstva bude ze štěrku frakce 32-63 mm a tloušťce 150 mm a vrchní vrstva bude tvořena ze štěrku frakce 0-32 mm o tloušťce 100 mm. Tento štěrk se po každém vysypání vrstvy ztuhne pomocí vibrační desky. Na staveništi se přivezou obytné a hygienické kontejnery, které se složí z valníkového nákladního automobilu pomocí hydraulické ruky. Vybudují se všechny dočasné inženýrské sítě pro buňky a věžový jeřáb. Dále se připraví pevná plocha pro usazení věžového jeřábu na prefabrikované železobetonové dílce. Pevná plocha bude tvořena ze ztuhlého štěrku, na kterém budou uloženy tyto prefabrikované železobetonové dílce.

Jelikož výška terénu kolem bytového domu a samotný bytový dům bude výše, než je původní terén, není nutné provádět výkop stavební jámy. Stačí pouze sejmutí ornice, které se bude provádět rypadlo-nakladačem Komatsu.

## **1.10.2 Hrubá spodní stavba**

### **Piloty**

Spodní stavba je tvořena z žebrované železobetonové desky v kombinaci s pilotami. Pod žebry jsou navrženy piloty o průměru 600 mm a délky převážně 4 m. Piloty budou prováděny technologií CFA, kdy po vyvrtání piloty se při vytahování kontinuálního šneku z vrtu bude pilota betonovat. Výztuž piloty bude následně zatlačena do čerstvého betonu piloty a osazena do své výšky podle projektové dokumentace.

### **Žebrová základová deska**

Žebra základové desky jsou vysoké 0,45 m a různé šířky. Žebra základové desky budou vybedněné pomocí systémového bednění PERI. Výztuž žeber základové desky se nebude pokládat na zeminu, ale na předem připravenou 10 cm vrstvu zhutněného štěrku. Základová deska je vysoká 0,25 m a je napojena přes pracovní spáry na žebra. Čela základové desky budou vybedněna dřevěnými prkny sbíjenými k sobě. Mezi žebry je navržena vrstva makadamu 32-63 mm o tloušťce 0,15 m a vrstva štěrku G1-GW frakce 0-32 mm o tloušťce 0,3 m. Pod těmito vrstvami štěrku a makadamu je navržena geotextílie 300 g/m<sup>2</sup> jako separace mezi zeminou a makadamem. Betonáž bude provedena pomocí autočerpadla Mercedes-Benz Schwing S 36 X v kombinaci s autodomíchavačem MAN TGS 32.420. Hydroizolace je navržena z jedné vrstvy těžkého asfaltového pásu natavovaného na základovou desku.

## **1.10.3 Hrubá vrchní stavba**

### **Svislé nosné konstrukce**

Obvodové zdivo bytového domu bude tvořeno z keramických tvárnic Porotherm 30 Profi v kombinaci s kontaktním zateplením ETICS. Vnitřní nosné zdivo bude tvořeno z keramických tvárnic Porotherm 30 Profi a v části 1.NP jsou navrženy monolitické železobetonové sloupy.

## **Vodorovné nosné konstrukce**

Stropní desky tloušťky 200 mm budou z monolitického železobetonu třídy C25/30. Tyto železobetonové konstrukce budou zabetonovány systémovým bedněním PERI. Čela stropní desky budou zabetonována OSB deskou zapřeno o systémové zábradlí PERI. Balkonové konstrukce budou spojeny se stropní konstrukcí pomocí prvku Schöck Isokorb®, který bude zabraňovat vzniku tepelného mostu.

## **Nosná konstrukce střechy**

Nosná konstrukce střechy bude tvořena železobetonovou stropní konstrukcí tloušťky 200 mm. Třída betonu bude C25/30 a druh oceli bude B500B.

## **Schodiště a výtahová šachta**

V bytovém domě se bude nacházet výtah, pro který je nutné vybudovat výtahovou šachtu. Tato šachta bude monolitická přes všechny patra objektu. Pro dojezd výtahu bude vybudovaná šachta z vodostavebního betonu, který bude mít v pracovních spárách osazené vždy dva těsnící pásy pro zastavení průniku vody skrz pracovní spáry. Schodiště bude prefabrikované a bude se také přemísťovat na staveništi pomocí mobilního jeřábu. Jednotlivá schodišťová ramena budou osazena na ocelový rám zabudovaný v nosných stěnách bytového domu.

## **Nenosné konstrukce**

Vnitřní příčky budou zhotoveny z keramických tvárnic Porotherm 11,5 na tenkovrstvou maltu. Keramické tvárnice budou horizontálně přepravovány k bytovému domu pomocí věžového jeřábu. Do pater objektu budou vertikálně dopravovány pomocí stavebního výtahu.

## **1.10.4 Zastřešení**

Hlavní hydroizolace ve střešním plášti objektu bude tvořit PVC folie FATRAFOL tl. 2 mm. Doplnková hydroizolace bude z těžkých asfaltových pásů GLASTEK přilepených na stropní konstrukci. Tepelná izolace střešního pláště bude tvořena z vyspádovaného polystyrénu ISOVER EPS 100, který v nejužším místě nebude mít menší tloušťku než 200 mm. Vyspádování střechy bude provedeno polystyrenovými spádovými klíny. Voda ze srážek bude odvedena ze střechy pomocí vnitřního úžlabí a svodného potrubí. Následně bude v podzemí odvedena pryč ze stavby a bude se zasakovat na pozemku v zasakovacích koších. Všechny materiály pro střešní plášť bude na staveništi přemísťován pomocí věžového jeřábu.

## **1.10.5 Dokončovací práce**

Výplně otvorů budou tvořeny z plastových oken a dveří s izolačním trojsklem. Postup osazení bude vertikální odzdoła nahoru. Všechny výplně otvorů se budou kotvit přes hliníkové pásky šrouby do ostění. Je nutné, aby bylo zateplení přetaženo přes rámy oken alespoň 3 cm, pro lepší tepelně technické vlastnosti.

### **1.10.5.1 Rozvody instalací**

#### **Zásobování vodou**

Bytový dům je pomocí nově vybudované vodovodní přípojky napojen na řad pitné vody. Voda je potom rozvedena do bytů vnitřními rozvody.

#### **Umělé osvětlení**

Střed bytového domu, kde se nachází schodiště bude potřeba nahrazovat denní světlo umělým z důvodu absence oken. Světla budou vyhovovat na požadavky únikových světel a v případě výpadku elektrického proudu budou schopny svítit jednu hodinu.

V bytových jednotkách se bude také nacházet umělé osvětlení, pro které bude zhotovena pouze příprava v podobě kabelu s žárovkou. Žárovky budou ovládány vypínači umístěnými na stěnách ve výšce 1,1 m.

#### **Vytápění**

V 1.NP se bude nacházet kotelna, ve které budou plynové kondenzační kotle. Tyto kotle budou sloužit pro ohřívání otopné vody, která bude cirkulovat v měděných trubkách v bytovém domě k otopným tělesům. Uvnitř bytů se bude topit právě pomocí těchto otopných těles zavěšených na stěnách.

#### **Kanalizace**

Splašková voda bude v bytovém domě gravitačně svedena do jedné trubky, která povede z bytového domu pod komunikací do nové kanalizační stoky. Přípojka z bytového domu bude tvořena PVC KG rourou o průměru 200 mm. Kanalizace v bytovém domě bude odvětrávána nad střechu.

#### **Plynovod**

Přípojka plynovodu pro bytový dům povede pod komunikací směrem k objektu, kde bude ukončena plynoměrem. Od plynoměru povede plynovodní trubka do kotelny, kde se bude napojovat na plynové kondenzační kotle.

### **1.10.5.2 Úpravy vnitřních povrchů**

Ve společných místnostech bytového domu bude povrch podlahy tvořen keramickou dlažbou. Formát dlažby a odstín určí investor. V koupelnách bude dlažba a obklady podle standardů nabízenými investorem. Do určitých časových lhůt lze tyto standardizované koupelny změnit podle přání zákazníka. Vyzděné keramické tvárnice a betonové sloupy budou opatřeny hrubou omítkou, na kterou se nanese štuková omítka. V celém objektu se na štukové omítce bude nacházet malba bílé barvy.

### **1.10.5.3 Zařizovací předměty v bytovém domě**

Zařizovací předměty budou součástí každého bytu podle standardů, které určí investor.

Mezi dodané zařizovací předměty patří:

Umyvadlo  
Záchodová mísa  
Baterie umyvadlová  
Otopný žebřík  
Vana  
Sprchový kout  
Umývatko  
Umývatková baterie

### **1.10.5.4 Výplně otvorů**

Výplně otvorů jsou okna a balkonové dveře s plastovým rámem a izolačním trojsklem. Vchodové dveře budou mít hliníkový rám a izolační trojsklo.

### **1.10.5.5 Vnější povrchy**

Vnější obálka budovy bude tvořena zateplovacím systémem ETICS s polystyrenem o tloušťce 150 mm lepeným na Baunit lepicí stěrku. Na tepelných izolantech bude silikátová omítka.

### **1.10.5.6 Dlažba na terasách**

Povrch na terasách bude tvořen z keramických dlaždic formátu 600 x 600 x 20 mm. Tato dlažba bude ukládána na plastové terče.

## 1.11 Koncepce řešení zařízení staveniště

Viz samostatná kapitola „4. Technická zpráva zařízení staveniště“.

## 1.12 Způsob řešení bezpečnosti a ochrany zdraví pracovníků

Řešeno v samostatné kapitole „8. Plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci“.

## 1.13 Enviromentální aspekty výstavby

Během výstavby bytového domu nebude nijak výrazně zatěžováno životní prostředí v okolí staveniště. Nicméně obyvatelé okolní zástavby budou informováni o začátku prací na bytovém domě a budou upozorněni na možnost většího výskytu prašnosti a hluku ze staveniště. Tyto vlivy na okolní environment se bude dodavatel stavby však během výstavby snažit minimalizovat. Opatření určená k minimalizování jsou například vybudování myčky kol velkých strojů, které budou vyjíždět ze staveniště. Další opatření je průběh výstavby pouze v pracovních dnech mezi 7-17 h.

Při výstavbě bytového domu budou vznikat odpady, které se budou přímo na staveništi třídit do odpadních kontejnerů. Likvidace odpadů se bude řídit podle zákona č. 541/2020 o odpadech. Třídění odpadů se bude řídit také podle vyhlášky č. 8/2021 Katalog odpadů. Odvoz ze staveniště na skládku bude zařizovat smluvní firma, která následně předá dodavateli dodací listy o likvidaci odpadů, které se budou následně předkládat u kolaudace stavby. Odvoz odpadů ze staveniště bude probíhat podle toho, jak se kontejnery budou plnit. Na staveništi je přísný zákaz vytvářet skládky odpadů mimo tyto odpadní kontejnery.

### Přehled odpadů vnikající na staveništi

Tabulka 12: Přehled tříd odpadů

Kód odpadu	Název odpadu	Způsob likvidace	Typ odpadu
13 07 01	Topný olej a motorová nafta	Skládka nebezpečného odpadu	N
13 07 02	Motorový benzín		
17 03 01	Asfaltové směsi obsahující dehet		
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	Skládka	O



17 01 07	Směsi nebo oddělené frakce betonu, cihel, tašek a keramických výrobků	Skládka	O
17 02 01	Dřevo	Recyklace	O
17 02 02	Sklo	Recyklace	O
17 02 03	Plasty	Recyklace	O
17 04 05	Železo a ocel	Recyklace	O
17 04 07	Směsné kovy	Skládka	O
17 05 04	Zemina a kamení	Skládka	O
17 06 04 02	Izolační materiály na bázi polystyrenu	Recyklace	O
20 03 01	Směsný komunální odpad	Skládka	O

O – Ostatní odpady

N – Nebezpečné odpady



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

# 2. ŘEŠENÍ DOPRAVNÍCH VZTAHŮ PRO PŘEVOZ STROJŮ NA STAVENIŠTĚ

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Ondřej Hanzlíček

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. Radka Kantová, Ph.D.

BRNO 2023

2.	Řešení dopravních vztahů pro převoz strojů na stavenišťě.....	36
2.1	Identifikační údaje .....	36
2.1.1	Základní identifikační údaje stavby.....	36
2.1.2	Informace o stavbě.....	36
2.2	Dopravní trasy.....	36
2.2.1	Dopravní trasa pro dovoz jeřábu .....	37
2.2.2	Dopravní trasa pro dovoz vrtné soupravy.....	38
2.2.3	Dopravní trasa pro dovoz rypadlo-nakladače.....	47
2.2.4	Dopravní trasa pro dovoz betonu .....	48
2.2.5	Dopravní trasa pro dovoz kameniva.....	49
2.2.6	Dopravní trasa pro dovoz keramických tvárnic .....	50
2.2.7	Dopravní trasa pro dovoz ocelové výztuže .....	51
2.2.8	Dopravní trasa pro dovoz řeziva .....	52
2.2.9	Dopravní trasa pro dovoz bednění .....	53
2.2.10	Dopravní trasa pro dovoz malé mechanizace a ručního nářadí .....	55
2.2.11	Dopravní trasa pro odvoz zeminy .....	56

## 2. Řešení dopravních vztahů pro převoz strojů na staveniště

### 2.1 Identifikační údaje

#### 2.1.1 Základní identifikační údaje stavby

Název stavby:	Bytový dům Uničov, Pod Šibeníkem
Místo stavby:	Město Uničov, Olomoucký kraj
Katastrální území:	Uničov [774502]
Charakter stavby:	Novostavba bytového domu
Číslo parcely:	1833/11

#### 2.1.2 Informace o stavbě

Jedná se o nepodsklepený bytový dům o celkem čtyřech nadzemních podlažích. Bytový dům bude založen na 70 pilotách o průměru 600 mm o délce 4 a 5 m. Na pilotách je navržena základová deska s žebry. Základová deska bude tloušťky 250 mm a žebra základové desky budou výšky 450 mm. Nosný systém bytového domu je tvořen keramickým zdívem v kombinaci s monolitickými stropními konstrukcemi. Střecha je navržena jako plochá s vrchní hydroizolací z folie Fatrafol. Bytový dům bude mít kontaktní zateplovací systém s tloušťkou tepelného izolantu 150 mm. Schodiště bytového domu je dvouramenné z prefabrikovaných schodišťových ramen osazených na ocelové konstrukci. V bytovém domě se bude nacházet výtah, pro který je navržena monolitická výtahová šachta s monolitickým dojezdem pro výtah. Okna bytového domu jsou navržena plastová s trojsklem a vchodové dveře hliníkové.

Celkem se v bytovém domě bude nacházet 26 bytových jednotek. Dispozice bytového domu jsou 1+KK, 2+KK, 3+KK a v posledním patře se nachází jedna bytová jednotka s dispozicí 4+KK. V přízemí má každý byt svou zahrádku, která má obvod vymezen ocelovým oplocením.

### 2.2 Dopravní trasy

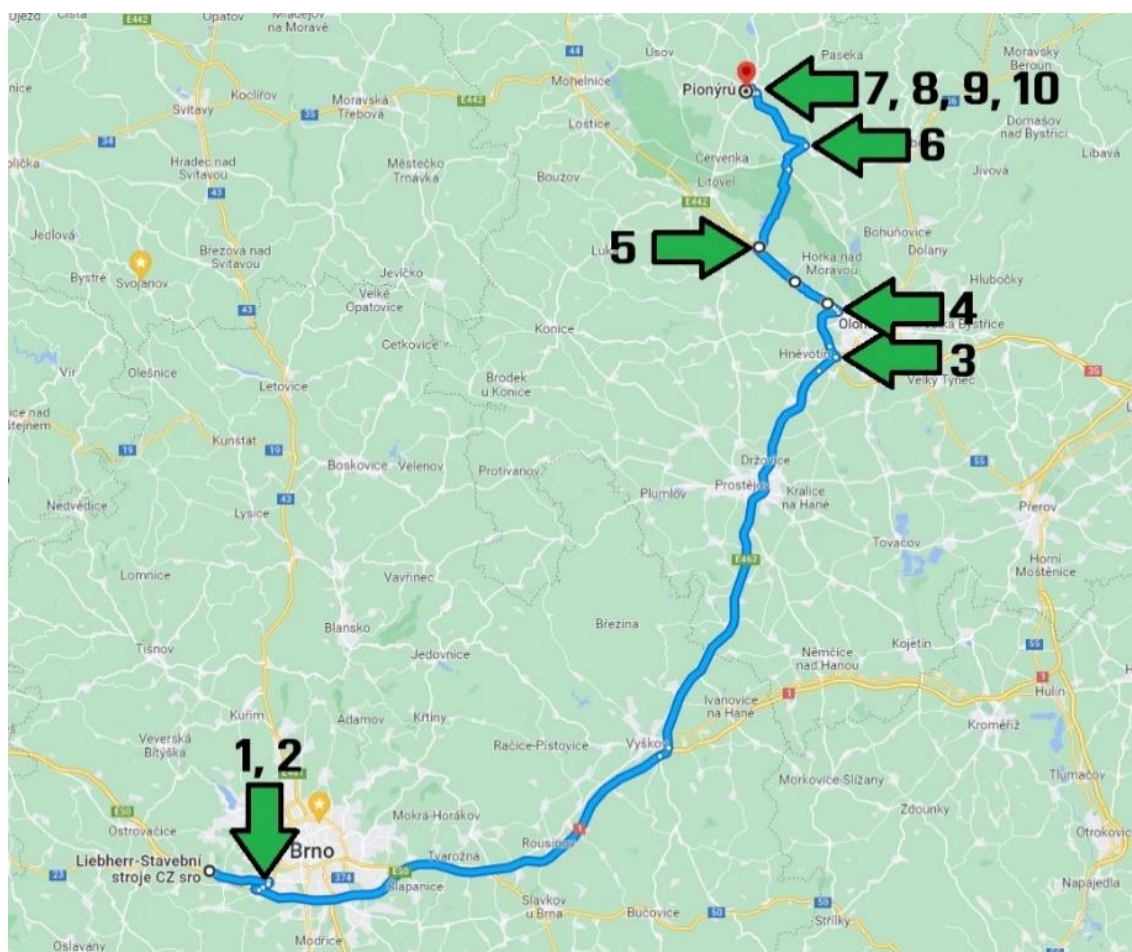
V této kapitole se budu zabývat dopravními trasami nákladních souprav pro dovoz mechanizace nebo materiálu na staveniště. Všechny trasy budou zkontrolovány, zda jsou průjezdné pro všechny druhy mechanizace.

## 2.2.1 Dopravní trasa pro dovoz jeřábu

Věžový jeřáb LIEBHERR 71 EC-B 5 Fr.tronic bude dovezen z Popůvek u Brna. Dovoz jeřábu bude zajištěn na vícekrát pomocí soupravy tahače MAN TGX 41.540 a podvalníku Goldhofer STZ-VL4-55/80A. Podvalník disponuje dostatečnou délkou pro převoz jednotlivých částí jeřábu.

Délka úseku: 116 km

Čas potřebný pro přepravu: 1 h 45 min



Obrázek 3: Trasa pro dovoz věžového jeřábu [2]

Tabulka 13: Přeprava věžového jeřábu

Číslo bodu	Poloměr zatáčky / výška podjezdu	Rozměry soupravy	Hodnocení
1	Zatáčka 55 m		Vyhovuje
2	Vjezd na dálnici 60 m		Vyhovuje
3	Sjezd z dálnice 50 m		Vyhovuje

4	Kruhový objezd 48 m	Výška 3,58 m Šířka 2,75 m Délka 22,2 m Poloměr otáčení 14 m	Vyhovuje
5	Zatáčka 24 m		Vyhovuje
6	Zatáčka 24 m		Vyhovuje
7	Zatáčka 27 m		Vyhovuje
8	Zatáčka 23 m		Vyhovuje
9	Zatáčka 22 m		Vyhovuje
10	Kruhový objezd 36 m		Vyhovuje

Navržená souprava tahače a podvalníku spolehlivě projede všemi kritickými místy na trase.

## 2.2.2 Dopravní trasa pro dovoz vrtné soupravy

Vrtná souprava i s nástavci budou dopraveny od firmy BP stavby Morava s.r.o. z Olomouce. Souprava bude převezena pomocí tahače MAN TGX 41.540 a podvalníku Goldhofer STZ-VL4-55/80A.

Délka úseku: 40 km

Čas potřebný pro přepravu: 45 min



Obrázek 4: Trasa pro dovoz vrtné soupravy [2]

Tabulka 14: Přeprava vrtné soupravy

Číslo bodu	Poloměr zatáčky / výška podjezdu	Rozměry soupravy	Hodnocení
1	Zatáčka 23 m	Výška 3,58 m Šířka 2,75 m Délka 22,2 m Poloměr otáčení 14 m	Vyhovuje
2	Kruhový objezd 27 m		Vyhovuje
3	Kruhový objezd 48 m		Vyhovuje
4	Zatáčka 24 m		Vyhovuje
5	Zatáčka 24 m		Vyhovuje
6	Zatáčka 27 m		Vyhovuje
7	Zatáčka 23 m		Vyhovuje
8	Zatáčka 22 m		Vyhovuje
9	Kruhový objezd 36 m		Vyhovuje

Souprava tahače a podvalníku by mohla spadat dle vyhlášky č. 209/2018 Sb. o hmotnostech, rozměrech a spojitelnosti vozidel, v pozdějším znění do kategorie nadrozměrné přepravy.

Kritéria maximálních rozměrů vozidel dané touto vyhláškou jsou dle paragrafu 7 bodu 1:

*a) šířka, která činí u vozidel kategorií M, N, O, R, T nebo C, není-li v této vyhlášce stanoveno jinak - 2,55 m,*

*b) výška, která činí u jízdní soupravy tažného vozidla s návěsem - 4,08 m,*

*c) délka, která činí u jízdní soupravy motorového vozidla s návěsem - 16,50 m,*

*d) vzdálenost mezi osou čepu sedla tahače a zadním čelem návěsu - 12,00 m,*

[3]

Souprava tyto kritéria překračuje svou šířkou, délkou a vzdáleností osou čepu a zadním čelem návěsu. Šířka soupravy je 2,75 m, délka soupravy je 22,2 m a vzdálenost osy čepu od zadního čela je 16,8 m. Proto je nutné vyřídít povolení pro převoz nadměrné přepravy. Formulář by měl v tomto případě vypadat dle obrázku „Obrázek 5: Vyplněný formulář pro nadrozměrnou dopravu [4]“.



MINISTERSTVO DOPRAVY  
nábř. L. Svobody 12, 110 15 Praha 1

Žadatel (uživatel):  
Bc. Ondřej Hanzlíček

Datum: .....

V zastoupení:

č. j.: .....

(vyplní žadatel)

### Žádost o povolení k přepravě nadměrného nákladu (vozidla)

Na základě ust. § 25 odst. 6 písm. a) zákona č. 13/1997 Sb. o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů, žádáme o vydání povolení k přepravě nadrozměrného nákladu (vozidla), jehož rozměry nebo hmotnost přesahují míry stanovené vyhláškou č. 209/2018 Sb., o hmotnostech, rozměrech a spojitelnosti vozidel.

#### Údaje o předmětu přepravy

Náklad (druh, hmotnost):	Vrtná souprava Casagrande 175 XP		40 t
Podvozek (typ, RZ, hmotnost):	hlubinný podvalník	4M9 1021	21,4 t
Tahač (typ, RZ, hmotnost):		4M9 8409	12,72 t
Souprava – celková délka:	22,20 m	včetně postrku:	22,20 m
max. šířka:	2,75 m		
max. výška:	3,58 m		
celková hmotnost:	74,12 t	včetně postrku:	74,12 t
zatížení jedn. náprav:	4 x 10 t		
rozvor náprav:	1,31 m		
počet náprav/kol:	4 ks	min. poloměr otáčení:	14 m

Požadovaný termín přepravy: od ..... do .....

Přeprava z: Olomouce ..... okres: Olomouc  
do: Uničova ..... okres: Olomouc

#### Návrh přepravní trasy:

Souprava tahače a podvalníku se na dálnici D35 napojí na 265,5 km ve směru na Mohelnici. Na 263,5 km dálnice D35 odbočí z dálnice na silnici II. třídy 635 ve směru na Náklo.

Poznámka:

- Náklad o celkové hmotnosti nad 60 t nebo nadměrných rozměru lze povolit jen výjimečně, pokud žadatel prokáže, že není technicky reálné snížit hmotnost nebo rozměry přepravy ani použít jiného způsobu přepravy, a že zatížitelnost mostů a únosnost vozovek (ověřené statickým posouzením) umožní realizaci přepravy.
- U vozidla (soupravy) nad 60 t k žádosti přiložte obrysový náčrt vozidla (soupravy) s vyznačením všech rozměrů a umístění nákladu (formát A4).

#### Doklady potřebné k vydání povolení

- Výpis z obchodního (živnostenského) rejstříku vč. zplnomocnění (v případě, že žadatel není současně statutárním orgánem žadatele).
- Doklad prokazující technickou způsobilost k provozu na pozemních komunikacích (technický průkaz silničního vozidla nebo zvláštního motorového vozidla, příp. technické osvědčení zvláštního vozidla nebo silničního vozidla).

vyřizuje:

telefon:

e-mail:

.....  
razítko a podpis žadatele

Obrázek 5: Vyplněný formulář pro nadrozměrnou dopravu [4]

## Kritická místa na trase ze stavební firmy na staveniště



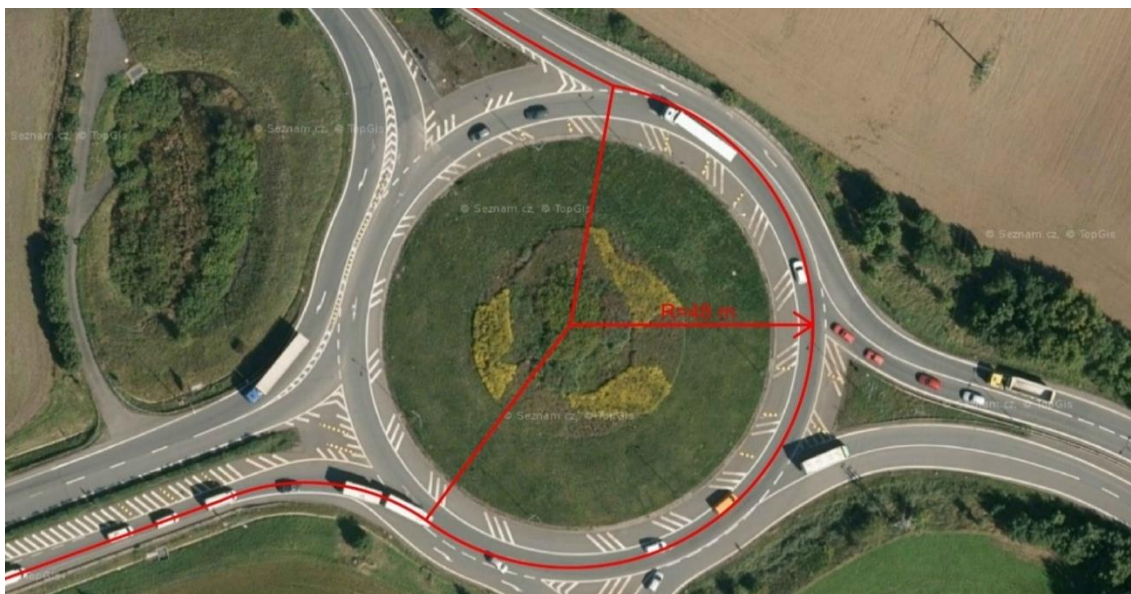
Obrázek 6: Zatáčka na ulici Keplerova [1]

1 - Odbočení vlevo z ulice U Cukrovaru na ulice Keplerova  $R = 23 \text{ m} \rightarrow$  VYHOVÍ



Obrázek 7: Kruhový objezd na silnici I/55 [1]

2 - Kruhový objezd z ulice Keplerova na silnici I/55  $R = 27 \text{ m} \rightarrow$  VYHOVÍ



Obrázek 8: Kruhový objezd na silnici I/35 [1]

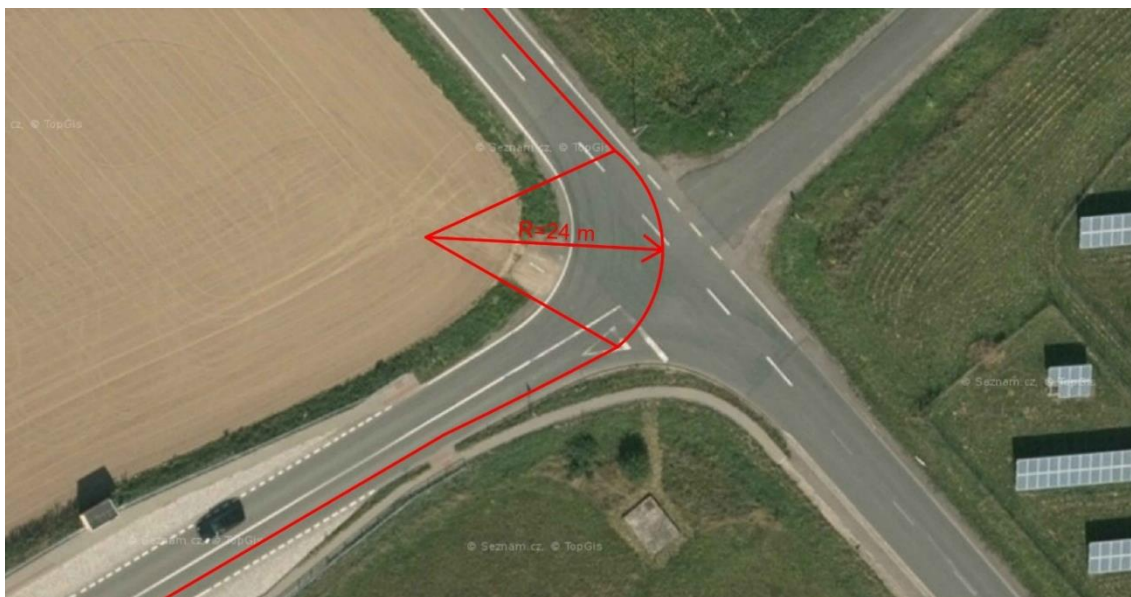
3 - Kruhový objezd na silnici I/35

R = 48 m -> VYHOVÍ



Obrázek 9: Zatáčka na obecní komunikaci obce Nášlo [1]

4 - Zatáčka ze silnice II/635 na místní komunikaci obce Nášlo R = 24 m -> VYHOVÍ



Obrázek 10: Zatáčka na silnici II/446 [1]

5 - Zatáčka na silnici II/446

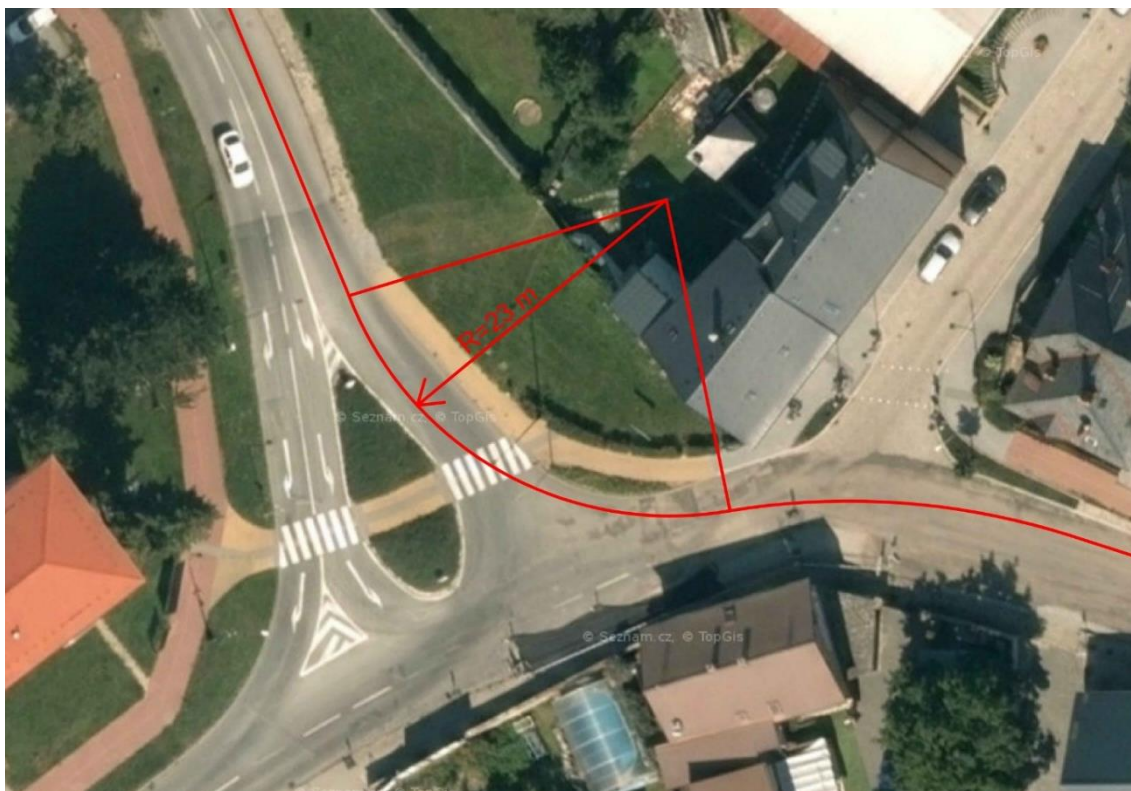
R = 24 m -> VYHOVÍ



Obrázek 11: Zatáčka na ulici Staškova [1]

6 - Zatáčka z ulice Olomoucká na ulici Staškova

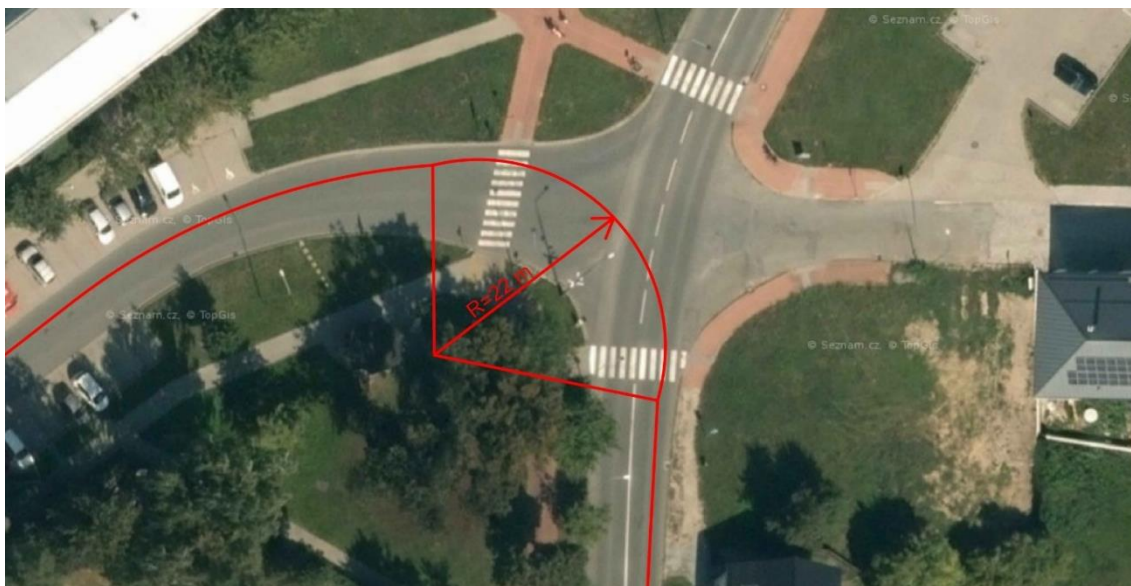
R = 27 m -> VYHOVÍ



Obrázek 12: Zatačka na ulici Hrđinů [1]

7 - Zatačka z ulice Staškova na ulici Hrđinů

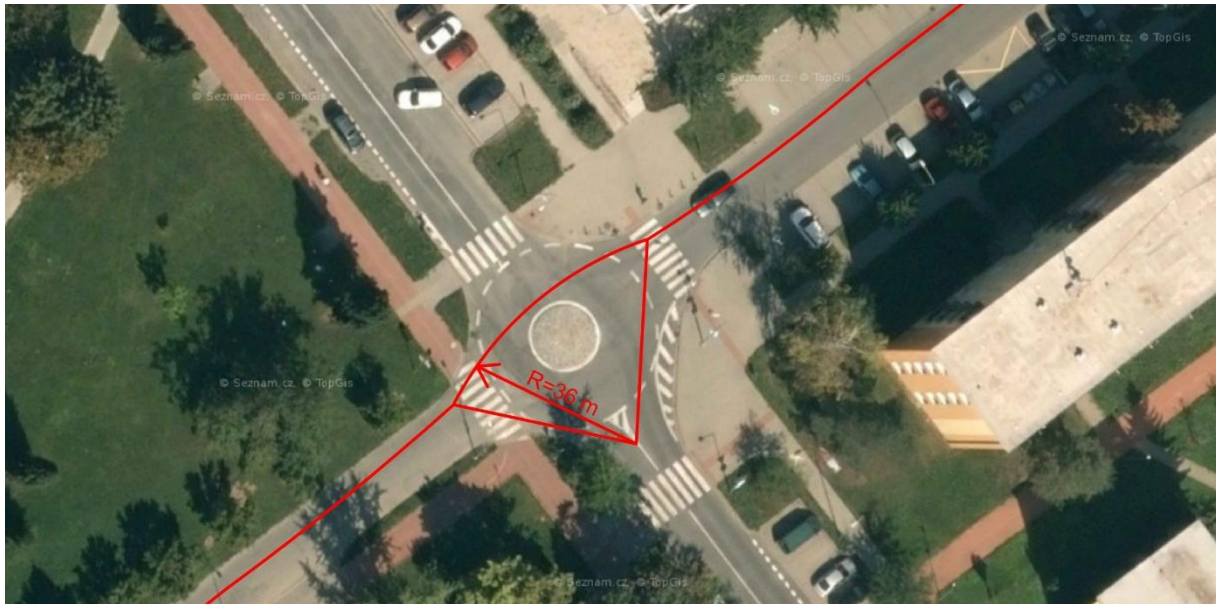
R = 23 m -> VYHOVÍ



Obrázek 13: Zatačka na ulici Plzeňská [1]

8 - Zatačka z ulice Hrđinů na ulici Plzeňská

R = 22 m -> VYHOVÍ



Obrázek 14: Kruhový objezd na ulici Moravské nám. [1]

9 - Kruhový objezd z ulice Plzeňská na ulici Moravské nám.  $R = 36 \text{ m}$  -> VYHOVÍ

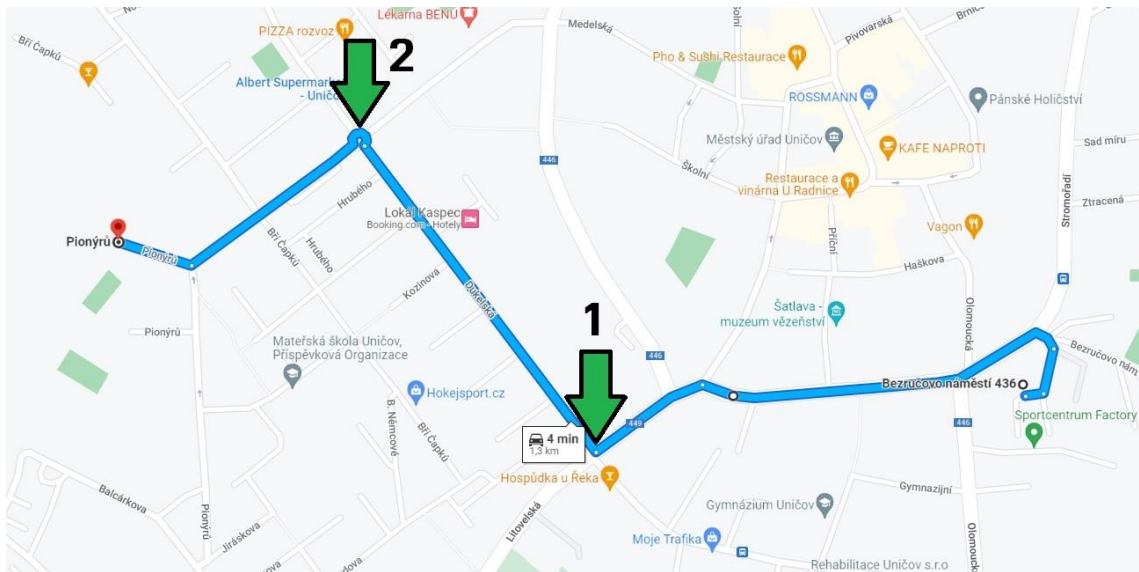
Podle detailně vypracovaných kritických bodů na trase z Olomouce do Uničova můžeme vidět, že souprava tahače a podvalníku nebude mít problém s převozem vrtné soupravy.

## 2.2.3 Dopravní trasa pro dovoz rypadlo-nakladače

Na skrývku ornice a výkop stavební jámy bude použité rypadlo-nakladač od Radovan Zeman f.o. Tento živnostník působí ve městě Uničov a rypadlo-nakladač Komatsu WB 97s má povolení vjet na silnici, takže nebude potřeba použít soupravy s valníkem pro převoz tohoto stroje.

Délka úseku: 1,3 km

Čas potřebný pro přepravu: 10 min



Obrázek 15: Trasa pro dovoz rypadlo-nakladače [2]

Tabulka 15: Přeprava rypadlo-nakladače

Číslo bodu	Poloměr zatáčky / výška podjezdu	Rozměry soupravy	Hodnocení
1	Zatáčka 20 m	Výška 3,009 m	Vyhovuje
2	Zatáčka 36 m	Šířka 2,42 m Délka 5,856 m Poloměr otáčení 8 m	Vyhovuje

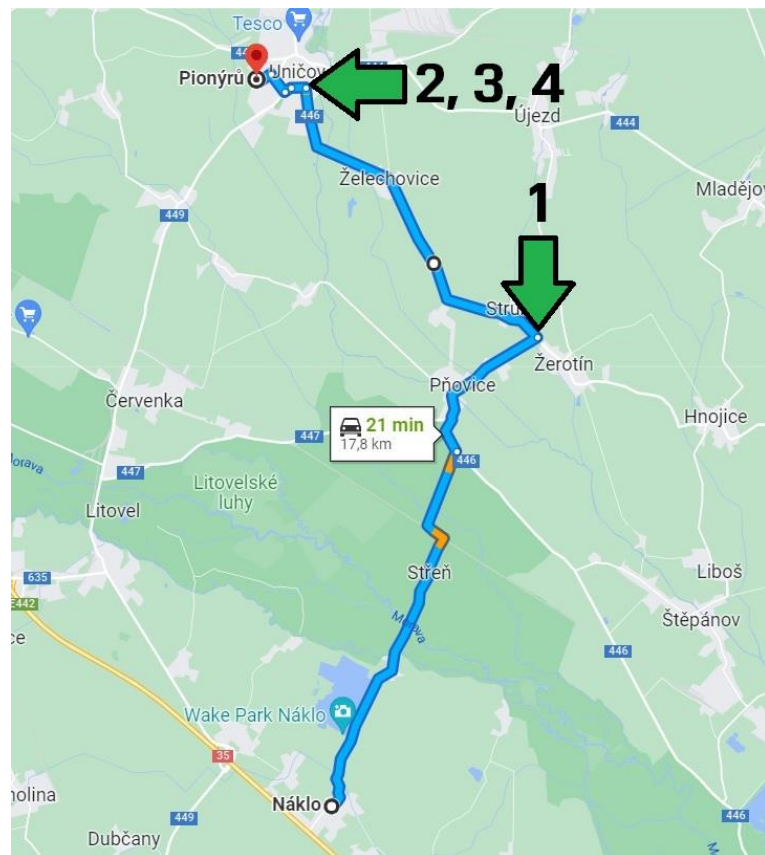
Rypadlo-nakladač spolehlivě projede všemi kritickými místy, která jsou ukázána na mapě.

## 2.2.4 Dopravní trasa pro dovoz betonu

Beton, potřebný při betonáži základů a stropů, bude dovážen z betonárky Cemex v Náklu. Horizontální doprava na staveniště bude pomocí autodomíchávače MAN TGS 32.420. Náklo je vzdáleno 17,8 km a čas potřebný pro dojezd autodomíchávače na staveniště je do 30 min.

Délka úseku: 17,8 km

Čas potřebný pro přepravu: 30 min



Obrázek 16: Trasa pro dovoz betonu [2]

Tabulka 16: Přeprava betonu

Číslo bodu	Poloměr zatáčky / výška podjezdu	Rozměry soupravy	Hodnocení
1	Zatáčka 23 m	Výška 4 m Šířka 2,55 m Délka 9,15 m Poloměr otáčení 17 m	Vyhovuje
2	Zatáčka 23 m		Vyhovuje
3	Zatáčka 20 m		Vyhovuje
4	Kruhový objezd 36 m		Vyhovuje

Autodomíchávač spolehlivě přepraví beton z Nákla do Uničova.



## 2.2.5 Dopravní trasa pro dovoz kameniva

Štěrky potřebný pro dosypání pod bytový dům bude dovážěn ze Štěrkovny Olomouc a.s. z pobočky Grygov. Převoz štěrku bude pomocí tahače Volvo FH 500 se sklápěcím návěsem REISCH RHKS-35/24SSL, který uveze až 32 tun.

Délka úseku: 40,6 km

Čas potřebný pro přepravu: 50 min



Obrázek 17: Trasa pro dovoz kameniva [2]

Tabulka 17: Přeprava kameniva

Číslo bodu	Poloměr zatáčky / výška podjezdu	Rozměry soupravy	Hodnocení
1	Zatáčka 24 m	Výška 4,7 m Šířka 2,55 m Délka 12,5 m Poloměr otáčení 19 m	Vyhovuje
2	Zatáčka 24 m		Vyhovuje
3	Zatáčka 25 m		Vyhovuje
4	Kruhový objezd 48 m		Vyhovuje
5	Zatáčka 22 m		Vyhovuje
6	Zatáčka 24 m		Vyhovuje
7	Kruhový objezd 36 m		Vyhovuje

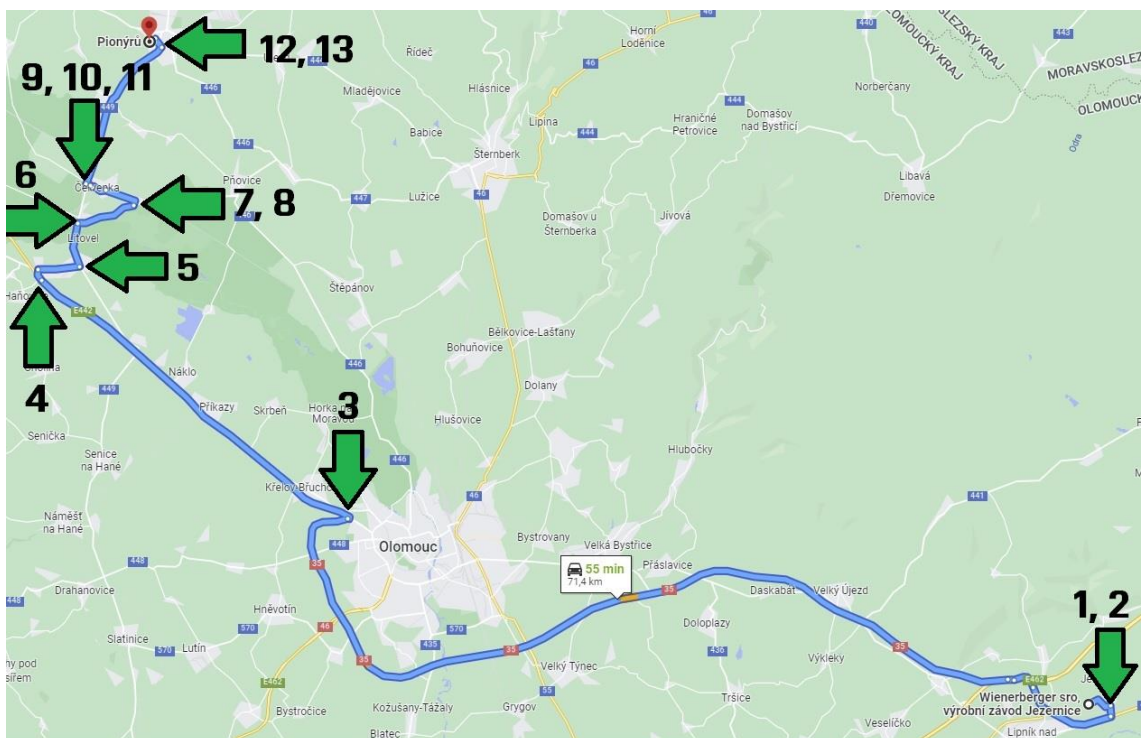
Souprava tahače se sklápěcím návěsem spolehlivě projede navrženou trasou.

## 2.2.6 Dopravní trasa pro dovoz keramických tvárnic

Keramické tvárnice budou přivezeny z výroby PoroTherm v Jezernici u Hranic vzdálené 80 km od staveniště. Pro přepravu budou použity především tahače s valníkovými přívěsy bez zaplachtování, aby se nemuselo vždy celý přívěs odplachtovat, z důvodu použití věžového jeřábu pro vyložení materiálu. Takový tahač s valníkem poskytuje firma AUTO - DREI, s.r.o., která působí v Drahotuších u Hranic.

Délka úseku: 71,4 km

Čas potřebný pro přepravu: 1 h 10 min



Obrázek 18: Trasa pro dovoz keramických tvárnic [2]

Tabulka 18: Přeprava keramických tvárnic

Číslo bodu	Poloměr zatáčky / výška podjezdu	Rozměry soupravy	Hodnocení
1	Zatáčka 23 m		Vyhovuje
2	Zatáčka 27 m		Vyhovuje
3	Kruhový objezd 48 m		Vyhovuje
4	Kruhový objezd 32 m		Vyhovuje
5	Kruhový objezd 18 m		Vyhovuje
6	Kruhový objezd 20 m		Vyhovuje

7	Zatáčka 21 m	Výška 3,52 m Šířka 2,48 m Délka 13,62 m Poloměr otáčení 19 m	Vyhovuje
8	Zatáčka 32 m		Vyhovuje
9	Zatáčka 24 m		Vyhovuje
10	Zatáčka 26 m		Vyhovuje
11	Zatáčka 24 m		Vyhovuje
12	Zatáčka 24 m		Vyhovuje
13	Kruhový objezd 36 m		Vyhovuje

Souprava tahače a valníku by měla spolehlivě projet navrženou trasou.

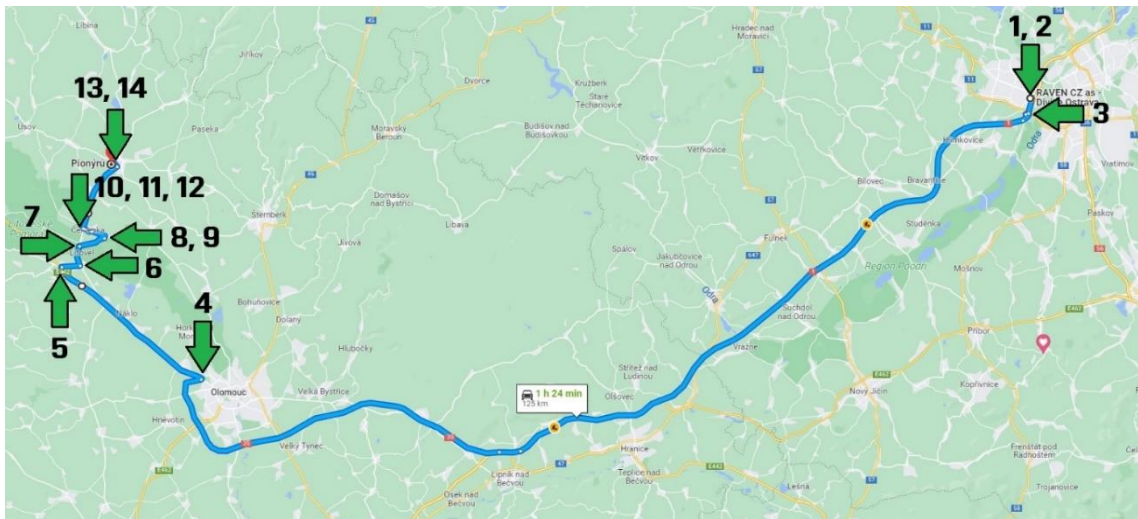
## 2.2.7 Dopravní trasa pro dovoz ocelové výztuže

Ocelová výztuž pro zabudování do základových konstrukcí a stropních konstrukcí bude dovezena z ostravské pobočky firmy Raven a.s. vzdálené 125 km. Tato firma má také pobočku v Brně a Hradci Králové, ale z Ostravy je cesta nejkratší a nejméně komplikovaná díky využití dálnice D1.

