



# 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

## ENVELOPA OFFICE CENTER – VYBRANÉ ČÁSTI STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉHO PROJEKTU

ENVELOPA OFFICE CENTER – SELECTED PARTS OF THE CONSTRUCTION  
TECHNOLOGY PLAN

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

**Bc. Jan Götzl**

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

**doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.**

**BRNO 2023**

# Zadání diplomové práce

Ústav: Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb  
Student: **Bc. Jan Götzl**  
Vedoucí práce: **doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.**  
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:

## **Envelopa Office Center - vybrané části stavebně technologického projektu**

### **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, včetně 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 vybraného 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 stati 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. 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.

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. Vít Motyčka, CSc.  
vedoucí práce

---

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

**VUT v Brně, Fakulta stavební**  
**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB**  
**PŘÍLOHA K ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE**

Studijní obor Realizace staveb

Diplomant: **Bc. Jan Götzl**

Název diplomové práce: **Envelopa Office Center – vybrané části stavebně technologického projektu**

**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.
4. Studie realizace hlavních technologických etap stavebního objektu.
5. Projekt zařízení staveniště – výkresová dokumentace a technická zpráva.
6. Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů – dimenzování, umístění, doprava na staveniště, dosahy, časové nasazení a odběr energie.
7. Časový plán hlavního stavebního objektu – technologický normál a časový harmonogram pro provádění ŽB monolitické konstrukce.
8. Technologický předpis pro provádění ŽB monolitické konstrukce.
9. Kontrolní a zkušební plán kvality pro provádění ŽB monolitických konstrukcí.
10. Jiné zadání – rozpočet pro monolitickou ŽB konstrukci, výkres bednění stropu nad 3NP

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

**V Brně dne 31.3.2022**

**Vedoucí práce: doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.**

**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
FAKULTA STAVEBNÍ**

---

Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

Veveří 95, Brno, 602 00

Tel.: 420 5 41 14 79 67, 420 5 41 14 79 74

**Souhlas s použitím projektové dokumentace  
pro studijní účely**

Udělujeme souhlas s použitím kompletní/částečné projektové dokumentace ke stavbě

Envelopa Office Center, Olomouc,

a to výlučně pro studenta VUT v Brně, Fakulty stavební, Jan Götzela

nar.: [REDACTED]

bydlištěm: [REDACTED]

pro studijní účely pro akademický rok 2022/2023

V Praze dne 11. 10. 2021

podpis oprávněné osoby

Ing. Václav Hlaváček, jednatel Studio acht, spol. s r.o.  
razítko

## **ABSTRAKT**

Diplomová práce se zaměřuje na vypracování vybraných částí stavebně technologického projektu pro realizaci projektu Envelopa Office Center Olomouc, které jsou vypracovány na základě projektové dokumentace použité se souhlasem projekční kanceláře.

Hlavním stavebním objektem je polyfunkční budova s šesti nadzemními a jedním podzemním podlažím. Nosnou konstrukci tvoří železobetonový monolitický skelet založený na hlubinných pilotách.

V diplomové práci je vypracována technická zpráva ke stavebně technologickému projektu, koordinační situace stavby, objektový finanční a časový plán. Pro realizaci hlavního stavebního objektu je zpracovaná studie realizace hlavních technologických etap, výkres zařízení staveniště s technickou zprávou, jsou navrženy a popsány hlavní stavební mechanismy a stroje a je zpracován časový plán výstavby hlavního stavebního objektu. Pro realizaci železobetonové monolitické konstrukce je navržen technologický předpis a kontrolní a zkušební plán.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Polyfunkční budova, stavebně-technologický projekt, železobetonová monolitická konstrukce, piloty, technologický předpis, zařízení staveniště, kontrolní a zkušební plán, časový harmonogram.

## **ABSTRACT**

The diploma thesis focuses on the development of selected parts of the construction and technological project for the implementation of the Envelopa Office Center Olomouc project, which are developed on the basis of the project documentation used with the consent of the design office.

The main construction object is a multifunctional building with six above-ground and one underground floor. The supporting structure consists of a reinforced concrete monolithic skeleton based on deep piles.

The thesis includes a technical report for the construction and technological project, a coordination situation of the construction, the object financial and time plan. For the realization of the main construction object, a study of the realization of the main

technological stages, a drawing of the site equipment with a technical report, the main construction mechanisms and machines are designed and described, and a time schedule for the construction of the main construction object is prepared. For the implementation of the reinforced concrete monolithic structure, a technological regulation and an inspection and testing plan are proposed.

## **KEYWORDS**

Polyfunctional building, construction-technological project, reinforced concrete monolithic structure, piles, technological regulations, site equipment, inspection and trial plan, time schedule.

## **BIBLIOGRAFICKÁ CITACE**

GÖTZEL, Jan. *Envelopa Office Center – vybrané části stavebně technologického projektu*. Brno, 2023. Diplomová práce. 173 s, 116 s příl. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.



## **PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE**

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané diplomové práce s názvem *Envelopa Office Center – vybrané části stavebně technologického projektu* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 13. 1. 2023

---

Bc. Jan Götzl  
Autor práce

## **PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem *Envelopa Office Center – vybrané části stavebně technologického projektu* zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 13. 1. 2023

---

Bc. Jan Götzl  
Autor práce

## **PODĚKOVÁNÍ**

Chtěl bych poděkovat svému vedoucímu práce panu doc. Ing. Vítu Motyčkovi, CSc. za věnovaný čas, odborné vedení, cenné rady a hodnotné připomínky při psaní této diplomové práce.

# **OBSAH**

<b>ÚVOD.....</b>	<b>14</b>
<b>1 TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU.....</b>	<b>16</b>
1.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE O STAVBĚ .....	16
1.2 ČLENĚNÍ STAVBY NA STAVEBNÍ OBJEKTY .....	17
1.3 POPIS ÚZEMÍ – SITUACE STAVBY.....	17
1.4 CHARAKTERISITIKA STAVEBNÍCH OBJEKTŮ .....	20
1.5 ZPŮSOB REALIZACE HLAVNÍCH TECHNOLOGICKÝCH ETAP STAVEBNÍHO OBJEKTU .....	27
1.6 ČASOVÝ A FINANČNÍ PLÁN OBJEKTU .....	27
1.7 ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ .....	27
1.8 HLAVNÍ STAVEBNÍ MECHANISMY .....	28
1.9 KVALITATIVNÍ, ENVIROMENTÁLNÍ A BEZPEČNOSTÍ POŽADAVKY .....	28
<b>2 KOORDINAČNÍ SITUACE STAVBY SE ŠIRŠÍMY VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS .....</b>	<b>32</b>
2.1 SITUACE STAVBY .....	32
2.2 DOPRAVNÍ SITUACE V OKOLÍ STAVBY .....	33
2.3 ŘEŠENÉ DOPRAVNÍ TRASY .....	33
<b>3 ČASOVÝ A FINANČNÍ PLÁN STAVBY – OBJEKTOVÝ.....</b>	<b>44</b>
<b>4 STUDIE REALIZACE HLAVNÍCH STAVEBNÍCH ETAP.....</b>	<b>46</b>
4.1 PŘÍPRAVNÉ A ZEMNÍ PRÁCE .....	46
4.2 ZAKLÁDÁNÍ A HRUBÁ SPODNÍ STAVBA .....	50
4.3 HRUBÁ VRCHNÍ STAVBA.....	54
4.4 TECHNOLOGICKÝ SLED PRACÍ.....	57
4.5 BEZPEČNOST A OCHRANY ZDRAVÍ PRACOVNÍKŮ .....	58

4.6	ENVIROMENTÁLNÍ ASPEKTY VÝSTAVBY .....	58
5	PROJEKT ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ – TECHNICKÁ ZPRÁVA .....	61
5.1	ÚVOD .....	61
5.2	ZÁSADY POSTUPU VÝSTAVBY .....	61
5.3	NÁVRH ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ .....	62
5.4	OBJEKTY ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ .....	65
5.5	SKLADOVACÍ PLOCHY.....	75
5.6	VÝPOČET ZDROJŮ .....	76
5.7	ORIENTAČNÍ NÁKLADY NA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ.....	81
5.8	BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI .....	81
5.9	KOORDINACE BOZP NA STAVENIŠTI .....	82
5.10	VLIV STAVBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ .....	86
6	NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH MECHANISMŮ A STROJŮ .....	90
6.1	ZVEDACÍ MECHANISMUS .....	90
6.2	VELKÉ STAVEBNÍ STROJE.....	94
6.3	MALÉ STROJE.....	107
7	ČASOVÝ PLÁN VÝSTAVBY HLAVNÍHO STAVEBNÍHO OBJEKTU ....	116
8	TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO ZHOTOVENÍ MONOLITICKÝCH KONSTRUKCÍ HRUBÉ VRCHNÍ STAVBY .....	118
8.1	VŠEOBECNÍ CHARAKTERISITKA .....	118
8.2	PŘIPRAVENOST A PŘEVZETÍ PRACOVIŠTĚ .....	120
8.3	DOPRAVA A SKLADOVÁNÍ MATERIÁLU.....	121
8.4	PRACOVNÍ PODMÍNKY .....	122
8.5	PEROSONÁLNÍ OBSAZENÍ .....	123
8.6	STROJE, NÁŘADÍ A PRACOVNÍ POMŮCKY .....	124
8.7	PRACOVNÍ POSTUP REALIZACE SVISLÝCH KONSTRUKCÍ.....	125

8.8	PRACOVNÍ POSTUP REALIZACE VODOROVNÝCH KONSTRUKCÍ.....	138
8.9	KONTROLA KVALITY.....	147
8.10	BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ .....	148
8.11	ENVIROMENTÁLNÍ ASPEKTY VÝSTAVBY .....	149
<b>9</b>	<b>KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN KVALITY PRO REALIZACI MONOLITICKÝCH KONSTRUKCÍ HRUBÉ VRCHNÍ STAVBY .....</b>	<b>151</b>
9.1	VSTUPNÍ KONTROLY.....	151
9.2	MEZIOPERAČNÍ KONTROLY.....	153
9.3	VÝSTUPNÍ KONTROLY .....	156
<b>10</b>	<b>POLOŽKOVÝ ROZPOČET PRO MONOLITICKOU ŽB KONSTRUKCI .....</b>	<b>159</b>
	<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>160</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ.....</b>	<b>161</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>166</b>
	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>169</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK .....</b>	<b>171</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉHO SOFTWARE .....</b>	<b>172</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH .....</b>	<b>173</b>

## ÚVOD

Cílem diplomové práce je zpracování stavebně technologického projektu pro přípravu a realizaci projektu Envelopa Office Center v Olomouci.

Envelopa Office Center je novostavba polyfunkční kancelářské budovy. Půdorys budovy má tvar nepravidelného čtyřúhelníku. Uvnitř budovy se nachází atrium, které je zastřešené v úrovni 5NP. V budově se nachází jedno podzemní a šest nadzemních podlaží. Nosná konstrukce budovy je tvořena ŽB monolitickým skeletem. Svislé konstrukce tvoří nosné sloupy se stěnami komunikačních jader. Vodorovné konstrukce tvoří monolitické stropní desky s různou tloušťkou.

Obsahem diplomové práce je technická zpráva stavebně technologického projektu, koordinační situace s návrhem dopravních tras mechanizace a materiálu na stavbu, objektový časový a finanční plán projektu, studie realizace hlavních stavebních etap, projekt zařízení staveniště obsahující technickou zprávu a výkresovou dokumentaci, návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů, časový plán realizace ŽB monolitického skeletu hlavního stavebního objektu, technologický předpis a kontrolní a zkušební plán kvality monolitického ŽB skeletu a položkový rozpočet pro monolitickou ŽB konstrukci.

Podkladem pro vypracované kapitoly byla vypůjčená projektová dokumentace.



# 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

## TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jan Götzl

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.

BRNO 2023

# **1 TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU**

## **1.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE O STAVBĚ**

### **1.1.1 NÁZEV A MÍSTO STAVBY**

Název stavby: Envelopa Office Center

Místo stavby: tř. Kosmonautů 1221/2a, 779 00 Olomouc

Kraj: Olomoucký

Katastrální území: k.ú. Olomouc

Číslo parcely: stavba se rozkládá na parcele p.č. 124/7

### **1.1.2 ÚČEL STAVBY**

Polyfunkční budova Envelopa je moderní kancelářská budova v centru města Olomouc. V podzemním patře se nachází podzemní parkoviště, sklady a technické zázemí budovy. V prvním nadzemním podlaží se nachází pronajímatelné maloobchodní plochy, kantýna nebo restaurace, zázemí správy budovy a společná plocha atria. Druhé až šesté nadzemní podlaží budou používána jako nájemní kancelářské plochy. Na střeše budovy se nachází technické zázemí vzduchotechniky a terasa.

### **1.1.3 INFORMACE O STAVEBNÍKOVI**

Název: [REDAKCE]

Adresa: [REDAKCE]

IČO: [REDAKCE]

### **1.1.4 INFORMACE O ZPRACOVATELI PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE**

Název: [REDAKCE]

Adresa: [REDAKCE]

IČO: [REDAKCE]

Architekt: [REDAKCE]

Hlavní inženýr projektu: [REDAKCE]



## **1.1.5 PLÁNOVANÁ DOBA VÝSTAVBY**

Začátek výstavby: Listopad 2023

Konec výstavby: Červen 2025

## **1.1.6 NÁVRHOVÉ KAPACITY BUDOVY**

Počet podlaží objektu: 1 podzemní podlaží a 6 nadzemních podlaží

Zastavěná plocha: 3 396 m<sup>2</sup>

Obestavěný prostor: 87 954 m<sup>3</sup>

Užitná plocha: 25 909 m<sup>2</sup>

Maximální výška objektu: 23,5 m

## **1.1.7 STAVEBNÍ NÁKLADY**

Dle finančního plánu je odhad nákladů na realizaci všech stavebních objektů 727 342 598 Kč. Výpočet ceny je proveden dle THU.

## **1.2 ČLENĚNÍ STAVBY NA STAVEBNÍ OBJEKTY**

- SO 01 – Polyfunkční budova „Envelopa“
- SO 02 – Přípojka vodovodu
- SO 03 – Přípojka splaškové kanalizace
- SO 04 – Přípojka dešťové kanalizace a retenční nádrž
- SO 05 – Přípojka horkovodu
- SO 06 – Přípojka VN
- SO 07 – Přípojka slaboproud
- SO 08 – Sadové úpravy a venkovní mobiliář
- SO 09 – Komunikace a zpevněné plochy

## **1.3 POPIS ÚZEMÍ – SITUACE STAVBY**

### **1.3.1 CHARAKTERISITKA STAVEBNÍHO POZEMKU**

Pozemek se nachází jihozápadně od historického centra Olomouce na rohu ulic Kosmonautů a Wittgensteinova. Na západě přes ulici Wittgensteinova sousedí budova s bývalým armádním areálem, na východní a jižní straně se nachází areál autosalonu. Na severní straně přes třídu Kosmonautů leží Právnická fakulta Univerzity Palackého. Díky

blízkosti centra města má pozemek vynikající dostupnost a je napojen na všechny prostředky hromadné dopravy.

Místo stavby je rovinaté s mírným spádem (rozdíl 0,6 m) od třídy Kosmonautů k Wittgensteinově ulici a zatravněné s několika dřevinami, které budou před začátkem výstavby odstraněny. Pozemek je momentálně prázdný, protože v územním plánu byla uvažována tramvajová smyčka. Tvar pozemku definuje tvar budovy, tak by byl pozemek maximálně využit.

## **1.3.2 VYKONANÉ PRŮZKUMY A ROZBORY**

### **GEOLOGICKÝ A HYDROGEOLOGICKÝ PRŮZKUM**

V rámci geologického průzkumu bylo provedeno pět geologicko – průzkumných sond, podle kterých byl stanoven následující geologický profil:

0,0 m – 1,5 m – Navážka

1,5 m – 2,6 m – Aluviální hlíny tuhé, místy měkké až tuhé

2,6 m – 7,1 m – Hlinité štěrkopísky a písky údolní terasy řeky Moravy

7,1 m–16 m – Vysoce plastické vápenité jíly, svrchu tuhé až pevné, níže pevné konzistence a hlouběji až velmi pevné konzistence

Vrty také odhalily hladinu podzemní vody v hloubce 4,5 m pod povrchem. Podzemní hladina je dlouhodobě ustálená povrchovou vodou řeky Moravy. Voda v řece je stabilizována jezem se nachází asi 300 m od stavby. Podzemní voda nevytváří podle ČSN EN 206-1 Beton – část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda agresivní prostředí na betonové konstrukce. [1]

### **POLOHA VZHLEDEM K ZÁPLAVOVÉMU NEBO PODOLOVANÉMU ÚZEMÍ**

Stavba se nachází v záplavovém území Mlýnského potoka a řeky Moravy což bylo při návrhu stavby zohledněno, a proto byla stanovena úroveň 1. NP úrovní +/-0,00 = 212,60 m.n.m., přičemž hladina pětisetleté povodně vychází při dnešním stavu na úrovni 212,50 m.n.m. Během výstavby bude potřeba zvýšené ostražitosti například při přívalových deštích. Stavebník bere v úvahu riziko zaplavení podzemního podlaží, ve kterém se nachází strojovny s technickým zázemím budovy, které odolají zaplavení.

Poddolování se na území města Olomouc nevyskytuje.

## **STÁVAJÍCÍ A OCHRANNÁ BEZPEČNOSTNÍ PÁSMA**

Pozemek určený k výstavbě se nachází v ochranném pásmu městské památkové rezervace Olomouc. Návrh řešeného území dodržuje trasy a ochranná pásma inženýrských sítí, které se na řešeném území nacházejí.

Pásma hygienické ochrany nejsou stanovena.

Na území se nenachází kulturní památka ani drobná solitérní architektura (kříže, boží muka, smírčí kameny atd.).

V dotčeném území nebyly zjištěny extrémní poměry, které by mohly mít vliv na proveditelnost navrhovaného záměru.

## **VLIV NA OKOLNÍ STAVBY A POZEMKY, OCHRANA OKOLÍ**

Stavbou polyfunkčního objektu Envelopa Office Centre nedojde k negativním vlivům na okolní stavby a pozemky. V rámci projektu nejsou stanoveny zvláštní požadavky na ochranu okolí.

## **VLIV STAVBY NA ODTOKOVÉ POMĚRY V ÚZEMÍ**

Během stavby budovy nebude docházet k záporným vlivům na okolní stavby nebo pozemky. Jelikož se budova nachází v záplavovém území řeky Moravy, byla provedena studie útvaru hydroinformatiky povodí Moravy. Podle studie dojde po realizaci stavby ke zvýšení hladiny v ulicích nejvýše o 1,6 cm. [1]

## **POŽADAVKY NA ASANACE, DEMOLICE, KÁCENÍ DŘEVIN**

Před započítáním stavebních prací budou vykáceny dřeviny, které se nachází na místě stavby. Vykácené dřeviny budou náležitě nahrazeny v rámci sadových úprav v okolí objektu.

## **POŽADAVKY NA MAXIMÁLNÍ ZÁBORY ZEMĚDĚLSKÉHO PŮDNÍHO FONDU NEBO POZEMKŮ URČENÝCH K PLNĚNÍ FUNKCE LESA (DOČASNÉ TRVALÉ)**

Stavební parcela, na které stavba leží není chráněna zemědělským půdním fondem ani neleží na pozemcích určených k plnění funkce lesa.

## **ÚZEMNĚ TECHNICKÉ PODMÍNKY**

Poloha stavby v blízkosti centra umožňuje snadný přístup k napojení na automobilovou dopravní infrastrukturu i na infrastrukturu městské hromadné dopravy. Parkovací místa budou umístěna v podzemním podlaží budovy.

Vodovodní přípojka bude napojena na stávající vodovodní řad DN200L. Přípojky splaškové kanalizace a dešťové kanalizace budou připojeny na přeloženou splaškovou kanalizační stoku DN2000. Přípojka horkovodu bude napojena na současný horkovodní řad. Přípojka slaboproudu bude napojena na stávající kabelovou trasu. Elektřina bude do objektu přivedena z napojovacího bodu koridorem vysokého napětí do trafostanice zbudované uvnitř objektu.

## **1.4 CHARAKTERISITIKA STAVEBNÍCH OBJEKTŮ**

### **1.4.1 SO 01 POLYFUNKČNÍ BUDOVA ENVELOPA**

#### **ARCHITEKOTNICKÉ ŘEŠENÍ – KOMPOZICE TVAROVÉHO ŘEŠENÍ, MATERIÁLOVÉ A BAREVNÉ ŘEŠENÍ**

Tvar budovy je nepravidelný čtyřúhelník (cca 80x69m) s šesti nadzemními podlažími a jedním podzemním podlažím. Uvnitř budovy se nachází atrium v úrovni 1NP, které bude využíváno jako společný spojovací prostor a které je zastřešeno ocelovou konstrukcí v úrovni stropu 5NP. Fasáda objektu je tvořena proskleným pláštěm z hliníkových profilů a smaltovaných skel v úrovni parapetů. Severozápadní a jihovýchodní nároží jsou oblá, severovýchodní a jihozápadní pravouhlá. Fasáda je navržena v odstínu tmavě šedé.



Obrázek 1 – Vizualizace Envelopa Office Center [1]

## **ÚČELY UŽÍVÁNÍ STAVBY**

1PP – hromadná garáž, sklady, strojovny a technické zázemí

1NP – pronajímatelné (maloobchodní) plochy, zázemí služby, zázemí správy budovy, strojovna a rozvodna, společná plocha atria, odbytová plocha kantýny nebo kavárny, vjezd (rampa) do garáží

2NP – kancelářské plochy (office), hygienické zázemí

3NP – kancelářské plochy (office), hygienické zázemí

4NP – kancelářské plochy (office), hygienické zázemí

5NP – kancelářské plochy (office), hygienické zázemí

6NP – kancelářské plochy (office), hygienické zázemí, technické zázemí VZT, terasa.

[1]

## **BEZBARIEROVÉ UŽÍVÁNÍ STAVBY**

Řešení přístupu a užívání stavby osobami s omezenou schopností pohybu a orientace je zajištěno návrhem opatření podle vyhlášky č. 398/ 2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb. Je kladen důraz na tato opatření.

Před vstupem do budovy musí být plocha nejméně 1500 mm x 1500 mm. Vstup do objektu musí mít šířku nejméně 1250 mm. Křídlo dveří umožňuje otevření 1000 mm. Sklon plochy před vstupem do budovy smí být pouze v jednom směru a nejvýše v poměru 1:50 (2,0 %). Přístup do budovy se zajišťuje jako bezbariérový – bez schodů a vyrovnávacích stupňů. Vstup je v úrovni komunikace pro chodce.

Výškové rozdíly na komunikacích pro chodce, přechody pro chodce a místa pro přecházení musí mít obrubník s výškou nášlapu maximálně 20 mm. Navazující šikmé plochy pro chodce smí mít podélný sklon nejvýše v poměru 1:8 (12,5 %) a příčný sklon nejvýše v poměru 1:50 (2,0 %). Snížený obrubník s výškou menší než 80 mm nad pojezděným pásem nebo s příčným sklonem menším než 1:2,5 musí být opatřen varovným pásem.

Povrch pochozích ploch musí být rovný, pevný a upravený proti skluzu. Nášlapná vrstva musí mít součinitel smykového tření nejméně 0,5.

Dveřní křídlo o šířce 900 mm bude mít ve výšce 800–900 mm osazeno vodorovné madlo přes celou šířku, umístěné na straně opačné, než jsou závěsy. Dveřní křídlo bude proskleno od výšky min. 400 mm. Ve výšce 800–1000 mm a zároveň ve výšce 1400–

1600 mm bude kontrastní označení prosklení oproti pozadí, výrazný pruh šířky nejméně 50 mm nebo pruh ze značek o průměru min. 50 mm vzdálených od sebe max. 150 mm. [1]

## **BEZPEČNOST PŘI UŽÍVÁNÍ STAVBY**

Bezpečnost při užívání stavby bude zajištěna provozním řádem. Stavební konstrukce a vybavení objektu jsou navrženy anebo opatřeny ochrannými prvky tak, aby nebyly při běžném provozu poškozeny. Návrh stavby je v souladu s vyhláškou 268/2009 Sb. O technických požadavcích na stavby. [1]

## **TECHNICKÉ ŘEŠENÍ STAVBY**

Základová spára se nachází 3,8 m pod úrovní terénu v bázi hlinitých štěrkopísků.

Hladina podzemní vody je cca 4 m pod úrovní terénu, je ale uvažováno i s povodňovým stavem, kdy voda může dosáhnout úrovně terénu.

Základová deska tloušťky 700 mm je uložena na pilotách. Piloty jsou se základovou deskou provázány výztuží. Základová deska je navržena z betonu odolnému proti pronikání vody a není chráněna povlakovou izolací. Pod základovou deskou bude pokladní beton tloušťky 100 mm. Dojezdy výtahů jsou součástí základové desky a mají stěny tloušťky 700 mm a desku tloušťky 700 mm. Piloty jsou jednak přímo pod sloupy a také pod nosnými stěnami, kde jsou pravidelně rozmístěny. Piloty jsou průměru 900 a 1200 mm při délkách 10 až 25 m.

Vodorovné konstrukce tvoří stropní desky s tloušťkou 250 mm nad suterénem, a tloušťkou 220 mm se zesílením po obvodu na tloušťku 420 mm a zesílením u sloupů hlavicemi na tloušťku 350 mm v nadzemních podlažích. Hlavice jsou o rozměru 2000 x 2000 mm.

Svislé konstrukce tvoří stěny ztužujících jader tloušťky 200 mm a sloupy různých rozměrů. V podzemním podlaží jsou navrženy oválné sloupy o rozměrech 900/400 mm. V 1NP jsou vnitřní sloupy navrženy 500 x 500 mm, ve 2NP a 3NP jsou sloupy čtvercového průřezu o rozměru 450 x 450 mm. Od 4NP včetně je navržen průřez vnitřních sloupů 400 x 400 mm. Sloupy tvoří pravidelný rastr 8,1 x 8,1 m. Konstrukční výšky jednotlivých podlaží jsou:

1PP 2750 mm

1NP 3950 mm

2NP až 5NP 3800 mm

6NP 3450 mm.

Příčky jsou navrženy zděné z plynosilikátových tvárnic YTONG. Příčky jsou navrženy v tloušťkách 100, 150 a 200 mm. Nadedveňní překlady jsou v těchto stěnách u otvorů do světlosti cca 1750 mm, také plynosilikátové, širší otvory budou přemostěné ocelovými profily. Ostatní příčky budou SDK. Jedná se o příčky dvouplášťové, vyplněné minerální vatou v celé své šířce. Příčky jsou finálně upraveny tenkovrstvou štukovou omítkou a interiérovou výmalbou

Výtahové šachty jsou umístěny v komunikačních jádrech. Technologie výtahů bude ukotvena k okolním železobetonovým konstrukcím. Výtahové šachty procházejí až na základovou desku.

Schodiště jsou navržena jako železobetonová s monolitickými podestami a mezipodestami tloušťky 200 mm, na která budou umístěna přes prvky zabraňující přenosu kročejového hluku, prefabrikovaná ramena.

Fasádní plášť je tvořen okny s rámem z hliníkových profilů s přerušeným tepelným mostem a zaskleny izolačním trojsklem.

Skladba střechy je navržena jako lehká kompaktní jednoplášťová neprovětrávaná. Nosná konstrukce je tvořena železobetonovou monolitickou deskou tloušťky 220 mm.

Zastřešení atria je navrženo jako prosklená střecha tvořena dvojsklem vsazeným do hliníkových profilů. Nosnou konstrukci střechy tvoří ocelové vazníky.

#### **1.4.2 SO 02 PŘÍPOJKA VODOVODU**

Budova bude napojena na městský vodovod z litiny o dimenzi DN 200 veden v zeleném pásu na druhé straně ulice Wittgensteinově. Podle výpočtového množství je navrženo potrubí přípojky DN 80 z tvárné litiny s integrovaným těsněním.

Při realizaci budou provedeny výkopy pod ochranou příložného pažení a pod komunikací bude proveden protlak chráničky z PE DN 200. Přípojka bude na stávající potrubí napojena navrtávacím pasem s přírubovým výstupem.

Podkladní vrstvu potrubí bude tvořit štěrkopískové lože tloušťky 150 mm. Potrubí bude zasypáno štěrkopískem a dosypáno vykopanou zeminou.

#### **1.4.3 SO 03 PŘÍPOJKA SPLAŠKOVÉ KANALIZACE**

V současné době probíhá zájmovým územím páteřní sběrač jednotné kanalizace DN 2000. Situace nové budovy zasahuje do ochranného pásma kanalizace (3,5 metrů od vnějšího líce potrubí) a proto je nutno kanalizaci v nezbytné délce přeložit v nezbytné

délce přeložit (107,8 m). Podle původního stavu je uvažováno potrubí přeložky v dimenzi původního profilu DN 2000 ze sklolaminátu. Navrhovaný materiál má podstatně lepší hydraulické vlastnosti, a proto nedojde ke zhoršení průtokových poměrů. Přeložka se bude budovat za provozu původní stoky, propojení na stávající potrubí bude přepojeno až po vyzkoušení nového potrubí na vodotěsnost, aby byla minimalizovaná doba přečerpávání stávajících průtoků.

Budova bude napojena do nového potrubí na severní a jižní straně. Potrubí je navrženo ze sklolaminátu DN 2000. Napojení bude provedeno pomocí laminátové odbočky, která bude zavedena do kanalizační šachty přípojky. Šachta musí být na odtoku opatřena šachtovou vložkou pro sklolaminátové potrubí. Toto řešení eliminuje drobné dosednutí šachty a kanalizace, aby nedošlo k odlomení odbočky.

Výkopy budou provedeny pod ochranou zátažného pažení. Potrubí bude uloženo do stěrkového lože a zasypano štěrkokáskem a dosypáno vykopanou zemínou.

#### **1.4.4 SO 04 DEŠŤOVÁ KANALIZACE A RETENČNÍ NÁDRŽ**

Pro novostavbu jsou navrženy dvě jednotné kanalizační přípojky z PVC DN200. Přípojky budou od objektu vedeny směrem k nově přeloženému veřejnému kanalizačnímu řadu DN2000 ze sklolaminátu. Nově navrhované kanalizační přípojky budou napojeny na přeložený jednotný kanalizační DN2000 vedený při západní části pozemku, tedy podél ulice Wittgensteinova pomocí nově vysazených vložek DN200. Za hranou objektu budou splaškové a dešťové kanalizační přípojky vzájemně propojeny přes soutokové šachty RŠj1 a RŠj2 do jednotných kanalizačních přípojek. Revizní šachty RŠj1 – DN1000 a RŠj2 – DN1000 umístěné na pozemku budou sloužit k čištění kanalizace. Kanalizační přípojky budou provedeny z plastových kanalizačních trub z neměkčeného PVC DN200 plnostěnného provedení. Kanalizační přípojky nebude směrově ani výškově zalomeny. Dešťové vody v rámci výstavby objektu Envelopa Olomouc budou vypouštěny do nově přeloženého jednotného kanalizačního řadu DN2000 ze sklolaminátu přes dešťovou retenční nádrž – Sever o celkovém užitém objemu 49 m<sup>3</sup> a škrcením odtoku o max. odtokovém množství 1,75l/s s bezpečnostním přepadem a přes dešťovou retenční nádrž – Jih o celkovém užitém objemu 40 m<sup>3</sup> a škrcením odtoku o max. odtokovém množství 1,45l/s s bezpečnostním přepadem. Dešťové retenční nádrže budou osazeny v domovní části dešťové kanalizace v rámci prvního suterénu objektu.

Výkopy budou prováděny pod ochranou zátažného pažení. Pod potrubí kanalizace bude provedeno hutněné pískové. Potrubí bude obsypáno štěrkokáskem podle montážních podmínek výrobce a bude zasypano štěrkokáskem a dosypáno vykopanou zemínou.



#### **1.4.5 SO 05 PŘÍPOJKA HORKOVODU**

Na pozemku se nachází stávající páteřní horkovodní řad 2xDN600/800 z předizolovaného potrubí, z kterého bude vyvedena nová horkovodní přípojka. Horkovod bude zhotoven z předizolovaného potrubí v bezkanálovém uložení v zemní rýze. Nové potrubí bude uloženo na hutněný štěrkopískový podsyp v tloušťky 100 mm. Po ukončení montáže nového potrubí se provede jeho obsyp a zásyp štěrkopískem předepsané kvality min. 100 mm nad horní líc pláště potrubní izolace. Souběžně s potrubím budou uloženy komunikační kabely a chráničky 2x HDPE DN40, které budou v případě potřeby využity provozovatelem horkovodu. Nad ochrannou vrstvu štěrkopísku v min. vzdálenosti 200 mm nad obvodový plášť potrubí budou ukládány výstražné folie zelené barvy (2x) nad tepelné potrubí. Nad chráničky a sdělovací kabely bude uložena 1x fólie oranžové barvy. Dále bude výkop vyplněn zeminou po spodní hranu konstrukce povrchových úprav. Horkovodní přípojka vstoupí do objektu stěnou 1PP. Za stěnou přejde předizolované potrubí do potrubí klasického, pravoúhle se lomí a vede zavěšeno pod stropní konstrukcí do prostoru nové výměňkové stanice. Zde bude přípojka osazena uzavíratelným spojem mezi přívodním a vratným potrubím a ukončena uzavíracími armaturami.

#### **1.4.6 SO 06 PŘÍPOJKA VN**

Přípojka vysokého napětí je řešena jako kabelová. Po západní straně ulice Wittgensteinova vede v zemi kabel VN 22kV typu 3x22 – AXEKVCEY 1x240 mm<sup>2</sup>. Tento kabel bude přerušen a na něj naspojována dvojice stejných kabelů, které budou zaústěny do vstupních polí rozvaděče VN v rozvodně VN v 1NP polyfunkční budovy. Přejed přes ulici Wittgensteinova bude proveden protlakem. Přípojku VN zajistí ČEZ po zaplacení přípojovacího poplatku.

#### **1.4.7 SO 07 PŘÍPOJKA SLABOPROUD**

Přípojka na síť elektronických komunikací společnosti Telefónica O2 Czech Republic, a.s. Připojovacím bodem na metalickou a optickou síť bude stávající metalická a optická kabelová trasa, která vede v zeleném pásu na západní straně ulice Wittgensteinova podél asfaltové komunikace. Přípojný metalický kabel bude spojkou napojen na stávající zemní kabel typu TCEPKPFLE 50XN 04, který je ukončen v RSU Poliklinika. Pro připojení objektu na optickou síť budou ze stejného místa přivedeny k objektu dvě optické HDPE trubky. Nová přípojná zemní metalická a optická trasa bude vedena od přípojného bodu v zeleném pásu kolmo k asfaltové komunikaci, která bude křížena řízeným protlakem do zeleného pásu na druhé straně komunikace. Trasa bude dále

pokračovat v zeleném pásu, za pěší komunikací bude kabelová trasa přivedena k plášti novostavby polyfunkční budovy do místa vedle navrhovaného vstupu do budovy. Zde bude metalický kabel zakončen v účastnickém rozvaděči a dvě optické trubky HDPE 40 v optickém rozvaděči.

