



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

TECHNOLOGICKÁ ETAPA HRUBEJ SPODNEJ STAVBY POLYFUNKČNÉHO OBJEKTU VLNĚNA V BRNE

TECHNOLOGICAL STAGE OF THE ROUGH SUBSTRUCTURE OF THE MULTIFUNCTIONAL
BUILDING VLNĚNA IN BRNO

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Peter Janíček

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ, Ph.D.

BRNO 2020



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

| | |
|-------------------------|---|
| Studijní program | B3607 Stavební inženýrství |
| Typ studijního programu | Bakalářský studijní program s prezenční formou studia |
| Studijní obor | 3608R001 Pozemní stavby |
| Pracoviště | Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb |

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

| | |
|-----------------|---|
| Student | Peter Janíček |
| Název | Technologická etapa hrubej spodnej stavby polyfunkčného objektu Vlněna v Brne |
| Vedoucí práce | Ing. Radka Kantová, Ph.D. |
| Datum zadání | 30. 11. 2019 |
| Datum odevzdání | 22. 5. 2020 |

V Brně dne 30. 11. 2019

doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.
Vedoucí ústavu

prof. Ing. Miroslav Bajer, CSc.
Děkan Fakulty stavební VUT

PŘÍLOHA K ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉHO PROJEKTU
Řešení vybrané technologické etapy na zadaném objektu

Student: **Peter Janíček**

Téma bakalářské práce: **Technologická etapa hrubej spodnej stavby polyfunkčného objektu Vlněna v Brne**

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

1. Technická zpráva řešeného objektu se zaměřením na vybranou technologickou etapu
2. Situace stavby (stavební, nikoliv technologická) se širšími vztahy dopravních tras
3. Výkaz výměr pro zadanou technologickou etapu
4. Organizace výstavby pro zadanou technologickou etapu, včetně výkresu ZS, technické zprávy pro ZS a bilance zdrojů
5. Technologické předpisy pro monolitické konstrukce svislých a vodorovných konstrukcí včetně základové desky
6. Časový plán pro technologickou etapu
7. Návrh strojní sestavy pro technologickou etapu včetně ověření použitelnosti
8. Kvalitativní požadavky a jejich zajištění
9. Bezpečnost práce řešené technologické etapy
10. Jiné zadání:
 - Možnosti variantního technologického řešení zadané technologické etapy včetně vyhodnocení
 - Schéma rozdělení objektu na úseky
 - Schéma pro betonáž části stropu nad 1.PP
 - Schéma pro ověření použitelnosti věžových jeřábů
 - Položkový rozpočet zadané etapy pro variantní řešení
 - Časový plán hrubé spodní stavby pro variantu 2
 - Vybrané stavebně technologické detaily

Podklady – část projektové dokumentace, potvrzený souhlas zhotovitele a investora k využití projektu pro účely zpracování bakalářské práce.

V Brně dne 30.11.2019

Vedoucí práce: Ing Radka Kantová, Ph.D.

PODKLADY A LITERATURA

LÍZAL, P.: Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Úvod do technologie, hrubá spodní stavba, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2536-9

MOTYČKA, V.: Technologie staveb I. Technologie stavebních procesů část 2, hrubá vrchní stavba, CERM Brno 2005, ISBN 80-214-2873-2

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

HENKOVÁ, S.: BW056- Stavební stroje, studijní opora, Brno 2014

BIELY, B.: BW005- Realizace staveb, studijní opora, Brno 2007

ŠLANHOF, J.: BW052- Automatizace stavebně technologického projektování, studijní opora, Brno 2009

DOČKAL, K.: BW054- Management kvality staveb, studijní opora, Brno 2010

MUSIL, F, TUZA, K.: Ateliérová tvorba, stavebně technologické projektování, Nakladatelství VUT Brno 1992, ISBN 80-214-0335-7

KOČÍ, B.: Technologie pozemních staveb I-TSP, CERM Brno 1997, ISBN 80-214-0354-3

ZAPLETAL, I.: Technologia staveb-dokončovací práce 1,2,3 STU Bratislava, ISBN 80-227-1693-6, ISBN 80-227-2084-4, ISBN 80-227-2484-X

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Bakalářská práce bude obsahovat:

- textovou část zpracovanou na PC ve formátu A4,
- výkresovou část označenou jednotným popisovým polem v pravém dolním rohu, zpracovanou s využitím vhodného grafického software.

Vypracovaná bakalářská práce bude odevzdána v jednotných složkách formátu A4.

Student práci odevzdá 1x v písemné podobě a 1x v elektronické podobě.

Bakalářská práce bude odevzdána v rozsahu a úpravě dle platné směrnice rektora a dle platné směrnice děkana Fakulty stavební

STRUKTURA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

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

Ing. Radka Kantová, Ph.D.

Vedoucí bakalářské práce

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

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

SKANSKA a.s.; KŘÍŽIKOVÁ 682/34a, 186 00 PRAHA 8
KAROLÍN

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

MPS - VLNĚNA; ETAPA 2A; BUJOV C, D

studentovi

jméno PETER JANÍČEK

datum narození 20. 09. 1995

bydliště PARCELNÁ 340/38; 013 02 GBELANY

který je studentem studijního oboru

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

Zapůjčená projektová dokumentace bude využita výlučně pro studijní účely – podklad pro
vypracování vysokoškolské kvalifikační práce v akademickém roce 2019 /2020 ,

V Brně, dne

10. 2. 2020

podpis oprávněné osoby

razítko

SKANSKA Skanska a.s.
divize Pozemní stavitelství
závod Monolitické konstrukce
výrobní příprava
Křížikova 682/34a
186 00 Praha 8 - Karlín

10480

ABSTRAKT

Bakalárska práca rieši realizáciu hrubej spodnej stavby polyfunkčného objektu Vlněna v Brne. Jedná sa o dvojpodlažný suterén založený v zložitých základových pomeroch. Práca obsahuje návrh, spracovanie a porovnanie variantných technologických riešení zvolenej etapy, technickú správu so zameraním na danú technologickú etapu, situáciu stavby so širšími vzťahmi dopravných trás, situáciu a technickú správu zariadenia staveniska, technologické predpisy monolitických konštrukcií, kontrolný a skúšobný plán pre monolitické konštrukcie, návrh strojnej zostavy, bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci, položkový rozpočet s výkazom výmer, časový plán, schému kritickej betonáže a schému použiteľnosti vežových žeriavov.