Výztuž bude přepravena tahačem MAN TGX 18.440 a valníkovým přívěsem KRONE bez zaplachtování.

Délka úseku: 125 km

Čas potřebný pro přepravu: 1 h 45 min



Obrázek 19: Trasa pro dovoz ocelové výztuže [2]

Tabulka 19: Přeprava ocelové výztuže

Číslo bodu	Poloměr zatáčky / výška podjezdu	Rozměry soupravy	Hodnocení
1	Zatáčka 36 m	Výška 3,52 m Šířka 2,48 m Délka 13,62 m Poloměr otáčení 19 m	Vyhovuje
2	Zatáčka 27 m		Vyhovuje
3	Zatáčka 24 m		Vyhovuje
4	Kruhový objezd 48 m		Vyhovuje
5	Kruhový objezd 32 m		Vyhovuje
6	Kruhový objezd 18 m		Vyhovuje
7	Kruhový objezd 20 m		Vyhovuje
8	Zatáčka 21 m		Vyhovuje
9	Zatáčka 32 m		Vyhovuje
10	Zatáčka 24 m		Vyhovuje
11	Zatáčka 26 m		Vyhovuje
12	Zatáčka 24 m		Vyhovuje
13	Zatáčka 24 m		Vyhovuje
14	Kruhový objezd 36 m		Vyhovuje

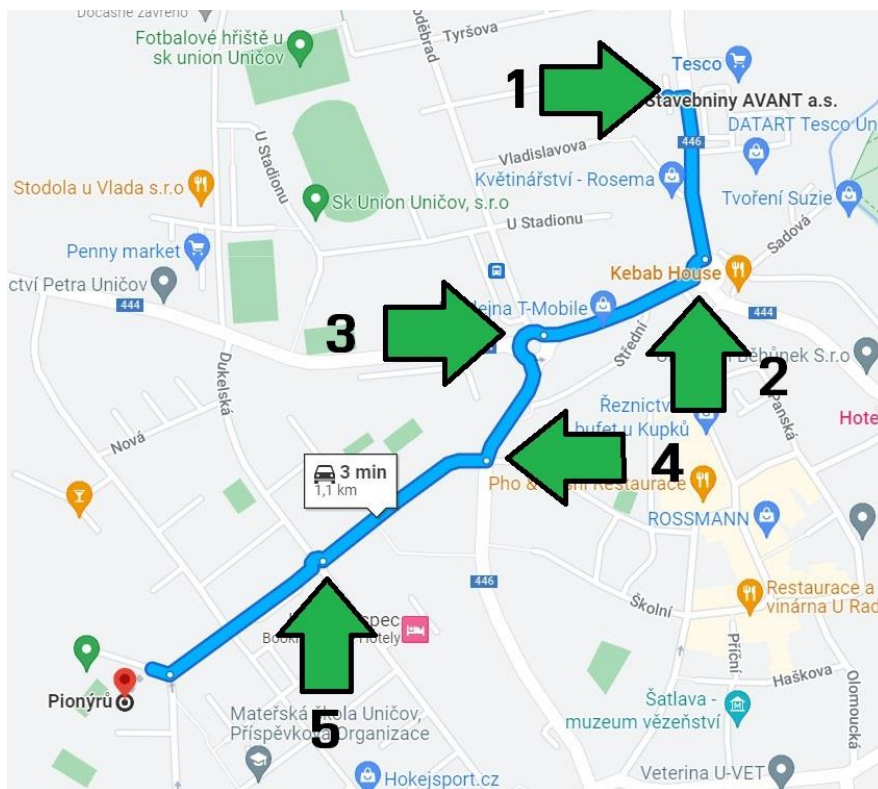
Parametry soupravy tahače a valníku jsou vyhovující pro jízdu navrženou trasou.

## 2.2.8 Dopravní trasa pro dovoz řeziva

Stavební řezivo bude dopraveno z místních stavebnin Avant a.s. Doprava bude zajištěna pomocí užitkového vozidla Volkswagen Transporter.

Délka úseku: 1,1 km

Čas potřebný pro přepravu: 5 min



Obrázek 20: Trasa pro dovoz řeziva [2]

Tabulka 20: Přeprava řeziva

Číslo bodu	Poloměr zatáčky / výška podjezdu	Rozměry soupravy	Hodnocení
1	Zatáčka 14 m	Výška 1,986m Šířka 2,3 m Délka 4,904 m Poloměr otáčení 10 m	Vyhovuje
2	Kruhový objezd 21 m		Vyhovuje
3	Kruhový objezd 20 m		Vyhovuje
4	Zatáčka 24 m		Vyhovuje
5	Kruhový objezd 36 m		Vyhovuje

Dodávka navrženou trasou spolehlivě projede.

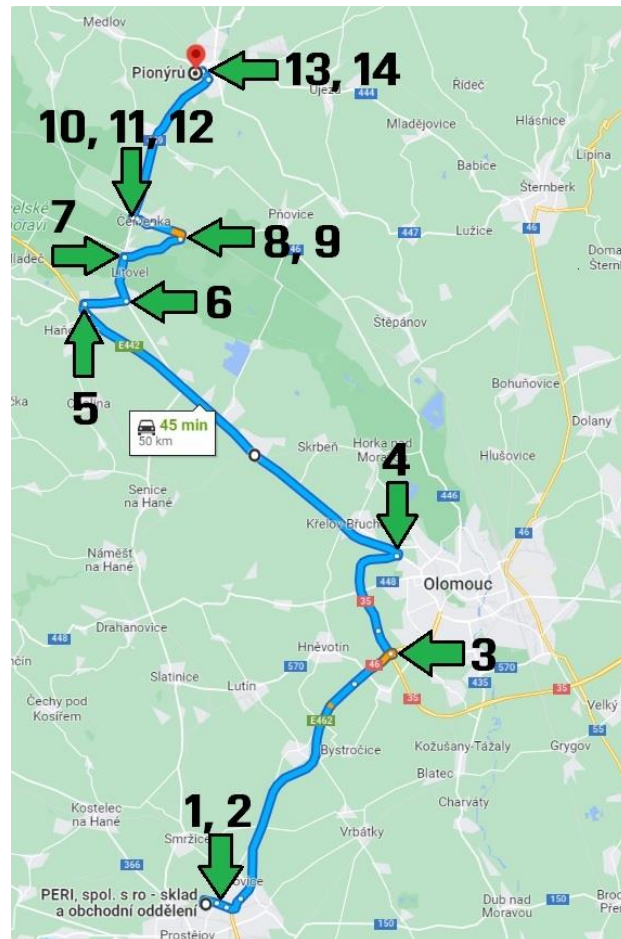
## 2.2.9 Dopravní trasa pro dovoz bednění

Pro zabetnění stropních konstrukcí bude využito systémové bednění od firmy Peri, spol. s.r.o., která má sklad v nedalekém Prostějově. Doprava bednění nebude probíhat jen jednou, ale vícekrát.

Pro přepravu bednění je navržena sestava tahače MAN TGX 18.440 s valníkem KRONE bez hydraulické ruky, protože bude materiál na staveništi složen pomocí věžového jeřábu.

Délka úseku: 50 km

Čas potřebný pro přepravu: 55 min



Obrázek 21: Trasa pro dovoz bednění [2]

Tabulka 21: Přeprava bednění

Číslo bodu	Poloměr zatáčky / výška podjezdu	Rozměry soupravy	Hodnocení
1	Kruhový objezd 22 m		Vyhovuje
2	Kruhový objezd 28 m		Vyhovuje
3	Sjezd z dálnice 48 m		Vyhovuje
4	Kruhový objezd 48 m		Vyhovuje
5	Kruhový objezd 32 m		Vyhovuje
6	Kruhový objezd 18 m		Vyhovuje

7	Kruhový objezd 20 m	Výška 3,52 m Šířka 2,48 m Délka 13,62 m Poloměr otáčení 19 m	Vyhovuje
8	Zatáčka 21 m		Vyhovuje
9	Zatáčka 32 m		Vyhovuje
10	Zatáčka 24 m		Vyhovuje
11	Zatáčka 26 m		Vyhovuje
12	Zatáčka 24 m		Vyhovuje
13	Zatáčka 24 m		Vyhovuje
14	Kruhový objezd 36 m		Vyhovuje

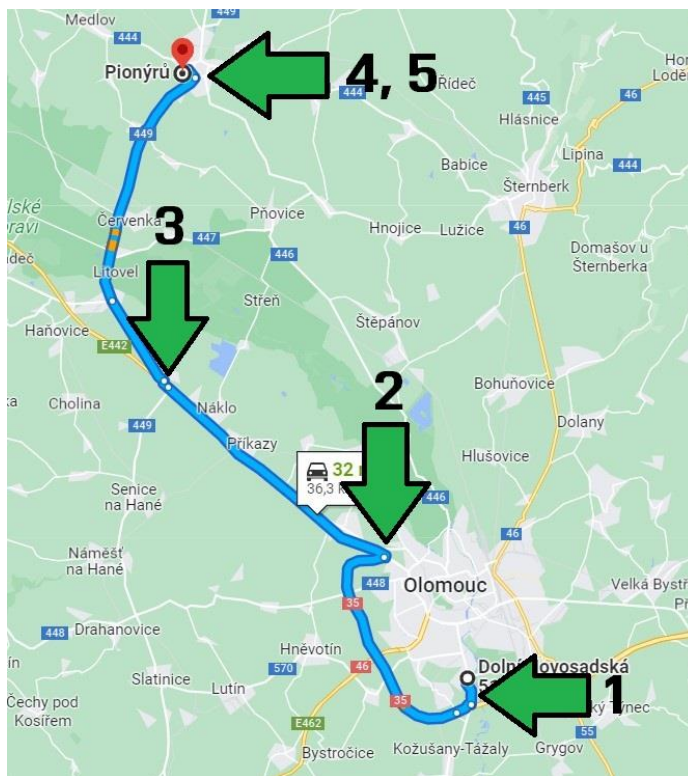
Souprava tahače a valníku bez komplikací projede navrženou trasou.

### 2.2.10 Dopravní trasa pro dovoz malé mechanizace a ručního nářadí

Nářadí a malá mechanizace bude dovezena z olomoucké pobočky firmy Spro s.r.o. Tato firma poskytuje na půjčení všechno potřebné nářadí pro provoz stavby. Přeprava bude pomocí užitkového vozu Volkswagen Transporter.

Délka úseku: 1,1 km

Čas potřebný pro přepravu: 5 min



Obrázek 22: Trasa pro dovoz malé mechanizace a ručního nářadí [2]

Tabulka 22: Přeprava malé mechanizace a ručního nářadí

Číslo bodu	Poloměr zatáčky / výška podjezdu	Rozměry soupravy	Hodnocení
1	Zatáčka 25 m	Výška 1,986m Šířka 2,3 m Délka 4,904 m Poloměr otáčení 10 m	Vyhovuje
2	Kruhový objezd 48 m		Vyhovuje
3	Zatáčka 22 m		Vyhovuje
4	Zatáčka 24 m		Vyhovuje
5	Kruhový objezd 36 m		Vyhovuje

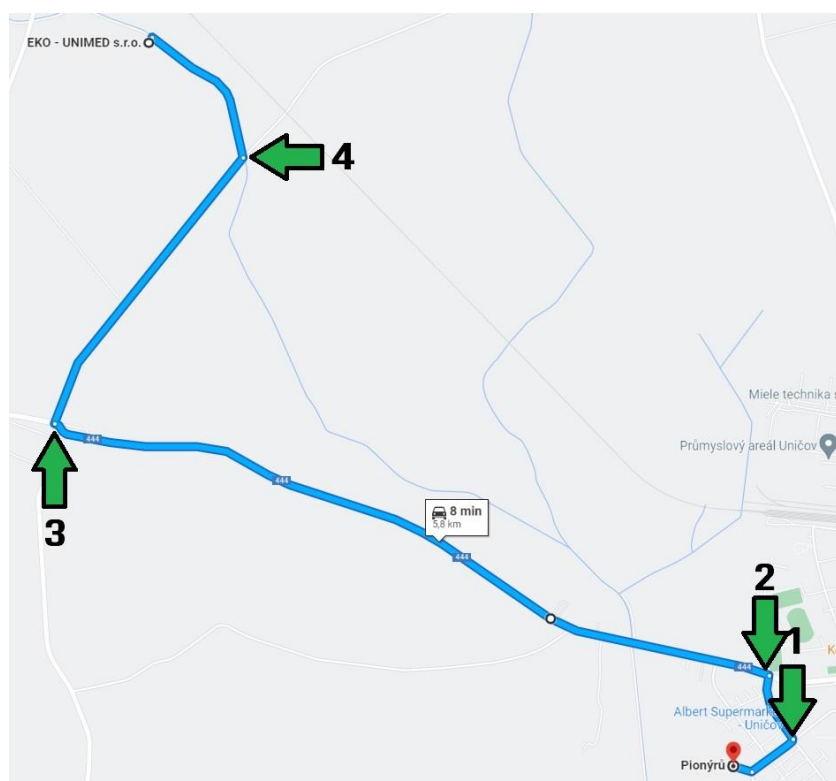
Dodávka spolehlivě zvládne dovést nářadí a malou mechanizaci na staveniště.

### 2.2.11 Dopravní trasa pro odvoz zeminy

Při výkopových pracích se zemina bude odvážet ze staveniště na blízkou skládku. Skládku je vzdálená 6 km od staveniště. Doprava zeminy na skládku bude zajištěna pomocí nákladního automobilu TATRA 6x6 T158-8P5R33.343, který uveze 19,75 t zeminy.

Délka úseku: 5,8 km

Čas potřebný pro přepravu: 15 min



Obrázek 23: Trasa pro odvoz zeminy [2]



Tabulka 23: Přeprava zeminy

Číslo bodu	Poloměr zatáčky / výška podjezdu	Rozměry soupravy	Hodnocení
1	Kruhový objezd 17 m	Výška 3,375 m Šířka 2,45 m Délka 7,33 m Poloměr otáčení 17 m	Vyhovuje
2	Zatáčka 24 m		Vyhovuje
3	Zatáčka 24 m		Vyhovuje
4	Zatáčka 30 m		Vyhovuje

Trasa pro nákladní automobil je vyhovující a lze předpokládat, že ji stroj spolehlivě projede.



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

### 3. STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÁ STUDIE

#### DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

#### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Ondřej Hanzlíček

#### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. Radka Kantová, Ph.D.

BRNO 2023

3.	Stavebně technologická studie.....	60
3.1	Identifikační údaje o stavbě .....	60
3.1.1	Název a místo stavby.....	60
3.1.2	Charakter stavby.....	60
3.1.3	Účel stavby .....	60
3.1.4	Informace o stavebníkovi.....	60
3.1.5	Informace o projektantovi .....	60
3.1.6	Informace o zhotoviteli .....	60
3.1.7	Předpokládané zahájení a dokončení stavby.....	60
3.1.8	Zastavěná plocha, obestavěný prostor.....	61
3.2	Přehled provedených průzkumů a zkoušek .....	61
3.3	Členění stavby na stavební objekty .....	61
3.4	Charakteristika stavebních objektů.....	62
3.5	Technické řešení stavby .....	65
3.6	Koncept zařízení staveniště .....	67
3.7	Studie realizace hlavních technologických etap.....	68
3.7.1	Přípravné a zemní práce .....	68
3.7.2	Hrubá spodní stavba .....	69
3.7.3	Hrubá vrchní stavba .....	71
3.7.4	Zastřešení.....	73
3.7.5	Dokončovací práce .....	74
3.8	Způsob řešení bezpečnosti a ochrany zdraví pracovníků .....	74
3.9	Enviromentální aspekty výstavby .....	76

### **3. Stavebně technologická studie**

#### **3.1 Identifikační údaje o stavbě**

##### **3.1.1 Název a místo stavby**

Bytový dům Uničov, Pod Šibeníkem

Zájmové území se nachází v katastrálním území Uničov [774502].

##### **3.1.2 Charakter stavby**

Jedná se o novostavbu bytového domu ve městě Uničov.

##### **3.1.3 Účel stavby**

Stavba je určena pro bydlení. V objektu se bude nacházet celkem 26 bytových jednotek.

##### **3.1.4 Informace o stavebníkovi**

FORblock s.r.o.,  
Pavlinka 4/5, 78401 Litovel  
IČO 06156908

##### **3.1.5 Informace o projektantovi**

BOOS plan a.s.  
HOROVA 68/3121, 616 00 Brno  
IČO: 63481898

##### **3.1.6 Informace o zhotoviteli**

MORAVOSTAV Brno, a.s. stavební společnost  
Maříkova 1899/1, 621 00 Brno  
IČO: 46347542

##### **3.1.7 Předpokládané zahájení a dokončení stavby**

Předpokládané zahájení: duben 2023

Předpokládané dokončení stavby: září 2024

### 3.1.8 Zastavěná plocha, obestavěný prostor

Zastavěná plocha:

bytové domy A, B, C, D	4x 648 m <sup>2</sup> = 2 592 m <sup>2</sup>
zastavěná plocha komunikace	2 023 m <sup>2</sup>
zastavěná plocha chodníků	586 m <sup>2</sup>
zastavěná plocha parkovišť	1 495,57 m <sup>2</sup>
počet parkovacích míst míst pro invalidy)	111 (z toho 8 vyhrazených parkovacích míst)
Obestavěný prostor	7 970,4 m <sup>3</sup>

### 3.2 Přehled provedených průzkumů a zkoušek

Na pozemku byl proveden inženýrskogeologický průzkum, který se nachází v PD.

Radonový průzkum byl zpracován, protokol je součástí dokladové části PD. Průzkum prokázal nízký radonový index na pozemku. V rámci podlahy je počítáno s instalací protiradonové izolace z asfaltových pásů. Při provádění tohoto opatření musí být brán zřetel na dodržování celistvosti a neporušenosti materiálu.

### 3.3 Členění stavby na stavební objekty

#### A – infrastruktura pro bytové domy Pod Šibeníkem

Stavební objekty:

SO 01 Příprava území

Inženýrské objekty:

IO 100 Vodovod

IO 200 Nakládání s dešťovými vodami

IO 300 Kanalizace splašková

IO 400 Připojení plynu

IO 500	Komunikace a zpevněné plochy
IO 600	Veřejné osvětlení
IO 700	Připojení NN (ČEZ – SAMOSTATNÉ ŘÍZENÍ)
IO 800	Připojení SLP

## **B – Bytové domy Pod Šibeníkem**

SO 01	Příprava území
SO 02A	Bytový dům A
SO 02B	Bytový dům B
SO 02C	Bytový dům C
SO 02D	Bytový dům D
SO 03	Oplocení
SO 04	Dětské hřiště A, B, C, D
SO 05	Sadové úpravy

## **3.4 Charakteristika stavebních objektů**

### **A – Infrastruktura pro bytové domy Pod Šibeníkem**

#### **SO 01 Příprava území**

Jedná se zejména o práce spojené s vyjmutím pozemků parc. č. 1833/11, 1767/1 a 1900/35 ze zemědělského půdního fondu a s tím spojených činností. Jedná se zejména o sejmutí ornice a její následné hospodárné využití.

#### **IO 100 Vodovod**

Nový vodovod bude proveden z materiálu PE100 RC SDR 11 DN 110 bude napojen na stávající veřejný vodovod LT DN250 a bude veden v souběhu s plynovodní přípojkou. Celková délka vodovodu je 403 m.

### **IO 200 Nakládání s dešťovými vodami**

Dešťové vody budou vsakovány na pozemku investora, pro tyto účely budou realizovány vsakovací tělesa, do kterých bude zaústěna nově zbudovaná dešťová kanalizace.

### **IO 300 Kanalizace splašková**

Splašková kanalizace je napojena na veřejnou kanalizaci BT DN1400, na které bude vybudována nová šachta pro napojení splaškové kanalizace. Ta by s ohledem na dimenzi stávajícího potrubí měla atypické monolitické dno, na kterém by byla dále vyskládána prefa horní část šachty.

### **IO 400 Připojení plynu**

Nový plynovod bude veden stejnou trasou jako nová kanalizace. Nový plynovod bude napojen na stávající veřejný rozvod plynu (NTL).

### **IO 500 Komunikace a zpevněné plochy**

Bude vybudována nová příjezdová obousměrná asfaltová komunikace šířky 6 m. Dále bude realizováno 112 parkovacích míst pro osobní automobily, z toho 5 vyhrazených parkovacích míst pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace. Parkovací místa budou provedena ze zámkové dlažby.

Pro pěší vznikne nový chodník ze zámkové dlažby, který bude veden podél nové komunikace.

### **IO 600 Veřejné osvětlení**

Jedná se o realizaci veřejného osvětlení nově zbudované komunikace. Podrobněji v samostatné části PD.

### **IO 700 Připojení NN (ČEZ – SAMOSTATNÉ ŘÍZENÍ)**

Jedná se o novou přípojku elektro. Tento inženýrský objekt není součástí tohoto řízení. Je zpracován v samostatné projektové dokumentaci a řízení bude rovněž samostatné.

### **IO 800 Připojení SLP**

Jedná se o novou přípojku sítě elektronických komunikací.

## **B – Bytové domy Pod Šibeníkem**

### **SO 01 Příprava území**

Jedná se zejména o přípravné práce, zřízení zařízení staveniště, napojení zařízení staveniště na inženýrské sítě apod.

### **SO 02A Bytový dům A**

### **SO 02B Bytový dům B**

### **SO 02C Bytový dům C**

### **SO 02D Bytový dům D**

Stavba čtyř stavebně a konstrukčně stejných nepodsklepených, čtyřpatrových bytových domů je navržena s užitím standardních montážních a stavebních technologií. Při výstavbě budou použity technologické postupy stanovené výrobcí materiálů a technologií.

Založení objektu je navrženo na pilotách. Konstrukční systém objektu je kombinovaný. Vyzdívky obvodových stěn a vnitřních dělicích mezibytových stěn budou provedeny z cihelných tvarovek POROTHERM 30 AKU a 30 P+D. Příčky budou cihelné z POROTHERM 8 a 11,5 AKU. Podlahy jsou navrženy jako těžké plovoucí s kročejovou izolací, anhydritovou nebo cementovou vrstvou 50 mm a nášlapnou vrstvou 10 mm. Obvodová stěna bude zateplena kontaktním zateplovacím systémem s EPS 70 F šedý tl. 150 mm s finální úpravou silikonovou omítkou. Stropy budou monolitické železobetonové. Střecha a terasy jsou řešeny jednoplášťovou skladbou na stropní konstrukci, s parotěsnou vrstvou z asfaltového pásu, tepelnou izolací se spádovými klíny tl. 200 u vpusti a PVC-P folií. Výplně otvorů jsou navrženy jako plastové příp. hliníkové dle výběru investora, obojí se zasklením izolačním trojsklem. Instalační jádra tvoří samostatné požární úseky. Schodiště bude železobetonové monolitické. Krytiny podlah jsou navrženy dle účelu jednotlivých místností – tvoří je keramická dlažba, lamino a betonová dlažba na terasách.

### **SO 03 Oplocení**

Oplocení jednotlivých bytových domů je tvořeno ocelovými sloupky a rámovým pletivem. Nebude užito podezdívky z důvodu umístění stavby v záplavovém území. Výška plotu bude do 2 m. Rozsah oplocení bude řešen v dokumentaci pro stavební řízení.



#### **SO 04 Dětské hřiště A, B, C, D**

Jedná se o plochu určenou pro děti, která bude oplocena. V oplocení budou otvíravé dveře. Uvnitř se bude nacházet pískoviště, další herní prvky pro děti a příslušný inventář.

#### **SO 05 Sadové úpravy**

Jedná se o výsadbu trávníku na dotčených plochách a výsadbu několika stromů.

### **3.5 Technické řešení stavby**

#### **ZALOŽENÍ OBJEKTU**

Objekt je založen na pilotách o průměru 600 mm. Piloty jsou ve většině případů dlouhé 4 m kromě pilot pod jednou nosnou stěnou, kde jsou piloty dlouhé 5 m. Pod bytovým domem je tak navrženo 65 čtyř metrových pilot a 5 pěti metrových pilot. Na pilotách je navržena žebrová železobetonová deska z vodostavebního betonu. Jednotlivé žebra jsou na sebe kolmé a tím tvoří tuhý rošt. Žebra jsou vysoké 450 mm různé šířky a samotná základová deska má tloušťku 250 mm. Piloty i základová deska s žebry jsou tvořeny betonem C25/30-*XC2* a ocelí B500B. Nad určitými pilotami budou vybudovány základové patky o větší šířce, než jsou piloty, pro lepší přenos zatížení do žeber základové desky. Mezi žebry základové desky jsou navrženy 2 vrstvy zhuťněného štěrku. Spodní vrstva je tvořena makadamem frakce 32-63 mm o tloušťce 150 mm a horní vrstva je tvořena štěrkem frakce 0-32 mm o tloušťce 300 mm. Součástí základové desky jsou navrženy skryté průvlaky pro přenos zatížení schodiště a nosných stěn v 1.NP. Skrz základovou desku se udělají prostupy pro instalace.

#### **OBVODOVÉ A VNITŘNÍ NOSNÉ SVISLÉ KONSTRUKCE**

Obvodové svislé nosné konstrukce jsou tvořeny broušenými keramickými tvárniciemi Porotherm 30 Profi P10 o tloušťce 300 mm lepené na tenkovrstvou maltu. Vnitřní nosné zdivo je navrženo z broušených keramických tvárnici Porotherm 30 AKU SYM na maltu M10. Tyto keramické tvárnice jsou zvoleny hlavně kvůli dobrým vlastnostem z hlediska akustiky. V bytovém domě se nachází rohová okna, která mají uvnitř navrženu tyčovou ocelovou konstrukci čtvercového půdorysu, která zároveň podpírá monolitický překlad nad okny.

V 1.NP jsou v místnostech sklepy, kolárna a kočárkárna navrženy železobetonové sloupy o půdorysných rozměrech 300 x 300 mm pro uvolnění prostoru.

## VODOROVNÉ NOSNÉ KONSTRUKCE

Stropní konstrukce jsou navrženy z železobetonu tloušťky 200 mm, konkrétně z betonu C25/30 a oceli B500B. Stropní konstrukce bude uložena na nosných stěnách a překladech. Tepelné mosty v místě balkonu budou přerušeny pomocí ISO nosníků, které budou spojovat balkon se stropní konstrukcí. Balkony budou vylity betonem zároveň se stropní konstrukcí nebo odděleně. Nad okny se nachází prefamonolitické překlady Porotherm KP 7 v různých délkách. Nad okny, která jsou širší, jsou navrženy monolitické překlady z betonu C25/30 s ocelovou výztuží B500B. Ve vnitřních stěnách se budou nad dveřmi nacházet překlady Porotherm KP 14,5 v různých délkách. Konstrukční výška stropních konstrukcí bude 3 m v 1.NP a 4.NP a v ostatních patrech 2,95 m.

## PLOCHÁ STŘECHA A TERASY

Střecha a terasy jsou řešeny jednoplášťovou skladbou na stropní konstrukci s parotěsnou vrstvou z asfaltového pásu, tepelnou izolací se spádovými klíny tl. 200 mm u vpusti. Hlavní hydroizolace bude tvořena z PVC-P folií. Po střeše se bude smět chodit jen v případech různých revizí. Je zde také navržen záchytný bezpečnostní systém. Ze střechy bude dešťová voda odvedena pomocí vnitřních vpustí.

Poslední patro bytového domu je zmenšené oproti ostatním. Tím vznikne prostor pro pochozí terasu, která bude mít zábradlí výšky 1,3 m. Mezi zábradlím je navržena monolitická atika, které bude držet stabilitu zábradlí.

## VÝTAH

Výtahová šachta bude monolitická z betonu C25/30 a ocelové výztuže B500B. Bednění šachty bude vyhotoveno ze stěnového bednění od firmy PERI. Samotný výtah bude mít výšku dveří 2380 mm. Vrchní hrana podlahy výtahové šachty bude o 1,1 m níže, než je navržena nášlapná vrstva 1.NP. Šachta pro dojezd výtahu bude taktéž monolitická, ale z vodostavebního betonu. V pracovních spárách budou zabudovány těsnící pásy proti vniknutí vody do objektu. Výtah je situován přibližně uprostřed bytového domu.

## SCHODIŠTĚ

Jednotlivá schodišťová ramena budou tvořena z prefabrikovaných dílců kotvených do nosné stěny o délce 170 mm. Nástupní rameno v 1.NP se zakotví do základové desky a nosné stěny. V následujících patrech se budou nástupní ramena osazovat na ocelový rám schodišťového prostoru a nosné stěny. Mezi schodišťový rám a nástupní rameno se vždy vloží pryžové podložky, které budou zmenšovat rozšiřování vibrací skrz nosný systém objektu. Výstupní rameno se bude osazovat na ozub, který je součástí nástupního ramene a do nosné stěny. Na schodiště se jako

povrchová úprava položí keramická dlažba pro zajištění odolnosti schodiště proti provoznímu působení obyvatel bytového domu.

### **VNITŘNÍ NENOSNÉ ZDIVO**

Příčky jsou tvořeny z broušených keramických tvárnic Porotherm 11,5 Profi lepených na tenkovrstvou maltu. Přizdívky v koupelnách budou vyzděny z tvárnic Ytong v různých tloušťkách.

### **VÝPLNĚ OTVORŮ**

Okna a balkonové dveře bytového domu budou plastové s izolačním trojsklem a vchodové dveře do objektu budou hliníkové s izolačním trojsklem. V bytovém domě nejsou navrženy rolety pro zastínění bytu před slunečním světlem.

### **ZATEPLENÍ OBJEKTU**

Bytový dům bude zateplen polystyrenem EPS 70 F šedý o tloušťce 150 mm ve standardu ETICS. Aby se zamezilo tepelnému mostu, tak se bude nad okna a balkonové dveře osazovat polystyren ISOVER XPS o tloušťce 70 mm. Jako vnější úprava fasády bytového domu bude silikátová omítka bílé a šedé barvy.

Včetně střešní konstrukce bude také tepelná izolace se spádovými klíny. Tloušťka tepelné izolace u vpusti bude 200 mm.

### **HYDROIZOLACE**

Hydroizolace v 1.NP bude tvořena z jedné vrstvy asfaltového pásu přilepené na asfaltový penetrační lak. Tato vrstva bude tvořena z asfaltových pásu BITUELAST se skelnou rohoží, aby nedocházelo při realizaci k propálení hydroizolace.

### **PODLAHY**

Podlahy budou tvořeny z 50 mm vrstvy kročejové izolace, separační vrstvy z PE folie a vrstvy anhydritu tloušťky 50 mm. Nášlapná vrstva bude podle typu místnosti, a to z keramické dlažby, lamina a betonové dlažby na terasách.

## **3.6 Koncept zařízení staveniště**

Staveniště se nachází na pozemku č. 1833/11. Staveniště bude oploceno mobilním oplocením TOI TOI výšky 2 m proti vstupu nepovolaným osobám. Na mobilním oplocení se budou nacházet zákazové značky „Zákaz vstupu na staveniště“ a vjezdy budou opatřeny značkami „!! Pozor stavba !!“. Na staveniště se bude vjíždět jedním vjezdem na východní straně staveniště. Tento vjezd bude tvořen bránou ze 2 kusů

mobilního oplocení opatřených plastovým kolečkem. Na staveništi se bude nacházet zázemí pro pracovníky, které bude tvořeno z mobilních kontejnerů TOI TOI. Umístění prostoru zázemí pro pracovníky je tak, aby nedošlo k jakékoliv kolizi osob se stroji vjíždějícími na stavenišť. Celkem se zde bude nacházet 5 obytných kontejnerů, 1 hygienický kontejner a 2 skladovací kontejnery pro drobný materiál, nářadí a menší stroje. Všechny kontejnery budou napojeny na elektřinu, která bude dovedena pod zemí pomocí elektrických kabelů v chráničkách. Hygienická buňka bude napojena také na dočasně zrealizovanou splaškovou kanalizaci a vodovod. Na staveništi se bude nacházet deponie pro ornici, která bude mít rozměry 14,5 m x 17,5 m. Dále se bude na staveništi nacházet skládka pro materiál, které se bude velikosti měnit podle druhu výstavby. Na této skládce se budou uskláňovat např. palety keramických tvárnic, bednění stropu a ocelová výztuž do železobetonu. Umístění skládky materiálu bylo zvoleno takto z důvodu blízkosti staveništní komunikace, jeřábu a stavby. Pro přesun dovezeného materiálu (na skládku a ze skládky) bude sloužit stacionární věžový jeřáb LIEBHERR 71 EC-B 5 Fr.tronic. Umístění tohoto jeřábu bylo zvoleno takto z důvodu možné obsluhy druhého bytového domu při proudové výstavbě.

## **3.7 Studie realizace hlavních technologických etap**

### **3.7.1 Přípravné a zemní práce**

Na staveništi se nenachází žádné vzrostlé stromy, protože se jedná o ornou půdu. V rámci přípravných prací je ale nutné nechat vytyčit stávající inženýrské sítě vedoucí přes stavenišť. Na stavenišť se dále přiveze mobilní WC a mobilní oplocení. Oplocení se postaví o celkové délce 214 m. Následně se provede skrývka ornice o celkové ploše 3540 m<sup>2</sup> a mocnosti 0,25 m. Tato ornice se bude skladovat na deponii pro ornici umístěnou na staveništi. Pro bytový dům bude ze zemních prací stačit pouze sejmutí ornice z důvodu toho, že se bude terén okolo objektu a samotný objekt zvyšovat.

Výkaz výměř

Ornice – 1 000 m<sup>3</sup>

Mobilní oplocení – 214 m

Pracovní postup

- Osazení mobilního WC a mobilního oplocení

- Vytyčení stávajících inženýrských sítí

- Vyznačení obvodu skrývky ornice

- Provedení skrývky ornice

Složení pracovní čety

- 1x Geodet

- 2x Pomocní pracovníci

- 1x Obsluha rypadlonakladače

- 3x Obsluha nákladního automobilu

Stroje, mechanismy, nástroje

- 1x Rypadlo-nakladač CAT E342

- 3x Nákladní automobil Tatra 815 S3

- 1x Nivelační přístroj s nivelační latí

### **3.7.2 Hrubá spodní stavba**

Spodní stavba je tvořena z žebrované železobetonové desky v kombinaci s pilotami. Žebra základové desky jsou vysoké 0,45 m a různé šířky. Základová deska je vysoká 0,25 m a je napojena přes pracovní spáry na žebra. Pod žebry jsou navrženy piloty o průměru 600 mm a délky převážně 4 m. Mezi žebry je navržena vrstva makadamu 32-63 mm o tloušťce 0,15 m a vrstva štěrku G1-GW frakce 0-32 mm o tloušťce 0,3 m. Pod těmito vrstvami štěrku a makadamu je navržena geotextílie 300 g/m<sup>2</sup> jako separace mezi zemínou a makadamem. Betonáž bude provedena pomocí autočerpadla Schwing S 42 SX v kombinaci s autodomíchavačem Mercedes-Benz Arocs. Hydroizolace je navržena z jedné vrstvy těžkého asfaltového pásu natavovaného na základovou desku.

Piloty beton – 100 m<sup>3</sup>

Piloty zemina – 120 m<sup>3</sup>

Základová deska beton – 150 m<sup>3</sup>

Makadam 32-63 mm – 70 m<sup>3</sup>

Štěrka 0-32 mm – 150 m<sup>3</sup>

Geotextílie – 500 m<sup>2</sup>

Pracovní postup

- Výkop pilot a následná betonáž
- Položení zemního pásu
- Vybednění, vyarmování a vybetonování žeber základové desky
- Odbednění žeber základové desky
- Položení geotextílie
- Vysypání makadamu 32-63 mm a následné zhutnění
- Vysypání štěrku 0-32 mm a následné zhutnění
- Vybednění, vyarmování a vybetonování základové desky
- Přitavení hydroizolace pod obvodovými konstrukcemi

Složení pracovní čety

- 1x Geodet
- 2x Pomocní pracovníci
- 1x Obsluha rypadlonakladače
- 1x Obsluha nákladního automobilu
- 1x Obsluha vrtného stroje
- 1x Obsluha autočerpadla
- 1x Obsluha autodomíchače
- 8x Železáři
- 10x Betonáři
- 4x Tesaři

Stroje, mechanismy, nástroje

- 1x Rypadlo-nakladač CAT E342
- 1x Nákladní automobil Tatra 815 S3
- 1x Nivelační přístroj s nivelační latí
- 2x Ponorný vibrátor

- 1x Vibrační lišta
- 1x Vrtná souprava Casagrande B 175 XP
- 1x Autočerpadlo Schwing S 42 SX
- 1x Autodomíhávač Mercedes-Benz Arocs

### 3.7.3 Hrubá vrchní stavba

Obvodové zdivo bytového domu bude tvořeno z keramických tvárnic Porotherm 30 Profi v kombinaci s kontaktním zateplením ETICS. Vnitřní nosné zdivo bude tvořeno z keramických tvárnic Porotherm 30 Profi a v části 1.NP jsou navrženy monolitické železobetonové sloupy. Stropní desky tloušťky 250 mm budou z železobetonu. Tyto železobetonové konstrukce budou zabeďněny systérovým beďněním PERI. Výtahová šachta bude tvořena z prefabrikovaných dílců, které budou dovezeny na staveniště pomocí valníku a následně složeny na skládce materiálu pomocí mobilního jeřábu. Vnitřní příčky budou zhotoveny z keramických tvárnic Porotherm 11,5 na tenkovrstvou maltu. Nosná konstrukce zastřešení bude tvořena z monolitické stropní železobetonové desky.

Obvodové zdivo – 850 m<sup>2</sup>

Tepelná izolace – 850 m<sup>2</sup>

Vnitřní nosné zdivo – 720 m<sup>2</sup>

Vnitřní příčky – 640 m<sup>2</sup>

Pracovní postup

- Vyzdění obvodového zdiva 1NP a položení překladů
- Vyzdění vnitřních nosných stěn 1NP
- Vybeďnění, vyarmování a betonáž výtahové šachty 1.NP
- Osazení prefabrikovaného schodiště 1.NP
- Provedení stropní konstrukce 1NP
- Vyzdění obvodového zdiva 2NP a položení překladů
- Vyzdění vnitřních nosných stěn 2NP
- Vybeďnění, vyarmování a betonáž výtahové šachty 2.NP
- Osazení prefabrikovaného schodiště 2.NP

- Provedení stropní konstrukce 2NP
- Vyzdění obvodového zdiva 3NP a položení překladů
- Vyzdění vnitřních nosných stěn 3NP
- Vybednění, vyarmování a betonáž výtahové šachty 3.NP
- Osazení prefabrikovaného schodiště 3.NP
- Provedení stropní konstrukce 3NP
- Vyzdění obvodového zdiva 4NP a položení překladů
- Vyzdění vnitřních nosných stěn 4NP
- Vybednění, vyarmování a betonáž výtahové šachty 4.NP
- Osazení prefabrikovaného schodiště 4.NP
- Provedení stropní konstrukce 4NP
- Postupné vyzdívání příček ve všech podlažích (směr odspodu)

Složení pracovní čety

- 6x Zedníci
- 10x Betonáři
- 8x Tesaři
- 8x Vazači
- 1x Obsluha autočerpádky
- 3x Obsluha autodomíchávače
- 1x Obsluha jeřábu

Stroje, mechanismy, nástroje

- 1x Nivelační přístroj s nivelační latí
- 2x Ponorný vibrátor
- 1x Autočerpadlo Schwing S 42 SX
- 1x Autodomíchávač Mercedes-Benz Arocs
- Stacionární jeřáb Liebherr E-CB 125



### 3.7.4 Zastřešení

Hlavní hydroizolace ve střešním plášti objektu bude tvořit PVC folie FATRAFOL tl. 2 mm. Doplnková hydroizolace bude z těžkých asfaltových pásů GLASTEK přilepených na stropní konstrukci. Tepelná izolace střešního pláště bude tvořena z vyspádovaného polystyrénu ISOVER EPS 100, který v nejužším místě nebude menší než 200 mm. Dále bude ve střešním plášti také vrstva betonové mazaniny jako roznášecí vrstva. Voda ze srážek bude odvedena ze střechy pomocí vnitřního úžlabí a svodného potrubí. Následně bude v podzemí odvedena pryč ze stavby a bude se zasakovat na pozemku v zasakovacích koších.

Tepelná izolace – 1600 m<sup>2</sup>

Asfaltový pás – 1600 m<sup>2</sup>

Hydroizolační PVC folie – 1650 m<sup>2</sup>

Pracovní postup

- Položení asfaltových pásů
- Položení tepelné izolace
- Položení vyspádané tepelné izolace
- Natavení PVC folie

Složení pracovní čety

- 6x Stavební pracovník
- 2x Pomocný pracovník

Stroje, mechanismy, nástroje

- 1x Nivelační přístroj s nivelační latí
- 1x Ponorný vibrátor
- 1x Autočerpadlo Schwing S 42 SX
- 1x Autodomíhávač Mercedes-Benz Arocs
- 1x Stacionární jeřáb Liebherr E-CB 125

### **3.7.5 Dokončovací práce**

Výplně vnějších otvorů budou tvořeny z plastových oken a balkonových dveří s izolačním trojsklem. Postup osazení bude vertikální odzdoła nahoru. Všechny výplně otvorů se budou kotvit přes hliníkové pásky šrouby do ostění. Je nutné, aby bylo zateplení přetaženo přes rámy oken alespoň 3 cm pro lepší tepelně technické vlastnosti.

Okna – 54 oken

Dveře – 40 dveří

Pracovní postup

- S osazováním oken a dveří je nutno začít už před prováděním vnějšího zateplení ETICS
- Osazení oken na vnější hranu otvoru pro okna
- Kotvení oken a dveří přes hliníkové pásky do ostění
- Vyplnění mezer mezi oknem a ostěním

Složení pracovní čety

- 4x Stavební pracovník
- 4x Vazači břemen

Stroje, mechanismy, nástroje

- Stacionární jeřáb Liebherr E-CB 125
- Příklepová vrtačka
- Nářadí pro montážní práce
- Kotevní prvky

### **3.8 Způsob řešení bezpečnosti a ochrany zdraví pracovníků**

Na staveništi budou pracovníci dodržovat předpisy BOZP, ze kterých budou na staveništi vyškoleni stavbyvedoucím nebo koordinátorem BOZP. Následně pracovníci svůj souhlas s dodržováním těchto předpisů stvrdí svým podpisem do příslušného formuláře.

Staveniště bude vybaveno hasičskými přístroji, u kterých budou vyvěšeny cedule oznamující jejich blízkou polohu. Dále se budou na staveništi vyskytovat cedule s upozorněním dodržování předpisů a k nošení OOPP.



Obrázek 24: Cedule hasícího přístroje [5]

Pracovníci budou vybaveni osobními ochrannými pracovními prostředky od svého zaměstnavatele, které budou mít evropskou certifikaci CE.

Provádění stavby se bude řídit těmito právními předpisy:

Zákon č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci

nařízení vlády č. 136/2016 Sb. kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, a nařízení vlády č. 592/2006 Sb., o podmínkách akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti

Zákon č. 262/2006 Sb. Zákoník práce, v aktuálním znění

Nařízení vlády č. 195/2021 Sb. kterým se mění nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů

Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

Nařízení vlády č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí

Nařízení vlády č. 241/2018 Sb. kterým se mění nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění nařízení vlády č. 217/2016 Sb.

Nařízení vlády č. 170/2014 Sb. kterým se mění nařízení vlády č. 201/2010 Sb., o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu

Nařízení vlády č. 378/2001 Sb. kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí

Zákon č. 133/1985 Sb. České národní rady o požární ochraně, v aktuálním znění

Z důvodu přítomnosti dvou a více zhotovitelů v jednom okamžiku na stavbě je podle zákona č. 309/2006 Sb. nutno povolat koordinátora BOZP pro kontrolu dodržování předepsaných právních předpisů.

### 3.9 Enviromentální aspekty výstavby

Během výstavby bytového domu nebude nijak výrazně zatěžováno životní prostředí v okolí staveniště. Nicméně obyvatelé okolní zástavby budou informováni o začátku prací na bytovém domě a budou upozorněni na možnost většího výskytu prašnosti a hluku ze staveniště. Tyto vlivy na okolní environment se bude dodavatel stavby však během výstavby snažit minimalizovat. Opatření určená k minimalizování jsou například vybudování myčky kol velkých strojů, které budou vyjíždět ze staveniště. Další opatření je průběh výstavby pouze v pracovních dnech mezi 7-17 h.

Při výstavbě bytového domu budou vznikat odpady, které se budou přímo na staveništi třídit do odpadních kontejnerů. Likvidace odpadů se bude řídit podle zákona č. 541/2020 o odpadech. Třídění odpadů se bude řídit také podle vyhlášky č. 8/2021 Katalog odpadů. Odvoz ze staveniště na skládku bude zařizovat smluvní firma, která následně předá dodavateli dodací listy o likvidaci odpadů, které se budou následně předkládat u kolaudace stavby. Odvoz odpadů ze staveniště bude probíhat podle toho, jak se kontejnery budou plnit. Na staveništi je přísný zákaz vytvářet skládky odpadů mimo tyto odpadní kontejnery.

#### Přehled odpadů vnikající na staveništi

Tabulka 24: Třídy odpadů

Kód odpadu	Název odpadu	Způsob likvidace	Typ odpadu
13 07 01	Topný olej a motorová nafta		
13 07 02	Motorový benzín		

17 03 01	Asfaltové směsi obsahující dehet	Skládka nebezpečného odpadu	N
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	Skládka	O
17 01 07	Směsi nebo oddělené frakce betonu, cihel, tašek a keramických výrobků	Skládka	O
17 02 01	Dřevo	Recyklace	O
17 02 02	Sklo	Recyklace	O
17 02 03	Plasty	Recyklace	O
17 04 05	Železo a ocel	Recyklace	O
17 04 07	Směsné kovy	Skládka	O
17 05 04	Zemina a kamení	Skládka	O
17 06 04 02	Izolační materiály na bázi polystyrenu	Recyklace	O
20 03 01	Směsný komunální odpad	Skládka	O

O – Ostatní odpady

N – Nebezpečné odpady

*Pozn. Stavebně technologická studie byla vytvořena v zimním semestru v roce 2021/2022, kdy se později již neupravovala. Proto jsou zde pracovní postupy, pracovníci a výkazy výměr materiálu pouze orientační a nebyly zpětně zohledňovány ve stavebně technologické studii.*



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

# 4. TECHNICKÁ ZPRÁVA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Ondřej Hanzlíček

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. Radka Kantová, Ph.D.

BRNO 2023

4.	Technická zpráva zařízení staveniště.....	81
4.1	Identifikační údaje .....	81
4.1.1	Základní identifikační údaje stavby.....	81
4.1.2	Informace o stavbě.....	81
4.2	Zařízení staveniště v etapách.....	81
4.2.1	I. Etapa přípravné práce a zemní práce.....	81
4.2.2	II. Etapa hrubá spodní stavba.....	82
4.2.3	III. Etapa Hrubá vrchní stavba .....	82
4.2.4	IV. Etapa likvidace zařízení staveniště.....	83
4.3	Objekty zařízení staveniště .....	83
4.3.1	Sociální a hygienické objekty.....	83
4.3.1.1	Sociální zázemí pro pracovníky a stavbyvedoucí.....	83
4.3.1.2	Hygienické zázemí pro pracovníky a stavbyvedoucí .....	84
4.3.2	Provozní objekty .....	86
4.3.2.1	Oplocení staveniště.....	86
4.3.2.2	Staveništní skládka materiálu .....	87
4.3.2.3	Skladový kontejner.....	87
4.3.2.4	Vnitrostaveništní komunikace.....	88
4.3.2.5	Odpadové kontejnery .....	88
4.3.2.6	Osvětlení staveniště .....	90
4.3.2.7	Parkoviště .....	90
4.3.2.8	Deponie ornice .....	90
4.3.2.9	Myčka na kola strojů .....	91
4.3.2.10	Přípojky inženýrských sítí .....	92
4.3.3	Výrobní zařízení staveniště .....	93
4.3.3.1	Míchací centrum.....	93
4.3.3.2	Věžový jeřáb.....	93
4.4	Výpočet počtu staveništních kontejnerů .....	94
4.4.1	Etapa zemní práce a hrubá spodní stavba .....	94
4.4.2	Etapa hrubé vrchní stavby .....	94
4.5	Výpočet potřeby zdrojů na staveništi.....	95
4.5.1	Výpočet potřeby vody na staveništi .....	95
4.5.2	Výpočet elektrické energie na staveništi .....	96
4.6	Požární ochrana na staveništi.....	99
4.7	Ochrana životního prostředí a nakládání s odpady.....	100

4.8	Ochrana a zajištění stavenišť .....	101
-----	-------------------------------------	-----



## 4. Technická zpráva zařízení staveniště

### 4.1 Identifikační údaje

#### 4.1.1 Základní identifikační údaje stavby

Název stavby:	Bytový dům Uničov, Pod Šibeníkem
Místo stavby:	Město Uničov, Olomoucký kraj
Katastrální území:	Uničov [774502]
Charakter stavby:	Novostavba bytového domu
Číslo parcely:	1833/11

#### 4.1.2 Informace o stavbě

Jedná se o nepodsklepený bytový dům o celkem čtyřech nadzemních podlažích. Bytový dům bude založen na 70 pilotách o průměru 600 mm o délce 4 a 5 m. Na pilotách je navržena základová deska s žebry. Základová deska bude tloušťky 250 mm a žebra základové desky budou výšky 450 mm. Nosný systém bytového domu je tvořen keramickým zdívem v kombinaci s monolitickými stropními konstrukcemi. Střecha je navržena jako plochá s vrchní hydroizolací z folie Fatrafol. Bytový dům bude mít kontaktní zateplovací systém s tloušťkou tepelného izolantu 150 mm. Schodiště bytového domu je dvouramenné z prefabrikovaných schodišťových ramen osazených na ocelové konstrukci. V bytovém domě se bude nacházet výtah pro který je navržena monolitická výtahová šachta s monolitickým dojezdem pro výtah. Okna bytového domu jsou navržena plastová s trojsklem a vchodové dveře hliníkové.

Celkem v bytovém domě se bude nacházet 26 bytových jednotek. Dispozice bytového domu jsou 1+KK, 2+KK, 3+KK a v posledním patře se nachází jedna bytová jednotka s dispozicí 4+KK. V přízemí má každý byt svou zahrádku, která má obvod vymezen ocelovým oplocením.

### 4.2 Zařízení staveniště v etapách

#### 4.2.1 I. Etapa přípravné práce a zemní práce

Stavba bude vznikat na místě, kde se nachází orné pole s kvalitní humusovitou svrchní vrstvou zeminy. Nejprve bude postaveno mobilní oplocení proti vniku nepovolaných osob na staveniště. Dále se začne s kácením křovin, pokud se zde budou vyskytovat. Poté se začne se sejmutím ornice a bude se pokračovat

s výkopem staveništních přípojek všech potřebných zdrojů. Následně se vysypou a zhutní vnitrostaveništní komunikace a osadí hygienické a stavební kontejnery.

V této etapě se zhotoví tyto objekty zařízení staveniště:

Deponie ornice – 3820 m<sup>2</sup>

Přípojky inženýrských sítí – vodovod, kanalizace a elektrické vedení

Vnitrostaveništní komunikace – 988 m<sup>2</sup>

Staveništní skládka materiálu – 202 m<sup>2</sup>

Parkoviště – 10 ks

Mobilní oplocení TOI TOI – 276 m

TOI TOI Hygienický kontejner SK1 – 1 ks

TOI TOI Stavební buňky BK1 – 5 ks

Skladový kontejner TOI TOI LK1 – 2 ks

Myčka na kola strojů – 1 ks

Dopravní značení

Osvětlení

Hlavní a vedlejší staveništní rozvaděč

Odpadové kontejnery pro plast, papír a sklo

#### **4.2.2 II. Etapa hrubá spodní stavba**

Práce na hrubé spodní stavbě začnou pilotáží celkem 70 ks pilot pod bytovým domem, při které se bude vývrtek odvážet mimo staveniště. Dále se budou zhotovovat žebra základové desky a poté samotná základová deska.