Před zahájením stavebních prací bude trasa všech kabelů a chrániček vytýčena. Ochranné pásmo sítí SEK je 1,5m na každou stranu kabelu od krajního kabelu. Uložení kabelů musí být provedeno podle technických požadavků pro podzemní sdělovací vedení a ČSN 73 6005 - Prostorová úprava vedení technického vybavení. Kabely a trubky nesmí být zabetonovány. Kabely v chráničkách a HDPE trubky budou uloženy do pískového lože. Výkopy v blízkosti ostatních inženýrských sítí budou provedeny ručně.

#### **1.4.8 SO 08 SADOVÉ ÚPRAVY A VENKOVNÍ MOBILIÁŘ**

Uprostřed stavebního pozemku se nachází 8 ks stromů, které je nutné odstranit. Na hranici pozemku s ulicí Kosmonautů se nachází alej tvořená lípami, které zůstanou zachovány. Na ulici Wittgensteinova rostou lísky turecké, které je nutné vykácet z důvodu výstavby vykácet. Zmíněné lísky budou nahrazeny v rámci sadových a zahradních úprav s návazností na objekty. Stromy, které nebudou odstraněny, budou chráněny dle ČSN 83 9061 Ochrana stromů, porostů a ploch pro vegetaci při stavebních činnostech.

Výsledkem sadových úprav bude, vytvoření zeleného pásu stromů oddělující silnici od chodníku s cyklostezkou. Do trasy chodníků je dále navrženo vložení nepravidelných zvýšených záhonů se zelení na rostlém terénu. Záhony budou doplněny o betonové lavičky. Navržené změny jsou v souladu se současným konceptem zeleně v lokalitě.

#### **1.4.9 SO 09 KOMUNIKACE A ZPEVNĚNÉ PLOCHY**

V rámci toho stavebního objektu je navržena změna šířky vozovky z 5,6 m na 3,5 m, která bude doplněna o odbočovací pruh o odbočovací pruh šířky 3,35 m na přístupovou cestu k polyfunkční budově Envelopa. Dále bude na severní straně objektu realizována zásobovací přístupová plocha z betonové dlažby. Západní částí řešeného území prochází dlážděný chodník s cyklostezkou, který bude upraven.

Na ulici třída Kosmonautů se nachází autobusová zastávka, která bude posunuta o 14 m. V rámci změny autobusové zastávky je navržen autobusový záliv. Podél zastávkové hrany bude umístěn varovný pás o minimální šířce 0,2 m z kontrastní dlažby. V prostoru zastávky je navržen chodník z betonové dlažby o šířce 3 m, na který bude navazovat umělá vodící linie o šířce 0,4 m.

Přístupová komunikace zajišťující příjezd k vjezdu do hromadných garáží pod hlavním objektem se napojuje ze severní strany z ulice třída Kosmonautů. Je navržena jako asfaltová vozovka s příčným sklonem 2,5 % a šířkou 6 m, kterou po pravé straně lemují okapový chodník z kačírku. V místě napojení na třídu Kosmonautů je navržen zvýšený práh s převýšením 0,1 m z kamenných kostek.

Dopravní značení je navrženo jak vodorovné, tak svislé. Vodorovné značení bude provedené z perforovaného hliníkového plechu s reflexní folií na hliníkovém sloupku do typové patky dle TP65 a VL6.1. Vodorovné značení bude řešeno řádkem kontrastní dlažby.

## **1.5 ZPŮSOB REALIZACE HLAVNÍCH TECHNOLOGICKÝCH ETAP STAVEBNÍHO OBJEKTU**

Hlavní technologické etapy jsou popsány v kapitole č.4 – *Studie realizace hlavních technologických etap stavebního objektu.*

## **1.6 ČASOVÝ A FINANČNÍ PLÁN OBJEKTU**

Časový a finanční plán je popsán v kapitole č.3 – *Časový a finanční plán objektový*

Znázorňuje dobu trvání výstavby projektu. Plán je rozdělen na jednotlivé činnosti a znázorňuje jejich návaznost. Finanční plán znázorňuje finanční ohodnocení jednotlivých částí projektu a kumulaci nákladů v průběhu výstavby.

Termíny realizací hlavních technologických etap:

Zemní práce 11/2023–01/2024

Zakládání 01/2024–03/2024

Hrubá stavba 03/2024–09/2024

PSV 08/2024–05/2025

## **1.7 ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ**

Staveniště se nachází v zastavěném území na rohu ulic Kosmonautů a Wittgensteinova, na okraji historického centra města Olomouc. Staveniště se nachází na parcelách investora 124/7 a 124/25 a na parcele 124/22 patřící městu Olomouc. Staveniště se rozkládá na ploše o velikosti 7 155 m<sup>2</sup>. Terén na staveništi je rovinný s mírným spádem.

Na staveništi se budou nacházet dva věžové jeřáby, které budou sloužit jako primární prvek vnitrostaveništní dopravy.

Buňkoviště se nachází v severozápadním rohu staveniště. Buňky budou na sebe naskládány ve třech podlažích. Stavební kontejnery budou připojeny k elektřině, vodě a kanalizaci.

Zařízení staveniště je více popsáno v kapitole č.5 – *Projekt zařízení staveniště*.

## **1.8 HLAVNÍ STAVEBNÍ MECHANISMY**

Funkci hlavních stavebních mechanismů během výstavby budou plnit velké stavební stroje jako dozer, rypadlo, nákladní automobil, autočerpadlo, věžový jeřáb.

Všechny stroje a mechanismy použité při výstavbě jsou popsány v kapitole č.6 – *Návrh hlavních stavebních mechanismů*.

## **1.9 KVALITATIVNÍ, ENVIROMENTÁLNÍ A BEZPEČNOSTÍ POŽADAVKY**

Během užívání stavby se nepředpokládá negativní na životní prostředí. Odpad, který bude během užívání stavby vyprodukován bude tříděn a pravidelně odvážen specializovanou firmou.

### **1.9.1 VLIV NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ – OVZDUŠÍ, HLUK, VODA, ODPAD A PŮDA**

Vlivy na životní prostředí během výstavby jsou popsány v kapitole č.5 – *Projekt zařízení staveniště*.

## 1.9.2 VLIV NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ – ODPADY

Nakládání s odpadem během realizace stavby se bude řídit zákonem č. 541/2020 Sb., o odpadech a zákonem č. 477/2001 Sb., o obalech.

Tabulka 1 – Předpokládané odpady výstavby

Kód druhu odpad	Název druhu odpadu	Kat. odpadu	Způsob likvidace
12 01 13	Odpady se svařování	O	1
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	O	1
15 01 02	Plastové obaly	O	1
15 01 03	Dřevěné obaly	O	2
15 01 04	Kovové obaly	O	1
15 01 09	Textilní obaly	O	2
15 01 10	Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek nebo obaly těmito látkami znečištěné	N	3
17 01 01	Beton	O	1
17 01 02	Cihly	O	1
17 02 01	Dřevo	O	2
17 02 02	Sklo	O	1
17 02 03	Plasty	O	1
17 04 02	Hliník	O	1
17 04 05	Železo a ocel	O	1
17 05 03	Zemina a kamení obsahující nebezpečné látky	N	4
17 04 07	Směsné kovy	O	1
20 03 01	Směsný komunální odpad	O	2

### Legenda

- O Ostatní odpad
- N Nebezpečný odpad
- 1 Recyklace
- 2 Spalovna
- 3 Chemicko – fyzikální nebo biologická likvidace
- 4 Deponie

### **1.9.3 KVALITATIVNÍ POŽADAVKY**

Aby se práce dokončila v plánovaném termínu, je nutná pravidelná a důsledná kontrola prováděných prací. Je nezbytné dodržovat všechny technologické předpisy a manuály dodavatelů technologií. Každý pracovník musí být s těmito dokumenty seznámen a práci provádět dle nich.

Každá konstrukce musí být během jejího zhotovování kontrolována. O kontrolách musí být prováděny zápisy do kontrolního deníku. Kontroly pro jednotlivé etapy jsou shrnuty ve studiích jednotlivých technologických etap (kapitola č.4 *Studie realizace hlavních stavebních etap*).

Pro hrubou stavbu monolitického skeletu je zpracována kapitola č.9 *Kontrolní a zkušební plán kvality pro realizaci monolitických konstrukcí hrubé vrchní stavby*.

### **1.9.4 BEZPEČNOSTÍ POŽADAVKY**

Bezpečnostní požadavky pro výstavbu jsou vypracovány v kapitole č.5 *Projekt zařízení staveniště – technická zpráva*.



# 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

# KOORDINAČNÍ SITUACE SE ŠIRŠÍMY VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jan Götzl

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.

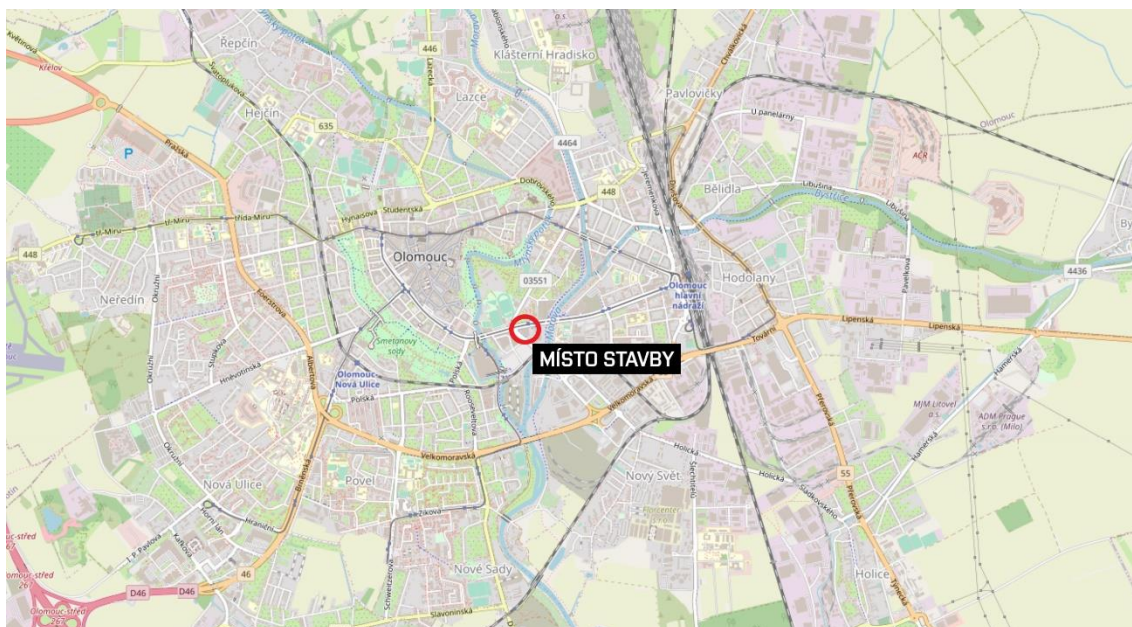
BRNO 2023

## 2 KOORDINAČNÍ SITUACE STAVBY SE ŠIRŠÍMY VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS

### 2.1 SITUACE STAVBY

Stavba polyfunkční budovy Envelopa Office Centre se nachází mezi ulicemi Kosmonautů a Wittgensteinova v zastavěné části města Olomouc, jihozápadně od historického centra města. Z jihovýchodní strany sousedí stavební pozemek s pozemkem a objektem autosalonu Samohýl s.r.o. Na západní straně, přes ulici Wittgensteinova sousedí s pozemky, na kterých probíhá výstavba bytových domů. Ze severu přes ulici Kosmonautů se nachází budova Univerzity Palackého.

Situace stavby je zakreslena v příloze P1 – *Koordinální situace stavby*.



Obrázek 2 – Místo stavby [2]



## **2.2 DOPRAVNÍ SITUACE V OKOLÍ STAVBY**

Hlavní vjezd a výjezd na stavenišťe je umístěn z ulice Wittgensteinova. Dále jsou navrženy dva výjezdy na ulici Kosmonautů. Během výstavby budou před křižovatkou ulic umístěny cedule IP22 – Změna organizace výstavby (pozor vozidla stavby), která upozorňuje vozidla vyjíždějící ze stavby. Na ulici Kosmonautů budou během výstavby zrušena parkovací místa podél stavenišťe a budou rozmístěny cedule B28 – Zákaz zastavení. Na ulici Kosmonautů a Wittgensteinova budou uzavřeny chodníky a rozmístěny cedule B30 – Zákaz vstupu chodců. Přechody pro chodce na křižovatkě obou ulic budou z důvodu uzavření chodníků, taktéž uzavřeny a opatřeny cedulemi B30 – Zákaz vstupu chodců.

Provoz světelné křižovatky a tramvajové trati na ulici Kosmonautů, spojující centrum města a hlavní vlakové nádrží, nebude během výstavby omezen.

Dočasné dopravní značení je zakresleno v příloze *P2 – Situace s přechodným dopravním značením stavenišťe*.

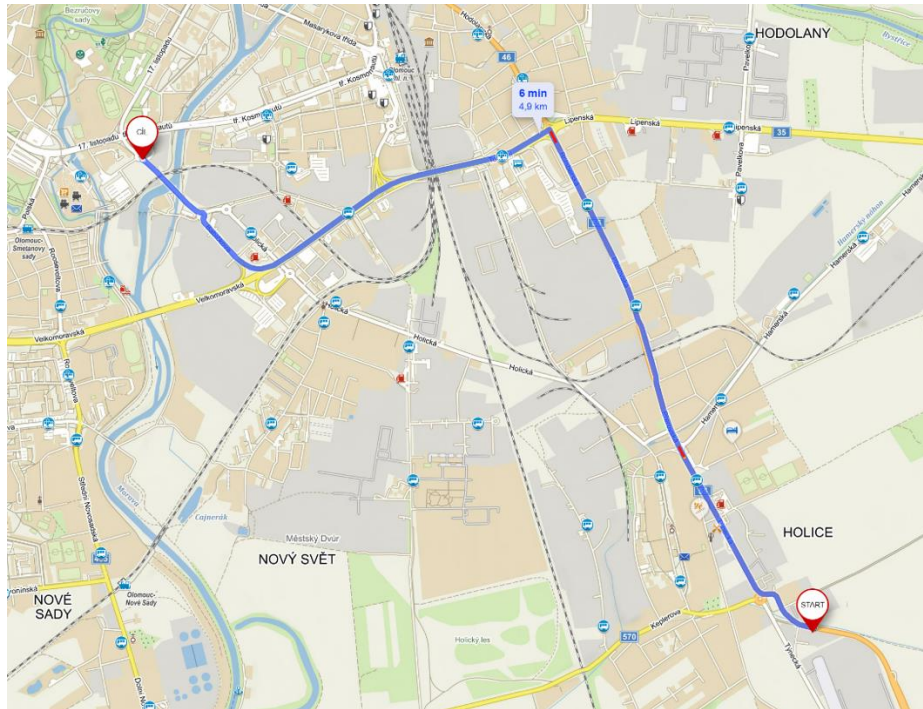
## **2.3 ŘEŠENÉ DOPRAVNÍ TRASY**

Vybrané dopravní trasy jsou takové, které budou využívány nejčastěji pro zásobování stavby. Řešeny jsou tedy trasy pro dovoz strojní mechanizace pro zemní práce, pro odvoz ornice, pro odvoz zeminy a suti, pro dovoz výztuže a pro dovoz čerstvé betonové směsi.

Nejvyužívanější řešené dopravní trasy jsou zakresleny v příloze *P3 – Řešené dopravní trasy*.

### 2.3.1 DOPRAVNÍ TRASA STROJNÍ MECHANIZACE PRO ZEMNÍ PRÁCE

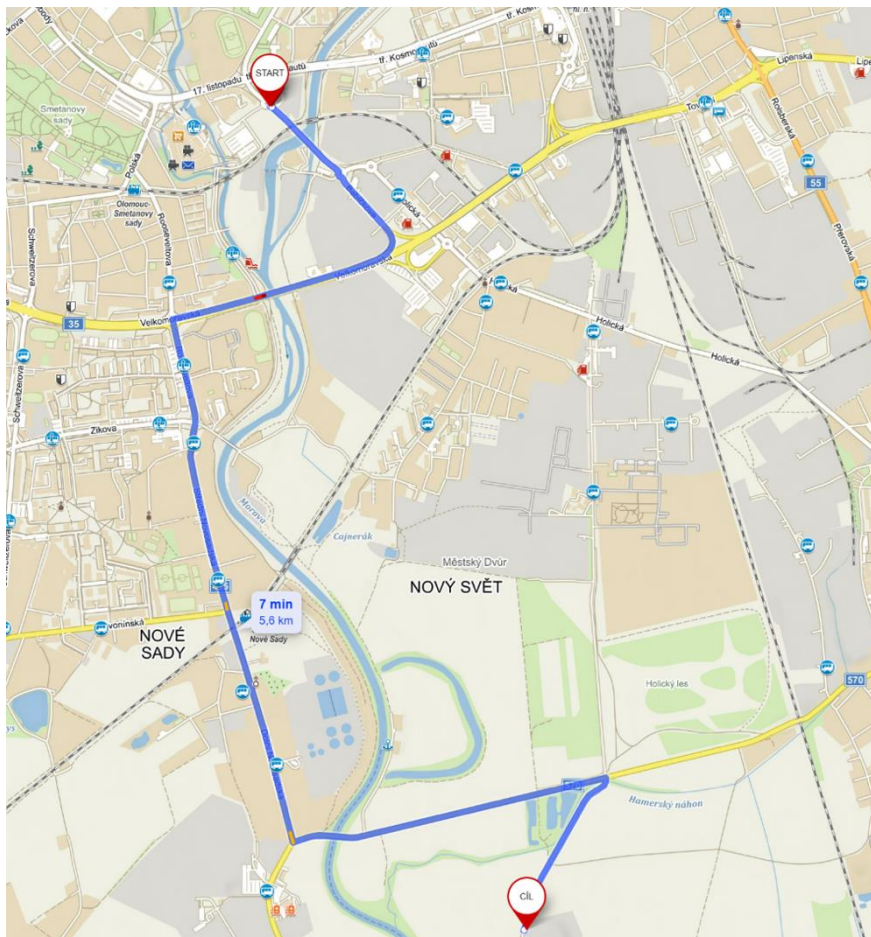
Pro realizaci zemních prací bude použita sestava různých strojních mechanismů. Navržené stroje budou zapůjčeny z Olomoucké pobočky půjčovny ZEPPELIN, s.r.o., (Týnecká, 779 00 Olomouc). Stroje budou na stavbu dopraveny na podvalníku Goldhofer STN-L4 s tahačem Volvo FH16. Půjčovna se nachází 4,9 km od staveniště.



Obrázek 3 – Dopravní trasa strojní mechanizace pro zemní práce [2]

## 2.3.2 DOPRAVNÍ TRASA PRO ODVOZ ORNICE

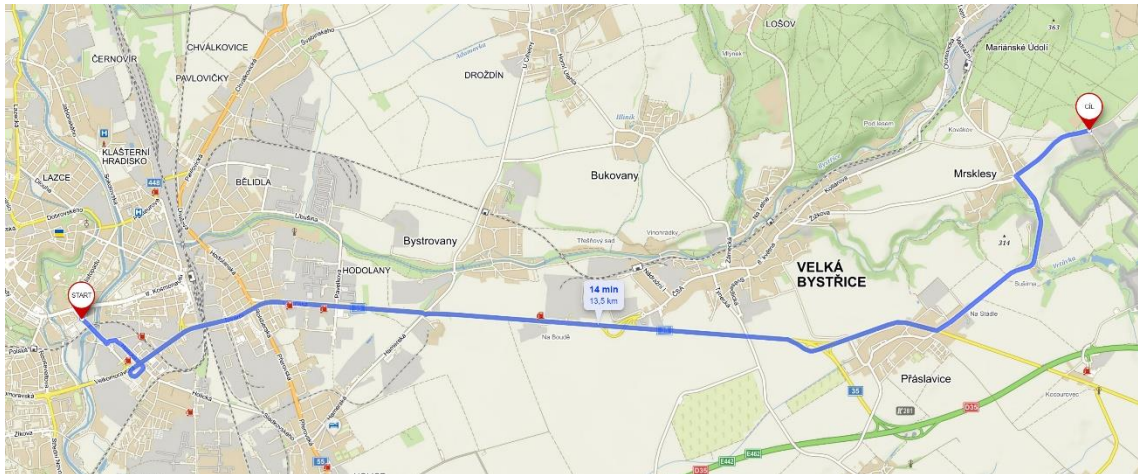
Sejmutá ornice bude odvezena do recyklačního závodu s kompostárnou společnosti RESTA s.r.o. nákladními automobily Tatra Pheonix. Kompostárna se nachází 5,6 km od stavby.



Obrázek 4 – Dopravní trasa pro odvoz ornice [2]

### 2.3.3 DOPRAVNÍ TRASA PRO ODVOZ ZEMINY A SUTI

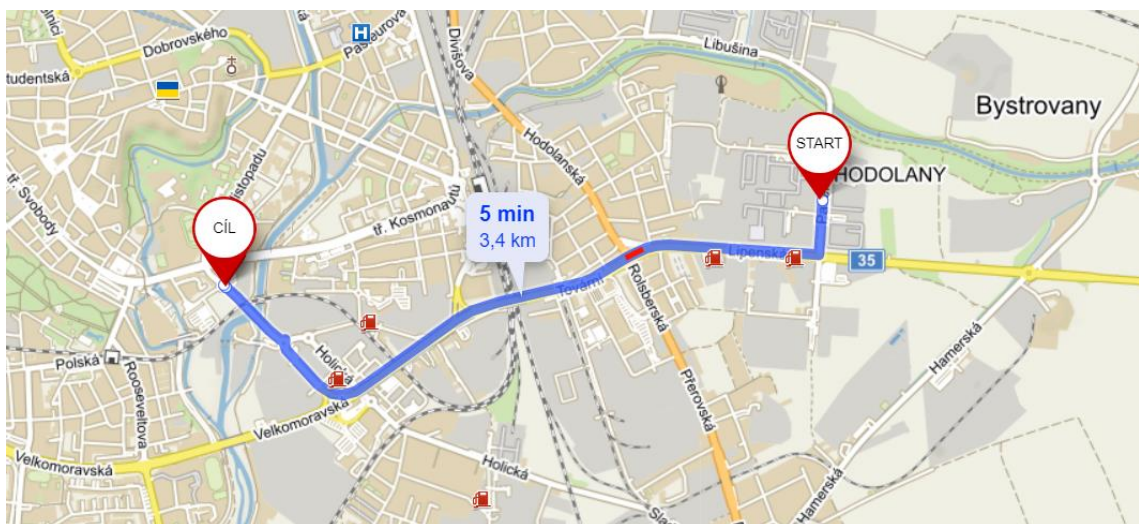
Veškerá vytěžená zemina, stavební suť a stavební odpad budou vyvezeny pomocí nákladních automobilů Tatra Pheonix na deponii LO HANÁ s.r.o. – skládka Mrsklesy. Deponie se nachází 13,5 km od stavby.



Obrázek 5 – Dopravní trasa pro odvoz zeminy a suti [2]

### 2.3.4 DOPRAVNÍ TRASA PRO BETON

Čerstvá betonová směs bude na stavbu dovážena autodomíchačací Putzmeister P12 UL z betonárny Skanska Transbeton s.r.o. (Pavelkova 1177, Hodolany, 779 00 Olomouc), která se nachází 3,4 km od stavby. Betonová směs bude na staveništi dopravena během 5-10 minut dle hustoty provozu.



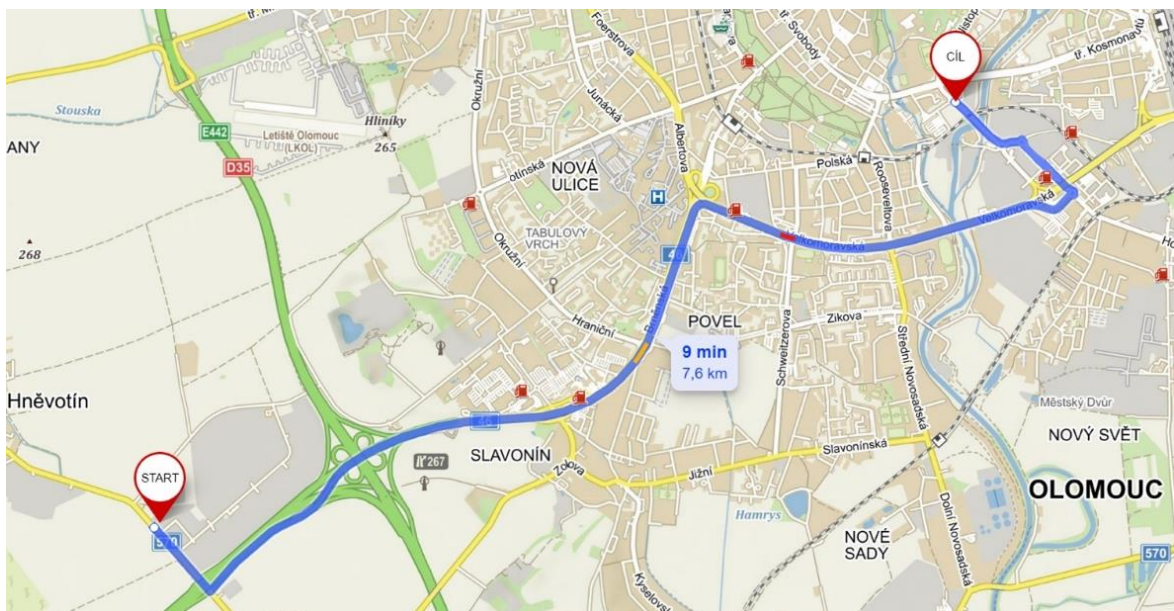
Obrázek 6 – Dopravní trasa pro beton [2]

### 2.3.5 DOPRAVNÍ TRASA PRO VÝZTUŽ

Výztuž pro stavbu bude připravována v armovně společnosti GEMO a.s. (Hněvotín 430, 783 47). Dovoz na stavbu je zajištěn nákladním automobilem Mercedes-Benz Actros 2636 s hydraulickou rukou. Armovna se nachází 7,6 km od stavby.

### 2.3.6 DOPRAVNÍ TRASA PRO BEDNĚNÍ

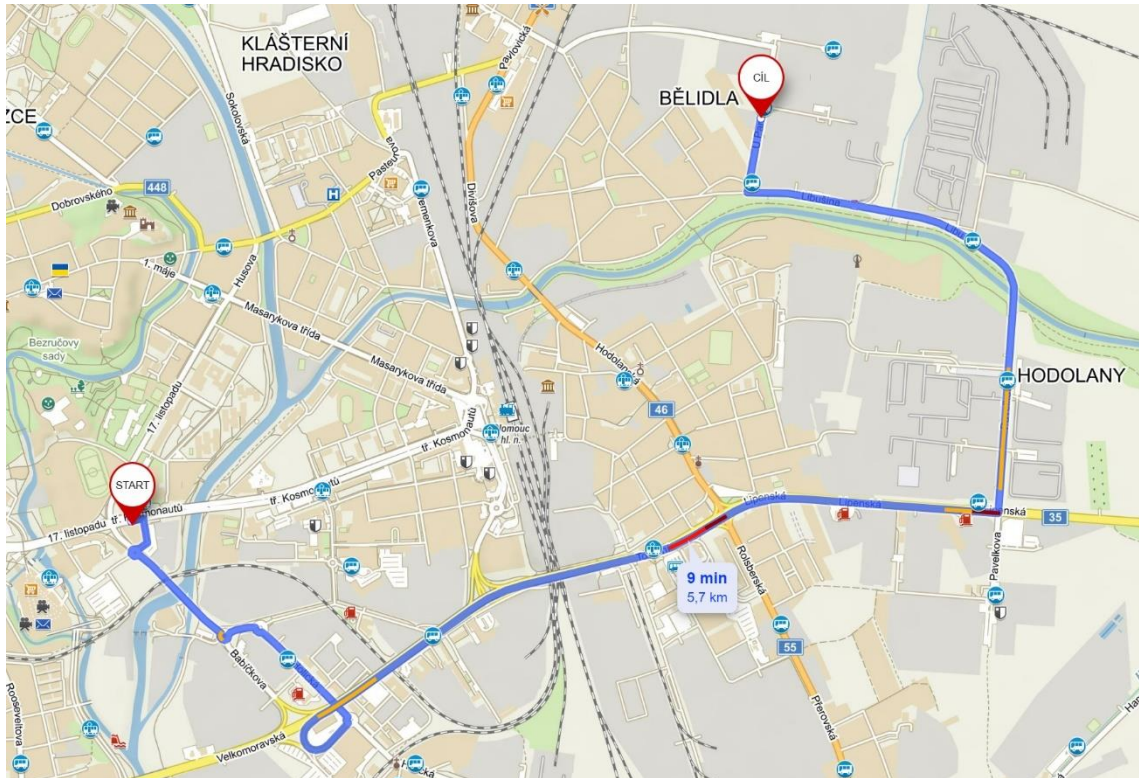
Bednění bude zapůjčeno z půjčovny bednění firmy GEMO a.s. Půjčovna bednění se nachází ve stejném areálu jako armovna a dopravní trasa je tedy totožná s dopravní trasou pro výztuž. Doprava na stavbu bude zajištěna nákladním automobilem Mercedes-Benz Actros 2636 s hydraulickou rukou.



Obrázek 7- Dopravní trasa pro výztuž a bednění [2]

## 2.3.7 DOPRAVNÍ TRASA PRO PILOTOVACÍ SOUPRAVU

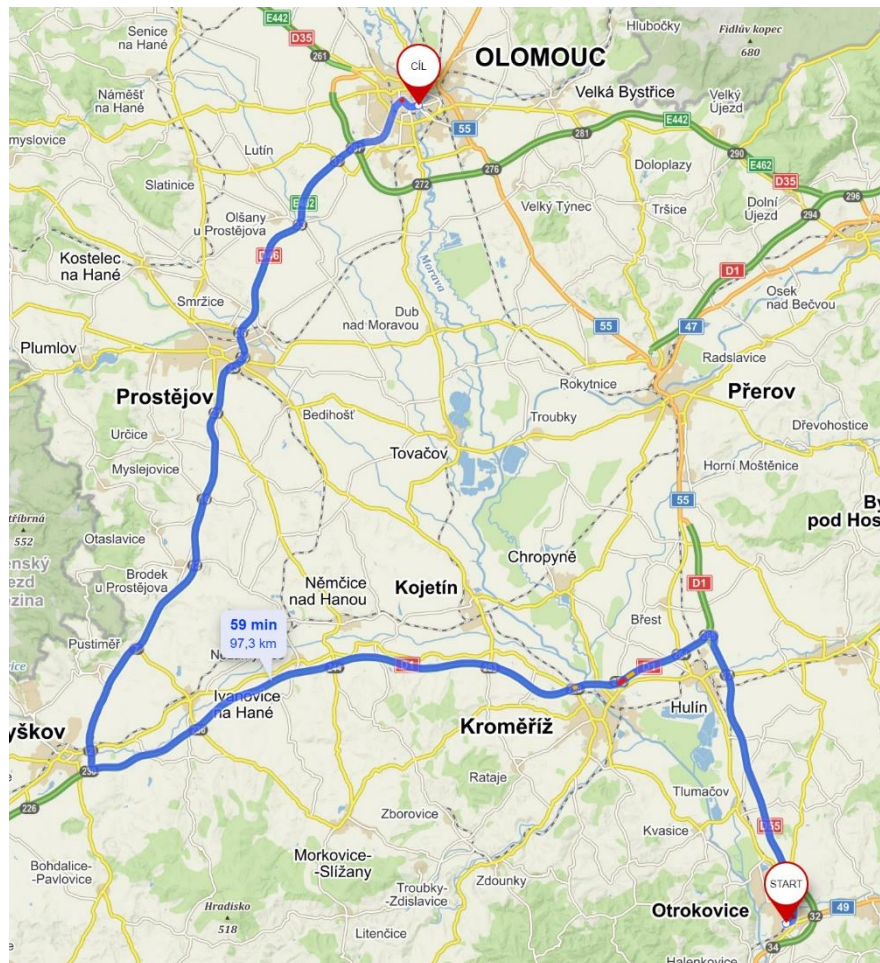
Pilotovací souprava Liebherr LB 20.1 bude zapůjčena z firmy STAVEX TOP s.r.o. (U Panelárny 637/1, 779 00 Olomouc-Chválkovice). Na stavbu bude dopravena na podvalníku Goldhofer STN-L4 s tahačem Volvo FH16. Sídlo firmy se nachází 5,7 km od staveniště.



Obrázek 8 - Dopravní trasa pro pilotovací soupravu [2]

### 2.3.8 DOPRAVNÍ TRASA PRO VĚŽOVÉ JEŘÁBY

Věžové jeřáby budou na stavbu dodány ze společnosti Jeřábový a výtahový systém s.r.o. Hlavní sklad, ze kterého budou jeřáby na staveniště dopraveny, se nachází v Otrokovicích asi 100 km daleko. Navržená trasa není nejkratší trasou, ale vede po dálnicích D1 a D46 a vyhýbá se průjezdům přes obce. Vybraný dodavatel věžových jeřábů zajistí pro stavbu dovoz, montáž a servis po celou dobu výstavby.



Obrázek 9 – Dopravní trasa pro věžové jeřáby [2]

### 2.3.9 POSOUZENÍ KRITICKÝCH MÍST

Na dopravních trasách se nevyskytují žádná místa s omezenou výškou podjezdu. Většina navržených dopravních tras na stavenišťě vede přes kruhové objezdy, které se nachází na výjezdech z ulice Velkomoravská na ulice Babíčková a Holická. Tyto kruhové objezdy jsou vybrány, jako kritická místa na trasách a jsou posouzeny pro průjezd navrženými dopravními prostředky.



Obrázek 10 – Kruhový objezd na výjezdu z ulice Velkomoravská na křižovatce s ulicí Holická [3]



Obrázek 11 – Kruhové objezdy z na křižovatce ulic Wittgensteinova, Babíčková a Holická [3]



Uvažovaný poloměr otáčení pro tahač s přívěsem je 14 m. Všechny tři kruhové objezdy mají poloměr 15 m a jsou tedy vyhovující.

Při výjezdu ze staveniště branami B2 a B3 na ulici Kosmonautů vede trasa po ulici Kosmonautů na ulici Vejdovského, která vede přes zmíněné kruhové objezdy zpět na ulici Velkomoravská. Na této trase se nachází dvě kritická místa – křižovatka ulic Vejdovského a kruhový objezd na ulici Vejdovského.



Obrázek 12 - Křižovatka ulic Kosmonautů a Vejdovského [3]



Obrázek 13 - Kruhový objezd na ulici Vejnovského. [3]

Výjezd ze staveniště branami B2 a B3 bude využíván zejména pro výjezd autodomíchávačů při betonážích a pro výjezd. A také při dopravě materiálu na staveniště během prací na hrubé stavbě ŽB monolitického skeletu. Poloměr zatáčky na křižovatce ulic Kosmonautů a Vejnovského je 16 m, poloměr kruhového objezdu na ulici Vejnovského je 15 m. Uvažovaný poloměr otáčení pro autodomíchávače je 9 m a pro nákladná auto s přívěsem 14 m. Oba kritické body na trase ze staveniště po výjezdu branami B2 a B3 vyhoví.



# 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

# ČASOVÝ A FINANČNÍ PLÁN STAVBY – OBJEKTOVÝ

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jan Götzl

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.