KLÚČOVÉ SLOVÁ

Polyfunkčný objekt, hrubá spodná stavba, variantné riešenia, vodonepriepustné betónové konštrukcie, monolitický železobetón, tesniace prvky, systémové debnenie ULMA, technologický predpis, kontrolný a skúšobný plán, zariadenie staveniska, časový plán, položkový rozpočet, strojná zostava, bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci.

ABSTRACT

Bachelor thesis deals with the realization of rough substructure for multifunctional building Vlněna in Brno. It is two storey basements founded in complicated subsoil. Thesis contains draft, adaptation and comparison of variable technological solutions of the chosen phase, technical report of the chosen technological phase, the block plan drawing of transportation roads, location drawing and the technical report of the building site equipment, the technological regulations of monolith reinforced concrete structures, the inspection and testing plan for monolithic structures, the machine set designing, the occupational safety and health care, the cost estimation budget with bill of quantities, the time schedule, the scheme of critical concreting and applicability diagram of tower cranes.

KEYWORDS

Multifunctional building, rough substructure, variant solutions, watertight concrete structure, monolith reinforced concrete, seal components, formwork ULMA, technological regulation, inspection and testing plan, building site equipment, time schedule, cost estimation budget, machine set, occupational safety and health care.

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

Peter Janíček *Technologická etapa hrubej spodnej stavby polyfunkčného objektu Vlněna v Brne*. Brno, 2020. 208 s., 194 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Radka Kantová, Ph.D.

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané bakalářské práce s názvem *Technologická etapa hrubej spodnej stavby polyfunkčného objektu Vlněna v Brne* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 29. 5. 2020

Peter Janíček
autor práce

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem *Technologická etapa hrubej spodnej stavby polyfunkčného objektu Vlněna v Brne* zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 29. 5. 2020

Peter Janíček
autor práce

POĎAKOVANIE

Rád by som týmto chcel poďakovať vedúcej mojej bakalárskej práce Ing. Radke Kantovej, Ph.D. za jej odborné rady, trpezlivosť, ochotu a vedenie mojej práce v tejto neľahkej spoločenskej situácii. Rád by som poďakoval tiež všetkým vyučujúcim, ktorí ma previedli štúdiom a odovzdali mi cenné informácie.

Poďakovanie tiež patrí моjím kolegom zo spoločnosti Skanska a.s., závod Monolitické konštrukcie, ktorí mi poskytli užitočné praktické znalosti a podklady projektovej dokumentácie.

V neposlednej rade by som rád poďakoval celej svojej rodine a kamarátom za podporu a pomoc nielen počas písania tejto záverečnej práce, ale aj počas celého môjho štúdia.

OBSAH

| | |
|--|----|
| ÚVOD | 16 |
| A. MOŽNOSTI TECHNOLOGICKÉHO RIEŠENIA PRE ZADANÚ STAVEBNÉ TECHNOLOGICKÚ ETAPU | 17 |
| A.1 Úvod – Technologická etapa hrubej spodnej stavby | 18 |
| A.2 Informácie o stavbe | 18 |
| A.3 Železobetónové vodonepriepustné konštrukcie – biele vane..... | 20 |
| A.3.1 Všeobecná charakteristika | 20 |
| A.3.2 Konceptia, predpoklady návrhu | 21 |
| A.3.3 Konštrukčné, technologické a výrobné opatrenia | 22 |
| A.3.4 Tesnenie škár a priesakov..... | 22 |
| A.4 Variantné technologické riešenia vodonepriepustnej konštrukcie zadanej stavbe technologickej etapy – bielej vane..... | 23 |
| A.4.1 Varianta 1 | 23 |
| A.4.2 Varianta 2 | 24 |
| A.4.3 Varianta 3 | 25 |
| A.4.4 Porovnanie a vyhodnotenie variant | 26 |
| B. TECHNICKÁ SPRÁVA STAVEBNÉ TECHNOLOGICKEJ ETAPY | 28 |
| B.1 Základné identifikačné údaje o stavbe..... | 29 |
| B.1.1 Základné údaje o stavbe | 29 |
| B.1.2 Základné údaje o účastníkoch výstavby | 29 |
| B.1.3 Základná charakteristika stavby | 30 |
| B.2 Členenie stavby na stavebné objekty..... | 31 |
| B.2.1 Riešené objekty..... | 31 |
| B.2.2 Neriešené objekty | 31 |
| B.3 Celkový popis stavby..... | 33 |
| B.3.1 Stavebno-Architektonické a urbanistické riešenie stavby | 33 |
| B.3.2 Konštrukčné riešenie hrubej stavby..... | 34 |
| B.3.3 Charakteristika riešených stavebných objektov | 36 |
| B.3.4 Zhodnotenie územia stavby | 39 |
| B.3.5 Prieskumy a merania | 39 |
| B.3.6 Popis vplyvov stavby na jej okolie, životné prostredie a ich ochrana..... | 40 |
| B.3.7 Pripojenie stavby na dopravnú a technickú infraštruktúru | 40 |
| B.4 Konceptia organizácie výstavby stavebnej etapy..... | 41 |
| B.4.1 Spôsob realizácie technologickej etapy hrubej spodnej stavby | 41 |
| B.4.2 Časový plán etapy hrubej spodnej stavby..... | 43 |
| B.4.3 Bilancia pracovníkov | 43 |
| B.4.4 Zariadenie staveniska | 44 |