V této etapě se zhotoví tyto objekty zařízení staveniště:

Zvětšení staveništní skládky o 50 m<sup>2</sup>

Kontejner na dřevo

Parkovací místa 6x

#### **4.2.3 III. Etapa Hrubá vrchní stavba**

Práce na hrubé vrchní stavbě začnou lepením asfaltových pásů na základovou desku. Následně se začne zdít nosné obvodové a vnitřní zdivo. Po vyzdění se začne s bedněním, vázáním výztuže a betonáží stropní desky. Tento cyklus se poté opakuje.

V této etapě se zhotoví tyto objekty zařízení staveniště:

Větší skládka materiálu  
4 x vedlejší staveništní rozvaděč  
Věžový jeřáb LIEBHERR 71 EC-B 5 Fr.tronic

#### **4.2.4 IV. Etapa likvidace zařízení staveniště**

V této etapě se bude provádět dosyp kolem bytového domu, vybudování komunikace, sadových úprav, chodníků, parkovišť a veřejného osvětlení. Postupně se budou odvážet staveništní kontejnery, skládka materiálu a plocha pro odpadní kontejnery. Odstraní se také dočasné přípojky pro zařízení staveniště a výkopy se zasypou a řádně zhutní.

### **4.3 Objekty zařízení staveniště**

#### **4.3.1 Sociální a hygienické objekty**

##### **4.3.1.1 Sociální zázemí pro pracovníky a stavbyvedoucí**

Jako šatny a prostor pro možný odpočinek pro pracovníky se budou používat TOI TOI Stavební buňky BK1. Jedná se o prázdné prostorné buňky, které jsou vybaveny jedním elektrickým topidlem, třemi el. zásuvkami a oknem s žaluziemi. Buňky se napojí na 380 V/32 A elektřinu a dále se dají napojit i mezi sebou pomocí prodlužovacího el. kabelu.

Dvě buňky typu TOI TOI Stavební buňka BK1 budou sloužit i jako kanceláře stavbyvedoucího a technicko-hospodářské pracovníky.

##### **Technické parametry buňky BK1**

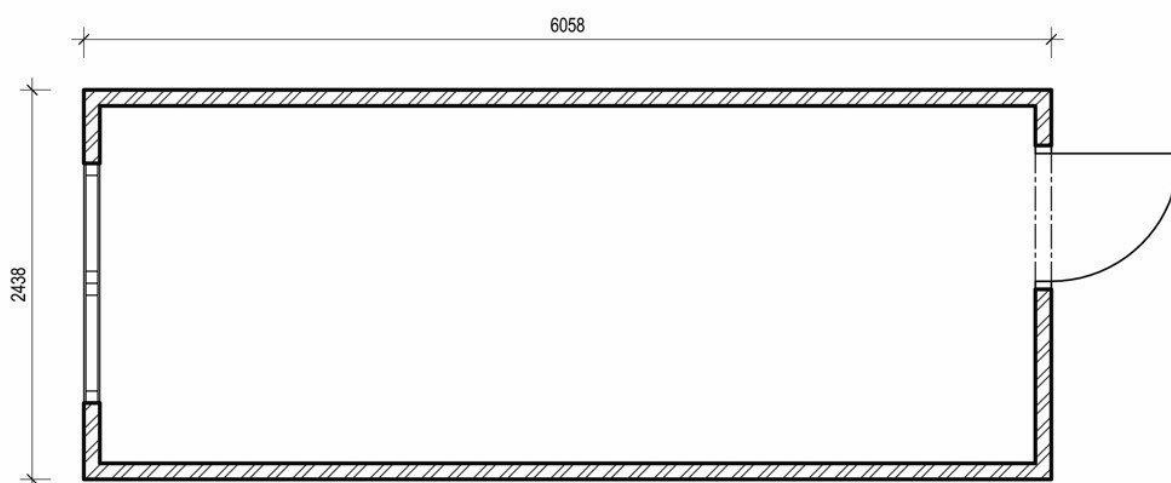
Délka: 6 058 mm

Šířka: 2 438 mm

Výška: 2 800 mm



Obrázek 25: Staveništní buňka TOI TOI BK1 [6]



Obrázek 26: Půdorys buňky BK1 [6]

#### 4.3.1.2 Hygienické zázemí pro pracovníky a stavbyvedoucí

Pro udržování správné hygieny pracovníků bude sloužit TOI TOI Hygienický kontejner SK1. Tento kontejner obsahuje 2 pisoáry, 2 oddělené WC, 3 umyvadla, 2 sprchy a 200 l bojler na ohřívání vody. Mezi další vybavení kontejneru patří také a elektrické topidlo, aby bylo zajištěno nepromrznutí v zimním období. Kontejner má odpadní vyústění KG troubou DN 100, na které bude napojena dočasná staveništní přípojka splaškové kanalizace. Hygienický kontejner bude napojen přes 3/4" závit také na dočasnou staveništní přípojku vodovodu.

Tabulka 25: Kontrola zařizovacích předmětů

Název zařizovacího předmětu	Maximální počet zařiz. předmětů na 1 pracovníka	Maximální počet pracovníků na staveništi v jednom moment	Minimální počet zařizovacích předmětů	Počet zařiz. předmětů v hygienickém kontejneru	Hodnoc.
Umyvadlo	10	14	2	3	Vyhovuje
WC	10		2	2	Vyhovuje
Sprcha	15		1	2	Vyhovuje



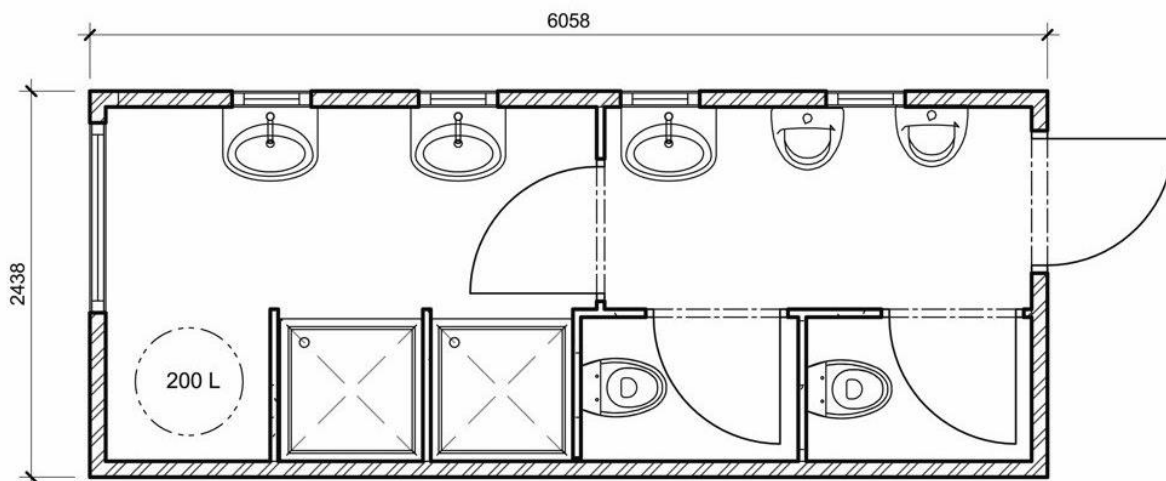
Obrázek 27: Hygienický kontejner SK1 [6]

### Technické parametry hygienického kontejneru SK1

Délka: 6 058 mm

Šířka: 2 438 mm

Výška: 2 800 mm



Obrázek 28: Půdorys hygienického kontejneru SK1 [6]

## 4.3.2 Provozní objekty

### 4.3.2.1 Oplocení staveniště

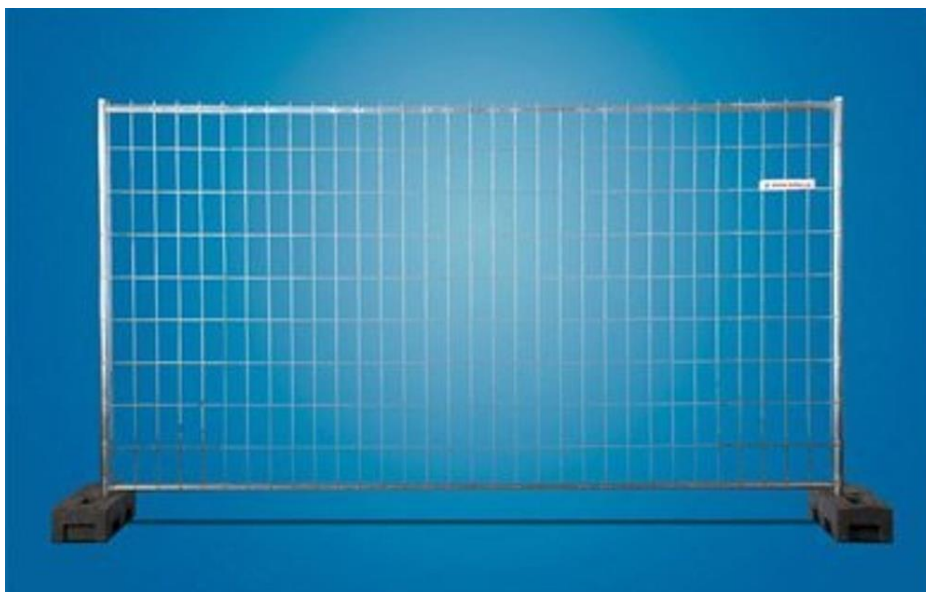
Proti vniknutí nepovolaným osobám na staveniště bude sloužit mobilní oplocení TOI TOI výšky 2 m. Jedná se o oplocení s kovovou konstrukcí a povrchovou úpravou z žárového zinku. Samostatné dílce jsou dlouhé 3,5 m a budou osazeny do nosných patek z recyklátu, které budou udržovat vhodnou mezeru mezi dílci. Dále budou dílce mobilního oplocení mezi sebou spojeny pomocí bezpečnostní spony, která se bude osazovat nejméně 1,5 m nad patkou. Ze dvou dílců tohoto oplocení se vytvoří brána na staveniště a to tak, že se mezi těmito dílci nedá bezpečnostní spona, ale na spodní část se místo patky z recyklátu osadí plastová kolečka, která zajistí snadnější manipulaci s dílci. Je také důležité osadit mezi sousedními dílci místo bezpečnostní spony kovový pant, aby bylo umožněno plynulé otáčení dílců. Tato staveništní brána bude uzamykatelná pomocí ocelového řetězu a visacího zámku.

#### Technické parametry hygienického kontejneru SK1

Průměr trubky: 30 mm horizontálně / 42 mm vertikálně

Rozměry pole: 3 472 x 2 000 mm

Povrchová úprava: žárový zinek



Obrázek 29: Mobilní oplocení TOI TOI [6]

#### 4.3.2.2 Staveništní skládka materiálu

Skládka materiálu bude zhotovena ze dvou vrstev kameniva a to spodní vrstvou ze štěrku frakce 32-63 mm o tloušťce 200 mm a vrchní vrstvou ze štěrku frakce 0-63 mm o tloušťce 150 mm. Pevnost na těchto vrstvách bude dosahovat  $E_{def}=65$  MPa. Celková plocha skládky materiálu bude při etapě spodní stavby  $202 \text{ m}^2$  a při etapě vrchní stavby  $252 \text{ m}^2$ . Skládka bude sloužit pro uložení palet cihel, ocelové výztuže, dřevěných prken nebo příslušenství pro stroje.

#### 4.3.2.3 Skladový kontejner

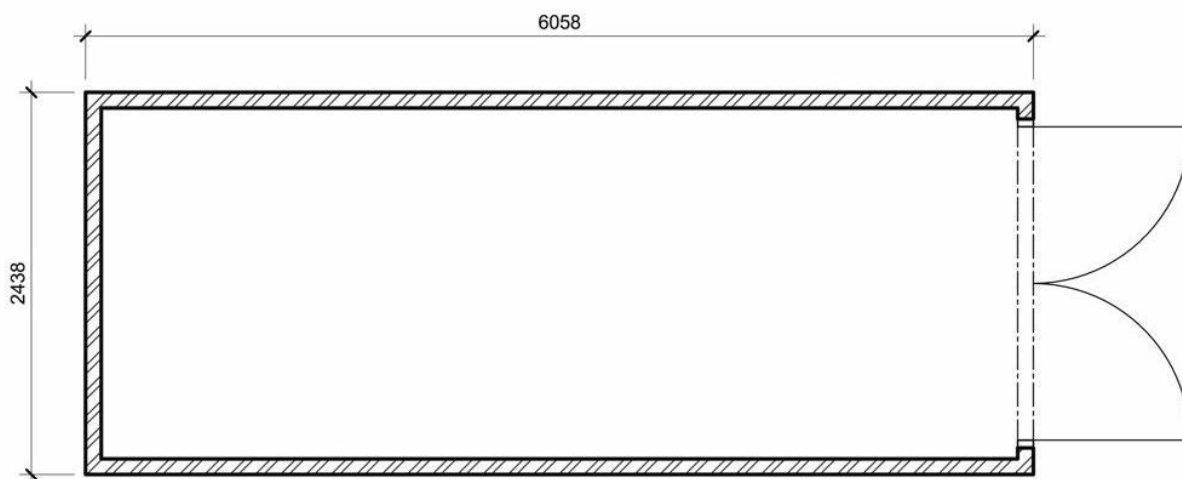
U zázemí pro pracovníky se bude nacházet skladový kontejner TOI TOI LK1. Tento kontejner bude sloužit pro uložení elektrického nářadí, ručního nářadí nebo pro drobný materiál. Kontejner bude uložený na dřevěných hranolech o průřezu  $100 \times 100$  mm. Pro uzamčení tohoto kontejneru se bude používat visací zámek.

##### Technické parametry skladového kontejneru LK1

Délka: 6 058 mm

Šířka: 2 438 mm

Výška: 2 591 mm



Obrázek 30: Půdorys skladového kontejneru LK1 [6]

#### 4.3.2.4 Vnitrostaveništní komunikace

Vnitrostaveništní komunikace bude tvořena dvěma vrstvami šterku. Spodní vrstva bude tvořena ze zhutněného šterku frakce 32-63 mm o tloušťce 200 mm a vrchní vrstva bude tvořena ze šterku frakce 0-63 mm o tloušťce 150 mm. Na povrchu bude pevnost komunikace dosahovat nejméně  $E_{def} = 65$  MPa. Celková plocha tvořena z vnitrostaveništní komunikace bude  $988 \text{ m}^2$ . Komunikace bude minimálně 6 m široká, takže stroje budou moci jezdit oběma směry zároveň. Otáčení souprav, které budou vozit na staveniště materiál, bude umožněno vjezdem do prodloužené části vnitrostaveništní komunikace a následným nacouváním směrem k zázemí pro pracovníky a poté vyjetí ze staveniště. Po celé vnitrostaveništní komunikaci je povolena maximální rychlost 15 km/h.

#### 4.3.2.5 Odpadové kontejnery

Na výkresu zařízení staveniště jsou vyznačeny plochy, kde se budou nacházet kontejnery pro odpadové hospodářství. Bude zde kontejner pro stavební suť, ocel, plasty, papír a komunální odpad. Bude se zde nacházet také ocelový barel, do kterého se bude umísťovat nebezpečný odpad. Všechny kontejnery budou barevně rozlišeny a patřičně popsány, aby se snížilo riziko smíchání několika druhů odpadů. Kontejnery se budou vyvážet dle potřeby, ale doporučuje se min. jednou za týden.

Pro stavební suť bude na staveništi kontejner o objemu  $6 \text{ m}^3$  a pro objemný odpad se bude na staveništi nacházet kontejner o objemu  $9 \text{ m}^3$ . Pro drobný odpad, který



bude každý týden odvážen smluvně dohodnutá firma budou sloužit plastové odpadní kontejnery s barevným značením o objemu 1100 l.

#### **Technické parametry odpadního kontejneru 6 m<sup>3</sup>**

Délka: 3 335 mm

Šířka: 1 820 mm

Výška: 1 000 mm

Objem: 6 m<sup>3</sup>



*Obrázek 31: Odpadní kontejner [7]*

#### **Technické parametry plastového odpadního kontejneru s pedálem 1 100 l**

Délka: 3 335 mm

Šířka: 1 820 mm

Výška: 1 000 mm

Objem: 1 100 l



*Obrázek 32: Odpadní kontejnery barevné [8]*

#### 4.3.2.6 Osvětlení staveniště

Staveniště bude osvětleno reflektory, které budou umístěné na věžovém jeřábu a na obytných kontejnerech. Osvětlení bude sloužit pro práci ve dnech, kdy bude slunce zapadat dříve, než by skončila pracovní doba. Dále bude sloužit také pro lepší viditelnost v noci, kdy bude staveniště hlídáno ostrahou. Elektrické kabely, vedoucí k reflektorům budou buď pod zemí nebo v chráničkách.



Obrázek 33: Staveništní reflektor [9]

#### 4.3.2.7 Parkoviště

Pro pracovníky bude na staveništi k dispozici 16 parkovacích míst pro osobní automobily. Podloží těchto parkovacích míst budou tvořeny ze spodní vrstvy zhutněného štěrku frakce 32-63 mm o tloušťce 200 mm a vrchní vrstvy zhutněného štěrku frakce 0-63 mm o tloušťce 150 mm. Na horním povrchu parkovacích míst bude naměřen minimální  $E_{def} = 65$  MPa. Je zakázáno parkování mimo vyznačené plochy z důvodu možného zamezení průjezdu po vnitrostaveništní komunikaci a tím pádem narušení plynulosti například zásobování stavby materiálem.

#### 4.3.2.8 Deponie ornice

Ornice, která bude sejmutá na začátku výstavby, bude umístěna na deponii. Deponie bude mít celkovou výměru  $254 \text{ m}^2$  a výška deponie nebude větší než 1,5 m. Ornice bude uložena v jižní části pozemku. Deponie ornice bude zakrytá geotextilií o gramáži  $150 \text{ g/m}^2$ , aby na ní nerostl plevel, ale zároveň aby prosakovala voda pro udržení živin v ornici.

### 4.3.2.9 Myčka na kola strojů

Při zemních pracích a pilotáži bude vznikat velké riziko zašpinění komunikace vyjíždějících automobilů ze stavby. Pro co největšího omezení tohoto rizika se bude na staveništi nacházet myčka na kola od mechanizace, kterou musí vždy nákladní automobily, opouštějící staveniště projet a očistit si tak kola od přilepené zeminy. Tímto opatřením by se také měly ušetřit finanční prostředky pro znovu zasypaní dosavadní komunikace ze štěrku vedoucí na staveniště. A také za případné očištění obecní komunikace od této zeminy ze staveniště. K této myčce kol bude pod výložník přistaven kontejner, který bude zachytávat padající usedlinu. Myčka bude napojena na elektrický proud pro pohon čerpadla. Vodu, kterou bude myčka využívat k tlakovému čištění kol, dokáže z 80 % znovupoužít díky filtrům zabudovaným v druhé části myčky. Z toho důvodu není myčku potřebné napojovat na samotnou staveništní přípojku, ale při potřebě myčku doplní pracovník pomocí zahradní hadice. Myčka se spouští automaticky pomocí čidel, takže není nutné, aby řidič nákladního automobilu vycházel ze stroje a zapínal/vypínal myčku.



Obrázek 34: Fotka mytí kol [10]



Obrázek 35: Celá myčka pro mytí kol [10]

#### 4.3.2.10 Přípojky inženýrských sítí

##### Vodovod

Staveništní vodovodní přípojka bude potřeba pro hygienickou buňku a myčku na kola od strojů. Na staveništi se bude nacházet vyústění vodovodní přípojky v podobě tří kohoutků pro odběr vody např. na napojení hadice pro kropení čerstvého betonu nebo jiné činnosti, pro které bude potřeba využít vodu. Začátek přípojky bude v šachtě, kde bude také osazen vodoměr. Přípojka bude tvořena z PE 50 SDR 11 trubky o průměru DN 50 mm.

##### Splašková kanalizace

Na staveništi budou vznikat splaškové vody jen v hygienickém kontejneru. Tyto splaškové vody budou díky splaškové přípojce odváděny přímo do stokové sítě. Přípojka bude tvořena z PVC KG o průměru 110 mm. Celá přípojka nebude mít menší sklon než 3 %.

##### Elektřina

Elektřina bude pro staveništní účely přivedena z přípojky pro samostatný objekt. Staveništní elektrická přípojka bude začínat od hlavního rozvaděče staveniště, kde bude umístěn elektroměr. Z hlavního rozvaděče povede pod zemí v chráničce el. kabel k věžovému jeřábu a vedlejšímu rozvaděči staveniště od kterého se napojí celé zázemí pro pracovníky a přemístitelné rozvaděče, které budou přímo na stavbě.

### **4.3.3 Výrobní zařízení staveniště**

#### **4.3.3.1 Míchací centrum**

Během výstavby bytového domu bude potřeba vyrábět omítkovou směs při dokončovacích pracích. Tato výroba bude probíhat pomocí přistaveného sila a míchačky malty. Pozice sila je znázorněna ve výkrese „P.4 Zařízení staveniště pro dokončovací práce“. Silo umístěné na staveništi nebude nijak zaskládané a bude v blízkosti zpevněného povrchu pro jeho časté doplňování, aby doplňovací vůz nestál moc daleko, a tím by při doplňování mohlo docházet k rozdělení správného namíchání plniva s pojivem z výroby. Pod tímto silem se bude nacházet pneumatický dopravník, který bude vytlačovat směs pomocí trubek do omítacího stroje, ze kterého povedou trubice k omítacím stříkačkám.

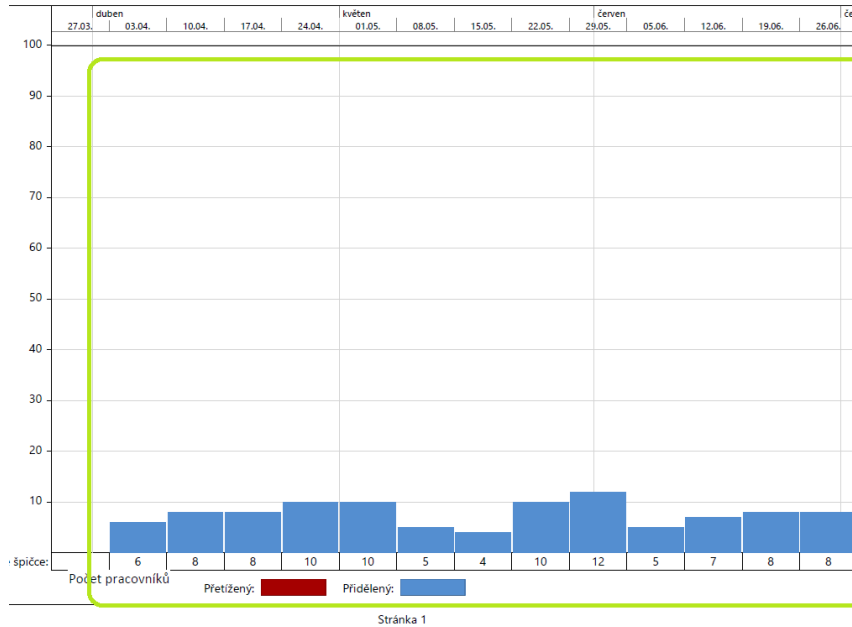
Podloží míchacího centra bude tvořeno dvěma vrstvami, a to spodní vrstvou šterku frakce 32-63 mm o tloušťce 200 mm a vrchní vrstvou šterku frakce 0-63 mm o tloušťce 150 mm.

#### **4.3.3.2 Věžový jeřáb**

Na staveništi se bude nacházet také věžový jeřáb LIEBHERR 71 EC-B 5 Fr.tronic, který bude mít dosah 42,5 m, takže spolehlivě dosahuje do všech částí stavby, skládky materiálu a také na vozidla, která na staveništi budou vozit materiál. Tento jeřáb se bude starat o svislou a horizontální dopravu materiálu na staveništi. Poloha tohoto jeřábu je naznačena ve výkrese „P.3 Zařízení staveniště pro hrubou vrchní stavbu“. Nachází se ve východní části staveniště záměrně z důvodu možné proudové výstavby dvou bytových domů zároveň a tím pádem dostatečným dosahem i pro druhý objekt. Jeřáb bude založen na ocelové konstrukci, která bude zakotvena do předem připravených betonových patek. U jeřábu bude umístěn el. rozvaděč, který bude zajišťovat dostatek el. energie pro provoz jeřábu. Na staveništi se bude jeřáb nacházet od základových prací až po práce na střešní konstrukci. Montáž a demontáž bude probíhat pomocí mobilního jeřábu, který bude stát na zpevněném podkladu. Samotnou demontáž jeřábu bude provádět pronajímatel, který o této činnosti bude vědět již od stavby jeřábu. Odstup od objektu je na osu jeřábu celkem 10 m. Od případného druhého objektu, který by se stavěl proudovou výstavbou je jeřáb umístěný také 10 m. Nejmenší vzdálenost od osy jeřábu po začátek staveništní skládky materiálu je 4,7 m.

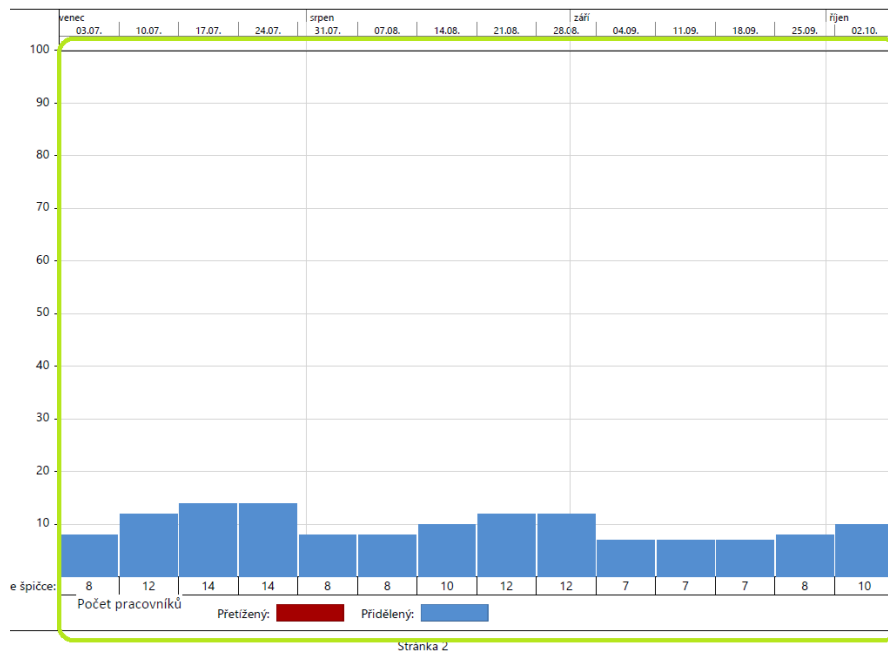
## 4.4 Výpočet počtu staveništních kontejnerů

### 4.4.1 Etapa zemní práce a hrubá spodní stavba

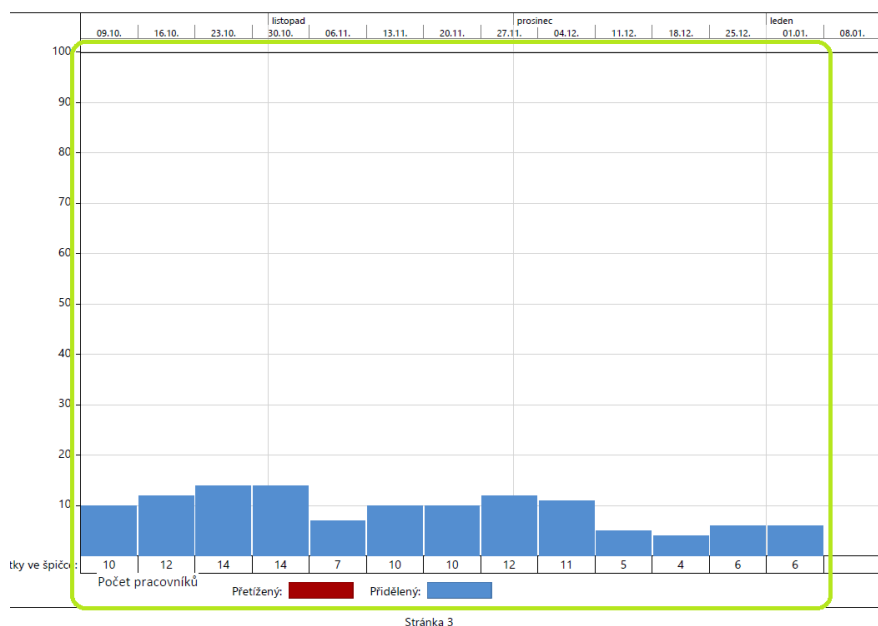


Obrázek 36: Histogram pracovníků na hrubou spodní stavbu [11]

### 4.4.2 Etapa hrubé vrchní stavby



Obrázek 37: Histogram pracovníků na hrubou vrchní stavbu1 [11]



Obrázek 38: Histogram pracovníků na hrubou vrchní stavbu2 [11]

## 4.5 Výpočet potřeby zdrojů na staveništi

### 4.5.1 Výpočet potřeby vody na staveništi

Staveniště bude napojeno na přípojku vodovodu, díky které bude možné vodu využívat na stavbě jak pro provozní účely, tak i pro hygienu pracovníků. Provozními účely se rozumí například ošetřování čerstvého betonu, výroba maltových a omítkových směsí nebo mytí pracovních prostředků a automobilů v myčce na kola strojů. Při výpočtu potřeby vody na staveništi se uvažuje s maximálním využitím vody pro provozní účely a hygienické účely v jeden den.

Tabulka 26: Přehled potřeby vody na staveništi – potřeba vody pro staveniště

Výpočet potřeby vody pro provozní účely					
Druh práce	m.j.	Počet m.j. za den	Spotřeba litrů na m.j.	Celkem litrů vody za den	Koeficient
Ošetřování monolitických konstrukcí (největší monolit – základová deska)	m <sup>3</sup>	145,4	150	25 445	1,5
Umývání pracovních prostředků (odhad)	m <sup>3</sup>	-	-	500	1,5
Provoz čistící linky	m <sup>3</sup>	4	500	2 000	2,5

Tabulka 27: Přehled potřeby vody na staveništi - hygiena pracovníků

Výpočet potřeby vody pro hygienické účely					
Druh činnosti	m.j.	Počet m.j. za den	Spotřeba na m.j.	Celkem litrů vody za den	Koeficient
Hygienické účely	os	14	40	560	2,7
Sprchy	os	14	45	630	2,7

Doba odebírání vody za den  $t = 8$  hod  
 Celkem potřeba vody pro danou činnost  $P_n = \text{viz tab}$   
 Koeficient nerovnoměrnosti pro vlastní stavební práce  $k_1 = 1,5$   
 Koeficient nerovnoměrnosti pro hygienu a životní potřeby na stavbě  $k_1 = 2,7$

#### Výpočet průměrné potřeby vody za den

$$Q = 1,25 * \frac{P_n * k_n}{t * 3600} \quad [l/s]$$

$$Q = 1,25 * \frac{25\,445 * 1,5 + 500 * 1,5 + 2\,000 * 2,5 + 560 * 2,7 + 630 * 2,7}{8 * 3600}$$

$$= 2,05 \text{ l/s}$$

Pro provoz na staveništi je průměrně potřeba 2,05 l/s. Na tento průtok navrhuji dle tabulky „Tabulka 28: Dimenze potrubí průměr“ přípojky DN 50 mm z materiálu PE 50 SDR 11. Přípojka bude umístěna 800 mm pod zemským povrchem a bude uložena do šterku frakce 0-4 mm tak, aby mělo potrubí ze spodní i vrchní strany min. 150 mm vrstvu tohoto šterku.

Tabulka 28: Dimenze potrubí

Q [l/s]	0,25	0,35	0,65	1,1	1,6	2,7	4,9	7
DN [mm]	15	20	25	32	40	50	63	80

#### 4.5.2 Výpočet elektrické energie na staveništi

Elektrická energie bude na staveništi potřeba zejména pro věžový jeřáb, provoz obytných a hygienického kontejneru a elektrického nářadí. Rozvod elektrické energie bude pomocí staveništních rozvaděčů. Staveništní přípojka elektřiny bude vedena z přípojky pro samotný objekt.



Tabulka 29: Přehled příkonů el. nářadí

Potřeba elektrické energie pro spotřebiče na staveništi			
Elektrický spotřebič	Příkon spotřebiče v kW	Počet spotřebičů v ks	Celkem kW
Věžový jeřáb LIEBHERR 71 EC-B 5 Fr.tronic	27	1	27
Bloková pila LTBP 750	4	1	4
Vrtací a sekací kladivo Hilti TE 3-C	0,85	2	1,7
Ponorný vibrátor Wacker Neuson M1500 + těleso H45	1,5	1	1,5
Svářečka GeniTig 200 AC/DC, PULZ, PFC KOWAX	3,8	1	3,8
Ruční kotoučová pila Hilti SC 55W	1,2	1	1,2
Ponorné čerpadlo Wacker Neuson PS2 500	0,5	2	1
Stavební vysavač Hilti VC 40M-X	1,2	1	1,2
Elektrické míchadlo DeWALT DWD241	1,8	1	1,8
Celkem kW za všechny spotřebiče			43,2kW

Tabulka 30: Přehled příkonů předmětů zařízení staveniště

Potřeba elektrické energie pro buňky na staveništi			
Elektrický spotřebič	Příkon spotřebiče v kW	Počet ks	Celkem kW
TOI TOI Stavební buňka BK1			
LED osvětlení	0,025	10	0,25
Elektrické topidlo	2	5	10
Elektrická zásuvka	1	20	20
Počítač	0,07	5	0,35
Lednička	1,11	5	5,55
Mikrovlnná trouba	1	5	5

Rychlovarná konvice	2,2	5	11
Tiskárna	1,1	4	4,4
TOI TOI hygienický kontejner SK1			
Elektrické topidlo	2	1	2
Elektrická zásuvka	1	2	2
Osvětlení	0,025	2	0,05
200 l bojler	2,2	1	2,2
Celkem kW za všechny spotřebiče			62,8

Tabulka 31: Přehled příkonů el. osvětlení

Potřeba elektrické energie pro venkovní osvětlení na staveništi			
Elektrický spotřebič	Příkon spotřebiče v kW	Počet spotřebičů v ks	Celkem kW
LED reflektor	0,4	4	1,6
LED reflektory uvnitř budovy	0,05	10	0,5
Celkem kW za všechny spotřebiče			2,1

Maximální současný zdánlivý příkon	S
Koeficient ztrát napětí v síti	K
Průměrný účinek spotřebičů	cos $\mu$
Součet štítkových výkonů elektromotorů	P <sub>1</sub>
Součet výkonů venkovního osvětlení	P <sub>2</sub>
Součet výkonů vnitřního osvětlení a topidel	P <sub>3</sub>
Průměrný koeficient náročnosti elektromotorů	$\beta_1$
Průměrný koeficient náročnosti venkovního osvětlení	$\beta_2$
Průměrný koeficient náročnosti vnitřního osvětlení a topidel	$\beta_3$

#### Výpočet průměrné potřeby elektrické energie

$$S = \frac{K}{\cos \mu} * (\beta_1 * \Sigma P_1 + \beta_2 * \Sigma P_2 + \beta_3 * \Sigma P_3)$$

$$S = \frac{1,1}{0,65} * (0,7 * 43,2 + 1 * 2,1 + 0,8 * 62,8)$$

$$S = 139,8 \text{ kW}$$

Pro provoz staveniště bude potřeba mít příkon elektrické energie minimálně 139,8 kW. Z hlavního rozvaděče staveniště bude v hloubce 0,7 m pod zemí vést elektrický kabel, který povede do vedlejšího rozvaděče staveniště. Tento kabel bude uložen v uprostřed 30 cm vrstvy štěrku frakce 0-4 mm. Z vedlejšího rozvaděče bude poté napájen provoz prací na stavbě.

Staveništní rozvaděč CSS-894-P63ST bude usazen na staveništi hned po sejmutí ornice.



Obrázek 39: Staveništní elektrický rozvaděč [12]

#### Technické parametry rozvaděče

Vstup: 1x CEE přívodka 63 A 400V 5P

Výstup: 6x 230V/16A + 6x RCBO 16A 1P 30mA

3x CEE 16A 400V 5P + 3x jistič 3B16 + 1x RCD 25A 4P 30mA

3x CEE 32A 400V 5P + 3x jistič 3B32 + 1x RCD 40A 4P 30mA

1x CEE 63A 400V 5P + 3x jistič 3B63 + 1x RCD 63A 4P 30mA

1x CEE 63 A400V 5P – průchozí

kovový stojánek

Hl. vypínač 63A

#### 4.6 Požární ochrana na staveništi

V případě požáru bude v každém staveništním kontejneru k dispozici hasící přístroj, který se bude nacházet na viditelném a přístupném místě. Hasící přístroje budou kontrolovány, zda mají platné datum poslední revize.



Obrázek 40: Hasící přístroj [13]

## 4.7 Ochrana životního prostředí a nakládání s odpady

Při výstavbě zařízení staveniště budou vznikat odpady, které se budou přímo na staveništi třídit do odpadních kontejnerů. Druh odpadních kontejnerů je popsán v kapitole „4.3.2.5 Odpadové kontejnery“. Likvidace odpadů se bude řídit podle zákona č. 541/2020 o odpadech. Třídění odpadů se bude řídit také podle vyhlášky č. 8/2021 Katalog odpadů. Odvoz ze staveniště na skládku bude zařizovat smluvní firma, která následně předá dodavateli dodací listy o likvidaci odpadů, které se budou následně předkládat u kolaudace stavby. Odvoz odpadů ze staveniště bude probíhat podle toho, jak se kontejnery budou plnit. Na staveništi je přísný zákaz vytvářet skládky odpadů mimo tyto odpadní kontejnery.

### Přehled odpadů vnikající na staveništi

Tabulka 32: Katalog odpadů

Kód odpadu	Název odpadu	Způsob likvidace	Typ odpadu
13 07 01	Topný olej a motorová nafta	Skládka nebezpečného odpadu	N
13 07 02	Motorový benzín		
17 03 01	Asfaltové směsi obsahující dehet		
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	Skládka	O
17 01 07	Směsi nebo oddělené frakce betonu, cihel, tašek a keramických výrobků	Skládka	O
17 02 01	Dřevo	Recyklace	O

17 02 02	Sklo	Recyklace	O
17 02 03	Plasty	Recyklace	O
17 04 05	Železo a ocel	Recyklace	O
17 04 07	Směsné kovy	Skládka	O
17 05 04	Zemina a kamení	Skládka	O
17 06 04 02	Izolační materiály na bázi polystyrenu	Recyklace	O
20 03 01	Směsný komunální odpad	Skládka	O

O – Ostatní odpady

N – Nebezpečné odpady

#### 4.8 Ochrana a zajištění staveniště

Proti vniku nepovolaných osob na staveniště bude sloužit mobilní oplocení TOI TOI výšky 2 m. Všude kolem staveniště z vnější strany se bude po 20 m nacházet cedule „Nepovolaným vstup zakázán“. Dále bude v noci objekt při zhotovování hrubé stavby hlídán najatou ostrahou, která bude mít za úkol v případě nebezpečí zavolat policii ČR. Na obecní komunikaci se budou nacházet cedule s nápisem „Vjezd a výjezd vozidel stavby“, které budou osazeny maximálně do 100 m od výjezdu z dočasné komunikace. Proti znečištění obecní komunikace je na staveništi navržena myčka kol velké mechanizace, kterou budou nákladní automobily opouštějící staveniště muset projet. Při opuštění vozidla ze staveniště bez projetí skrz myčku kol, bude daný dodavatel penalizován, nebo na své náklady obecní komunikaci vyčistí.



Obrázek 41: Cedula "Vjezd a výjezd ze stavby" [12]



Obrázek 42: Cedula "Nepovolaným vstup zakázán" [15]

**!! POZOR STAVBA !!**

NÁZEV STAVBY: \_\_\_\_\_

INVESTOR: \_\_\_\_\_

STAVITEL: \_\_\_\_\_

STAVBYVEDOUČÍ: \_\_\_\_\_

						
STAVBA NEPOVOLANÝM VSTUP ZAKÁZÁN	ZAKÁZ KOUŘENÍ A MANIPULACE S PLAMĚNĚM	NEVSTUPUJÍ DO VYMEZENÉHO PROSTORU NEBEZPEČÍ ÚRAZU	MAXIMÁLNÍ POUŽÍVÁNÍ RYCHLOST	POZOR STAVENIŠTĚ	NEBEZPEČÍ ÚRAZU	DBEJTE ZVÝŠENÉ POZORNOSTI
						
PRVNÍ POMOČ V KANCELÁŘI STAVBYVEDOUČÍHO	PŘED VSTUPEM DO TOTOHO PROSTORU SE OHLAŠ V VEDOUČÍHO	VSTUP JEN V OCHRANĚ PŘÍLBĚ	VSTUP JEN S REFLEXNÍ VĚSTOU	VSTUP POUZE V PRACOVNÍ OBUVÍ	POZOR! VÝKOP	POZOR! NEBEZPEČÍ PÁDU DO HLUBOKY

PŘÍCHOD NA STAVENIŠTĚ  
HLASTE STAVBYVEDOUČÍMU

 ZÁCHRANNÁ SLUŽBA  
155

 HASIČI  
150

 POLICIE ČR  
158

 TÍSŇOVÁ LINKA  
112

Obrázek 43: Cedula "!!POZOR STAVBA!!" [16]



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

# 5. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Ondřej Hanzlíček

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. Radka Kantová, Ph.D.

BRNO 2023

5.	Technologický předpis pro základové konstrukce.....	106
5.1	Identifikační údaje o stavbě .....	106
5.2	Informace o stavbě .....	106
5.3	Informace o procesu .....	106
5.4	Výkaz materiálu.....	107
5.4.1	Výkaz materiálu pro pilotáž .....	107
5.4.2	Výkaz materiálu pro žebra základové desky .....	107
5.4.3	Bednění žeber základové desky .....	107
5.4.4	Výkaz materiálu pro základovou desku .....	108
5.4.5	Výkaz materiálu dřevěného řeziva .....	108
5.4.6	Drobný materiál.....	108
5.5	Doprava materiálu na stavenišťě .....	109
5.5.1	Primární doprava.....	109
5.5.2	Sekundární doprava .....	109
5.5.3	Skladování .....	110
5.6	Převzetí a připravenost stavenišťě .....	110
5.6.1	Převzetí stavenišťě.....	110
5.6.2	Připravenost stavenišťě .....	111
5.7	Pracovní podmínky .....	111
5.7.1	Povětrnostní a teplotní podmínky .....	111
5.7.2	Instruktaž pracovníků.....	111
5.8	Personální obsazení .....	112
5.8.1	Vytyčení pilot, základových prahů a základové desky .....	112
5.8.2	Pilotáž .....	112
5.8.3	Provádění výztuže základových prahů a základové desky.....	113
5.8.4	Provádění bednění základových prahů a základové desky .....	113
5.8.5	Betonáž základových prahů a základové desky.....	114
5.8.6	Štěrkový zásyp kolem žeber základové desky .....	114
5.8.7	Pracovníci obsluhující mechanizaci, ostatní .....	115
5.9	Stroje a pracovní pomůcky .....	116
5.9.1	Velké a malé mechanismy, elektrické nářadí, ruční nářadí.....	116
5.9.2	Osobní ochranné pracovní pomůcky.....	117
5.10	Technologický postup výstavby .....	117
5.10.1	Vytyčení pozic pilot a příprava pro piloty .....	117
5.10.2	Zřízení ležatého potrubí.....	117



5.10.3	Vytvoření podkladu pro vrtnou soupravu .....	118
5.10.4	Vrtání pilot a odvoz vývrtku .....	118
5.10.5	Betonáž pilot.....	119
5.10.6	Zavibrování armokoše do piloty.....	119
5.10.7	Vytyčení a výkop šachty pro dojezd výtahu.....	120
5.10.8	Vyztužení základové desky šachty pro dojezd výtahu.....	120
5.10.9	Zabednění základové desky šachty pro dojezd výtahu .....	120
5.10.10	Betonáž základové desky šachty pro dojezd výtahu .....	121
5.10.11	Odbednění čel spodní desky šachty pro dojezd výtahu.....	121
5.10.12	Osazení výztuže stěn šachty pro dojezd výtahu.....	121
5.10.13	Zabednění stěn šachty pro dojezd výtahu.....	122
5.10.14	Betonáž stěn šachty pro dojezd výtahu.....	122
5.10.15	Odbednění stěn výtahové šachty .....	123
5.10.16	Zásyp stěn šachty pro dojezd výtahu.....	123
5.10.17	Provedení přípravy pro žebra základové desky bytového domu ..	123
5.10.18	Položení zemního pásu.....	123
5.10.19	Vytyčení žeber základové desky .....	124
5.10.20	Osazení výztuže žeber základové desky .....	124
5.10.21	Zabedňování žeber základové desky .....	124
5.10.22	Betonáž žeber základové desky.....	124
5.10.23	Patky základové desky.....	125
5.10.24	Odbednění žeber základové desky a patek.....	126
5.10.25	Dosypání štěrkového polštáře mezi žebry základové desky.....	127
5.10.26	Vytyčení základové desky.....	127
5.10.27	Osazení výztuže základové desky.....	127
5.10.28	Provedení bednění základové desky.....	127
5.10.29	Betonáž základové desky .....	128
5.10.30	Odbednění čel základové desky .....	128
5.11	Jakost a kontrola provedených konstrukcí.....	129
5.11.1	Vstupní kontroly .....	129
5.11.2	Mezioperační kontroly .....	129
5.11.3	Výstupní kontroly.....	130
5.12	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci .....	130
5.13	Ochrana životního prostředí a nakládání s odpady .....	131

## 5. Technologický předpis pro základové konstrukce

### 5.1 Identifikační údaje o stavbě

Název stavby:	Bytový dům Uničov, Pod Šibeníkem
Místo stavby:	Město Uničov, Olomoucký kraj
Katastrální území:	Uničov [774502]
Charakter stavby:	Novostavba bytového domu
Číslo parcely:	1833/11

### 5.2 Informace o stavbě

Jedná se o nepodsklepený bytový dům o celkem čtyřech nadzemních podlažích. Bytový dům bude založen na 70 pilotách o průměru 600 mm a o délce 4 a 5 m. Na pilotách je navržena základová deska s žebry. Základová deska bude tloušťky 250 mm a žebra základové desky budou výšky 450 mm. Nosný systém bytového domu je tvořen keramickým zdivem v kombinaci s monolitickými stropními konstrukcemi. Střecha je navržena jako plochá s vrchní hydroizolací z folie Fatrafol. Bytový dům bude mít kontaktní zateplovací systém s tloušťkou tepelného izolantu 150 mm. Schodiště bytového domu je dvouramenné z prefabrikovaných schodišťových ramen osazených na ocelové konstrukci. V bytovém domě se bude nacházet výtah, pro který je navržena monolitická výtahová šachta s monolitickým dojezdem pro výtah. Okna bytového domu jsou navržena plastová s trojsklem a vchodové dveře hliníkové.

### 5.3 Informace o procesu

V tomto technologické předpisu je popsán postup výstavby monolitických konstrukcí ve spodní stavbě bytového domu Uničov, Pod Šibeníkem. Práce začínají vysypáním štěrku a vytyčením pilot geodetem. Následně se začíná s vrtáním pilot pomocí vrtné soupravy Casagrande 175 XP technologií CFA. Díky této metodě se betonáž pilot bude dělat souběžně s vytahováním vrtáku z vrtu. Do vybetonovaných pilot se zasune ocelová výztuž. Po vyhotovení pilot se začnou bednit žebra základové desky, které jsou vysoké 0,45 m. Po vybednění a osazení výztuže do žeber základové desky se žebra následně vybetonují betonem C25/30. Následuje technologická pauza, během které se monolitické konstrukce kropí vodou. Po technologické pauze se žebra odbední a prostor mezi žebry základové desky se vysype a zhutní

šterkem. Na takto zhutněný šterk se osadí ocelová výztuž a bednění základové desky. Následuje betonáž základové desky a ošetřování čerstvého betonu.

## 5.4 Výkaz materiálu

### 5.4.1 Výkaz materiálu pro pilotáž

Tabulka 33: Výkaz materiálu pro pilotáž

Název materiálu	Množství	Množství kg na m <sup>3</sup> betonu	Proliv betonu 5 % / nakypření zeminy 20 %	Množství celkem
Čerstvý beton C25/30	80,6 m <sup>3</sup>	-	4 m <sup>3</sup>	84,6 m <sup>3</sup>
Ocelová výztuž B500B	-	15 kg	-	1,2 t
Zemina	80,6 m <sup>3</sup>	-	16,12 m <sup>3</sup>	96,72 m <sup>3</sup>

### 5.4.2 Výkaz materiálu pro žebra základové desky

Tabulka 34: Výkaz materiálu pro žebra základové desky

Název materiálu	Množství	Množství kg na m <sup>3</sup> betonu	Proliv betonu 5 %	Množství celkem
Čerstvý beton C25/30	67,8 m <sup>3</sup>	-	3,3 m <sup>3</sup>	69,9 m <sup>3</sup>
Ocelová výztuž B500B	-	150 kg	-	10,2 t

### 5.4.3 Bednění žeber základové desky

Prvky bednění jsou vypsány v samostatné příloze „P.17 Bednění žeber základové desky“.

#### 5.4.4 Výkaz materiálu pro základovou desku

Tabulka 35: Výkaz materiálu pro základovou desku

Název materiálu	Množství	Množství kg na m <sup>3</sup> betonu	Proliv betonu 5 % / zhutnění stěrku 15 % / přesah geotextílie 10 %	Množství celkem
Vodostavební beton	145,4 m <sup>3</sup>	-	7,27 m <sup>3</sup>	152,67 m <sup>3</sup>
Ocelová výztuž	-	250 kg	-	37,02 t
Štěrk frakce 32-63 mm	64,3 m <sup>3</sup>	-	9,65 m <sup>3</sup>	73,95 m <sup>3</sup>
Štěrk frakce 0-32 mm	128,61 m <sup>3</sup>	-	19,3 m <sup>3</sup>	147,91 m <sup>3</sup>
Geotextílie	445 m <sup>2</sup>	-	44,5 m <sup>2</sup>	489,5 m <sup>2</sup>

#### 5.4.5 Výkaz materiálu dřevěného řeziva

Tabulka 36: Výkaz materiálu dřevěného řeziva

Název materiálu	Plocha zabezení	Počet kusů řeziva na plochu zabezení	Prořez 10 %	Množství celkem
Dřevěné prkna 3 x 0,07 x 0,02 m	28,11 m <sup>2</sup>	134 ks	14 ks	148 ks

#### 5.4.6 Drobný materiál

Odbedňovací přípravek PERI clean

Distanční podložky plastové pro dolní výztuž

Distanční podložky kovové pro horní výztuž

Stavební hřebíky

## **5.5 Doprava materiálu na staveniště**

### **5.5.1 Primární doprava**

Bednění bude na staveniště dovezeno z prostějovské pobočky firmy PERI, která je vzdálená 50 km. Horizontální přeprava bednění bude pomocí tahače MAN TGX 18.440 s valníkem KRONE. Svislá a horizontální přeprava materiálu na staveništní skládku bude pomocí věžového jeřábu LIEBHERR 71 EC-B 5 Fr.tronic.

Čerstvý beton bude přepravován ze 17,8 km vzdálené obce Náklo z betonárky Cemex Czech Republic, s.r.o. Tato přeprava bude trvat 30 minut, což není tak dlouho, aby se musely přidávat zpomalovače tuhnutí do čerstvého betonu. Horizontální přesun čerstvého betonu na staveniště bude zajišťovat autodomíchávač MAN TGS 32.420, který má objem bubny 9 m<sup>3</sup>.

Výztuž se doveze z ostravské pobočky firmy Raven a.s., která je vzdálená 125 km. Doprava na staveniště bude probíhat pomocí tahače MAN TGX 18.440 s valníkem KRONE. Přesun výztuže na staveništi bude pomocí věžového jeřábu LIEBHERR 71 EC-B 5 Fr.tronic. Veškerá zahnutá výztuž bude již z výroby naohýbaná podle projektové dokumentace.