BRNO 2023

### **3 ČASOVÝ A FINANČNÍ PLÁN STAVBY – OBJEKTOVÝ**

Tato kapitola se věnuje časovému a finančnímu plánu všech stavebních objektů realizovaných v rámci projektu. Hlavní stavební objekt je rozdělen na části hlavní stavební výroby (zemní práce, zakládání, svislé konstrukce, vodorovné konstrukce), vnitřní a dokončovací práce. Ceny těchto částí byly stanoveny dle technickohospodářských ukazatelů (THU). Doba realizace projektu je 20 měsíců.

Časový a finanční plán je znázorněn v tabulce rozdělené po týdenních nákladech, které jsou sečteny v jednotlivých měsících a letech. Součástí plánu je také graf souhrnných měsíčních po dobu výstavby.

Časový a finanční plán je znázorněn v příloze *P4 – Časový a finanční plán stavby – objektový*.



# 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

# STUDIE REALIZACE HLAVNÍCH STAVEBNÍCH ETAP

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jan Götzl

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.

BRNO 2023

## **4 STUDIE REALIZACE HLAVNÍCH STAVEBNÍCH ETAP**

### **4.1 PŘÍPRAVNÉ A ZEMNÍ PRÁCE**

#### **4.1.1 PŘÍPRAVNÉ PRÁCE**

Nejprve je nutné z plochy staveniště odstranit dřeviny a porost, který bezprostředně znemožňuje výstavbu, jedná se o 8 kusů stromů. Stromy, které nebudou odstraněny, budou ochráněny pomocí pletiva a folie tak, aby nebyly během výstavby poškozeny a mohly zůstat i po výstavbě.

Zároveň bude vytyčeno staveniště a zřízeno oplocení zabraňující vstupu nepovolaných osob na staveniště. Také bude v rámci přípravných prací odstraněna původní dlažba chodníků v okolí stavby, která bude v rámci realizace nových komunikací nahrazena. Bude k dispozici staveništní komunikace a zřízeno buňkoviště, které bude připojeno k sítím.

#### **4.1.2 ZEMNÍ PRÁCE**

Zemní práce navážou na odstranění zeleně a stávajících chodníků. Na ploše, na které se nenacházely komunikace, proběhnou hrubé terénní úpravy. Bude provedeno sejmutí ornice o tloušťce 200 mm. Ornice bude shrnuta dozerem ze severní strany pozemku směrem k jižní ve třech záběrech na místa, ze kterých bude zemina nakládána nakladačem na nákladní auta a postupně odvážena na deponii. Schéma pojezdu dozeru je vypracováno v příloze *P5 Schéma sejmutí ornice*.

Po sejmutí ornice bude vytyčena stavební jáma a započne beranění štětovnic LARSEN na přesná místa dle projektové dokumentace. Štětovnice jsou uvažovány jednotné délky 8,0 m a jsou uvažovány typu III n z oceli třídy S270 GP (přesná specifikace bude potvrzena výpočtem autorizovaného statika). Beranění bude prováděno za pomoci vibroberanidla 2PHF připojenému k rypadlu. Beranění probíhá tak, že je štětovnice uchopena hydraulickými kleštěmi beranidla a spodní hrana štětovnice je uložena do zámku předešlé zaberaněné štětovnice. Po dosažení požadované hloubky 8 metrů (4,2 m pod úroveň budoucího výkopu) se povolí úchop beranidla a bude se opakovat tentýž postup u navazující štětovnice. Líc štětové stěny je odsazen 1000 mm od rubu budoucí ŽB konstrukce. Výškově bude hlava štětovnic 200 mm nad úrovní terénu. V místě lomů stavební jámy bude nutné zajistit vzájemné provázání štětovnic T-kusy v případě kolmého napojení C-kusy v ostatních případech. Pažení je znázorněno v příloze *P6 Příčný řez pažením stavební jámy*.

Po zřízení štětovicové stěny bude proveden výkop stavební jámy pomocí dvou kolových rypadel. Výkop bude prováděn ze severní strany směr k jižní straně stavební jámy. Vytěžená zemina bude nakládána na sklápěče (je potřeba zajistit dostatečný počet sklápěčů pro plynulý odvoz zeminy) a bude odvážena na deponii. Hloubení bude prováděno na požadovanou úroveň stavební jámy -3,800 mm. V závislosti na manipulačním dosahu se budou rypadla plynule přesouvat. V závěrečném úseku výkopu stavební jámy bude vytvořena finální zemní rampa pro sjezd do stavební jámy. Schéma pojezdu rypadel je znázorněno v příloze P7 *Schéma výkopu stavební jámy*.

Odvodnění stavební jámy je zajištěno záchytnými rýhami, které ústí do skruží, v nichž jsou instalována kalová čerpadla, která odčerpávají dešťovou vodu do vsakovací jímky. Na základě geologického posudku se nepředpokládá významný průnik podzemních a puklinových vod do stavební jámy.

### **VÝPOČET POČTU SKLÁPĚČŮ PRO VÝKOP STAVEBNÍ JÁMY**

$Q$  = Maximální kapacita = 3600 \* objem lopaty \* objemový koeficient zeminy \* pracovní účinnost / čas

$$Q = 3600 * V * kv * kw / t = 3600 * 1,2 * 1,25 * 0,7 / 60 = 63 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$N_h = 1 / 63 = 0,016 \text{ h/m}^3$$

$t_{load}$  = doba naložení = objem korby / kapacita rypadla

$$t_{load} = 12 \text{ m}^3 / 63 \text{ m}^3 = 0,19 \text{ h}$$

$t_c$  = doba přepravy zeminy = vzdálenost nejbližší skládky / průměrná rychlost naloženého vozidla

$$t_c = 13,5 \text{ km} / 40 \text{ km/h} = 0,34 \text{ h}$$

$t_{tun}$  = doba vyložení sklápěče na skládce = 0,15h

$t_b$  = doba vrácení vozidla zpět = vzdálenost nejbližší skládky / průměrná rychlost vozidla

$$t_b = 13,5 \text{ km} / 50 \text{ km/h} = 0,27 \text{ h}$$

$T_T$  = celková doba cyklu

$$T_T = t_{load} + t_c + t_{tun} + t_b = 0,19 + 0,34 + 0,15 + 0,27 = 0,95 \text{ h} =$$

$N$  = celkový počet vozidel pro plynulost výkopu stavební jámy = doba cyklu vozidla / doba cyklu rypadla

$$N = 0,95 / 0,19 = 5 * 2 \text{ rypadla} = \mathbf{10 \text{ sklápěčů}}$$

### **4.1.3 PŘEDPOKLÁDANÉ TERMÍNY REALIZACE**

- Zahájení přípravných prací 11/2023
- Zahájení zemních prací 11/2023
- Dokončení zemních prací 12/2023

## 4.1.4 VÝKAZ VÝMĚR PŘÍPRAVNÝCH A ZEMNÍCH PRACÍ

Tabulka 2 – Výkaz výměr přípravných a zemních prací

Položka	M.J.	Množství
<b>Přípravné práce</b>		
Odstranění stromů	ks	8
Odstranění dlažby	m <sup>2</sup>	885
Staveništní oplocení	m	340
<b>Zemní práce</b>		
Sejmutí ornice	m <sup>3</sup>	952
Zapažení štětovic	m <sup>2</sup>	1 976
Výkop stavební jámy	m <sup>3</sup>	13 946

## 4.1.5 PŘIPRAVENOST STAVENIŠTĚ

Pro zahájení etapy musí být připraveny na zařízení staveniště sociální a hygienické zázemí, přípojky elektrické energie a vody. Je třeba zajistit geodetické zaměření stavby s polohovými a výškovými body. O předání a převzetí staveniště bude proveden zápis do stavebního deníku.

## 4.1.6 TECHNOLOGICKÝ SLED PRACÍ

- Geodetické vytyčení staveniště a inženýrských sítí,
- Oplocení staveniště,
- Odstranění dřevin,
- Odstranění dlažby chodníků,
- Skrývka ornice,
- Vybudování buňkoviště a připojení k inženýrským sítím,
- Geodetické vytyčení štětovicových stěn,
- Zaberanění štětovic,
- Výkop stavební jámy,
- Provedení podsypu se zhutněním,



- Realizace hlubinného založení,
- Výkop dojezdů výtahů,
- Začištění výkopů.

#### **4.1.7 STROJE A MECHANISMY**

- Dozer Caterpillar D7,
- 2x Kolové rypadlo Caterpillar M320,
- 2x Vibroberanidlo PTC 2PHF,
- Nakladač Caterpillar 907 M,
- 10x Sklápěč Tatra Phoenix,
- Vibrační válec Caterpillar CB4.0.

#### **4.1.8 SLOŽENÍ PRACOVNÍCH ČET**

##### **ČETA PRO PŘÍPRAVU STAVENIŠTĚ**

- 10x Pracovníků – odstranění dřevin, rozebrání dlažby, montáž staveništního oplocení,
- 2x Geodet.

##### **ČETA PRO ZEMNÍ PRÁCE**

- 1x Strojník dozeru,
- 2x Strojník rypadla,
- 1x Strojník nakladače,
- 4x Obsluha vibroberanidel,
- 1x Strojník vibračního válce,
- 10x Řidič sklápěče,
- 15x Pomocný pracovník,
- 2x Geodet.

#### **4.1.9 KONTROLA KVALITY**

- Kontrola přípravných prací – shoda geodetického zaměření s projektovou dokumentací, kontrola připojení inženýrských sítí, kontrola správnosti staveništního oplocení.
- Kontrola beranění štětovnic – správnost vyznačených míst pro beranění, kontrola svislosti, kontrola hloubky zaberanění, kontrola správnosti směru beranění.

- Kontrola zemních prací – kontrola správné hloubky výkopu, kontrola hutnění podsypu.

## **4.2 ZAKLÁDÁNÍ A HRUBÁ SPODNÍ STAVBA**

Založení objektu je navrženo na vrtaných pilotách o průměrech 900 a 1200 mm při délkách 10 až 25 m, které jsou navrženy jako pažené. Piloty se nacházejí přímo pod sloupy a nosnými stěnami.

Vrtání pilot bude provedeno pomocí pilotovací soupravy Liebherr LB 20.1 z upraveného a zpevněného terénu na dně stavební jámy. Po dosažení požadované hloubky vrtu bude začištěno dno vrtu se a do vrtu bude usazen armokoš piloty. Musí být zajištěna správná výšková poloha armokošů tak, aby nedošlo k jejich utopení a následnému zkrácení kotevní délky propojovacích prutů do navazující konstrukce. Po osazení koše se provede betonáž piloty. Betonáž pilot bude usměrněná pomocí betonovacích rour a násypky.

U pilot pod výtahovými šachtami dojde k tzv. hluchému vrtání. U těchto pilot bude nutné přebetonovat hlavy pilot minimálně o 400 mm. Při následně prováděných zemních pracích bude toto přebetonování odbouráno na požadovanou výškovou úroveň hlavy piloty. Díky tomuto opatření bude v úrovni hlav těchto pilot zdravý a čistý beton.

Pro betonáž pilot a hlavic bude použit beton C25/30, XC2, vyztuženy budou armokoši z oceli B500B. Výztuž z pilot bude vytažena do navazujících konstrukcí.

Při provádění pilot dojde minimálně jednou k přesunu sjezdu do stavební jámy.

Na pilotách je navržena železobetonová základová deska tloušťky 700 mm, která je s pilotami provázána výztuží. Základová deska je navržena z betonu C25/30, XC2 odolnému proti pronikání vody a není chráněna povlakovou izolací, výztuž bude z oceli B500B. Pod základovou deskou je navržena podkladní beton tloušťky 100 mm. Vodorovné pracovní spáry pro napojení stěn v úrovni horního líce ZD budou vodostavebně opatřeny těsnícím plechem, který bude osazen do konstrukce dle schváleného návodu výrobce.

Obvodové stěny v podzemím podlaží jsou řešeny jako vodonepropustná konstrukce tloušťky 400 mm. Těsnění styku základové desky a obvodové stěny bude řešeno pomocí těsnících pásů. Obvodové stěny budou obsahovat svislé křížové těsnící plechy pro vytvoření řízených spár. Těsnící plechy v řízených spárách budou dohromady tvořit s falešnými spárami těsněné trhliny v kontaktní ploše stěny a zeminy. Bednění stěn bude provedeno pomocí systémového rámového bednění. Otvory po spínacích tyčích ze

strany možného styku s vodou, budou utěsněny pomocí betonové zátky nalepené na dvousložkové lepidlo. Beton obvodových stěn je navržen C30/37 a výztuž B500B.

#### 4.2.1 PŘEDPOKLADÁNÉ TERMÍNY REALIZACE

- Zahájení realizace pilot 12/2023
- Zahájení betonáže základové desky 01/2024
- Zahájení betonáže obvodových stěn 1PP 03/2024

#### 4.2.2 VÝKAZ VÝMĚR

Tabulka 3 – Výkaz výměr pilot, ZD, svislé konstrukce hrubé spodní stavby

Položka	M.J.	Množství
<b>Hlubinné zakládání – piloty</b>		
Zřízení piloty průměr 900 mm	m	290
Zřízení piloty průměr 1200 mm	m	2 080
Výztuž pilot – armokoše z oceli B500B	t	56
Beton pilot C25/30	m <sup>3</sup>	2830
Likvidace vytěžené zeminy z vrtů	m <sup>3</sup>	2535
<b>Základová deska</b>		
Podsyp základové desky	m <sup>3</sup>	170
Podkladní beton základové desky C12/15	m <sup>3</sup>	339
Železobeton základové desky vodostavební C30/37	m <sup>3</sup>	2 368
Výztuž základové desky B500B	t	282
<b>Svislé konstrukce spodní stavby</b>		
Výztuž základových zdí B500B	t	39

Bednění základových zdí	m <sup>2</sup>	1 256
Železobeton základových zdí vodostavební C30/37	m <sup>3</sup>	261

### 4.2.3 PŘIPRAVENOST STAVENIŠTĚ

Realizace pilot a hrubé spodní stavby může být zahájena, jakmile bude vyhotovena stavební jáma a umožněn vjezd do stavební jámy. Na staveništi musí být zřízeny sociální a hygienické buňky, uzamykatelné sklady, staveništní komunikace, oplocení apod.

### 4.2.4 TECHNOLOGICKÝ SLED PRACÍ

- Realizace pilot (120 pilot o průměru 900 a 1200 mm s délkou 10 až 24 m),
- Zapravení a přehutnění štěrkopískového podsypu,
- Realizace podkladního betonu tloušťky 100 mm,
- Vázání výztuže základové desky,
- Betonáž základové desky tloušťky 700 mm,
- Vázání výztuže obvodových základových zdí,
- Bednění obvodových základových zdí,
- Betonáž základových zdí tloušťky 400 mm.

### 4.2.5 STROJE A MECHANISMY

- Pilotovací souprava Liebherr LB 20.1,
- Věžový jeřáb Liebherr 160 EC B a Liebherr 180 EC H Litronic,
- Nakladač Caterpillar 907 M,
- Sklápěč Tatra Pheonix,
- Autodomíhávač Putzmeister P12 UL,
- Autočerpadlo Schwing Stetter S 51 SX,
- Ponorný vibrátor CPM,
- Vibrační lišta Tekpac MCD-4.

## **4.2.6 SLOŽENÍ PRACOVNÍCH ČET**

### **ČETA PRO REALIZACI PILOT**

- 1x Strojník pilotovací soupravy,
- 1x Strojník nakladače,
- 1x Řidič sklápěče,
- 3x Řidič autodomíhávače,
- 4x Pomocný pracovník,
- 2x Svářeč,
- 2x Geodet.

### **ČETA PRO REALIZACI ZÁKLADOVÉ DESKY**

- 40x Železář (4 party po 10 pracovnících),
- 8x Betonář (2 party po 4 pracovnících),
- 2x Svářeč,
- 3x Řidič autodomíhávače,
- 1x Řidič/Strojník autočerpadla,
- 2x Geodet.

### **ČETA PRO REALIZACI ZÁKLADOVÝCH ZDÍ**

- 2x Jeřábek,
- 10x Tesař (2 party po 5 pracovnících),
- 40x Železář (4 party po 10 pracovnících),
- 8x Betonář (2 party po 4 pracovnících),
- 3x Řidič autodomíhávače,
- 1x Řidič/Strojník autočerpadla,
- 2x Geodet.

## **4.2.7 KONTROLA KVALITY**

### **VRTANÉ PILOTY**

- Kontrola provedení předchozí etapy – shoda s projektovou dokumentací, správnost výškových úrovní.
- Kontrola geodetického vytyčení pilot – správnost vytyčených bodů s projektovou dokumentací.
- Kontrola vrtů pilot – kontrola hloubky, kolmosti, průměru pilot.

- Kontrola výztuže pilot – kontrola rozmístění výztuže armokoše, kontrola krytí armokošů, kontrola výškového osazení armokoše.
- Kontrola betonu pilot – kontrola konzistence betonové směsi, laboratorní zkoušky odebraných vzorků.

## **ŽELEZOBETONOVÉ KONSTRUKCE SPODNÍ STAVBY**

- Kontrola provedení předchozí etapy – shoda s projektovou dokumentací, správnost výškových úrovní.
- Kontrola geodetického vytyčení – shoda vytyčených bodů s projektovou dokumentací.
- Kontrola výztuže – kontrola kvality výztuže, krytí výztuže, polohy výztuže, stykování výztuže.
- Kontrola bednění – kontrola kvality bednění, kontrola správnosti osazení bednění, kontrola tuhosti a těsnosti bednění.
- Kontrola betonu – kontrola konzistence betonové směsi, laboratorní zkoušky odebraných vzorků.
- Kontrola rovinnosti a svislosti konstrukcí.

### **4.3 HRUBÁ VRCHNÍ STAVBA**

Nosnou konstrukci objektu tvoří železobetonový skelet. Stropní deska suterénu je navržena tloušťky 250 mm, v nadzemních podlažích je navržena tloušťka 220 mm se zesílením po obvodu na tloušťku 420 mm a zesílením u sloupů hlavicemi na tloušťku 350 mm. Rozměr hlavic je 2000 x 2000 mm V podzemním podlaží jsou navrženy oválné sloupy o rozměrech 900/400 mm. V 1NP jsou vnitřní sloupy navrženy 500 x 500 mm, ve 2NP a 3NP jsou sloupy čtvercového průřezu o rozměru 450 x 450 mm. Od 4NP včetně je navržen průřez vnitřních sloupů 400 x 400 mm. Stěny ztužujících jader jsou navrženy tloušťky 200 mm. Sloupy tvoří pravidelný rastr 8,1 x 8,1 m. Konstrukční výška podzemního podlaží je 2750 mm, 1NP 3950 mm, 2NP až 5NP 3800 mm a 6NP 3450 mm.

Výtahové šachty se nacházejí v komunikačních jádrech. Kotvení technologií výtahů bude provedeno k okolním železobetonovým konstrukcím. Výtahové šachty procházejí až na základovou desku.

Schodiště budou provedena jako železobetonová s monolitickými podestami a mezipodestami tloušťky 200 mm, na která budou umístěna prefabrikovaná ramena. Uložení ramen bude obsahovat prvky zabraňující přenosu kročejového hluku.

Celý objekt bude tvořit jeden dilatační celek.

Během realizace bude stavba rozdělena na 5 pracovních částí. Dvě severní části A a B a tři jižní části C, D a E. Výstavba severní a jižních částí bude probíhat zároveň.

### 4.3.1 PŘEDPOKLÁDANÉ TERMÍNY REALIZACE

Zahájení realizace ŽB skeletu 03/2024

Dokončení ŽB skeletu 09/2024

### 4.3.2 VÝKAZ VÝMĚR

Tabulka 4 – Výkaz výměr hrubé vrchní stavby

Položka	M.J.	Množství
<b>Svislé konstrukce</b>		
Železobeton stěn C30/37	m <sup>3</sup>	742
Železobeton sloupů C30/37	m <sup>3</sup>	252
Výztuž stěn B500B	t	97
Výztuž sloupů B500B	t	38
Bednění stěn	m <sup>2</sup>	7818
Bednění sloupů oblých	m <sup>2</sup>	229
Bednění sloupů čtyřúhelníkových	m <sup>2</sup>	2053
<b>Vodorovné konstrukce</b>		
Železobeton stropních desek	m <sup>3</sup>	4750
Výztuž stropních desek	t	570
Bednění stropních desek	m <sup>2</sup>	17920
Bednění čel stropních desek	m <sup>2</sup>	2692
Výztuž základové desky B500B	t	282
<b>Schodiště</b>		
Železobeton schodišťových konstrukcí	m <sup>3</sup>	15
Bednění schodišťových konstrukcí	m <sup>2</sup>	68

Výztuž schodišťových konstrukcí	t	2
Schodišťová ramena	ks	42

### 4.3.3 PŘIPRAVENOST STAVENIŠTĚ

Musí být kompletně zřízeno zařízení staveniště se sociálním a hygienickým zámezem, uzamykatelnými sklady, staveništní komunikací a oplocením. Musí být zhotoveny konstrukce hrubé spodní stavby.

### 4.3.4 STROJE A MECHANISMY

- Věžový jeřáb Liebherr 160 EC B a Liebherr 180 EC H Litronic,
- Nakladač Caterpillar 907 M,
- Autodomíhávač Putzmeister P12 UL,
- Autočerpadlo Schwing Stetter S 51 SX,
- Ponorný vibrátor CPM,
- Vibrační lišta Tekpac MCD-4.

### 4.3.5 SLOŽENÍ PRACONÍCH ČET

- Vázání výztuže svislých konstrukcí – 20x Železář (4 party po 5 pracovních),
- Vázání výztuže vodorovných konstrukcí – 20x Železář (4 party po 5 pracovních),
- Bednění sloupů – 10x Tesař (2 party po 5 pracovních),
- Bednění stěn – 10x Tesař (2 party po 5 pracovních),
- Bednění stropních desek – 10x Tesař (2 party po 5 pracovních),
- Betonáž konstrukcí – 12x betonář (3 party po 4 pracovních),
- 2x Jeřábník,
- 1x Řidič/Strojník autočerpadla,
- 3x Řidič autodomíhávače,
- 2x Geodet,
- 2x Svářeč,
- 1x Strojník nakladače.



## **4.4 TECHNOLOGICKÝ SLED PRACÍ**

- Geodetické vytyčení svislých konstrukcí,
- Vyvázání výztuže svislých konstrukcí,
- Uzemnění svislých konstrukcí,
- Bednění svislých konstrukcí,
- Utěsnění bednění svislých konstrukcí,
- Betonáž svislých konstrukcí,
- Technologická pauza,
- Odbednění svislých konstrukcí,
- Geodetické vytyčení vodorovných konstrukcí,
- Bednění vodorovných konstrukcí,
- Vyvázání výztuže vodorovných konstrukcí,
- Uzemnění vodorovné konstrukce,
- Bednění čel vodorovné konstrukce,
- Betonáž vodorovné konstrukce,
- Technologická pauza,
- Odbednění čel vodorovných konstrukcí,
- Částečné odbednění vodorovných konstrukcí,
- Celkové odbednění vodorovných konstrukcí.

### **4.4.1 KONTROLA KVALITY**

#### **VSTUPNÍ KONTROLY**

- Kontrola projektové dokumentace a souvisejících dokumentů,
- Kontrola připravenosti staveniště,
- Kontrola geometrických přesností podkladu,
- Kontrola skladování materiálu,
- Kontrola výztuže,
- Kontrola bednění,
- Kontrola čerstvého betonu,
- Kontrola strojů a klimatických podmínek.

## **MEZIOPERAČNÍ KONTROLY**

- Kontrola klimatických podmínek,
- Kontrola pracovníků, bezpečnostních prostředků a OOPP,
- Kontrola provedení bednění svislých konstrukcí,
- Kontrola výztuže svislých konstrukcí,
- Kontrola ukládání čerstvé betonové směsi do svislých konstrukcí,
- Kontrola provedení bednění vodorovných konstrukcí,
- Kontrola výztuže vodorovných konstrukcí,
- Kontrola ukládání čerstvé betonové směsi do vodorovných konstrukcí,
- Kontrola odbednění vodorovných konstrukcí.

## **VÝSTUPNÍ KONTROLY**

- Kontrola geometrické přesnosti provedených konstrukcí,
- Kontrola provedených konstrukcí.

## **4.5 BEZPEČNOST A OCHRANY ZDRAVÍ PRACOVNÍKŮ**

Všichni účastníci výstavby, kteří vstupují na staveniště, musí být řádně proškoleni a seznámeni s pravidly BOZP na staveništi a nutnosti používání osobních ochranných pracovních pomůcek. O proškolení bude proveden zápis s podepsanou prezenční listinou. Při příchodu nových pracovníků bude školení zopakováno.

Podrobněji v kapitole č.5 – *Projekt zařízení staveniště – technická zpráva.*

## **4.6 ENVIROMENTÁLNÍ ASPEKTY VÝSTAVBY**

### **OCHRANA OVZDUŠÍ, VOD, ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ A HLUK**

Opatření pro ochranu vod, životního prostředí a hluku jsou popsána v kapitole č.5 – *Projekt zařízení staveniště – technická zpráva.*

## ODPADOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ

Odpadové hospodářství během výstavby se bude řídit zákonem č. 541/2020 Sb., o odpadech a zákonem č. 477/2001 Sb., o obalech.

Tabulka 5 – Předpokládané odpady z výstavby

Kód druhu odpad	Název druhu odpadu	Kat. odpadu	Způsob likvidace
12 01 13	Odpady se svařování	O	1
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	O	1
15 01 02	Plastové obaly	O	1
15 01 03	Dřevěné obaly	O	2
15 01 04	Kovové obaly	O	1
15 01 09	Textilní obaly	O	2
15 01 10	Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek nebo obaly těmito látkami znečištěné	N	3
17 01 01	Beton	O	1
17 01 02	Cihly	O	1
17 02 01	Dřevo	O	2
17 02 02	Sklo	O	1
17 02 03	Plasty	O	1
17 04 02	Hliník	O	1
17 04 05	Železo a ocel	O	1
17 05 03	Zemina a kamení obsahující nebezpečné látky	N	4
17 04 07	Směsné kovy	O	1
20 03 01	Směsný komunální odpad	O	2

### Legenda

- O Ostatní odpad
- N Nebezpečný odpad
- 1 Recyklace
- 2 Spalovna
- 3 Chemicko – fyzikální nebo biologická likvidace
- 4 Deponie



# 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

# PROJEKT ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ – TECHNICKÁ ZPRÁVA

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jan Götzl

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.

BRNO 2023

## **5 PROJEKT ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ – TECHNICKÁ ZPRÁVA**

### **5.1 ÚVOD**

#### **5.1.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE O STAVBĚ**

Identifikační údaje o stavbě a informace o stavebníkovi jsou popsány v kapitole č. 1 – *Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu.*

#### **5.1.2 OBECNÉ INFORMACE O STAVENIŠTI**

Staveniště se nachází v zastavěném území v blízkosti historického centra Olomouce na rohu ulic Kosmonautů a Wittgensteinova. V těsné blízkosti se nachází autosalon Samohýl s.r.o., budova Univerzity Palackého a bytové domy ve výstavbě. Staveniště se nachází na parcelách investora 124/7 a 124/25 a na parcele 124/22 patřící městu Olomouc. Staveniště se rozkládá na ploše o velikosti 7 155 m<sup>2</sup>. Terén na staveništi je rovinatý s mírným spádem. Na pozemku se nachází stromy a keře určené k vykácení.

### **5.2 ZÁSADY POSTUPU VÝSTAVBY**

Výstavba bude probíhat po těchto etapách, které mohou během výstavby probíhat zároveň.

- Přípravné práce – odstranění zeleně, odstranění původních komunikací, vybudování zázemí pro pracovníky, zřízení staveništních komunikací, přípojky inženýrských sítí, které bude třeba užívat během výstavby, zřízení oplocení staveniště.
- Zemní práce – zapažení štětovicemi, výkop stavební jámy.
- Zakládání – Realizace hlubinného založení – pilot.
- Hrubá stavba – Realizace hrubé spodní a hrubé vrchní stavby.
- Přípojky inženýrských sítí a technologické vybavení stavby, fasáda.
- Dokončovací práce, zpevněné plochy, komunikace, sadové úpravy.

#### **5.2.1 PŘÍPRAVNÉ PRÁCE**

V rámci přípravných prací se zbuduje staveništní oplocení, budou odstraněny dřeviny a zřídí se odběrná místa pro elektrickou energii a vodu, bude zřízeno buňkoviště, které se připojí k energiím. Budou rozebrány stávající chodníky a následně zřízeny staveništní komunikace.

## **5.2.2 ZEMNÍ PRÁCE A ZAKLÁDÁNÍ**

Na přípravné práce navážou zemní práce, které započnou skryvkou ornice, zřízením štětovnicových stěn a samotným výkopem stavební jámy. Vjezd do jámy bude pomocí zemní rampy, která se v průběhu zakládání přesune.

Veškerá zemina bude odvezena nákladními automobily na skládku. Ornice nebude na staveništi kvůli nedostatku prostoru uskladněna. Během zemních prací budou okolní silnice pravidelně čištěny od znečištění způsobeného nákladními auty.

Po zemních pracích bude realizováno hlubinné založení na pilotách. Pro sjezd do stavební jámy bude zřízena zemní rampa, která bude v průběhu pilotáže přesunuta.

## **5.2.3 HRUBÁ STAVBA**

Před začátkem realizace hrubé stavby budou na staveništi zřízeny věžové jeřáby, které budou sloužit jako primární prvek vnitrostaveništní dopravy během realizace hrubé stavby.

Beton bude na stavbu dovážen z nedaleké betonárny pomocí autodomíchávačů a ukládán do konstrukcí pomocí autočerpadel z předem připravených ploch nebo betonovacími bádii z věžového jeřábu.

## **5.3 NÁVRH ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ**

### **5.3.1 PŘEDÁNÍ STAVENIŠTĚ**

Staveniště bude předáno investorem, nebo jeho pověřeným zástupcem hlavnímu stavbyvedoucímu za přítomnosti technického dozoru investora. Před předáním staveniště bude zhotoviteli předána projektová dokumentace se stavebním povolením, geologický a hydrogeologický průzkum a vytyčení polohy inženýrských sítí. O předání vznikne zápis do stavebního deníku.

### **5.3.2 KONCEPCE ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ**

Po obvodu staveniště bude postaven plot o výšce 2 m, který bude bránit vstupu nepovolaným osobám na staveniště. Na severní a západní straně je v kontaktu s vozovkou a je navrženo, tak aby zůstala šířka komunikace 6 m. Pro vjezd a výjezd na staveniště budou zřízené uzamykatelné brány.

Pro skladování materiálu jsou navrženy dvě skládky materiálu. Jedna podél ulice Kosmonautů pro severní věžový jeřáb VJ1 a druhá pro jižní věžový jeřáb VJ2 na západní straně realizované budovy. Skládky materiálu budou na rovné, odvodněné ploše

z betonových silničních panelů (5000x500x150 mm a 1000x1000x150 mm). Drobné nářadí bude uskladněno v uzamykatelných skladech. Podklad ostatních zpevněných ploch pro zařízení staveniště je tvořen zhutněnou recyklovanou stavební drtí tloušťky 200 mm. Pro nedostatek prostoru na staveništi nejsou uvažovány na staveništi žádné skládky zeminy či ornice.

### **ZÁZEMÍ PRO PRACOVNÍKY**

Jako zázemí pracovníků budou sloužit mobilní stavební buňky umístěné v severozápadním rohu staveniště, ve kterých se bude nacházet administrativní a hygienické zázemí a šatny. Zázemí bude připojeno k elektrické energii, vodě a kanalizaci.

### **ODVODNĚNÍ STAVENIŠTĚ**

Terén staveniště je rovinatého charakteru a skladovací plochy a staveništní komunikace jsou tvořeny recyklovanou stavební drtí a drceným kamenivem, které zaručí dostatečné vsakování srážkových vod.

Dešťová voda ve stavební jámě je svedena do záchytných rýh, který jsou zakončeny skružemi, ve kterých budou instalována kalová čerpadla odčerpávající dešťovou vodu do vsakovací jímky. Na základě geologického posudku se nepředpokládá významný průnik podzemních a puklinových vod do stavební jámy.

### **5.3.3 STAVENIŠTNÍ DOPRAVA**

Pro staveniště budou zřízeny dvě staveništní komunikace. Západní komunikace je hlavní staveništní komunikací, která bude sloužit pro zásobování obou jeřábů a přístupu k zařízení staveniště. Východní staveništní komunikace bude používána zejména autodomíchávači a autočerpadly během betonáží východní části objektu.

Východní staveništní komunikace bude tvořena podkladními vrstvami asfaltových komunikací. Západní staveništní komunikace je navržena jako dočasná a bude tvořena z vrstvy drceného kameniva 32/64 tloušťky 300 mm. Poloměry zatáček vnitřních komunikací jsou navrženy tak, aby byl umožněn průjezd i vozidlům s větším poloměrem otáčení (vozidla s přívěsy a návěsy  $r=14-20$  m). Maximální dovolená rychlost na staveništních komunikacích je 10 km/h.

Na staveništi jsou navrženy 3 brány, které budou sloužit vjezdu a výjezdu ze staveniště. Brána B1 bude hlavní a jediný vjezd na staveništi. Brána B1 může být použita i pro výjezd ze staveniště. Jako hlavní výjezd ze staveniště je navržena brána B2. Během betonáží východních částí objektu bude pro výjezd ze staveniště používána brána B3.

Pro provoz bran bude určena zodpovědná osoba, která bude koordinovat provoz na staveništi. U hlavní brány bude vyvěšena informativní tabule s identifikačními údaji stavby, stavebním povolením, výstražnou značkou „Nepovolaným vstup zakázán“ a tabule s organizací BOZP s kontakty všech zodpovědných osob.

Pro potřeby parkování osobních automobilů bude vyhrazené místo u staveništních buněk pro maximálně 4 automobily.

Komunikace v okolí staveniště musí být udržovány čisté a nesmí být poškozeny. Pro veřejné komunikace v okolí staveniště bude zajištěna jejich pravidelná očista. V prostoru styků veřejných komunikací se staveništem bude zřízeno řádné označení staveniště, vč. dopravních značek upozorňujících na probíhající výstavbu s vyznačením případných změn v dopravě. Veřejné komunikace musí zůstat v průběhu výstavby trvale průjezdné.

### **5.3.4 NAPOJENÍ NA TECHNICKOU INFRASTRUKTURU**

- Pitná voda – pro potřeby realizace stavby bude použita voda z nově zbudované vodoměrné šachty.
- Elektrická energie – pro potřeby realizace stavby bude použita elektrická energie z nově zbudované trafostanice, rozvod kabelů po území bude proveden v provizorních kabelových chráničkách.
- Kanalizace dešťová – k odvodu dešťové vody ze stavební jámy byla zemní pláň odkopaná ve spádu 0,5 % a doplněna odvodňovací soustavou tvořenou šachtami, ze kterých bude přebytečná voda odčerpávána.
- Kanalizace splašková – v místech vlastní stavby budou použita mobilní WC, odpad z těchto WC bude v pravidelných intervalech vyvážen podle příslušných předpisů, pronajímatelem. Sanitární buňky budou napojeny na kanalizaci.
- Telefon, fax, internet – na staveništi budou používány mobilní telefony a bezdrátový internet.