| | | |
|-------|---|----|
| B.4.5 | Stavebné mechanizmy | 44 |
| C. | SITUÁCIA STAVBY SO ZAMERANÍM NA ŠIRŠIE VZŤAHY DOPRAVNÝCH TRÁS STAVEBNE TECHNOLOGICKEJ ETAPY | 45 |
| C.1 | Identifikačné údaje stavby | 46 |
| C.2 | Obecné informácie o umiestnení stavby | 46 |
| C.3 | Návrh dopravných trás | 49 |
| C.3.1 | Trasa A – doprava vežových žeriavov | 49 |
| C.3.2 | Trasa B – doprava debniacich prvkov | 54 |
| C.3.3 | Trasa C – doprava betonárskej výstuže | 57 |
| C.3.4 | Trasa D – Doprava betónu | 59 |
| C.3.5 | Trasa E – Ostatný stavebný materiál a stavebné rezivo | 60 |
| D. | TECHNICKÁ SPRÁVA ZARIADENIA STAVENISKA | 65 |
| D.1 | Identifikačné údaje stavby | 66 |
| D.2 | Informácie o stavbe | 66 |
| D.3 | Informácie o stavenisku | 67 |
| D.4 | Mimo stavenisková doprava | 67 |
| D.5 | Vnútro stavenisková doprava | 67 |
| D.5.1 | Horizontálna | 67 |
| D.5.2 | Vertikálna | 67 |
| D.6 | Koncepcia zariadenia staveniska | 68 |
| D.7 | Staveniskové prípojky | 68 |
| D.7.1 | Vodovod | 68 |
| D.7.2 | Kanalizácia | 69 |
| D.7.3 | Elektrická energia | 69 |
| D.8 | Dimenzovanie staveniskových prípojok | 69 |
| D.8.1 | Vodovodná prípojka | 69 |
| D.8.2 | Kanalizačná prípojka | 70 |
| D.8.3 | Prípojka elektrickej energie | 71 |
| D.9 | Objekty zariadenia staveniska | 72 |
| D.9.1 | Prevádzkové zariadenia staveniska | 72 |
| D.9.2 | Výrobné zariadenia staveniska | 76 |
| D.9.3 | Sociálne a hygienické zariadenie staveniska | 76 |
| D.10 | Požiarna bezpečnosť | 79 |
| D.11 | Označenie a ochrana staveniska | 80 |
| E. | TECHNOLOGICKÝ PREDPIS VODOSTAVEBNÁ MONOLITICKÁ ZÁKLADOVÁ DOSKA | 81 |
| E.1 | Obecné informácie | 82 |
| E.1.1 | Identifikačné údaje stavby | 82 |

| | | |
|--------|--|-----|
| E.1.2 | Informácie o stavbe..... | 82 |
| E.1.3 | Informácie o procese..... | 83 |
| E.2 | Prevzatie staveniska..... | 83 |
| E.3 | Pripravenosť staveniska..... | 84 |
| E.4 | Materiál | 84 |
| E.4.1 | Výkaz výmer..... | 85 |
| E.5 | Doprava a skladovanie | 85 |
| E.5.1 | Primárna doprava..... | 85 |
| E.5.2 | Sekundárna doprava..... | 86 |
| E.5.3 | Skladovanie..... | 87 |
| E.6 | Pracovné podmienky | 88 |
| E.6.1 | Obecné pracovné podmienky..... | 88 |
| E.6.2 | Pracovné podmienky pre monolitickú základovú dosku | 89 |
| E.7 | Pracovní postup | 90 |
| E.7.1 | Osadenie uzemňovacieho pásiku | 90 |
| E.7.2 | Armovanie podkladného betónu | 90 |
| E.7.3 | Debnenie podkladného betónu..... | 90 |
| E.7.4 | Betonáž podkladného betónu..... | 90 |
| E.7.5 | Ošetrovanie podkladného betónu..... | 91 |
| E.7.6 | Murovanie stien dojazdov výťahov, šácht a priehlbí..... | 91 |
| E.7.7 | Armovanie základových dosiek a osádzanie tesniacich prvkov pracovných škár.. | 92 |
| E.7.8 | Betonáž základových dosiek dojazdov výťahov, šácht a priehlbí | 95 |
| E.7.9 | Debnenie základových dosiek | 95 |
| E.7.10 | Betonáž základových dosiek..... | 96 |
| E.7.11 | Povrchová úprava základovej dosky strojným leštením..... | 97 |
| E.7.12 | Ošetrovanie základových dosiek | 97 |
| E.7.13 | Oddebnenie základových dosiek, dojazdov výťahov, šácht a priehlbí..... | 98 |
| E.8 | Personálne obsadenie..... | 98 |
| E.8.1 | Obecné informácie | 98 |
| E.8.2 | Personálne zloženie pracovných čiat | 98 |
| E.9 | Strojná zostava | 99 |
| E.9.1 | Stroje..... | 99 |
| E.9.2 | Elektrické náradie, náradie, drobné stroje a nástroje | 99 |
| E.9.3 | Pracovné náradie a pomôcky | 100 |
| E.9.4 | BOZP pomôcky | 100 |
| E.10 | Kontrola kvality..... | 101 |
| E.10.1 | Vstupná kontrola..... | 101 |
| E.10.2 | Medzioperačná kontrola | 101 |