Štěrka bude dovážena ze Štěrkoven Olomouc a.s., které jsou vzdálené 40,6 km od staveniště. Tato doprava bude probíhat pomocí tahače Volvo FH 500 se sklápěcím návěsem REISCH RHKS-35/24SSL, které má maximální nosnost nákladu 32 t. Celkem je tedy nutno, aby nákladní automobil přijel 14 krát pro dovoz štěrku pro zásyp mezi žebra základové desky.

Doplňkový materiál a řezivo bude dováženo postupně z nedalekých stavebnin Avant a.s., které mají svou pobočku 1,1 km vzdálenou od staveniště. Přeprava ze stavebnin bude pomocí užitkového vozu Volkswagen Transporter.

### **5.5.2 Sekundární doprava**

Doprava bednění a ocelové výztuže na staveništi ze skládky materiálu na místo pro zabudování bude pomocí věžového jeřábu LIEBHERR 71 EC-B 5 Fr.tronic. Tento jeřáb má dosah 42,5 m, takže je zajištěn dostatečný dosah do všech částí stavby. Pro usnadnění práce se bude také využívat věžový jeřáb pro dopravu malých strojů a elektrického nářadí na stropní konstrukci pomocí ocelového koše.

Čerstvý beton bude sypán z autodomíchávačů MAN TGS 32.420 do násypky autočerpadla Mercedes-Benz s nástavbou Schwing S 36 X a následně bude pomocí

výložníku autočerpadla směřován na místo pro zabudování do konstrukce. Autočerpadlo má dosah 31,25 m a podle výkresu „P.7 Postup betonáže základové desky“ můžeme vidět, že výložník dosáhne i do nejvzdálenějšího bodu na stavbě.

### **5.5.3 Skladování**

Skladování ocelové výztuže a bednění bude na staveništní skládce materiálu. Tato skládka je 202 m<sup>2</sup> velká a spolehlivě se zde vejde všechen materiál, který na stavbě v jeden moment může být. Touto problematikou se zabývá kapitola „P.13 Plán zajištění hlavních zdrojů pro hrubou stavbu“. Staveništní skládka materiálů je zhotovena ze spodní vrstvy zhutněného štěrku frakce 32-63 mm o tloušťce 200 mm a horní vrstvy zhutněného štěrku frakce 0-63 mm o tloušťce 150 mm. Ocelová výztuž na takto zhutněné skládce bude podložena dřevěnými hranoly o průřezu 100 x 100 mm, aby nebyla výztuž v kontaktu se štěrkem, a tím by docházelo k rychlejší korozi oceli. Bednění bude rozřazeno podle druhu do kovových boxů, které budou uloženy na skládce materiálů. Tyto kovové boxy není potřeba nijak podkládat, protože samy svou konstrukcí zajišťují dostatečnou mezeru mezi povrchem skládky a bednicími prvky.

Beton se nebude na staveništi skladovat, ale hned po příjezdu na staveniště se bude přímo zabudovávat do konstrukce.

Štěrk pro dosypání mezi základové prahy se taktéž nebude na staveništi skladovat, ale bude se přímo sypat z nákladního automobilu na místo určení.

## **5.6 Převzetí a připravenost staveniště**

### **5.6.1 Převzetí staveniště**

Převzetí staveniště proběhne mezi investorem a generálním dodavatelem. Bude předána projektová dokumentace a souřadnice pevných bodů, které vyznačí geodet.

Stavbyvedoucí si projde staveniště a zkontroluje si podle projektové dokumentace a kontrolního a zkušebního plánu, zda jsou výkopové práce v toleranci s odchylkami. Zkontroluje inženýrské sítě, jestli jsou funkční a pokud by nebyly, je nutné kontaktovat investora a tento problém napravit. Následně se sepiše protokol o předání a převzetí staveniště mezi investorem a hlavním dodavatelem a o této skutečnosti se provede záznam do stavebního deníku.

## 5.6.2 Přípravenost staveniště

Staveniště bude převzato po pracích na sejmutí ornice a vybudování zařízení staveniště.

Co se týče zařízení staveniště, tak bude vybudovaná vnitrostaveništní komunikace, mobilní oplocení, zázemí pro pracovníky, staveništní inženýrské sítě, skládka materiálu, parkoviště, myčka na kola od strojů vyjíždějící ze staveniště, dopravní značení, odpadové kontejnery, osvětlení a hlavní a vedlejší staveništní el. rozvaděč. Staveniště bude přístupné přes uzamykatelnou bránu nacházející se ve východní části staveniště tvořenou ze dvou dílců mobilního oplocení doplněných o plastová kolečka.

## 5.7 Pracovní podmínky

### 5.7.1 Povětrnostní a teplotní podmínky

Je důležité, aby pracovníci pracovali v přijatelných podmínkách. Mezi přijatelné podmínky patří teplota v rozmezí od 5-30 °C, rychlost větru do 11 m/s, viditelnost nad 30 m. Mezi nepříjemné podmínky naopak patří hustý déšť, potažmo sněžení a námraza.

Teplota od 5 do 30 °C je také důležitá pro betonáž. Při menší teplotě jak 5 °C se musí kamenivo buď nahřívat nebo se do čerstvého betonu přidávají urychlovače tuhnutí. Při teplotách větších jak 30 °C je nutné zvýšit frekvenci kropení nově vznikajících monolitických konstrukcí nebo přikrýt vrstvou geotextílie, a tím zamezit rychlému vypařování vody z čerstvého betonu. Při teplotách menších jak -10 °C budou práce úplně přerušeny.

Práce na staveništi budou probíhat v pracovní dny od 7:00 do 17:00. Tato pracovní doba výjimečně může přesáhnout, ale nesmí narušovat noční klid, který je od 22:00 do 6:00.

### 5.7.2 Instruktaž pracovníků

Všichni pracovníci na staveništi budou proškoleni z předpisů Bezpečnost a ochrana zdraví při práci a Požární ochrana. Budou také upozorněni na povinné nošení osobních ochranných pracovních pomůcek, které jsou napsány v tomto technologickém předpisu v kapitole „5.9.2 Osobní ochranné pracovní pomůcky“. Svůj souhlas s bezpečností na staveništi pracovníci následně potvrdí svým podpisem

do příslušného dokumentu vedeným stavbyvedoucím. Dále budou pracovníci seznámeni s technologickým postupem a platnou částí projektové dokumentace potřebné pro vykonání dané činnosti pracovníků.

U pracovníků, kteří budou manipulovat se stroji, ke kterým potřebují doklad o oprávnění používání příslušných strojů, se bude kontrolovat platnost tohoto dokumentu. Pracovníci, kteří budou zajišťovat přivázání břemen na řetězy věžového jeřábu budou mít platný vazačský průkaz.

## 5.8 Personální obsazení

### 5.8.1 Vytyčení pilot, základových prahů a základové desky

Tabulka 37: Personální obsazení pro vytyčování - základy

Pracovník	Hlavní náplň pracovníka	Minimální kvalifikace pracovníka	Počet pracovníků
Geodet	Vytyčení pilot a základových konstrukcí bytového domu	Oprávnění k provádění zeměměřičských prací	1
Pomocný pracovník	Pomocné geodetické práce	Minimální věk 15 let, školení BOZP a PO	1

### 5.8.2 Pilotáž

Tabulka 38: Personální obsazení pro pilotáž

Pracovník	Hlavní náplň pracovníka	Minimální kvalifikace pracovníka	Počet pracovníků
Vedoucí pracovní čety	Koordinace prací na pilotách bytového domu, měření svislosti pažnice	SOU/SOŠ vzdělání v oboru stavebnictví a pravidelné školení	1
Obsluha vrtné soupravy	Řízení vrtné soupravy	Oprávnění k obsluze vrtné	1



		soupravy, školení BOZP a PO	
Pomocný pracovník	Pomocné práce při provádění pilot	Minimální věk 15 let, školení BOZP a PO	2

### 5.8.3 Provádění výztuže základových prahů a základové desky

Tabulka 39: Personální obsazení pro vázání výztuže - základy

Pracovník	Hlavní náplň pracovníka	Minimální kvalifikace pracovníka	Počet pracovníků
Vedoucí pracovní čety - železář	Koordinace prací na základových prazích a základové desce	SOU/SOŠ vzdělání v oboru stavebnictví a pravidelné školení	1
Železář	Vyvazování ocelové výztuže pro základové prahy a základovou desku	Výuční list v oboru, svářečský průkaz, 1 rok praxe, školení BOZP a PO	5
Pomocný pracovník	Pomocné práce při provádění výztuže pro základové prahy a základovou desku	Minimální věk 15 let, školení BOZP a PO	2

### 5.8.4 Provádění bednění základových prahů a základové desky

Tabulka 40: Personální obsazení pro zabetňování - základy

Pracovník	Hlavní náplň pracovníka	Minimální kvalifikace pracovníka	Počet pracovníků
Vedoucí pracovní čety - tesař	Koordinace zabetňování základových prahů a základové desky	SOU/SOŠ vzdělání v oboru stavebnictví a pravidelné školení	1

Tesař	Provádění bednění pro základové prahy a základovou desku	Výuční list v oboru, 1 rok praxe, školení BOZP a PO	3
Pomocný pracovník	Pomocné práce při provádění bednění pro základové prahy a základovou desku	Minimální věk 15 let, školení BOZP a PO	1

### 5.8.5 Betonáž základových prahů a základové desky

Tabulka 41: Personální obsazení pro betonáž - základy

Pracovník	Hlavní náplň pracovníka	Minimální kvalifikace pracovníka	Počet pracovníků
Vedoucí pracovní čety - betonář	Betonáž základových prahů a základové desky, dohlížení na správný postup	SOU/SOŠ vzdělání v oboru stavebnictví a pravidelné školení	1
Betonář	Hutnění, přesouvání a vyrovnávání latí čerstvý beton	Výuční list v oboru, 1 rok praxe, školení BOZP a PO	8
Pomocný pracovník	Pomocné práce při betonáži	Minimální věk 15 let, školení BOZP a PO	3

### 5.8.6 Štěrkový zásyp kolem žebek základové desky

Tabulka 42: Personální obsazení pro štěrkový zásyp

Pracovník	Hlavní náplň pracovníka	Minimální kvalifikace pracovníka	Počet pracovníků
Vedoucí pracovní čety	Měření výšek zhutněného štěrku	SOU/SOŠ vzdělání v oboru stavebnictví a pravidelné školení	1

Pomocný pracovník	Rozhrnování a hutnění štěrku	Minimální věk 15 let, školení BOZP a PO	1
-------------------	------------------------------	---	---

## 5.8.7 Pracovníci obsluhující mechanizaci, ostatní

Tabulka 43: Personální obsazení pro mechanizaci - základy

Pracovník	Hlavní náplň pracovníka	Minimální kvalifikace pracovníka	Počet pracovníků
Obsluha věžového jeřábu	Přesouvání těžkých břemen pomocí věžového jeřábu	Jeřábnický průkaz, školení na daný typ jeřábu	1
Obsluha autodomíhače	Dovoz čerstvého betonu z betonárny	Řidičský průkaz typu C	1
Obsluha autočerpadla	Směrování vyústění výložníku autočerpadla	Řidičský průkaz typu C, strojní průkaz	1
Obsluha nákladního automobilu	Odvoz zeminy na skládku mimo staveniště	Řidičský průkaz typu C	1
Obsluha rypadlo-nakladače	Výkopové práce pro bytový dům, dovoz štěrku pro zhutnění mezi základové prahy	Strojní průkaz, řidičský průkaz typu T	1
Vazač břemen	Vázání břemen na věžový jeřáb	SOU v oboru, vazačský průkaz	2

## 5.9 Stroje a pracovní pomůcky

### 5.9.1 Velké a malé mechanismy, elektrické nářadí, ruční nářadí

Tabulka 44: Velké a malé mechanismy, elektrické nářadí, ruční nářadí - základy

Název stroje nebo nářadí	Počet kusů na staveništi
Věžový jeřáb LIEBHERR 71 EC-B 5 Fr.tronic	1
Vrtná souprava Casagrande 175 XP	1
Pumpa pro čerstvý beton SAICI SCP 750	1
Rypadlo-nakladač Komatsu WB97S-5 EO	1
Nákladní automobil Tatra 6x6 Třístranný sklápěč	1
Autodomíhávač MAN TGS 32.420	1
Autočerpadlo Mercedes-Benz s nástavbou Schwing S 36 X	1
Užitkový vůz Volkswagen Transporter	1
Vibrační deska Wacker Neuson DPU 6055	1
Vibrační pěch Wacker Neuson BS 602I	1
Aku úhlová bruska Hilti AG 6D-22	1
Ponorný vibrátor Wacker Neuson M1500 + těleso H45	2
Svářečka GeniTig 200 AC/DC, PULZ, PFC KOWAX	1
Okružní pila Hilti SC 55W	1
Vrtací a sekací kladivo Hilti TE 3-C	1
Aku šroubovák s příklepem Hilti SF 6H-A22	1
Venkovní rotační laser Hilti PR 300-HV2S se stativem PRA 90	1
Benzínová motorová pila Husqvarna 120 Mark II	1
Ponorné čerpadlo Wacker Neuson PS2 500	1
Nivelační sada CFN 1	1

2x krompáč, 3x lopata, 2x pásma, 2x ocelové hrábě, 6x svinovací metr, 4x tesařské kladivo, 2x prodlužovací kabel na bubnu 230 V – 25 m, 6x zalamovací nůž

## **5.9.2 Osobní ochranné pracovní pomůcky**

Každý pracovník, pohybující se na staveništi, bude mít své ochranné pracovní pomůcky mezi které patří:

Ochranná přilba, pracovní boty s ocelovou špičkou nebo špičkou z tvrzeného plastu, reflexní vesta, pracovní oděv a ochranné rukavice

## **5.10 Technologický postup výstavby**

V tomto technologickém postupu je popsán chronologicky koncept výstavby základových konstrukcí bytového domu.

### **5.10.1 Vytyčení pozic pilot a příprava pro piloty**

Vytyčování pozic pilot bude probíhat tak, že každé ráno přijede geodet a vytyčí pouze počet pilot, který se v daný den stihne udělat. To znamená, že vytyčí průměrně 4-5 pilot za den, aby se nevytyčily všechny piloty a poté by mohlo dojít k přejetí vytyčených kolíků, a tím pádem by se pilota musela vytyčit znovu. Geodet pomocí GNSS sestavy zaměří přesnou polohu středu piloty a následně tento bod vyznačí pomocí dřevěného kolíku s reflexním proužkem.

Po příjezdu vrtné soupravy Casagrande 175 XP na podvalníkovém návěsu se část návěsu, kde je vrtná souprava položí na zem. Následně se návěs rozdělí na dvě části a jednu část tahač odveze o 50 m dále. Jelikož se vrtná souprava bude vyskytovat již na staveništi, není potřeba vnitrostaveništní komunikaci nijak chránit oproti městské komunikaci. Proto vrtná souprava rovnou sjede z podvalníku na vnitrostaveništní komunikaci a bude pokračovat přes dočasný sjezd do stavební jámy. Společně s vrtnou soupravou přijede její pracovní nástavec a pumpa pro čerstvý beton SAICI SCP 750, které vlastní pronajímatel vrtné soupravy.

### **5.10.2 Zřízení ležatého potrubí**

Ležaté potrubí bytového domu se bude provádět ještě před pracemi na štěrkovém polštáři. Výkop zeminy pro toto potrubí provede rypadlo-nakladač Komatsu WB97S-5 EO s podkopovou lopatou šířky 30 cm. Po výkopu se rýha začistí a nasype se písek pro osazení ležatého potrubí. Ležaté potrubí z PVC KG se osadí tak, aby mělo spád 2,5 %. Poté se potrubí zasype pískem tak, aby byl zároveň s výškou okolního terénu.

Stejný proces se provede i u ostatních vedení inženýrských sítí, které jsou potřeba pro provoz bytového domu.

### 5.10.3 Vytvoření podkladu pro vrtnou soupravu

Po kontrole rovinnosti terénu technickým dozorem stavebníka a statikem se začne s pokládkou geotextílie, která má pouze separační funkci. Pokládat se však bude jen mezi žebra základové desky na zeminu. Tato geotextílie bude gramáže 500 g/m<sup>2</sup> a šířky 2 m. Svislý i vodorovný přesah geotextílie bude minimálně 10 cm.

Mezi žebry základové desky bytového domu je navržen štěrkový polštář o dvou frakcích štěrku. Spodní vrstva bude tvořena štěrkem frakce 32-63 mm o tloušťce 150 mm a vrchní vrstva bude tvořena štěrkem frakce 0-32 mm o tloušťce 300 mm. Tohoto požadavku se využije pro vybudování pilotovací roviny, aby se pilotovací souprava, která váží okolo 40 t nezabořovala do zeminy. Provede se tedy celá spodní vrstva štěrku a polovina vrchní vrstvy štěrku tak, že celková tloušťka obou vrstev bude 300 mm. Takový podklad má dostatečnou únosnost pro vrtnou soupravu. Toto řešení bylo prokonzultováno s technikem, který pracuje ve firmě poskytující služby s navrženou vrtnou soupravou Casagrande 175 XP.

### 5.10.4 Vrtání pilot a odvoz vývrtku

Piloty se budou provádět vrtnou soupravou, která bude mít nástavec na technologii CFA. Pilotová souprava se napojí na stacionární čerpadlo pomocí gumové trubky. Poté se souprava přesune nad vytyčený bod, kde se má začít vrtat pilota. Pilotová souprava si nastaví střed kontinuálního šneku přesně nad vytyčený bod dřevěným kolíkem, strojník si zkontroluje správnou svislost šneku a pomalu začne šnek spouštět na zem. Před tímto spuštěním musí být zátka od trubky uvnitř šneku uzavřená. Při spouštění šneku na zem zapne strojník otáčení kontinuálního šneku a pomalu začne vrtat do země. Takto stálým vrtáním kontinuálním šnekem do země se začne vývrtek dostávat nad zemský povrch a začne se hromadit kolem šneku. V tu chvíli začne nahromaděný vývrtek odvážet nakladač na předem určené místo, kde se bude zemina skladovat. Tam zemina zůstane až do doby, než přijede nákladní automobil a následně na něj nakladač naloží zeminu a poté nákladní automobil odveze zeminu na skládku mimo staveniště. Kontinuální šnek stále vrtá a posouvá se více do země, než strojník zjistí podle počítače ve vrtné soupravě, že je v hloubce, která je předepsaná v projektové dokumentaci. Během tohoto vrtání je již vrtná souprava napojena přes gumovou trubici na stacionární čerpadlo, a proto je důležité, aby tuto trubici pomocný pracovník držel zodpovědně, aby se nezamotala do kontinuálního šneku. Při zavrtání šneku do hloubky 2 m překontroluje vedoucí čtyři svislost šneku. Po zavrtání šneku až do předepsané hloubky přestane vrtná souprava s dalším hloubením. V tu chvíli nakladač co nejvíce vyčistí místo na zemském povrchu kolem kontinuálního šneku od zeminy.

Začátek zhotovování piloty je pod šachtou pro dojezd výtahu bytového domu. Dále se pokračuje podle výkresu „P.5 Schéma postupu prací při pilotáži“.

### **5.10.5 Betonáž piloty**

Při příjezdu autodomíchávače na staveniště se provede kontrola čerstvého betonu popsána v kapitole „9.2.7 Kontrola čerstvého betonu pro piloty“. Bude se provádět zkouška sednutí kužele podle normy ČSN EN 12350-2, 3 na předpřipravené rovné desce. Výsledek zkoušky musí odpovídat konzistenci čerstvého betonu, která je navržena v projektové dokumentaci a sepsána v dodacím listě. Po kontrole čerstvého betonu se zkontroluje, zda je kontinuální šnek ve správné hloubce a poté se začne s betonáží. Autodomíchávač, který je na stavbu předem domluven, nacouvá k násypce od pumpy pro čerstvý beton SAICI SCP 750. Řidič autodomíchávače nechá podepsat dodací list stavbyvedoucímu nebo mistrovi a začne výložník od autodomíchávače směřovat do násypky čerpadla. Pumpa čerstvého betonu se spustí a řidič autodomíchávače začne plnit násypku čerpadla čerstvým betonem. Díky šnekovému dopravníku a náležitého tlaku v čerpadle se začne čerstvý beton přesouvat skrz gumovou trubici do duté trubice kontinuálního vrtáku od vrtné soupravy. Během této činnosti začne vrtná souprava svůj vrták pomalu vytahovat směrem nahoru a volný prostor pod vrtákem se začne plnit betonem. Vzhledem k plynulosti prací, by bylo ideální, aby plnění násypky stacionárního čerpadla nepřestávalo. Proto je nejlepší řešení, když by u násypky stál hned další autodomíchávač. Pokud by tak nebylo, muselo by se vytahování kontinuálního šneku vrtné soupravy pozastavit a čekalo by se na příjezd dalšího autodomíchávače. Když už bude vrták skoro vytažen, pomocní pracovníci očistí prostor kolem šneku, aby nenapadala zemina zpět. S betonáží se přestává až poté co je kontinuální vrták zcela vytažen. Poté se vrtná souprava vzdálí od takto vybetonované piloty. Pilota se celkově vybetonuje o 10 cm více než je výška v Projektové dokumentaci. Tato výška bude následně upravena pomocí rypadlo-nakladače, který tuto nadbetonávku sebere lopatou. Tím se betonáž piloty dostane na svou výšku viz projektová dokumentace -0,85 m. Piloty pod výtahovou šachtou budou tak ve výšce -1,4 m. Beton se následně uskladí na příslušný odpadní kontejner.

### **5.10.6 Zavibrování armokoše do piloty**

Po betonáži piloty přejede rypadlo-nakladač ke staveništní skládce materiálů a bude mít na lopatě zavěšené ocelová lana s háky. Za tyto háky uchytlí armokoš a převezou ho k vybetonované pilotě. Tam ho vyzvedne vrtná souprava pomocí lana tak, že armokoš bude ve svislé poloze. Poté armokoš nasměruje nad vybetonovanou pilotu a pomalu bude spouštět do piloty. Armokoš svou vlastní tíhou se zapustí do piloty,

avšak díky vztlakové síle se nezapustí úplně. Poté si nakladač na ocelové lano zavěsí vibrační nástavec a začne pomalu zavibrovávat armokoš do piloty. Během této činnosti budou pomocní dělníci nasměřovávat armokoš tak, aby se nevychýlil z jeho konečné pozice a aby měl krytí minimálně 100 mm od zeminy. Poté vedoucí čtyř změří výšku armokoše, jestli je ve správné výšce podle projektové dokumentace. Je důležité, aby výztuž vyčnívala až nad povrch betonu pro další navázání do žeber základové desky.

### **5.10.7 Vytyčení a výkop šachty pro dojezd výtahu**

Po zhotovených pilotách vytyčí geodet dřevěnými kolíky hrany šachty a mezi těmito vytyčenými body provede vysypání vápnem, které bude znázorňovat hranu výkopu.

Po vytyčovací pracích, se bude pokračovat s výkopovými pracemi výtahové šachty. Během výkopu rozřadí rypadlo-nakladač štěrk od zeminy zvlášť na hromady. Následně udělá výkop o rozměrech šachty pro dojezd výtahu zvětšený o 600 mm na každé straně. Toto rozšíření bude sloužit jako manipulační prostor při pracích na šachtě.

### **5.10.8 Vyztužení základové desky šachty pro dojezd výtahu**

Základová deska šachty pro dojezd výtahu bude vysypána štěrkem 0-32 mm o tloušťce 100 mm a zhutněna na  $E_{def} = 45$  MPa. Následně se na štěrk položí geotextílie o gramáži 300 g/m<sup>2</sup>. Okraje geotextílie musí být vždy přetaženy druhou vrstvou geotextílie o 10 cm. Následně se začne na geotextílii a piloty klást ocelová výztuž základové desky šachty. Poté vyměří geodet pomocí GNSS přijímače rohy šachty, které následně vytyčí dřevěnými kolíky s barevným značením. Poté se začne s vázáním výztuže, při které se bude dbát na osazování distančních podložek pod výztuž pro zajištění krytí výztuže betonem. Výztuž se vyvede v místech budoucí stěny šachty nad povrch budoucího betonu.

### **5.10.9 Zabednění základové desky šachty pro dojezd výtahu**

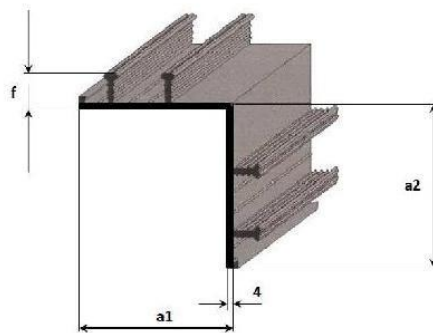
Následně se bude pokračovat zabedněním čel základové desky pro šachtu. Toto zabednění se bude provádět z dřevěných prken sešroubovaných k sobě. Nejprve se prkna osadí vedle sebe tak, aby společně měly větší šířku než je výška základové desky. Poté se na ně příčně položí a přišroubuje kousek prkna, který bude zajišťovat celistvost takového bednění. Po vytvoření dílců bednění se bednění osadí na své místo na zhutněný štěrk. Rozměry základové desky se zvětší oproti projektové dokumentaci o 4 cm na každé straně, pro pozdější osazení systémového bednění na takovéto ozuby. Stabilita bednění se zajistí přišroubováním bednicích dílců k sobě a



přišroubováním na vnější straně bednění dřevěné vzpěry. Tato vzpěra bude zapřena o dřevěný kolík o délce 250 mm, který bude zaražen do země.

#### 5.10.10 Betonáž základové desky šachty pro dojezd výtahu

Základová deska a šachta pro dojezd výtahu bude vybetonována vodostavebním betonem pro zajištění hydroizolačních požadavků stavby. Jelikož se jedná o přesně namíchanou recepturu z betonárky, přijede na stavbu autodomíchávač, který čerstvý beton vysype do konstrukce. Pád čerstvého betonu z výložníku autodomíchávače nesmí být delší než 1,5 m pro zajištění soudržnosti plniva a pojiva. Beton v konstrukci bude následně vibrován ponorným vibrátorem, který nesmí mít těleso ponořené v čerstvém betonu více než 5 s. Povrch betonu bude následně upraven pouze stažením pomocí stahovací latě. Při betonáži se do pracovní spáry mezi stěnu šachty a základovou deskou šachty vloží rohové těsnící pásy o rozměrech 165 x 165 mm.



Obrázek 44: Rohový těsnící prvek [17]

#### 5.10.11 Odbednění čel spodní desky šachty pro dojezd výtahu

Odbednění stěn bude probíhat pomocí ocelových páčidel. Při odbedňovacích pracích se bude dbát na neporušení povrchu nově vzniklé konstrukce. Odbedněné dílce se následně rozšroubují, očistí od zbytků betonu a uloží na skládce materiálu. Šrouby se následně posbírají, aby nedošlo k jakémukoliv zdravotnímu úrazu na staveništi.

#### 5.10.12 Osazení výztuže stěn šachty pro dojezd výtahu

Výztuž stěn šachty se bude navazovat na výztuž vedoucí ze základové desky šachty. Tímto bude zajištěno statické spolupůsobení základové desky šachty se stěnami šachty. Následně ze stěn šachty také povede výztuž nad betonážní rovinu, aby se na

ni mohla navázat výztuž základové desky bytového domu a monolitické stěny výtahové šachty. Výztuž bude spojována pomocí měkkého ocelového drátu. Do pracovní spáry mezi základovou deskou šachty a stěnami šachty se osadí bentonitové bobtnající pásy AQUASTOP o průřezu 30 x 20 mm. Pásy se budou osazovat na střed budoucí stěny šachty. Poloha těchto pásků se bude zajišťovat pomocí ocelové zpevňovací mřížky.



Obrázek 45: Bentonitový bobtnající pásek [18]

### 5.10.13 Zabednění stěn šachty pro dojezd výtahu

Bednění stěn výtahové šachty se provede z lehkého rámového bednění PERI duo. Před osazením se vždy plochy, které budou v kontaktu s betonem opatří odbedňovacím nástřikem PERI clean. Z vnitřní části šachty se osadí dílec o výšce 900 mm a z vnější strany se osadí dílec výšky 600 mm. Místy kde povede DYWIDAG spínací tyč s křídlovou talířovou maticí se mezi bednicí dílce osadí plastová trubice. Následně se bednicí dílce k sobě připevní pomocí této spínací tyče a křídlovou talířovou maticí. Takto bude zajištěna tuhost bednění. Do pracovní spáry se bude ukládat další rohový těsnící prvek a z důvodu výšky betonované stěny šachty 0,7 m nevyhovuje dílec výšky 0,75 požadavkům na osazení těsnícího prvku do rohu konstrukce mezi stěnu šachty a spodní hranu základové desky bytového domu. Proto je navržen dílec výšky 600 mm, na který se osadí dřevěná prkna o výšce 100 mm. Tato prkna budou přišroubována k sobě a zakotvena do bednicích dílců. Tímto bude dosažena ideální výška pro betonáž stěn šachty.

### 5.10.14 Betonáž stěn šachty pro dojezd výtahu

Betonáž stěn šachty bude prováděna také pomocí autodomíchávače, který namíchaný vodostavební beton doveze na staveniště. Po nacouvání k šachtě a rozložení výložníku začne se sypáním betonu do bednění. Beton se bude následně hutnit pomocí ponorného vibrátoru Wacker Neuson M1500, který bude vždy ponořen do spodní vrstvy betonu, a tak se vrstvy betonu napojí na sebe. Povrch

betonu se zarovná pomocí ocelového hladítka do roviny. Výšku stěn šachty bude při betonáži kontrolovat vedoucí čtyřmi pomocí rotačního laseru s přijímačem laseru.

#### **5.10.15 Odbednění stěn výtahové šachty**

Díky opatření bednění nástřikem PERI clean se budou práce na odbedňování stěn šachty pro dojezd výtahu provádět snadněji. Pro odbedňování je statikem navržena minimálně 60 % pevnost betonu v tlaku, která nastává po 2 dnech od betonáže. Odbedňování bude probíhat jen z vnější strany šachty, a to oddělováním jen dílců výšky 600 mm. Nejprve se odšroubují dřevěná prkna na dílcích a následně se povolí křídlové talířové matice, které drží stabilitu systémového bednění. Následně se vysunou vnější dílce a přemístí na mycí plochu, kde budou očištěny od zbytků betonu a poté budou přesunuty na staveništní skládku materiálu. Po vytažení dílců ze spínací tyče se hned křídlová matice nasune zpět na spínací tyč a připevní k nově vzniklé monolitické konstrukci. Tímto se zajistí poloha vnitřního bednění o výšce 900 mm. Na toto bednění se přesunou prkna a vybuduje se na nich stejná konstrukce jako na vnějším bednění. Takto bude bednění připraveno pro následnou betonáž základové desky bytového domu.

#### **5.10.16 Zásyp stěn šachty pro dojezd výtahu**

Zasypávat se bude manipulační prostor kolem šachty. Zásyp bude proveden šterkem s frakcí 0-63 mm, který se bude hutnit maximálně po 20 cm vrstvách vibračním pýchem Wacker Neuson BS 602I. Šterk bude po přívozu na staveniště hned sypán na jednu hromadu mimo stavbu a následně bude pomocí rypadlo-nakladače sypán do prostoru mezi šachtou a svislou stěnou zeminy. Následně budou pomocní pracovníci rozprostírat šterk pomocí lopat a ocelových hrábí. Tímto způsobem se zhutní šterk až do stejné výšky jako je pilotovací rovina.

#### **5.10.17 Provedení přípravy pro žebra základové desky bytového domu**

Šterk, který byl vysypán pro únosnost pilotové soupravy bude v místech, kde povedou žebra základové desky vykopán a převezen na jednu hromadu mimo stavbu. Rozměry rýh budou zvětšeny o 600 mm na každé straně z důvodu vytvoření manipulačního prostoru.

#### **5.10.18 Položení zemnicího pásku**

Před samotným položením zemnicího pásku se vykope 10 cm hluboká rýha na místě, kde později budou vznikat žebra základové desky zvětšené o 10 cm na každé straně. Do této rýhy se osadí FeZn zemnicí pásek, který se vyvede mimo prostor

plochy stavby a osadí se na předem zatlučenou dřevěnou lať tak, aby nepřekážel, ale pořád byl na očích. V pozdější fázi výstavby se bude klást důraz na to, aby zemní pásek nebyl náhodou zasypán, protože by se následně musel najít a ze země vykopat.

### **5.10.19 Vytyčení žeber základové desky**

Po vysypání štěrkového lože a jeho zhutnění, vytyčí geodet všechny kolmé rohy žeber základové desky pomocí GNSS sestavy. Tyto body na stavbě vyznačí dřevěným kolíkem s barevným pruhem.

### **5.10.20 Osazení výztuže žeber základové desky**

Následně podle dřevěných kolíků mohou začít železáři vyvazovat žebra základové desky ocelovou výztuží B500B. Výztuž se bude pokládat na zhutněný štěrk na distančních podložkách tak, aby bylo splněno minimální krytí výztuže podle projektové dokumentace. Výztuže se budou spojovat pomocí ocelového drátu a ve spoji bude minimální přerytí deseti násobku průměru výztuže. Na staveništi by se neměla ohýbat dodatečně výztuž, protože by už měla být naohýbaná z výroby.

### **5.10.21 Zabedňování žeber základové desky**

Žebra základové desky se budou bednit lehkým rámovým bedněním PERI DUO. Bednění se bude osazovat na rozšířenou část zhutněného štěrku. Pouze po celém půdorysném obvodu budoucí základové desky se žebra rozšíří o 4 cm do stran. Díky malé hmotnosti dílců bednění se toto bednění bude osazovat ručně podle vytyčených bodů geodetem. Před osazením bedněního dílce je důležité dílec postříkat odbedňovacím prostředkem ze strany, z které bude v kontaktu s betonem. Vždy se nejprve osadí jedna strana bednění, ke které se následně připevní druhá strana pomocí DYWIDAG spínací tyče s křídlovou talířovou maticí z vnější strany. Ocelová tyč se bude vkládat do plastových trubek, aby nebyla v kontaktu s betonem a snadno se tak dala později odbednit. Z vnitřní strany bednění se zajistí dřevěnou latí, aby se bednění tzv. „nesevěřelo“ a zmenšilo tak krytí výztuže, než je předepsáno. Poté se na bednění z vnitřní strany naznačí, do jaké výšky se bude betonovat. Značení bude čarou pomocí brnkačky, na kterou se následně natlučou hřebíky cca 1 cm hluboko po délce bednění 1 m.

### **5.10.22 Betonáž žeber základové desky**

Samotná betonáž bude probíhat pomocí autočerpadla Mercedes-Benz s nástavbou Schwing S 36 X a autodomíchače MAN TGS 32.420. Betonáž žeber bude probíhat ve více dnech, takže vzniknou pracovní spáry. Při betonáži je důležité, aby betonová

směs nepadala z větší výšky než 1,5 m, protože by se mohlo rozdělit plnivo od pojiva a tím pádem by beton měl menší pevnost, než je betonárkou deklarovaná. Díky označení výšky, po kterou se mají žebra základové desky vybetonovat, je jednodušší určit, kdy se na daném místě betonovat již nemusí. Po zaparkování autočerpadla se rozvine jeho výložník. Následně nacouvá autodomíchávač s čerstvým betonem k násypce autočerpadla. Na pokyn vedoucího čety začne autodomíchávač sypat čerstvý beton do násypky a začne se s betonáží. Beton se bude hutnit ponorným vibrátorem po 30 cm vrstvách betonu, tak aby se při vpichu do betonu promíchala spodní vrstva s horní vrstvou betonu. Vibrování betonu se bude provádět po dobu 5 s. Takto nezůstanou v konstrukci žádné vzduchové póry nebo jen malé množství vzduchových pórů. Při vibrování betonu se nesmí ponorný vibrátor dotýkat systémového bednění. Po betonáži se povrch betonu zarovná ocelovým hladítkem. Při betonáži je však důležité, aby se pracovníci nijak nezranili o ocelovou výztuž trčící z žebírek základové desky pro následné navázání na základovou desku.

### **5.10.23 Patky základové desky**

V projektové dokumentaci jsou navrženy hřibovité základové patky. Po konzultaci s projektantem, jsme však došli k návrhu, že místo zkosení pod úhlem 45°, bude lepší možnost z hlediska provádění udělat základové patky bez tohoto zkosení a provést je jako klasické krychlové patky s hranami k sobě kolmými. Toto řešení je nejen výhodné pro provádění, ale také se nijak negativně neovlivní statický návrh betonových patek. Z tohoto důvodu se vykope 10 cm rýha pod základovými patkami pro vysypání štěrku, které budou rozšířeny do stran o 10 cm oproti půdorysu patek. Poté se na tento štěrk vyváže ocelová výztuž, kolem které se zabetonují patky systémovým bedněním podobně jako u žebírek základové desky. Následně se patky vybetonují a provibrují ponorným vibrátorem podobně jako u žebírek základové desky. Povrch patek se také zarovná ocelovým hladítkem do roviny.

## 5.10.24 Odbednění žeber základové desky a patek

### Stanovení doby odbednění žeber základové konstrukce

Pevnost betonu v projektu	Rb28d=30 MPa
Potřebná pevnost betonu pro odbednění	Rbd=16 MPa
$d=10^{(((Rbd/Rb28d)-0,28)/0,5)}$	
$d=10^{(((16/30)-0,28)/0,5)}$	
d= 3,21	=>4 dnů
<b>Laboratorní podmínky</b>	
Faktor zrání	
$f=(t+10)*d$	
$f=(20+10)*4$	
f= 120	=>120°C dnů
<b>Místo: Uničov</b>	
t7= 14,0 °C	
t14= 24,0 °C	
t21= 22,0 °C	
<b>Průměrná teplota</b> 16.05.2023	
$t_{prům}=(t7+t14+t21+t21)/4$	
$t_{prům}=(1+6+4+4)/4$	
tprům= 20,5	=>21°C
<b>Skutečné podmínky</b>	
Faktor zrání	
$d=f/(t+10)$	
$d=210/(21+10)$	
f= 6,774193548	=> 7 dnů
<b>Závěr</b>	
Požadované pevnosti betonu v tlaku 16 Mpa dosáhneme po 7 dnech od betonáže.	

Obrázek 46: Doba odbednění žeber základové desky [19]

Statikem je navrženo, že se můžou konstrukce odbedňovat při pevnosti betonu v tlaku 16 MPa, což vychází na 7 dní při teplotách 21 °C. Během těchto dní se bude hlídat teplota, podle které se bude upravovat frekvence kropení vodou. Po uplynutí této doby se začne s odbedňováním. Při těchto pracích je důležité sledovat vyžralost betonu, aby nevzniklo nebezpečí odštípnutí betonu a tím by mohlo dojít k odkrytí ocelové výztuže. Nejprve se odšroubují ocelové matice z vnější strany bednění a pomalu se s maticemi vysune i ocelová tyč na které matice jsou. Poté se bednění

zvedne a odsune od betonové konstrukce. Následně se dílce bednění přemístí na čistící plochu na staveništi viz výkres „P.2 Zařízení staveniště pro hrubou spodní stavbu“. Na této ploše budou pracovníci čistit toto bednění od případných kusů betonu přichycených na bednění. Otvory po ocelových tyčích skrz žebra základové desky se vyplní cementovou zálivkou.

Stejný princip odbedňování se aplikuje i u základových patek pouze s rozdílem tím, že se nebudou jako první odbedňovat ocelové matice, ale rohové bednicí spojky.

#### **5.10.25 Dosypání štěrkového polštáře mezi žebry základové desky**

Štěrkový polštář pod základovou deskou se bude dosypávat štěrkem, který byl vykopán v oblasti žebor základové desky. Po odebrání štěrku se bude navážet štěrk frakce 0-32 mm, který by měl být tloušťky 150 mm a tím by měl být štěrk dosypán do stejné výškové úrovně jako je horní strana žebor základové desky. Štěrk na stavbu bude dovážen z provozovny Grygov firmy Štěrkovny Olomouc a.s. pomocí Tahače Volvo FH 500 se sklápěcím návěsem REISCH RHKS-35/24SSL. Na staveništi se náklad jen vyloží v blízkosti stavby a konečný přesun štěrku mezi žebra základové desky bude pomocí rypadlo-nakladače Komatsu WB97S-5 EO. Tento způsob je zvolen kvůli zabránění přejezdu těžké mechanizace přes základové konstrukce, při kterých by mohlo dojít k jejich deformaci. Drobné přesuny a zarovnání štěrku budou provádět pracovníci pomocí ocelových hrábí a lopat. Horní vrstva štěrku frakce 0-32 mm se bude hutnit po vrstvách o mocnosti 150 mm vibrační deskou Wacker Neuson DPU 6055 o hmotnosti 480 kg. Při těchto pracích se bude dbát větší opatrnosti, aby se žebra základové desky nijak neporušila.

#### **5.10.26 Vytyčení základové desky**

Geodeti na stavbě vytyčí rohy základové desky pomocí hřebů do betonu a tento bod označí barevně sprejem. Pozici prostupů skrz základovou deskou geodeti vytyčí do zhutněného štěrku pomocí dřevěných kolíků s barevným pruhem.

#### **5.10.27 Osazení výztuže základové desky**

Následně se může začít s osazováním ocelové výztuže a její navazování s výztuží z žebor základové desky. Výztuž bude osazena na distanční podložky principem stejným jako je popsán v bodě „5.10.20 Osazení výztuže žebor základové desky“.

#### **5.10.28 Provedení bednění základové desky**

Bednění čel základové desky se bude provádět z dřevěného stavebního řeziva. Nejprve se zbudují jednotlivé dílce bednění tak, že se položí 4 prkna šířky 7 cm a tloušťky 2 cm vedle sebe, tak aby měli mezi sebou co nejmenší mezery. Tato prkna

se poté příčně a úhlopříčně sešroubují konstrukčními šrouby o délce 35 mm. Takto vzniklý bednicí dílec je o celkové výšce 28 cm, což postačí pro čelo základové desky, které je vysoké 25 cm. Poté se dílec osadí na čtyřcentimetrový ozub, který byl záměrně vytvořen při bednění žeber základové desky. Aby mělo bednění stále stejnou pozici i při betonáži, zajistí se vzpěrou z dřevěného prkna zapřenou o zeminu a zajištěnou dřevěným kolíkem. Prostupy pro instalační šachty se vybední také dřevěným bedněním, které bude mít mezi protilehlými stěnami rozpěru z dřevěné latě.

### **5.10.29 Betonáž základové desky**

Základová deska se bude betonovat v daném směru, který je naznačen ve výkresu „P.7 Postup betonáže základové desky“. Betonáž bude prováděna pomocí autočerpadla Mercedes-Benz s nástavbou Schwing S 35 X a autodomíchávače MAN TGS 32.420. Při betonáži základové desky nesmí čerstvý beton padat z větší výšky jako 1,5 m. Nejprve se provedou terče, podle kterých se bude následně vyrovnávat prostor mezi nimi. Výška těchto terčů se udělá podle správně nastaveného rotačního laseru. Následně se začne sypat čerstvý beton do prostoru mezi terčí a poté se začne beton stahovat a vyrovnávat výška nově vznikající základové desky pomocí hliníkové stahovací latě o délce 2,5 m. Než se beton začne vyrovnávat, tak se čerstvý beton zvibruje ponorným vibrátorem. V základové desce se nachází skryté průvlaky, u kterých se bude dbát důraz na správné prolití čerstvého betonu skrz zhuštěnou ocelovou výztuž. Na povrch základové desky není kladen důraz pro pohledovost, proto povrch stačí vyrovnat pomocí hliníkové latě.

Po betonáži se bude sledovat teplota v okolí základové desky, a tím se bude upravovat frekvence kropení vodou. Kropení bude pomocí zahradní hadice, která bude napojena na dočasný odběr z vodovodu přes uzavíratelný kohout.

### **5.10.30 Odbednění čel základové desky**

Podle statika je navržena doba odbedňování po 2 dnech. Po uplynutí této doby, se začne s odbedňováním čel základové desky. Nejprve se pomocí aku vrtačky Hilti SF 6H-A22 odšroubují od bednění vzpěry, které drží dřevěné bednění vůči vodorovným silám. Poté se pomocí kladiva oddělá samotné dřevěné bednění, které se přesune na čistící plochu na staveništi. Na této ploše se bednění očistí a rozšroubuje zpět na dřevěné prkna, která se umístí na staveništní skládku materiálu.



## **5.11 Jakost a kontrola provedených konstrukcí**

### **5.11.1 Vstupní kontroly**

Kontrola projektové dokumentace a jiných dokumentů

Kontrola vybavenosti staveniště

Kontrola provedených prací

Kontrola vytyčení inženýrských sítí

Kontrola způsobilosti pracovníků

Kontrola materiálu

Kontrola skladování materiálu

### **5.11.2 Mezioperační kontroly**

Kontrola způsobilosti pracovníků

Kontrola klimatických podmínek

Kontrola strojů a nářadí

Kontrola vytyčení pilot

Kontrola polohy vrtné soupravy

Kontrola provádění vrtaných pilot

Kontrola čerstvého betonu pro piloty

Kontrola betonáže pilot

Kontrola osazení armokoše

Kontrola provedených pilot

Kontrola vytyčení šachty pro dojezd výtahu

Kontrola výkopu šachty pro dojezd výtahu

Kontrola vytyčení plošných základů

Kontrola osazené výztuže plošných základů

Kontrola bednění plošných základů

Kontrola čerstvého betonu

Kontrola betonáže plošných základů

Kontrola ošetřování nově vzniklé betonové konstrukce

Kontrola štěrkového polštáře

Kontrola odbednění plošných základů

### **5.11.3 Výstupní kontroly**

Kontrola pevnosti betonu

Kontrola geometrie konstrukce

Kontrola dokumentace

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

Na staveništi budou pracovníci dodržovat předpisy BOZP, ze kterých budou na staveništi vyškoleni stavbyvedoucím nebo koordinátorem BOZP. Následně pracovníci svůj souhlas s dodržováním těchto předpisů stvrdí svým podpisem do příslušného formuláře.

Staveniště bude vybaveno hasičskými přístroji, u kterých budou vyvěšeny cedule oznamující jejich blízkou polohu. Dále se budou na staveništi vyskytovat cedule s upozorněním dodržování předpisů a k nošení OOPP.

Pracovníci budou vybaveni osobními ochrannými pracovními prostředky od svého zaměstnavatele, které budou mít evropskou certifikaci CE.

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci je podrobněji vypracována v kapitole „8. Plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci“.

Provádění stavby se bude řídit těmito právními předpisy:

Zákon č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci

nařízení vlády č. 136/2016 Sb. kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, a nařízení vlády č. 592/2006 Sb., o podmínkách akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti

Zákon č. 262/2006 Sb. Zákoník práce, v aktuálním znění

Nařízení vlády č. 195/2021 Sb. kterým se mění nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů

Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

Nařízení vlády č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí

Nařízení vlády č. 241/2018 Sb. kterým se mění nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění nařízení vlády č. 217/2016 Sb.

Nařízení vlády č. 170/2014 Sb. kterým se mění nařízení vlády č. 201/2010 Sb., o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu

Nařízení vlády č. 378/2001 Sb. kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí

Zákon č. 133/1985 Sb. České národní rady o požární ochraně, v aktuálním znění

Z důvodu přítomnosti dvou a více zhotovitelů v jednom okamžiku na stavbě je podle zákona č. 309/2006 Sb. nutno povolat koordinátora BOZP pro kontrolu dodržování předepsaných právních předpisů.

### **5.13 Ochrana životního prostředí a nakládání s odpady**

Během výstavby bytového domu nebude nijak výrazně zatěžováno životní prostředí v okolí staveniště. Nicméně obyvatelé okolní zástavby budou informováni o začátku prací na bytovém domě a budou upozorněni na možnost většího výskytu prašnosti a hluku ze staveniště. Tyto vlivy na okolní environment se bude dodavatel stavby však během výstavby snažit minimalizovat. Opatření určená k minimalizování jsou například vybudování myčky kol velkých strojů, které budou vyjíždět ze staveniště. Další opatření je průběh výstavby pouze v pracovních dnech mezi 7-17 h.

Při výstavbě bytového domu budou vznikat odpady, které se budou přímo na staveništi třídit do odpadních kontejnerů. Likvidace odpadů se bude řídit podle zákona č. 541/2020 o odpadech. Třídění odpadů se bude řídit také podle vyhlášky č. 8/2021 Katalog odpadů. Odvoz ze staveniště na skládku bude zařizovat smluvní firma, která následně předá dodavateli dodací listy o likvidaci odpadů, které se budou následně předkládat u kolaudace stavby. Odvoz odpadů ze staveniště bude

probíhat podle toho, jak se kontejnery budou plnit. Na staveništi je přísný zákaz vytvářet skládky odpadů mimo tyto odpadní kontejnery.

### Přehled odpadů vnikající na staveništi

Tabulka 45: Třídění odpadů

Kód odpadu	Název odpadu	Způsob likvidace	Typ odpadu
13 07 01	Topný olej a motorová nafta	Skládka nebezpečného odpadu	N
13 07 02	Motorový benzín		
17 03 01	Asfaltové směsi obsahující dehet		
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	Skládka	O
17 01 07	Směsi nebo oddělené frakce betonu, cihel, tašek a keramických výrobků	Skládka	O
17 02 01	Dřevo	Recyklace	O
17 02 02	Sklo	Recyklace	O
17 02 03	Plasty	Recyklace	O
17 04 05	Železo a ocel	Recyklace	O
17 04 07	Směsné kovy	Skládka	O
17 05 04	Zemina a kamení	Skládka	O
17 06 04 02	Izolační materiály na bázi polystyrenu	Recyklace	O
20 03 01	Směsný komunální odpad	Skládka	O

O – Ostatní odpady

N – Nebezpečné odpady



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

# 6. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO ZDĚNÍ A STROPNÍ KONSTRUKCI

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Ondřej Hanzlíček

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. Radka Kantová, Ph.D.

BRNO 2023

6.	Technologický předpis pro hrubou vrchní stavbu .....	136
6.1	Identifikační údaje o stavbě .....	136
6.2	Informace o stavbě .....	136
6.3	Informace o procesu .....	136
6.4	Výkaz materiálu.....	137
6.4.1	Výkaz materiálu pro lepení hydroizolace .....	137
6.4.2	Výkaz materiálu pro zdění .....	137
6.4.3	Výkaz materiálu pro stropní konstrukci.....	138
6.4.4	Výkaz bednění.....	138
6.4.5	Drobný materiál.....	139
6.5	Doprava materiálu na stavenišťě .....	139
6.5.1	Primární doprava.....	139
6.5.2	Sekundární doprava .....	139
6.5.3	Skladování .....	140
6.6	Převzetí a připravenost stavenišťě .....	140
6.6.1	Převzetí pracovišťě .....	140
6.6.2	Připravenost stavenišťě .....	141
6.7	Pracovní podmínky .....	141
6.7.1	Povětrnostní a teplotní podmínky .....	141
6.7.2	Instruktaž pracovníků.....	142
6.8	Personální obsazení .....	142
6.8.1	Vytyčení rohů bytového domu a instalačních šachet.....	142
6.8.2	Penetrace a lepení hydroizolace .....	143
6.8.3	Zakládání a vyzdívání všech vrstev keramického zdiva a osazení překladů .....	143
6.8.4	Provádění bednění stropní konstrukce .....	144
6.8.5	Provádění ocelové výztuže stropní konstrukce.....	144
6.8.6	Betonáž stropní konstrukce.....	145
6.8.7	Pracovníci obsluhující mechanizaci, ostatní .....	145
6.9	Stroje a pracovní pomůcky .....	146
6.9.1	Velké a malé mechanismy, elektrické nářadí, ruční nářadí.....	146
6.9.2	Osobní ochranné pracovní pomůcky.....	146
6.10	Technologický postup výstavby .....	147
6.10.1	Kontrola rovinnosti základové desky .....	147
6.10.2	Provedení penetrace a lepení hydroizolace .....	147

6.10.3	Příprava podkladu a zakládací malty .....	147
6.10.4	Provedení maltování pro 1. řady keramického zdiva .....	148
6.10.5	Provedení 1. řady keramického zdiva .....	148
6.10.6	Příprava malty pro tenkovrstvé zdění.....	149
6.10.7	Pokračování s vyzdíváním dalších vrstev.....	149
6.10.8	Napojení vnitřních stěn na obvodové stěny.....	150
6.10.9	Postavení lešení .....	150
6.10.10	Pokračování s vyzdíváním 2.vrstvy zdiva .....	151
6.10.11	Osazení překladů .....	151
6.10.12	Příprava PERI komponentů.....	152
6.10.13	Provedení monolitických překladů.....	152
6.10.14	Osazení stojek .....	152
6.10.15	Uložení primárních nosníků.....	154
6.10.16	Uložení sekundárních nosníků .....	154
6.10.17	Osazení betonářských desek a zábradlí.....	155
6.10.18	Přidání mezilehlých stojek .....	156
6.10.19	Osazení ocelové výztuže stropní desky.....	157
6.10.20	Provádění betonáže stropní desky.....	158
6.10.21	Částečné odbednění stropní desky .....	159
6.10.22	Úplné odbednění stropní desky .....	161
6.11	Jakost a kontrola provedených konstrukcí.....	161
6.11.1	Vstupní kontroly .....	161
6.11.2	Mezioperační kontroly .....	161
6.11.3	Výstupní kontroly.....	162
6.12	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci .....	162
6.13	Ochrana životního prostředí a nakládání s odpady .....	163

## 6. Technologický předpis pro hrubou vrchní stavbu

### 6.1 Identifikační údaje o stavbě

Název stavby:	Bytový dům Uničov, Pod Šibeníkem
Místo stavby:	Město Uničov, Olomoucký kraj
Katastrální území:	Uničov [774502]
Charakter stavby:	Novostavba bytového domu
Číslo parcely:	1833/11

### 6.2 Informace o stavbě

Jedná se o nepodsklepený bytový dům o celkem čtyřech nadzemních podlažích. Bytový dům bude založen na 70 pilotách o průměru 600 mm a délce 4 a 5 m. Na pilotách je navržena základová deska s žebry. Základová deska bude tloušťky 250 mm a žebra základové desky budou výšky 450 mm. Nosný systém bytového domu je tvořen keramickým zdivem v kombinaci s monolitickými stropními konstrukcemi. Střecha je navržena jako plochá s vrchní hydroizolací z folie Fatrafol. Bytový dům bude mít kontaktní zateplovací systém s tloušťkou tepelného izolantu 150 mm. Schodiště bytového domu je dvouramenné z prefabrikovaných schodišťových ramen osazených na ocelové konstrukci. V bytovém domě se bude nacházet výtah, pro který je navržena monolitická výtahová šachta s monolitickým dojezdem pro výtah. Okna bytového domu jsou navržena plastová s trojsklem a vchodové dveře hliníkové.