## 5.4 OBJEKTY ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

### 5.4.1 OPLOCENÍ STAVENIŠTĚ

Proti vstupu nepovolaných osob bude po obvodě staveniště rozestavěno mobilní oplocení. Oplocení s plnou výplní bude mít minimální výšku 2 m. Části oplocení budou umístěny do betonových stojanů a k sobě smontovány bezpečnostními spojkami. V místě vjezdů a výjezdů budou instalovány uzamykatelné brány se značkou „zákaz vstupu nepovolaným osobám.“ Budou použity neprůhledné plotové dílce od firmy TOI TOI s.r.o. Po ukončení realizace všech stavebních objektů bude oplocení demontováno a odvezeno.



Obrázek 14 – Oplocení staveniště [4]

## 5.4.2 OBYTNÉ KONTEJNERY

Jako zázemí pracovníků budou sloužit buňky BK1 od firmy TOI TOI s.r.o. V buňkách se budou nacházet šatny pracovníku, kancelář stavbyvedoucího, technického dozoru investora a zasedací místnost. Buňky mohou být spojeny a vytvořit jednu velkou místnost.

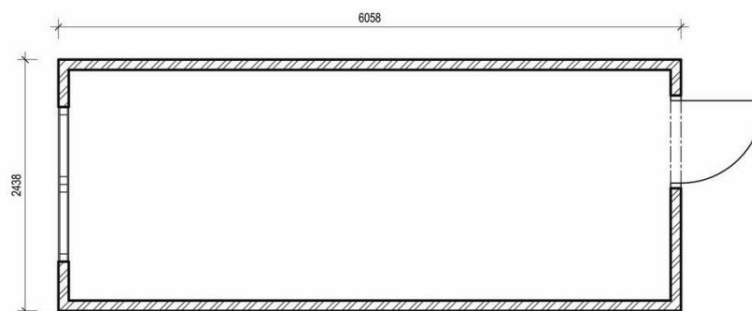
Tabulka 6 – Vnitřní vybavení buňky a rozměry buňky [5]

Vnitřní vybavení	počet ks
Elektrická zásuvka	3
Elektrické topidlo	1
Okno s žaluzií	1
Elektrická zářivka	2

Rozměry	
Délka	6058 mm
Šířka	2438 mm
Výška	2800 mm



Obrázek 15 – Obytný kontejner BK1 [5]



Obrázek 16 – Půdorys buňky BK1 [5]

### 5.4.3 VRÁTNICE

Jako zázemí pro vrátného a ostrahu bude na staveništi umístěna buňka s produktovým názvem vrátnice od firmy TOI TOI s.r.o. Vrátný/ostraha musí být na staveništi po dobu pracovní doby a bude zaznamenávat a koordinovat průjezd vozidel na staveništi. Po skončení pracovní doby bude staveništi přítomen, aby zamezil vniku nepovolaných osob na stavenišťě.

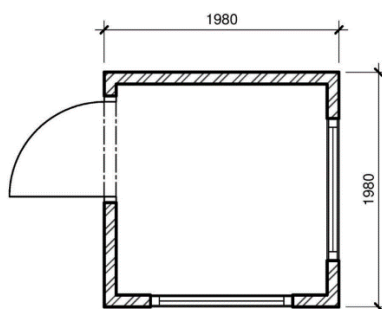
Tabulka 7 – Vnitřní vybavení buňky a rozměry buňky [6]

Vnitřní vybavení	počet ks
Elektrická zásuvka	2
Elektrické topidlo	1
Okno s žaluzií	2
Elektrická zářivka	1

Rozměry	
Délka	1980 mm
Šířka	1980 mm
Výška	2800 mm



Obrázek 17 – Buňka vrátnice [6]



Obrázek 18 Půdorys vrátnice [6]

## 5.4.4 SKLADOVÉ KONTEJNERY

Jako uzamykatelné sklady jsou navrženy skladovací kontejnery LK2 od firmy TOI TOI s.r.o. Sklady nebudou připojeny k elektrické energii ani vodě. Kontejner je bez oken a vstupuje se do něj dvoukřídlymi dveřmi, které zaujímají celou šířku kontejneru.

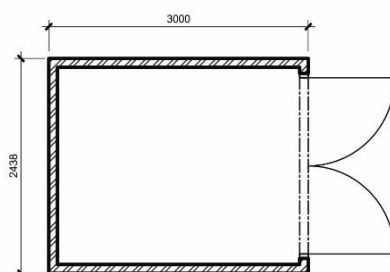
Kontejnery budou sloužit pro uskladnění drobného materiálu nebo materiálu, který je potřeba ochránit před povětrnostními vlivy a uskladnění náradí a strojů, které by mohly být odcizeny.

Tabulka 8 – Rozměry skladových kontejnerů [7]

Rozměry	
Délka	2991 mm
Šířka	2438 mm
Výška	2591 mm



Obrázek 19 – Skladový kontejner LK2 [7]



Obrázek 20 – Půdorys skladových kontejnerů [7]

## 5.4.5 WC KONTEJNER

Jako sociální a hygienické zázemí pro pracovníky bude sloužit kontejner SK2 od firmy TOI TOI s.r.o. Kontejner bude napojený na elektrickou energii, vodu a odpad.

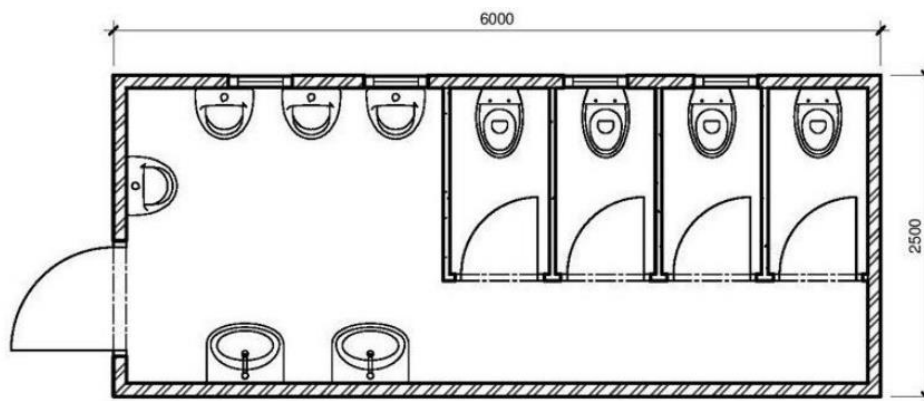
Tabulka 9 – Vnitřní vybavení WC kontejneru [8]

Vnitřní vybavení	počet ks
Toaleta	4
Pisoár	4
Umyvadlo	2
Elektrické topidlo	2

Rozměry	
Délka	6058 mm
Šířka	2438 mm
Výška	2800 mm



Obrázek 21 – WC kontejner SK2 [8]



Obrázek 22 – Půdorys WC kontejneru SK2 [8]

## 5.4.6 SPRCHOVÝ KONTEJNER

Pro očistu budou pracovníkům sloužit sprchové kontejnery SK5 od firmy TOI TOI s.r.o. Kontejner bude napojená na elektrickou energii, vodu a odpad. Voda bude ohřívána pomocí vestavěného elektrického boileru.

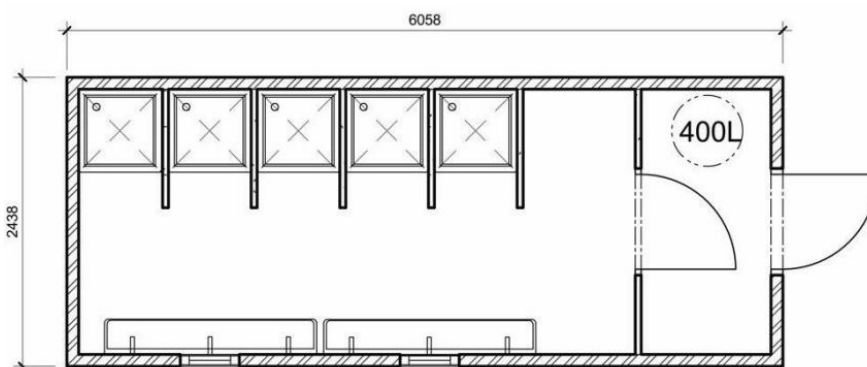
Tabulka 10 – Vnitřní vybavení sprchového kontejneru [9]

Vnitřní vybavení	počet ks
Sprchový box	5
Umyvadlo	6
Elektrický bojler	1
Elektrické topidlo	1

Rozměry	
Délka	6058 mm
Šířka	2438 mm
Výška	2800 mm



Obrázek 23 – Sprchový kontejner SK5 [9]



Obrázek 24 – Půdorys sprchového kontejneru [9]

## 5.4.7 SANITÁRNÍ KOMBINOVANÝ KONTEJNER

Jako sociální a hygienické zázemí pro ženy bude sloužit sanitární kombinovaný kontejner, který bude umístěn na staveništi po celou dobu výstavby. Pokud nebudou na staveništi během výstavby pracovat ženy, může být kontejner využíván i muži. Pokud bude na staveništi 1 a více žen, bude přístup umožněn pouze ženám. Jelikož přítomnost většího počtu žen na staveništi není obvyklá, je požívání této buňky stanoveno takto.

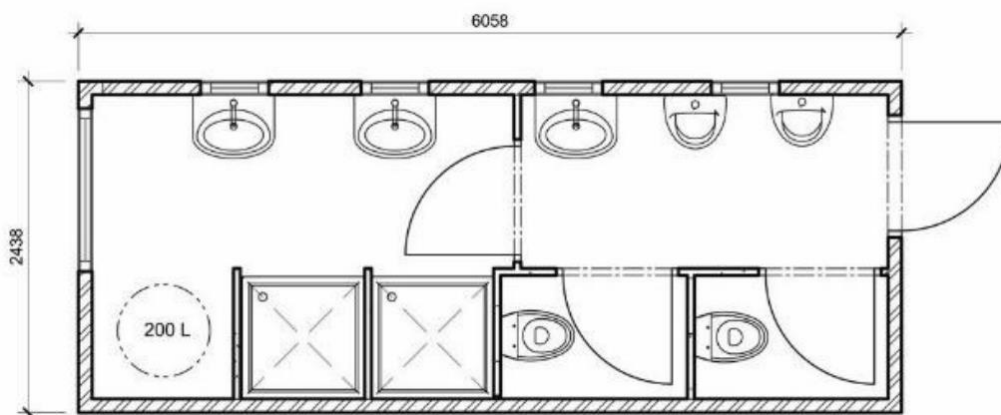
Tabulka 11 – Vnitřní vybavení sanitárních kombinovaných kontejnerů [10]

Vnitřní vybavení	počet ks
Sprchový box	2
Umyvadlo	3
Elektrický bojler	1
Elektrické topidlo	1

Rozměry	
Délka	6058 mm
Šířka	2438 mm
Výška	2800 mm



Obrázek 25 – Sanitární kombinovaný kontejner [10]



Obrázek 26 – Půdorys sanitárního kombinovaného kontejneru [10]

## 5.4.8 MOBILNÍ TOALETA

Na staveništi budou dvě mobilní toalety s označením FRESH od firmy TOI TOI s.r.o. s mytím rukou. Poloha toalety nebude stálá a bude se měnit dle potřeb stavby. Bude zajištěn pravidelný vývoz a dezinfekce toalety.

Tabulka 12 - Rozměry mobilní toalety [11]

Rozměry	
Délka	1200 mm
Šířka	1200 mm
Výška	2300 mm



Obrázek 27 – Mobilní toaleta TOI TOI FRESH [11]



## 5.4.9 KONTEJNERY NA ODPAD

Na staveništi budou k dispozici ocelové kontejnery, ve kterých se bude třídit stavební suť a kovový odpad. Kontejnery budou umístěny na zpevněné a označené ploše. Na kontejnerech bude viditelně označeno, pro jaký odpad jsou určeny.

Tabulka 13 – Rozměry kontejnerů na odpad [12]

Typ	Kovový odpad	Stavební suť
Objem	3 m <sup>3</sup>	5 m <sup>3</sup>
Délka	3300 mm	3300 mm
Šířka	2000 mm	2000 mm
Výška	500 mm	800 mm



Obrázek 28 – Kontejnery na odpad [12]

## 5.4.10 KONTEJNERY NA TŘÍDĚNÝ ODPAD

Aby mohl být tříděn odpad na během výstavby budou na staveništi umístěny 3 kontejnery, ve kterých se bude třídít odpad dle druhu (komunální odpad, papírové a lepenkové obaly, plastové obaly). Kontejnery budou opatřeny informativní tabulkou s vypsánymi odpady, které odpady patří do jednotlivých popelnic. Popelnice budou barevně odlišeny.

Tabulka 14 – Rozměry kontejnerů na tříděný odpad [13]

Rozměry	
Objem	1100 l
Hloubka	1057 mm
Šířka	1370 mm
Výška	1465 mm
Hmotnost odpadu	až 420 kg
Hmotnost	60 kg



Obrázek 29 – Kontejnery na tříděný odpad [13]

## 5.5 SKLADOVACÍ PLOCHY

Hlavní skladovací plochy se na staveništi nacházejí dvě. Jedna na severní okraji staveniště na konci staveništní komunikace a druhá podél staveništní komunikace na jihozápadní straně staveniště. Skladovací plochy budou na zpevněném a odvodněné povrchu z betonových silničních panelů (5000x500x150 mm a 1000x1000x150 mm) Na skládkách materiálu bude uskladněna výztuž, systémové bednění a prvky obvodového pláště.

Polohy skládek jsou navrženy tak, aby byly v dosahu ramen věžových jeřábů. V průběhu realizace bude možné skladovat materiál rovnou na hotové vodorovné konstrukce, ale je třeba vzít v úvahu množství uskladněného materiálu, aby nedošlo k přetížení vodorovné konstrukce, určené statikem.

Materiál na stavbu bude navážen vždy pro potřebu realizace jednoho podlaží.

### 5.5.1 VÝPOČET PLOCHY PRO SKLADOVÁNÍ VÝZTUŽE

Výztuž bude na staveništi dovážena v množství, pro realizaci jednoho kompletního podlaží pro svislé i vodorovné konstrukce, proto je pro výpočet skladovací plochy výztuže uvažováno kompletní první nadzemní podlaží.

Minimální plochu pro uskladnění výztuže určuje vztah:

$$F = \frac{z}{q * \beta}$$

F nutná plocha pro skladování materiálu [m<sup>2</sup>]

z množství materiálu [t]

q množství materiálu na 1 m<sup>2</sup>, kde pro betonářskou výztuž je 3,7 t / m<sup>2</sup>

$\beta$  koeficient využití skladovací plochy (0,5)

Tabulka 15 – Tabulka pro výpočet plochy skladování

Výztuž pro 1NP	Množství [t]	Minimální plocha pro uskladnění [m <sup>2</sup> ]
Svislé konstrukce severní část	11,25	6,08
Vodorovné konstrukce severní část	40,10	21,68
<b>Celkem</b>	<b>51,35</b>	<b>27,76</b>
Svislé konstrukce jižní část	9,65	5,22
Vodorovné konstrukce jižní část	42,20	22,81
<b>Celkem</b>	<b>51,85</b>	<b>28,03</b>

Severní skladovací plocha má celkem 99 m<sup>2</sup> a jihozápadní skladovací plocha má celkem 97 m<sup>2</sup>. Na skládkách tedy zbude dostatek místa pro uskladnění dalších materiálů.

## 5.6 VÝPOČET ZDROJŮ

### 5.6.1 STAVENIŠTNÍ KONTEJNERY PRO ZEMNÍ PRÁCE A ZAKLÁDÁNÍ

Během zemních prací a zakládání se bude na stavbě v nejvytíženějším období etap nacházet 29 pracovníků a 5 technickohospodářských pracovníků.

#### OBYTNÉ KONTEJNERY

Tabulka 16 – Minimální plocha pro pracovní pozice

Pracovní pozice	Min. plocha [m <sup>2</sup> ]	Počet	Plocha celkem [m <sup>2</sup> ]
Stavbyvedoucí	15	1	15
Mistr	8	2	16
Technický dozor investora	8	2	16
Pracovník	1,25	29	36,25

### MINIMÁLNÍ POČET HYGIENICKÝCH ZAŘÍZENÍ

#### HYGIENICKÁ ZAŘÍZENÍ

Tabulka 18- Počet navržených hygienických zařízení pro zemní práce a zakládání

Hygienické zařízení	Minimální počet	Navržený počet dle vybavení buněk
Umyvadlo	3	10
Sprcha	2	6
Pisoár	2	6
WC	3	6

### NÁVRH STAVENIŠTNÍCH KONTEJNERŮ PRO ZEMNÍ PRÁCE A ZAKLÁDÁNÍ

Pro zemní práce a zakládání je na staveništi navrženo tříposchodové buňkoviště s venkovním schodištěm. V prvním podlaží se budou nacházet 3 hygienické kontejnery – 1x sprchový kontejner, 1x kontejner s toaletami, 1x kombinovaný kontejner (hygienické zázemí pro ženy), ve druhém podlaží budou umístěny 3 obytné kontejnery – 3x šatna pro pracovníky, ve třetím podlaží budou taktéž 3 obytné kontejnery – 1x kancelář technického dozoru investora, 1x kancelář stavbyvedoucího a 1x kancelář mistrů.

Kanceláře stavbyvedoucího a mistrů budou propojeny do dvojbuňky pro vytvoření zasedacího prostoru. Pro skladování budou na staveništi umístěny 3 skladové kontejnery.

## 5.6.2 STAVENIŠTNÍ KONTEJNERY PRO HRUBOU STAVBU

Během realizace hrubé stavby, při které se na stavbě bude nacházet v nejvytíženějším období 84 pracovníků stavby a 7 technicko-hospodářských pracovníků.

### OBYTNÉ KONTEJNERY

Tabulka 19 – Minimální plocha pro pracovní pozice

Pracovní pozice	Min. plocha [m <sup>2</sup> ]	Počet	Plocha celkem [m <sup>2</sup> ]
Stavbyvedoucí	15	1	15
Mistr	8	4	32
Technický dozor investora	8	2	16
Pracovník	1,25	84	105

### MINIMÁLNÍ POČET HYGIENICKÝCH ZAŘÍZENÍ

Tabulka 20 – Minimální počet hygienických zařízení na staveništi

Hygienické zařízení	Počet hygienického zařízení
Umyvadlo	1x umyvadlo pro 10 osob
Sprcha	1x sprcha pro 15 osob
Pisoár	1x Pisoár na jednu záchodovou kabinu
WC – sedadlo	1x WC pro 10 mužů/žen 2x WC pro 11-50 mužů 1x WC pro dalších 50 mužů

## HYGIENICKÁ ZAŘÍZENÍ

Tabulka 21 - Počet navržených hygienických zařízení pro hrubou stavbu

Hygienické zařízení	Minimální počet	Navržený počet dle vybavení buněk
Umyvadlo	10	16
Sprcha	7	12
Pisoár	3	6
WC	4	6

### NÁVRH STAVENIŠTNÍCH KONTEJNERŮ PRO HRUBOU STAVBU

Pro nejvytíženější etapu hrubé stavby budou stávající buňky z předchozí etapy doplněny o 6 staveništních kontejnerů. Předchozí sestava buněk byla navržena, tak aby mohla být doplněna buňkami potřebnými pro tuto etapu.

Celkově vznikne tříposchodové buňkoviště s venkovním schodištěm. V prvním podlažím se bude nacházet 4 hygienické kontejnery – 2x sprchový kontejner, 1x kontejner s toaletami, 1x kombinovaný kontejner (hygienické zázemí pro ženy), 2x šatna ve druhém podlaží bude umístěno 6 obytných kontejnerů – 5x šatna pro pracovníky, 1x kancelář technického dozoru investora. Ve třetím podlaží budou 3 obytné kontejnery – 1x kancelář stavbyvedoucího, 2x kancelář mistrů (propojeny a budou sloužit zároveň jako zasedací místnost). Pro skladování budou na staveništi umístěny 3 skladové kontejnery.

#### 5.6.3 VÝPOČET SPOTŘEBY VODY PRO ETAPU HRUBÉ STAVBY

Pro zjištění potřebné dimenze vodovodního připojení pro zařízení staveniště je proveden výpočet teoretického maximálního odběru vody. Ve výpočtu je uvažovaná spotřeba vody v den betonáže jedné části stropní desky a její následné ošetřování a betonáže svislých konstrukcí. Množství vody je stanoveno pro stavební účely a pro sociální a hygienické účely.

## VODA PRO STAVEBNÍ ÚČELY – A

Tabulka 22 – Výpočet spotřeby vody pro stavební účely

Technologický proces	Množství	Měrná jednotka	Norma	Spotřeba vody [l/den]
Ošetření betonu	170,8	m <sup>3</sup>	100	17080
Očista náradí a pomůcek	3	ks	100	300
Očista bednění svislých konstrukcí	350	m <sup>2</sup>	50	17500
<b>Celkem</b>				<b>34880</b>

## VODA PRO HYGIENCKÉ ÚČELY – B

Tabulka 23 – Výpočet spotřeby vody pro hygienické účely

Hygienické zařízení	Množství	Měrná jednotka	Norma	Spotřeba vody [l/den]
Toaleta	91	osoba	40	3640
Sprcha	91	osoba	45	4095
Umyvadlo	91	osoba	15	1365
<b>Celkem</b>				<b>9100</b>

## VÝPOČET MAXIMÁLNÍ SPOTŘEBY VODY

$$Q_n = \sum \frac{P_n \cdot K_n}{t \cdot 3600} = \frac{A \cdot 1,6 + B \cdot 2,7}{t \cdot 3600} = [l/s]$$

$$Q_n = \sum \frac{P_n \cdot K_n}{t \cdot 3600} = \frac{34880 \cdot 1,6 + 9100 \cdot 2,7}{10 \cdot 3600} = 2,2 \text{ l/s}$$

$Q_n$  celkové množství vody [l/s]

$P_n$  celková spotřeba vody [t]

$K_n$  koeficient nerovnoměrnosti odběru vody (pro technologické provozy 1,6; pro sociální a hygienické účely 2,7)

$t$  délka směny – doba po kterou je voda odebírána

Vypočtená maximální spotřeba vody je 2,2 l/s, což odpovídá jmenovité světlosti potrubí 40 mm. Pro staveništní rozvod bude použito vodovodní potrubí DN 40. Staveništní vodovod povede nejkratší možnou trasou a bude veden 500 mm pod povrchem.

### VODA PRO POŽÁRNÍ ÚČELY

Pro uhašení případného požáru na staveništi bude možné použít hydrant na vodovodní síti DN 200, které se nachází 50 m od stavby.

Taktéž bude možné použít práškové hasící přístroje, které budou umístěny na označených místech v rámci stavby. Hasící přístroje se, také budou nacházet v každém obytném kontejneru buňkoviště.

### 5.6.4 VÝPOČET ELEKTRICKÉ ENERGIE

Stanovení celkového příkonu elektrické energie bude spočteno na základě příkonu jednotlivých zařízení. Na osvětlení staveniště budou použity reflektory umístěny na věžových jeřábech, buňkovišti a u staveništních bran. Na staveništi bude instalován staveništní rozvaděč a pojistná skříň s elektroměrem.

Tabulka 24 – Výpočet elektrické energie

Zařízení	Počet kusů	Příkon [kW]	Celkový příkon [kW]
Věžový jeřáb Liebherr 160 EC B	1	44,5	44,5
Věžový jeřáb Liebherr 180 EC H Litronic	1	52	52
Stavební výtah	1	10	10
Ponorný vibrátor	4	2	8
Kalové čerpadlo	7	1,3	9,1
Svářečka	2	13,5	27
Okružní pila	4	2,05	8,2
Ostatní		30	30
<b>Celkem P1</b>			<b>188,8</b>
Kancelářské kontejnery (osvětlení + topení)	4	1,3	5,2
Šatnové kontejnery (osvětlení + topení)	6	1,3	7,8
Sanitární kontejnery (osvětlení + topení)	5	1,3	6,5
<b>Celkem P2</b>			<b>19,5</b>
Venkovní osvětlení	8	2	16
<b>Celkem P3</b>			<b>16</b>



$$S = \sqrt{(0,5 * P1 + 0,8 * P2 + P3)^2 + (0,7 * P1)^2} \text{ [kW]}$$

$$S = \sqrt{(0,5 * 188,8 + 0,8 * 19,5 + 16)^2 + (0,7 * 16)^2} = 126,5 \text{ kW}$$

P1 celkový instalovaný příkon stavebních strojů [kW]

P2 celkový instalovaný příkon vnitřního osvětlení [kW]

P3 celkový instalovaný příkon vnějšího osvětlení [kW]

1,1 koeficient rezervy na předvídatelné zvýšení příkonu

0,8 koeficient náročnosti vnitřního osvětlení

0,5 koeficient náročnosti elektromotorů mechanizačních prostředků

0,7 fázový posun

Celkový příkon pro potřeby výstavby je 126,5 kW. Elektřina bude odebírána z dočasné staveništní trafostanice, kde se bude odběr elektřiny měřit.

## 5.7 ORIENTAČNÍ NÁKLADY NA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

Stanovení nákladů na zařízení staveniště je převzato z programu BuildPowerS. Pro zřízení, provoz a likvidaci zařízení staveniště je vypočtena cena 8 118 819 Kč

## 5.8 BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

### 5.8.1 VŠEOBECNÁ PRAVIDLA

Během realizace projektu budou provedena taková opatření, aby během stavebních činností byly vytvořeny podmínky pro jejich bezpečné vykonání. Opatření mohou být organizačního i technického charakteru a jejich cílem je vytvořit bezpečné podmínky na staveništi a jeho okolí, bezpečný provoz stavebních mechanismů a vytvoření bezpečných pracovních podmínek pro pracovníky. Nedodržování pravidel BOZP může způsobit zdržení realizace projektu zejména kvůli pracovním úrazům nebo nehodám strojní mechanizace.

### DŮLEŽITÁ TELEFONNÍ ČÍSLA

Tabulka 25 – Důležitá telefonní čísla

Tísňové volání	112
Záchranná služba	155
Městská policie	156
Policie ČR	158
Hasiči	150

## **5.8.2 LEGISLATIVNÍ POŽADAVKY NA BOZP**

- Zákon č. 32/2019 Sb. Zákoník práce
- Zákon č. 88/2016 Sb., kterým se mění zákon č. 309/2006 Sb. o požadavcích bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.
- Nařízení vlády č. 41/2020 Sb., nařízení vlády, kterým se mění nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů.
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí.
- Vyhláška č. 323/2017 Sb., vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění vyhlášky č. 20/2012 Sb.
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.
- Nařízení vlády č. 136/2016 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

## **5.9 KOORDINACE BOZP NA STAVENIŠTI**

### **5.9.1 POVINNOSTI STAVEBNÍKA**

- Zajištění koordinátora BOZP, která zpracuje plán BOZP, bude vykonávat pravidelné kontroly dodržování BOZP na staveništi a obstará a pravidelně bude aktualizovat seznam osob s povoleným vstupem na staveniště.
- Předání kompletních podkladů na pro koordinátora BOZP.
- Zajištění kooperace projektantů a dodavatelů stavby.

### **5.9.2 POVINNOSTI DODAVATELŮ STAVBY**

- Předání technologických předpisů se seznamem možných rizik. Alespoň dva týdny před nástupem.
- Předání seznamu pracovníků a potvrzením jejich profesní a zdravotní způsobilosti.
- Vyplnění kontrolního listu BOZP.
- Předání platného prohlášení zhotovitele.
- Podstoupit školení BOZP koordinátora BOZP.
- Určení osoby zodpovídající za spolupráci s koordinátorem BOZP.

- Dodržování plánu BOZP.
- Účast na kontrolních dnech BOZP.
- Vymezení aktuálních pracovišť a vyznačení přístupových cest.
- Používání mechanismů a pracovních nástrojů pouze s platnými revizemi nebo technickými kontrolami.
- Doložení pracovního povolení pracovníků pocházejících ze zemí mimo Evropskou unii.
- Zajištění osobních ochranných pomůcek všem svým pracovníkům.
- Vedení evidence úrazů.
- Zajistit na staveništi alespoň jednu osobu s certifikovaným kurzem první pomoci.

### **5.9.3 KONTROLA DODRŽOVÁNÍ BOZP**

Koordinátor BOZP bude provádět pravidelné kontroly dodržování BOZP přímo na staveništi při nichž bude hledat nedostatky, které mohou vést k možným rizikům. Pokud bude zjištěn hrubý přestupek proti porušení pravidel BOZP, může koordinátor BOZP bezprostředně zastavit práce a obnovit je, až bude daný problém odstraněn.

Dále budou v rámci kontroly dodržování BOZP svolávány kontrolní dny BOZP na kterých, bude řešeno dodržování BOZP na staveništi a řešení možných rizik, které mohou vzniknout během právě vykonávaných prací. Kontrolní dny BOZP budou svolávány v pravidelných týdenních intervalech. Z kontrolního dne BOZP bude proveden zápis, který bude vložen do stavebního deníku. Koordinátor BOZP je povinen poslat zápis z kontrolního dne BOZP všem dodavatelům stavby.

### **5.9.4 OSOBNÍ OCHRANNÉ POMŮCKY (OOPP)**

Každý dodavatel stavby je povinen pro všechny své pracovníky zajistit OOPP. Každý pracovník musí během přítomnosti na staveništi OOPP používat a být proškolen o jejich náležitém používání. Pokud bude pracovník opakovaně přistižen při nepoužívání OOPP, může být ze staveniště vyloučen.

Základní sestava osobních ochranných pomůcek se skládá z ochranné přilby, reflexní vesty (s označením příslušného dodavatele), pracovní obuvi S3 (ocelové vyztužení špičky, odolnost vůči propíchnutí, uzavřená pata, protiskluzná podrážka), pracovních rukavic a ochranných brýlí.

## 5.9.5 PROVÁDĚNÍ RIZIKOVÝCH PRACÍ

Rizikové práce je možno provádět pouze s povolením stavbyvedoucího nebo koordinátora BOZP. V případě absence obou z těchto kvalifikovaných pracovníků, je pověřena jiná zodpovědná osoba. Mezi rizikové práce patří například práce ve výškách, výkopové práce, svařování otevřeným plamenem, kácení stromů apod.

## 5.9.6 MOŽNÁ RIZIKA A BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ BĚHEM REALIZACE

- Riziko – Provádění výkopu zapažené stavební jámy hloubky 3,8 m – Nebezpečí pádu osob do stavební jámy.  
Opatření – Montáž zábradlí o minimální výšce 1100 mm zabraňující pádu.
- Riziko – Provádění výkopu stavební jámy hloubky 3,8 m – Nebezpečí pádu stroje do stavební jámy.  
Opatření – Stanovení minimální pracovní vzdálenosti od okraje stavební jámy dle aktuální únosnosti půdy, aby nedošlo k pádu stroje do stavební jámy.
- Riziko – Výkopové práce pro přípojky inženýrských sítí – Pád pracovníka do výkopu.  
Opatření – Zřízení bezpečného přechodu nad výkopy hlubšími než 500 mm.  
Zřízení bezpečného přechodu se zábradlím nad výkopy hlubšími než 1500 mm.
- Riziko – Práce velkých stavebních mechanismů (dozer, rypadlo, nakladače) - Zranění pracovníka stavebním strojem.  
Opatření – Strojník nesmí opustit stroj bez toho, aby pracovní zařízení stroje spuštěné na zem. Zákaz vstupu do pracovního pásma stroje bez souhlasu strojníka.
- Riziko – Provoz velkých stavebních mechanizací na staveništi – Srážka chodce s couvajícím stavebním mechanizací.  
Opatření – Couvání probíhá pouze za přítomnosti navádějící osoby a zapnuté zvukové a světelné signalizaci.
- Riziko – Montáž bednění stropních desek – Nebezpečí pádu osob z výšky.  
Opatření – Montáž zábradlí o minimální výšce 1100 mm zabraňující pádu.  
Pracovníci pracující ve výškách na okraji konstrukce budou používat vhodné

osobní ochranné prostředky proti pádu. Před jejich použitím se ujistí, že jsou kompletní a provozuschopné.

- Riziko – Montáž bednění stropních desek – Nebezpečí pádu předmětu z výšky.  
Opatření – Vymezení prostoru pod místem možného pádu předmětu (pod právě montovaným stropním bedněním).
- Riziko – Montáž svislého i vodorovného bednění – Nebezpečí pádu z žebříku  
Opatření – Minimální přesah žebříku přes výstupní hranu 1100 mm. Zajištění paty žebříku, zajištění žebříku u výstupní hrany. Pravidelná kontrola platnosti revizí žebříků.
- Riziko – Montáž svislého i vodorovného bednění – Zranění pracovníků při montáži a demontáži bednění.  
Opatření – Při montáži a demontáži postupovat pouze dle schválených technologických postupů.
- Riziko – Přítomnost věžových jeřábů na staveništi – Uvolnění břemene.  
Opatření – Uvazování břemen bude prováděno pouze pracovníky s vazačským průkazem. Pravidelná kontrola vazácích lan a řetězů.
- Riziko – Svařování výztuže nosné konstrukce – Vznik požáru.  
Opatření – Při odchodu z pracoviště zkontrolovat, zda jsou všechna zařízení vypnuta. Okamžitý úklid pracoviště po řezání dřevěných materiálů.
- Riziko – Realizace monolitických stropních desek – Pád pracovníka nezajištěným vstupem konstrukce  
Opatření – Zaslepení a označení všech vstupů konstrukce.
- Riziko – Realizace monolitických konstrukcí – Nebezpečí zhroucení konstrukce bednění při betonáži.  
Opatření – Kontrola bednění zodpovědnou osobou při betonáži a případné okamžité odstranění vad.
- Riziko – Realizace vodorovných a svislých monolitických konstrukcí – Nebezpečí poranění potrubím pro čerpání čerstvé betonové směsi

Opatření – Před zahájením čerpání čerstvé betonové směsi musí být konec potrubí ve volné poloze.

- Riziko – Armování monolitických konstrukcí – Pořezání o výztuž.  
Opatření – Všechny pruty výztuže, které vyčnívají do prostoru musí být opatřeny ochrannými kloboučky.
- Riziko – Příprava betonářské výztuže – Poranění pracovníka při zkracování výztuže.  
Opatření – Při úpravě prutů výztuže musí být pruty zajištěny vhodnými přípravky.
- Riziko – Používání ručního elektrického náradí – Nebezpečí zasažení elektrickým proudem.  
Opatření – Platná revize elektrického přístroje. Kabele elektrických přístrojů nesmí být poškozeny nebo zlomeny.
- Riziko – Náhlá změna klimatických podmínek.  
Opatření – Pravidelná kontrola předpovědi počasí. Přerušování prací v případě překročení mezních podmínek.

## **5.10 VLIV STAVBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ**

### **OCHRANA OVZDUŠÍ**

V průběhu realizace stavby dojde na staveništi a jeho okolí k zatěžování emisemi z provozu stavebních strojů, prachem, uvolňováním prchavých látek a dalšími druhy znečištění ovzduší. Ochrana ovzduší se bude řídit ustanoveními zákona 201/2012 Sb., zejména se bude dbát na to, aby:

- Motory automobilů a stavebních strojů byly v dobrém technickém stavu a jejich emise nepřekračovaly přípustné meze.
- Všechna pracoviště byla udržována v čistotě.
- Pojížděné zpevněné plochy byly pravidelně čištěny.
- Pojížděné nezpevněné plochy byly ošetřovány (např. kropením) s cílem omezit prašnost na nejmenší možnou míru.
- Řádnou organizací prací, užitím odpovídající mechanizace a použitím ochranných prostředků byla omezena prašnost při zemních pracích, výrobě

betonu, asfaltových směsí, čištění šterkového lože apod. na nejmenší možnou míru.