| | | |
|--------|--|-----|
| E.10.3 | Výstupná kontrola..... | 101 |
| E.11 | Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci..... | 102 |
| E.12 | Ochrana životného prostredia..... | 103 |
| E.12.1 | Odpady..... | 103 |
| E.12.2 | Zoznam odpadov na stavenisku..... | 104 |
| F. | TECHNOLOGICKÝ PREDPIS PRE MONOLITICKÉ ZVISLÉ KONŠTRUKCIE ... | 105 |
| F.1 | Obecné informácie | 106 |
| F.1.1 | Identifikačné údaje stavby | 106 |
| F.1.2 | Informácie o stavbe..... | 106 |
| F.1.3 | Informácie o procese..... | 107 |
| F.2 | Prevzatie pracoviska..... | 108 |
| F.3 | Pripravenosť pracoviska | 108 |
| F.4 | Materiál | 109 |
| F.4.1 | Výkaz výmer | 110 |
| F.5 | Doprava a skladovanie | 110 |
| F.5.1 | Primárna doprava | 110 |
| F.5.2 | Sekundárna doprava..... | 111 |
| F.5.3 | Skladovanie..... | 112 |
| F.6 | Pracovné podmienky | 113 |
| F.6.1 | Obecné pracovné podmienky..... | 113 |
| F.6.2 | Pracovné podmienky pre monolitické zvislé konštrukcie..... | 114 |
| F.7 | Pracovní postup | 114 |
| F.7.1 | Obvodové vodonepriepustné steny | 115 |
| F.7.2 | Stĺpy 2.PP a 1.PP..... | 120 |
| F.7.3 | Vnútorne steny 2.PP a 1.PP | 123 |
| F.8 | Personálne obsadenie..... | 125 |
| F.8.1 | Obecné informácie | 125 |
| F.8.2 | Personálne obsadenie pre monolitické zvislé konštrukcie..... | 126 |
| F.9 | Strojná zostava | 126 |
| F.9.1 | Stroje | 126 |
| F.9.2 | Pracovné náradie | 126 |
| F.9.3 | Pracovné náradie a pomôcky | 127 |
| F.9.4 | BOZP pomôcky..... | 128 |
| F.10 | Kontrola kvality..... | 128 |
| F.10.1 | Vstupná kontrola | 128 |
| F.10.2 | Medzioperačná kontrola | 128 |
| F.10.3 | Výstupná kontrola | 129 |
| F.11 | Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci..... | 129 |

| | | |
|--------|---|-----|
| F.12 | Ochrana životného prostredia..... | 130 |
| F.12.1 | Odpady | 130 |
| F.12.2 | Zoznam odpadov na stavenisku | 131 |
| G. | TECHNOLOGICKÝ PREDPIS MONOLITICKÉ VODOROVNÉ KONŠTRUKCIE | 132 |
| G.1 | Obecné informácie | 133 |
| G.1.1 | Identifikačné údaje stavby | 133 |
| G.1.2 | Informácie o stavbe | 133 |
| G.1.3 | Informácie o procese | 134 |
| G.2 | Prevzatie pracoviska..... | 134 |
| G.3 | Pripravenosť pracoviska | 135 |
| G.4 | Materiál | 135 |
| G.4.1 | Výkaz výmer | 136 |
| G.5 | Doprava a skladovanie | 137 |
| G.5.1 | Primárna doprava | 137 |
| G.5.2 | Sekundárna doprava | 138 |
| G.5.3 | Skladovanie | 139 |
| G.6 | Pracovné podmienky | 140 |
| G.6.1 | Obecné pracovné podmienky | 140 |
| G.6.2 | Pracovné podmienky pre monolitické vodorovné konštrukcie | 141 |
| G.7 | Pracovný postup | 141 |
| G.7.1 | Debnenie plochy stropov a rámp nad 2.PP a 1.PP | 142 |
| G.7.2 | Armovanie stropov a rámp nad 2.PP a 1.PP..... | 147 |
| G.7.3 | Betonáž stropov a rámp nad 2.PP a 1.PP | 148 |
| G.7.4 | Povrchová úprava stropu nad 2.PP a rámp 1.PP a 2.PP strojným leštením | 149 |
| G.7.5 | Ošetrovanie stropov a rámp nad 2.PP a 1.PP | 150 |
| G.7.6 | Oddebnenie stropov a rámp nad 2.PP a 1.PP | 150 |
| G.8 | Personálne obsadenie..... | 153 |
| G.8.1 | Obecné informácie | 153 |
| G.8.2 | Personálne zloženie pracovných čiat..... | 153 |
| G.9 | Strojná zostava | 153 |
| G.9.1 | Stroje | 153 |
| G.9.2 | Elektrické náradie, náradie, drobné stroje a nástroje..... | 154 |
| G.9.3 | Pracovné náradie a pomôcky..... | 155 |
| G.9.4 | BOZP pomôcky | 155 |
| G.10 | Kontrola kvality..... | 155 |
| G.10.1 | Vstupná kontrola | 156 |
| G.10.2 | Medzioperačná kontrola..... | 156 |
| G.10.3 | Výstupná kontrola | 156 |

| | | |
|--------|--|-----|
| G.11 | Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci..... | 156 |
| G.12 | Ochrana životného prostredia..... | 157 |
| G.12.1 | Odpady | 158 |
| G.12.2 | Zoznam odpadov na stavenisku | 159 |
| H. | NÁVRH STROJNEJ ZOSTAVY PRE STAVEBNE TECHNOLOGICKÚ ETAPU ... | 160 |
| H.1 | Identifikačné údaje stavby..... | 161 |
| H.2 | Veľké stroje a motorové vozidlá..... | 161 |
| H.2.1 | Návrh a posúdenie vežových žeriavov | 161 |
| H.2.2 | Návrh čerpadla na betón..... | 166 |
| H.2.3 | Návrh a posúdenie spôsobu dopravy čerstvej betónovej zmesi | 168 |
| H.2.4 | Návrh dopravy stavebného materiálu..... | 170 |
| H.3 | Stroje so spaľovacím motorom, náradie elektrické, drobné stroje a nástroje | 173 |
| H.4 | Drobné náradie a pomôcky | 186 |
| I. | BEZPEČNOSŤ A OCHRANA ZDRAVIA PRI PRÁCI..... | 187 |
| I.1 | Identifikačné údaje stavby..... | 188 |
| I.2 | Základné informácie..... | 188 |
| I.3 | Požiadavky na zariadenie staveniska..... | 189 |
| I.4 | Bezpečnosť a ochrana pri použití veľkých strojov a motorových vozidiel | 190 |
| I.4.1 | Manipulácia s vežovými a mobilnými žeriavmi..... | 190 |
| I.4.2 | Doprava a ukladanie čerstvej betónovej zmesi..... | 191 |
| I.4.3 | Doprava materiálu na stavenisko | 192 |
| I.5 | Bezpečnosť a ochrana pri práci so stavebným náradím..... | 192 |
| I.5.1 | Elektrické náradie | 192 |
| I.5.2 | Motorové náradie | 193 |
| I.5.3 | Ručné náradie..... | 193 |
| I.6 | Debniace práce | 194 |
| I.7 | Práce s betonárskou výstužou..... | 195 |
| I.8 | Betonárske práce..... | 195 |
| I.9 | Osádzanie prefabrikátov | 196 |
| I.10 | Požiarna bezpečnosť..... | 197 |
| | ZÁVER..... | 198 |
| | ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV | 199 |
| | ZOZNAM OBRÁZKOV..... | 202 |
| | ZOZNAM TABULIEK..... | 205 |
| | ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK A SYMBOLOV | 206 |
| | ZOZNAM PRÍLOH | 208 |