### 6.3 Informace o procesu

V tomto technologickém předpisu se provádí zdění obvodových a vnitřních stěn a monolitická stropní deska bytového domu Uničov, Pod Šibeníkem. Nejprve se začíná kontrolou rovinnosti základových konstrukcí, a poté se provede hydroizolace v 1.NP. Následně se začne s rozměřováním a mícháním malty pro zdění 1. vrstvy keramického zdiva. Poté se začne se zděním 1. vrstvy zdiva a na to navazuje zdění dalších vrstev keramického zdiva. Dále je zde popsán postup osazování překladů Porothem KP 7 a KP 14,5. Po osazení prefabrikovaných překladů se začne se zabetňováním monolitických překladů, na které navazuje budování bednění pro stropní konstrukci. Po vyhotovení bednění se začne s osazením ocelových výztuží



stropní desky. Následně je popsána betonáž stropní desky a také její odbedňování po technologické pauze.

## 6.4 Výkaz materiálu

### 6.4.1 Výkaz materiálu pro lepení hydroizolace

Tabulka 46: Výkaz materiálu pro lepení hydroizolace

Název materiálu	Délka / plocha	Ztratné 10 %	Počet MJ v balení	Počet kusů balení
Asfaltový pás BITUELAST se skelnou rohoží	201,5 m	221,65 m	10 m	23
Asfaltový penetrační lak Den Braven 19 kg	403 m <sup>2</sup>	443,3 m <sup>2</sup>	76 m <sup>2</sup>	6

### 6.4.2 Výkaz materiálu pro zdění

Tabulka 47: Výkaz materiálu pro zdění - zdící prvky

Název materiálu	Počet m <sup>2</sup>	Do m <sup>2</sup> je kusů	M2 na paletě	Počet palet
Porotherm 30 Profi P10	1034 m <sup>2</sup>	16	80	207
Porotherm 30 AKU SYM	922 m <sup>2</sup>	16	80	185
Porotherm 25 AKU SYM	67 m <sup>2</sup>	10,7	60	12

Tabulka 48: Výkaz materiálu pro zdění - malty

Název materiálu	Množství zdiva	Spotřeba	Množství l v jednom 25 kg pytlí	Celkem pytlů (25 kg)
Malta pro zakládání Porotherm profi AM	180 bm	6 l / bm	14 l	78 ks
Malta pro tenkovrstvé zdění Porotherm Profi Thermo-UNI	66,6 m <sup>3</sup>	7 l / m <sup>3</sup>	20 l	24 ks
Malta pro zdění Baumit M10	227,2 m <sup>2</sup>	34 l / m <sup>2</sup>	15,6 l	496 ks (14 pal)

### 6.4.3 Výkaz materiálu pro stropní konstrukci

Tabulka 49: Výkaz materiálu pro stropní konstrukci

Název materiálu	Množství materiálu	Kg výztuže na m <sup>3</sup> betonu	Proliv betonu 5%	Celkové množství
Čerstvý beton C25/30	118,5 m <sup>3</sup>	-	6 m <sup>3</sup>	124,5 m <sup>3</sup>
Ocelová výztuž B500B	-	-	-	78,6 t

### 6.4.4 Výkaz bednění

#### VÝPIS PRVKŮ

NÁZEV PRVKU	ROZMĚRY			POČET KUSŮ
	DÉLKA	ŠÍŘKA	VÝŠKA	
PRIMÁRNÍ PLNOSTĚNNÝ NOSNÍK VT 20 K	3 900	80	200	110
	3 600	80	200	2
	2 900	80	200	4
SEKUNDÁRNÍ PLNOSTĚNNÝ NOSNÍK VT 20 K	2 650	80	200	361
	2 450	80	200	21
	2 150	80	200	8
UNIVERZÁLNÍ TROJNOŽKA	-	-	-	244
STROPNÍ STOJKA PEP ERGO D-250	-	-	-	438
KŘÍŽOVÁ HLAVA	-	-	-	244
BETONÁŘSKÉ DESKY	2 500	1250	21	419
ODBEDŇOVACÍ PŘÍPRAVEK PERI CLEAN	592 m <sup>2</sup>			20 l

Obrázek 47: Výpis prvků bednění [20]

## 6.4.5 Drobný materiál

Odbedňovací přípravek PERI clean  
Distanční podložky plastové pro dolní výztuž  
Distanční podložky kovové pro horní výztuž  
Stavební hřebíky

## 6.5 Doprava materiálu na staveniště

### 6.5.1 Primární doprava

Bednění bude na staveniště dovezeno z prostějovské pobočky firmy PERI, která je vzdálená 50 km. Horizontální přeprava bednění bude pomocí tahače MAN TGX 18.440 s valníkem KRONE. Svislá a horizontální přeprava materiálu na staveništní skládku bude pomocí věžového jeřábu LIEBHERR 71 EC-B 5 Fr.tronic.

Čerstvý beton bude přepravován ze 17,8 km vzdálené obce Náklo z betonárky Cemex a.s. Tato přeprava bude trvat 30 minut, což není tak dlouho, aby se musely přidávat zpomalovače tuhnutí do čerstvého betonu. Horizontální přesun čerstvého betonu na staveniště bude zajišťovat autodomíchač MAN TGS 32.420, který má objem bubnu 9 m<sup>3</sup>.

Výztuž se doveze z ostravské pobočky firmy Raven a.s., která je vzdálená 125 km. Doprava na staveniště bude probíhat pomocí tahače MAN TGX 18.440 s valníkem KRONE. Přesun výztuže na staveništi bude pomocí věžového jeřábu LIEBHERR 71 EC-B 5 Fr.tronic. Veškerá zahnutá výztuž bude již z výroby naohýbaná podle projektové dokumentace.

Keramické tvárnice, malta a překlady budou dováženy z Jezernice u Hranic vzdálené 71,4 km od staveniště. Horizontální přeprava na staveniště bude pomocí tahače MAN TGX 18.440 s valníkem KRONE.

Doplňkový materiál a hydroizolace bude dovážen postupně z nedalekých stavebnin Avant a.s., které mají svou pobočku 1,1 km vzdálenou od staveniště. Přeprava ze stavebnin bude pomocí užitkového vozu Volkswagen Transporter.

### 6.5.2 Sekundární doprava

Doprava bednění, hydroizolace, keramických výrobků a ocelové výztuže na staveništi ze skládky materiálu nebo od skladovacího kontejneru na místo pro

zabudování bude pomocí věžového jeřábu LIEBHERR 71 EC-B 5 Fr.tronic. Tento jeřáb má dosah 42,5 m, takže je zajištěn dostatečný dosah do všech částí stavby. Pro usnadnění práce, se bude také využívat věžový jeřáb pro dopravu malých strojů a elektrického nářadí na stropní konstrukci pomocí ocelového koše.

Čerstvý beton bude sypán z autodomíchávačů MAN TGS 32.420 do násypky autočerpadla Mercedes-Benz s nástavbou Schwing S 43 SX III a následně bude pomocí výložníku autočerpadla směřován na místo pro zabudování do konstrukce. Autočerpadlo podle výkresu „P.9 Průkazy dosahu a únosnosti stavebních strojů“ lze vidět, že výložník dosáhne i do nejvzdálenějšího bodu na stavbě.

### **6.5.3 Skladování**

Skladování ocelové výztuže, keramických tvárnic a bednění bude na staveništní skládce materiálu. Tato skládka je 202 m<sup>2</sup> velká a spolehlivě se zde vejde všechen materiál, který na stavbě v jeden moment může být. Staveništní skládka materiálů je zhotovena ze spodní vrstvy zhutněného štěrku frakce 32-63 mm o tloušťce 200 mm a horní vrstvy zhutněného štěrku frakce 0-63 mm o tloušťce 150 mm. Ocelová výztuž na takto zhutněné skládce bude podložena dřevěnými hranoly o průřezu 100 x 100 mm, aby nebyla výztuž v kontaktu se štěrkem, a tím by docházelo k rychlejší korozi oceli. Bednění bude rozřazeno podle druhu do kovových boxů, které budou uloženy na skládce materiálů. Tyto kovové boxy není potřeba nijak podkládat, protože samy svou konstrukcí zajišťují dostatečnou mezeru mezi povrchem skládky a bednicími prvky. Palety s keramickými tvárnicemi se mohou skládat na sebe, ale pouze tak, že vrchní paleta bude stát minimálně na dvou paletách.

Beton se nebude na staveništi skladovat, ale hned po příjezdu na staveniště se bude přímo zabudovávat do konstrukce.

## **6.6 Převzetí a připravenost staveniště**

### **6.6.1 Převzetí pracoviště**

Převzetí staveniště proběhne mezi generálním dodavatelem a subdodavatelem. Bude předána projektová dokumentace a souřadnice pevných bodů, které vyznačí geodet. Generální dodavatel seznámí subdodavatele s možnými bezpečnostními riziky, které jsou popsány v samostatné kapitole „8. Plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci“.

Stavbyvedoucí si projde staveniště a zkontroluje si podle projektové dokumentace a kontrolního a zkušebního plánu, zda jsou základové konstrukce v toleranci s odchylkami. Zkontroluje také inženýrské sítě, jestli jsou funkční a pokud by nebyly, je nutné kontaktovat generálního dodavatele a tento problém napravit. Následně se sepiše protokol o předání a převzetí staveniště mezi generálním dodavatelem a subdodavatelem a o této skutečnosti se provede záznam do stavebního deníku.

## **6.6.2 Přípravenost staveniště**

Pro subdodavatele se bude na staveništi nacházet potřebný počet staveništních buněk a skladových kontejnerů. K těmto objektům vede vnitrostaveništní komunikace, která bude mít před zahájením prací subdodavatele naměřeno na horní ploše komunikace  $E_{def} = 65 \text{ MPa}$ . Dále bude subdodavatel používat věžový jeřáb, který se bude také vyskytovat na staveništi. Generální dodavatel předá také plochu pro odpadové kontejnery, které bude subdodavatel používat. Dále generální dodavatel předá subdodavateli kopii klíčů od brány na staveniště.

## **6.7 Pracovní podmínky**

### **6.7.1 Povětrnostní a teplotní podmínky**

Je důležité, aby pracovníci pracovali v přijatelných podmínkách. Mezi přijatelné podmínky patří teplota v rozmezí od 5-30 °C, rychlost větru do 11 m/s, viditelnost nad 30 m. Mezi nepřijatelné podmínky naopak patří hustý déšť potažmo sněžení a námraza.

Teplota od 5 do 30 °C je také důležitá pro betonáž. Při menší teplotě jak 5 °C se musí kamenivo buď nahřívat nebo se do čerstvého betonu přidávají urychlovače tuhnutí. Při teplotách vyšších jak 30 °C je nutné zvýšit frekvenci kropení nově vznikajících monolitických konstrukcí nebo přikrýt vrstvou geotextílie a tím zamezit rychlé vypařování vody z čerstvého betonu. Při teplotách nižších jak -10 °C budou práce úplně přerušeny.

Práce na staveništi budou probíhat v pracovní dny od 7:00 do 17:00. Tato pracovní doba výjimečně může přesáhnout, ale nesmí narušovat noční klid, který je od 22:00 do 6:00.

## 6.7.2 Instruktaž pracovníků

Všichni pracovníci na staveništi budou proškoleni z předpisů Bezpečnost a ochrana zdraví při práci a Požární ochrana. Budou také upozorněni na povinné nošení osobních ochranných pracovních pomůcek, které jsou napsány v tomto technologickém předpisu v kapitole „2.9.2 Osobní ochranné pracovní pomůcky“. Svůj souhlas s bezpečností na staveništi pracovníci následně potvrdí svým podpisem do příslušného dokumentu vedeným stavbyvedoucím. Dále budou pracovníci seznámeni s technologickým postupem a platnou částí projektové dokumentace potřebné pro vykonání dané činnosti pracovníků.

U pracovníků, kteří budou manipulovat se stroji, ke kterým potřebují doklad o oprávnění používání příslušných strojů, se bude kontrolovat platnost tohoto dokumentu. Pracovníci, kteří budou zajišťovat přivázání břemen na řetězy věžového jeřábu budou mít platný vazačský průkaz.

## 6.8 Personální obsazení

### 6.8.1 Vytyčení rohů bytového domu a instalačních šachet

Tabulka 50: Personální obsazení pro vytyčování – horní stavba

Pracovník	Hlavní náplň pracovníka	Minimální kvalifikace pracovníka	Počet pracovníků
Geodet	Vytyčení rohů bytového domu a instalačních šachet	Oprávnění k provádění zeměměřičských prací	1
Pomocný pracovník	Pomocné geodetické práce	Minimální věk 15 let, školení BOZP a PO	1

## 6.8.2 Penetrace a lepení hydroizolace

Tabulka 51: Personální obsazení pro lepení hydroizolace

Pracovník	Hlavní náplň pracovníka	Minimální kvalifikace pracovníka	Počet pracovníků
Vedoucí pracovní čety – Izolatér	Koordinace prací při lepení hydroizolací	SOU/SOŠ vzdělání v oboru stavebnictví a pravidelné školení	1
Pomocný pracovník	Pomocné práce při lepení hydroizolací	Minimální věk 15 let, školení BOZP a PO	1

## 6.8.3 Zakládání a vyzdívání všech vrstev keramického zdiva a osazení překladů

Tabulka 52: Personální obsazení pro zdění

Pracovník	Hlavní náplň pracovníka	Minimální kvalifikace pracovníka	Počet pracovníků
Vedoucí pracovní čety - zedník	Koordinace prací při zdění stěn, měření rovinnosti zdiva	SOU/SOŠ vzdělání v oboru stavebnictví a pravidelné školení	1
Zedník	Zdění stěn a osazení překladů	Výuční list v oboru, 1 rok praxe, školení BOZP a PO	4
Pomocný pracovník	Pomocné práce při zdění	Minimální věk 15 let, školení BOZP a PO	2

## 6.8.4 Provádění bednění stropní konstrukce

Tabulka 53: Personální obsazení pro bednění - stropní konstrukce

Pracovník	Hlavní náplň pracovníka	Minimální kvalifikace pracovníka	Počet pracovníků
Vedoucí pracovní čety - tesař	Koordinace prací při provádění bednění, měření rovinnosti bednění	SOU/SOŠ vzdělání v oboru stavebnictví a pravidelné školení	1
Tesař	Provádění bednění a odbednění stropní desky	Výuční list v oboru, 1 rok praxe, školení BOZP a PO	4
Pomocný pracovník	Pomocné práce při zabetňování a odbetňování stropní desky	Minimální věk 15 let, školení BOZP a PO	3

## 6.8.5 Provádění ocelové výztuže stropní konstrukce

Tabulka 54: Personální obsazení pro vázání výztuže - stropní konstrukce

Pracovník	Hlavní náplň pracovníka	Minimální kvalifikace pracovníka	Počet pracovníků
Vedoucí pracovní čety - železář	Koordinace prací na vyztužování stropní desky a monolitických překladech	SOU/SOŠ vzdělání v oboru stavebnictví a pravidelné školení	1
Železář	Vyvozování ocelové výztuže pro stropní desku a monolitické překlady	Výuční list v oboru, svářečský průkaz, 1 rok praxe, školení BOZP a PO	6
Pomocný pracovník	Pomocné práce při provádění výztuže pro stropní konstrukci	Minimální věk 15 let, školení BOZP a PO	2



## 6.8.6 Betonáž stropní konstrukce

Tabulka 55: Personální obsazení pro betonáž - stropní konstrukce

Pracovník	Hlavní náplň pracovníka	Minimální kvalifikace pracovníka	Počet pracovníků
Vedoucí pracovní čety - betonář	Koordinace prací při betonáži monolitických překladů a stropní konstrukce	SOU/SOŠ vzdělání v oboru stavebnictví a pravidelné školení	1
Betonář	Hutnění, přesouvání a vyrovnávání latí čerstvý beton	Výučňní list v oboru, 1 rok praxe, školení BOZP a PO	8
Pomocný pracovník	Pomocné práce při betonáži	Minimální věk 15 let, školení BOZP a PO	3

## 6.8.7 Pracovníci obsluhující mechanizaci, ostatní

Tabulka 56: Personální obsazení pro mechanizaci - horní stavba

Pracovník	Hlavní náplň pracovníka	Minimální kvalifikace pracovníka	Počet pracovníků
Obsluha věžového jeřábu	Přesouvání těžkých břemen pomocí věžového jeřábu	Jeřábnický průkaz, školení na daný typ jeřábu	1
Obsluha autodomíhače	Dovoz čerstvého betonu z betonárny	Řidičský průkaz typu C	1
Obsluha autočerpadla	Směrování vyústění výložníku autočerpadla	Řidičský průkaz typu C, strojní průkaz	1

## 6.9 Stroje a pracovní pomůcky

### 6.9.1 Velké a malé mechanismy, elektrické nářadí, ruční nářadí

Tabulka 57: Velké a malé mechanismy, elektrické nářadí, ruční nářadí - horní stavba

Název stroje nebo nářadí	Počet kusů na staveništi
Věžový jeřáb LIEBHERR 71 EC-B 5 Fr.tronic	1
Autodomíhávač MAN TGS 32.420	1
Autočerpadlo Mercedes-Benz s nástavbou Schwing S 43 SX III	1
Užitkový vůz Volkswagen Transporter	1
Aku úhlová bruska Hilti AG 6D-22	1
Ponorný vibrátor Wacker Neuson M1500 + těleso H45	1
Vrtací a sekací kladivo Hilti TE 3-C	1
Bloková pila LTBP 750	1
Aku šroubovák s příklepem Hilti SF 6H-A22	2
Ma-tech míchačka 200L FB max	1
Venkovní rotační laser Hilti PR 300-HV2S se stativem PRA 90	1
Nivelační sada CFN 1	1
Stavební vysavač Hilti VC 40M-X	1
Plynový hořák k propanbutanové lahvi	1
Hliníková stahovací lať délky 2,5 m	1

3x lopata, 2x pásmo, 2x ocelové hrábě, 6x svinovací metr, 6x tesařské kladivo, 2x prodlužovací kabel na bubnu 230 V – 25 m, 6x zalamovací nůž

### 6.9.2 Osobní ochranné pracovní pomůcky

Každý pracovník, pohybující se na staveništi, bude mít své ochranné pracovní pomůcky mezi které patří:

Ochranná přilba, pracovní boty s ocelovou špičkou nebo špičkou z tvrzeného plastu, reflexní vesta, pracovní oděv a ochranné rukavice

## **6.10 Technologický postup výstavby**

### **6.10.1 Kontrola rovinnosti základové desky**

Základová deska, která se prováděla v předešlém kroku, se zkontroluje pomocí 2 m hliníkové vodováhy, zda vyhovuje parametrům definované v normě ČSN EN 13670 což je odchylka max. 20 mm na 2 m. Tato kontrola bude provedena na všech místech, kde bude vyzdíváno nosné zdivo.

### **6.10.2 Provedení penetrace a lepení hydroizolace**

Na základovou desku se pomocí válečku na teleskopické tyči nanese asfaltový penetrační lak v místech celé plochy budoucího hydroizolačního pásu. Díky tomuto penetračnímu laku se poté lépe nataví hydroizolační pás na základovou desku. Hydroizolační pásy se provedou jen v místech pod obvodovými stěnami. Kdyby se hydroizolace nalepila po celé ploše základů, mohlo by dojít k zašpinění maltou nebo ještě hůře k protržení hydroizolačních pásů. Následně se donese hydroizolační pás na místo, kde se bude začínat s lepením hydroizolace. Pás se rozvine na celou délku a posune se tak, aby přesahoval 30 cm přes základovou desku. Poté se polovina pásu navine zpět do role a začne se pomocí plynové láhve a hořáku pás celoplošně natavovat na asfaltový penetrační lak. Musí se však dávat pozor, aby se pás nahříváním neprotrhl, protože by tím by přestala fungovat jeho hlavní funkce v konstrukci. Po natavení první poloviny pásu, se začne s natavováním druhé poloviny. Tímto způsobem se pokračuje dále pod obvodovými a vnitřními stěnami. Přesah spojů bude minimálně 10 cm.

### **6.10.3 Příprava podkladu a zakládací malty**

Po vybudování hydroizolace se pásy zametou od nežádoucích nečistot. Rohy bytového domu kvůli přesnosti vytyčí geodet. Následně si vedoucí čtyři s pomocným pracovníkem najde pomocí nivelačního přístroje nejvyšší bod na hydroizolačních pásích pod budoucími obvodovými stěnami. Na tento nejvyšší bod se osadí vyrovnávací souprava a pomocí vodováhy se dá do vodorovné polohy. Lišta vyrovnávací soupravy se nastaví tak, aby měla vrchní hranu ve výšce 10 mm nad hydroizolačními pásy. Poté se tato rovina vyrovná pomocí vodováhy. Následně se nasune na svisle do vyrovnávací soupravy dvoumetrová hliníková libela, na kterou se připevní přijímač paprsku od rotačního laseru, tak aby ukazoval nula milimetrovou odchylku. Díky správně nastavenému rotačnímu laseru Hilti PR 300-HV2S se stativem PRA 90 je možné začít v rohu bytového domu s maltováním 1. vrstvy cihelného zdiva. Tam se poté přesune vyrovnávací souprava s osazenou hliníkovou vodováhou a upevněným přijímačem laserového paprsku. Pomocí závitových tyčí osazených na vyrovnávací soupravě se souprava sníží/zvýší na

požadovanou výšku, kterou zjistíme pomocí přijímače laserového paprsku. Poté se lišta vyrovná pomocí menší libely do roviny. Následně se ve vzdálenosti 1,6 m od takto připravené soupravy osadí druhá vyrovnávací souprava. Do této se předělá hliníková vodováha s přijímačem, podle které se tato druhá souprava vyrovná do stejné výšky jako první. Následně se na lišty těchto vyrovnávacích souprav osadí stahovací lať a zkontroluje se, zda vše vyhovuje.

Zakládací malta se bude míchat ve stavební míchačce Ma-tech 200L FB max v míchacím centru zařízení staveniště. Zakládací malta Porotherm Profi AM je pytlovaná a musí se pouze smíchat s vodou. Po namíchání malty v míchačce se objem vysype na stavební kolečko a odveze se na místo, kde se začne zakládat 1. šár zdiva.

#### **6.10.4 Provedení maltování pro 1. řady keramického zdiva**

Mezi již připravené vyrovnávací soupravy se pomocí lopaty rozmístí zakládací malta. Malta se následně rovnoměrně rozprostře pomocí zednické lžice. Prozatím se udělá tloušťka vrstvy větší, než bude konečná. Následně se začne malta mezi soupravami zarovnávat hliníkovou stahovací latí, která bude kopírovat výšku předpřipravených lišt vyrovnávacích souprav. Takto vzniklá zakládací vrstva malty se zarovná do stejné šířky jako bude mít budoucí keramická stěna. Poté se první vyrovnávací souprava přesune ve směru postupu nanášení další zakládací malty. Do této soupravy se znovu vloží lať s přijímačem laserového paprsku, podle kterého se vyrovná do dané výšky. S druhou vyrovnávací soupravou se nebude hýbat. Následně se mezi vyrovnávací soupravy dá malta pomocí lopaty a celý proces se opakuje. Práce takto dále pokračují do té doby, než se udělá zakládací vrstva pod všemi stěnami, které se budou v daný den vyzdívát.

Tam, kde se vyhotoví zakládací vrstva malty, budou hned v její blízkosti dávat pomocní pracovníci keramické tvárnice, aby později zedníci měli ulehčenou práci při vyzdívání.

#### **6.10.5 Provedení 1. řady keramického zdiva**

Na zaváděnou zakládací maltu se osadí do rohu bytového domu keramická tvárnice. Druhá tvárnice se osadí na základovou maltu do druhého rohu bytového domu tam, kde se následně bude zdít stěna. Na první koncovou keramickou tvárnici se připevní hřebík, na kterém bude přivázána šňůra. Tato šňůra se natáhne na místo, kde bude vnější líc stěny a připevní se pomocí hřebíku na druhou koncovou keramickou tvárnici. Takto vznikne rovina, podle které se bude následně zdít stěna. Poté se začnou pokládat jednotlivé keramické tvárnice na zakládací maltu podle šňůrky. Vedle koncové tvárnice bude vždy poloviční tvárnice, na kterou se na svistou stranu,

sousedící s koncovou tvárnicí, nanese malta. Další tvárnice do sebe jednoduše zapadnou pomocí pera a drážky. Poté se osazené tvárnice zkontrolují v obou směrech pomocí vodováhy a případné nerovnosti se opatrně vyrovnají gumovou palicí. Jakákoliv nerovnost při zakládání stěn se mnohonásobně projeví při vyzdívání dalších vrstev zdiva.

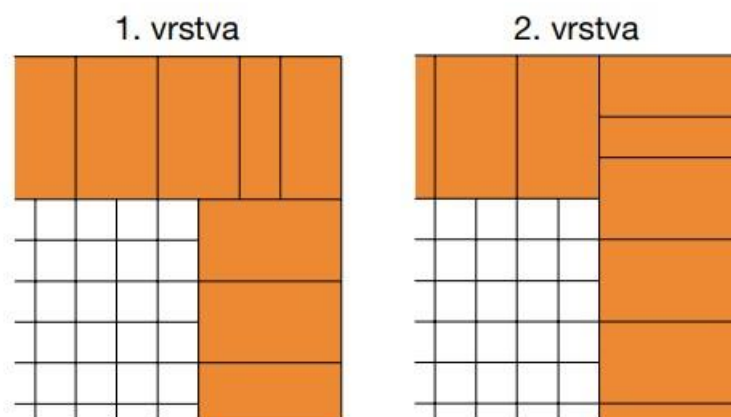
Od této doby je důležité, aby na konci každého dne se vrchní líc zdiva přikrýval folií proti dešti.

### **6.10.6 Příprava malty pro tenkovrstvé zdění**

Malta pro tenkovrstvé zdění se bude připravovat v plastových kbelících. Do kbelíku se nejprve naleje voda, do které se následně nasype suchá maltová směs z pytle. Poté se pomocí elektrického míchadla DeWALT DWD241 smíchá suchá směs s vodou a vznikne tak malta pro tenkovrstvé zdění. Do malty se podle potřeby následně přidá voda.

### **6.10.7 Pokračování s vyzdíváním dalších vrstev**

V rohu, kde se začínalo s 1. řadou zdiva se začne také s další vrstvou. Nyní se však bude vyzdívát jako první kolmá stěna, která se vyzdívala ve spodní vrstvě jako druhá. Spodní vrstva se očistí od nečistot pomocí smetáku. Poté se vrchní vrstva již zabudovaného zdiva navlhčí mokrou štětkou, aby zdivo nesálo příliš rychle vodu z tenkovrstvé malty. Následně se nanese 1 mm vrstva tenkovrstvé malty na první vrstvu zdiva pomocí nanášecího válce. Na tuto maltu se do rohů stěny osadí koncové keramické tvárnice. Na tyto tvárnice se znovu osadí šňůrka jako tomu bylo v kapitole „6.10.5 Provedení 1. řady keramického zdiva“. Poté se začne nanášet tenkovrstvá malta, na kterou se budou ukládat tvárnice. Nesmí se zapomenout dát vedle koncové tvárnice poloviční tvárnici s promaltovanou styčnou spárkou. Tímto bude docíleno patřičného provázání zdiva s přesahem 100 mm. Osazené tvárnice se budou ihned vyrovnávat v obou směrech pomocí vodováhy a gumové palice. Pomocní pracovníci se budou celou dobu starat o dostatek keramických tvárnic v blízkosti momentálně zděné stěny.



Obrázek 48: Ukázka převazby zdiva [21]

### 6.10.8 Napojení vnitřních stěn na obvodové stěny

Napojení vnitřních stěn na obvodové stěny bude pomocí kovových stěnových spon. Tyto spony se budou zabudovávat do ložných spár již při zdění obvodového zdiva. V místech zabudování těchto spon, se musí vybrousit rýha do keramických tvárnic. Tato rýha bude zajišťovat to, že se výška další vrstvy zdiva nebude na místě zabudovaných pásů lišit od zbylé výšky stejné vrstvy zdiva. Stěnové spony se budou ukládat do každé druhé ložné spáry ve zdivu. Po vyzdění se tyto spony ohnou směrem nahoru, aby se o ně nikdo nezranil.

Při zdění vnitřních stěn se budou tyto stěnové spony vkládat do ložných spár a tím bude zajištěno spolupůsobení s obvodovou stěnou. Tam, kde se budou napojovat spony vnějšího zdiva na vnitřní, je také nutné vybrousit rýhu do keramických tvárnic. Styčná spára mezi vnitřním a vnějším zdivem se bude vždy promaltovávat.

### 6.10.9 Postavení lešení

V místech, kde bude potřeba vyzdívání ve větší výšce než 1,5 m, bude potřeba postavit lešení. Bude využito pojízdné lešení STABILO 10 s délkou 2 m a výškou 3 m. Toto lešení je systémové, které díky jednoduchému napojení jednotlivých dílců na sebe se rychle smontuje a také demontuje.

Pro montáž lešení jsou potřeba minimálně 2 pracovníci. Při samotném sestavování se začne s nachystáním koleček na místo, kde bude lešení vznikat. Poté se do systémového rámu nasunou tato kolečka. Stejný postup se provede o 2 m dále s podobným systémovým rámem. Následně se na tyto rámy vodorovně osadí kovová trubka, která bude sloužit pro zajištění lepší stability lešení. Kovová trubka má háky, kterými se jednoduše osadí na rámy a zespod těchto háků je bezpečnostní klapka, proti samovolnému oddělení trubky od rámu. Poté se osadí jedna delší

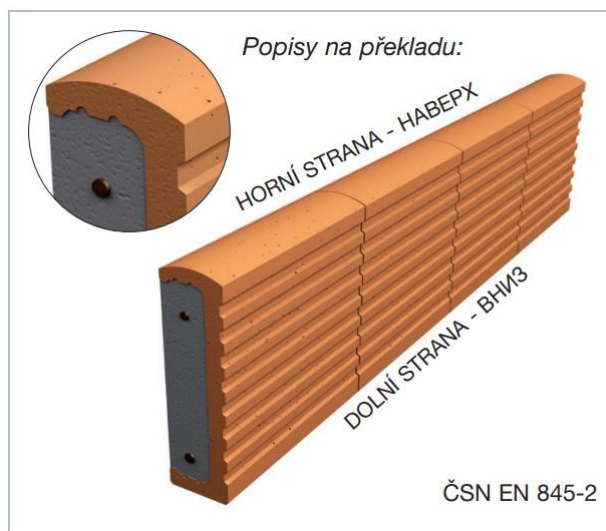
trubka diagonálně, která ještě vylepší stabilitu lešení. Dále se na ozuby rámu osadí pracovní deska lešení, po které se bude následně chodit. Všechny tyto prvky, které se osadí na rám jsou také vybaveny bezpečnostním hákem. Poté se jen vyrovná potřebná výška pomocí matice na závitové tyči od koleček tak, aby byla plošina v obou půdorysných směrech vyrovnaná.

### **6.10.10 Pokračováním s vyzdíváním 2.vrstvy zdiva**

Po postavení lešení se pokračuje s vyzdíváním dalších vrstev keramického zdiva až do výšky podle projektové dokumentace +2,75 m. Na poslední vrstvu zdiva se osadí hydroizolační pásy ve stejné šířce jako je stěna. Tyto pásy slouží ke zmenšení přenosu vibrací skrz stropní desku a keramické zdivo.

### **6.10.11 Osazení překladů**

Část překladů v obvodovém zdivu bude tvořena ze sestavy tří překladů Porotherm KP 7 a tepelné izolace tloušťky 80 mm. Překlady se budou klást do maltového lože o tloušťce 10 mm. Pracovníci budou překlady osazovat z předpřipraveného lešení, protože se jedná o práce, které budou ve větší výšce než 1,5 m. Překlady se budou klást vedle sebe na svislo a poté se sepnou pomocí rádlovacího drátu, který zajistí spolupůsobení překladů do té doby, než se bude dělat stropní konstrukce. Překlady mají na sobě naznačenou spodní stranu popisem „DOLNÍ STRANA – ВНИЗ“, díky kterému se na stavbě pozná, která strana je horní a která spodní. Při osazování je potřeba dbát na minimální uložení překladů na zdivo. U překladů do délky 1,75 m je minimální uložení 125 mm. Pro překlady 2 a 2,25 m je minimální uložení 200 mm a překlady o délce 2,5 m a více musí mít uložení na zdivo 250 mm a větší. Pokud by se využilo věžového jeřábu k uložení překladů na zdivo, můžou se na zemi položit překlady vedle sebe a sepnout pomocí rádlovacího drátu. Poté vezme tyto překlady věžový jeřáb za rádlovací dráty a přesune na místo zabudování. Je však důležité, aby při takto zvoleném způsobu osazení překladů pracovníci také využívali pojízdné lešení a dbali své bezpečnosti proti skřípnutí nebo úderem břemenem.



Obrázek 49: Ukázka správné orientace překladu KP7 [22]

Překlady ve vnitřních stěnách budou tvořeny z překladů Porotherm KP 14,5. Tyto překlady se budou také osazovat do 10 mm maltového lože. Z boků překladů jsou vyražené šipky, které určují, která strana má být spodní. Vždy by měly šipky směřovat nahoru, aby byl překlad správně osazen. Minimální uložení překladů je 120 mm. Proti nadměrnému průhybu překladů nebo jejich deformaci se použijí dřevěné sloupky pro podepření již osazeného překladu tak, aby mezi sloupky nebo zdívem nebyla větší mezera než 1 m. Pokud se před zabudováním překladu na své místo zjistí že je překlad poškozen (např. nalomený), nesmí se překlad osazovat na zdivo.

### 6.10.12 Příprava PERI komponentů

PERI komponenty, které jsou uloženy na staveništní skládce materiálu se přesunou pomocí věžového jeřábu na stavbu. Boxy s těmito komponenty se rozmístí tak, aby byly v dosahu budování bednění stropní konstrukce, ale zároveň aby nezavazely.

### 6.10.13 Provedení monolitických překladů

Nad otvory, které budou moc velké nebo budou rohové, vznikne monolitický železobetonový překlad. Tento překlad se bude vybedňovat pomocí bednění PERI. Nejprve se vybední tyto překlady, a poté se bude pokračovat se stropní konstrukcí. Součástí monolitických překladů bude také vrstva tepleného izolantu XPS vložená před betonáží do konstrukce.

### 6.10.14 Osazení stojek

Univerzální trojnožky pro zajištění stability stojek se rozmístí podle kladečského výkresu „P.14 Bednění monolitické stropní konstrukce“. Poté se do trojnožek umístí



stropní stojky PERI PEP Ergo D-250, které budou ještě nerozložené. Následně se stojka přichytí k trojnožce zabudovanou závitovou tyčí s maticí a utáhne se pouze ručně. Maximální rozstup stojek mezi sebou bude 1 m. Na takto zajištěnou stojku se nasune křížová hlava a zajistí se klapkou. Poté se stojka vysune zhruba do finální výšky a pomocí ocelového kolíku a přitáhnutím matice se stojka zafixuje v dané výšce.

Parametry byly určeny na základě PERI MULTIFLEX konfigurátoru

### System Selection

Selection of slab formwork configuration type

1 - Configuration type **VT 20K / VT 20K**

### Design Concept

**$E_d \leq R_d$**       $F_{act.} \leq F_{perm.}$

Selection of slab formwork configuration parameters

2 - Clearance height  $H$  (m) **2.82**

Resulting prop extension length  $L$  (m) 2.40

3 - Slab thickness  $d$  (m) **0.18**

Resulting total load  $Q_{Ed}^{B1}$  (kN/m<sup>2</sup>) 9.47

4 - Plywood selection **3-S-Ply | spruce**

5 - Secondary girder spacing  $a$  (m) **0.60**

Max. secondary girder spacing  $a_{max}$  (m) 0.68

6 - Main girder spacing  $b$  (m) **2.50**

Max. main girder spacing  $b_{max}$  (m) 2.90

7 - Prop spacing  $c$  (m) **1.00**

Max. prop spacing  $c_{max}$  (m) 1.33

8 - Cantilever length  $e$  (m) 0.50

9 - Prop type selection **PERI Ergo D-250 Ot**

Resulting prop load  $F_{Ed}^{B1}$  (kN) 24.86

Design prop load of the selected prop type  $F_{Rd}$  (kN) 36.45


### Construction Description

### Results

[Datasheet](#)

Utilization of the plywood: 3-S-Ply (21 mm)   spruce	<div style="width: 72.8%; height: 10px; background-color: #008000;"></div>	72.8 %
Utilization of the secondary girders: VT 20K	<div style="width: 63.8%; height: 10px; background-color: #008000;"></div>	63.8 %
Utilization of the main girders: VT 20K	<div style="width: 75.3%; height: 10px; background-color: #008000;"></div>	75.3 %
Utilization of the props: PERI Ergo D-250 Outer Tube Bottom	<div style="width: 68.2%; height: 10px; background-color: #008000;"></div>	68.2 %

**MULTIFLEX VT 20K / VT 20K**

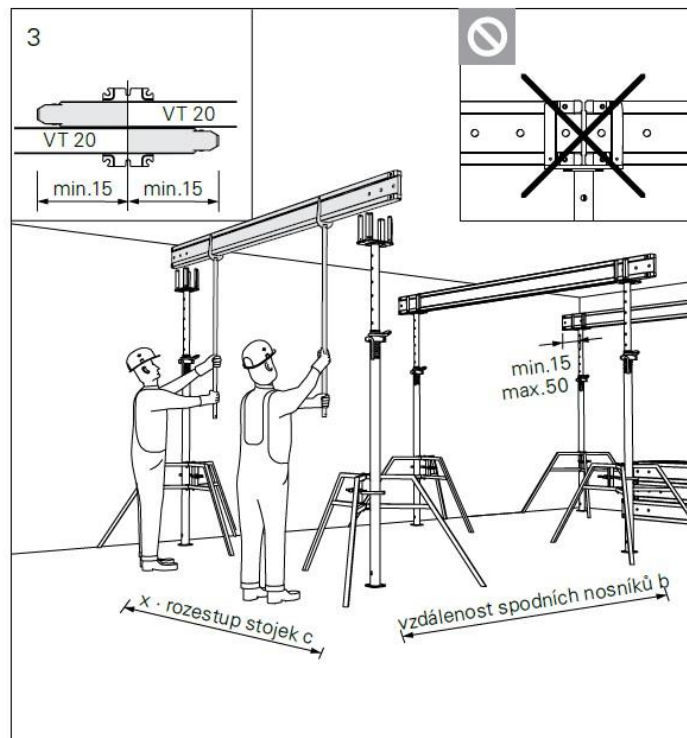


**Important Requirements for the Intended Use** +

Obrázek 50: Výsledek z PERI MULTIFLEX konfigurátoru [23]

### 6.10.15 Uložení primárních nosníků

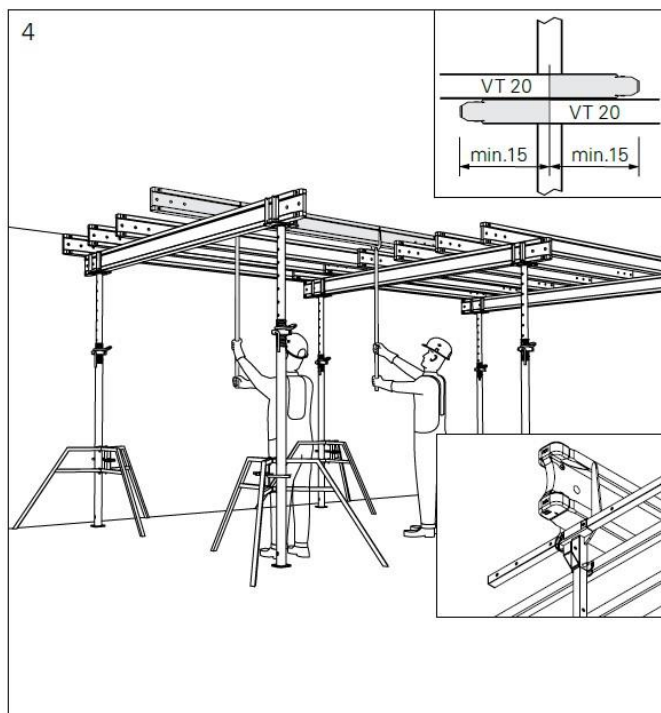
Po osazení stojek se křížové hlavy otočí do správné polohy. Do těchto křížových hlav se následně začnou vkládat primární nosníky. Nosníky budou vždy osazovat dva pracovníci pomocí pracovních vidlic. Na křížové hlavě mohou být umístěny i dva nosníky a konce nosníků by vždy měly mít přesah přes střed křížové hlavy minimálně 15 cm. Po uložení primárních nosníků se stojky osadí na svou konečnou výšku.



Obrázek 51: Schéma osazení primárních nosníků [24]

### 6.10.16 Uložení sekundárních nosníků

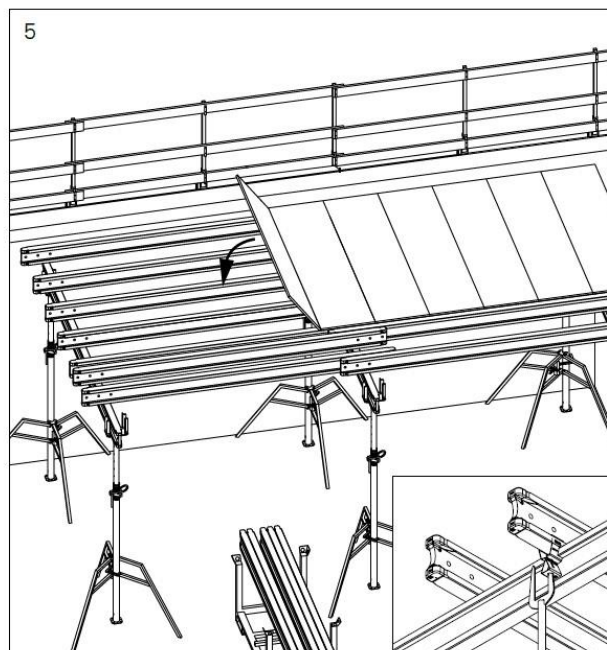
Po osazení primárních nosníků se kolmo na ně začnou osazovat sekundární nosníky. Vzdálenost sekundárních nosníků mezi sebou bude maximálně 0,625 m z důvodu daného rozměru betonářských desek 2,5 m x 1,25 m x 0,021 m. Tím by mělo být zajištěno, že spáry desek budou vycházet na nosníky. Ukládat sekundární nosníky budou také minimálně dva pracovníci pomocí pracovních vidlic. Přesah sekundárních nosníků přes střed primárních nosníků bude 15 cm pro zajištění stability.



Obrázek 52: Schéma osazení sekundárních nosníků [24]

### 6.10.17 Osazení betonářských desek a zábradlí

Betonářské desky se přepraví pomocí věžového jeřábu přímo na sekundární nosníky. Práce osazování betonářských desek bude probíhat tak, že se položí a připevní jedna deska, ze které se bude následně osazovat další. Desky se budou kolmo připevňovat k sekundárním nosníkům pomocí hřebíků délky 50 mm. Pro možnost dořezů betonářských desek se pomocí věžového jeřábu přemístí na místo pod bednicí plochu okružní pila. Prostupy ve stropní konstrukci vytyčí geodet na betonářské desky pomocí hřebíků, které budou zvýrazněny barevným sprejem. Bednění prostupů bude tvořeno betonářskými deskami sbíjenými k sobě.



Obrázek 53: Schéma osazení betonářských desek [24]

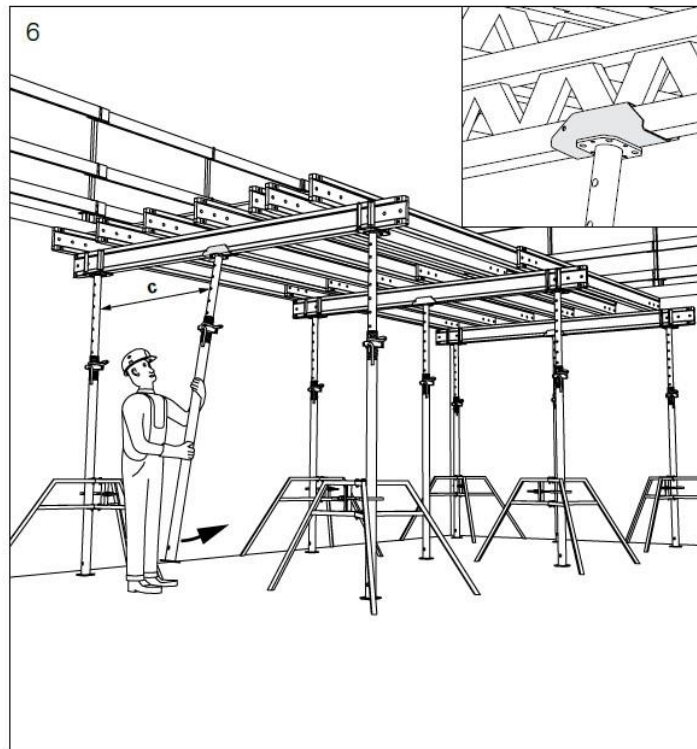
Při těchto pracích budou pracovníci vybaveni popruhy s lanem, které bude připevněno k pevnému bodu. Tento pevný bod bude tvořen ocelovou konstrukcí podobné šibenici, která bude zakotvena k pevnému podkladu.

Při pracích na stropní desce bude bezpečí pracovníku zajištěno systémovým zábradlím od firmy PERI. Nejprve je nutné navrtat díry do keramického zdiva, aby se jimi mohla protáhnout závítová tyč pro bednicí sloupek. Následně se na tuto tyč nasadí bednicí sloupek a připevní se pomocí matice. Poté se mezi bednicí sloupek a keramické zdivo osadí OSB deska tloušťky 18 mm, která bude sloužit jako bednění čel stropní desky. Do bednicího sloupku se nasune sloupek zábradlí HSGP-2, na který se osadí dřevěná prkna v délkách 3-4 m. Zábradlí bude výšky 1,1 m a bude opatřeno spodní zarážkou z dřevěných prken.

Po vybednění stropní desky se na betonářské desky nastříká odbedňovací přípravek PERI clean.

### 6.10.18 Přidání mezilehlých stojek

Do prostoru mezi stojky s křížovými hlavicemi se budou osazovat mezilehlé stojky pro zamezení průhybu primárních nosníků. Tyto stojky budou mít na sobě přímé hlavy, díky kterým se při montáži lehce zachytí za nosník, a poté se roztáhne směrem dolů. Rozestupy mezi nosníky budou maximálně 1 m. Na tyto stojky se už nepřidávají pomocné trojnožky.

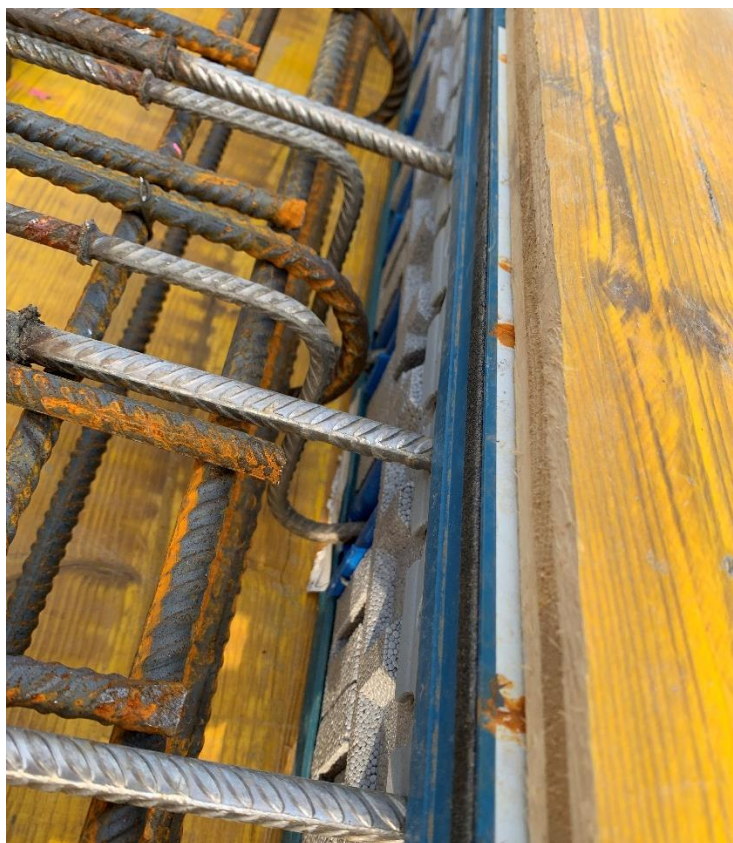


Obrázek 54: Osazení mezilehlých stojek [24]

### 6.10.19 Osazení ocelové výztuže stropní desky

Výztuž stropní desky se bude osazovat na distanční podložky, které budou na betonářských deskách. Spodní výztuž stropní desky bude tedy uložena na distančních podložkách a na spodní výztuž se osadí ocelové distanční podložky UTH, na kterých bude uložena horní výztuž stropní desky. UTH podložky budou mezi sebou vzdálené maximálně 500 mm. Díky těmto UTH podložkám je zajištěna dostatečná vzdálenost mezi spodní a horní výztuží. Přesná poloha výztuže se zajistí pomocí měkkého ocelového drátu. Výztuž bude již naohýbaná podle projektové dokumentace přímo z výroby. Po horní výztuži se již nebudou pracovníci pohybovat, aby neprohnuli ocelové podložky a tím by se vychýlila poloha výztuže. Krytí výztuže od betonářských desek je zajištěno pomocí distančních podložek vzdálených mezi sebou maximálně 800 mm a krytí od zabeđených čel stropní desky se zajistí pomocí distančních kroužků. Po provedení celkové výztuže stropní desky bude tato výztuž zkontrolována statikem a případné nedodělky budou ihned opraveny.

Některé byty v patrech bytového domu mají balkony. Pro zamezení tepelného mostu mezi balkonem a stropní deskou jsou navrženy Schöck Isokorb o tloušťce 120 mm. Tyto prvky se budou napojovat na výztuž stropní desky svařováním.