- Veřejné komunikace u vjezdů a výjezdů na staveništi byly pravidelně a řádně čištěny.
- Se na stavbě omezilo používání materiálů s neekologickými prchavými látkami.

## **OCHRANA VOD**

Základní povinnosti vodního hospodářství jsou stanoveny v zákoně č. 254/2001 Sb., o vodách (vodní zákon), který bude během realizace stavby dodržován. Hlavním zdrojem odpadních vod budou technologické procesy a mytí stavební techniky.

## **HLUK A VIBRACE**

V průběhu stavebních prací lze krátkodobě očekávat zvýšené zatížení území hlukem ze stavebních strojů, zvláště při provádění zemních prací – sejmutí ornice dozerem, výkop stavební jámy, beranění štětovnic, vrtání pilot. Tyto činnosti jsou prováděny výhradně v denní době (od 06:00 hod do 22:00 hodin). Nepředpokládá se stavební činnost v noční době a ve dnech pracovního klidu a o svátcích.

Pro zajištění stavební jámy jsou navrženy štětovnice. Před jejich osazováním se musí na okolních objektech provést pasportizace. Jedná se o zdokumentování aktuálního stavu konstrukcí, zjištění statických a stavebních parametrů a popis sousedních objektů. V průběhu realizace štětovnic a pilot budou sousední objekty průběžně sledovány. Dále budou prováděny prohlídky sousedních objektů, a to vždy po ukončení jednotlivých etap výstavby stavební jámy (dokončení instalace štětovnic, dokončení výkopu na max. úroveň a po dokončení pilotáže).

Při výstavbě bude dodržováno nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

## **OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ**

Po celou dobu výstavby budou dodržovány zákony o ochraně životního prostředí. Zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí, zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny a zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí.

Dřeviny, které budou v rámci přípravných prací vykáceny budou plnohodnotně nahrazeny v rámci sadových úprav. Stromy, které je třeba během výstavby ochránit, budou chráněny pomocí textilií a pletiva tak, aby nebyly poškozeny během výstavby.

## ODPADOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ

Během výstavby budou vznikat odpady zejména ze stavební výroby, ale také odpady spojené s pobytem pracovníků na staveništi. Odpadové hospodářství během výstavby se bude řídit zákonem č. 541/2020 Sb., o odpadech a zákonem č. 477/2001 Sb., o obalech.

Tabulka 26 – Předpokládané odpady z výstavby

Kód druhu odpad	Název druhu odpadu	Kat. odpadu	Způsob likvidace
12 01 13	Odpady se svařování	O	1
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	O	1
15 01 02	Plastové obaly	O	1
15 01 03	Dřevěné obaly	O	2
15 01 04	Kovové obaly	O	1
15 01 09	Textilní obaly	O	2
15 01 10	Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek nebo obaly těmito látkami znečištěné	N	3
17 01 01	Beton	O	1
17 01 02	Cihly	O	1
17 02 01	Dřevo	O	2
17 02 02	Sklo	O	1
17 02 03	Plasty	O	1
17 04 02	Hliník	O	1
17 04 05	Železo a ocel	O	1
17 05 03	Zemina a kamení obsahující nebezpečné látky	N	4
17 04 07	Směsné kovy	O	1
20 03 01	Směsný komunální odpad	O	2

### Legenda

- O Ostatní odpad
- N Nebezpečný odpad
- 1 Recyklace
- 2 Spalovna
- 3 Chemicko – fyzikální nebo biologická likvidace
- 4 Deponie





# 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

# NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH MECHANISMŮ A STROJŮ

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jan Götzl

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.

BRNO 2023

## 6 NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH MECHANISMŮ A STROJŮ

Tato kapitola se zabývá návrhem strojních mechanismů, které se budou využívat během realizace stavby.

### 6.1 ZVEDACÍ MECHANISMUS

Jelikož je stavba rozdělena na pět pracovních záběrů, nabízí se dva zvedací mechanismy, které budou obsluhovat stavbu. Jeden zvedací mechanismus bude sloužit pro realizaci severních částí A a B. Druhý věžový jeřáb bude obsluhovat části C, D a C.

Věžové jeřáby jsou posouzeny v příloze P10 – Posouzení věžových jeřábů.

#### 6.1.1 ZVEDACÍ MECHANISMUS PRO SEVERNÍ ČÁST

Jako zvedací mechanismu pro severní část stavby je navržen věžový jeřáb Liebherr 160 EC B s horní otočí a délkou výložníku 50 m. Tento typ jeřábu má maximální nosnost 8 000 kg a v při maximálním vyložení 2 850 kg. Založení jeřábu bude na neukotveném základu s centrálním závažím. Základ jeřábu má rozměr 4,6 x 4,6 m.

Věžový jeřáb bude na stavbu dodán firmou Jeřábový a výtahový systém s.r.o. s hlavním skladem v Otrokovicích. Dodavatelská firma zajistí dopravu na stavenišť, montáž i demontáž jeřábu a servis po celou dobu výstavby.

Tabulka 27 – Technické parametry Liebherr 160 EC B [14]

Liebherr 160 EC B	
Vyložení	50 m
Nosnost při maximálním vyložení	2 850 kg
Minimální dosah	2,6 m
Maximální nosnost	8 000 kg
Výška háku	31,7 m (8 sekcí věže)
Příkon otočného mechanismu	7,5 kW
Příkon zvedacího mechanismu	37 kW

Pro posouzení jsou vybrána tato břemena:

- Rameno prefabrikovaného schodiště o hmotnosti 3 000 kg, které bude potřeba složit z nákladního automobilu na skládku materiálu ze vzdálenosti 35 m.
- Betonovací bádie o hmotnosti 2800 kg, která se bude využívat při betonáži stěn a sloupů až ve vzdálenosti 45 m.
- Sestavené bednění sloupu o hmotnosti 900 kg, které je ve vzdálenosti 12 m od jeřábu.

m	r	m/kg	160 EC-B 8										
			18,0	21,0	24,0	27,0	30,0	35,0	40,0	45,0	50,0	55,0	60,0
60,0	(r=61,5)	2,6-17,0 8000	7530	6340	5440	4740	4180	3460	2920	2500	2160	1880	1650
55,0	(r=56,5)	2,6-19,3 8000	8000	7300	6280	5490	4860	4040	3430	2950	2560	2250	
50,0	(r=51,5)	2,6-20,9 8000	8000	7980	6880	6020	5330	4450	3780	3270	2850		
45,0	(r=46,5)	2,6-21,9 8000	8000	8000	7220	6330	5610	4690	3990	3450			
40,0	(r=41,5)	2,6-22,4 8000	8000	8000	7400	6490	5760	4810	4100				
35,0	(r=36,5)	2,6-22,3 8000	8000	8000	7390	6480	5740	4800					
30,0	(r=31,5)	2,6-22,4 8000	8000	8000	7400	6480	5750						
24,4	(r=25,9)	2,6-22,3 8000	8000	8000	24,4 m 7250								

LM 1

Obrázek 30 – Posouzení kritických břemen pro severní věžový jeřáb [14]

## 6.1.2 ZVEDACÍ MECHANISMUS PRO JIŽNÍ ČÁST

Pro jižní část stavby je jako zvedací mechanismus navržen věžový jeřáb s horní otočí Liebherr 180 EC H Litronic a délkou výložníku 60 m. Maximální nosnost jeřábu je 10 000 kg, při maximálním vyložení 2 650 kg. Jeřáb bude založen na neukotveném základu s centrálním závažím o rozměrech 4,6 x 4,6 m.

Věžový jeřáb bude na stavbu dodán firmou Jeřábový a výtahový systém s.r.o. s hlavním skladem v Otrokovicích. Dodavatelská firma zajistí dopravu na stavenišť, montáž i demontáž jeřábu a servis po celou dobu výstavby.

Tabulka 28 – Technické parametry Liebherr 180 EC H Litronic [15]

Liebherr 180 EC H Litronic	
Vyložení	60 m
Nosnost při maximálním vyložení	2 650 kg
Minimální dosah	2,4 m
Maximální nosnost	10 000 kg
Výška háku	37,1 m (5 sekcí věže)
Příkon otočného mechanismu	15 kW
Příkon zvedacího mechanismu	37 kW

Pro posouzení jsou vybrána tato břemena:

- Rameno prefabrikovaného schodiště o hmotnosti 3 000 kg, které bude potřeba složit z nákladního automobilu na skládku materiálu ze vzdálenosti 37 m a poté uložena na místo osazení 25 m.
- Betonovací bádie o hmotnosti 2800 kg, která se bude využívat při betonáži stěn a sloupů až ve vzdálenosti 55 m.
- Sestavené bednění sloupu o hmotnosti 900 kg, které je ve vzdálenosti 12 m od jeřábu.

m	r	m/kg	180 EC-H 10 Litronic®																			
			m/kg																			
			18,0	20,0	22,0	24,0	26,0	28,0	30,0	32,0	34,0	36,0	38,0	40,0	42,0	45,0	48,0	50,0	52,0	55,0	58,0	60,0
60,0	(r = 61,6)	2,4 – 17,3 10000	9580	8510	7640	6920	6500	6500	6240	5790	5390	5040	4720	4440	4180	3840	3540	3360	3200	2970	2770	2650
55,0	(r = 56,6)	2,4 – 20,4 10000	10000	10000	9200	8340	7820	7010	6470	6010	5600	5230	4910	4610	4350	4000	3690	3500	3330	3100		
50,0	(r = 51,6)	2,4 – 18,8 10000	10000	9330	8390	8300	8100	7450	6890	6390	5960	5580	5230	4920	4640	4270	3940	3750				
45,0	(r = 46,6)	2,4 – 22,7 10000	10000	10000	10000	9390	8590	7900	7310	6790	6330	5930	5560	5240	4940	4550						
40,0	(r = 41,6)	2,4 – 24,4 10000	10000	10000	10000	10000	9300	8560	7930	7370	6880	6440	6050	5700								

Obrázek 31 – Posouzení kritických břemen pro jižní věžový jeřáb [15]

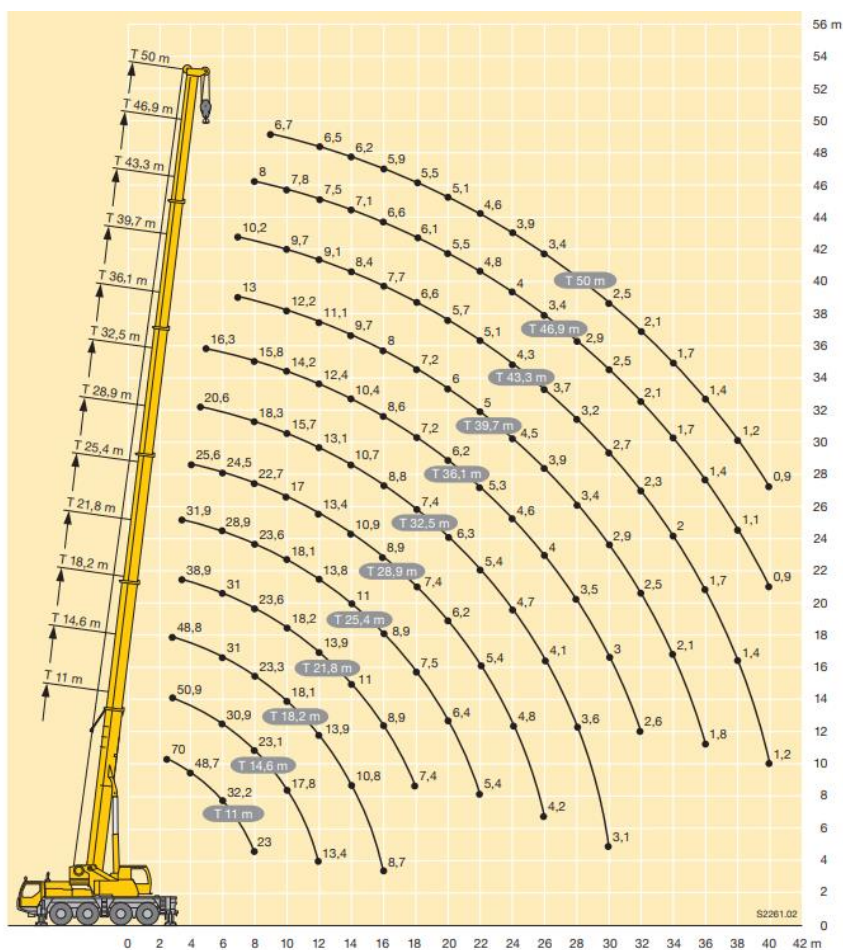
## 6.1.3 MOBILNÍ JEŘÁB

Montáž a demontáž věžových jeřábů bude provedena pomocí mobilního jeřábu Liebherr LTM 1070. Mobilní jeřáb si zajistí dodavatelská firma věžových jeřábů Jeřábový a výtahový systém s.r.o.

Kompletní kabina věžového jeřábu váží 8,4 t. Jižní věžový jeřáb je vysoký 37,5 m, což umožní montáž na vzdálenost 14 m. Severní věžový jeřáb je vysoký 31,7 m, což umožní montáž věžového jeřábu ze vzdálenosti 16 m.

Tabulka 29 – Technické parametry Liebherr LTM 1070 [16]

Liebherr LTM 1070	
Výška	3,58 m
Délka	12,4 m
Šířka	2,55 m
Maximální vyložení	48 m
Maximální výška zdvihu	65 m
Maximální nosnost	70 t



Obrázek 32 – Mobilní jeřáb Liebherr LTM 1070 a s grafem dosahu [16]

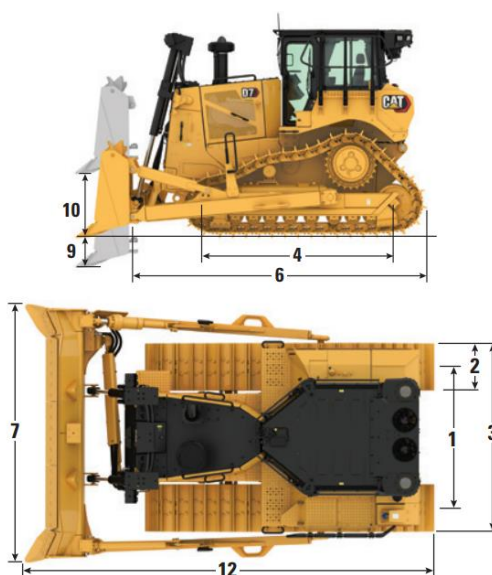
## 6.2 VELKÉ STAVEBNÍ STROJE

### 6.2.1 DOZER

Pásový dozer se bude použitý pro sejmutí ornice a hrubou úpravu terénu. Dozer bude dopraven na staveniště tahačem s podvalníkem. Stroj bude zapůjčený z Olomoucké pobočky půjčovny Zeppelin s.r.o., která se nachází 4,9 km od staveniště. Jako dozer je navržen Caterpillar D7.

Tabulka 30 – Technické parametry Caterpillar D7 [17]

Caterpillar D7	
Výška	3,41 m
Délka	5,78 m
Šířka	3,15 m
Maximální šířka radlice	3,64 m
Objem radlice	7,42 m <sup>3</sup>
Převozní hmotnost	25 t
Výkon motoru	197 kW
Zdvihový objem	9,3 l



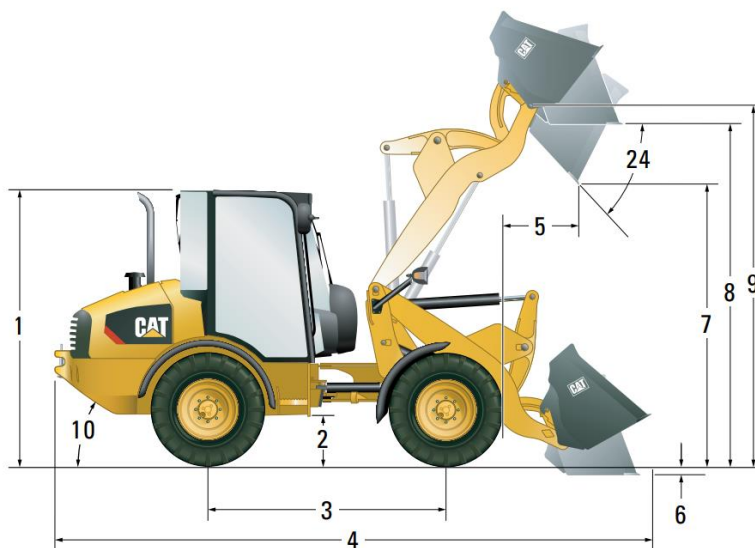
Obrázek 33 – Dozer Caterpillar D7 [17]

## 6.2.2 NAKLADAČ

Nakladač bude během realizace využíván během při přípravě staveniště, zemních prací pro nakládání ornice a zeminy na nákladní auta, pro zpětné zásypy, nebo při sadových úpravách. Nakladač se také bude používat s nosnými vidlemi pro přesun paletovaného materiálu po staveništi. Stroj bude zapůjčen z Olomoucké pobočky půjčovny Zeppelin s.r.o. vzdálené 4,9 km od staveniště. Dopraven bude na tahači s podvalníkem. Jako nakladač je navržen Caterpillar 907 M.

Tabulka 31- Technické parametry Caterpillar 907 M [18]

Caterpillar 907 M	
Výška	2,57 m
Délka	5,47 m
Šířka	1,85 m
Maximální šířka lopaty	2,05 m
Objem lopaty	1,2 m <sup>3</sup>
Maximální výklopná výška	2,47 m
Provozní hmotnost	5,8 t
Výkon motoru	55 kW



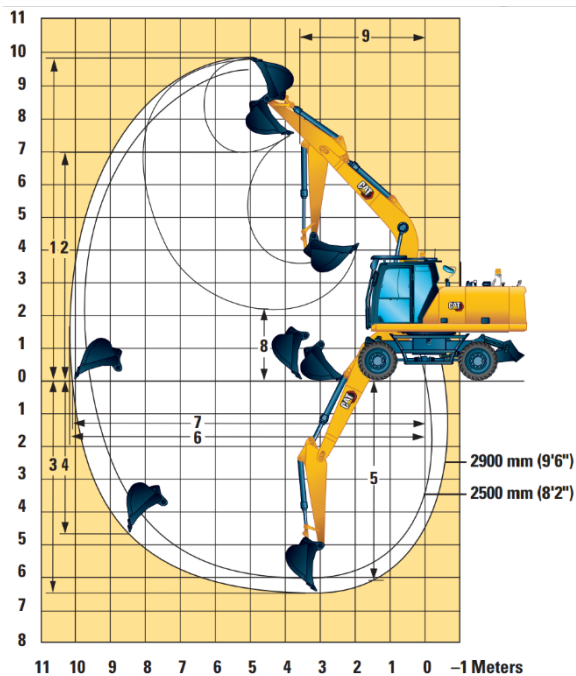
Obrázek 34 – Nakladač Caterpillar 907 M [18]

## 6.2.3 RYPADLO

Rypadlo bude použito pro výkopové práce hlavní stavební jámy. Dále bude použito pro výkop rýh přípojek inženýrských sítí, přípravy zařízení staveniště nebo zpevněných ploch. Stroj bude vypůjčen z Olomoucké pobočky půjčovny Zeppelin s.r.o. nacházející se 4,9 km od staveniště. Dopraven bude na tahači s podvalníkem. Jako rypadlo je navrženo kolové rypadlo Caterpillar M320.

Tabulka 32 – Technické parametry Caterpillar M320 [19]

Caterpillar M320	
Výška	3,30 m
Délka	9,30 m
Šířka	2,54 m
Objem lopaty	1,20 m <sup>3</sup>
Maximální dosah v úrovni terénu	9 m
Maximální hloubka kopání	6 m
Převozní hmotnost	21,2 t
Výkon motoru	130 kW



Obrázek 35 – Rypadlo Caterpillar M320 [19]

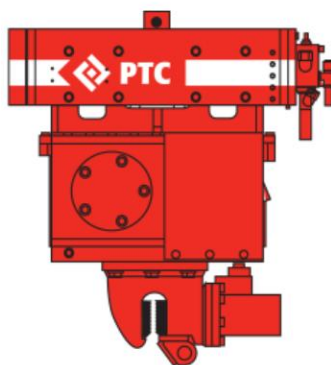


## PŘÍSLUŠENSTVÍ K RYPADLU – VIBROBERANIDLO

Pro beranění štětovnic LARSEN sloužících k zajištění stěn stavení jámy bude použito vibroberanidlo, které bude dopraveno na staveniště společně s rypadlem. Pohon vibroberanidla je zajištěn z hydraulického okruhu rypadla. Pro beranění štětovnic je navrženo vibroberanidlo PTC Fayat Group 2PHF.

Tabulka 33 – Technické parametry PTC Fayat Group 2PHF [20]

PTC Fayat Group 2PHF	
Excentrický moment	2.1 m.kg
Hydraulický moment	44/60 kW
Maximální odstředivá síla	171 kN
Maximální výtažná síla	60 kN



Obrázek 36 – Vibroberanidlo PTC Fayat Group 2PHF [20]

## 6.2.4 VIBRAČNÍ VÁLEC

Pro zhutnění vrstev staveništních komunikací a budoucích komunikací v okolí stavby bude použit vibrační válec Caterpillar CB4.0. Vibrační válec bude dodán z Olomoucké pobočky půjčovny Zeppelin s.r.o. nacházející se 4,9 km od staveniště. Dopraven bude na tahači s podvalníkem.

Tabulka 34- Technické parametry Caterpillar CB4.0 [21]

Caterpillar CB4.0	
Pracovní šířka	1,3 m
Provozní hmotnost	3,6 - 4,3 t
Amplituda	0,50 mm
Frekvence	55/45 Hz
Výkon motoru	36 kW



Obrázek 37 – Vibrační válec Caterpillar CB4.0 [21]

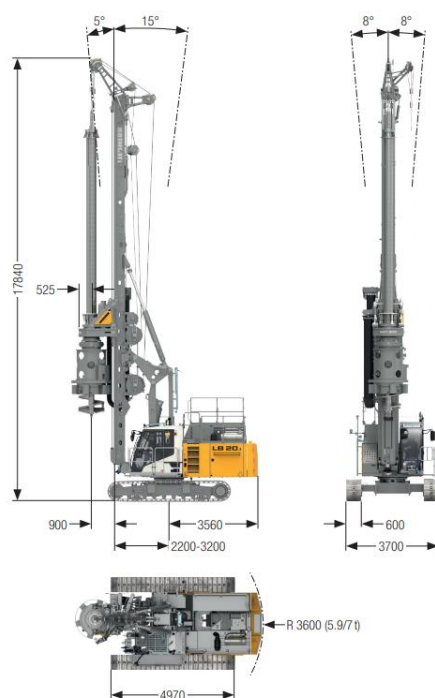
## 6.2.5 PILOTOVACÍ SOUPRAVA

Pro realizaci vrtaných pilot o průměrech 900 a 1200 mm je navržena pilotovací souprava Liebherr LB 20.1. Na stavbu bude dopravena na podvalníku Goldhofer STN-L4 s tahačem Volvo FH16 z Olomoucké pobočky firmy STAVEX TOP s.r.o.

Tabulka 35- Technické parametry Liebherr LB 20.1 [22]

Liebherr LB 20.1	
Výška	17,84 m
Délka	4,97 m
Šířka	3,7 m
Maximální průměr vrtu	1 500 mm
Maximální hloubka vrtu	34,5 m
Maximální kroutící moment	200 kNm
Hmotnost	52,8 t

..



Obrázek 38 – Pilotovací souprava Liebherr 20.1 [22]

## 6.2.6 TAHAČ S PODVALNÍKEM

Pro dopravu stavební mechanizace pro zemní práce, na staveništi je navržen tahač Volvo FH16 s podvalníkem Goldhofer STN-L4. Tahač s podvalníkem zajistí půjčovna strojů Zeppelin s.r.o.

Tabulka 36- Technické parametry pro Goldhofer STN-L4 [23] a Volvo FH 16 [24]

<b>GOLDHOFER STN-L4</b>	
Užitné zatížení	49 t
Celková hmotnost	55 t
Přepravní plocha	14,5 x 3 m
<b>Volvo FH 16</b>	
Výška	3,5 m
Délka	7,13 m
Šířka	2,5 m
Maximální zatížení	60 t
Výkon motoru	450 kW



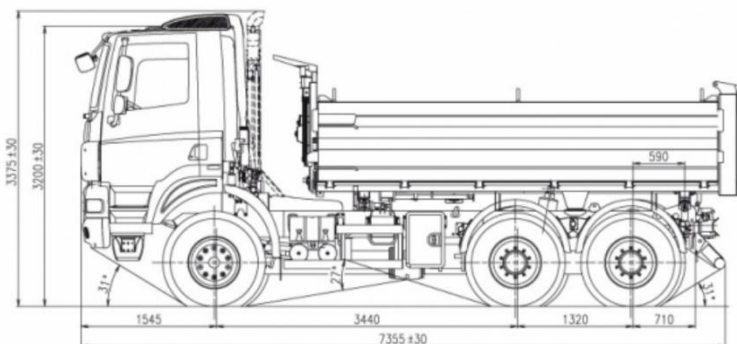
Obrázek 39 – Tahač s podvalníkem [25]

## 6.2.7 SKLÁPĚČ

Tatra Pheonix 6x6 třístranný sklápěč bude sloužit pro odvoz ornice a zeminy z výkopových prací, stavební suti, nebo dovoz sypkých materiálů bude sloužit, které zajistí zasmluvněná firma Silack s.r.o. Zemina se bude odvážet na skládku LO HANÁ s.r.o. – skládka Mrsklesy, která je vzdálená 13,5 km od stavby.

Tabulka 37- Technické parametry Tatra Pheonix 6x6 [26]

Tatra Pheonix 6x6	
Výška	3,29 m
Délka	7,7 m
Šířka	2,6 m
Objem korby	12 m <sup>3</sup>
Max. tech. přípustná hmotnost	30 t
Stoupavost při 30 t	67 %
Výkon motoru	300 kW
Maximální rychlost	85 km/hod



Obrázek 40 – Sklápěč Tatra Pheonix 6x6 [26]

## 6.2.8 NÁKLADNÍ AUTOMOBIL

Doprava výztuže, bednění a ostatních materiálů bude zajištěna nákladním automobilem Mercedes-Benz Actros 2636 s hydraulickou rukou HIAB 166-5, která bude využita pro složení materiálu v případě vytíženosti věžového jeřábu. Nákladní auto bude zajištěno dodavateli materiálů.

Tabulka 38 - Technické specifikace MB Actros 2336 a hydraulické ruky HIAB 166-5 [27]

MB Actros 2336	
Výška	3,2 m
Délka	8,9 m
Šířka	2,55 m
Nákladová plocha	6,8 x 2,5 m
Maximální nosnost	28 t
Výkon	286 kW
Hydraulická ruka HIAB 166-5	
Délka výložníku	15 m
Nosnost na max. délce vyložení	0,76 t



Obrázek 41 - Nákladní automobil Mercedes Benz Actros 2336 s hydraulickou rukou [27]

## 6.2.9 AUTOČERPADLO

Pro čerpání betonové směsi do betonu bude použito autočerpadlo Schwing Stetter S 51 SX, které se bude zejména používat pro betonáž konstrukcí s velkým objemem (základová deska, stropní deska). Autočerpadlo bude zajištěno od společnosti dodávající betonovou směs Skanska Transbeton s.r.o. Pro autočerpadlo budou na staveništi vyhrazená místa odkud bude beton čerpán. Posouzení a vyznačení míst pro čerpání betonu je v příloze *P11 Posouzení dosahu autočerpadla*.

*Tabulka 39 - Technické parametry Schwing Stetter S 51 SX [28]*

<b>Schwing Stetter S 51 SX</b>	
Plocha pro plné rozpatkování	10 x 10 m
Vertikální dosah	50 m
Horizontální dosah	45 m
Čerpací výkon	162 m <sup>3</sup> /h
Čerpací tlak	85 bar
Průměr potrubí	DN 125



*Obrázek 42 - Autočerpadlo Schwing Stetter S 51 SX [28]*

## 6.2.10 AUTODOMÍCHÁVAČ

Autodomíchávač Putzmeister P12 UL bude využíván pro transport veškerého betonu požitého při stavbě. Autodomíchávače budou zajištěny betonárnou Skanska Transbeton s.r.o.

Tabulka 40 - Technické parametry Putzmeister P12 UL [29]

Putzmeister P12 UL	
Jmenovitý objem	12 m <sup>3</sup>
Výška	2,87 m
Úhel montáže	10.68°
Hmotnost nástavby	4,1 t



Obrázek 43 – Autodomíchávač Putzmeister P12 UL [29]



## 6.2.11 ORIENTAČNÍ ČASOVÉ NAsAZENÍ STAVEBNÍCH STROJŮ A MECHANISMŮ

Tabulka 41 – Orientační časové nasazení stavebních strojů a mechanismů

Orientační časové nasazení hlavních stavebních strojů a mechanismů		
Název	Činnost/Etapa	Nasazení
Dozer Caterpillar D7	Sejmutí ornice	listopad 2023
Nakladač Caterpillar 907 M	Příprava staveniště Sejmutí ornice Zemní práce	listopad 2023–leden 2024
	Zpětné zásypy	duben 2024
	Sadové úpravy	květen 2025–červen 2025
Rypadlo Caterpillar M320	Příprava staveniště Beranění štětovnic Výkop stavební jámy	listopad 2023–leden 2024
Vibrační válec Caterpillar CB 4.0	Příprava staveniště	listopad 2023
	Komunikace	květen 2025–červen 2025
Pilotovací souprava Liebherr LB 20.1	Pilotové založení	prosinec 2023–leden 2024
Tahač Volvo FH 16 s podvalníkem Goldhofer STN-L-4	Dovoz stavebních mechanismů pro zemní práce a zakládání	listopad 2023 a leden 2024
Věžový jeřáb Liebherr 160EC B	Spodní a vrchní hrubá stavba	únor 2024–září 2024
Věžový jeřáb Liebherr 180EC H	Spodní a vrchní hrubá stavba	únor 2024–září 2024
Mobilní jeřáb Liebherr LTM 1070	Montáž věžových jeřábů	únor 2024
	Demontáž věžových jeřábů	říjen 2024

Sklápěč Tatra Pheonix 6x6	Příprava staveniště Sejmutí ornice Zemní práce	listopad 2023–leden 2024
	Zpětné zásypy	duben 2024
	Sadové úpravy a komunikace	květen 2025–červen 2025
Nákladní automobil Mercedes Benz Actros 2636 s hydraulickou rukou	Návoz materiálu pro hrubou stavbu	Průběžně pro dobu výstavby hrubé stavby leden 2024–září 2025
Autočerpadlo Schwing Stetter S 51 SX	Spodní a vrchní hrubá stavba	leden 2024–září 2025
Autodomíhávač Putzmeister P12 UL	Zakládání Spodní a vrchní hrubá stavba	prosinec 2023–září 2025

## 6.3 MALÉ STROJE

### 6.3.1 BETONOVACÍ BÁDIE

Pro betonáž méně objemných konstrukcí (stěny, sloupy) se bude využívat betonovací bádíe. Boscaro BC 99. Plnění bádíe probíhá v leže a vypouští se pomocí pružinového mechanismu ve vertikální poloze. Beton se vypouští pryžovým rukávem dlouhým 2500 mm. Bude používáný po celou dobu nasazení věžových jeřábů.

Tabulka 42 – Technické parametry Bádíe Boscoro BC 99 [30]

Bádíe Boscoro BC 99	
Objem	1000 l
Průměr rukávu	200 mm
Nosnost	2600 kg
Váha	365 kg



Obrázek 44 – Betonovací bádíe [30]

### 6.3.2 PONORNÝ VIBRÁTOR

Ponorný vibrátor se bude používat pro zhutňování betonové směsi v konstrukci. Vibrátor se skládá z pohonné jednotky, ohebné hřídele o délce 4 m a vibrační hlavice o průměru 50 mm.

Tabulka 43 – Technické parametry vibrátoru CPM [31]

Vibrátor CPM	
Otáčky	1600 min
Hmotnost	10 kg
Vibrační výkon	29 m <sup>3</sup> /hod
Průměr hlavice	50 mm
Příkon	2 kW



Obrázek 45 – Ponorný vibrátor CPM [31]

..

### 6.3.3 VIBRAČNÍ LIŠTA

Vibrační lišta Tekpac MCD-4 bude používána pro zhutnění a uhlazení vodorovných betonových konstrukcí.

Tabulka 44 – Technické parametry vibrační lišty Tekpac MCD-4 [32]

Vibrační lišta Tekpac MCD-4	
Pohon	Čtyřtákní motor Honda GX35
Hmotnost	13 kg
Šířka lišty	1,2 - 4,9 m



Obrázek 46 – Vibrační lišta [32]

## 6.3.4 KALOVÉ ČERPADLO

Kalové čerpadlo, které bude čerpat vodu ze stavební jímky. Umístěno bude v každé ze sedmi čerpacích jímek.

Tabulka 45 – Technické parametry kalového čerpadla AL-KO Drain 2000 [33]

Kalové čerpadlo AL-KO Drain 2000	
Maximální průtok	20 000 l/hod
Maximální výtlak	10 mm
Průchodnost	38 mm
Výkon	1,3 kW



Obrázek 47 – Kalové čerpadlo AL-KO Drain 2000 [33]

### 6.3.5 STAVENIŠTNÍ ROZVADĚČ

Na každé části stavby bude jeden staveništní rozvaděč DST4.1012-1, který se bude postupně přesouvat na aktuálně zhotovované podlaží. Na rozvaděči se nachází jedna zásuvka 230 V, jedna zásuvka 16A a dvě zásuvky 32A.

Tabulka 46 – Technické parametry staveništního rozvaděče DST4.1012-1 [34]

Staveništní rozvaděč DST4.1012-1	
Napětí	230/400 V
Proud	40 A
Jištění	Jističe s chráničem



Obrázek 48 – Staveništní rozvaděč DST4.1012-1 [34]

## 6.3.6 SVÁŘEČKA

Pro sváření různých ocelových prvků bude použita svářečka SMMA – 180 PI.

Tabulka 47 – Technické parametry svářečky SMMA – 180 PI [35]

Svářečka SMMA - 180 PI	
Vstupní napětí	230 V
Svařovací proud	20–180 A
Hmotnost	5,9 kg



Obrázek 49 – Svářečka SMMA – 180 PI [35]



### 6.3.7 VIBRAČNÍ DESKA

Pro zhutňovaná místa, na která nemůže být použit kvůli rozměrům vibrační váleček, bude použita vibrační deska pro zhutnění vrstvy.

Tabulka 48 – Technické parametry vibrační desky Bomag BPR 35/60 AZ4 [36]

Vibrační deska Bomag BPR 35/60 AZ4	
Pohon	Čtyřtaktní motor Honda GX 160
Frekvence	85 Hz
Šířka	600 mm
Délka	1405 mm
Výška	660 mm
Hmotnost	205 kg



Obrázek 50 – Vibrační deska Bomag BPR 35/60 AZ4 [36]

### 6.3.8 OKRUŽNÍ PILA

Pro řezání různých dřevěných prvků na stavbě bude použita okružní pila Bosh GKS 235.

Tabulka 49 – Technické parametry okružní pily Bosh GKS 235 [37]

Okružní pila Bosh GKS 235	
Příkon	2,05 kW
Průměr pilového kotouče	235 mm
Hmotnost	7,6 kg



Obrázek 51 – Okružní pila Bosh GKS 235 [37]



# 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

# ČASOVÝ PLÁN HLAVNÍHO STAVEBNÍHO OBJEKTU

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jan Götzl

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.