ÚVOD

Témou mojej bakalárskej práce je spracovanie technologickej etapy výstavby hrubej spodnej stavby polyfunkčného objektu Vlněna v Brne. Špecifickou časťou mojej práce bude návrh, spracovanie a porovnanie variantných technologických riešení zadanej etapy pre optimalizáciu priebehu výstavby. Posudzované budú tri varianty technologického riešenia vodonepriepustných betónových konštrukcií z hľadiska celkovej ceny, doby výstavby, spoľahlivosti a iných faktorov. Najvhodnejšie variantné riešenie následne podrobne rozpracujem v jednotlivých častiach mojej bakalárskej práce.

Toto sa budem snažiť spracovať, čo najefektívnejším spôsobom. Zameriam sa hlavne na technológiu vyhotovenie monolitických, železobetónových konštrukcií dvojpodlažného suterénu, ktoré budú mať vodonepriepustnú funkciu. Taktiež sa budem zaoberať návrhom dopravných trás zásobovania staveniska, návrhom zariadenia staveniska, spracovaním technologických predpisov a kontrolného a skúšobného plánu pre jednotlivé monolitické konštrukcie, návrhom a posúdením strojnej zostavy, položkovým rozpočtom, časovým plánom a posúdením bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci.

Pre spracovanie mojej bakalárskej práce budem používať programy Microsoft Office, AutoCAD a BUILDPower S.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

**A. MOŽNOSTI TECHNOLOGICKÉHO RIEŠENIA PRE ZADANÚ
STAVEBNE TECHNOLOGICKÚ ETAPU**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Peter Janíček

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ, Ph.D.

BRNO 2020

A.1 Úvod – Technologická etapa hrubej spodnej stavby

Každá stavebná investícia je unikátna a preto je treba dôsledne zvážiť využitie zdrojov (materiál, pracovníci, stroje, atď.) a technologických metód ešte počas jej predprípravnej fázy. Spoločnou snahou stavebníka, projektanta a zhotoviteľa je nájsť, čo možno najefektívnejšiu metódu pre jednotlivé časti budovaného objektu. V tejto časti mojej bakalárskej práce sa pokúsím priblížiť možné technologické riešenia zadanej technologickej etapy hrubej spodnej stavby.

Hrubou spodnou stavbou obecne rozumieme všetky stavebne technologické procesy spojené so založením a vybudovaním podzemných podlaží, častí budovaného stavebného objektu. Medzi tieto procesy patria napríklad: výkopové a zemné práce vrátane vhodného zaistenia stien výkopov, založenie objektu (plošné/hlbinné), vytvorenie nosných konštrukcií podzemných podlaží, častí objektu. Tieto stavebne technologické procesy je možné vyhotoviť rôznymi technologickými metódami, ktorých výber a aplikácia závisí na viacerých faktoroch.

Týmito faktormi sú prevažne:

- Účel a umiestnenie konkrétneho objektu
- Cena
- Doba výstavby
- Inžinierskogeologické a hydrogeologické základové pomery
- Rozmer a návrhové zaťaženie objektu
- BOZP
- Dostupnosť zdrojov (materiál, stroje, pracovníci, atď.)

A.2 Informácie o stavbe

Jedná sa o novostavbu polyfunkčných prevažne administratívnych objektov C a D so spoločným suterénom. Administratívne budovy C a D sú umiestnené na spoločnom suteréne s jednotným plošným založením. Až v úrovni prvého nadzemného podlažia sa budova člení na časť C a D. Budovy sa líšia tvarovo, ako aj celkovým počtom nadzemných podlaží. Budova C má 11 nadzemných podlaží, budova D má 10 nadzemných podlaží. Budovy C a D sú prepojené v 5.NP-8.NP spojovacím ocelovým krčkom uloženým do stĺpov po obvode objektov. Spoločný suterén má dve podzemné podlažia prevažne

obdĺžnikového tvaru s jednou stranou skosenou rozmeru 89,65 x 55,20 m. Suterén bude slúžiť prevažne ako podzemná garáž. Hladina podzemnej vody sa nachádza nad úrovníou základovej škáry. Témou mojej bakalárskej práce je technologická etapa hrubej spodnej stavby a teda dvojpodlažného suterénu.

Na základe tejto charakteristiky projektanta stojí za zváženie použitie týchto technologických metód a materiálov:

Použitie kombinácie murovaných obvodových stien so železobetónovými vodorovnými konštrukciami dodatočne izolovaných

Táto metóda sa využíva hlavne pre objekty menšieho rozmeru (rodinné domy, menšie bytové domy, menšie stavby občianskeho vybavenia), prevažne s jedným podzemným podlažím a v jednoduchých základových pomeroch. Obvodové steny sú murované z kusového staviva z betónu, ľahčeného betónu, keramiky alebo iných materiálov. Obvodové steny sú doplnené o vodorovné žb. nosné konštrukcie (základová doska, stropy, atď.). Väčšina z týchto materiálov je vysoko nasiakavá a preto ich treba následne opatriť vhodnou hydroizoláciou, najčastejšie v podobe pásov na báze asfaltov a plastov.