Obrázek 55: Ukázka napojení Isokorbů [25]

### 6.10.20 Provádění betonáže stropní desky

Betonáž stropní desky se bude provádět pomocí autočerpadla Mercedes-Benz s nástavbou Schwing S 43 SX III a autodomíchávače MAN TGS 32.420. Nejprve se na staveništi autočerpadlo zaparkuje a rozloží, a následně nacouvá autodomíchávač k násypce autočerpadla. Po domluvě vedoucího čety a obsluhy autočerpadla se začne s betonáží. Čerstvý beton se na dané místo dá pomocí výložníku a následně ho budou pracovníci upravovat pomocí ocelových hrábí a lopat. Nejprve se vyhotoví terče betonu, které budou udělány na konečnou výšku stropní desky. Výška terčů se zkontroluje pomocí hliníkové latě s přijímačem laserového paprsku. Paprsek bude vysílat předem připravený a osazený do správné výšky rotační laser. Poté se mezi tyto terče nasype čerstvý beton a díky terčům se může začít strhávat přebytečný beton a tím se vytvoří rovinná plocha stropní konstrukce. Čerstvý beton se bude hutnit pomocí ponorného vibrátoru Wacker Neuson M1500. Vibrovat se bude po dobu 5 s a následně se pomalu bude vibrátor vytahovat z betonu. Každý pracovník bude mít své ochranné pracovní pomůcky a místo bot s ocelovou špičkou bude mít holínky.

Balkony se můžou betonovat současně se stropní konstrukcí nebo odděleně. Betonáž balkonů další den může být uskutečněna díky tomu, že Schöck Isokorb jsou

vysoké jako stropní deska, takže čerstvý beton nepřeteče přes Isokorb a zůstane jen na místě nově vznikající stropní desky.

Kvůli hydrataci se čerstvý beton bude ošetřovat kropením vodou. Kropit stropní desku bude pomocný pracovník pomocí zahradní hadice v přesně daných časových intervalech, které určí stavbyvedoucí v závislosti na okolní teplotě. Kropení bude probíhat po dobu 3 dnů, kdy čerstvý beton nejrychleji nabírá svou pevnost v tlaku. Díky kropení by se mělo zmenšit riziko vzniku trhlin ve stropní konstrukci.

## 6.10.21 Částečné odbednění stropní desky

Statikem je předepsáno, že stropní deska se může částečně odbednit při pevnosti betonu v tlaku 18,5 MPa.

### Stanovení doby částečného odbednění stropní konstrukce

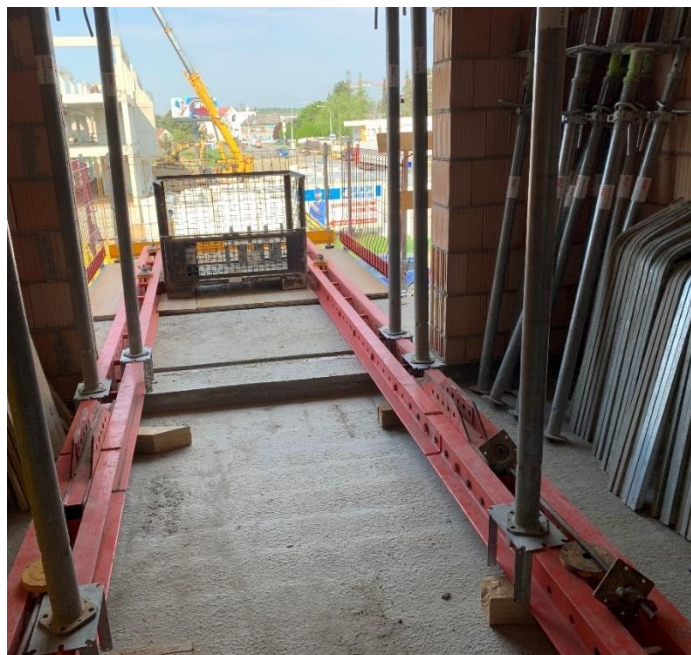
Pevnost betonu v projektu	Rb28d=30 MPa
Potřebná pevnost betonu pro odbednění	Rbd=18,5 MPa
$d=10^{(((Rbd/Rb28d)-0,28)/0,5)}$	
$d=10^{(((18,5/30)-0,28)/0,5)}$	
d= 4,71	=>5 dnů
<b>Laboratorní podmínky</b>	
Faktor zrání	
$f=(t+10)*d$	
$f=(20+10)*5$	
f= 150	=>150°C dnů
<b>Místo: Uničov</b>	
t7= 18,0 °C	
t14= 26,0 °C	
t21= 26,0 °C	
<b>Průměrná teplota</b>	
	17.07.2023
$t_{prům}=(t7+t14+t21+t21)/4$	
$t_{prům}=(1+6+4+4)/4$	
tprům= 24	=>24°C
<b>Skutečné podmínky</b>	
Faktor zrání	
$d=f/(t+10)$	
$d=210/(24+10)$	
f= 6,176470588	=> 7 dnů
<b>Závěr</b>	
Požadované pevnosti betonu v tlaku 18,5 Mpa dosáhneme po 7 dnech od betonáže.	

Obrázek 56: Stanovení doby odbednění [26]

Dle výpočtu vychází požadovaná pevnost betonu v tlaku 18,5 MPa na 7. den po betonáži.

Pracovníci začnou pomocí kladiva částečně odbedňovat stropní desku uvolněním matice od mezilehlých stojek. Uvolněním matice dojde k tomu, že se stojka může zmenšit a následně vyháknout přímé hlavy z primárních nosníků a tím celé stojky s přímými hlavami oddělat. Poté se ze stojky vysune přímá hlava a vloží se do bedny. Následně se stojky složí a opřou se o některou ze stěn tak, aby nezavazely v další činnosti. Stojky s křížovými hlavami se začnou odbedňovat také pomocí kladiv, díky kterým se uvolnění matice. Stojka se však zmenší tíhou bednění a zarazí se o ocelový kolík. Nosníky s betonářskými deskami klesnou natolik, aby bylo možné je oddělat. Nejprve se začnou zespod pomocí pracovní vidlice oddělovat sekundární nosníky, které nejsou ve spojích betonářských desek spojeny hřebíky. Poté je možné pokračovat s oddělováním betonářských desek a zbylými sekundárními nosníky. Poté se desky a nosníky rozřadí a opřou o zdivo. Následně se zespod sundají primární nosníky pomocí pracovních vidlic, a také se uloží na jedno místo. Křížové hlavy se sundají ze stojek a samotné stojky se zvětší a osadí tak, aby podepíraly stále nevyzrálou stropní konstrukci.

Toto částečné odbednění stropní konstrukce se provede tak, aby konec této činnosti vycházel zároveň s minimálně půlkou vyzdřeného dalšího patra. V tu chvíli se může začít se sestavováním montážní plošiny od firmy PERI. Díky této plošině a věžového jeřábu je možné přesunout bednění ze spodního patra do horního. Takto je ušetřen přesun bednění na staveništní skládku a přesun ze skládky zpět na stavbu. Šetří se takto nejen čas, ale i síly pracovníků.



Obrázek 57: Plošina pro částečné odbedňování [27]



## **6.10.22 Úplné odbednění stropní desky**

Oddělení zbylých stojek je možné při zabetonování stropní konstrukce ve 4.NP. Odbedňování se řídí postupem 100-60-30-0, které je předepsáno v projektové dokumentaci. Odbedněné stojky se poté složí a přenesou na staveništní skládku, kde budou skladovány na ocelových paletách od firmy PERI.

## **6.11 Jakost a kontrola provedených konstrukcí**

### **6.11.1 Vstupní kontroly**

Kontrola projektové dokumentace a jiných dokumentů

Kontrola vybavenosti staveniště

Kontrola provedených prací

Kontrola způsobilosti pracovníků

Kontrola materiálu

Kontrola skladování materiálu

### **6.11.2 Mezioperační kontroly**

Kontrola způsobilosti pracovníků

Kontrola klimatických podmínek

Kontrola strojů a nářadí

Kontrola vytyčení zdí

Kontrola provedené hydroizolace

Kontrola provedení založení zdiva

Kontrola provedení 1. vrstvy zdiva

Kontrola provedení sestavení lešení

Kontrola provedení 2. vrstvy zdiva

Kontrola osazení překladů

Kontrola bednění stropní konstrukce  
Kontrola osazené výztuže stropní konstrukce  
Kontrola čerstvého betonu pro stropní konstrukci  
Kontrola betonáže stropní konstrukce  
Kontrola ošetřování nově vzniklé stropní konstrukce  
Kontrola odbednění stropní konstrukce

### **6.11.3 Výstupní kontroly**

Kontrola pevnosti betonu  
Kontrola geometrie konstrukce  
Kontrola dokumentace

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

Na staveništi budou pracovníci dodržovat předpisy BOZP, ze kterých budou na staveništi vyškoleni stavbyvedoucím nebo koordinátorem BOZP. Následně pracovníci svůj souhlas s dodržováním těchto předpisů stvrdí svým podpisem do příslušného formuláře.

Staveniště bude vybaveno hasičskými přístroji, u kterých budou vyvěšeny cedule oznamující jejich blízkou polohu. Dále se budou na staveništi vyskytovat cedule s upozorněním dodržování předpisů a k nošení OOPP.

Pracovníci budou vybaveni osobními ochrannými pracovními prostředky od svého zaměstnavatele, které budou mít evropskou certifikaci CE.

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci je podrobněji vypracována v kapitole „8. Plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci“.

Provádění stavby se bude řídit těmito právními předpisy:

Zákon č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci

nařízení vlády č. 136/2016 Sb. kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na

stavenišťích, a nařízení vlády č. 592/2006 Sb., o podmínkách akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti

Zákon č. 262/2006 Sb. Zákoník práce, v aktuálním znění

Nařízení vlády č. 195/2021 Sb. kterým se mění nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů

Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

Nařízení vlády č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí

Nařízení vlády č. 241/2018 Sb. kterým se mění nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění nařízení vlády č. 217/2016 Sb.

Nařízení vlády č. 170/2014 Sb. kterým se mění nařízení vlády č. 201/2010 Sb., o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu

Nařízení vlády č. 378/2001 Sb. kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí

Zákon č. 133/1985 Sb. České národní rady o požární ochraně, v aktuálním znění

Z důvodu přítomnosti dvou a více zhotovitelů v jednom okamžiku na stavbě je podle zákona č. 309/2006 Sb. nutno povolat koordinátora BOZP pro kontrolu dodržování předepsaných právních předpisů.

### **6.13 Ochrana životního prostředí a nakládání s odpady**

Během výstavby bytového domu nebude nijak výrazně zatěžováno životní prostředí v okolí staveniště. Nicméně obyvatelé okolní zástavby budou informováni o začátku prací na bytovém domě a budou upozorněni na možnost většího výskytu prašnosti a hluku ze staveniště. Tyto vlivy na okolní environment se bude dodavatel stavby však během výstavby snažit minimalizovat. Opatření určená k minimalizování jsou například vybudování myčky kol velkých strojů, které budou vyjíždět ze staveniště. Další opatření je průběh výstavby pouze v pracovních dnech mezi 7-17 h.

Při výstavbě bytového domu budou vznikat odpady, které se budou přímo na staveništi třídit do odpadních kontejnerů. Likvidace odpadů se bude řídit podle

zákona č. 541/2020 o odpadech. Třídění odpadů se bude řídit také podle vyhlášky č. 8/2021 Katalog odpadů. Odvoz ze staveniště na skládku bude zařizovat smluvní firma, která následně předá dodavateli dodací listy o likvidaci odpadů, které se budou následně předkládat u kolaudace stavby. Odvoz odpadů ze staveniště bude probíhat podle toho, jak se kontejnery budou plnit. Na staveništi je přísný zákaz vytvářet skládky odpadů mimo tyto odpadní kontejnery.

### Přehled odpadů vnikající na staveništi

Tabulka 58: Třídění druhů odpadů

Kód odpadu	Název odpadu	Způsob likvidace	Typ odpadu
13 07 01	Topný olej a motorová nafta	Skládka nebezpečného odpadu	N
13 07 02	Motorový benzín		
17 03 01	Asfaltové směsi obsahující dehet		
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	Skládka	O
17 01 07	Směsi nebo oddělené frakce betonu, cihel, tašek a keramických výrobků	Skládka	O
17 02 01	Dřevo	Recyklace	O
17 02 02	Sklo	Recyklace	O
17 02 03	Plasty	Recyklace	O
17 04 05	Železo a ocel	Recyklace	O
17 04 07	Směsné kovy	Skládka	O
17 05 04	Zemina a kamení	Skládka	O
17 06 04 02	Izolační materiály na bázi polystyrenu	Recyklace	O
20 03 01	Směsný komunální odpad	Skládka	O

O – Ostatní odpady

N – Nebezpečné odpady



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

# 7. NÁVRH STROJNÍ SESTAVY

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Ondřej Hanzlíček

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. Radka Kantová, Ph.D.

BRNO 2023

7.	Návrh strojní sestavy.....	168
7.1	Vrtná souprava Casagrande 175 XP .....	168
7.1.1	Technické parametry.....	168
7.2	Pumpa pro čerstvý beton SAICI SCP 750 .....	169
7.2.1	Technické parametry.....	169
7.3	Věžový jeřáb LIEBHERR 71 EC-B 5 Fr.tronic .....	170
7.3.1	Technické parametry.....	170
7.4	Rypadlo-nakladač Komatsu WB97S-5 EO .....	171
7.4.1	Technické parametry.....	172
7.4.2	Teoretická doba pracovního cyklu .....	173
7.4.3	Pracovní výkonnost stroje při provádění skrývky ornice .....	173
7.4.4	Čas provádění skrývky ornice.....	173
7.5	Nákladní automobil Tatra 6x6 Třístranný sklápěč .....	173
7.5.1	Technické parametry.....	173
7.5.2	Teoretická doba trvání pracovního cyklu odvozu zeminy na skládku 174	
7.6	Autočerpadlo Mercedes-benz s nástavbou Schwing S 36 X a autočerpadlo Mercedes-benz s nástavbou Schwing S 43 SX III .....	175
7.6.1	Technické parametry Schwing S 36 X .....	175
7.6.2	Technické parametry Schwing S 43 SX III .....	176
7.7	Autodomíchávač MAN TGS 32.420.....	176
7.7.1	Technické parametry.....	176
7.8	Tahač MAN TGX 18.440 s valníkem KRONE.....	177
7.8.1	Technické parametry.....	177
7.9	Tahač MAN TGX 41.540 a podvalník Goldhofer STZ-VL4-55/80A.....	178
7.9.1	Technické parametry.....	178
7.10	Souprava tahače Volvo FH 500 se sklápěcím návěsem REISCH RHKS- 35/24SSL.....	179
7.10.1	Technické parametry.....	179
7.11	Valníkové vozidlo Volvo s hydraulickou rukou Fassi F220 .....	180
7.11.1	Technické parametry.....	180
7.12	Nákladní automobil Volvo FH 16 460 .....	181
7.12.1	Technické parametry.....	181
7.13	Užitkový vůz Volkswagen Transporter .....	182
7.13.1	Technické parametry.....	182
7.14	Malé stroje a nářadí .....	183

7.14.1	Vibrační deska 480 kg Wacker Neuson DPU 6055.....	183
7.14.2	Vibrační pěch Wacker Neuson BS 602I.....	184
7.14.3	Bloková pila LTBP 750.....	184
7.14.4	Ma-tech míchačka 200L FB max.....	185
7.14.5	Venkovní rotační laser Hilti PR 300-HV2S se stativem PRA 90.....	185
7.14.6	Nivelační sada CFN 1.....	186
7.14.7	Ponorný vibrátor Wacker Neuson M1500 + těleso H45.....	186
7.14.8	Svářečka GeniTig 200 AC/DC, PULZ, PFC KOWAX.....	187
7.14.9	Okružní pila Hilti SC 55W.....	187
7.14.10	Vrtací a sekací kladivo Hilti TE 3-C.....	188
7.14.11	Aku úhlová bruska Hilti AG 6D-22.....	188
7.14.12	Aku šroubovák s příklepem Hilti SF 6H-A22.....	189
7.14.13	Ponorné čerpadlo Wacker Neuson PS2 500.....	189
7.14.14	Stavební vysavač Hilti VC 40M-X.....	190
7.14.15	Benzínová motorová pila Husqvarna 120 Mark II.....	190
7.14.16	Elektrické míchadlo DeWALT DWD241.....	191
7.14.17	Benzínový křovinořez Husqvarna 553RS.....	191
7.14.18	Laserový dálkoměr Hilti PD-I.....	192

## 7. Návrh strojní sestavy

### 7.1 Vrtná souprava Casagrande 175 XP

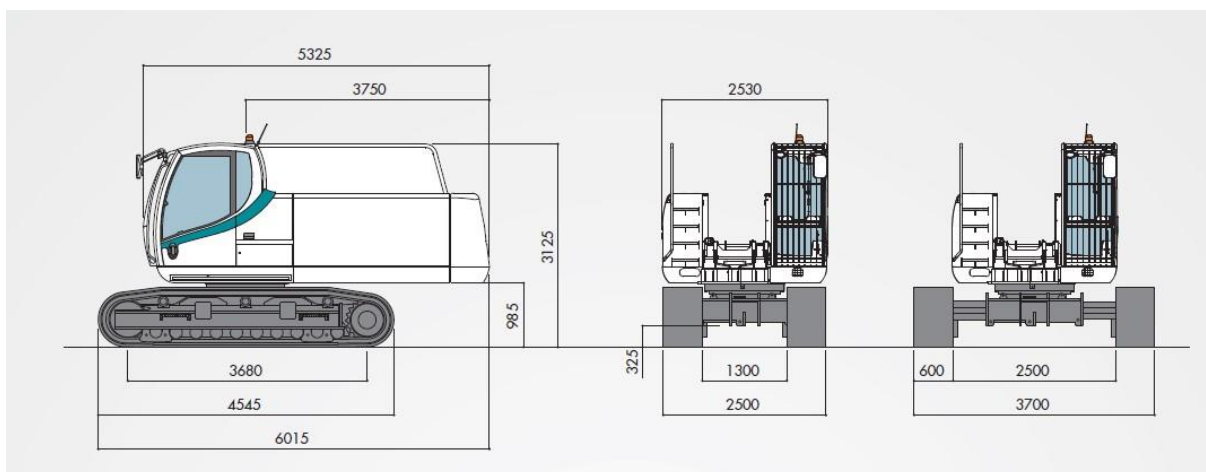
Bytový dům bude stát celkem na 70 pilotách o délkách 4 a 5 metrů. Vrtná souprava bude potřebná při provádění pilotáže. Tato vrtná souprava je dostupná od firmy BP STAVBY Morava s.r.o. Vrtná souprava disponuje kontinuálním šnekem s dutým středem, který se využívá při zhotovování pilot technologií CFA. Technologie CFA se provádí stálým vrtáním do zeminy až do potřebné hloubky a následně díky čerpadlu na beton se skrz trubici uvnitř kontinuálního šneku provádí betonáž od paty piloty. Během této betonáže se z vrtné soupravy pomalu vytahuje kontinuální šnek od vrtné soupravy. Po betonáži se do čerstvého betonu nasune předem připravený armokoš. Pilotovací souprava bude dovezena z nedalekého Olomouce. Trasa dopravy je podrobněji popsána v kapitole „1.2.2 Dopravní trasa pro dovoz vrtné soupravy“.

#### 7.1.1 Technické parametry

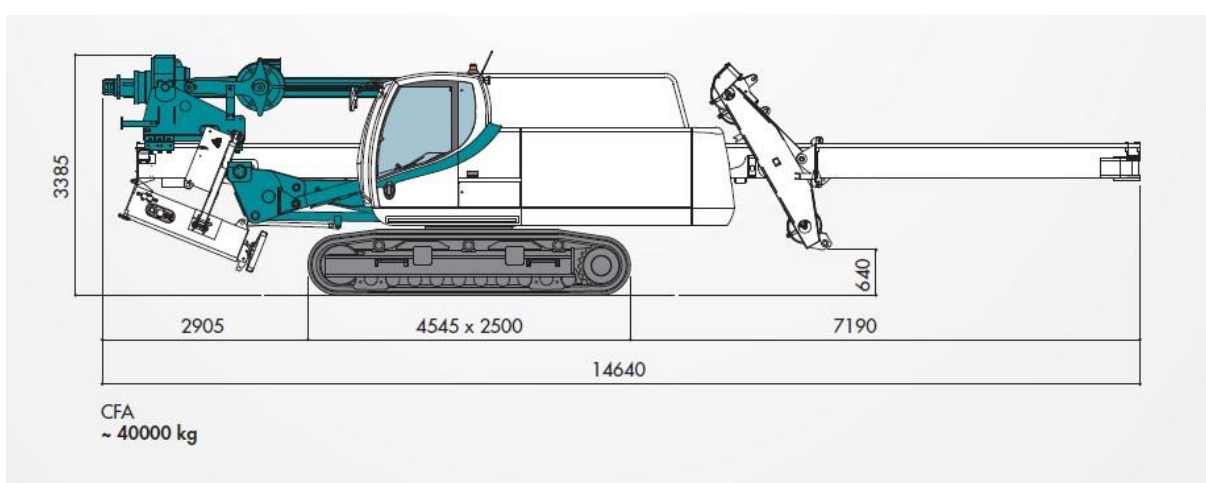
Tabulka 59: Technické parametry vrtné soupravy

Maximální průměr vrtáku	900 mm
Maximální hloubka s hvězdicovým čističem	19,6 m
Přepravní rozměry – d x š x v	14 640 x 2 500 x 3 385 mm
Rozměry soupravy při práci – d x š x v	6 950 x 3 700 x 24 540 mm
Výkon motoru při otáčkách 2 200 ot/min	194 kW
Hodnota akustického tlaku v kabině operátora (EN 16228)	LpA = 77 dBA
Naměřená hladina akustického výkonu (2000/14/CE)	LwA = 108 DBA
Hmotnost stroje s příslušenstvím	40 000 kg
Rychlost jízdy	1,6 km/h
Nominální výtahová síla	240 kN
Nominální přítlačná síla	240 kN





Obrázek 58: Rozměry vrtné soupravy [28]



Obrázek 59: Rozměry vrtné soupravy Casagrande 175 XP [28]

## 7.2 Pumpa pro čerstvý beton SAICI SCP 750

Tato pumpa pro čerstvý beton bude použita při betonáži pilot. Pumpa je přímo navržena na technologii CFA. Tuto pumpu poskytuje firma BP STAVBY Morava s.r.o., která má i vrtnou soupravu, která je navržena na provádění pilotáže bytového domu. Ovládání stroje je pomocí bezdrátového ovládače. Podvozek stroje disponuje pásama, díky kterým zvládne i těžko zvládnutelný terén pro kolový podvozek. Převoz pumpy bude pomocí tahače s valníkem, který přiveze i další příslušenství pro pilotáž.

### 7.2.1 Technické parametry

Tabulka 60: Technické parametry pumpy pro čerstvý beton

Výkon	80 m <sup>3</sup> /h
Hmotnost stroje	6 800 kg
Maximální tlak	50 barů

Průměr trubek	180 mm
Výkon motoru	84 kW
Rozměry stroje d x š x v	4 800 x 2 300 x 2 100 mm



Obrázek 60: Pumpa čerstvého betonu SAICI SCP 750 [29]

### 7.3 Věžový jeřáb LIEBHERR 71 EC-B 5 Fr.tronic

Věžový jeřáb bude sloužit pro vnitrostaveništní přesun materiálu nebo drobných strojů. Jedná se o věžový jeřáb s horní otočí. Věžový jeřáb byl vybrán na základě dostatečné délky výložníku pro převoz palet s keramickými tvárnicemi, palet s bedněním a dalšího materiálu.

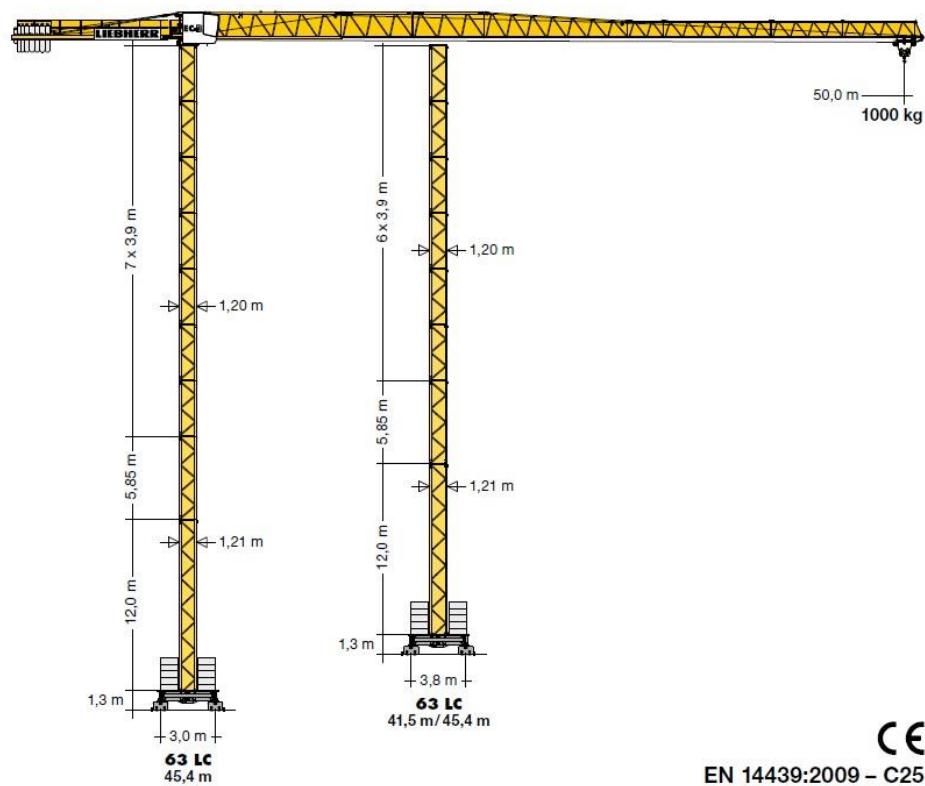
Zátěžová křivka věžového jeřábu je samostatně zpracována v dokumentu „P.9 Průkazy dosahů a únosnosti stavebních strojů“

Věžový jeřáb bude zakotven do únosného podloží tvořeného z betonových dílců, které budou osazeny do štěrkového lože.

#### 7.3.1 Technické parametry

Tabulka 61: Technické parametry věžového jeřábu

Jmenovitý příkon	27 kW
Rychlost kočky jeřábu	63 m/min
Maximální dosah	42,5 m
Únosnost v maximálním dosahu	1,45 t



Obrázek 61: Věžový jeřáb LIEBHERR 71 EC-B 5 Fr.tronic [30]

## 7.4 Rypadlo-nakladač Komatsu WB97S-5 EO

Tento stroj bude na staveništi použitý pro skrývku ornice, výkopové práce, odvoz vývrtku pilot a pro přesun štěrku mezi žebra základové desky. Rypadlo-nakladač disponuje dvěma lopatami. Přední a větší lopata je vhodná pro nakládání větších objemů na nákladní automobil a zadní lopata je vhodná pro podkopové práce. Zadní příslušenství se může měnit za podkopovou lopatu nebo lopatu pro svahování. Stroj bude pronajatý od živnostníka Radova Zeman f.o., který působí ve městě Uničov. Díky kolovému podvozku a možnosti stroje se pohybovat na místních komunikacích se rypadlo-nakladač přemístí sám bez nutnosti využití tahače s podvalníkem.

## 7.4.1 Technické parametry

Tabulka 62: Technické parametry rypadlo-nakladače

Výkon motoru při otáčkách 2 200 ot/min	74 kW
Hmotnost stroje	9 500 kg
Objem čelní lopaty	1,1 m <sup>3</sup>
Objem zadní lopaty	0,315 m <sup>3</sup>
Rozměry stroje d x š x v	5 856 x 2 420 x 3 009 mm
Maximální horizontální dosah zadní	7 175 mm
Maximální dosah do hloubky zadní lopaty	6 230 mm
Koeficient plnění podle třídy rozpojitelnosti hornin	0,96
Koeficient kvalifikace obsluhy	1,0
Koeficient úhlu otáčení	1,03
Koeficient opotřebení lopaty rypadla	0,9
Koeficient objemu lopaty a objemu korby nákladního vozidla	0,94



Obrázek 62: Rypadlo-nakladač Komatsu WB975-5 EO [31]

## 7.4.2 Teoretická doba pracovního cyklu

Kopání	15 s
Pojezd	10 s
Nakládání	10 s
Pojezd zpět	10 s
<b>Celkem</b>	<b>45 s</b>

## 7.4.3 Pracovní výkonnost stroje při provádění skrývky ornice

$$Q_{p,v} = \frac{3600}{45 \text{ s}} * 1 * 0,96 * 1 * 1,03 * 0,9 * 0,94 = 66,92 \text{ m}^3/\text{h}$$

## 7.4.4 Čas provádění skrývky ornice

$$t = \frac{960 \text{ m}^3}{66,92 \text{ m}^3/\text{h}} = 15 \text{ h}$$

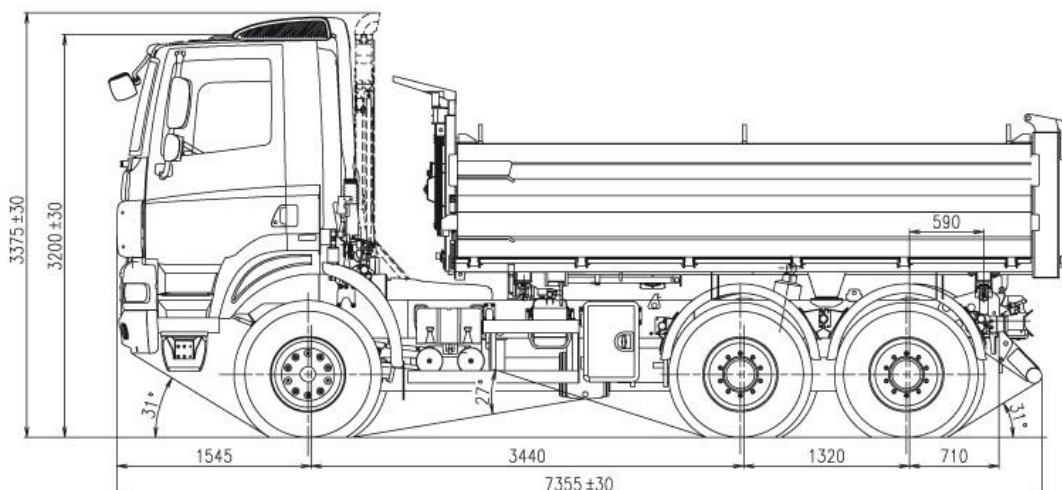
## 7.5 Nákladní automobil Tatra 6x6 Třístranný sklápěč

Nákladní automobil bude odvážet vykopanou zeminu na skládku. Trasa jízdy stroje je znázorněna v kapitole „2.2.11 Dopravní trasa pro odvoz zeminy“. Dále bude odvážet ornici na deponii, která se bude nacházet na staveništi. Počet potřebných vozidel pro plynulou práci je spočítán v kapitole „7.5.2 Teoretická doba trvání pracovního cyklu odvozu zeminy na skládku“. Při pilotáži bude nákladní automobil jezdit na staveništi kvůli odvozu vývrtku na skládku. Frekvence příjezdu nákladního automobilu bude záležet na vedoucím pracovní čety, který vyhodnotí, zda je potřeba vývrtek odvézt. Díky náhonu na všechny kola, je vozidlo vhodné pro jízdu v těžko průjezdném terénu.

### 7.5.1 Technické parametry

Tabulka 63: Technické parametry nákladního automobilu

Výkon	300 kW
Hmotnost stroje	10 250 kg
Objem korby	10 m <sup>3</sup>
Maximální nosnost	19 750 kg
Rozměry stroje d x š x v	7 355 x 2 450 x 3 375 mm



Obrázek 63: Nákladní automobil Tatra 6x6 Třístranný sklápěč [32]

## 7.5.2 Teoretická doba trvání pracovního cyklu odvozu zeminy na skládku

Teoretická doba trvání pracovního cyklu odvozu zeminy na skládku

$$\text{Doba naložení: } t_n = \frac{60 \cdot 10 \text{ m}^3}{66,92 \text{ m}^3/\text{h}} + 1 \text{ min} = 9,96 \text{ min}$$

$$\text{Doba odvozu zeminy: } t_{dp} = \frac{0,3 \text{ km}}{10 \text{ km/h}} + \frac{5,8 \text{ km}}{50 \text{ km/h}} = 0,15 \text{ h} = 8,76 \text{ min}$$

Doba vykládky zeminy: 1 min

$$\text{Doba návratu prázdného vozidla: } t_{dpr} = \frac{0,3 \text{ km}}{10 \text{ km/h}} + \frac{5,8 \text{ km}}{55 \text{ km/h}} = 0,135 \text{ h} = 8,13 \text{ min}$$

$$t_{\text{cykl}} = 9,96 \text{ min} + 8,76 \text{ min} + 1 \text{ min} + 8,13 \text{ min} = 27,85 \text{ min} = 1671 \text{ s}$$

Pracovní výkonnost stroje

$$Q_{p,v} = \frac{3600}{1671 \text{ s}} \cdot 10 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,83 \cdot 0,8 = 14,3 \text{ m}^3/\text{h}$$

Návrh počtu vozidel

$$P = \frac{27,85 \text{ min}}{9,96 \text{ min}} = 2,8 \text{ ks} \Rightarrow \mathbf{3 \text{ ks}}$$

Doba pro odvoz ornice na skládku

$$Q_{p,v} = \frac{612 \text{ m}^3}{3 \cdot 14,3 \text{ m}^3/\text{h}} = 14,3 \text{ h} > 15 \text{ h}$$

## 7.6 Autočerpadlo Mercedes-benz s nástavbou Schwing S 36 X a autočerpadlo Mercedes-benz s nástavbou Schwing S 43 SX III

Autočerpadlo bude na staveništi využito pro vnitrostaveništní přesun čerstvého betonu do základových konstrukcí nebo stropních konstrukcí. Pro základové konstrukce bude využito autočerpadlo s nástavbou Schwing S 36 X z důvodu potřebného menšího horizontálního dosahu. Stropní konstrukce ve 4.NP má nejvzdálenější místo, které může na staveništi nastat při betonáži. Toto nejvzdálenější místo je 38,1 m vzdálené od autočerpadla. Podloží, na kterém bude stroj stát, bude ze zhutněného štěrkového lože o tloušťce 25 cm. Pro zajištění rovného podkladu se pod rozložené stojny autočerpadla pro zaparkování vloží čtvercové desky, které si přiveze obsluha autočerpadla s sebou. Výložník autočerpadla bude obsluha směřovat pomocí bezdrátového ovladače.

### 7.6.1 Technické parametry Schwing S 36 X

Tabulka 64: Technické parametry Schwing S 36 X

Výkon	160 m <sup>3</sup> /h
Rozměry stroje při zaparkování d x š	7 120 x 6 200 mm
Rozbalovací výška	8,32 m
Výškový dosah	35,2 m
Horizontální dosah	31,25 m
Dopravní tlak	85 bar
Maximální rychlost	80 km/h



Obrázek 64: Autočerpadlo Mercedes-benz s nástavbou Schwing S 36 X [33]

## 7.6.2 Technické parametry Schwing S 43 SX III

Tabulka 65: Technické parametry Schwing S 36 X

Výkon	162 m <sup>3</sup> /h
Rozměry stroje při zaparkování d x š x v	12 000 x 8 300 x 4 000 (44 700) mm
Rozbalovací výška	13 400 mm
Výškový dosah	42,3 m
Horizontální dosah	37,55 m
Dopravní tlak	85 bar
Maximální rychlost	80 km/h



Obrázek 65: Autočerpadlo s nástavbou Schwing S 43 SX III [33]

## 7.7 Autodomíhávač MAN TGS 32.420

Autodomíhávače budou na stavbu dovážet čerstvý beton z betonárky Cemex v Nákle. Při této trase vychází zpracování betonu do 45 minut. Autodomíhávače budou moct převést až 9 m<sup>3</sup> čerstvého betonu. Autodomíhávače jsou potřebné při každé betonáži monolitických konstrukcí na stavbě, což jsou piloty, žebra základové desky, základová deska, sloupy a stropní konstrukce.

### 7.7.1 Technické parametry

Tabulka 66: Technické parametry autodomíhávače

Maximální kapacita	9 m <sup>3</sup>
Hmotnost stroje	32 000 kg
Rozměry stroje d x š x v	9 150 x 2 550 x 4 000 mm
Maximální délka výložníku	4 m



Výkon motoru	309 kW
Nápravy	8 x 4
Maximální rychlost	80 km/h



Obrázek 66: Autodomíchávač MAN TGS 32.420 [34]

## 7.8 Tahač MAN TGX 18.440 s valníkem KRONE

Tahač s valníkem budou potřeba při dovozu palet keramických tvárnic, ocelové výztuže a bednění. Všechny trasy pro převoz těchto materiálů jsou znázorněny v kapitole „2.2.4 Dopravní trasa pro dovoz betonu“. Tato souprava bude pronajata od firmy AUTO - DREI, s.r.o., která působí v Drahotuších u Hranic, kde se v blízkosti nachází výroba keramických tvárnic Porotherm. Z tohoto důvodu je volba pronájmu od této firmy nejlepší, protože se na stavbu pojedí nejčastěji právě s keramickými tvárnicemi.

### 7.8.1 Technické parametry

Tabulka 67: Technické parametry tahače a valníku

Výkon stroje	324 kW
Hmotnost stroje	23 000 kg
Rozměry stroje d x š x v	16 450 x 2 550 x 4 000 mm
Rozměry ložné plochy d x š	12 500 x 2 550 mm
Maximální rychlost	80 km/h



Obrázek 67: Tahač MAN TGX 18.440 s valníkem KRONE [35]

## 7.9 Tahač MAN TGX 41.540 a podvalník Goldhofer STZ-VL4-55/80A

Kvůli pilotáži je potřeba převézt vrtnou soupravu na stavenišť. Pro tento převoz je navržena souprava tahače MAN TGX 41.540 a podvalník Goldhofer STZ-VL4-55/80A. Vrtná souprava bude i s příslušenstvím vážit celkem 40 t. Vrtná souprava má podvozek, který se dá pro přepravu zmenšit na potřebných 2 500 mm na šířku. Tahač a podvalník bude pronajmutý od firmy AUTO - DREI, s.r.o. Společně se soupravou pojedou také osobní automobil pro signalizaci nadměrného nákladu.

### 7.9.1 Technické parametry

Tabulka 68: Technické parametry tahače a podvalníku

Hmotnost soupravy	34 120 kg
Hmotnost soupravy s nákladem	74 120 kg
Rozměry tahače + podvalníku d x š x v	22 200 x 2 750 x 3 580 mm
Počet náprav podvalníku	4 nápravy
Zatížení jednotlivých náprav podvalníků	4 x 10 000 kg
Maximální rychlost	80 km/h
Poloměr otáčení	14 m



Obrázek 68: Tahač MAN TGX 41.540 a podvalník Goldhofer STZ-VL4-55/80A [35]

## 7.10 Souprava tahače Volvo FH 500 se sklápěcím návěsem REISCH RHKS-35/24SSL

Tato souprava bude postupně dovážet štěrk z Grygova, kde se nachází Štěrkovny Olomouc a.s. Souprava bude pronajata firmou Spro s.r.o., která má pobočku v Olomouci.

### 7.10.1 Technické parametry

Tabulka 69: Technické parametry tahače a návěsu

Výkon motoru	367 kW
Užitné zatížení	32 000 kg
Objem návěsu	30 m <sup>3</sup>
Rozměry stroj d x š x v	12 500 x 2 550 x 4 700 mm
Maximální rychlost	85 km/h



Obrázek 69: Souprava tahače Volvo FH 500 se sklápěcím návěsem REISCH RHKS-35/24SSL [36]

## 7.11 Valníkové vozidlo Volvo s hydraulickou rukou Fassi F220

Toto valníkové vozidlo bude využito pro přívaz a odvoz staveništních buněk. Díky hydraulické ruce, dokáže bez nutnosti použití další mechanizace svůj náklad sundat na potřebné místo. Vozidlo bude pronajato z firmy Spro s.r.o., která má pobočku v Olomouci.

### 7.11.1 Technické parametry

Tabulka 70: Technické parametry valníkového vozidla

Užitné zatížení	10 000 kg
Hmotnost vozu	13 500 kg
Rozměry ložné plochy d x š	6 100 x 2 500 mm
Výkon motoru	294 kW
Maximální vyložení hydraulické ruky	15 m
Maximální nosnost hydraulické ruky	5 t
Maximální rychlost	85 km/h



Obrázek 70: Valníkové vozidlo Volvo s hydraulickou rukou Fassi F220 [36]

## 7.12 Nákladní automobil Volvo FH 16 460

Tento nákladní automobil bude odvázet odpadní kontejnery ze staveniště na skládku. Může se použít také pro drobný dovoz šterku ze stavebnin nebo menších strojů na staveniště. Stroj poskytuje firma Spro s.r.o., která má pobočku v Olomouci.

### 7.12.1 Technické parametry

Tabulka 71: Technické parametry nákladního automobilu Volvo

Užitné zatížení	11 t
Rozměry ložné plochy d x š x v	3 700 x 2 000 x 750 mm
Objem kontejneru	9 m <sup>3</sup>
Výkon motoru	212 kW
Maximální rychlost	90 km/h



Obrázek 71: Nákladní auto Volvo FH 16 460 [36]

## 7.13 Uživatelský vůz Volkswagen Transporter

Drobný materiál, nářadí a malé stroje bude na stavenišťe vozit uživatelský vůz Volkswagen Transporter. Tento vůz může vozit materiál ve svém úložném prostoru nebo se do těchto prostor dají přidat sedačky pro další cestující. Takto vznikne možnost nepřevážet pouze materiál, ale také pracovníky.

### 7.13.1 Technické parametry

Tabulka 72: Technické parametry uživatelského vozu

Hmotnost stroje	1 200 kg
Rozměry stroje d x š x v	4 904 x 2 300 x 1 986 mm
Výkon motoru	103 kW



Obrázek 72: Volkswagen Transporter [37]

## 7.14 Malé stroje a nářadí

Všechny drobné stroje a nářadí budou pronajaty z půjčovny strojů Spro s.r.o., která má pobočku v nedaleké Olomouci. Stroje a nářadí doveze na staveniště nákladní automobil Volvo FH 16 460 nebo užitkový vůz Volkswagen Transporter.

### 7.14.1 Vibrační deska 480 kg Wacker Neuson DPU 6055

Vibrační deska bude použita při hutnících pracích na štěrkovém podloží základové desky bytového domu. Deska bude v půjčovně naložena pomocí vysokozdvizného vozíku a na stavbě buď věžovým jeřábem LIEBHERR 71 EC-B 5 Fr.tronic nebo rypadlo-nakladačem Komatsu WB97S-5 EO s vidlemi.

**Rozměry d x š x v:**  
1 700 x 440 x 1 150 mm  
**Hmotnost:** 480 kg  
**Spotřeba paliva:** 2,2 l/h  
**Hutnící kapacita:** 1 200 m<sup>2</sup>/h  
**Úderná síla:** 60 kN  
**Kontaktní plocha:** 900 x 600 mm



Obrázek 73: Vibrační deska 480 kg Wacker Neuson DPU 6055 [38]

### 7.14.2 Vibrační pěch Wacker Neuson BS 602I

Vibrační pěch bude také použitý při zásypových pracích kolem objektu nebo jeho jednotlivých konstrukcí.

**Rozměry d x š x v:**  
673 x 343 x 965 mm  
**Hmotnost:** 66 kg  
**Hutnicí kapacita:** 164 m<sup>2</sup>/h  
**Úderná síla:** 18 kN  
**Kontaktní plocha:** 340 x 280 mm



Obrázek 74: Vibrační pěch Wacker Neuson BS 602I [38]

### 7.14.3 Bloková pila LTBP 750

Tato pila bude použita pro dořez keramických tvárnic při vyzdívání bytového domu.

**Rozměry d x š x v:**  
1 830 x 810 x 1 310 mm  
**Hmotnost:** 165 kg  
**Maximální průměr kotouče:**  
700 / 650 mm  
**Jmenovitý příkon:** 4 kW  
**Maximální hloubka řezu bez otočení materiálu:** 270 mm  
**Maximální délka řezu:** 630 mm



Obrázek 75: Bloková pila LTBP 750 [39]



#### 7.14.4 Ma-tech míchačka 200L FB max

V míchačce se bude připravovat malta pro vyzdívání 1. vrstvy keramického zdiva v každém patře objektu.

**Rozměry d x š x v:**

1 260 x 850 x 1 420 mm

**Hmotnost:** 65 kg

**Objem bubnu:** 200 l

**Jmenovitý příkon:** 850 W

**Napětí:** 230 V



Obrázek 76: Ma-tech míchačka 200L FB max [40]

#### 7.14.5 Venkovní rotační laser Hilti PR 300-HV2S se stativem PRA 90

Rotační laser se bude používat na určování výšek při betonáži všech monolitických konstrukcí nebo při stavbě jakéhokoliv bednění.

**Rozsah provozní teploty:** -20 až +50 °C

**Přesnost:** ±0.5 mm při 10 m

**Provozní rozsah s laserovým přijímačem:** 2-600 m

**Maximální provozní čas:** 25 h

**Maximální výška stativu:**


1 900 mm



Obrázek 77: Venkovní rotační laser Hilti PR 300-HV2S se stativem PRA 90 [41]

### 7.14.6 Nivelační sada CFN 1

Nivelační přístroj se bude používat při přenášení pevného bodu a nebo při kontrole rovinnosti podloží.

<p><b>Hmotnost:</b> 8 kg <b>Přesnost:</b> <math>\pm 1,5</math> mm <b>Zvětšení:</b> 32 x <b>Nejkratší záměra:</b> 40 cm <b>Průměr objektivu:</b> 36 mm</p>	 <p>Obrázek 78: Nivelační sada CFN 1 [42]</p>
---	---

### 7.14.7 Ponorný vibrátor Wacker Neuson M1500 + těleso H45

Ponorný vibrátor bude využit při betonáži na zhutnění čerstvého betonu. Díky své malé hmotnosti se s ním jednoduše pracuje.

<p><b>Průměr tělesa:</b> 45 mm <b>Hmotnost:</b> 5,3 kg <b>Jmenovitý příkon:</b> 1,5 W <b>Napětí:</b> 230 V <b>Připojovací kabel:</b> 5 m</p>	 <p>Obrázek 79: Ponorný vibrátor Wacker Neuson M1500 + těleso H45 [38]</p>
--	--

### 7.14.8 Svářečka GeniTig 200 AC/DC, PULZ, PFC KOWAX

Svářečka bude sloužit minimálně při napojování prvků Isokorb na stropní ocelovou výztuž. Při používání svářečky je třeba dbát na to, že plamen při svařování může vážně poškodit zrak a z toho důvodu se doporučuje používat svářečská maska, která redukuje záři plamene.

**Hmotnost:** 7,5 kg  
**Metoda sváření:** TIG HF AC/DC + MMA  
**Jmenovitý příkon:** 5,8 kW  
**Napětí:** 230 V  
**Jištění svářečky:** 16 A



Obrázek 80: Svářečka GeniTig 200 AC/DC, PULZ, PFC KOWAX [43]

### 7.14.9 Okružní pila Hilti SC 55W

Okružní pila bude sloužit při řezání jednotlivých dřevěných prken pro dřevěné bednění.


**Rozměry kotouče:** 160 – 165 mm  
**Hmotnost:** 4,5 kg  
**Hloubka řezu při 45°:** 41 mm  
**Jmenovitý příkon:** 1,2 kW  
**Napětí:** 230 V  
**Maximální hloubka řezu:** 55 mm  
**Vážená hladina akustického tlaku:** 89 dB



Obrázek 81: Okružní pila Hilti SC 55W [41]

### 7.14.10 Vrtací a sekací kladivo Hilti TE 3-C

Vrtací kladivo bude sloužit při plno pracích na stavbě, mezi které patří například vrtání děr skrz keramické zdivo pro osazení držáku pro bednicí sloupek.

<p><b>Rozměry d x š x v:</b> 377 x 88 x 204 mm</p> <p><b>Rozsah průměru vrtání s příklepem:</b> 4 - 28 mm</p> <p><b>Hmotnost:</b> 3 kg</p> <p><b>Energie příklepu:</b> 2,5 J</p> <p><b>Jmenovitý příkon:</b> 850 W</p> <p><b>Napětí:</b> 230 V</p> <p><b>Pracovní režimy:</b> příklepové vrtání, sekání, vrtání</p> <p><b>Vážená hladina akustického tlaku:</b> 92 dB</p>	 <p>Obrázek 82: Vrtací a sekací kladivo Hilti TE 3-C [41]</p>
---	--

### 7.14.11 Aku úhlová bruska Hilti AG 6D-22

Úhlová bruska bude sloužit pro různé krácení ocelové výztuže.

<p><b>Rozměry kotouče:</b> 125 mm</p> <p><b>Hmotnost:</b> 1,5 kg + 0,9 kg baterie</p> <p><b>Napětí:</b> 21,6 V - baterie</p> <p><b>Maximální hloubka řezu:</b> 34 mm</p> <p><b>Vážená hladina akustického tlaku:</b> 86 dB</p> <p><b>Otáčky bez zatížení:</b> 8500 ot/min</p>	 <p>Obrázek 83: Aku úhlová bruska Hilti AG 6D-22 [41]</p>
---	---

### 7.14.12 Aku šroubovák s příklepem Hilti SF 6H-A22

Aku vrtačka bude sloužit pro různé drobné vrtání nebo šroubování vrutů tam, kde nebude dovedena elektrická síť.

**Rozsah upínání držáku:** 2 – 13 mm  
**Hmotnost:** 1,7 kg + 0,9 kg baterie  
**Maximální moment:** 65 Nm  
(měkký materiál, 80 Nm (pevný materiál))  
**Jmenovitý příkon:** 1,2 kW  
**Napětí:** 21,6 V - baterie  
**Vážená hladina akustického tlaku:**  
91 dB  
**Otáčky bez zatížení:**  
490 – 2 000 ot/min



Obrázek 84: Aku šroubovák s příklepem Hilti SF 6H-A22 [41]

### 7.14.13 Ponorné čerpadlo Wacker Neuson PS2 500

Ponorné čerpadlo je důležité pro odvádění vody ze stavby při deštivém počasí.

**Hmotnost:** 9,5 kg  
**Jmenovitý příkon:** 0,5 kW  
**Napětí:** 230 V  
**Příslušenství:** hadice C52 se spojkami  
**Průtok vody:** 220 l/min



Obrázek 85: Ponorné čerpadlo Wacker Neuson PS2 500 [38]

#### 7.14.14 Stavební vysavač Hilti VC 40M-X

Stavební vysavač bude sloužit pro různé začišťovací práce na stavbě. Tento stavební vysavač zvládá suché i mokré sání

Kapacita vody: 22,8 l  
Kapacita nádoby: 30 l  
Kapacita prachu: 34 kg  
Jmenovitý příkon: 1,2 kW  
Napětí: 230 V  
Vážená hladina akustického tlaku:  
69 dB  
Rozměry d x š x v:  
560 x 365 x 590 mm



Obrázek 86: Stavební vysavač Hilti VC 40M-X [41]

#### 7.14.15 Benzínová motorová pila Husqvarna 120 Mark II

Motorová pila bude použita při krácení řeziva na staveništi.

Hmotnost: 6 kg  
Objem palivové nádrže: 0,26 l  
Délka lišty: 35 cm  
Výstupní výkon: 1,5 kW  
Hladina akustického výkonu: 110 dB



Obrázek 87: Benzínová motorová pila Husqvarna 120 Mark II [44]

### 7.14.16 Elektrické míchadlo DeWALT DWD241

Elektrické míchadlo bude sloužit pro smíchání suché malty nebo lepidla s vodou.

<p><b>Hmotnost:</b> 6,3 kg <b>Maximální průměr šestihranového míchadla:</b> 160 mm <b>Jmenovitý příkon:</b> 1,8 kW <b>Napětí:</b> 230 V <b>Volnoběžné otáčky:</b> 225-725 ot/min</p>	 <p>Obrázek 88: Elektrické míchadlo DeWALT DWD241 [45]</p>
--	--

### 7.14.17 Benzínový křovinořez Husqvarna 553RS

Křovinořez bude sloužit v letních měsících pro sekání rostoucí zeleně v okolí zázemí pro pracovníky a důležitých částí staveniště.