BRNO 2023

## **7 ČASOVÝ PLÁN VÝSTAVBY HLAVNÍHO STAVEBNÍHO OBJEKTU**

V rámci kapitoly je zpracován časový plán hrubé stavby v podobě Granntova diagramu vytvořeném v programu MS Project. Délka jednotlivých činností je stanovena vypočtena z objemu produkce, normy času a přiřazenými zdroji.

Stavební objekt je rozdělen na podobně velké části A, B, C, D a E. Velikost částí vychází z charakteru půdorysu objektu a toho, aby bylo možné provést betonáž vodorovných konstrukcí jednotlivých částí během jednoho dne. Severní části stavby A, B a jižní části C, D a E jsou rozděleny na dva pracovní úseky, které jsou realizovány samostatně.

Časový plán je sestaven se snahou o co největší plynulost výstavby, která vychází z podobností jednotlivých podlaží, a proto je možné plynule přecházet z jedné části na druhou. Doba práce na jednotlivých konstrukcích je navržena tak, aby každá profese pracovala na stejné konstrukci podobnou dobu. Plynulost realizace může být narušena vynucenými technologickými přestávkami.

Součástí kapitoly jsou přílohy *P12 – Časový harmonogram realizace hrubé stavby* a příloha *P13 – Bilance pracovníků pro hrubou stavbu*.



# 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

# TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO ZHOTOVENÍ MONOLITICKÝCH KONSTRUKCÍ HRUBÉ VRCHNÍ STAVBY

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jan Götzl

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.

BRNO 2023

## **8 TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO ZHOTOVENÍ MONOLITICKÝCH KONSTRUKCÍ HRUBÉ VRCHNÍ STAVBY**

### **8.1 VŠEOBECNÍ CHARAKTERISITKA**

#### **8.1.1 VŠEOBECNÁ CHARAKTERISITIKA STAVEBNÍHO POZEMKU**

Pozemek se nachází jihozápadně od historického centra Olomouce na rohu ulic Kosmonautů a Wittgensteinova. Na západě přes ulici Wittgensteinova sousedí budova s bývalým armádním areálem, na východní a jižní straně se nachází areál autosalonu. Na severní straně leží přes třídu Kosmonautů Právnická fakulta Univerzity Palackého. Díky blízkosti centra města má pozemek vynikající dostupnost a je napojen na všechny prostředky hromadné dopravy.

Místo stavby je rovinaté s mírným spádem (rozdíl 0,6 m) od třídy Kosmonautů k Wittgensteinově ulici a zatravněné s několika dřevinami, které budou před začátkem výstavby odstraněny.

#### **8.1.2 VŠEOBECNÁ CHARAKTERISTIKA STAVEBNÍHO OBJEKTU**

Envelopa Office Centre má jedno podzemní a šest nadzemních podlaží. Budova má tvar nepravidelného čtyřúhelníku. Uvnitř budovy v úrovni prvního nadzemního podlaží je umístěno atrium zastřešené ocelovou konstrukcí v úrovni pátého nadzemního podlaží. Zastavěná plocha objektu je 3 396 m<sup>2</sup>, celková užitná plocha objektu je 25 909 m<sup>2</sup> a obestavěný prostor objektu je 87 954 m<sup>3</sup>.

Nosnou konstrukcí objektu je železobetonový skelet, jehož svislé konstrukce tvoří železobetonové sloupy se schodišťovými a výtahovými jádry. Objekt je založen na pilotách o průměru 900–1200 mm při délkách 10 až 25 m a základové desce tloušťky 700 mm. Budova je opláštěna prosklenou fasádou.

#### **8.1.3 VŠEOBECNÍ CHARAKTERISITKA TECHNOLOGICKÉHO PŘEDPISU**

Technologický předpis se zabývá realizací hrubé vrchní stavby stavebního objektu SO 01 Polyfunkční budova „Envelopa“. V technologickém předpisu je popsána realizace nosných sloupů, monolitických stěn a zídek a stropních konstrukcí.

Železobetonový skelet je založen na vrtaných pilotách. Piloty jsou navrženy jednak přímo pod sloupy a také pod nosnými stěnami, kde jsou pravidelně rozmístěny. Výztuž pilot je provázána s výztuží základové desky. Základová deska je z vodostavebního betonu třídy C30/37 XC3 – S3 o tloušťce 700 mm. Po obvodu jsou navrženy železobetonové

základové zdi o tloušťce 400 mm z vodostavebního betonu třídy C30/37 XC3 – S3, které se základovou deskou tvoří bílou vanu.

Svislé konstrukce tvoří sloupy a ztužující jádra. V 1PP jsou navrženy oválné sloupy o rozměrech 900/400 mm. V 1NP jsou navrženy čtvercové sloupy o rozměru 500 x 500 mm, ve 2NP – 3NP jsou navrženy čtvercové sloupy o rozměru 450 x 450 mm, ve 4NP – 5NP jsou navrženy čtvercové sloupy o rozměru 400 x 400 mm a v 6 NP jsou navrženy čtvercové sloupy o rozměru 400 x 400 mm po obvodu budovy a vnitřní čtvercové sloupy o rozměru 250 x 250 mm. Stěny ztužujících jader jsou navrženy tloušťky 200 mm.

Stropní deska podzemního podlaží je navržena tloušťky 250 mm, v nadzemních podlažích je navržena tloušťka 220 mm se zesílením po obvodu na tloušťku 420 mm a zesílením u sloupů hlavicemi na tloušťky 350 mm. Rozměr hlavic je 2000 x 2000 mm

Vjezdová rampa do podzemního podlaží je navržena jako vetknutá deska do vnitřních stěn tloušťky 250 mm.

Vnitřní schodiště budou provedena jako železobetonová, přičemž se předpokládá provedení monolitických podest a mezipodest, na které budou přes prvky, zabraňující přenosu kročejového hluku, uložena prefabrikovaná ramena. Mezipodesty jsou navrženy v tloušťce 200 mm.

Krytí výztuže betonem u základové desky a základových zdí je 35 mm a u ostatních konstrukcí je 25 mm. Jako výztuž je navržena ocel B500B.

## **TŘÍDY BETONU KONSTRUKCÍ**

*Tabulka 50 – Seznam tříd betonu pro svislé konstrukce [1]*

Beton základových zdí	C30/37 XC3, XF1, XA1, XD1 – CL 0.2 – Dmax.22 -S3 s pomalým náběhem pevnosti
Beton sloupů 1PP	C40/50 XC3, XF1 – CL 0.2 - Dmax. 22 - S3
Beton vnitřních stěn 1PP	C30/37 XC1 – CL 0.2 - Dmax. 22 - S3
Beton sloupů 1NP – 6NP	C30/37 XC1 – CL 0.2 - Dmax. 22 - S3
Beton vnitřních stěn 1NP – 6NP	C30/37 XC1 – CL 0.2 - Dmax. 22 - S3

Tabulka 51 – Seznam tříd betonu pro vodorovné konstrukce [1]

Beton základové desky	C30/37 XC3, XA1, XD1 – CL 0.2 - Dmax. 22 - S3, s pomalým náběhem pevnosti
Beton stropů nad 1PP – 6NP	C30/37 XC1 – CL 0.2 - Dmax. 22 - S3

## 8.1.4 ORGANIZACE VÝSTAVBY

Během realizace bude stavba rozdělena na 5 pracovních částí. Dvě severní části A a B a tři jižní části C, D a E. Výstavba severní a jižních částí bude probíhat zároveň. Práce na každém podlaží severní části bude zahájena na části B a plynule se přesune na část A. Stejným způsobem jsou realizovány jižní části stavby. Na jednotlivých podlažích bude výchozí částí část E, na kterou navážou práce na části C a poté na poslední části D. Doba výstavby severních a jižních částí je přibližně stejná.

Na jednotlivých podlažích jsou nejprve realizovány svislé konstrukce. Během odbednění svislých konstrukcí bude zahájena montáž bednění stropní desky. Montáž bednění stropní desky na první části by měla být ukončena v okamžiku ukončení železářských prací na svislých konstrukcích poslední části jednotlivých „polovin stavby“ tak, aby se železářské práce mohly konstrukcích plynule přesunout ze svislých konstrukcí na vodorovné konstrukce.

## 8.2 PŘIPRAVENOST A PŘEVZETÍ PRACOVIŠTĚ

### 8.2.1 PŘIPRAVENOST PRACOVIŠTĚ

Pro započetí prací na monolitických konstrukcích musí být dokončeny konstrukce, které na stavbu skeletu navazují. Tedy základová konstrukce spodní stavby (bílá vana). Základová konstrukce spodní stavby musí být zhotovena podle platné projektové dokumentace a v požadované kvalitě a přesnosti.

Pro zahájení prací na betonových konstrukcích je třeba mít připravené v požadovaných dimenzích stavební přípojky vody a elektrické energie.

### 8.2.2 PŘEVZETÍ PRACOVIŠTĚ

Pracoviště předává pracovník zodpovědný za realizaci hrubé spodní stavby pracovníkovi zodpovědnému za realizaci monolitických konstrukcí hrubé vrchní stavby. Při předání pracoviště je nutná přítomnost technického dozoru investora a stavbyvedoucího. Průběh předání pracoviště je zdokumentován zápisem ve stavebním deníku a všemi účastníky předání podepsaným přebíracím protokolem. Dále je předána



kompletní výkresová dokumentace se zaznačenými inženýrskými sítěmi a polohopisnými body.

Před prvním vstupem na pracoviště bude autorizovaným technikem BOZP provedeno školení o pravidlech bezpečnosti na pracovišti, používání a umístění přípojek sítí na pracovišti.

### **8.2.3 PŘIPRAVENOST STAVENIŠTĚ**

Na staveništi budou připraveny staveništní buňky se sociálním zázemím, administrativní buňky, skladovací buňky. Staveniště musí být oploceno plotem o výšce 2 m.

Na staveništi bude zajištěn vjezd hlavní branou a dvě výjezdní brány. Pro bezpečný provoz stavebních strojů (autodomíhávače, autočerpadla) budou zajištěny parametry staveništní komunikace. Komunikace bude dostatečné šířky s pevným podkladem.

## **8.3 DOPRAVA A SKLADOVÁNÍ MATERIÁLU**

### **VÝZTUŽ**

Jako výztuž monolitických konstrukcí je navržena ocel B500B. Pruty výztuže o průměru 10–36 mm budou dováženy již ohnuté v příslušných tvarech dle projektové dokumentace. Výztuž musí splňovat požadavky definované statikem a projektantem v prováděcí specifikaci. Dohromady bude na konstrukci železobetonového skeletu použito cca 720 t oceli.

Výztuž bude dodávána na staveniště z armovny společnosti GEMO a.s. na adrese Hněvotín 430, 783 47. Výztuž bude dovážena na staveniště na nákladním automobilu s hydraulickou rukou.

Po dopravení na staveniště bude výztuž v ideálním případě rovnou přepravena věžovým jeřábem na příslušné pracoviště. Může být také uložena na odvodněné skládce materiálu, kde se však vystavuje riziku znečištění, a tím pádem možnému znehodnocení.

### **BEDNĚNÍ**

Pro bednění svislých konstrukcí se bude používat systém rámového bednění PERI Trio nebo jiný alternativní systém rámového bednění. Pro bednění vodorovných konstrukcí bude používán systém Dokaflex 1-2-4.

Pro manipulaci s bedněním na staveništi budou používány věžové jeřáby. Během manipulace s bedněním bude bednění uvázáno pomocí čtyřpramenného jeřábového řetězu, transportního závěsu nebo pomocí výrobcem bednění specifikovaného jeřábového oka. Transport bednění může probíhat samostatně po jednotlivých dílcích,

nebo mohou být transportovány celé sestavené dílce, které musí být sestaveny dle technických pokynů výrobce, aby nedošlo k jejich poškození.

Bednění bude skladováno na skládkách materiálu. Bednicí dílce se mohou stohovat na dřevěných hranolech a jednotlivé dílce musí být proloženy transportními kónusy, jež budou zajištěny prvky proti posunutí. Pro přepravu spojovacích dílců bude používán víceúčelový kontejner nebo kontejner se síťovými bočnicemi.

## **BETON**

Do různých konstrukcí budou použity různé druhy betonových směsí s různou pevností od C20/25 – C40/50 o celkovém objemu cca 5880 m<sup>3</sup>.

Čerstvá betonová směs bude na stavbu dovážena pomocí autodomíchávačů z betonárny Skanska Transbeton, s.r.o., na ulici Pavelkova 1177/8, Olomouc. Betonárna dokáže dodávat každou hodinu asi 50 m<sup>3</sup> betonu. Betonárna se nachází 3,6 km od staveniště což odpovídá asi 5-10 minutám jízdy dle hustoty provozu. V případě výpadku primární betonárny bude beton dopravován ze záložní betonárny Betonárna Olomouc, CEMEX Czech Republic, s.r.o. na ulici Balcárkova 35, 779 00 Olomouc.

Při betonáži větších konstrukčních celků bude pro vnitrostaveništní dopravu beton bude sloužit autočerpadlo Schwing Stetter S 51 SX o dopravním výkonu 162/ - m<sup>3</sup>/H. Při betonáži menších konstrukčních celků může sloužit k uložení betonu bádie zavěšená na věžovém jeřábu.

## **SEKUNDÁRNÍ MATERIÁL**

Sekundární materiály budou dováženy operativně z nejbližších stavebnin nákladními automobily nebo dodávkami.

Důležitým sekundárním materiálem pro realizaci betonových konstrukcí je voda, která nesmí být chemicky či organicky znečištěná, proto bude používána pitná voda ze staveništní přípojky napojená vodovodní řad.

## **8.4 PRACOVNÍ PODMÍNKY**

### **8.4.1 PRACOVNÍ PODMÍNKY PROCESU**

Venkovní teplota při ukládání betonu do konstrukcí by se měla být v rozmezí +5 °C a +25°C.

### **UKLÁDÁNÍ A OŠETŘOVÁNÍ BETONOVÝCH SMĚSÍ ZA NÍZKÝCH A ZÁPORNÝCH TEPLOT**

Teplota betonové směsi nesmí klesnout před uložením do bednění pod +10 °C a musí být taková, aby na začátku tuhnutí byla teplota betonu rovna nejméně +5°C.

Při betonáži objemných konstrukcí po vrstvách nesmí teplota uložené vrstvy klesnout pod +1 °C, než bude překryta další vrstvou. Pokud bude venkovní teplota mezi -5 °C až +5 °C musí být teplota betonové směsi v betonárně min. +10 °C, při převzetí na stavbě před ukládkou směsi min. +7 °C a po zpracování v konstrukci min. +5°C. Teploty budou zjišťovány pomocí ponorných a povrchových teploměrů. Při teplotě okolního prostředí pod -10 °C, budou zastaveny veškeré betonáže.

Pokud bude okolní teplota po betonáži pod +5 °C bude beton po betonáži ošetřován proti zmrznutí zakrýváním geotextíliemi nebo PVC plachtami a temperován pomocí lokálních topidel. Beton se nesmí kropit vodou, zvlhčovat ani zaplavovat při teplotě pod 5 °C.

### **UKLÁDÁNÍ A OŠETŘOVÁNÍ BETONOVÝCH SMĚSÍ V HORKÉM A SUCHÉM PROSTŘEDÍ**

Realizace hrubé vrchní stavby bude probíhat v letních měsících, kdy budou očekávány vysoké teploty vzduchu. Proto jsou navrhnutá opatření pro betonáž

Během betonáže v prostředí s vyššími teplotami nesmí teplota betonové směsi během transportu na staveniště přesáhnout +20 °C u masivních konstrukcí a +35 °C u ostatních konstrukcí. Po zatvrdnutí betonu v konstrukci, musí zajištěna ochrana před odpařováním vody pravidelným kropením nebo chemickým uzavíracím nátěrem.

### **MEZNÍ PRACOVNÍ PODMÍNKY**

Přerušování prací nastává při překročení maximální rychlosti větru – pro betonáži 11 m/s a 8 m/s pro manipulaci se zavěšenými břemeny na jeřábu. Práce se musí také přerušit při bouři, vytrvalém dešti (zabránění vymývání cementu z betonu – zakrytí konstrukce folií nebo geotextilií), snížení viditelnosti na méně než 30 m.

## **8.4.2 INSTRUKTÁŽ PRACOVNÍKŮ**

Všichni pracovníci, kteří se budou účastnit stavebních prací musí být proškoleni, poučeni o prováděné práci. Dále musí být seznámeni s výkresovou dokumentací a technologickými postupy prací. V rámci plánu BOZP je třeba pracovníky seznámit s pokyny požární bezpečnosti a povinnými osobními ochrannými pomůckami. O instruktáži je třeba pořídit zápis.

## **8.5 PERSONÁLNÍ OBSAZENÍ**

Koordinaci a nasazení pracovníků na jednotlivá pracoviště zodpovědností stavbyvedoucího. Každá pracovní četa má svého stavebního mistra, který řídí proces přímo na pracovišti. Každá osoba musí doložit kvalifikaci platným průkazem umožňující jednotlivé pracovní úkony.

Tabulka 52 – Personálního obsazení

Profese	Minimální kvalifikace	Počet
Vedoucí čety	Střední vzdělání s maturitní zkouškou v oboru stavebnictví, vazačský a lešenářský průkaz	3
Betonář	Střední vzdělání s výučním listem v oboru železobetonář, železobetonářské práce nebo profesní kvalifikace: Betonář	12
Železář	Střední vzdělání s výučním listem v oboru železobetonář, železobetonářské práce nebo profesní kvalifikace: Železář + Svářeči a vazačský průkaz	40
Tesař	Střední vzdělání s výučním listem v oboru tesař, tesařské práce, zedník a další nebo profesní kvalifikace: Tesař/zedník a další, vazačský a lešenářský průkaz	30
Jeřábník	Jeřábnický průkaz	2
Obsluha autočerpadla	Strojní průkaz, řidičský průkaz sk. C, proškolení	1 na každý stroj
Řidič autodomíchače	Strojní průkaz, řidičský průkaz sk. C, proškolení	1 na každý stroj
Řidič nákladního automobilu	Řidičský průkaz sk. C, proškolení	1 na každý stroj

## 8.6 STROJE, NÁŘADÍ A PRACOVNÍ POMŮCKY

Podrobný návrh pracovních strojů je řešen v kapitole č.6 – *Návrh hlavních pracovních strojů a mechanismů.*

### 8.6.1 STROJE A MECHANISMY

- Věžové jeřáby Liebherr 180 EC – H a Liebherr 160 BC – B,
- Autodomíchače Putzmeister P12 UL,
- Autočerpadlo Schwing Stetter S 51 SX.

## **8.6.2 NÁŘADÍ A MĚŘIČSKÉ POMŮCKY**

Vibrační lišta, ponorný vibrátor, tlakový čistič, úhlová bruska, přímočará pila, svářečí inventar, kladivo, zednická lžíce, sekera, hrábě, propanbutanový hořák, kbelík, stěrka, váleček, nerezová hladítka na beton, teodolit a lať, vodováha, olovnice, svinovací pásmo.

## **8.6.3 OSOBNÍ OCHRANNÉ PRACOVNÍ**

Pevná pracovní obuv kategorie S3 (pevná ochranná špička), patřičné pracovní oblečení, ochranná přilba, reflexní vesta, pracovní rukavice, ochranné brýle.

## **8.7 PRACOVNÍ POSTUP REALIZACE SVISLÝCH KONSTRUKCÍ**

### **8.7.1 PŘÍPRAVNÉ PRÁCE**

Před započítím prací na svislých konstrukcích je třeba zkontrolovat dokončení konstrukcí, na kterých se budou svislé konstrukce realizovat. V případě podzemního podlaží se jedná o ukončení betonáže základové desky, v případě nadzemních podlaží se jedná o ukončení stropní desky nižšího podlaží. Pro zahájení prací na svislých konstrukcích je třeba, aby měla stropní deska minimálně 40 % požadované pevnosti a beton byl již dostatečně ztuhlý, tak aby byla konstrukce bezpečně pochozí. Dále je třeba zkontrolovat rovinnost a tvar vodorovné konstrukce. O předání proběhne zápis do stavebního deníku.

### **8.7.2 VYTYČNÍ OBRYSU KONSTRUKCÍ**

Vyznačení stěn budoucích konstrukcí podle platné projektové dokumentace. Obrys konstrukce je vyznačen přímo na vodorovnou konstrukci.

### **8.7.3 ARMOVÁNÍ SVISLÝCH KONSTRUKCÍ**

Výztuž bude přemístěna na pracoviště pomocí věžového jeřábu na připravené dřevěné palety nebo hranoly. Před začátkem vázání výztuže konstrukce proběhne kontrola stavu výztuže a kontrola identifikačních štítků, které se musí shodovat s výkresovou dokumentací. Pokud nebude výztuž v pořádku (ohnutá, našťipnutá, špinavá) nelze ji v konstrukci použít.

Napojení na trny výztuže z vodorovné konstrukce bude pomocí vázacího drátu. Následně se začnou vkládat jednotlivé pruty do konstrukce dle projektové dokumentace. Prvky budou svazovány pomocí vázacího drátu průměru 1,0-1,4 mm a kleští tak, aby držely na správných pozicích a nedocházelo k deformaci konstrukcí. Pro montáž výztuže

budou použity lešenářské kozy o výšce pracovní podlahy 1500 mm, v případě vyšších konstrukcí bude použito systémové lešení. Sestavení a používání koz i lešení musí splňovat podmínky BOZP. Krytí stěn zajišťují distanční podložky, které jsou přivazovány k výztuži cca po jednom metru.

Kratší stěny a sloupy mohou být předvázány mimo místo budoucího zabudování na meziskládce, a poté umístěny na místo zabudování pomocí věžového jeřábu. Po umístění konstrukce na místo zabudování bude provedeno standartní provázání v rozích konstrukcí s navazujícími stěnami. Zajištění distance mezi výztuží předvázaných konstrukcí bude zajištěna ocelovým distančním prvkem.

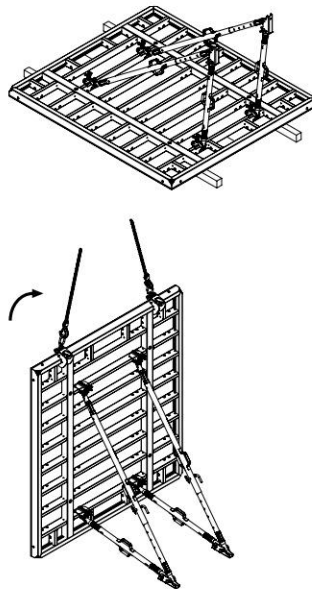
#### **8.7.4 MONTÁŽ BEDNĚNÍ**

Jako bednicí prvek je zvolen systém rámového bednění PERI TRIO. Jednotlivé prvky budou na pracoviště dopraveny věžovým jeřábem. Před samotným představením musí být prvky natřeny odbedňovacím olejem.

## FÁZE MONTÁŽE SVISLÉHO BEDNĚNÍ – STĚNY

### POSTAVENÍ VNITŘNÍ ČÁSTI BEDNĚNÍ

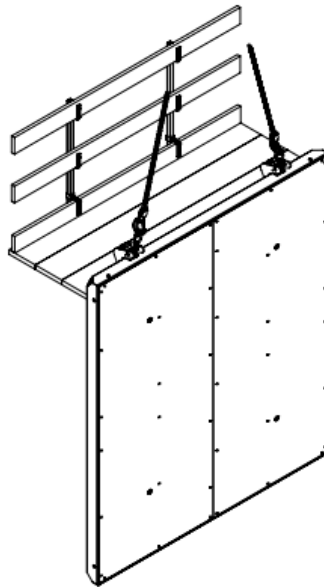
1. Montáž upínací hlavy TRIO na položený panel.
2. Montáž stabilizátorů – na první panel dva stabilizátory, na každý další panel jeden stabilizátor.
3. Montáž sestavovacích háků MAXIMO 1,5 t.
4. Nasazení dvoupramenných závěsů.
5. Přeprava panelu jeřábem na místo určení.
6. Zajištění stabilizátorů.
7. Uvolnění jeřábových závěsů. [38]



Obrázek 52 – Schéma postavení vnitřní části bednění [38]

## POSTAVENÍ VNĚJŠÍ ČÁSTI BEDNĚNÍ

1. Montáž pracovního a betonářského lešení na položený panel.
2. Montáž sestavovacích háků MAXIMO 1,5 t.
3. Nasazení dvoupramenných závěsů.
4. Postavení panelu.
5. Přeprava panelu jeřábem na místo určení.
6. Montáž sepnutí DW15/DW20 – Sepínat pouze tolikrát, kolikrát je nezbytně nutné. Nepoužité otvory pro spínání budou uzavřeny zátkou. Je třeba dát pozor na dovolenou sílu v sepnutí. Dodržovat rychlost betonáže. Při nasazení těsnícího kónusu dbát na čistotu stykových ploch.
7. Uvolnění jeřábových závěsů. [38]

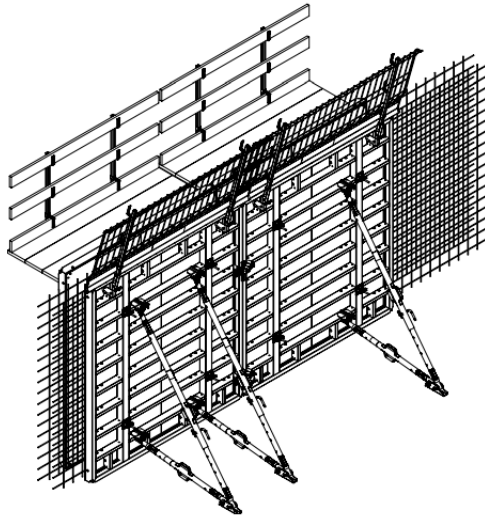


Obrázek 53 – Schéma postavení vnější části bednění [38]



## BETONÁŽ

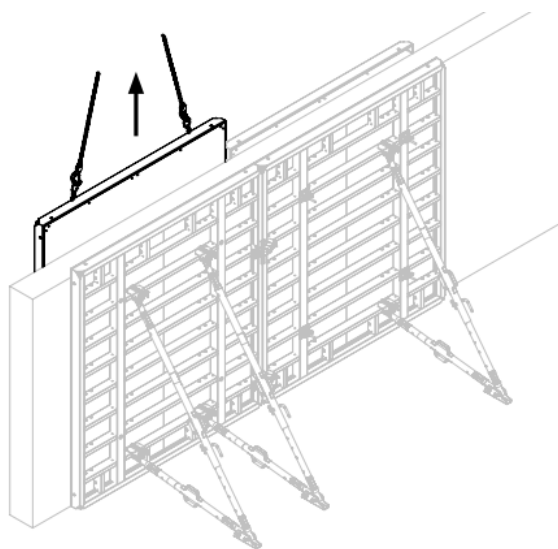
Betonáž provádět pouze z bezpečného pracovního lešení. [38]



Obrázek 54 – Schéma bednění pro betonáž [38]

### ODBEDNĚNÍ VNĚJŠÍ ČÁSTI BEDNĚNÍ

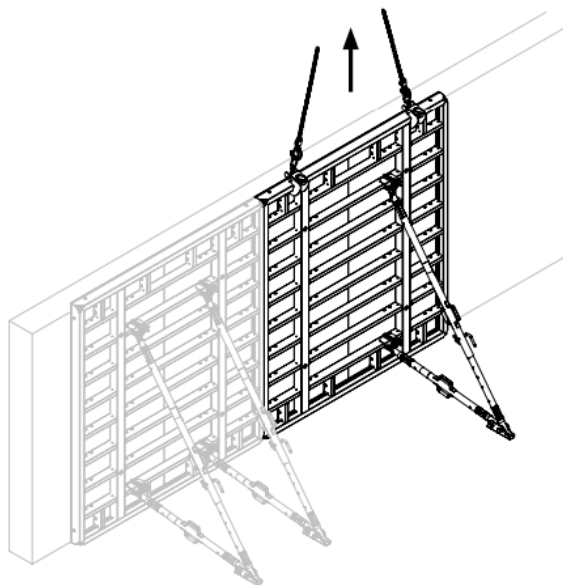
1. Demontáž pracovní a betonářské lávky.
2. Nasazení sestavovacích háků MAXIMO 1,5 t a zavěšení jeřábových háků.
3. Demontáž systému spínání DW 15/20.
4. Uvolnění spojení panelů.
5. Uvolnění panelů od betonu například páčidlem.
6. Položení a očištění panelu. [38]



Obrázek 55 – Schéma odbednění vnější části bednění [38]

## ODBEDNĚNÍ VNITŘNÍ ČÁSTI BEDNĚNÍ

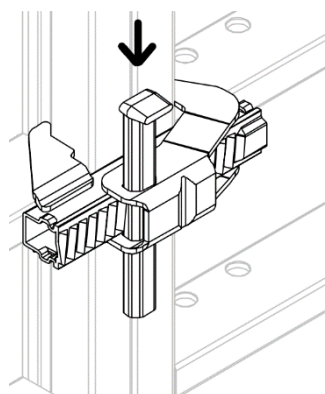
1. Demontáž protilehlého zábradlí.
2. Nasazení sestavovacích háků MAXIMO 1,5 t a zavěšení jeřábových háků.
3. Uvolnění spojení panelů.
4. Demontáž kotevních šroubů stabilizátorů.
5. Uvolnění panelů od betonu například páčidlem.
6. Položení a očištění panelů. [38]



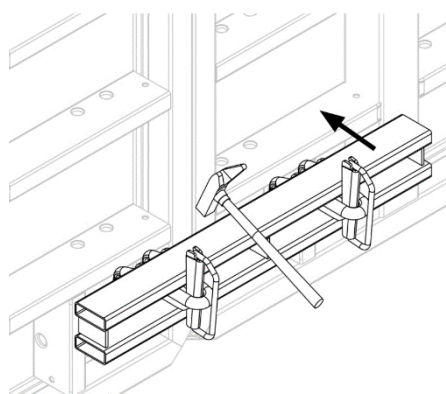
Obrázek 56 – Schéma odbednění vnitřní části bednění [38]

## SPOJOVÁNÍ JEDNOTLIVÝCH PRVKŮ

Pokud je spojeno více panelů bednění vedle sebe, tak jsou spojeny panely pomocí spojovacích zámků. Zámky panely pevně spojují, vyrovnávají a těsní. Pokud ke potřeba vyšší tuhosti a únosnosti, lze využít vyrovnávací závory. [38]



Obrázek 57 – Schéma spojovacího zámku [38]



Obrázek 58 – Schéma vyrovnávací závory [38]

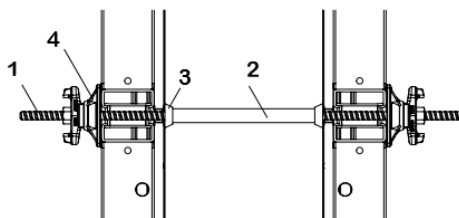
## SPÍNÁNÍ PANELŮ

Po představení obou stran bednění je nutné panely oboustranného bednění sepnout, aby se bezpečně zachytily vodorovné síly vznikající při betonáži. Sepnutí je provedeno závitovými tyčemi a kotevní maticí. Otvory v bednění, které nejsou využity ke spínání, jsou potřeba uzavřít zátkami. [38]

### System spínání DW 15

#### pol. konstrukční díly

- 1 Táhlo DW 15
- 2 Distanční trubka
- 3 Kónus
- 4 Kloubová matice DW 15

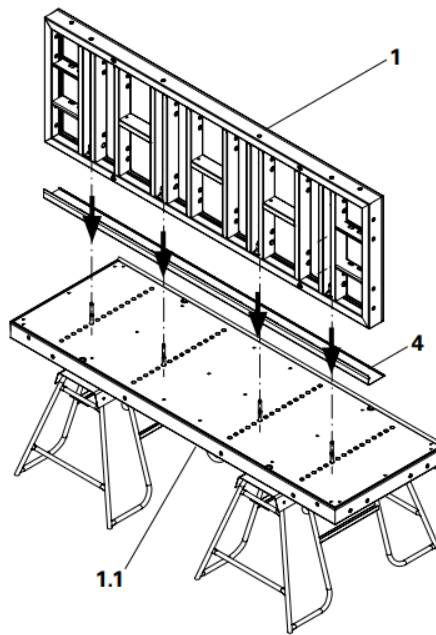


Obrázek 59 – Schéma spínání DW 15 [38]

## 8.7.5 FÁZE MONTÁŽE SVISLÉHO BEDNĚNÍ – SLOUPY

### VYTVOŘENÍ POLOVIN BEDNÍCÍ FORMY

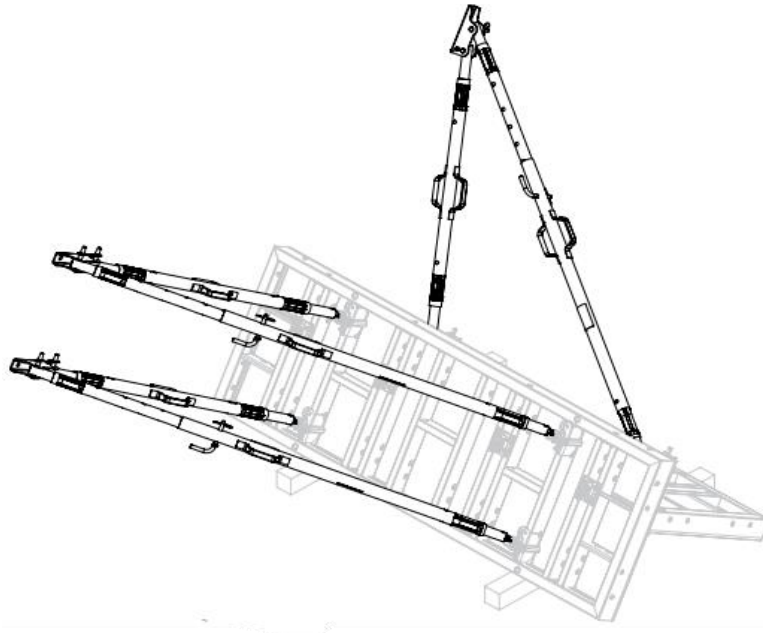
1. Nasazení trojhranné lišty na čelní stranu.
2. Nasazení druhého sloupového panelu na první.
3. Vložení vkládací matice do lišty s otvory a upevnění čepem
4. Zašroubování upínáku z vnější strany do vkládací matice.
5. Smontování druhé poloviny stejným způsobem. [39]



Obrázek 60 - Vytvoření polovin bednicí formy [39]