Pre stavebný objekt riešený v mojej bakalárskej práci je táto metóda nevhodná. Účel, rozmery a zaťaženie objektu ako aj fakt, že sa čiastočne nachádza pod úrovníou hladiny podzemnej vody zamedzujú jej efektívne použitie.

Použitie dodatočne izolovaných monolitických železobetónových zvislých a vodorovných konštrukcií

Táto metóda sa používa vo veľkej miere pre široký záber stavieb rôznych druhov (občianska výstavba, bytová výstavba, tunely, atď.) a rôznej podzemnej podlažnosti a to pre objekty jednoduché aj zložité v jednoduchých základových podmienkach. Nosná konštrukcia je vyhotovená z monolitického alebo prefabrikovaného železobetónu, ktorý je po jej dokončení dodatočne izolovaný povrchovou hydroizoláciou najčastejšie na báze asfaltov alebo plastov. Pre túto technologickú kombináciu sa v praxi zaužíval názov „čierna vaňa“.

Pre stavebný objekt riešený v mojej bakalárskej práci je táto metóda vhodná, avšak nie je najefektívnejšia.

Použitie vodonepriepustných železobetónových zvislých a vodorovných konštrukcií bez dodatočnej izolácie

Táto metóda sa donedávna používala a bola požadovaná prevažne pre hydrotechnické stavby (čističky odpadových vôd, priehradné múry, plavebné komory, nádrže, atď.). Teda na jednoduché aj zložité objekty v jednoduchých aj zložitých základových pomeroch. Konštrukcie, ktoré sú priamo v styku s okolitým terénom, podzemnou a prevádzkovou vodou, sú vyhotovené monoliticky zo železobetónu, ktorý je vodonepriepustný. Zabezpečenie vodonepriepustnosti týchto konštrukcií bude bližšie špecifikované v samostatnej časti tejto kapitoly (*A3 Železobetónové vodonepriepustné konštrukcie – biele vane*). V posledných rokoch sa táto metóda rozšírila a používa pre všetky objekty, ktoré sú vystavené účinkom podzemnej vody, voda tlaková a agresívna. Tieto boli v minulosti chránené povrchovými hydroizoláciami (čierne vane). Pre túto technologickú metódu sa v praxi zaužíval názov „biela vaňa“. Biela vaňa pozostáva z dvoch základných častí a to zo základovej dosky a obvodových stien.

Pre stavebný objekt riešený v mojej bakalárskej práci je táto metóda vhodná a javí sa ako najefektívnejšia. Oproti predchádzajúcim metódam má výhodu v zmenšení počtu pracovných procesov (odpadá nutnosť izolácie vhodnou hydroizoláciou a jej ochrana pred mechanickým poškodením), zvýšení životnosti a funkčnosti konštrukcií (životnosť betónu je väčšia ako životnosť izolácie), jednoduchšia detekcia netesností a ich odstránenie.

A.3 Železobetónové vodonepriepustné konštrukcie – biele vane

A.3.1 Všeobecná charakteristika

Betón má v konštrukciách označovaných ako vodonepriepustné popri nosnej funkcii aj úlohu tesnenia proti podzemnej vode a zemnej vlhkosti. Biele vane štandardne nevyžadujú žiadnu ďalšiu úpravu povrchu betónu na zabezpečenie vodonepriepustnosti.

Je treba rozlišovať pojem vodotesný a vodonepriepustný. Vodotesný materiál je definovaný ako materiál, do ktorého neprenikne tlaková voda, kým do vodonepriepustného materiálu voda prenikne len do určitej hĺbky. Betónová konštrukcia sa ako vodonepriepustná označuje vtedy, ak od účinkov tlakovej vody nevznikne na strane v kontakte so vzduchom viditeľný priesak. Ako vodonepriepustný sa označuje betón, ktorého maximálny priesak pri skúške (presiaknutia tlakovou vodou podľa

EN 12390-8) neprekročí 50 mm. Takýto betón nie je len vodonepriepustný, ale aj trvanlivý a pri vhodnom zložení odoláva účinkom chemicky agresívneho prostredia.

Koncepcia bielych vaní vychádza z viacerých predpokladov:

1. Betón požadovanej kvality a hrúbky je bez ohľadu na veľkosť hydrostatického tlaku vodonepriepustný.
2. Množstvom a rozmiestnením výstuže sa dá kontrolovať rozvoj trhlín tak, aby vznikol väčší počet trhlín s malou šírkou, ktoré sa dokážu samoutesniť, „vyvápniť“.
3. Konštrukčnými, technologickými a výrobnými opatreniami možno obmedziť počet pracovných, nepravých a dilatačných škár, vznik trhlín, zabrániť vzniku deliacich trhlín alebo obmedziť ich šírku.
4. V prípade, že cez trhliny alebo škáry presakuje voda, je možné tieto dodatočne utesniť napr. pomocou injektáže.

Vodonepriepustnosť betónu závisí taktiež aj od veľkosti otvorených pórov a ich objemového podielu v cementovom kameni. Otvorené póry sú v zásade identické s kapilárnymi pórmami (objem identický s objemom odparenej vody).

A.3.2 Koncepcia, predpoklady návrhu

Statický návrh vodonepriepustnej konštrukcie vyžaduje komplexné vedomosti a nie je témou mojej bakalárskej práce, preto bude popísaný len okrajovo.