<p><b>Hmotnost:</b> 8,4 kg <b>Objem palivové nádrže:</b> 0,8 l <b>Šířka záběru:</b> 46 cm <b>Výstupní výkon:</b> 2,3 kW <b>Hladina akustického výkonu:</b> 102 dB</p>	 <p>Obrázek 89: Benzínový křovinořez Husqvarna 553RS [46]</p>
---	---

### 7.14.18 Laserový dálkoměr Hilti PD-I

Dálkoměr bude potřeba při měření různých vzdáleností nebo ploch. Dálkoměr disponuje i Bluetooth vysílačem, díky kterému se dokáže spojit s chytrými zařízeními.

**Hmotnost:** 6,3 kg  
**Přesnost měření:** 1,5 mm  
**Rozsah měření:** 0,05 – 100 m  
**Napájení:** 2x1,5V (AAA baterie)



Obrázek 90: Laserový dálkoměr Hilti PD-I [41]





# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

# 8. PLÁN BEZPEČNOSTI A OCHRANY ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Ondřej Hanzlíček

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. Radka Kantová, Ph.D.

BRNO 2023

8.	Plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.....	195
8.1	Identifikační údaje o stavbě, zadavateli stavby, zpracovateli projektové dokumentace a koordinátorovi.....	195
8.1.1	Údaje o stavbě .....	195
8.1.2	Odůvodnění pro zpracování plánu .....	197
8.2	Situační výkres stavby .....	197
8.3	Požadavky na obsah plánu .....	198
8.3.1	základní informace o rozhodnutích týkajících se stavby a podmínkách stanovených v rozhodnutích a v projektové dokumentaci stavby pro její provádění z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi....	198
8.3.2	postupy na staveništi řešící a specifikující jednotlivá opatření vyplývající z platných právních předpisů, s ohledem na místní podmínky ve vazbě na předpokládaný časový průběh prací při realizaci dané stavby, jedná se o:	199
8.4	Osobní ochranné pracovní prostředky .....	204
8.4.1	Ochranná přilba.....	205
8.4.2	Reflexní vesta .....	205
8.4.3	Ochranný pracovní oděv.....	206
8.4.4	Ochranná pracovní obuv .....	206
8.4.5	Pracovní rukavice .....	206
8.4.6	Další OOPP.....	207
8.5	Rizika a doporučená opatření.....	208
8.5.1	Provádění zemních prací .....	208
8.5.2	Provádění hrubé spodní stavby .....	209
8.5.3	Provádění hrubé vrchní stavby .....	209

## **8. Plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci**

### **8.1 Identifikační údaje o stavbě, zadavateli stavby, zpracovateli projektové dokumentace a koordinátorovi**

#### **8.1.1 Údaje o stavbě**

**a) základní údaje o druhu stavby,**

Jedná se o bytový dům Uničov, Pod Šibeníkem, který je součástí projektové dokumentace o čtyřech bytových domech, nové místní komunikace a nových inženýrských sítí.

**b) název stavby,**

Bytový dům Uničov, Pod Šibeníkem

**c) místo stavby,**

Bytový dům bude postaven na parcele číslo 1833/11, která se momentálně využívá k zemědělským účelům. Objekt bude situován kousek od ulice Pionýrů v západní části města Uničov nacházející se v Olomouckém kraji. Bytový dům bude veden v katastrálním území Uničov [774502].

**d) charakter stavby,**

Jedná se o novostavbu bytového domu.

**e) účel užívání stavby,**

Hlavním účelem navrhované stavby je bydlení pro rodiny v nově navrženém bytovém domě, který bude mít byty s dispozicemi 1+KK, 2+KK, 3+KK a v posledním patře se bude nacházet byt 4+KK. Celkem zde bude 26 bytových jednotek.

**f) základní předpoklady výstavby,**

Předpokládané zahájení prací na novostavbě bytového domu je stanoveno na 1. dubna 2023. Začne se výkopovými pracemi a následně se bude provádět hrubá stavba objektu, zastřešení a dokončovací práce.

Očekávané dokončení prací je:

Výkopové práce – 04/2023

Hrubá spodní stavba – 04/2023

Hrubá vrchní stavba – 07/2023

Zastřešení – 11/2023

**g) vnější vazby stavby na okolí včetně jejího vlivu na okolí stavby.**

Během výstavby objektu se předpokládá s rizikem zvýšení prašnosti a hlukem v okolí stavby a se znečištěním podloží nebo místních komunikací.

**Ochrana před prašností**

K prašnosti na staveništi může dojít při letních měsících, kdy jílovitá zemina vytažena ze stavební jámy se vlivem horka rozdrolí na jemný prach. Poté stačí aby zavál vítr a jemné částice jílu se rozletí do ovzduší a může pokračovat dále do zastavěného území města. Z toho důvodu bude na staveništi vždy připravena hadice na vodu, aby mohl pracovník pokropit staveniště vodou a tím by zabránil šíření prachu mimo parcelu. Dále k prašnosti ze staveniště může docházet při zemních pracích, když nákladní automobil vyjíždí s naloženou korbou zeminy. Z tohoto důvodu budou mít všechny nákladní automobily zaplachtovanou korbou.

**Ochrana před hlukem**

Hluk na staveništi může vznikat při různých pracích s těžkou mechanizací. Z tohoto důvodu je nutné dodržovat časový interval, kdy můžou práce na staveništi probíhat. Tento interval je v pracovní dny od 7-17 h.

**Ochrana před znečištěním podloží**

Při ponechání delší doby velké mechanizace na staveništi netknutě můžou ze stroje vytékat oleje nebo pohonné hmoty. Aby se zemina pod mechanizací od těchto kapalin nekontaminovala, budou se pod stroje umísťovat nádoby.

**Ochrana před znečištěním místní komunikace**

Znečištění místní komunikace nejvíce hrozí při zemních pracích, kdy nákladní automobily nebo autodomývače budou vyjíždět ze stavební jámy a tím vyvážet i zeminu přilepenou na kolech. To má za následek nejen zavezení štěrkové vnitrostaveništní komunikace, ale také dočasné komunikace ze štěrku vedoucí od staveniště k ulici Pionýrů. Dále by mohla být znečištěna místní komunikace, která by se musela vyčistit. Z tohoto důvodu bude před výjezdem ze staveniště umístěna myčka pro mytí kol od strojů. V případě nedodržení umytí kol při výjezdu ze staveniště, bude patřičný dodavatel zodpovědný za napravení komunikací do původního stavu.

## **8.1.2 Odůvodnění pro zpracování plánu**

Plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci je vypracován z důvodu prevence před pracovními úrazy pracovníků na staveništi nebo lidí v okolí staveniště. V tomto dokumentu jsou popsány jednotlivé možnosti úrazu a vhodné doporučení k jeho předejití.

Plán BOZP bude vypracován na základě podmínek uvedených v příloze č. 5 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích a jeho novely nařízení vlády č. 136/2016 Sb. kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, a nařízení vlády č. 592/2006 Sb., o podmínkách akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti. Konkrétně jde o bod č. 5 Práce, při kterých hrozí pád z výšky nebo do volné hloubky více než 10 m a bod č. 11 Práce spojené s montáží a demontáží těžkých konstrukčních stavebních dílů kovových, betonových, a dřevěných určených pro trvalé zabudování do staveb. Zpracování plánu BOZP se bude dále řídit podle zákona 309/2006 Sb. Zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

### **Údaje o zadavateli stavby**

FORblock s.r.o.,

Pavlinka 4/5, 78401 Litovel

IČO 06156908

## **8.2 Situační výkres stavby**

Situační výkresy jsou zhotoveny v příloze „P.1 Koordinační situace“.

## **8.3 Požadavky na obsah plánu**

### **8.3.1 základní informace o rozhodnutích týkajících se stavby a podmínkách stanovených v rozhodnutích a v projektové dokumentaci stavby pro její provádění z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi**

Provádění stavby se bude řídit těmito právními předpisy:

Zákon č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci

nařízení vlády č. 136/2016 Sb. kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, a nařízení vlády č. 592/2006 Sb., o podmínkách akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti

Zákon č. 262/2006 Sb. Zákoník práce, v aktuálním znění

Nařízení vlády č. 195/2021 Sb. kterým se mění nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů

Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

Nařízení vlády č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí

Nařízení vlády č. 241/2018 Sb. kterým se mění nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění nařízení vlády č. 217/2016 Sb.

Nařízení vlády č. 170/2014 Sb. kterým se mění nařízení vlády č. 201/2010 Sb., o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu

Nařízení vlády č. 378/2001 Sb. kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí

Zákon č. 133/1985 Sb. České národní rady o požární ochraně, v aktuálním znění

Z důvodu přítomnosti dvou a více zhotovitelů v jednom okamžiku na stavbě je podle zákona č. 309/2006 Sb. nutno povolat koordinátora BOZP pro kontrolu dodržování předepsaných právních předpisů.

### **8.3.2 postupy na staveništi řešící a specifikující jednotlivá opatření vyplývající z platných právních předpisů, s ohledem na místní podmínky ve vazbě na předpokládaný časový průběh prací při realizaci dané stavby, jedná se o:**

#### **a) zajištění oplocení, ohrazení stavby, vstupů a vjezdů na stavenišťě, prostor pro skladování a manipulaci s materiálem,**

Celé stavenišťě bude oploceno mobilním oplocením TOI TOI výšky 2 m tvořeno z ocelových trubek a ocelové sítě. Oplocení bude zajištěno šikmými vzpěrami zakotvenými do zeminy proti možnému vyklopení. Toto oplocení bude sloužit proti vniknutí nepovolaných osob na stavenišťě, jak z bezpečnostního hlediska, tak možných krádeží materiálu.

Vjezdová brána bude tvořena ze dvou kusů mobilního oplocení doplněné o plastová kolečka. Celková šířka brány bude 7 m. Tato brána bude uzamykatelná pomocí řetězu a visacího zámku. Na bráně bude umístěna kopie povolení stavby, cedule „Pozor vstup na stavenišťě“, která bude obsahovat další upozorňující značky možného výskytu nebezpečí na stavenišťi. Tato brána bude společná pro vchod pracovníků a vjezd strojů na stavenišťě.

Pro skladování keramických tvárnic, bednění a ocelové výztuže bude na stavenišťi sloužit skládka materiálu o ploše 250 m<sup>2</sup>. Tato skládka bude vytvořena ze dvou vrstev zhutněného štěrku. Spodní vrstva bude z makadamu frakce 32-63 mm a vrchní vrstva bude ze štěrku frakce 0-32 mm. Na povrchu stavenišťní skládky bude naměřen modul deformace dosahující hodnot  $E_{def} = 42$  MPa. Tato skládka je v dosahu jeřábu, který na skládku bude přemisťovat/odebírat těžká břemena. Z tohoto důvodu budou pracovníci vyskytující se na skládce obezřetní, aby zde nepřišli k úrazu. Drobný materiál bude uskladněn v uzamykatelných kontejnerech, které jsou znázorněny ve výkrese zařízení stavenišťě „P.3 Zařízení stavenišťě pro hrubou vrchní stavbu“. Tyto buňky budou na zpevněném podkladu z kameniva frakce 32-63 mm a podkládkách z dřevěných hranolů minimální tloušťky 100 mm. V těchto buňkách se bude nacházet hasící přístroj z důvodu případného vzplanutí skladovaného materiálu nebo malých strojů a nářadí.

#### **b) zajištění osvětlení stavenišť a pracovišť,**

Jelikož jsou stavební práce naplánovány i v zimním období od 7 do 17 h kdy může být snížena viditelnost a v okolí stavenišťě se nevyskytuje veřejné osvětlení, budou na stavenišťi k dispozici reflektory, které se podle potřeby použijí. Tyto reflektory budou uskladněny v uzamykatelných kontejnerech. Světlo z těchto reflektorů bude nastaveno v takové poloze, aby pracovníci a obsluha strojů, pohybující se po

staveništi, nebyli světlem oslněni. Dále budou reflektory umístěny na obytné buňce a na věžovém jeřábu, které budou namířeny směrem na stavbu. Díky tomuto umělému osvětlení bude mít ostraha přes noc lepší viditelnost jak na stavbě, tak na staveništi.

**c) stanovení ochranných a kontrolovaných pásem a opatření proti jejich poškození,**

Přes pozemek přímo nevede inženýrská síť nadzemního vysokého napětí, ale do pozemku zasahuje jeho ochranné pásmo. Toto pásmo je v případě vysokého napětí 7 m.

**d) řešení opatření při nebezpečí výbuchu nebo požáru,**

Pro hašení požáru bude možné využít nadzemní hydrant nacházející se 37 m od staveniště. Jelikož je brána 7 m široká, tak by neměl být problém při průjezdu hasičského vozidla, které není širší než 2,5 m.

Pro drobné hašení požáru budou v každé obytné buňce a skladovém kontejneru k dispozici hasící přístroje na dostupných a viditelných místech označených značkou „Hasící přístroj“. V blízkosti hasících přístrojů bude cedule s návodem pro první pomoc a důležité telefonní čísla pro případné zavolání první pomoci.



Obrázek 91: Důležitá tísňová telefonní čísla [47]

Všechny osoby pohybující se po staveništi budou znát místa hasících přístrojů a budou také proškoleny z požární bezpečnosti, který svým podpisem do protokolu potvrdí svůj souhlas o srozumění daných protipožárních opatření.

**e) zajištění komunikace na staveništi, včetně podjždění elektrického vedení a dalších médií (plyn, pára, voda aj.), prozatímní rozvody elektřiny po staveništi, čerpání vody, noční osvětlení,**

Vnitrostaveništní komunikace bude tvořena z kameniva frakce 32-63 mm o tloušťce 200 mm a štěrků frakce 0-32 mm o tloušťce 150 mm. Obě vrstvy štěrků se ztuhnou a tím bude zabráněno boření nákladních automobilů a dalších strojů do komunikace. Hodnota modulu deformace bude dosahovat  $E_{def} = 65 \text{ MPa}$ .



Přípojky prozatímních rozvodů elektřiny je naplánována pod vnitrostaveništní komunikací. Elektrické kabely budou vedeny v elektrických chráničkách. Nejsou uvažovány elektrické kabely, pod kterými by se mohlo jezdit se stroji. V místech kudy budou pracovníci často chodit nesmí vést volně elektrické kabely z důvodu možného zakopnutí a zranění pracovníků na staveništi. Na stavbu povede staveništní rozvaděč, ze kterého se budou napojovat další rozvaděče, od kterých se budou pracovníci napojovat se svým elektrickým nářadím.

Zejména při zemních pracích je možný výskyt vody ve stavební jámě. Tato voda bude svedena do jímek odkud bude čerpána pomocí kalových čerpadel do veřejné kanalizace.

Noční osvětlení staveniště bude pomocí reflektorů umístěných na věžovém jeřábu a na obytné buňce.

- f) posouzení vnějších vlivů na stavbu, zejména otřesů od dopravy, nebezpečí povodně, sesuvu zeminy, a konkretizace opatření pro případ krizové situace,**

#### **Ochrana před radonem**

Na pozemku byl naměřen nízký radonový index a z toho důvodu byla navržena hydroizolace o jedné vrstvě asfaltového pásu. Spodní vrstva bude tvořena asfaltovým pásem se skelnou rohoží.

#### **Ochrana před povodněmi**

Na místě budoucí stavby se nachází rovinné pole, kterému nehrozí sesuv půdy ani není nijak zatěžováno okolní dopravou. Proto není nutno posuzovat otřesy od dopravy na stavbu. Staveniště se ale nachází na místě možné padesátileté povodně.

- g) opatření vztahující se k umístění a řešení zařízení staveniště, včetně situačního výkresu širších vztahů staveniště, řešení svislé a vodorovné dopravy osob a materiálu,**

Vodorovná doprava materiálu bude na staveništi pomocí věžového jeřábu a dalších strojů, které se budou moct pohybovat jen na zpevněných vnitrostaveništních cestách. Tyto stroje budou mít maximální povolenou rychlost na staveništi 10 km/h. Cedule upozorňující na tuto skutečnost budou vyvěšeny na bráně od staveniště. Při přemísťování veškerých břemen pomocí věžového jeřábu mají pracovníci přísný zákaz se pod tímto břemenem jakkoliv pohybovat. Pohyb kočky věžového jeřábu bude jen na vyznačených plochách zvýrazněných ve výkrese „P.3 Zařízení staveniště pro hrubou vrchní stavbu“. S prefabrikovanými prvky se bude pohybovat pomocí mobilního jeřábu, který bude zapatkován na zpevněném podkladu ze ztuhlého

šterku frakce 32-63 mm. Drobný materiál může být přenášen ručně nebo pomocí stavebních koleček.

Svislá doprava bude řešena pomocí věžového jeřábu a mobilního jeřábu. V případě přenosu prefabrikovaných prvků bude použitý na stavbě mobilní jeřáb. Věžový jeřáb bude zakotven na předpřipraveném podkladu z železobetonu o rozměrech podle statického výpočtu. Svislý pohyb pracovníků bude pomocí žebříků stojících na pevném a stabilním podloží nebo v případě již osazeného schodiště na stavbě, tak mohou pracovníci využít schodiště. Předpokládá se, že se bude prefabrikované schodiště osazovat po betonáži výtahové šachty. Z toho důvodu není nutné řešit prozatimní zábradlí na schodišti. Ale výtahová šachta musí mít osazené dvě vodorovná prkna jako zábradlí, kdy vyšší prkno bude ve výšce 1,2 m a nižší ve výšce 0,7 m.

**h) postupy pro betonářské práce řešící způsob dopravy betonové směsi, zajištění všech fyzických osob zdržujících se na staveništi proti pádu do směsi, pohyb po výztuži, přístup k místům betonáže, předpokládané provedení bednění,**

Betonová směs bude z autodomíchávačů MAN TGS 32.420 dopravována pomocí autočerpadla Mercedes-Benz Schwing S 36X na místo uložení do konstrukce. Koncovou trubicí od autočerpadla bude jeden pracovník pohybovat a další pracovníci budou za ním betonovou směs zpracovávat. Výška od konce trubice po již uloženou směs v konstrukci nesmí být větší než 1,5 m. Ještě před uložením betonářské výztuže do konstrukce při zhotovování všech stropů bude po obvodu stavby zhotoveno systémové zábradlí s třemi horizontálními dřevěnými prkny. Zábradlí bude zakotveno do obvodového zdiva pomocí ocelových závitových tyčí a nebude v žádném místě mít menší výšku než 1,1 m. Přístup na bednění s ocelovou výztuží pro novou stropní konstrukci bude přes žebříky, které budou přivázány ocelovým drátem k bednění.

Pro zhotovení stropní konstrukce bude použito systémové bednění od firmy PERI, spol. s.r.o. Stojky a plnostěnné nosníky se budou osazovat z podlahy předešlého podlaží pomocí pracovních vidlic. Betonářské desky bednění se sestaví z vrchní části bednění s tím, že pracovníci budou mít na sobě popruhy, které budou přichyceny k pevným bodům tím pádem se sníží riziko pádu pracovníků z výšky. Pevné body budou zhotoveny z ocelové konstrukce podobné šibenici, které budou zakotveny do pevné konstrukce jako je například keramické zdivo. Tesaři při sestavování zábradlí budou dbát na svou vlastní bezpečnost a nebudou se zbytečně vystavovat jakémukoliv riziku pádu z výšky. Bednění se bude jak horizontálně, tak i vertikálně přesouvat na stavbu pomocí věžového jeřábu. Palety s bedněním je nutné správně uvázat a následně si dá vazač pomocí vysílačky s obsluhou jeřábu signál pro přesunutí bednění ze skládky materiálu na stavbu.

- i) **postupy pro zednické práce řešící základní technologie zdění zevnitř objektu, zejména ochranné zábradlí zvenku, z obvodového lešení, zajišťování otvorů ve svislém zdivu, dopravu materiálu pro zdění, zajištění pod místem práce ve výšce a v jeho okolí,**

Zdění se bude provádět výhradně zevnitř objektu. Aby nemohli pracovníci spadnout z volného okraje stropní desky, budou jištění zábradlím vně objektu. Palety s cihelnými tvárnicemi se nebudou skladovat blíže než 0,6 m od vyzdívané stěny, aby měli zedníci dost prostoru pro práci. Při zdících pracích mohou zedníci vyzdívat stěny jen do výšky 1,5 m. Poté se sestaví lešení, ze kterého mohou pokračovat ve zdění. Před sestavením pomocného lešení se zkontroluje technický stav jednotlivých prvků lešení a následně se sestaví podle návodu od výrobce. Při osazování překladů bude kladen důraz na stabilitu osazovaných překladů, aby nemohli spadnout vně objektu. Překlady se zabezpečí svázáním k sobě pomocí ocelového drátu.

- j) **postupy pro montážní práce řešící bezpečnostní opatření při jednotlivých montážních operacích a s tím spojených opatřeních pro zajištění pomocných stavebních konstrukcí, přístupy na místo montáže, způsob zajišťování otvorů vzniklých s postupem montáže, doprava stavebních dílů a jejich upevňování a stabilizace,**

Při montáži prefabrikovaného schodiště proškolení pracovníci přichyceni k pevnému bodu namontovaném ve stropní konstrukci. Přichyceni budou pomocí bezpečnostních celotělových popruhů a navijecího lana, které při možném pádu pracovníka se samo odvíjení zastaví a tím se zamezí pád pracovníka. Celotělové bezpečnostní popruhy dokážou rozdělit energii, které bude absorbovat tělo pracovníků na ramena, bedra a nohavice. Pracovníci osazující dílce vylezou na stropní konstrukci pomocí žebříků.

Po přivázání dílců na hák od jeřábu pomocí vázacích prostředků může jeřáb břemeno zdvihnout a přesunout ho na stavbu. Vždy bude úvaz břemena provádět osoba pro tuto činnost vyškolená. Břemena na ocelových hácích budou vždy zajištěna bezpečnostní sponou, která se vyskytuje na hácích. Pod břemenem se nesmí pohybovat žádní pracovníci ani břemeno nesmí být přemísťováno přes zakázané plochy na staveništi. Jelikož při osazování dílců obsluha jeřábu nebude přesně vidět kde prvky osadit, bude navigován vazačem pomocí vysílačky.

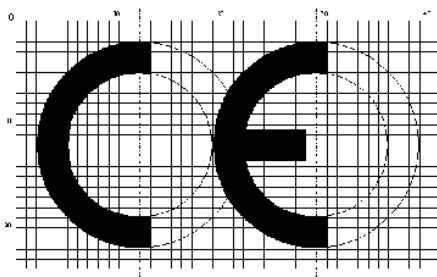
Po osazení dílce na své místo a zajištění proti jeho vychýlení můžou teprve vazači odjistit prvek. Jednotlivé prvky se však můžou odvázat podle postupu dle příslušného technologického předpisu. Další prvky se mohou začít přemísťovat až po řádném zajištění a zabudování předchozího dílce.

- k) postupy pro práci ve výškách řešící způsob zajištění proti pádu na volném okraji, proti sklouznutí, proti propadnutí střešní konstrukcí, dopravu materiálu, konkrétní způsob zajištění prací ve výšce; při navrhování osobního zajištění osob určit systém zachycení proti pádu, včetně určení způsobu kotvení pro zajištění osob proti pádu osobními ochrannými pracovními prostředky, pokud nebylo možné přednostně užít prostředků kolektivní ochrany před prostředky osobní ochrany,

Vnější volný okraj budoucí stropní desky bude zajištěn kolektivním jištěním pomocí systémového zábradlí zakotveném v bednění desky. Zábradlí se bude skládat z bedníčoho sloupku zakotveném v obvodovém zdivu a sloupku zábradlí HSGP-2, na které se poté osadí dřevěné latě. Dřevěné latě budou minimálně ve 3 řadách a nejnižší bude 150 mm vysoká. Toto zábradlí budou montovat vyškolení pracovníci z horního povrchu zhotoveného plošného bednění. Pracovníci budou přivázáni ke kotevnímu bodu pomocí lana na navijáku a bezpečnostních popruhů. Bednění čela stropní desky v oblasti schodištvého prostoru se bude provádět z podlahy předešlého podlaží pomocí lešení. Pracovníci sestavující lešení budou k tomuto úkonu patřičně vyškoleni. Na toto bednění bude také namontováno zábradlí stejně jako po obvodu stavby. Tímto by mělo být zabezpečeno kolektivní jištění pro vazače betonářské výztuže a betonáře při pracích na stropní desce.

## 8.4 Osobní ochranné pracovní prostředky

Všichni pracovníci, kteří se budou pohybovat po staveništi budou mít osobní ochranné pracovní prostředky. Na staveništi je povinná výbava každého minimálně ochranná přilba a reflexní vesta. Všechny OOPP by měli mít na sobě značení CE, které znamená splnění legislativních požadavků EU.



Obrázek 92: Správné značení CE [48]

### 8.4.1 Ochranná přilba

Ochrannou přilbu budou mít na sobě všechny osoby bez ohledu na činnost vykonávající na staveništi. Řidiči velkých mechanizací s pevnou kabinou tuto přilbu mít nemusí, protože jsou chráněni samotnou konstrukcí stroje. Pracovníci s bezpečnostními popruhy, kteří dělají ve výškách budou vybaveni ochrannou přilbou, která se bude dát zapnout pod bradou a tím by bylo zabráněno spadnutí přilby z hlavy.



Obrázek 93: Ochranná přilba [49]

### 8.4.2 Reflexní vesta

Reflexní vestu budou také nosit všechny osoby, pohybující se na staveništi. Reflexní vesta musí splňovat podmínky uvedené v normě ČSN EN ISO 20471. Místo reflexních vest lze využít reflexních bund v zimním období, které však budou také splňovat parametry obsažené v této normě.



Obrázek 94: Reflexní vesta [50]

### 8.4.3 Ochranný pracovní oděv

Ochranný pracovní oděv budou mít všichni pracovníci vykonávající manuální činnost. Tento oděv bude splňovat podmínky uvedené v normě ČSN EN ISO 13688.



Obrázek 95: Ukázka pracovního oděvu [51]

### 8.4.4 Ochranná pracovní obuv

Ochrannou pracovní obuv budou mít všichni dělníci na stavbě. Tato obuv bude mít buď ocelovou špičku nebo špičku z tvrdého plastu. Správná pracovní obuv by měla splňovat kritéria popsané v normě ČSN EN 20347.



Obrázek 96: Ukázka pracovní obuvi [52]

### 8.4.5 Pracovní rukavice

Pracovními rukavicemi budou vybaveni všichni dělníci na staveništi. Tím bude zmenšené riziko poranění prstů a dlaní. Všechny rukavice budou splňovat požadavky, které jsou popsány v normě ČSN EN 388.



*Obrázek 97: Ukázka pracovních rukavic [53]*

### **8.4.6 Další OOPP**

Na staveništi se bude svařovat ocelová výztuž pomocí elektrod. Z tohoto důvodu je nutné, aby pracovníci měli na sobě při sváření nasazenou svářečskou kuklu. Tento ochranný prostředek musí splňovat podmínky popsané v normě ČSN EN 379 a mít označení CE na sobě.

Dále budou dělníci, kteří budou pracovat ve výškách, vybaveni celotělovými bezpečnostními popruhy. Tyto popruhy budou pomocí ocelové skoby připnuty na navíječce se ocelové lano. Tyto popruhy budou splňovat požadavky v normách ČSN EN 361 a ČSN EN 358.



*Obrázek 98: Ochranné popruhy [54]*



*Obrázek 99: Svářečská kukla [55]*

## 8.5 Rizika a doporučená opatření

V této kapitole jsou zahrnuty základní možné rizika zranění osob, které mohou na staveništi nastat a jsou nežádoucí. Na rizika jsou poté navrženy varianty bezpečnostních opatření.

### 8.5.1 Provádění zemních prací

#### Možnosti rizik

- Požár stroje
- Poranění osoby při pojezdu těžké mechanizace
- Poleptání pracovníka kyselinou z baterie
- Zřícení těžké mechanizace vlivem špatného podloží
- Poranění osoby vlivem pohybu pracovního nástroje mechanizace
- Zasažení osoby padajícím materiálem z pracovního nástroje mechanizace

#### Navržená bezpečnostní opatření na rizika

- Každá těžká mechanizace bude vybavena přenosným hasícím přístrojem pro hašení případného požáru
- Osoby vyskytující se na staveništi se budou co nejméně zdržovat na vnitrostaveništní komunikaci, všechny osoby budou vybaveny OOPP, mezi které patří také reflexní vesta
- Při manipulaci s autobaterií bude pracovník dbát zvýšené pozornosti, aby baterie nespadla, všechny osoby mají zákaz autobaterii rozebírat
- V prostoru kolem rypadlo-nakladače + 2 m se budou osoby pohybovat pouze z případě, že o nich obsluha stroje ví
- Žádné osoby se nebudou vyskytovat pod pracovním nástrojem těžké mechanizace



## 8.5.2 Provádění hrubé spodní stavby

### Možnosti rizik

- Možný zásah osoby čerstvým betonem při betonáži z vyústění autočerpadla
- Poranění osoby při pojezdu těžké mechanizace
- Pád pracovníka z výšky
- Zřícení autočerpadla vlivem špatného zaparkování
- Zasažení čerstvého betonu do oka pracovníka
- Pád pracovníka do čerstvě vybetonované piloty

### Navržená bezpečnostní opatření na rizika

- Výška pádu čerstvého betonu u od koncové trubice autočerpadla nebude větší než 1,5 m, kvůli lepší manipulaci s koncovou hadicí a také kvůli zmenšení rizika rozdělení plniva od pojiva
- Všechny osoby budou dbát zvýšené pozornosti na vnitrostaveništní komunikaci, žádná osoba se nebude pohybovat v jízdni dráze těžké mechanizace
- Kolektivní jistění bude správně osazeno do keramického zdiva, aby byla zajištěna stabilita a bude obsahovat všechny potřebné prvky
- Autočerpadlo bude vždy zaparkováno na připraveném zpevněném povrchu
- Po betonáži piloty se ihned začne dávat do piloty armokoš, poté se vrt přikryje dřevěnou paletou

## 8.5.3 Provádění hrubé vrchní stavby

### Možnosti rizik

- Pád břemene z háku věžového jeřábu nebo mobilního jeřábu
- Posun břemene při odjištění z háku jeřábů
- Pád pracovníka do hloubky
- Pád nářadí z výšky při zdění

- Vyvrácení mobilního jeřábu

#### **Navržená bezpečnostní opatření na rizika**

- Všechny břemena, které budou přenášet jeřáby, budou zajištěny osobou, která bude mít vazačský průkaz
- Před odjištěním břemene z háku bude prvek do konstrukce již nějakým způsobem zabudován (např. přivařením)
- Při pracích na hrubé vrchní stavbě bude vždy na volném okraji zhotoveno zábradlí popsané v dokumentu „technologický předpis pro hrubou stavbu
- Zábradlí bude také obsahovat okopové zarážky proti možnému kopnutí do náradí a následnému pádu z výšky
- Mobilní jeřáb bude vždy zapatkován na zpevněném podkladu ze zhutněného štěrku frakce 32-63 mm



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

# 9.KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Ondřej Hanzlíček

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. Radka Kantová, Ph.D.

BRNO 2023

9.	Kontrolní a zkušební plán pro základové konstrukce .....	213
9.1	Vstupní kontroly.....	213
9.1.1	Kontrola projektové dokumentace a jiných dokumentů .....	213
9.1.2	Kontrola vybavenosti staveniště .....	213
9.1.3	Kontrola provedených prací .....	213
9.1.4	Kontrola vytyčení inženýrských sítí .....	213
9.1.5	Kontrola způsobilosti pracovníků .....	214
9.1.6	Kontrola materiálu .....	214
9.1.7	Kontrola skladování materiálu .....	214
9.2	Mezioperační kontroly.....	215
9.2.1	Kontrola způsobilosti pracovníků .....	215
9.2.2	Kontrola klimatických podmínek.....	215
9.2.3	Kontrola strojů a nářadí.....	215
9.2.4	Kontrola vytyčení pilot .....	216
9.2.5	Kontrola polohy vrtné soupravy.....	216
9.2.6	Kontrola provádění vrtaných pilot .....	216
9.2.7	Kontrola čerstvého betonu pro piloty.....	216
9.2.8	Kontrola betonáže pilot .....	217
9.2.9	Kontrola osazení armokoše.....	217
9.2.10	Kontrola provedených pilot.....	218
9.2.11	Kontrola vytyčení šachty pro dojezd výtahu .....	218
9.2.12	Kontrola výkopu šachty pro dojezd výtahu.....	218
9.2.13	Kontrola vytyčení plošných základů.....	218
9.2.14	Kontrola osazené výztuže plošných základů.....	219
9.2.15	Kontrola bednění plošných základů .....	219
9.2.16	Kontrola čerstvého betonu .....	219
9.2.17	Kontrola betonáže plošných základů.....	219
9.2.18	Kontrola ošetřování nově vzniklé betonové konstrukce.....	220
9.2.19	Kontrola štěrkového polštáře.....	220
9.2.20	Kontrola odbednění plošných základů .....	220
9.3	Výstupní kontroly.....	220
9.3.1	Kontrola pevnosti betonu .....	220
9.3.2	Kontrola geometrie konstrukce .....	221
9.3.3	Kontrola dokumentace .....	222

## **9. Kontrolní a zkušební plán pro základové konstrukce**

### **9.1 Vstupní kontroly**

#### **9.1.1 Kontrola projektové dokumentace a jiných dokumentů**

Projektová dokumentace bude od generálního dodavatele předána subdodavateli. Dále bude předána výrobní dokumentace technickému dozoru stavebníka, který podle tohoto dokumentu bude následně konstrukce spodní stavby kontrolovat. Generální dodavatel a subdodavatel společně sepišou protokol o předání pracoviště. Následně bude zaveden stavební deník, do kterého se tyto kontroly zaznamenají.

#### **9.1.2 Kontrola vybavenosti staveniště**

Subdodavatel si zkontroluje správnost pevných bodů, zda souhlasí se souřadnicemi, které jsou popsány v protokolu o předání pracoviště. Subdodavatel si zkontroluje funkčnost inženýrských sítí pro staveniště. Dále osazení a přístupnost svých obytných kontejnerů a skladových kontejnerů, plochu pro přistavení kontejnerů pro staveništní odpad, stav skládky materiálů a pevnost změřenou na povrchu vnitrostaveništní komunikace, která by měla dosahovat  $E_{def} = 65 \text{ MPa}$ . Poté zkontroluje celistvost mobilního oplocení kolem staveniště a všechny cedule upozorňující na různé zákazy nebo doporučení.

#### **9.1.3 Kontrola provedených prací**

Před provádění základových konstrukcí budou probíhat práce na skrývce ornice. Poté vznikne prostor pro následnou pilotáž. Povrch plochy, kdy později bude vznikat bytový dům nebude mít větší odchylku od rovinnosti než  $\pm 50 \text{ mm}$  na 4 m lati.

#### **9.1.4 Kontrola vytyčení inženýrských sítí**

Geodet subdodavatele zkontroluje vytyčení inženýrských sítí, které vedou přes pozemek. Dále zkontroluje pozici minimálně dvou směrových a výškových pevných bodů uvedené v protokolu o předání pracoviště, zda s protokolem souhlasí. Pokud budou body jinde, geodet následně špatně vyznačené body odstraní a udělá nové. Nové pevné body budou umístěny na obrubník nebo pouliční lampu. Kontrolu provede generální dodavatel a subdodavatel společně s technickým dozorem stavebníka. Následně tuto kontrolu zapíší do stavebního deníku.

### **9.1.5 Kontrola způsobilosti pracovníků**

Pracovníci, kteří budou ovládat velkou mechanizaci, budou kontrolováni, zda jejich oprávnění k užívání těchto strojů je stále platné. Dále budou na stavbě kontrolováni železáři a vazači, zda mají platné svářečské oprávnění a vazačský průkaz. Poté se u všech pracovníků zkontrolují zprávy od lékaře o zdravotní způsobilosti pracovníka a protokol, zda pracovník absolvoval proškolení o bezpečnosti a zdraví při práci a požární ochraně. Každý pracovník bude na stavbě mít osobní ochranné pracovní pomůcky. Tuto kontrolu provede stavbyvedoucí nebo koordinátor BOZP. Následně se tato kontrola zapíše do stavebního deníku.

### **9.1.6 Kontrola materiálu**

Všechn materiál dodaný na stavenišťe bude mít svůj dodací list, kde se bude uvedené datum, množství, druh a stav dodaného materiálu. Většina materiálu bude uložena na skládku materiálu. U dodaného bednění se bude kontrolovat především množství jednotlivých dílců, rovinnost, správnost a čistota. Kontrola ocelové výztuže bude v počtu profilů, druhu profilů, geometrické rozměry a certifikáty dodané s výztuží. Mírná koroze výztuže není závada materiálu, ale přirozená jev oceli. U dodávky čerstvého betonu bude kontrola především času, kdy se voda přidala do cementu s plnivem, množství betonu, název betonárky, název dopravního prostředku, název staveniště, čas zahájení vyprazdňování, čas ukončení vyprazdňování, obsah chloridů v betonu, konzistence, maximální velikost zrna plniva, pevnostní třída betonu a čas, kdy byl dodán beton na stavenišťe. Dále u drobného materiálu se kontroluje množství, druh a neporušenost materiálu.

### **9.1.7 Kontrola skladování materiálu**

Velká část materiálu bude skladována na stavenišťní skládce materiálu. Patří zde bednicí prvky, které budou uloženy na speciálních paletách od výrobce. Skladované prvky budou řádně zajištěné proti možnému pádu z výšky. Dále se bude dodržovat minimální průchodná šířka 600 mm mezi prvky. Ocelová výztuž se bude také uchovávat na stavenišťní skládce materiálu, kde bude podložena dřevěnými hranoly o průřezu 100 x 100 mm. Tyto hranoly budou mezi sebou vzdáleny maximálně 0,5 m a zamezí možnému dotyku oceli s podkladem, tím pádem nebude docházet k velké korozi výztuže. Výztuž na skládce materiálu bude řádně rozdělena a popsána identifikačními lísky, díky kterým se zabrání záměně ocelové výztuže na stavbě. Čerstvý beton nebude na stavbě skladován, ale hned po příjezdu na stavenišťe bude

zabudován do konstrukcí bytového domu. Drobný materiál bude uskladňován ve skladových kontejnerech, které bude mít subdodavatel své.

## **9.2 Mezioperační kontroly**

### **9.2.1 Kontrola způsobilosti pracovníků**

Pracovníci mohou být namátkově na staveništi vybráni a vyzváni k dechové zkoušce na zjištění výskytu alkoholu v dechu. V případě potřeby mohou být vyzváni k provedení testu na zjištění omamných látek v těle. Pokud však pracovník odmítne provést jakoukoliv zkoušku, bude požádán o okamžité opuštění staveniště. Všechny testy musí vyjít negativně. Kontrolu provádí stavbyvedoucí, technickohospodářský pracovník nebo koordinátor BOZP. Záznam o kontrole provedou zápisem do stavebního deníku.

### **9.2.2 Kontrola klimatických podmínek**

Každý den budou probíhat kontroly stavu počasí a teploty okolního vzduchu. Kontroly budou probíhat jednou v 7 h ráno a 14 h odpoledne a poté dvakrát v 21 h večer. Vždy by měly být podmínky přijatelné pro provádění prací na hrubé spodní stavbě bytového domu.

Mezi přijatelné podmínky patří teplota v rozmezí od 5-30 °C, rychlost větru do 11 m/s, viditelnost nad 30 m. Mezi nepříjemné podmínky naopak patří hustý déšť potažmo sněžení a námraza.

Teplota od 5 do 30 °C je také důležitá pro betonáž. Při menší teplotě jak 5 °C se musí kamenivo buď nahřívat nebo se do čerstvého betonu přidávají urychlovače tuhnutí. Při teplotách vyšších jak 30 °C je nutné zvýšit frekvenci kropení nově vznikajících monolitických konstrukcí nebo přikrýt vrstvou geotextílie a tím zamezit rychlé vypařování vody z čerstvého betonu. Při teplotách nižších jak -10 °C budou práce úplně přerušeny.

### **9.2.3 Kontrola strojů a nářadí**

Technický stav strojů by neměl vykazovat žádné závady jako odtok pohonných hmot nebo olejů z nádrže nebo poruchy, které brání ke správnému užívání stroje. Všechny stroje, které budou na jednom místě více než hodinu, budou mít pod sebou plechovou vanu pro zachytávání unikajících kapalin. Z nářadí na staveništi nebude nijak trčet elektrické dráty, aby náhodou nemohly poranit pracovníky kolem nářadí.

Náradí bude udržováno v čistotě a po pracovní době skladováno v uzamykatelných kontejnerech. Všechny stroje opouštějící stavbu budou řádně očištěny, aby nerozváželi případné znečištění mimo staveniště. Kontrolu bude provádět stavbyvedoucí, vedoucí čety nebo řidič/strojník a následně se provede zápis o kontrole do stavebního deníku.

#### **9.2.4 Kontrola vytyčení pilot**

Kontrolu vytyčených pilot bude provádět stavbyvedoucí s geodetem. Před každým dnem, kdy se bude provádět pilotáž se vytyčí pozice pilot. Vytyčení bude probíhat pomocí dřevěného kolíku s barevným označením. Kolík by neměl být více než 20 mm mimo pozici, než je uvedeno v projektové dokumentaci. Pokud pozice nebude v rozmezí možné odchyly, bude vytyčovací bod vyměřen znovu. O kontrole se provede zápis do stavebního deníku.

#### **9.2.5 Kontrola polohy vrtné soupravy**

Vrtná souprava nebude při provádění pilot stát na svažitém terénu. Terén bude rovinný a bude tvořen vrstvou makadamu frakce 32-63 mm o tloušťce 200 mm a štěrk frakce 0-32 mm o tloušťce 150 mm. Tím by mělo být zamezeno možné zapadnutí nebo převrácení vrtné soupravy. O této kontrole bude proveden zápis protokolu kontrolního a zkušebního plánu.

#### **9.2.6 Kontrola provádění vrtaných pilot**

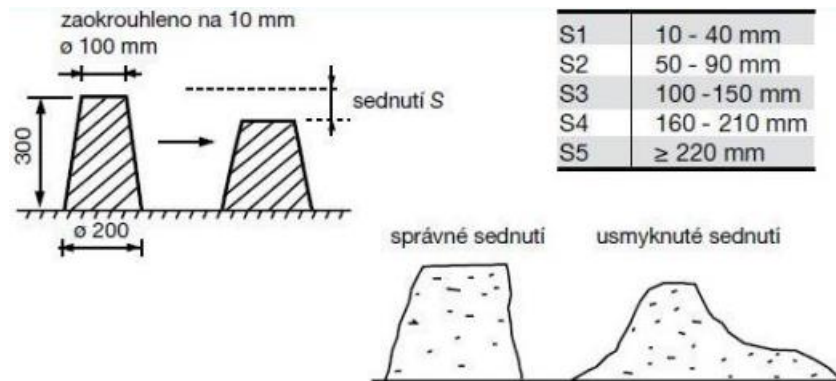
Provádění pilot se bude řídit podle technologického předpisu „5. Technologický předpis pro základové konstrukce“. Při osazení kontinuálního šneku nad vytyčený bod piloty nebude pomyslná střednice šneku nad bodem více než  $\pm 15$  mm mimo tento bod. Po zavrtání šneku do země se zkontroluje svislost kontinuálního šneku. Tuto svislost bude kontrolovat obsluha vrtné soupravy pomocí ukazatele na displeji v kabině stroje. Protože je použití nástavce jen jednoho z důvodu jednoho průměru piloty, nemusí se kontrolovat, zda je osazen správný kontinuální šnek na vrtné soupravě. Tuto kontrolu provádí vedoucí pracovní čety při pilotáži.

#### **9.2.7 Kontrola čerstvého betonu pro piloty**

Při každé dodávce čerstvého betonu na staveniště je nutné tento beton zkontrolovat, zda korespondují parametry z dodacího listu s projektovou dokumentací. Náležitosti uvedené v dodacím listě jsou uvedené v kapitole „1.6



Kontrola materiálu“. Z každého autodomíchávače se na staveništi odebere vzorek na provedení zkoušky sednutí kužele pro zjištění konzistence čerstvého betonu. Všechny zkoušky musí prokázat správnou konzistenci jaká je uvedena v projektové dokumentaci. Pokud konzistence nebude odpovídat PD nesmí se čerstvý beton z daného autodomíchávače použít do konstrukcí bytového domu.



Obrázek 100: Ukázka zkoušky sednutí kužele [56]

Dále budou odebrány vzorky betonu na provedení zkoušky betonu v tlaku, zkoušky betonu v tahu za ohybu, zkoušky betonu v příčném tahu, zkoušky objemové hmotnosti betonu, zkoušky hloubky průsaku a zkoušky proti rozmrazování a zmrazování betonu. Tento beton bude uložen do krychlového tvaru o velikostech 150 x 150 x 150 mm a nechá se po 28 dnů vytvrdnout v laboratoři.

### 9.2.8 Kontrola betonáže pilot

Jelikož se jedná o provádění pilot technologií CFA, tak betonáž pilot bude probíhat za použití čerpadla betonu napojeného na kontinuální šnek vrtné soupravy. Skrz tento šnek vede trubice přes kterou bude čerstvý beton veden. Betonáž bude probíhat při vytahování šneku ven z vrtu. Po vytažení šneku z vrtu se malá část přebetnuje. Poté přijede rypadlo-nakladač, který beton zarovná na projektovanou výšku. Tuto výšku zkontroluje stavbyvedoucí nebo vedoucí čety pomocí nivelačního přístroje. Následně provede záznam do stavebního deníku.

### 9.2.9 Kontrola osazení armokoše

Armokoše se budou do pilot vtláčet a díky správné konzistenci betonu armokoš svou tíhou zajede do piloty. Výška a poloha armokoše se poté zkontroluje, zda je správná podle projektové dokumentace. Odchylka od projektové dokumentace může být v rozmezí maximálně  $\pm 15$  mm. Kontrolu provede stavbyvedoucí, technický dozor

stavebníka a vedoucí čtyř. Výstupem bude zápis do stavebního deníku a protokolu kontrolního a zkušebního plánu.

### **9.2.10 Kontrola provedených pilot**

Geometrii pilot a umístění výztuže, jestli se nějak nepohnula, budou provádět poté stavbyvedoucí a technický dozor stavebníka. Pilota nebude mít geometrické rozměry jiné, než jsou uvedeny v projektové dokumentaci. Odchylka od těchto hodnot může být maximálně  $\pm 15$  mm. O této kontrole se provede zápis do stavebního deníku a do protokolu kontrolního a zkušebního plánu.

### **9.2.11 Kontrola vytyčení šachty pro dojezd výtahu**

Šachta pro dojezd výtahu bude zhotovena z vodostavebního betonu na pilotách. Nejprve je však důležité vytyčit jámu této šachty. Vytyčení bude provádět geodet pomocí GNSS přijímače vytyčené body provede pomocí dřevěných kolíků s barevným označením. Následně pracovník vysype pomocí vápna čáry, které budou určovat hranu tohoto výkopu. Vytyčení zkontroluje stavbyvedoucí a provede o tom zápis do stavebního deníku.

### **9.2.12 Kontrola výkopu šachty pro dojezd výtahu**

Výkop šachty bude probíhat pomocí rypadlo-nakladače, který bude zeminu odvážet na jedno místo mimo stavbu. Bude se kontrolovat především geometrie výkopu pomocí dvoumetrové latě s libelou. Rovinnosti dna výkopu bude v rozmezí  $\pm 50$  mm na 4 m od hodnot uvedených v projektové dokumentaci. Kontrolu provede stavbyvedoucí a provede o tom následně záznam do stavebního deníku.

### **9.2.13 Kontrola vytyčení plošných základů**

Vytyčení žeber základové desky provede geodet pomocí GNSS přijímače a rohy žeber základové desky vytyčí pomocí dřevěných kolíků s barevným označením. Následně kolem vytyčeného bodu vysprejuje kroužek zvýrazňovacím sprejem. Odchylka bodů bude maximálně  $\pm 50$  mm od projektovaných hodnot. Kontrolu provede stavbyvedoucí s geodetem a následně provede zápis do stavebního deníku.

### **9.2.14 Kontrola osazené výztuže plošných základů**

Ocelová výztuž bude kladena na zhutněný štěrk na distančních podložkách, aby bylo zajištěno krytí. Zde se bude kontrolovat především poloha výztuže, průměry, geometrické rozměry a krytí výztuže od země a poté od následného bednění. Kontrolovat se bude také výztuž, jestli je vyvázána nad zrovna vypracovanou konstrukci pro napojení následné monolitické konstrukce. V případě, že se budou výztuže svařovat, bude se také provádět kontrola svarů. U svarů se bude hodnotit především vizuálně vyplnění svaru kolem celého průřezu výztuže, hladkost, směr housenky, trhliny, nesvařené krátery a odchylka svarů, která nesmí být větší než 0,1 mm. Kontrolu bude provádět stavbyvedoucí, statik a technický dozor stavebníka. O těchto kontrolách provedou následně zápis do stavebního deníku.

### **9.2.15 Kontrola bednění plošných základů**

Bednění žeber základové desky se bude provádět pomocí systémového bednění PERI. Poloha bednění se bude měřit podle projektových hodnot. Kontrolu bude provádět stavbyvedoucí a vedoucí pracovní čtyři. Záznam o kontrole bude proveden následně do stavebního deníku.

### **9.2.16 Kontrola čerstvého betonu**

Kontrola čerstvého betonu do plošných základů bude stejná jako kontrola čerstvého betonu u pilot. Proto tato kontrola se bude provádět stejně jako v kapitole „2.7. Kontrola čerstvého betonu pro piloty“.

### **9.2.17 Kontrola betonáže plošných základů**

Betonáž plošných základů bude probíhat pomocí autočerpádky a autodomíchávačů. Při betonáži bude kladen důraz na sypání čerstvého betonu z koncové trubice autočerpádky. Vzdálenost od místa, kde bude čerstvý beton ukládán a ústí koncové hadice od výložníku autočerpádky nebude větší než 1,5 m. Při větší vzdálenosti může docházet k oddělení pojiva od plniva.

Čerstvý beton uložený do konstrukce bude hutněn pomocí ponorného vibrátoru. Vzdálenost mezi vpichy nebude větší, než 1,4 násobek viditelné vibrovací plochy. Délka ponoření bude cca 5 s, aby nevytklo cementové mléko na povrch betonu.

Kontroly bude provádět stavbyvedoucí a vedoucí pracovní čtyři. Výstup kontroly bude zaznamenán do protokolu kontrolního a zkušebního plánu.

### **9.2.18 Kontrola ošetřování nově vzniklé betonové konstrukce**

U nově vzniklé monolitické konstrukce se musí hlídat okolní teplota a podle té se zavede příslušné opatření. Základní opatření je kropením vodou v různých intervalech, které určí stavbyvedoucí. Pokud by však okolní teplota přesáhla 30 °C je nutné konstrukci přikrýt geotextílií, a následně kropit konstrukci přes geotextílií, která bude držet vlhkost na povrchu konstrukce. Kontrola bude probíhat vizuálně stavbyvedoucím, který o kontrole provede záznam do stavebního deníku.

### **9.2.19 Kontrola štěrkového polštáře**

Kolem šachty pro dojezd výtahu se bude provádět štěrkový zásyp, který se bude hutnit po 15 cm vrstvách pomocí vibračního pěchu. Další štěrkový zásyp se bude provádět mezi žebry základové desky. Tento zásyp bude probíhat stejným postupem jako u zásypu šachty pro dojezd výtahu. Zhutněný štěrk bude dosahovat pevnosti na povrchu větší než 50 MPa. Bude se zde dále kontrolovat správná frakce hutněného štěrku předepsaná z projektové dokumentace. Kontrolu bude provádět stavbyvedoucí a vedoucí čety a následně provede zápis do stavebního deníku.

### **9.2.20 Kontrola odbednění plošných základů**

Statikem je určeno, že odbedňování plošných základů bude možné při 65% pevnosti betonu v tlaku. Beton bude této pevnosti dosahovat po 5 dnech od betonáže. Zjišťování pevnosti betonu bude probíhat pomocí Schmidtového kladívka. Následně je možné začít s odbedňováním. Nejprve se začne s částečným odbedněním celé konstrukce, aby beton měl větší plochu pro vysychání a následně se začne s celkovým odbedněním dílců. Kontroly se budou provádět vizuálně a následně o této činnosti bude proveden zápis do stavebního deníku.