## MONTÁŽ STABILIZÁTORŮ

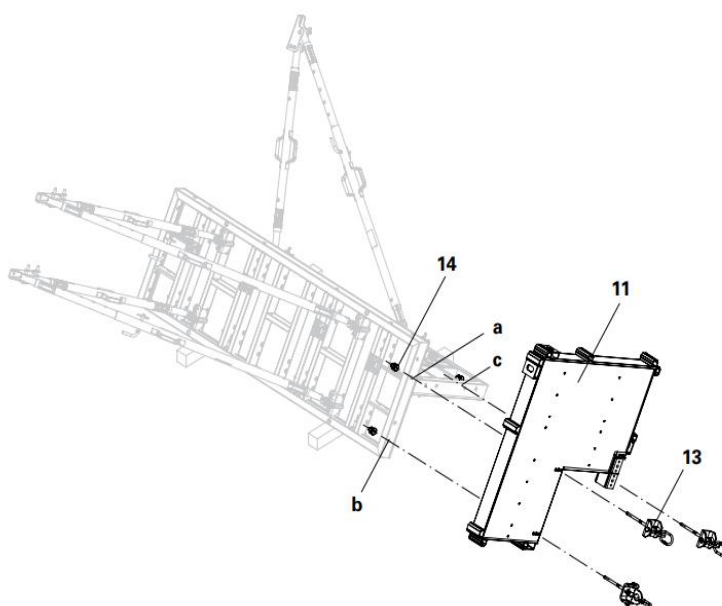
1. Nasazení hlavy stabilizátoru, tak že se upínací háček zachytí do otvoru.
2. Pevné utažení hlavy trojkřídlou maticí.
3. Připevnění stabilizátoru čepem a závlačkou.
4. Namontování patek.
5. Stabilizátory potřebné délky se musí montovat pod úhlem  $\leq 60^\circ$  k vodorovné rovině. [39]



Obrázek 61 - Stabilizátory na sloupovém bednění [39]

## MONTÁŽ BETONÁŘSKÉ PLOŠINY

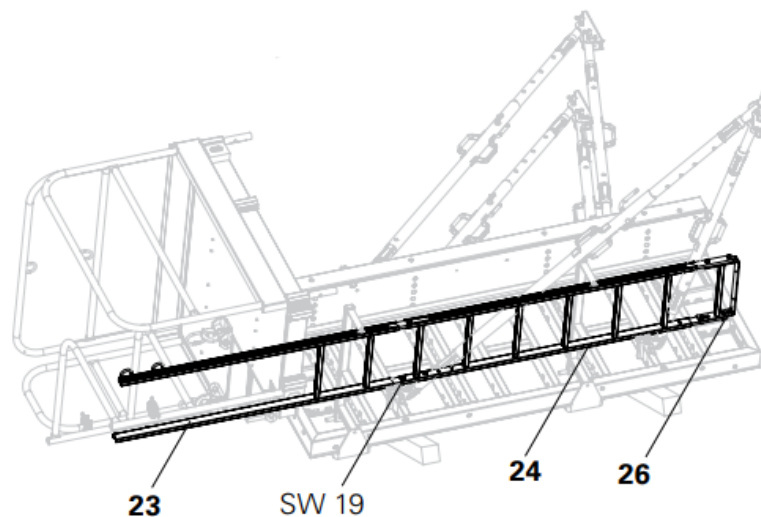
1. Odstranění palcové matice jeřábového závěsu.
2. Umístění plošiny na polovinu bednění.
3. Nasazení čepů jeřábového závěsu do otvorů sloupového panelu a našroubování matice.
4. Vyrovnání výsuvného nosníku s posledním otvorem a namontování jeřábových závěsů. Délka vytažení výsuvného nosníku se odvíjí od průřezu sloupu
5. Nasazení zábradlí. [39]



Obrázek 62 - Montáž betonářské plošiny [39]

## MONTÁŽ ŽEBŘÍKOVÉHO VÝSTUPU

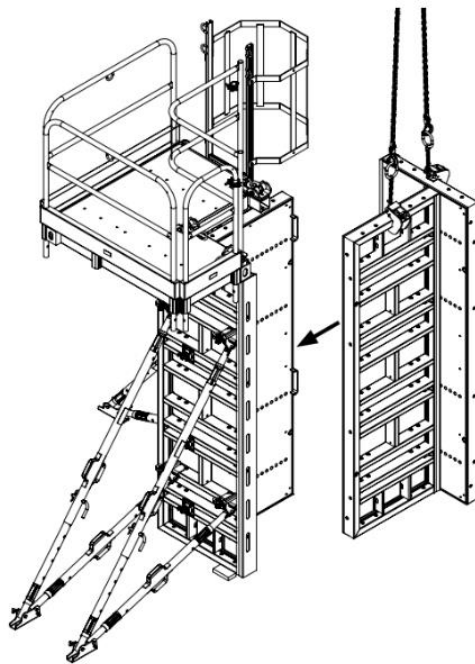
1. Umístění žebříkového připojení k rámu bedně a připojit čepy.
2. Předem smontovaný žebřík připevnit upínacími destičkami do žebříkového připojení.
3. Připevnění ochranného koše upínacími destičkami. Podle situace připevnit s přesahem spojení žebříku. [39]



Obrázek 63 - Montáž žebříkového výstupu [39]

## POSTAVENÍ BEDNĚNÍ

1. Nasazení třípramenných závěsů do jeřábových závěsů a přepravit na místo.
2. Umístění bednicí formy na dorazová prkna.
3. Připevnění výložníků a stabilizátorů do podkladu kotevními šrouby.
4. Zkontrolování stability a vyrovnaní kolmosti.
5. Uvolnění jeřábových závěsů.
6. Představení druhé poloviny bednění a usazení formy sloupu do správné polohy.
7. Uzavření bednění. Zašroubování upínáku do vkládací matice a pevné utažení. Bednění uzavírat zdola nahoru.
8. Uvolnění závěsů druhé poloviny bednění. [39]



Obrázek 64 - Postavení sloupového bednění [39]

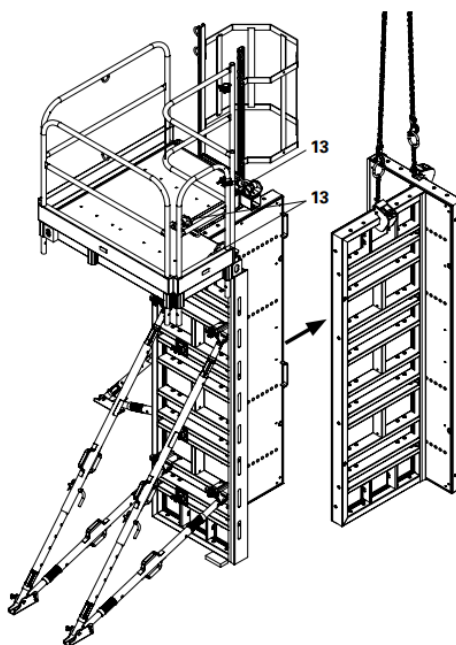


## UZAVŘENÍ BEDNĚNÍ A BETONÁŽ

Betonáž provádět pouze z betonářské plošiny sestavené v konstrukce bednění sloupu.

## ODBEDNĚNÍ A PŘEMÍSTĚNÍ

1. Zavěšení jeřábových závěsů na upínací háky na polovinu bednění bez stabilizátorů.
2. Uvolnit rohové spojení mezi polovinami bednicích forem.
3. Odložení poloviny bednicí formy tak, aby mohla být očištěna a připravena pro další použití.
4. Zavěšení jeřábových závěsů na polovinu bednění se stabilizátory.
5. Odšroubování patek stabilizátorů a výložníků.
6. Odložení druhé poloviny bednicí formy, tak aby mohla být očištěna a připravena pro další použití. Stabilizátory a betonářská plošina zůstává s žebříkovými výstupy zůstávají namontovány. [39]



Obrázek 65 - Odbednění sloupového bednění [39]

## **8.7.6 BETONÁŽ**

Před betonáží je třeba zkontrolovat správnost umístění bednění, jeho těsnost a stabilitu.

Čerstvá betonová směs bude ukládaná do konstrukce pomocí autočerpadla se skládacím ramenným výložníkem, nebo bádii zavěšené na věžovém jeřábu. Při příjezdu betonu na stavbu bude provedena kontrola správnosti specifikace.

Ukládání betonu do svislých konstrukcí musí zásadně probíhat z pracovních plošin a bezpečnostních lešení. Při betonáži musí být nesmí čerstvý beton padat z větší výšky než 1,5 m, proto musí být hadice čerpadla vsunuta přímo do bednění. Betonáž musí probíhat po vrstvách, přičemž výška každé vrstvy může být maximálně 0,5 m. Vrstvy musí být dostatečně provibrované ponorným vibrátorem, který by se během vibrování dotýkal výztuže ani bednění. Vibrování končí, jakmile se na povrch betonu dostane cementová kaše a na povrch betonu přestanou vystupovat vzduchové bubliny. Při ukládce další vrstvy se musí ponorný vibrátor vnořit alespoň 0,1 m do předešlé vrstvy, aby došlo ke správnému spojení vrstev. Nedostatečné spojení může nastat při pomalém ukládání vrstev a spodní vrstva zatuhne dříve, než začneme s horní vrstvou.

## **8.7.7 ODBEDNĚNÍ SVISLÝCH KONSTRUKCÍ**

Odbednění svislých konstrukcí bude možná poté co pevnost betonu dosáhne 50% pevnosti betonu předepsané v projektové dokumentaci. Doba, po které bude umožněno odbednění bude určena statikem. Určení doby odbednění závisí na aktuálních klimatických podmínkách. Částečné odbednění svislých konstrukcí je obvykle možné po třech dnech od uložení čerstvé betonové směsi.

## **8.8 PRACOVNÍ POSTUP REALIZACE VODOROVNÝCH KONSTRUKCÍ**

Pro bednění vodorovných konstrukcí je zvolen systém DOKA DOKAFLEX 1-2-4. Který se skládá z trojnožek, stojek, příčných a podélných nosníků a bednicích panelů.

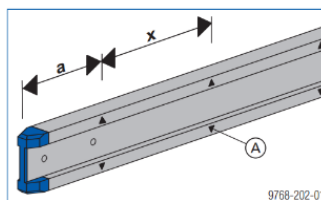
Součástí diplomové práce je výkres bednění stropní desky nad typickým podlažím. Příloha P14 – *Výkres bednění stropu nad 3NP.*

Před samotným osazením bednění je potřeba důkladně očistit pracovní plochu. Dále je potřeba zkontrolovat rovinatost a správnost zhotovení předcházejících konstrukcí. Po kontrole a úklidu pracoviště přichází na řadu vytyčení a zaměření výšek stropu dle projektové dokumentace.

## 8.8.1 FÁZE MONTÁŽE VODOROVNÉHO BEDNĚNÍ

### UMÍSTĚNÍ STROPNÍCH PODPĚR

1. Položení podélných a příčných nosníků podél stěn a okrajů stropní desky.
    - Na nosnících se po 500 mm nacházejí značky, určující vzdálenosti jednotlivých prvků,
    - Vzdálenost podélných nosníků - 4 značky (2000 mm),
    - Vzdálenost podpěr s opěrnou trojnožkou - 6 značek (3000 mm),
    - Stojky se nacházející po okrajích – maximální vzdálenost od stěny - 500 mm,
    - Minimální přesah podélných nosníků je 500 mm (1 značka),
    - Každý podélný nosník musí podírat dvě okrajové podpěry s trojnožkou.
- [40]



a ... min. 30 cm  
x ... 0,5 m

**A** značka

**1 značka = 0,5 m**

- Max. vzdálenost příčných nosníků

**2 značky = 1,0 m**

- max. vzdálenost podpěr

**4 značky = 2,0 m**

- max. vzdálenost podélných nosníků

**První značka na konci nosníku (a)**

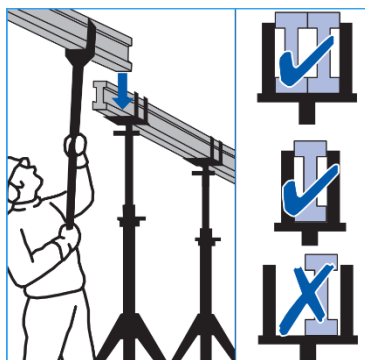
- max. převislý konec krajového nosníku
- min. převislý konec v místě přesahu podélných nosníků

Obrázek 66 – Schéma značek podélných a příčných nosníků [40]

2. Nastavení přibližné výšky stropní stojky pomocí nastavovacího třmene
3. Nasazení spouštěcí hlavice H20.
4. Zasunutí stropních podpěr do stabilizační trojnožky a zafixování upínací pákou.
  - Po usazení hlavice musí zůstat volný prostor mezi deskou hlavice a vyrážecím klínem minimálně 6 cm. [40]

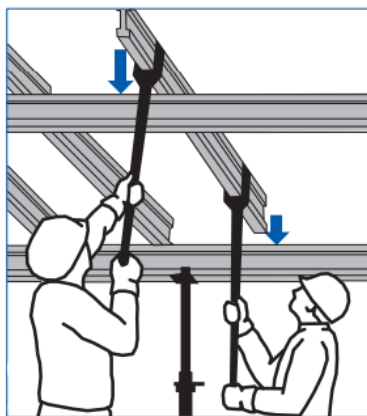
## ULOŽENÍ PODÉLNÝCH A PŘÍČNÝCH NOSNÍKŮ

1. Uložení jednotlivých nosníku do spouštěcích hlav pomocí montážních vidlic.
  - Nutnost dodržet osové zatížení podpěr, aby nedošlo k přetížení systému podpěry.
2. Vyrovnání nosníků dle požadované výšky stropu. [40]



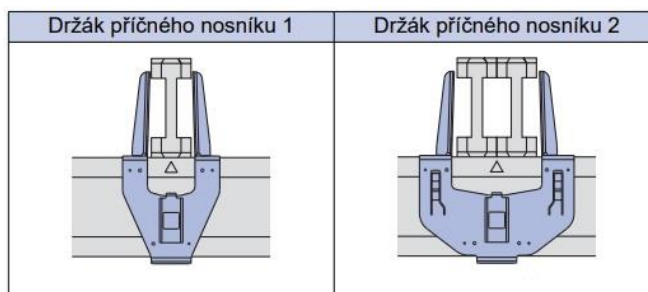
Obrázek 67 – Schéma uložení podélných nosníků [40]

3. Uložení příčných nosníků pomocí montážních vidlic.
  - Vzdálenost nosníků je maximálně jedna značka tedy 500 mm. Nosníky by měly být pod každým stykem bednicích desek. [40]



Obrázek 68 – Schéma uložení příčných nosníků [40]

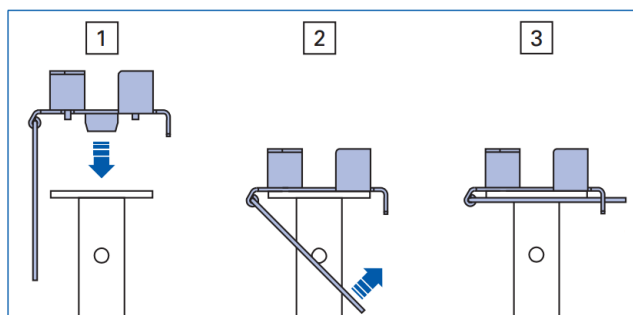
- Zajištění příčných nosníků pomocí držáků instalovaných pomocí montážních vidlic. [40]



Obrázek 69 – Schéma zajištění příčných nosníků [40]

## MONTÁŽ MEZIPODPĚŘ

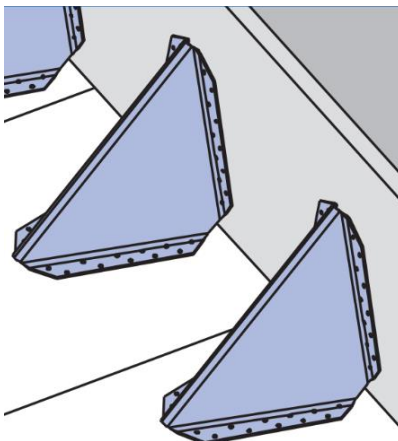
- Nasazení přidržovací hlavice H20 DF na vnitřní trubku stropní podpěry.
- Zajištění hlavice integrovaným třmenem.
- Nastavení délek, tak aby hlavice dolehla nadoraz k pásnici nosníku, ale nesmí dojít ke zdvižení nosníku.
- Rozmístění mezipodpěr po dvou značkách (1000 mm). [40]



Obrázek 70 – Schéma montáže mezipodpěr [40]

## POLOŽENÍ BEDNÍCÍCH DESEK A BEDNĚNÍ ČEL STROPNÍCH DESEK

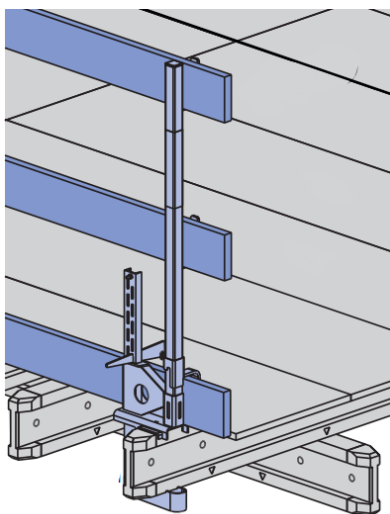
1. Uložení bednících desek kolmo k příčným nosníkům.
2. Přibití desek pomocí hřebíků k příčným nosníkům.
3. Ošetření bednících desek odbedňovacím olejem.
4. Přibití univerzálních bednících úhelníků k bednícím deskám a čelu bednění stropní desky. [40]



Obrázek 71 – Schéma bednění čel stropních desek [40]

## MONTÁŽ ZÁBRADLÍ

1. Nasazení botky na čelní stranu podélných i příčných nosníků.
2. Nasazení sloupku zábradlí na botku a zajištění svorkou XP 40 cm a zapadající pojistkou.
3. Položení prken do úchytnů sloupku – minimální výška zábradlí 1200 mm. [40]



Obrázek 72 – Schéma montáže zábradlí [40]

## **8.8.2 ARMOVÁNÍ VODORVNÝCH KONSTRUKCÍ**

Práce na výztuži stropní desky může být zahájena až poté co jsou dokončeny všechny bednicí práce a konstrukce bednění obsahuje ochranné zábradlí a bezpečný přístup.

Výztuž je na pracoviště umístěna věžovým jeřáb a je zkontrolována její správnost dle projektové dokumentace. Pokud je výztuž jakkoli poškozena či znehodnocena, nesmí být použita v konstrukci.

Nejprve se na bednění umístí v příslušných vzdálenostech distanční podložky zajišťující krytí výztuže betonem. Na bednění bude zakreslena přesná poloha prutů. Po zakreslení polohy budou kladena spodní výztuž. Spojení prutů bude zajištěno klasicky vázacím drátem průměru 1,0-1,4 mm a kleštěmi. Po dokončení spodní výztuže bude provedena kontrola shody s výkresovou dokumentací. Na spodní výztuž budou uloženy distanční podložky, na které bude navázána horní výztuž. Po dokončení vázání výztuže bude provedena celková kontrola shody výztuže s projektovou dokumentací.

## **8.8.3 BETONÁŽ VODORVNÝCH KONSTRUKCÍ**

Vodorovné konstrukce budou betonovány pomocí autočerpadel. Každé podlaží je rozděleno na pět pracovních úseků, které budou v ideálním případě vybetonovány během jednoho dne. Betonáž bude probíhat od nejvzdálenějšího místa autočerpadla. Při ukládání betonové směsi se bude beton provibrovávat ponorným vibrátorem a vrchní hrana se bude zarovnávat vibrační latí.

Beton může být ukládán z maximální výšky 1,5 m, aby se zabránilo oddělení hrubých a jemných částic betonu.

Pro pohyb na výztuži budou zřízeny lávky, aby během betonáže nedošlo k poškození hotové konstrukce výztuže.

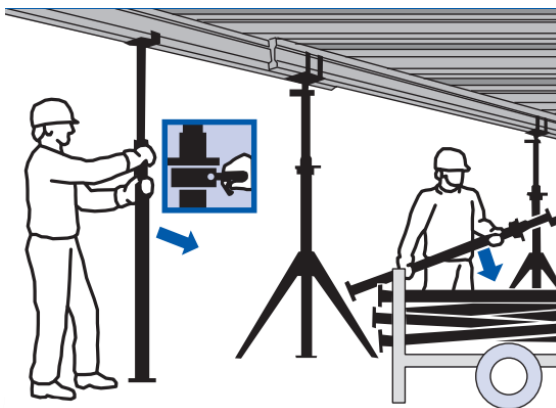
Pokud bude probíhat betonáž během vyšších teplot, je potřeba zajistit dostatečné kropení čerstvého betonu. Kropení nesmí probíhat prudkým proudem, aby nedošlo k vyplavování cementu. Během více horkých dnů za sebou se musí konstrukce pravidelně kropit, nebo zakrýt folií geotextilií či chemicky ošetřit, aby nedošlo k dehydrataci betonu.

## **8.8.4 ODBEDNĚNÍ**

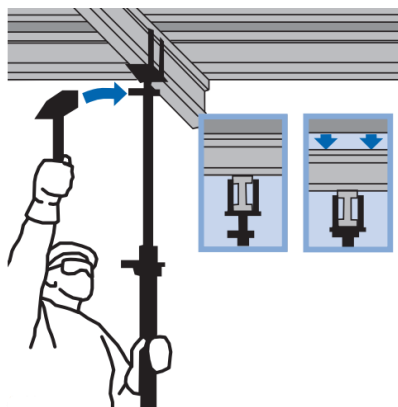
Odbednění svislých konstrukcí bude možné poté, co pevnost betonu dosáhne 70% pevnosti betonu předepsané v projektové dokumentaci. Doba, po které bude umožněno odbednění, bude určena statikem. Určení doby odbednění závisí na aktuálních klimatických podmínkách.

## ODSTRANĚNÍ MEZIPODPĚR A SPUŠTĚNÍ VODOROVNÉHO BEDNĚNÍ

1. Odstranění mezipodpěr.
2. Postupné ukládání na ukládací palety.
3. Úder kladivem na klín spouštěcí a spouštěcí hlavice spustí bednění. [40]



Obrázek 73 – Odstranění mezipodpěr a jejich postupné ukládání na ukládací palety [40]



Obrázek 74 – Spuštění vodorovného bednění [40]

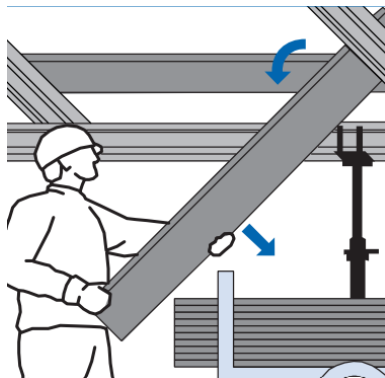


## ODSTRANĚNÍ UVOLNĚNÝCH DÍLŮ

1. Sklopení příčných nosníků montážní vidlicí.
2. Vytažení a složení na odkládací palety.
3. Odbednění bednicích desek.
4. Uložení bednicích desek na ukládací palety.
5. Důkladné očištění všech dílů od zbytků betonu. [40]



Obrázek 75 – Odstranění uvolněných dílů pomocí montážní vidlice [40]



Obrázek 76 – Odstranění bednicí desky [40]

## 8.8.5 VÝPOČET DOBY ODBEDNĚNÍ DLE PRŮMĚRNÝCH KLIMATICKÝCH PODMÍNEK

Doba odbednění konstrukcí stanoven dle teplot v daném měsíci je stanovena následujícím výpočtem:

$$R_{bd} = R_{b28d} * (0,28 + 0,5 * \log(d)) \Rightarrow d = 10^{(R_{bd}/R_{b28d}-0,28)/0,5}$$

$$f = (t + 10) * d \Rightarrow d = \frac{f}{t + 10}$$

$R_{bd}$  Požadovaná pevnost betonu v tlaku v čase d [MPa]

$R_{b28d}$  Požadovaná pevnost betonu v tlaku betonu po 28 dnech [MPa]

d čas odbednění [den]

t Předpokládaná teplota prostředí (průměrná roční teplota) [°C]

f Faktor zrání [°C \* dny]

### VÝPOČET DOBY ODBEDNĚNÍ SVISLÝCH KONSTRUKCÍ

Beton svislých konstrukcí 1NP – 6NP C30/37 ( $R_{bd} = 18,5$  MPa;  $R_{b28d}=37$  MPa)

Průměrná roční teplota v Olomouci 5,6 °C

$$d = 10^{(18,5/37-0,28)/0,5} = 2,75 \text{ dní}$$

$$f = (5,6 + 10) * 2,75 = 42,9 \text{ °C * dny}$$

Tabulka 53 – Výpočet doby odbednění svislých konstrukcí v závislosti na klimatických podmínkách

	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
Průměrná teplota [°C] [41]	-4,6	-3,2	0,2	5,4	10,5	13,6	15,3	15,1	11,2	6,5	0,6	-3,3
Doba odbednění [dny]	8	6	4	3	2	2	2	2	2	3	4	6

### VÝPOČET DOBY ODBEDNĚNÍ VODOROVNÝCH KONSTRUKCÍ

Beton vodorovných konstrukcí 1NP – 6NP C30/37 ( $R_{bd} = 18,5$  MPa;  $R_{b28d}=25,9$  MPa)

Průměrná roční teplota v Olomouci 5,6 °C

$$d = 10^{(25,9/37-0,28)/0,5} = 6,91 \text{ dní}$$

$$f = (5,6 + 10) * 6,91 = 107,80 \text{ °C * dny}$$

Tabulka 54 – Výpočet doby odbednění vodorovných konstrukcí v závislosti na klimatických podmínkách

	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
Průměrná teplota [°C] [41]	-4,6	-3,2	0,2	5,4	10,5	13,6	15,3	15,1	11,2	6,5	0,6	-3,3
Doba odbednění [dny]	20	16	11	7	5	5	4	4	5	7	10	16

Realizace ŽB skeletu je naplánována mezi březnem a zářím 2024. Dle provedeného předběžného výpočtu je budou dobré podmínky pro co nejrychlejší odbednění. Výpočet je ale pouze předběžný a skutečná doba odbednění bude stanovena statikem.

## 8.9 KONTROLA KVALITY

Pro kontrolu kvality je vypracována samostatná kapitola č.9 – *Kontrolní a zkušební plán pro realizaci monolitických konstrukcí hrubé vrchní stavby.*

### VSTUPNÍ KONTROLY

- Kontrola projektové dokumentace a souvisejících dokumentů
- Kontrola připravenosti staveniště
- Kontrola geometrických přesností podkladu
- Kontrola skladování materiálu
- Kontrola výztuže
- Kontrola bednění
- Kontrola čerstvého betonu
- Kontrola strojů a klimatických podmínek

### MEZIOPERAČNÍ KONTROLA

- Kontrola klimatických podmínek
- Kontrola pracovníků, bezpečnostních prostředků a OOPP
- Kontrola provedení bednění svislých konstrukcí
- Kontrola výztuže svislých konstrukcí
- Kontrola ukládání čerstvé betonové směsi do svislých konstrukcí
- Kontrola provedení bednění vodorovných konstrukcí
- Kontrola výztuže vodorovných konstrukcí

- Kontrola ukládání čerstvé betonové směsi do vodorovných konstrukcí
- Kontrola odbednění vodorovných konstrukcí

## **VÝSTUPNÍ KONTROLA**

- Kontrola geometrické přesnosti provedených konstrukcí
- Kontrola provedených konstrukcí
- Kontrola pevnosti betonu

## **8.10 BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ**

Všichni pracovníci musí být řádně proškoleni a seznámeni s pravidly BOZP na staveništi a nutnosti používání osobních ochranných pracovních pomůcek. O proškolení bude proveden zápis s podepsanou prezenční listinou. Při příchodu nových pracovníků bude školení zopakováno.

Podrobněji v kapitole č.5 – *Projekt zařízení staveniště – technická zpráva.*

## 8.11 ENVIROMENTÁLNÍ ASPEKTY VÝSTAVBY

### OCHRANA OVZDUŠÍ, VOD, ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ A HLUK

Opatření pro ochranu vod, životního prostředí a hluku jsou popsána v kapitole č.5 – *Projekt zařízení staveniště – technická zpráva.*

### ODPADOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ

Všechny druhy odpadů vniklé během výstavby budou průběžně odváženy. Odpady budou na staveništi tříděny do kontejnerů a poté odborně zlikvidovány specializovanou firmou. Odpady ze staveniště budou v co největší míře recyklovány. Odpadové hospodářství se bude řídit těmito právními předpisy – zákon č. 541/2020 Sb., o odpadech a zákonem č. 477/2001 Sb., o obalech.

Předpokládané množství odpadů při realizaci ŽB monolitických konstrukcí:

*Tabulka 55 – Tabulka předpokládaného množství odpadu a jejich likvidace*

Kód druhu odpad	Název druhu odpadu	Kat. odpadu	Množství (t)	Způsob likvidace
12 01 13	Odpady se svařování	O	0,1	1
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	O	0,3	1
15 01 02	Plastové obaly	O	0,5	1
15 01 03	Dřevěné obaly	O	0,5	2
15 01 04	Kovové obaly	O	0,15	1
15 01 09	Textilní obaly	O	0,2	2
15 01 10	Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek nebo obaly těmito látkami znečištěné	N	0,1	3
17 01 01	Beton	O	1,5	1
17 02 01	Dřevo	O	3	2
17 02 03	Plasty	O	0,5	1
17 04 05	Železo a ocel	O	2,5	1
17 04 07	Směsné kovy	O	0,2	1
20 03 01	Směsný komunální odpad	O	1,2	2

#### Legenda

- O Ostatní odpad
- N Nebezpečný odpad
- 1 Recyklace
- 2 Spalovna
- 3 Chemicko – fyzikální nebo biologická likvidace
- 4 Deponie



# 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

# KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN KVALITY PRO REALIZACE MONOLITICKÝCH KONSTRUKCÍ HRUBÉ VRCHNÍ STAVBY

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jan Götzl

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.

BRNO 2022

## **9 KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN KVALITY PRO REALIZACI MONOLITICKÝCH KONSTRUKCÍ HRUBÉ VRCHNÍ STAVBY**

### **9.1 VSTUPNÍ KONTROLY**

#### **9.1.1 KONTROLA PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE A SOUVISEJÍCÍCH DOKUMENTŮ**

Před samotným zahájením stavebních prací provede hlavní stavbyvedoucí, technický dozor investora a hlavní projektant kontrolu projektové dokumentace a dalších dokumentů souvisejících s výstavbou (stavebního povolení, výkaz výměr, technologický předpis apod.). Bude zkontrolována správnost dokumentace, úplnost a její proveditelnost. Veškerá dokumentace musí být zhotovena v souladu s vyhláškou 405/2017 Sb. a zákonem č. 312/2019 Sb.

V případě zjištění nedostatků je hlavní projektant zodpovědný za jejich neprodlené odstranění. Dokumentace musí být odsouhlasena investorem a po celou dobu výstavby k nahlédnutí v tištěné podobě. O kontrole proběhne zápis do stavebního deníku.

#### **9.1.2 KONTROLA PŘIPRAVENOSTI PRACOVIŠTĚ**

Před předáním pracoviště musí být kontrolována předchozí etapy, tedy pilotové založení a konstrukce hrubé spodní stavby. Bude kontrolováno vybavení staveniště, komunikace, skladovací plochy, uzamykatelné sklady, stav oplocení, napojení na technickou infrastrukturu, čistota a úklid po dokončené etapě. Kontrolu uskuteční hlavní stavbyvedoucí, technický dozor investora a koordinátor bezpečnosti práce a provedou o ní zápis do stavebního deníku.

#### **9.1.3 KONTROLA GEOMETRICKÝCH PŘESNOSTÍ PODKLADU**

Stavbyvedoucí společně s mistrem a technickým dozorem investora uskuteční kontrolu ŽB konstrukcí, na kterých se nesmí objevovat vady jako trhliny dutiny apod., které nespĺňují mezní odchylky uvádějící normy ČSN 13 670 a ČSN 73 1373. Kontrolu rozměrů provede geodet. O kontrole bude proveden zápis do stavebního deníku.

#### **9.1.4 KONTROLA KOTEVNÍCH DÉLEK PŘEDCHÁZEJÍCÍCH KONSTRUKCÍ**

Stavbyvedoucí, mistr a technický dozor investora provedou kontrolu výztuže vystupující z konstrukcí, na které navazují realizované konstrukce. Bude kontrolováno umístění,

délka a stav prutů. Musí být splněny podmínky uvádějící norma ČSN 13 670. O kontrole bude proveden zápis do stavebního deníku.

### **9.1.5 KONTROLA VYTYČENÍ A UMÍSTĚNÍ KONSTRUKCÍ**

Geodetické vytyčení a umístění konstrukcí bude provedeno geodetem společně se stavbyvedoucím, mistrem a technických dozorem investora. Dle projektové dokumentace se zkontrolují směrové a výškové body. Maximální odchylky uvádí norma ČSN 73 0212-3. O kontrole bude proveden zápis do stavebního deníku.

### **9.1.6 KONTROLA SKLADOVÁNÍ MATERIÁLU**

Bude zkontrolováno skladování materiálu dle normy ČSN EN 9010.

Skladovací plochy musí být na rovném, zpevněném a odvodněném místě. Mezi uskladněnými prvky musí být přístupová ulička o minimální šířce 600 mm.

Výztuž opatřená identifikačními štítky musí být uskladněna na dřevěných hranolech s maximální osovou vzdáleností 500 mm, aby nedošlo k deformaci výztuže průhybem způsobeným vlastní tíhou.

Jednotlivé prvky rámového bednění mohou být uskladněny na sobě. Mezi prvky se musí nacházet dřevěné hranoly umístěny pod příčným profilem a výška stohu nesmí být vyšší než 1000 mm. Systémové bednění musí být uskladněno na rovné odvodněné ploše, spojovací prvky budou uskladněny v přepravních kontejnerech, bednicí desky budou skládány na sebe překližkou nahoru.

Pro uskladnění nářadí a drobného materiálu budou k dispozici uzamykatelné sklady.

Kontroly budou prováděny stavbyvedoucím při dodávkách materiálu a bude o nich proveden zápis do stavebního deníku.

### **9.1.7 KONTROLA VÝZTUŽE**

Stavbyvedoucí nebo mistr při dodávce výztuže zkontroluje, zda je výztuž dodána dle specifikací uvedených v objednávce. Při přebírce bude zkontrolován počet kusů výztuže, tvar, délky, ohyby, průměry, identifikační lístky výztuže. Po kontrole převezme dodací list s patřičnými náležitostmi (fakturační údaje, číslo objednávky, dodané množství, datum a čas dodání, podpisy předávající a přebírajících osob). O převzetí bude proveden zápis do stavebního deníku.



### **9.1.8 KONTROLA BEDNĚNÍ**

Stavbyvedoucí nebo mistr při dodávce bednění zkontroluje, zda je bednění dodáno dle specifikací uvedených v objednávce. Při přebírce bude zkontrolován počet kusů jednotlivých prvků. Po kontrole převezme dodací list s patřičnými náležitostmi (fakturační údaje, číslo objednávky, dodané množství, datum a čas dodání, podpisy předávající a přebírajících osob). O převzetí bude proveden zápis do stavebního deníku.

### **9.1.9 KONTROLA ČERSTVÉHO BETONU**

Stavbyvedoucí nebo mistr při dodávkách čerstvé betonové směsi zkontroluje, zda je směs dodána dle specifikací uvedených v objednávce. Na dodacím listu musí být uveden název stavby, místo přípravy beton, datum a čas dodání a umíchání, specifikace, zahájení a ukončení betonáže. Z každé dodávky budou odebrány vzorky normových krychlí (150 x 150 x 150 mm), které budou laboratorně testovány na pevnost v plaku. Konzistence betonu zjištěna zkouškou sednutím kužele. Zkoušky budou prováděny dle normy ČSN 12 350-1-7. O převzetí bude proveden zápis do stavebního deníku.