Za návrh bielej vane zodpovedá predovšetkým statik a projektant v prípravnej fáze projektu. Projektant, statik musí pri návrhu železobetónovej vodonepriepustnej konštrukcie zohľadniť jej špecifické požiadavky (nižšia výpočtová, ale najmä počiatočná pevnosť, výstuž umiestnená hustejšie, použitím tesniacich prísad je možné znížiť hrúbku konštrukcií – zmenšenie priepustnosti betónu). Podľa zaradenia bielej vane do jednotlivých kategórií prevedieme návrh. Návrh pozostáva okrem posúdenia konštrukcie na medzné stavy únosnosti a použiteľnosti aj z optimalizácie betónovej zmesi a vhodného rozmiestnenia výstuže. Biele vane delíme pri ich návrhu z viacerých hľadísk:

- Podľa namáhania na 1. triedu namáhania (v kontakte s tlakovou vodou) a 2. triedu namáhania (v kontakte s vlhkosťou a priesakovou vodou).
- Podľa využívania na triedu A (nepripúšťa sa priesak vody) a triedu B (priesak je v obmedzenej miere prípustný – výnimočne používané)
- Podľa vzniku a rozvoja trhlín na konštrukcie bez deliacich trhlín, konštrukcie s deliacimi trhlinami so šírkou umožňujúcou ich samoutesnenie a konštrukcie s deliacimi trhlinami, ktoré sa dodatočne utesnia (hrúbka do 0,2 mm)

A.3.3 Konštrukčné, technologické a výrobné opatrenia

Návrhu a zhotoveniu bezporuchovej vodonepriepustnej konštrukcie je možné dopomôcť vhodnými opatreniami. Týmito opatreniami sú:

- **Konštrukčné opatrenia:** Navrhovanie vhodných tvarov týchto konštrukcií (nie príliš členité konštrukcie, hrúbky konštrukcií - najmä základových dosiek, umiestnenie výstuže).
- **Technologické opatrenia:** Vhodný návrh betónovej zmesi (pridanie prísad, prímiesí, zníženie hydratačného tepla, pomalý nábeh pevnosti betónu, vodný súčiniteľ).
- **Výrobné opatrenia:** Zvolenie vhodných technologických postupov a ich kontrola. Vytvorenie vhodných betonárskych úsekov a častí v súčinnosti so statikom, projektantom (návrh riadených, nepravých a pracovných škár). Správne spracovanie a ukladanie betónovej zmesi podľa technologických predpisov a ČSN EN 13670.

A.3.4 Tesnenie škár a priesakov

Škárky v konštrukciách bielych vaní možno rozdeliť podľa funkcie a spôsobu vytvorenia na:

- **Dilatačné škárky:** Rozdeľujú celú konštrukciu bielej vane na samostatné časti a umožňujú ich nezávislé pohyby.
- **Pracovné škárky:** Predstavujú miesta medzi jednotlivými etapami betónovania (zábermi betonáže).

- **Nepravé škáry:** Tzv. riadené trhliny, sú oslabené miesta konštrukcie, v ktorých sa predpokladá vznik trhliny.

Všetky typy škár je potrebné utesniť použitím vhodného tesniaceho systému. Napr. bitúmenové plechy jednostranné, obojstranné, krížové plechy, gumené dilatačné pásy vonkajšie alebo vnútorné, bobtnavé pásy a nátery. Ideálne však kombinácia systémov.

Tesnenie priesakov sa vo väčšine prípadov realizuje dodatočne po lokalizovaní miesta defektu na konštrukcii a to buď použitím injektáže alebo vhodným povrchovým náterom. Priesaky vznikajú najčastejšie v kritických miestach konštrukcií tvorenými prevažne škárami. Prípadne v miestach, v ktorých došlo pri betonáži k technologickej nedisciplíne. [1]

A.4 Variantné technologické riešenia vodonepriepustnej konštrukcie zadanej stavebne technologickej etapy – bielej vane

Zvolená metóda *Použitie vodonepriepustných železobetónových zvislých a vodorovných konštrukcií bez dodatočnej izolácie* sa dá ďalej z hľadiska technologickej postupnosti a eliminácie počtu pracovných škár pre zadaný objekt vyhotoviť viacerými spôsobmi. Samostatnou časťou mojej bakalárskej práce je ich porovnanie. Cieľom je predovšetkým porovnanie ich výhod/nevýhod, ceny, doby výstavby a eliminácie počtu pracovných škár. Konceptia návrhu statikom a použitá receptúra betónovej zmesi sa vo všetkých spôsoboch uvažuje rovnaká.

Týmito spôsobmi sú:

A.4.1 Varianta 1

Technologické riešenie, cena a doba trvania

Jedná sa o bežne zaužívaný sled prác bez výraznej eliminácie počtu pracovných škár vo vodonepriepustných konštrukciách (základová doska, obvodové steny). Postupne sa vyhotoví základová doska; obvodové, vnútorné steny a stĺpy 2.PP; strop nad 2.PP (uložený po obvode na obvodových stenách); obvodové, vnútorné steny a stĺpy 1.PP a strop nad 1.PP (uložený po obvode na obvodových stenách).

Cena tejto varianty je stanovená podľa *Prílohy č. 8 – Položkový rozpočet, Varianta 1* na 88 227 984,08 Kč bez DPH (106 755 860,75 Kč s DPH). Položkový rozpočet je vypočítaný v programe BUILDPowerS a jeho súčasťou aj podrobný výkaz výmer.

Doba trvania výstavby je stanovená podľa *Prílohy č. 5 – Časový plán hrubej spodnej stavby* na približne 148 dní. Časový plán je vytvorený pomocou programu MS Project a je rovnaký pre variantu 1 aj 3 z dôvodu malých odlišností v postupnosti prác a ich normohodín (napr. namiesto osádzania tesniaceho plechu a debnenia čiel je uvažované osádzanie vylamovacej výstuže, atď.)