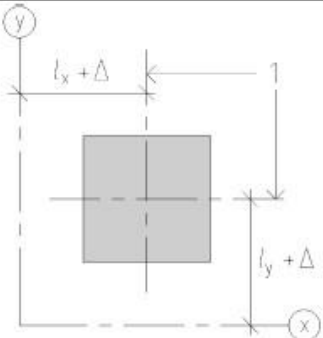
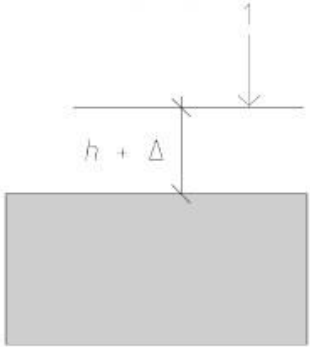
## **9.3 Výstupní kontroly**

### **9.3.1 Kontrola pevnosti betonu**

Během betonáže budou vytvořeny náhodné vzorky pro vytvoření zkušebních těles. Tyto tělesa budou krychlového tvaru o hraně délky 150 mm. Budou se provádět zkoušky betonu v tlaku, zkoušky betonu v tahu za ohybu, zkoušky betonu v příčném tahu, zkoušky objemové hmotnosti betonu, zkoušky hloubky průsaku a zkoušky proti rozmrazování a zmrazování betonu. Na každou zkoušku jsou potřeba udělat 3 zkušební tělesa.

### 9.3.2 Kontrola geometrie konstrukce

Kontrola plošných základů bude probíhat po vytvoření žeber základové desky a po vytvoření základové desky. Po odbednění konstrukcí se udělá kontrola geometrických tvarů základových konstrukcí. Kontrola bude provedena vizuálně a poté měřením pomocí totální stanice. Mezní odchylky, které jsou přípustné jsou popsány v normě ČSN EN 13670. Kontrolu bude provádět stavbyvedoucí a technický dozor stavebníka. O této kontrole bude poté proveden záznam do stavebního deníku.

Číslo	Druh odchylky	Popis	Mezní odchylka $\Delta$
			<b>Toleranční třída 1</b>
a	 <p>1 osy základu y sekundární přímka ve směru y x sekundární přímka ve směru x</p>	poloha základu v půdorysu, vztahená k sekundárním přímkám	$\pm 25$ mm
b	 <p>1 sekundární úroveň (svislý řez) h předepsaná vzdálenost k základu od sekundární úrovně</p>	poloha základu ve svislém směru vztahená k sekundární úrovni	$\pm 20$ mm

**Obrázek G.1 – Dovolené odchylky pro polohu základů**

*Obrázek 101: Povolené odchylky stanovené normou ČSN EN 13670 [57]*

### **9.3.3 Kontrola dokumentace**

Po celou dobu provádění monolitických konstrukcí budou prováděny kontroly, které se budou zapisovat do stavebního deníku a kontrolního a zkušebního plánu. Jestli jsou všechny kontroly provedeny zjistí nahlédnutím do těchto dokumentů stavbyvedoucí a technický dozor stavebníka. O této kontrole poté provedou zápis do stavebního deníku.



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

# 10. KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO ZDĚNÍ A STROPNÍ KONSTRUKCI

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Ondřej Hanzlíček

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. Radka Kantová, Ph.D.

BRNO 2023

10. Kontrolní a zkušební plán pro zdění a stropní konstrukci .....	225
10.1 Vstupní kontroly .....	225
10.1.1 Kontrola projektové dokumentace a jiných dokumentů .....	225
10.1.2 Kontrola vybavenosti staveniště .....	225
10.1.3 Kontrola provedených prací .....	225
10.1.4 Kontrola způsobilosti pracovníků .....	225
10.1.5 Kontrola materiálu .....	225
10.1.6 Kontrola skladování materiálu .....	225
10.2 Mezioperační kontroly .....	226
10.2.1 Kontrola způsobilosti pracovníků .....	226
10.2.2 Kontrola klimatických podmínek.....	226
10.2.3 Kontrola strojů a nářadí.....	226
10.2.4 Kontrola vytyčení zdí .....	226
10.2.5 Kontrola provedené hydroizolace.....	226
10.2.6 Kontrola provedení založení zdiva .....	226
10.2.7 Kontrola provedení 1. vrstvy zdiva.....	227
10.2.8 Kontrola provedení sestavení lešení.....	227
10.2.9 Kontrola provedení 2. vrstvy zdiva.....	227
10.2.10 Kontrola osazení překladů .....	227
10.2.11 Kontrola bednění stropní konstrukce .....	227
10.2.12 Kontrola osazené výztuže stropní konstrukce .....	228
10.2.13 Kontrola čerstvého betonu pro stropní konstrukci .....	228
10.2.14 Kontrola betonáže stropní konstrukce .....	228
10.2.15 Kontrola ošetřování nově vzniklé stropní konstrukce .....	228
10.2.16 Kontrola odbednění stropní konstrukce.....	229
10.3 Výstupní kontroly .....	229
10.3.1 Kontrola pevnosti betonu .....	229
10.3.2 Kontrola geometrie konstrukce .....	229
10.3.3 Kontrola dokumentace .....	230



## **10. Kontrolní a zkušební plán pro zdění a stropní konstrukci**

### **10.1 Vstupní kontroly**

#### **10.1.1 Kontrola projektové dokumentace a jiných dokumentů**

Viz kapitola „9.1.1. Kontrola projektové dokumentace a jiných dokumentů“.

#### **10.1.2 Kontrola vybavenosti staveniště**

Viz kapitola „9.1.2. Kontrola vybavenosti staveniště“.

#### **10.1.3 Kontrola provedených prací**

Před prováděním zděných a stropních konstrukcí budou probíhat zemní práce a práce na základech bytového domu. Kontrola bude provedena vizuálně a poté měřením pomocí totální stanice. Mezní odchylky, které jsou přípustné jsou popsány v normě ČSN EN 13670. Kontrolu bude provádět stavbyvedoucí a technický dozor stavebníka. O této kontrole bude poté proveden záznam do stavebního deníku.

#### **10.1.4 Kontrola způsobilosti pracovníků**

Viz kapitola „9.1.5. Kontrola způsobilosti pracovníků“.

#### **10.1.5 Kontrola materiálu**

U palet s keramickými tvárnicemi se bude kontrolovat vizuálně celistvost palet a neporušení keramických tvárníc. U palet s pytlou maltou se bude kontrolovat datum výroby a zda není folie někde porušena.

Zbytek viz kapitola „9.1.6. Kontrola materiálu“.

#### **10.1.6 Kontrola skladování materiálu**

Stejným způsobem jako bednění se budou uskláňovat palety s keramickými tvárnicemi a palety s pytlou maltou.

Zbytek viz kapitola „9.1.7. Kontrola skladování materiálu“.

## **10.2 Mezioperační kontroly**

### **10.2.1 Kontrola způsobilosti pracovníků**

Viz kapitola „9.2.1. Kontrola způsobilosti pracovníků“.

### **10.2.2 Kontrola klimatických podmínek**

Viz kapitola „9.2.2.“ Kontrola klimatických podmínek.

### **10.2.3 Kontrola strojů a nářadí**

Viz kapitola „9.2.3.“ Kontrola strojů a nářadí.

### **10.2.4 Kontrola vytyčení zdí**

Vytyčení zdí bude provádět geodet pomocí GNSS přijímače. Následně označí značkovacím sprejem na hydroizolaci rohy bytového domu. Kontrolu bude provádět stavbyvedoucí a geodet. Následně o kontrole provedou zápis do stavebního deníku.

### **10.2.5 Kontrola provedené hydroizolace**

Hydroizolace v 1.NP pod zdivem se bude natavovat na povrch základové desky. Při natavování se bude kontrolovat celistvost asfaltových pásů. Stejná kontrola se provede vizuálně po dokončení hydroizolací na bytovém domě. Kontrolu bude provádět stavbyvedoucí nebo vedoucí pracovní čtyři a následně o této kontrole provedou zápis do stavebního deníku.

### **10.2.6 Kontrola provedení založení zdiva**

Kontrolovat se bude především tloušťka zakládací malty, která by neměla být v nejužším místě menší než 10 mm. Dále se bude kontrolovat rovinnost v půdorysných směrech pomocí 1 m dlouhé hliníkové libely. Nejlépe, aby založení zdiva bylo v absolutní rovině, jinak se nerovnosti budou promítat v dalších vrstvách zdiva. Kontrolu bude provádět stavbyvedoucí nebo vedoucí pracovní čtyři. Poté provedou zápis do stavebního deníku.

### **10.2.7 Kontrola provedení 1. vrstvy zdiva**

Kontrolovat se bude především rovinnost 1. vrstvy zdiva. Odchylka od rovinnosti zdiva nesmí být větší než  $\pm 10$  mm na 1 m zdiva. Dále nesmí být odchylka větší než  $\pm 50$  mm na 10 m zdiva. Dále nebudou ložné spáry keramického zdiva větší než 1 mm. Kontrolu bude provádět stavbyvedoucí nebo vedoucí pracovní čety. O kontrole provede zápis do stavebního deníku.

### **10.2.8 Kontrola provedení sestavení lešení**

Sestavení lešení bude probíhat podle instrukcí výrobce. Sestavování budou provádět pracovníci k tomu proškolení. Kontrolu bude provádět stavbyvedoucí a koordinátor BOZP. Následně kontrolu zapíšou do stavebního deníku.

### **10.2.9 Kontrola provedení 2. vrstvy zdiva**

Kontrolovat se bude rovinnost a tloušťka ložných spár viz kapitola „10.2.7 Kontrola provedení 1. vrstvy zdiva“

Dále se bude kontrolovat svislost zdiva, a to v rámci jednoho podlaží nesmí být odchylka větší než  $\pm 20$  mm. Poté v rámci celkové výšky budovy nesmí být odchylka větší než  $\pm 50$  mm. Kontrolu bude provádět stavbyvedoucí nebo vedoucí pracovní čety. Následně provede zápis do stavebního deníku.

### **10.2.10 Kontrola osazení překladů**

Překlady se budou osazovat z lešení do maltového lože o tloušťce 10 mm. Sestava překladů se bude spojovat k sobě pomocí měkkého rádlovacího drátu. Kontrolovat se bude velikost vzniklého otvoru podle projektové dokumentace a rovinnost překladu, kde odchylka od roviny zdiva nesmí být větší než  $\pm 10$  mm na délce 1 m. Kontrolu provede stavbyvedoucí nebo vedoucí pracovní čety. O kontrole provede záznam do stavebního deníku.

### **10.2.11 Kontrola bednění stropní konstrukce**

Bednění žebek základové desky se bude provádět pomocí systémového bednění PERI. Poloha bednění se bude měřit podle projektových hodnot. Kontrolu bude

provádět stavbyvedoucí a vedoucí pracovní čety. Záznam o kontrole bude proveden následně do stavebního deníku.

### **10.2.12 Kontrola osazené výztuže stropní konstrukce**

Ocelová výztuž bude kladena na bednění na distančních podložkách, aby bylo zajištěno krytí. Zde se bude kontrolovat především poloha výztuže, průměry, geometrické rozměry a krytí výztuže od bednění. V případě, že se budou výztuže svařovat, bude se také provádět kontrola svarů. U svarů se bude hodnotit především vizuálně vyplnění svaru kolem celého průřezu výztuže, hladkost, směr housenky, trhliny, nesvařené krátery a odchylka svarů, která nesmí být větší než 0,1 mm. Kontrolu bude provádět stavbyvedoucí, statik a technický dozor stavebníka. O těchto kontrolách provedou následně zápis do stavebního deníku.

### **10.2.13 Kontrola čerstvého betonu pro stropní konstrukci**

Viz kapitola „9.2.7 Kontrola čerstvého betonu pro piloty“

### **10.2.14 Kontrola betonáže stropní konstrukce**

Betonáž stropní konstrukce bude probíhat pomocí autočerpadla a autodomíchávačů. Při betonáži bude kladen důraz na sypání čerstvého betonu z koncové trubice autočerpadla. Vzdálenost od místa, kde bude čerstvý beton ukládán a ústí koncové hadice od výložníku autočerpadla nebude větší než 1,5 m. Při větší vzdálenosti může docházet k oddělení pojiva od plniva.

Čerstvý beton uložený do konstrukce bude hutněn pomocí ponorného vibrátoru. Vzdálenost mezi vpichy nebude větší, než 1,4 násobek viditelné vibrovací plochy. Délka ponoření bude cca 5 s, aby nevytklo cementové mléko na povrch betonu.

Kontroly bude provádět stavbyvedoucí a vedoucí pracovní čety. Výstup kontroly bude zaznamenán do protokolu kontrolního a zkušebního plánu.

### **10.2.15 Kontrola ošetřování nově vzniklé stropní konstrukce**

Viz kapitola „9.2.18 Kontrola ošetřování nově vzniklé betonové konstrukce“

## **10.2.16 Kontrola odbednění stropní konstrukce**

Statikem je určeno, že částečné odbedňování stropní konstrukce bude možné při pevnosti betonu v tlaku 18,5 MPa. Dle výpočtu v kapitole „6.10.21 Částečné odbednění stropní desky“ bude beton této pevnosti dosahovat po 7 dnech od betonáže. Zjišťování pevnosti betonu bude probíhat pomocí Schmidtového kladívka. Následně je možné začít s odbedňováním. Nejprve se začne s částečným odbednění celé konstrukce, kdy se budou snižovat stojky. Díky snížení stojek vznikne prostor pro odebrání nosníků jak primárních, tak i sekundárních. Při odebrání nosníků budou také odbedněny betonářské desky. Kontrolovat se budou případné štěrková hnízda, které se musí následně zaplnit betonovou zálivkou tomu určenou, aby nedocházelo ke korozi ocelové výztuže. Následně se sundají křížové hlavy ze stojek a stojky se zvětší na celou výšku tak, aby podpíraly dále stropní konstrukci. Po částečném odbednění dojde podle statika k celkovému odbednění při zabetonování stropní konstrukce ve 4.NP. Kontrolu bude provádět stavbyvedoucí a vedoucí pracovní čety. Kontroly se budou provádět vizuálně a následně o této činnosti bude proveden zápis do stavebního deníku.

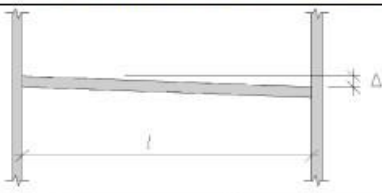

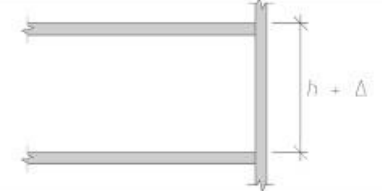
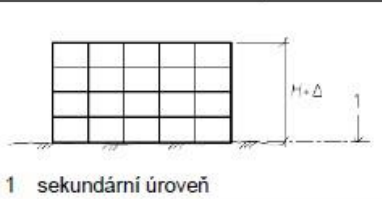
## **10.3 Výstupní kontroly**

### **10.3.1 Kontrola pevnosti betonu**

Viz kapitola „9.3.1 Kontrola pevnosti betonu“.

### **10.3.2 Kontrola geometrie konstrukce**

Kontrola stropní konstrukce bude probíhat po vyzdění nosných stěn z keramických tvárnic. Po odbednění konstrukcí se udělá kontrola geometrických tvarů stropní konstrukce. Kontrola bude provedena vizuálně a poté měřením pomocí totální stanice. Mezní odchylky, které jsou přípustné jsou popsány v normě ČSN EN 13670. Kontrolu bude provádět stavbyvedoucí a technický dozor stavebníka. O této kontrole bude poté proveden záznam do stavebního deníku.

Kovane úlice v závislosti na dekové toleranci podporovaného prvku a požadované dekové úrovní.			
c		vychýlení nosníku nebo desky	$\pm(10 + l / 500)$ mm
d		úroveň sousedních nosníků, měřená v odpovídajících bodech	$\pm(10 + l / 500)$ mm
e		úrovně sousedních stropů u podpěr	$\pm 20$ mm
f		rovina nejvyššího stropu měřená k sekundární úrovni $H \leq 20$ m $20 \text{ m} < H$	$\pm 20$ mm $\pm 0,5 (H + 20)$ mm, ale ne více než 50 mm

Obrázek 102: Dovolené odchylky na stropní konstrukci stanovené normou ČSN EN 13670 [57]

### 10.3.3 Kontrola dokumentace

Po celou dobu provádění monolitických konstrukcí a zděných konstrukcí budou prováděny kontroly, které se budou zapisovat do stavebního deníku a kontrolního a zkušebního plánu. Jestli jsou všechny kontroly provedeny zjistí nahlédnutím do těchto dokumentů stavbyvedoucí a technický dozor stavebníka. O této kontrole poté provedou zápis do stavebního deníku.

# ZÁVĚR

V mé diplomové práci jsem se zabýval přípravou realizací bytových domů Uničov, Pod Šibeníkem. Nejvíce však bytovým domem „A“, který se nachází nejseverněji z bytových domů. V diplomové práci jsem se snažil navrhnout všechny postupy výstavby, tak aby byly nejefektivnější a zároveň finančně nenáročné.

Důkladně jsem zpracoval technickou zprávu ke stavebně technologickému projektu, která úzce navazuje na vypracovanou stavebně technologickou studii. Dále jsem vypracoval na základě studie technickou zprávu zařízení staveniště, kde se ukázalo, že nejvhodnější volba zázemí pro pracovníky bude na budoucím parkovišti a tím nebude docházet ke zbytečnému plýtvání štěrkového podsypu, který bude po odstranění obytných kontejnerů sloužit jako podloží pro parkoviště mobilních automobilů. Dále jsem zpracoval dopravní trasy dovozu těžké mechanizace a materiálů, kde se ukázala výhoda blízkosti města Olomouc, ale také menší výběr betonáren v okolí. Poté jsem vypracoval technologický předpis pro základové konstrukce, technologický předpis pro zdění a stropní konstrukci, kde jsem využil mé poznatky z mé odborné praxe v rámci studia. Návrh strojní sestavy je zpracován s největší možnou konkrétností, odkud bude mechanizace pronajata. Dále byl zpracován plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, kontrolní a zkušební plán pro základové konstrukce, kontrolní a zkušební plán pro zdění a stropní konstrukci.

Při vypracovávání mé diplomové práce jsem se setkal s několika mnou známými, ale také neznámými programy. Mezi známé patří především program AutoCAD, ve kterém byla zpracována naprostá většina výkresů v přílohové části. Dále jsem si prohloubil vědomosti v programu BUILDPower S, ve kterém byl zpracován rozpočet, v programu Microsoft Project, ve kterém byl zpracován histogram pracovníků a harmonogram a v programech, které jsou součástí balíčku Microsoft Office, ve kterých byla zpracována textová část diplomové práce. Objevil jsem také pro mě nový konfigurátor PERI MULTIFLEX.

Při vypracovávání této diplomové práce jsem nikdy netušil, že bych mohl vytvořit takto obsáhlý soubor, který bude mít dohromady více než 200 stran. Vypracovávání mé diplomové práce mi zabralo několik desítek hodin psaní, rýsování a studování nových a efektivnějších způsobů výstavby. Tyto znalosti náležitě využiji v mé budoucí stavařské praxi.

Během vypracovávání mé diplomové práce jsem také narazil na několik odborníků v daném odvětví, kteří se mi vždy snažili vyjít vstříc a věnovali mi pár chvil pro vysvětlení různých nejasností. Jsem rád, že jsem při práci narazil na odborníky, kteří jsou skvělí nejen po odborné stránce, ale také i po té lidské.

# SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] Mapa české republiky, dostupné z <https://mapy.cz/zakladni?x=15.6252330&y=49.8022514&z=8>
- [2] Mapa české republiky, dostupné z <https://www.google.com/maps>
- [3] Vyhláška č. 209/2018 Sb. o hmotnostech, rozměrech a spojitelnosti vozidel, dostupná z <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2018-209>
- [4] Formulář nadměrné přepravy, vlastní zpracování
- [5] Cedule hasícího přístroje, dostupné z [https://www.ajprodukty.cz/sklady-a-dilny/zabrany-a-bezpecnostni-prvky/bezpecnostni-znaceni/vystrazne-symboly/bezpecnostni-tabulka-hasici-pristroj-250071-250069?VAT=1&gclid=Cj0KCQiAtvSdBhD0ARIsAPf8oNn0Osd8r2RZIdIRTukPI1yqWR-97Ke6l\\_D1vCxrEmBq1XHYgssBHCsaAgq3EALw\\_wcB&gclid=aw.ds](https://www.ajprodukty.cz/sklady-a-dilny/zabrany-a-bezpecnostni-prvky/bezpecnostni-znaceni/vystrazne-symboly/bezpecnostni-tabulka-hasici-pristroj-250071-250069?VAT=1&gclid=Cj0KCQiAtvSdBhD0ARIsAPf8oNn0Osd8r2RZIdIRTukPI1yqWR-97Ke6l_D1vCxrEmBq1XHYgssBHCsaAgq3EALw_wcB&gclid=aw.ds)
- [6] TOI TOI stavební buňka BK1, dostupné z <https://www.TOI TOI.cz/>
- [7] Odpadní kontejner, dostupné z [http://www.realpractic.cz/p/kontejner-avia-s-pevnymi-bocnicemi-6-m3?gclid=Cj0KCQiAtvSdBhD0ARIsAPf8oNmPiWMyhMlfD7mZanp2n7DlzVXTXPauvC H1yvlj67XFoSlcAUE8EYoaArHaEALw\\_wcB#909](http://www.realpractic.cz/p/kontejner-avia-s-pevnymi-bocnicemi-6-m3?gclid=Cj0KCQiAtvSdBhD0ARIsAPf8oNmPiWMyhMlfD7mZanp2n7DlzVXTXPauvC H1yvlj67XFoSlcAUE8EYoaArHaEALw_wcB#909)
- [8] Odpadní kontejnery plastové, dostupné z <https://www.popelnice-kose.cz/Kontejner-1100-L-Contenur-s-pedalem-d189.htm>
- [9] Reflektor, dostupné z [https://www.ledakce.cz/400w-led-reflektor--120lm-w-48000lm--cerny--samsung-chip/?variantId=32822&gclid=Cj0KCQiAtvSdBhD0ARIsAPf8oNnFFap57ot2n8uYSvSo-KtY\\_r1XRjTY7sVG4i88ioW-kLX9ALoP5ksaAi5nEALw\\_wcB](https://www.ledakce.cz/400w-led-reflektor--120lm-w-48000lm--cerny--samsung-chip/?variantId=32822&gclid=Cj0KCQiAtvSdBhD0ARIsAPf8oNnFFap57ot2n8uYSvSo-KtY_r1XRjTY7sVG4i88ioW-kLX9ALoP5ksaAi5nEALw_wcB)
- [10] Mycí rampa, dostupné z <https://repus.cz/o-spolecnosti-repusrok/produkty-a-sluzby/myti-stavebni-techniky/prujezdne-myci-rampy/>
- [11] Histogramy, vlastní zpracování
- [12] Staveništní rozvaděč, dostupné z [https://www.rozvadec-shop.cz/rozvadece/stavenistni-rozvadec-css-894-p63st-2/?gclid=Cj0KCQiAtvSdBhD0ARIsAPf8oNmE8gMJhW1xhMbS2e4aNWOnYmACmqIP2zfNWSeRUjY1KqBWDdz8qgEaAtDQEALw\\_wcB](https://www.rozvadec-shop.cz/rozvadece/stavenistni-rozvadec-css-894-p63st-2/?gclid=Cj0KCQiAtvSdBhD0ARIsAPf8oNmE8gMJhW1xhMbS2e4aNWOnYmACmqIP2zfNWSeRUjY1KqBWDdz8qgEaAtDQEALw_wcB)



- [13] Hasící přístroj, dostupné z <https://www.vyzbrojna.cz/cz/101/5/p6te-praskovy-hasici-pristroj.html>
- [14] Cedule vjezd a výjezd vozidel ze stavby, dostupné z [https://www.vakomobiliar.cz/detail/dopravni-znacka-vjezd-a-vyjezd-vozidel-stavby?gclid=Cj0KCQiAtvSdBhD0ARIsAPf8oNnP8WZ5et8AuZPi6BV918hz9-zX7FuxPwtjwKRjgYw094alXR5sbCMaAtcsEALw\\_wcB](https://www.vakomobiliar.cz/detail/dopravni-znacka-vjezd-a-vyjezd-vozidel-stavby?gclid=Cj0KCQiAtvSdBhD0ARIsAPf8oNnP8WZ5et8AuZPi6BV918hz9-zX7FuxPwtjwKRjgYw094alXR5sbCMaAtcsEALw_wcB)
- [15] Cedule nepovolaným vstup zakázán, dostupné z [https://www.aaapapir.cz/nepovolany-vstup-zakazan-bezpecnostni-tabulka-plast-a4-2-mm\\_d30911.html?gclid=Cj0KCQiAtvSdBhD0ARIsAPf8oNI967ebRz13CEbBvCLdhd-4szhXZ4S0rLuHm81KjNSVyILLKDCIdd4aAhTzEALw\\_wcB](https://www.aaapapir.cz/nepovolany-vstup-zakazan-bezpecnostni-tabulka-plast-a4-2-mm_d30911.html?gclid=Cj0KCQiAtvSdBhD0ARIsAPf8oNI967ebRz13CEbBvCLdhd-4szhXZ4S0rLuHm81KjNSVyILLKDCIdd4aAhTzEALw_wcB)
- [16] Cedule !!POZOR STAVBA!!, dostupné z [https://www.aaapapir.cz/pozor-stavba-1-bezpecnostni-banner-100x80-cm\\_d51668.html?gclid=Cj0KCQiAtvSdBhD0ARIsAPf8oNmIXaE70S2q3H2rCLI-OL4-nrSftn0UbrgLSWWPh0Fob7WQijH5Y8oaAumzEALw\\_wcB](https://www.aaapapir.cz/pozor-stavba-1-bezpecnostni-banner-100x80-cm_d51668.html?gclid=Cj0KCQiAtvSdBhD0ARIsAPf8oNmIXaE70S2q3H2rCLI-OL4-nrSftn0UbrgLSWWPh0Fob7WQijH5Y8oaAumzEALw_wcB)
- [17] Rohový těsnící prvek, dostupné z <http://www.kornbrno.cz/produkty/tesnici-prvky/rohove-tesnici-pasy-pro-pracovni-spary>
- [18] Bentonitový bobtnavý pásek, dostupné z <http://www.kornbrno.cz/produkty/tesnici-prvky/bobtnajici-pasky-a-tmely>
- [19] Výpočet doby odbednění žeber základové desky, vlastní zpracování
- [20] Výpis prvků stropního bednění, vlastní zpracování
- [21] Převazba zdiva, dostupné z [https://www.wienerberger.cz/content/dam/wienerberger/czech-republic/marketing/documents-magazines/instructions-guidelines/CZ\\_Podklad\\_pro\\_provedeni.pdf](https://www.wienerberger.cz/content/dam/wienerberger/czech-republic/marketing/documents-magazines/instructions-guidelines/CZ_Podklad_pro_provedeni.pdf)
- [22] Překlad Porotherm KP7, dostupné z [https://www.wienerberger.cz/content/dam/wienerberger/czech-republic/marketing/documents-magazines/technical/technical-product-info-sheet/wall/CZ\\_POR\\_TEC\\_Pth\\_KP\\_7.pdf](https://www.wienerberger.cz/content/dam/wienerberger/czech-republic/marketing/documents-magazines/technical/technical-product-info-sheet/wall/CZ_POR_TEC_Pth_KP_7.pdf)
- [23] Konfigurátor PERI MULTIFLEX, dostupný z <https://apps.peri.com/MULTIFLEX/index.php?lang=en&pname=MULTIFLEX%20Konfigur%C3%A1tor>

- [24] Postup bednicích prací, dostupné z <https://www.peri.cz/produkty/bedneni/stropni-bedneni/multiflex.html>
- [25] Osazení isokorbů, vlastní zpracování
- [26] Výpočet doby částečného odbednění stropní konstrukce, vlastní zpracování
- [27] Plošina pro bednění, vlastní zpracování
- [28] Vrtná souprava, dostupné z <http://www.pemeca.cz/uploaded/product/file/casagrande-b175xp.pdf>
- [29] Pumpa čerstvého betonu, dostupné z <https://www.saici.it/en/cfa-system/concrete-pump-scp-series>
- [30] <https://www.liebherr.com/int/cs/cze/%C4%8Desk%C3%A1-republika/dom%C5%AF/dom%C5%AF.html>
- [31] Rypadlo-nakladač, dostupné z <https://www.komatsu.eu/Assets/GetBrochureByProductName.aspx?id=WB97S-5&langID=en>
- [32] Tatra třístranný sklápěč, dostupné z <https://www.tatra.cz/nakladni-automobily/tatra-phoenix/dalsi-vozy/6x6-tristranny-sklapec-1/>
- [33] Autočerpadlo s nástavbou Schwing, dostupné z <https://www.schwing.cz/produkty/autocerpadla/>
- [34] Autodomíhávač, dostupné z [https://www.cemex.cz/documents/46856796/52314713/Cenik\\_do\\_30.6.2022\\_betonarna\\_Breclav\\_Mikulov\\_Znojmo\\_Brno.pdf/7d36df89-fc6a-d473-cee4-ed3082f05782?version=2.0&t=1643288169923](https://www.cemex.cz/documents/46856796/52314713/Cenik_do_30.6.2022_betonarna_Breclav_Mikulov_Znojmo_Brno.pdf/7d36df89-fc6a-d473-cee4-ed3082f05782?version=2.0&t=1643288169923)
- [35] Tahač a návěs, dostupné z <https://auto-drei.cz/nadrozmera-preprava/>
- [36] Nákladní automobil, dostupné z <https://spro-doprava.cz/>
- [37] Užitkový vůz, dostupné z <https://www.auto-horejssek.cz/volkswagen-transporter-6-1-skrinovy-vuz>
- [38] Malé stroje Wacker Neuson, dostupné z <https://www.wackerneuson.cz/>
- [39] Bloková pila, dostupné z <https://www.mitophb.cz/pujcovna-naradi-detail/stolni-blokova-pila-ltbp-650/>

- [40] Stavební míchačka malty, dostupné z [https://www.stavo-shop.cz/stavebni-michacka-ma-tech-200l-fb-max?gclid=CjwKCAiA2fmdBhBpEiwA4CcHzSZkzR3p1045Rz80enkHYRR-Q3-uPRZxMdK87w5p6HymcWdLzhsArRoCCrIQAvD\\_BwE](https://www.stavo-shop.cz/stavebni-michacka-ma-tech-200l-fb-max?gclid=CjwKCAiA2fmdBhBpEiwA4CcHzSZkzR3p1045Rz80enkHYRR-Q3-uPRZxMdK87w5p6HymcWdLzhsArRoCCrIQAvD_BwE)
- [41] Ruční nářadí Hilti, dostupné z <https://www.hilti.cz/#nav/products>
- [42] Nivelační sada, dostupné z <https://www.papaspol.cz/nivelacni-sady/nivelacni-sada-gfn-32-se-zarukou-5-let-a-kalibracnim-listem-zdarma/>
- [43] Svářečka, dostupné z <https://www.svarecky-obchod.cz/akcni-sety-inventory/37405-kowax-geniarc-160-evo-kabely.htm>
- [44] Motorová pila, dostupné z <https://www.gardentech.cz/hobby/motorova-pila-husqvarna-120-mark-ii-olej-zdarma/>
- [45] Míchadlo, dostupné z [https://michadla.heureka.cz/dewalt-dwd241/?gclid=CjwKCAiA2fmdBhBpEiwA4CcHzXpyu2Ezl-fwZr4dOZyHsQaLLR-u1Zl5-TNgWoPpLn8mZ\\_nW9SdxxoCNugQAvD\\_BwE#prehled/](https://michadla.heureka.cz/dewalt-dwd241/?gclid=CjwKCAiA2fmdBhBpEiwA4CcHzXpyu2Ezl-fwZr4dOZyHsQaLLR-u1Zl5-TNgWoPpLn8mZ_nW9SdxxoCNugQAvD_BwE#prehled/)
- [46] Křovinořez, dostupné z <https://www.husqvarna.com/cz/krovinorezy/553rs/>
- [47] Důležité telefonní čísla, dostupné z <https://www.krizport.cz/rady/chytre-blondynky-radi/tisnove-volani>
- [48] Správná certifikace CE, dostupné z <https://www.szutest.com/cs/certifikace-ce/>
- [49] Ochranná přilba, dostupné z [https://www.inzep.cz/ochranna-prilba-3m-peltorg3000-reflexni-zluta?gclid=CjwKCAiA2fmdBhBpEiwA4CcHzZ\]-vOFJMhKlrSV2UieWsyjlqcJcww9fmV42V9JLJFkyVY6ujvj5ehoCzWUQAvD\\_BwE](https://www.inzep.cz/ochranna-prilba-3m-peltorg3000-reflexni-zluta?gclid=CjwKCAiA2fmdBhBpEiwA4CcHzZ]-vOFJMhKlrSV2UieWsyjlqcJcww9fmV42V9JLJFkyVY6ujvj5ehoCzWUQAvD_BwE)
- [50] Reflexní vesta, dostupné z <https://www.inzep.cz/vesta-reflexni-lynx-plus>
- [51] Ukázka pracovního oděvu, dostupné z <https://www.engelbert-strauss.cz/reflexni-bundy/vystrazna-bunda-e-s-motion-3210180-65384-810.html>
- [52] Ukázka pracovní obuvi, dostupné z <https://www.engelbert-strauss.cz/bezpecnostni-obuv-s1/e-s-s1-bezpecnostni-polobotky-merak-1101190-93609-722.html>
- [53] Ukázka ochranných pracovních rukavic, dostupné z <https://www.engelbert-strauss.cz/montazni-rukavice/e-s-rukavice-pro-mechaniky-top-grip-ii-2200210-7644510-0.html>

[54] Ukázka bezpečnostních popruhů, dostupné z <https://www.manutan.cz/cs/mcz/bezpecnostni-celotelovy-postroj-p-70>

[55] Ukázka svářecí kukly, dostupné z [https://www.expondo.cz/stamos-germany-svareci-helma-carbonic-professional-series-10020987?gclid=CjwKCAiA2fmdBhBpEiwA4CcHzRSkFEI5\\_ze\\_Wz\\_ezKQXu6y-lpq9qSnWfkYb3Fy9lX6HQ0r-CbQWIBoCmRwQAvD\\_BwE](https://www.expondo.cz/stamos-germany-svareci-helma-carbonic-professional-series-10020987?gclid=CjwKCAiA2fmdBhBpEiwA4CcHzRSkFEI5_ze_Wz_ezKQXu6y-lpq9qSnWfkYb3Fy9lX6HQ0r-CbQWIBoCmRwQAvD_BwE)

[56] Zkouška sednutí kužele, dostupné z [https://www.spspb.cz/wp-content/uploads/2020/06/VY\\_32\\_INOVACE\\_ZF\\_POS\\_16.pdf](https://www.spspb.cz/wp-content/uploads/2020/06/VY_32_INOVACE_ZF_POS_16.pdf)

[57] Dovolené odchylky dle normy ČSN EN 13670

# LEGISLATIVA A NORMY

**Zákon č. 262/2006 Sb.** Zákoník práce, v aktuálním znění

**Nařízení vlády č. 195/2021 Sb.** kterým se mění nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů

**Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.** o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

**Nařízení vlády č. 101/2005 Sb.** o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí

**Nařízení vlády č. 241/2018 Sb.** kterým se mění nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění nařízení vlády č. 217/2016 Sb.

**Nařízení vlády č. 170/2014 Sb.** kterým se mění nařízení vlády č. 201/2010 Sb., o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu

**Nařízení vlády č. 378/2001 Sb.** kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí

**Zákon č. 133/1985 Sb.** České národní rady o požární ochraně, v aktuálním znění

**Zákon č. 309/2006 Sb.** o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci

**Vyhláška č. 405/2017 Sb.,** kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, ve znění vyhlášky č. 62/2013 Sb., a vyhláška č. 169/2016 Sb., o stanovení rozsahu dokumentace veřejné zakázky na stavební práce a soupisu stavebních prací, dodávek a služeb s výkazem výměr

**Nařízení vlády č. 136/2016 Sb.,** kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, a nařízení vlády č. 592/2006 Sb., o podmínkách akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti

**ČSN 73 0210** - Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění. Část 1: Přesnost osazení

**ČSN 73 6133** - Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací

**ČSN EN 1536+A1** - Provádění speciálních geotechnických prací - Vrtané piloty

ČSN 73 0210-1 - Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění. Část 1: Přesnost osazení

ČSN 12350-2 - Zkouška čerstvého betonu - Část 2: Zkouška sednutím

ČSN 12350-3 - Zkouška čerstvého betonu - Část 3: Zkouška Vebe

ČSN EN 13670 - Provádění betonových konstrukcí

ČSN EN 1992-1-1 - Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ČSN EN 12390-3 - Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles

ČSN 73 0420-2 - Přesnost vytyčování staveb - Část 2: Vytyčovací odchylky

Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu, ve znění pozdějších předpisů

ČSN EN 10080 Ocel pro výztuž do betonu - Svařitelná betonářská ocel - Všeobecně

ČSN 26 9030 Manipulační jednotky - Zásady pro tvorbu, bezpečnou manipulaci a skladování

ČSN EN 1996-2 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí - Část 2: Volba materiálů, konstruování a provádění zdiva

# SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Situace města Uničov [1] .....	27
Obrázek 2: Situace stavby ve městě Uničov [1] .....	27
Obrázek 3: Trasa pro dovoz věžového jeřábu [2] .....	37
Obrázek 4: Trasa pro dovoz vrtné soupravy [2].....	39
Obrázek 5: Vyplněný formulář pro nadrozměrnou dopravu [4] .....	41
Obrázek 6: Zatáčka na ulici Keplerova [1] .....	42
Obrázek 7: Kruhový objezd na silnici I/55 [1] .....	42
Obrázek 8: Kruhový objezd na silnici I/35 [1] .....	43
Obrázek 9: Zatáčka na obecní komunikaci obce Náklo [1] .....	43
Obrázek 10: Zatáčka na silnici II/446 [1] .....	44
Obrázek 11: Zatáčka na ulici Staškova [1] .....	44
Obrázek 12: Zatáčka na ulici Hrdinů [1].....	45
Obrázek 13: Zatáčka na ulici Plzeňská [1].....	45
Obrázek 14: Kruhový objezd na ulici Moravské nám. [1].....	46
Obrázek 15: Trasa pro dovoz rypadlo-nakladače [2].....	47
Obrázek 16: Trasa pro dovoz betonu [2].....	48
Obrázek 17: Trasa pro dovoz kameniva [2].....	49
Obrázek 18: Trasa pro dovoz keramických tvárnic [2] .....	50
Obrázek 19: Trasa pro dovoz ocelové výztuže [2] .....	51
Obrázek 20: Trasa pro dovoz řeziva [2] .....	53
Obrázek 21: Trasa pro dovoz bednění [2] .....	54
Obrázek 22: Trasa pro dovoz malé mechanizace a ručního nářadí [2].....	55
Obrázek 23: Trasa pro odvoz zeminy [2] .....	56
Obrázek 24: Cedula hasícího přístroje [5] .....	75
Obrázek 25: Staveništní buňka TOI TOI BK1 [6].....	84
Obrázek 26: Půdorys buňky BK1 [6] .....	84
Obrázek 27: Hygienický kontejner SK1 [6].....	85
Obrázek 28: Půdorys hygienického kontejneru SK1 [6] .....	86
Obrázek 29: Mobilní oplocení TOI TOI [6].....	87
Obrázek 30: Půdorys skladového kontejneru LK1 [6] .....	88
Obrázek 31: Odpadní kontejner [7] .....	89
Obrázek 32: Odpadní kontejnery barevné [8].....	89
Obrázek 33: Staveništní reflektor [9] .....	90
Obrázek 34: Fotka mytí kol [10].....	91
Obrázek 35: Celá myčka pro mytí kol [10].....	92
Obrázek 36: Histogram pracovníků na hrubou spodní stavbu [11].....	94
Obrázek 37: Histogram pracovníků na hrubou vrchní stavbu1 [11].....	94
Obrázek 38: Histogram pracovníků na hrubou vrchní stavbu2 [11].....	95
Obrázek 39: Staveništní elektrický rozvaděč [12] .....	99
Obrázek 40: Hasící přístroj [13] .....	100
Obrázek 41: Cedula "Vjezd a výjezd ze stavby" [12] .....	102

Obrázek 42: Cedule "Nepovolaným vstup zakázán" [15].....	102
Obrázek 43: Cedule "!!POZOR STAVBA!!" [16] .....	102
Obrázek 44: Rohový těsnící prvek [17] .....	121
Obrázek 45: Bentonitový bobtnající pásek [18] .....	122
Obrázek 46: Doba odbednění žeber základové desky [19].....	126
Obrázek 47: Výpis prvků bednění [20].....	138
Obrázek 48: Ukázka převazby zdiva [21] .....	150
Obrázek 49: Ukázka správné orientace překladu KP7 [22].....	152
Obrázek 50: Výsledek z PERI MULTIFLEX konfigurátoru [23].....	153
Obrázek 51: Schéma osazení primárních nosníků [24].....	154
Obrázek 52: Schéma osazení sekundárních nosníků [24] .....	155
Obrázek 53: Schéma osazení betonářských desek [24] .....	156
Obrázek 54: Osazení mezilehlých stojek [24].....	157
Obrázek 55: Ukázka napojení Isokorbů [25] .....	158
Obrázek 56: Stanovení doby odbednění [26].....	159
Obrázek 57: Plošina pro částečné odbedňování [27].....	160
Obrázek 58: Rozměry vrtné soupravy [28] .....	169
Obrázek 59: Rozměry vrtné soupravy Casagrande 175 XP [28] .....	169
Obrázek 60: Pumpa čerstvého betonu SAICI SCP 750 [29] .....	170
Obrázek 61: Věžový jeřáb LIEBHERR 71 EC-B 5 Fr.tronic [30] .....	171
Obrázek 62: Rypadlo-nakladač Komatsu WB97S-5 EO [31] .....	172
Obrázek 63: Nákladní automobil Tatra 6x6 Třístranný sklápěč [32] .....	174
Obrázek 64: Autočerpadlo Mercedes-benz s nástavbou Schwing S 36 X [33].....	175
Obrázek 65: Autočerpadlo s nástavbou Schwing S 43 SX III [33].....	176
Obrázek 66: Autodomíchač MAN TGS 32.420 [34].....	177
Obrázek 67: Tahač MAN TGX 18.440 s valníkem KRONE [35].....	178
Obrázek 68: Tahač MAN TGX 41.540 a podvalník Goldhofer STZ-VL4-55/80A [35]179	
Obrázek 69: Souprava tahače Volvo FH 500 se sklápěcím návěsem REISCH RHKS-35/24SSL [36] .....	180
Obrázek 70: Valníkové vozidlo Volvo s hydraulickou rukou Fassi F220 [36] .....	181
Obrázek 71: Nákladní auto Volvo FH 16 460 [36] .....	182
Obrázek 72: Volkswagen Transporter [37].....	182
Obrázek 73: Vibrační deska 480 kg Wacker Neuson DPU 6055 [38].....	183
Obrázek 74: Vibrační pěch Wacker Neuson BS 602I [38] .....	184
Obrázek 75: Bloková pila LTBP 750 [39] .....	184
Obrázek 76: Ma-tech míchačka 200L FB max [40] .....	185
Obrázek 77: Venkovní rotační laser Hilti PR 300-HV2S se stativem PRA 90 [41]....	185
Obrázek 78: Nivelační sada CFN 1 [42] .....	186
Obrázek 79: Ponorný vibrátor Wacker Neuson M1500 + těleso H45 [38].....	186
Obrázek 80: Svářečka GeniTig 200 AC/DC, PULZ, PFC KOWAX [43] .....	187
Obrázek 81: Okružní pila Hilti SC 55W [41] .....	187
Obrázek 82: Vrtací a sekací kladivo Hilti TE 3-C [41] .....	188
Obrázek 83: Aku úhlová bruska Hilti AG 6D-22 [41] .....	188



Obrázek 84: Aku šroubovák s příklepem Hilti SF 6H-A22 [41] .....	189
Obrázek 85: Ponorné čerpadlo Wacker Neuson PS2 500 [38].....	189
Obrázek 86: Stavební vysavač Hilti VC 40M-X [41].....	190
Obrázek 87: Benzínová motorová pila Husqvarna 120 Mark II [44].....	190
Obrázek 88: Elektrické míchadlo DeWALT DWD241 [45] .....	191
Obrázek 89: Benzínový křovinořez Husqvarna 553RS [46].....	191
Obrázek 90: Laserový dálkoměr Hilti PD-I [41] .....	192
Obrázek 91: Důležitá tísňová telefonní čísla [47].....	200
Obrázek 92: Správné značení CE [48] .....	204
Obrázek 93: Ochranná přilba [49].....	205
Obrázek 94: Reflexní vesta [50] .....	205
Obrázek 95: Ukázka pracovního oděvu [51] .....	206
Obrázek 96: Ukázka pracovní obuvi [52] .....	206
Obrázek 97: Ukázka pracovních rukavic [53] .....	207
Obrázek 98: Ochranné popruhy [54] .....	207
Obrázek 99: Svářečská kukla [55].....	207
Obrázek 100: Ukázka zkoušky sednutí kužele [56] .....	217
Obrázek 101: Povolené odchylky stanovené normou ČSN EN 13670 [57].....	221
Obrázek 102: Dovolené odchylky na stropní konstrukci stanovené normou ČSN EN 13670 [57] .....	230

# SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: SO 01 Příprava území .....	18
Tabulka 2: IO 100 Vodovod.....	18
Tabulka 3: IO 200 Nakládání s dešťovými vodami.....	19
Tabulka 4: IO 300 Kanalizace splašková .....	19
Tabulka 5: IO 400 Připojení plynu .....	19
Tabulka 6: IO 500 Komunikace a zpevněné plochy .....	20
Tabulka 7: IO 600 Veřejné osvětlení.....	21
Tabulka 8: IO 700 Připojení NN .....	21
Tabulka 9: IO 800 Připojení SLP.....	22
Tabulka 10: SO 03 Oplocení.....	23
Tabulka 11: SO 05 Sadové úpravy.....	24
Tabulka 12: Přehled tříd odpadů.....	32
Tabulka 13: Přeprava věžového jeřábu .....	37
Tabulka 14: Přeprava vrtné soupravy .....	39
Tabulka 15: Přeprava rypadlo-nakladače .....	47
Tabulka 16: Přeprava betonu .....	48
Tabulka 17: Přeprava kameniva .....	49
Tabulka 18: Přeprava keramických tvárnic.....	50
Tabulka 19: Přeprava ocelové výztuže.....	52
Tabulka 20: Přeprava řeziva .....	53
Tabulka 21: Přeprava bednění .....	54
Tabulka 22: Přeprava malé mechanizace a ručního nářadí.....	56
Tabulka 23: Přeprava zeminy .....	57
Tabulka 24: Třídy odpadů .....	76
Tabulka 25: Kontrola zařizovacích předmětů.....	85
Tabulka 26: Přehled potřeby vody na staveništi – potřeba vody pro staveniště .....	95
Tabulka 27: Přehled potřeby vody na staveništi - hygiena pracovníků.....	96
Tabulka 28: Dimenze potrubí .....	96
Tabulka 29: Přehled příkonů el. nářadí.....	97
Tabulka 30: Přehled příkonů předmětů zařízení staveniště .....	97
Tabulka 31: Přehled příkonů el. osvětlení .....	98
Tabulka 32: Katalog odpadů .....	100
Tabulka 33: Výkaz materiálu pro pilotáž.....	107
Tabulka 34: Výkaz materiálu pro žebra základové desky.....	107
Tabulka 35: Výkaz materiálu pro základovou desku .....	108
Tabulka 36: Výkaz materiálu dřevěného řeziva .....	108
Tabulka 37: Personální obsazení pro vytyčování - základy .....	112
Tabulka 38: Personální obsazení pro pilotáž .....	112
Tabulka 39: Personální obsazení pro vázání výztuže - základy .....	113
Tabulka 40: Personální obsazení pro zabetňování - základy .....	113
Tabulka 41: Personální obsazení pro betonáž - základy .....	114

Tabulka 42: Personální obsazení pro štěrkový zásyp.....	114
Tabulka 43: Personální obsazení pro mechanizaci - základy.....	115
Tabulka 44: Velké a malé mechanismy, elektrické nářadí, ruční nářadí - základy .	116
Tabulka 45: Třídění odpadů.....	132
Tabulka 46: Výkaz materiálu pro lepení hydroizolace.....	137
Tabulka 47: Výkaz materiálu pro zdění - zdící prvky.....	137
Tabulka 48: Výkaz materiálu pro zdění - malty.....	138
Tabulka 49: Výkaz materiálu pro stropní konstrukci.....	138
Tabulka 50: Personální obsazení pro vytyčování – horní stavba.....	142
Tabulka 51: Personální obsazení pro lepení hydroizolace.....	143
Tabulka 52: Personální obsazení pro zdění.....	143
Tabulka 53: Personální obsazení pro bednění - stropní konstrukce.....	144
Tabulka 54: Personální obsazení pro vázání výztuže - stropní konstrukce .....	144
Tabulka 55: Personální obsazení pro betonáž - stropní konstrukce.....	145
Tabulka 56: Personální obsazení pro mechanizaci - horní stavba .....	145
Tabulka 57: Velké a malé mechanismy, elektrické nářadí, ruční nářadí - horní stavba .....	146
Tabulka 58: Třídění druhů odpadů .....	164
Tabulka 59: Technické parametry vrtné soupravy.....	168
Tabulka 60: Technické parametry pumpy pro čerstvý beton .....	169
Tabulka 61: Technické parametry věžového jeřábu .....	170
Tabulka 62: Technické parametry rypadlo-nakladače.....	172
Tabulka 63: Technické parametry nákladního automobilu .....	173
Tabulka 64: Technické parametry Schwing S 36 X.....	175
Tabulka 65: Technické parametry Schwing S 36 X.....	176
Tabulka 66: Technické parametry autodomíchače.....	176
Tabulka 67: Technické parametry tahače a valníku.....	177
Tabulka 68: Technické parametry tahače a podvalníku.....	178
Tabulka 69: Technické parametry tahače a návěsu.....	179
Tabulka 70: Technické parametry valníkového vozidla.....	180
Tabulka 71: Technické parametry nákladního automobilu Volvo .....	181
Tabulka 72: Technické parametry užitkového vozu .....	182

# SEZNAM ZKRATEK

č. – Číslo

m – Metr

m<sup>2</sup> – Metr čtvereční

m<sup>3</sup> – Metr krychlový

MPa - megapascal

t – Tuna

k.ú. – Katastrální území

PD – Projektová dokumentace

BD – Bytový dům

PO – Požární ochrana

BOZP – Bezpečnost a ochrana při práci

PVC – Polyvinylchlorid

PE – Polyethylen

Sb. – Sběrka zákonů

a.s. – akciová společnost

s.r.o. – společnost s ručením omezeným

ČSN – česká technická norma

OOPP – osobní ochranné pracovní prostředky

apod. – a podobně

atd. – a tak dále

např. – například

popř. – popřípadě

parc.č. – parcelní číslo

ks - kusy

# SEZNAM PŘÍLOH

- P.1 Koordinační situace
- P.2 Zařízení staveniště pro hrubou spodní stavbu
- P.3 Zařízení staveniště pro hrubou vrchní stavbu
- P.4 Zařízení staveniště pro dokončovací práce
- P.5 Schéma postupu prací při pilotáži
- P.6 Postup betonáže žeber základové desky
- P.7 Postup betonáže základové desky
- P.8 Detaily bednění šachty pro dojezd výtahu
- P.9 Průkazy dosahů a únosnosti stavebních strojů
- P.10 Položkový rozpočet hrubé stavby
- P.11 Bilance pracovníků během hrubé stavby bytového domu A
- P.12 Harmonogram hlavního bytového domu A
- P.13 Plán zajištění hlavních zdrojů pro hrubou stavbu
- P.14 Bednění monolitické stropní konstrukce
- P.15 Schéma bednění stropní konstrukce
- P.16 Schéma bednění stropní konstrukce u schodiště
- P.17 Bednění žeber základové desky
- P.18 Časové a finanční plány
- P.19 Kontrolní a zkušební plán pro základové konstrukce
- P.20 Kontrolní a zkušební plán pro zdění a stropní konstrukci