### **9.1.10 KONTROLA STROJŮ A PRACOVNÍCH POMŮCEK**

Každodenní kontrola strojů prováděna strojníkem, před zahájením práce s daným strojem. Stroje nesmí být mechanicky poškozené, nesmí z nich unikat provozní kapaliny a musí fungovat všechna výstražná zařízení. Stroje musí mít všechny platné dokumenty, technické kontroly a revize. Stroje přemísťující náklad, bude zkontrolován stav vázacích prostředků.

U elektrických zařízení nesmí být poškozeny napájecí kabely (mechanicky poškozeny, zlomeny, pokrouceny) a musí být zkontrolována funkčnost nouzového vypínače.

O kontrolách jsou vedeny záznamy ve stavebním deníku.

## **9.2 MEZIOPERAČNÍ KONTROLY**

### **9.2.1 KONTROLA KLIMATICKÝCH PODMÍNEK**

Kontroly provádí stavbyvedoucí denně a provede zápis do stavebního deníku s aktuálním stavem počasí. Teplota je měřena třikrát denně (ráno, odpoledne, odpoledne). Z naměřené minimální a maximální hodnoty je vypočten aritmetický průměr. Je důležité sledovat předpověď počasí a podle ní operativně plánovat práce na stavbě.

Pro betonáž jsou vhodné podmínky, jestliže se teplota vzduchu nachází mezi +5 °C a 30 °C. Při manipulaci s břemeny zavěšenými na věžovém nesmí rychlost větru přesáhnout hodnotu 8 m/s a viditelnost nesmí být menší než 30 m. Pokud jsou vykonávány práce ve výšce nesmí rychlost větru přesáhnout hodnotu 11 m/s.

V případě překročení stanovených limitů musí být práce neprodleně přerušeny.

## **9.2.2 KONTROLA PRACOVNÍKŮ, BEZPEČNOSTNÍCH PROSTŘEDKŮ A OOPP**

Během kontroly pracovní způsobilosti pracovníku bude zkontrolován jejich zdravotní (práce s břemeny, práce ve výškách) i odborná způsobilost (samostatnost, orientace ve stavebních výkresech, platné řidičské a strojní průkazy). Během pracovní směny budou prováděny namátkové kontroly na přítomnost alkoholu nebo omamných látek v krvi.

Během dne budou, také kontrolován stav všech bezpečnostních opatření a hledání bezpečnostních rizik a jejich následné odstranění. Bude dohlíženo na používání OOPP. Pokud bude pracovník opakovaně přistižen při nepoužívání OOPP, bude vykázán ze staveniště.

Kontroly budou prováděny stavbyvedoucím a koordinátorem bezpečnosti práce.

## **9.2.3 KONTROLA PROVEDENÍ BEDNĚNÍ SVISLÝCH KONSTRUKCÍ**

Před montáží musí být bednění očištěno a natřeno odbedňovacím olejem a bude prověřena kvalita bednicích desek. Při montáži musí být dodržovány zásady uvedené v technickém listu výrobce, technologickém předpisu a kladečském plánu. Po montáži bude zkontrolována poloha, svislost, stabilita, tuhost, těsnost. Mezní odchylky musí splňovat normu ČSN 13 607. Kontrolu provede stavbyvedoucí s mistrem a bude proveden zápis do stavebního deníku.

## **9.2.4 KONTROLA VÝZTUŽE SVISLÝCH KONSTRUKCÍ**

Stavbyvedoucí, mistr a technický dozor investora provede kontrolu vyvázaných konstrukcí. Při kontrole se zejména zaměří na dostatečné krytí, počet, průměry a polohu prutů, čistotu, tuhost a svislost. Při vázání výztuže musí být dodrženy normy ČSN 13 670 a ČSN EN 10 080. O kontrole bude proveden zápis do stavebního deníku.

## **9.2.5 KONTROLA UKLÁDÁNÍ ČERSTVÉ BETONOVÉ SMĚSI DO SVYSLÝCH KONSTRUKCÍ**

Betonáž musí probíhat dle normy ČSN 13 670 a prováděna za přítomnosti stavbyvedoucího nebo mistra, kteří o kontrole provedou zápis do stavebního deníku.

Ukládání čerstvé betonové směsi může být prováděno maximální výšky 1500 mm. Betonáž musí probíhat po vrstvách 300–500 mm, které budou postupně zhutňovány ponorným vibrátorem. Při vibrování by se vibrátor neměl přijít do kontaktu s výztuží. Vibrátor bude do čerstvého betonu vpichován, každých 300 mm. Po ukončení betonáže bude zkontrolována výška betonu.

## **9.2.6 KONTROLA ODBEDNĚNÍ SVISLÝCH KONSTRUKCÍ**

Odbednění může být zahájeno, jakmile bude pevnost betonu na 50 % předepsané pevnosti v projektové dokumentaci. Pro kontrolu bude použito Schmidtovo kladívko. Při odbednění se musí postupovat dle technologického předpisu a technického listu výrobce bednění. Kontrolu provede stavbyvedoucí nebo mistr a bude proveden zápis do stavebního deníku.

## **9.2.7 KONTROLA PROVEDENÍ BEDNĚNÍ VODOROVNÝCH KONSTRUKCÍ**

Před montáží musí být bednění očištěno a natřeno odbedňovacím olejem a bude prověřena kvalita bednicích desek. Při montáži musí být dodržovány zásady uvedené v technickém listu výrobce, technologickém předpisu a kladečském plánu. Po montáži bude zkontrolována poloha, vodorovnost, stabilita, tuhost, těsnost. Před betonáží se prověří stabilita stojek a upevňovacích hlavic. Mezní odchylky musí splňovat normu ČSN 13 607. Kontrolu provede stavbyvedoucí s mistrem a bude proveden zápis do stavebního deníku.

## **9.2.8 KONTROLA VÝZTUŽE VODOROVNÝCH KONSTRUKCÍ**

Stavbyvedoucí, mistr a technický dozor investora provede kontrolu vyvázaných konstrukcí. Při kontrole se zejména zaměří na dostatečné krytí, počet, průměry a polohu prutů, čistotu, tuhost a svislost. Při vázání výztuže musí být dodrženy normy ČSN 13 670 a ČSN EN 10 080. O kontrole bude proveden zápis do stavebního deníku.

## **9.2.9 KONTROLA UKLÁDÁNÍ ČERSTVÉ BETONOVÉ SMĚSI DO VODOROVNÝCH KONSTRUKCÍ**

Betonáž musí probíhat dle normy ČSN 13 670 a být prováděna za přítomnosti stavbyvedoucího nebo mistra, kteří o kontrole provedou zápis do stavebního deníku.

Ukládání čerstvé betonové směsi může být prováděno maximální výšky 1500 mm. Betonáž musí probíhat po vrstvách 300–500 mm, které budou postupně zhutňovány ponorným vibrátorem. Při vibrování by se vibrátor neměl přijít do kontaktu s výztuží. Vibrátor bude do čerstvého betonu vpichován, každých 300 mm. Povrch betonu bude uhlazen pomocí vibrační latě. Jednotlivé záběry vibrační latě se musí překrývat minimálně o 150 mm. Po ukončení betonáže bude zkontrolována výška betonu.

### **9.2.10 KONTROLA ODBEDNĚNÍ VODOROVNÝCH KONSTRUKCÍ**

Odbednění může být zahájeno, jakmile bude pevnost betonu na 70 % předepsané pevnosti v projektové dokumentaci. Pro kontrolu bude použito Schmidtovo kladívko. Při odbednění se musí postupovat dle technologického předpisu a technického listu výrobce bednění. Po odbednění stropní konstrukce bude budou navraceny strojky a poté dle statického výpočtu stojky postupně redukovat. Kontrolu provede stavbyvedoucí nebo mistr a bude proveden zápis do stavebního deníku.

## **9.3 VÝSTUPNÍ KONTROLY**

### **9.3.1 KONTROLA GEOMETRICKÉ PŘESNOSTI PROVEDENÝCH KONSTRUKCÍ**

Po odbednění všech konstrukcí bude geodetem za přítomnosti stavbyvedoucího a technického dozoru investora provedeno měření geometrické přesnosti provedených konstrukcí. Konstrukce nesmí přesahovat mezní odchylky uvedené v normě ČSN 13 670. O kontrole bude proveden zápis do stavebního deníku.

### **9.3.2 KONTROLA PROVEDENÝCH KONSTRUKCÍ**

Při kontrole bude zjišťována úplnost, kvalita a případné poruchy na konstrukci. Na konstrukcích se nesmí objevovat trhliny, díry, výrůstky nebo štěrková hnízda. Kvalitu betonových konstrukcí definuje norma ČSN 13 670. Kontrola bude provedena stavbyvedoucím a technickým dozorem investora, kteří o kontrole provedou zápis do stavebního deníku.

### **9.3.3 KONTROLA PEVNOSTI BETONU**

Pevnost betonu kontrolována jak laboratorně, kde se budou testovat odebrané vzorky ve formě normových krychlí, tak přímo na stavbě pomocí zkoušky Schmidtovým kladívkem.

O výsledcích bude sepsán protokol, který se vloží do stavebního deníku. V protokolu budou porovnány výsledky zkoušek s navrženou pevností betonu v tlaku.

Zkoušky budou provedeny dle norem ČSN 73 1373 a ČSN EN 12 390-3.

Tabulka kontrolního a zkušebního plánu kvality pro provádění ŽB konstrukcí. Je zpracována v příloze *P15 – Kontrolní a zkušební plán kvality pro provádění monolitických ŽB konstrukcí.*



# 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

# POLOŽKOVÝ ROZPOČET PRO MONOLITICKOU ŽB KONSTRUKCI

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jan Götzl

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.

BRNO 2022

## **10 POLOŽKOVÝ ROZPOČET PRO MONOLITICKOU ŽB KONSTRUKCI**

V rámci zadání diplomové práce je vytvořen položkový rozpočet pro monolitickou ŽB konstrukci. Výkazy výměr uvedených v rozpočtu jsou spočteny z výkresu tvarů. Rozpočet je zpracován v rozpočtovacím programu BUILDPowerS. Celkové náklady na realizaci ŽB monolitické konstrukce hlavního objektu jsou ve výši 180 244 342, 26 Kč bez DPH. Samotný položkový rozpočet se nachází v příloze *P16 – Položkový rozpočet pro monolitickou ŽB konstrukci*.

## **ZÁVĚR**

Cílem diplomové práce bylo zpracování stavebně technologického projektu pro přípravu a realizaci projektu Envelopa Office Center v Olomouci na základě propůjčené projektové dokumentace projektu.

V práci byla zpracována stavebně technologická studie, ve které jsou popsány jednotlivé objekty realizované v rámci projektu. Dále jsou navrženy dopravní trasy na stavenišťě, je zpracován objektový finanční a časový plán a zpracována studie realizace hlavních stavebních etap. Je navrženo, nadimenzováno a v technické zprávě popsáno zařízení stavenišťě. Pro výstavbu jsou navrženy stavební stroje a mechanismy. Pro realizaci železobetonového monolitického skeletu je sestaven časový harmonogram v programu Microsoft Project, zpracován technologický předpis se zkušebním a kontrolním plánem kvality a zpracován položkový rozpočet v programu BUILDpowerS.

Takto velký projekt jsem zpracovával poprvé a během psaní diplomové práce jsem nabyl přínosných znalostí ohledně technologických postupů, časového plánování a softwarových programech.



# SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

## INTERNETOVÉ ZDROJE

1. S.R.O., **STUDIO ACHT SPOL.** *Projektová dokumentace Envelopa Office Center.* Olomouc : autor neznámý, 2020.
2. openstreetmap.org. *OpenStreetMap.* [Online] <https://www.openstreetmap.org/#map=9/50.1496/14.8700>.
3. GoogleMaps. *Google mapy.* [Online] <https://www.google.com/maps>.
4. toitoi.cz. *Toi Toi, sanitární systémy s.r.o.* [Online] <https://toitoi.cz/31-detail-mobilni-oploceni-nepruhledny-mobilni-plot-city>.
5. toitoi.cz. *Stavební buňka - Kancelář, šatna - BK1.* [Online] <https://toitoi.cz/9-detail-stavebni-bunky-a-mobilni-kontejnery-stavebni-bunka-kancelar-satna-bk1>.
6. Toi Toi . *Pokladna/vratnice/komentátorská stanice.* [Online] <https://www.toitoi.cz/11-detail-stavebni-bunky-a-mobilni-kontejnery-pokladna-vratnice-komentatorska-stanice>.
7. toitoi.cz. *Skladový kontejner LK2.* [Online] <https://toitoi.cz/18-detail-stavebni-bunky-a-mobilni-kontejnery-skladovy-kontejner-lk2>.
8. toitoi.cz. *Koupelna, WC - SK2.* [Online] <https://toitoi.cz/12-detail-stavebni-bunky-a-mobilni-kontejnery-koupelna-wc-sk2>.
9. toitoi.cz. *Sprchový kontejner - SK5 pro ženy nebo muže.* [Online] <https://toitoi.cz/15-detail-stavebni-bunky-a-mobilni-kontejnery-sprchovy-kontejner-sk5-pro-zeny-nebo-muze>.
10. toitoi.cz. *Koupelna, WC-SK1.* [Online] <https://www.toitoi.cz/12-detail-stavebni-bunky-a-mobilni-kontejnery-koupelna-wc-sk1>.
11. toitoi.cz. *Mobilní WC - mobilní toaleta TOI TOI FRESH s mytím rukou.* [Online] <https://toitoi.cz/47-detail-mobilni-wc-mobilni-toalety-mobilni-wc-mobilni-toaleta-toi-toi-fresh-s-mytim-rukou>.
12. GPB-SERVIS. *Kontejnerová doprava.* [Online] <https://www.gpbservis.cz/kontejnerova-doprava/>.
13. Obec Vidochov. *Odpady.* [Online] <https://www.obecvidochov.cz/urad/odpady>.
14. Kranimex.cz. *Turmdrehkran 160 EC-B 8 .* [Online] [https://www.kranimex.cz/files/pujcovna/160\\_EC\\_B\\_8.pdf](https://www.kranimex.cz/files/pujcovna/160_EC_B_8.pdf).
15. Kranimex.cz. *Turmdrehkran 180 EC - H 10 Litronic.* [Online] [https://www.kranimex.cz/files/pujcovna/180\\_EC\\_H\\_10\\_Litronic.pdf](https://www.kranimex.cz/files/pujcovna/180_EC_H_10_Litronic.pdf).
16. Hanyš . *LIEBHERR LTM 1070-3.1.* [Online] <https://www.hanys.cz/galerie/tinymce/PDF%20Jeraby/lm-1070-4-2.pdf>.
17. Zeppelin.cz. *Caterpillar D7.* [Online] <https://zeppelin.cz/cs/site/stroje-caterpillar/cat-novinky.htm>.

18. Zeppelin.cz. *Caterpillar 907 M*. [Online]  
<https://zeppelin.cz/blob.php?idFile=420116&type=pdf&dbPrefixTable=katalog&lng=cs>.
19. Zeppelin.cz. *Caterpillar M320*. [Online]  
<https://zeppelin.cz/blob.php?idFile=420324&type=pdf&dbPrefixTable=katalog&lng=cs>.
20. pemeca.cz. *Vibroberanidlo PTC Favat Group 2PHF*. [Online]  
<http://www.pemeca.cz/2phf>.
21. zeppelin.cz. *CAT CB4.0*. [Online] <https://zeppelin.cz/online-katalog/stavebni-stroje-caterpillar/silnicni-stroje/valce-cat/tandemove-vibracni-valce/cat-cb40>.
22. Liebherr.com. *LB 20.1*. [Online]  
[https://www.liebherr.com/en/sgp/products/construction-machines/deep-foundation/drilling-rigs/lb-series/details/lb201.html#!/content=table\\_module\\_technical\\_data](https://www.liebherr.com/en/sgp/products/construction-machines/deep-foundation/drilling-rigs/lb-series/details/lb201.html#!/content=table_module_technical_data).
23. goldhofer.cz. *Návěsy Goldhofer*. [Online] <https://www.goldhofer.cz/navesy>.
24. Volvo.com. *Model range FH LNG 6x4 Tractor*. [Online]  
[https://stpi.it.volvo.com/STPIFiles/Volvo/ModelRange/fh64tla2\\_gbr\\_eng.pdf](https://stpi.it.volvo.com/STPIFiles/Volvo/ModelRange/fh64tla2_gbr_eng.pdf).
25. kopulety.cz. *Přeprava strojů a nadměrných zařízení*. [Online]  
<http://www.kopulety.cz/preprava-stroju-a-nadmernych-zarizeni/>.
26. tatra.cz. *6x6 TŘÍSTRANNÝ SKLÁPĚČ*. [Online] 6x6 TŘÍSTRANNÝ SKLÁPĚČ.
27. truck1.cz. *Mercedes Benz Actros 2635 hiab 166b*. [Online]  
<https://www.truck1.cz/nakladni-auta/auta-s-hydraulickou-rukou/mercedes-benz-actros-2636-hiab-166b-3hiduo-funk-6x4-a6410318.html>.
28. schwing.cz. *Autočerpadla*. [Online]  
<https://www.schwing.cz/produkty/autocerpadla/s-51-sx/>.
29. putzmeister.cz. *Autodomichavače betonu*. [Online]  
<http://www.putzmeister.cz/cs/produkty/putzmeister/autodomichavace-betonu>.
30. Stavo-shop.cz. *Badie na beton BC lezata*. [Online] 2023. <https://www.stavo-shop.cz/badie-na-beton-bc-lezata>.
31. stavo-shop.cz. *pohonná jednotka cpm k mechanickým ponorným vybrátorům*. [Online] <https://www.stavo-shop.cz/pohonna-jednotka-cmp-k-mechanickym-ponornym-vibratorum>.
32. stroje-stavba.cz. *vibracní lista tekpac mcd-4*. [Online] <http://www.stroje-stavba.cz/vibracni-listy-a-vibratory-betonu/vibracni-lista-tekpac-mcd-4-16.html>.
33. cerpadlabezstarosti.cz. *AL-KO Drain 2000*. [Online]  
<https://www.cerpadlabezstarosti.cz/cerpadla-pro-kaly-a-splasky/78-al-ko-drain-20000-hd#lg=1&slide=0>.
34. elfetex.cz. *Scame staveništní rozvaděče*. [Online] <https://www.elfetex.cz/scame-rozvadec-stavenistni-rady-dst-dst4-1012-1-1071979>.

35. expondo.cz. *Elektrodová svářečka - 180 A - 230 V*. [Online] <https://www.expondo.cz/stamos-basic-elektrodova-svarecka-180-a-230-v-10020017>.
36. elvaprofi.cz. *Bomag BRP 35/60 (AZ4)*. [Online] [https://www.elvaprofi.cz/stavebni-technika/vibracni-desky/reverzni/bomag\\_bpr-35-60-az4.html](https://www.elvaprofi.cz/stavebni-technika/vibracni-desky/reverzni/bomag_bpr-35-60-az4.html).
37. bosh-shop.cz. *Ruční okružní pila GKS 235 Turbo Professional*. [Online] [https://bosch-shop.cz/products/rucni-okruzni-pila-gks-235-turbo-professional?variant=42518134784166&utm\\_source=google&utm\\_medium=cpc&utm\\_campaign=cz\\_cz\\_Bosch\\_eshop\\_pro\\_3-LT-Smart-Shopping&utm\\_term=&gclid=CjwKCAiAnZCdBhBmEiwA8nDQxT4IP3UkVndrmNL6dk6a7vKsbVw](https://bosch-shop.cz/products/rucni-okruzni-pila-gks-235-turbo-professional?variant=42518134784166&utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=cz_cz_Bosch_eshop_pro_3-LT-Smart-Shopping&utm_term=&gclid=CjwKCAiAnZCdBhBmEiwA8nDQxT4IP3UkVndrmNL6dk6a7vKsbVw).
38. peri.cz. *Rámové bednění TRIO*. [Online] <https://www.peri.cz/dam/jcr:c26086e1-f61d-4ffe-b19e-b0de6f4f562c/trio.pdf>.
39. peri.cz. *TRIO – TRS90 / TRS120*. [Online] 2023. <https://www.peri.cz/dam/jcr:d2e2b6e7-9e78-4daa-87cf-49b3e8e89784/trs.pdf>.
40. doka.cz. *Dokaflex 1-2-4*. [Online] [https://direct.doka.com/\\_ext/downloads/downloadcenter/999776024\\_2013\\_02\\_online.pdf](https://direct.doka.com/_ext/downloads/downloadcenter/999776024_2013_02_online.pdf).
41. kurzy.cz . *Počasí statistiky Olomouc, ČR*. [Online] <https://www.kurzy.cz/pocasi-v-ceske-republice/olomouc/statistiky/>.

## LITERATURA

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 stati 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

## **NORMY A PRÁVNÍ PŘEDPISY**

- ČSN EN 13 670 - Provádění betonových konstrukcí.
- ČSN EN 206 BETON: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda.
- ČSN 73 1373 Nedestruktivní zkoušení betonu – tvrdoměrné metody zkoušení betonu.
- ČSN EN 12 350-1-7 Zkoušení čerstvého betonu.
- ČSN EN 12 390-3 Zkoušení ztvrdlého betonu.
- ČSN EN 10 080 Ocel pro výztuž do betonu – svařitelná betonářská ocel – všeobecně.
- ČSN 73 0212-3 - Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti.
- ČSN 73 1373 - Tvrdoměrné metody zkoušení betonu.
- ČSN 26 9010 Manipulace s materiálem. Šířky a výšky cest a uliček.
- Vyhláška č. 405/2017 Sb. O dokumentaci staveb.
- Zákon č. 32/2019 Sb. Zákoník práce.
- Zákon č. 312/2019 Sb. O územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon).
- Zákon č. 201/2012 Sb. O ochraně ovzduší.
- Zákon č. 541/2020 Sb. O odpadech.
- Zákon č. 477/2001 Sb. O obalech.
- Zákon č. 254/2001 Sb. O vodách (vodní zákon).
- Zákon č. 114/1992 Sb. O ochraně přírody a krajiny.
- Zákon č. 17/1992 Sb. O životním prostředí.
- Zákon č. 100/2001 Sb. O posuzování vlivů na životní prostředí.
- Nařízení vlády č. 136/2016 Sb. O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost ochrany zdraví při práci na staveništi .
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb. O bližších požadavcích na bezpečný provoz a použití strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí.
- 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. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 – Vizualizace Envelopa Office Center [1] .....	20
Obrázek 2 – Místo stavby [2].....	32
Obrázek 3 – Dopravní trasa strojní mechanizace pro zemní práce [2].....	34
Obrázek 4 – Dopravní trasa pro odvoz ornice [2] .....	35
Obrázek 5 – Dopravní trasa pro odvoz zeminy a suti [2] .....	36
Obrázek 6 – Dopravní trasa pro beton [2].....	36
Obrázek 7- Dopravní trasa pro výztuž a bednění [2].....	37
Obrázek 8 - Dopravní trasa pro pilotovací soupravu [2].....	38
Obrázek 9 – Dopravní trasa pro věžové jeřáby [2].....	39
Obrázek 10 – Kruhový objezd na výjezdu z ulice Velkomoravská na křižovatce s ulicí Holická [3] .....	40
Obrázek 11 – Kruhové objezdy z na křižovatce ulic Wittgensteinova, Babíčkova a Holická [3] .....	40
Obrázek 12 - Křižovatka ulic Kosmonautů a Vejdovského [3].....	41
Obrázek 13 - Kruhový objezd na ulici Vejdovského. [3] .....	42
Obrázek 14 – Oplocení staveniště [4].....	65
Obrázek 15 – Obytný kontejner BK1 [5] .....	66
Obrázek 16 – Půdorys buňky BK1 [5].....	66
Obrázek 17 – Buňka vrátnice [6] .....	67
Obrázek 18 Půdorys vrátnice [6] .....	67
Obrázek 19 – Skladový kontejner LK2 [7].....	68
Obrázek 20 – Půdorys skladových kontejnerů [7].....	68
Obrázek 21 – WC kontejner SK2 [8].....	69
Obrázek 22 – Půdorys WC kontejneru SK2 [8].....	69
Obrázek 23 – Sprchový kontejner SK5 [9].....	70
Obrázek 24 – Půdorys sprchového kontejneru [9] .....	70
Obrázek 25 – Sanitární kombinovaný kontejner [10] .....	71
Obrázek 26 – Půdorys sanitárního kombinovaného kontejneru [10] .....	72
Obrázek 27 – Mobilní toaleta TOI TOI FRESH [11] .....	72
Obrázek 28 – Kontejnery na odpad [12] .....	73
Obrázek 29 – Kontejnery na tříděný odpad [13] .....	74

Obrázek 30 – Posouzení kritických břemen pro severní věžový jeřáb [14] .....	91
Obrázek 31 – Posouzení kritických břemen pro jižní věžový jeřáb [15].....	92
Obrázek 32 – Mobilní jeřáb Leibherr LTM 1070 a s grafem dosahu [16].....	93
Obrázek 33 – Dozer Caterpillar D7 [17].....	94
Obrázek 34 – Nakladač Caterpillar 907 M [18] .....	95
Obrázek 35 – Rypadlo Caterpillar M320 [19].....	96
Obrázek 36 – Vibroberanidlo PTC Favat Group 2PHF [20] .....	97
Obrázek 37 – Vibrační válec Caterpillar CB4.0 [21].....	98
Obrázek 38 – Pilotovací souprava Liebherr 20.1 [22] .....	99
Obrázek 39 – Tahač s podvalníkem [25] .....	100
Obrázek 40 – Sklápěč Tatra Phoenix 6x6 [26].....	101
Obrázek 41 - Nákladní automobil Mercedes Benz Actros 2336 s hydraulickou rukou [27] .....	102
Obrázek 42 - Autočerpadlo Schwing Stetter S 51 SX [28] .....	103
Obrázek 43 – Autodomíchávač Putzmeister P12 UL [29] .....	104
Obrázek 44 – Betonovací bádie [30] .....	107
Obrázek 45 – Ponorný vibrátor CPM [31].....	108
Obrázek 46 – Vibrační lišta [32].....	109
Obrázek 47 – Kalové čerpadlo AL-KO Drain 2000 [33].....	110
Obrázek 48 – Staveništní rozvaděč DST4.1012-1 [34] .....	111
Obrázek 49 – Svářečka SMMA – 180 PI [35] .....	112
Obrázek 50 – Vibrační deska Bomaq BRP 35/60 AZ4 [36].....	113
Obrázek 51 – Okružní pila Bosh GHS 235 [37] .....	114
Obrázek 52 – Schéma postavení vnitřní části bednění [38].....	127
Obrázek 53 – Schéma postavení vnější části bednění [38] .....	128
Obrázek 54 – Schéma bednění pro betonáž [38] .....	129
Obrázek 55 – Schéma odbednění vnější části bednění [38].....	129
Obrázek 56 – Schéma odbednění vnitřní části bednění [38].....	130
Obrázek 57 – Schéma spojovacího zámku [38].....	131
Obrázek 58 – Schéma vyrovnávací závory [38].....	131
Obrázek 59 – Schéma spínání DW 15 [38] .....	131
Obrázek 60 - Vytvoření polovin bednicí formy [39] .....	132

Obrázek 61 - Stabilizátory na sloupovém bednění [39].....	133
Obrázek 62 - Montáž betonářské plošiny [39].....	134
Obrázek 63 - Montáž žebříkového výstupu [39].....	135
Obrázek 64 - Postavení sloupového bednění [39].....	136
Obrázek 65 - Odbednění sloupového bednění [39] .....	137
Obrázek 66 – Schéma značek podélných a příčných nosníků [40].....	139
Obrázek 67 – Schéma uložení podélných nosníků [40] .....	140
Obrázek 68 – Schéma uložení příčných nosníků [40].....	140
Obrázek 69 – Schéma zajištění příčných nosníků [40] .....	141
Obrázek 70 – Schéma montáže mezipodpěr [40].....	141
Obrázek 71 – Schéma bednění čel stropních desek [40].....	142
Obrázek 72 – Schéma montáže zábradlí [40].....	142
Obrázek 73 – Odstranění mezipodpěr a jejich postupné ukládání na ukládací palety [40] .....	144
Obrázek 74 – Spuštění vodorovného bednění [40].....	144
Obrázek 75 – Odstranění uvolněných dílů pomocí montážní vidlice [40].....	145
Obrázek 76 – Odstranění bednicí desky [40].....	145



## SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 – Předpokládané odpady výstavby .....	29
Tabulka 2 – Výkaz výměr přípravných a zemních prací.....	48
Tabulka 3 – Výkaz výměr pilot, ZD, svislé konstrukce hrubé spodní stavby .....	51
Tabulka 4 – Výkaz výměr hrubé vrchní stavby .....	55
Tabulka 5 – Předpokládané odpady z výstavby.....	59
Tabulka 6 – Vnitřní vybavení buňky a rozměry buňky [5].....	66
Tabulka 7 – Vnitřní vybavení buňky a rozměry buňky [6].....	67
Tabulka 8 – Rozměry skladových kontejnerů [7] .....	68
Tabulka 9 – Vnitřní vybavení WC kontejneru [8].....	69
Tabulka 10 – Vnitřní vybavení sprchového kontejneru [9] .....	70
Tabulka 11 – Vnitřní vybavení sanitárních kombinovaných kontejnerů [10] .....	71
Tabulka 12 - Rozměry mobilní toalety [11] .....	72
Tabulka 13 – Rozměry kontejnerů na odpad [12] .....	73
Tabulka 14 – Rozměry kontejnerů na tříděný odpad [13] .....	74
Tabulka 15 – Tabulka pro výpočet plochy skladování.....	75
Tabulka 16 – Minimální plocha pro pracovní pozice .....	76
Tabulka 17 – Minimální počet hygienických zařízení na staveništi .....	76
Tabulka 18- Počet navržených hygienických zařízení pro zemní práce a zakládání ....	76
Tabulka 19 – Minimální plocha pro pracovní pozice .....	77
Tabulka 20 – Minimální počet hygienických zařízení na staveništi .....	77
Tabulka 21 - Počet navržených hygienických zařízení pro hrubou stavbu .....	78
Tabulka 22 – Výpočet spotřeby vody pro stavební účely .....	79
Tabulka 23 – Výpočet spotřeby vody pro hygienické účely.....	79
Tabulka 24 – Výpočet elektrické energie .....	80
Tabulka 25 – Důležitá telefonní čísla .....	81
Tabulka 26 – Předpokládané odpady z výstavby.....	88
Tabulka 27 – Technické parametry Liebherr 160 EC B [14].....	90
Tabulka 28 – Technické parametry Liebherr 180 EC H Litronic [15] .....	92
Tabulka 29 – Technické parametry Lieherr LTM 1070 [16].....	93
Tabulka 30 – Technické parametry Caterpillar D7 [17] .....	94

Tabulka 31- Technické parametry Caterpillar 907 M [18] .....	95
Tabulka 32 – Technické parametry Caterpillar M320 [19].....	96
Tabulka 33 – Technické parametry PTC Favat Group 2PHF [20].....	97
Tabulka 34- Technické parametry Caterpillar CB4.0 [21] .....	98
Tabulka 35- Technické parametry Liebherr LB 20.1 [22] .....	99
Tabulka 36- Technické parametry pro Goldhofer STN-L4 [23] a Volvo FH 16 [24] ...	100
Tabulka 37- Technické parametry Tatra Pheonix 6x6 [26].....	101
Tabulka 38 -Technické specifikace MB Actros 2336 a hydraulické ruky HIAB 166-5 [27] .....	102
Tabulka 39 - Technické parametry Schwing Stetter S 51 SX [28].....	103
Tabulka 40 - Technické parametry Putzmeister P12 UL [29] .....	104
Tabulka 41 – Orientační časové nasazení stavebních strojů a mechanismů .....	105
Tabulka 42 – Technické parametry Bádie Boscoro BC 99 [30].....	107
Tabulka 43 – Technické parametry vibrátoru CPM [31].....	108
Tabulka 44 – Technické parametry vibrační lišty Tekpac MCD-4 [32] .....	109
Tabulka 45 – Technické parametry kalového čerpadla AL-KO Drain 2000 [33] .....	110
Tabulka 46 – Technické parametry staveništního rozvaděče DST4.1012-1 [34].....	111
Tabulka 47 – Technické parametry svářečky SMMA – 180 PI [35].....	112
Tabulka 48 – Technické parametry vibrační desky Bomag BPR 35/60 AZ4 [36] .....	113
Tabulka 49 – Technické parametry okružní pily Bosh GKS 235 [37] .....	114
Tabulka 50 – Seznam tříd betonu pro svislé konstrukce [1].....	119
Tabulka 51 – Seznam tříd betonu pro vodorovné konstrukce [1] .....	120
Tabulka 52 – Personálního obsazení .....	124
Tabulka 53 – Výpočet doby odbednění svislých konstrukcí v závislosti na klimatických podmínkách.....	146
Tabulka 54 – Výpočet doby odbednění vodorovných konstrukcí v závislosti na klimatických podmínkách.....	147
Tabulka 55 – Tabulka předpokládaného množství odpadu a jejich likvidace .....	149

## SEZNAM POUŽÍÝCH ZKRATEK

- apod. - a podobně
- cca – přibližně
- tzv. - takzvaný
- atd. - a tak dále
- Sb. - sbírka
- V – vyhláška
- SP – stavební povolení
- PD – projektová dokumentace
- TDI – technický dozor investora
- a.s. – akciová společnost
- s.r.o. – společnost s ručením omezeným
- IČ – identifikační číslo
- BPV – Balt po vyrovnání
- BOZP – bezpečnost a ochrana zdraví při práci
- OOPP – osobní ochranné pracovní pomůcky
- k.ú.- katastrální území
- parc.č.- parcelní číslo
- mm – milimetr
- m – metr
- m<sup>2</sup> – metr čtverečný
- m<sup>3</sup> – meter krychlový
- km – kilometr
- km/hod – kilometry v hodině
- n. m. - nad mořem
- W – Watt
- V – Volt
- °C – stupeň Celsia

## **SEZNAM POUŽITÉHO SOFTWARE**

- Autocat 2022
- BUILD Power S
- MS Project 2022
- MS Word 2022
- MS Excel 2022
- DOKACad 2022

## **SEZNAM PŘÍLOH**

P1 – KOORDINAČNÍ SITUACE STAVBY

P2 – SITUACE S PŘECHODNÝM DOPRAVNÍM ZNAČENÍM

P3 – ŘEŠENÉ DOPRAVNÍ TRASY

P4 – ČASOVÝ A FINANČNÍ PLÁN STAVBY – OBJEKTOVÝ

P5 – SCHÉMA SEJMUTÍ ORNICE

P6 – PŘÍČNÝ ŘEZ PAŽENÍ STAVEBNÍ JÁMY

P7 – SCHÉMA VÝKOPU STAVEBNÍ JÁMY

P8 – ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ – ETAPA ZAKLÁDÁNÍ

P9 – ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ – ETAPA HRUBÁ VRCHNÍ STAVBA

P10 – POSOUZENÍ VĚŽOVÝCH JEŘÁBŮ

P11 – POSOUZENÍ DOSAHU AUTOČERPADEL

P12 – ČASOVÝ HARMONOGRAM REALIZACE HRUBÉ STAVBY

P13 – BILANCE PRACOVNÍKŮ PRO HRUBOU STAVBU

P14 – VÝKRES BEDNĚNÍ STROPNU NAD 3NP

P15 – KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO PROVÁDĚNÍ MONOLITICKÝCH ŽB KONSTRUKCÍ

P16 – POLOŽKOVÝ ROZPOČET PRO MONOLITICKOU ŽB KONSTRUKCI