Výhody

- finančne najpriaznivejšia varianta
- nenáročnosť vyhotovenia konštrukcií zaužívanými metódami

Nevýhody

- veľký počet pracovných škár v obvodových stenách
- vyššie riziko priesaku vody a nutnosti dodatočnej injeckáže pracovných škár
- vyššie finančné náklady na tesniace prvky pracovných škár
- strop nad 2.PP musí tiež spĺňať požiadavky na vodonepriepustnosť
- viac pracovných záberov obvodových stien
- viac obrátok stenového debnenia, betonáží

A.4.2 Varianta 2

Táto varianta vychádza z predpokladu betonáže obvodových, vodonepriepustných stien na celú výšku suterénu (2.PP a 1.PP). Eliminujeme tým dve horizontálne škáry po celom obvode suterénu v porovnaní s variantou 1 (medzi obv. stenami 2.PP a stropom nad 2.PP a stropom nad 2.PP a obv. stenami 1.PP). Postupne sa vyhotoví základová doska; obvodové steny 2.PP, súčasne aj 1.PP a vnútorné steny 2.PP, stĺpy 2.PP; strop nad 2.PP (uložený po obvode na vylamovacej výstuži do obvodových stien); vnútorné steny a stĺpy 1.PP a strop nad 1.PP (uložený po obvode na obvodových stenách).

Cena tejto varianty je stanovená podľa *Prílohy č. 9 - Položkový rozpočet, Varianta 2* na 89 192 091,29 Kč bez DPH (107 922 430,46 Kč s DPH). Položkový rozpočet je vypočítaný v programe BUILDPowerS a jeho súčasťou aj podrobný výkaz výmer.

Doba trvania výstavby je stanovená podľa *Prílohy č. 10 – Časový plán hrubej spodnej stavby pre variantu 2* na 147 dní. Časový plán je vytvorený pomocou programu MS Project.

Výhody

- nižší počet pracovných škár v obvodových stenách, kompaktnější konštrukcia
- nižšie riziko priesaku vody a nutnosti dodatočnej injektáže pracovných škár
- nižší náklad na tesniace prvky pracovných škár
- strop nad 2.PP nemusí spĺňať požiadavky na vodonepriepustnosť
- úspora výstuže (nižší stupeň vystuženia obvodových stien oproti variante 1 a 3 vyplývajúci z eliminácie stykovania zvislej výstuže v obv. stenách)

Nevýhody

- finančne najnáročnejšia varianta
- technologická náročnosť hlavne obvodové steny a ich betonáž
- pracnosť a náklady pri debnení (dostupnosť debnenia)
- potreba zhotovenia pomocného lešenia pre ukladanie výstuže (viac pracovníkov)
- zvýšené náklady na prvky BOZP, práce vo výške
- potreba prvkov vylamovacej výstuže

A.4.3 Varianta 3

Jedná sa o kombináciu prvých dvoch zaužívaných variant, ktorá sa bežne v praxi neobjavuje. Dôjde k eliminácii len jednej horizontálnej pracovnej škáry po obvode suterénu v porovnaní s variantou 1 (škára medzi obv. stenami 2.PP a stropom nad 2.PP). Postupne sa vyhotoví základová doska; obvodové steny 2.PP na konštrukčnú výšku podlažia (stena + hrúbka stropu), vnútorné steny a stĺpy 2.PP na svetlú výšku podlažia; strop nad 2.PP (uložený po obvode na vylamovacej výstuži do obvodových stien); vnútorné steny a stĺpy 1.PP a strop nad 1.PP (uložený po obvode na obvodových stenách).

Cena tejto varianty je stanovená podľa *Prílohy č. 4 - Položkový rozpočet, Varianta 3* na 89 085 581,49 Kč bez DPH (107 793 553,61 Kč s DPH). Položkový rozpočet je vypočítaný v programe BUILDPowerS a jeho súčasťou aj podrobný výkaz výmer.

Doba trvania výstavby je stanovená podľa *Prílohy č. 5 – Časový plán hrubej spodnej stavby* na 148 dní. Časový plán je vytvorený pomocou programu MS Project a je rovnaký pre variantu 1 aj 3 z dôvodu malých odlišností v postupnosti prác a ich normohodín (miesto osádzania tesniaceho plechu je uvažované osádzanie vylamovacej výstuže, atď.)

Výhody

- finančný kompromis medzi variantou 1 a 2
- nenáročnosť vyhotovenia konštrukcií
- nižší počet pracovných škár v obvodových stenách ako vo variante 1
- nižšie náklady na tesniace prvky pracovných škár
- strop nad 2.PP nemusí spĺňať požiadavky na vodonepriepustnosť

Nevýhody

- vyšší počet pracovných škár v obvodových stenách ako vo variante 2
- vyššie riziko priesaku vody a nutnosti dodatočnej injektáže pracovných škár
- potreba prvkov vylamovacej výstuže
- viac pracovných záberov obvodových stien
- viac obrátok stenového debnenia, betonáží

A.4.4 Porovnanie a vyhodnotenie variant

Porovnanie základných faktorov ovplyvňujúcich výber varianty som zhrnul do tabuľky.

Tab. A.1 – Porovnanie variantných riešení

| NÁZOV | CENA BEZ DPH [Kč] | CENA S DPH [Kč] | CELKOVÁ DOBA VÝSTAVBY [deň] | *POČET PRAC. ŠKÁR [Ks] |
|--------------|--------------------------|------------------------|------------------------------------|-------------------------------|
| Varianta 1 | 88 227 984,08 | 106 755 860,75 | 148 | 4 |
| Varianta 2 | 89 192 091,29 | 107 922 430,46 | 147 | 2 |
| Varianta 3 | 89 085 581,49 | 107 793 553,61 | 148 | 3 |

*Minimálny možný počet horizontálnych pracovných škár v obvodových konštrukciách suterénu.

Vyhodnotenie variant:

Osobne ma prekvapili minimálne rozdiely z hľadiska ceny a celkovej doby výstavby jednotlivých variantných riešení. Ukázalo sa, že cena a doba výstavby nie sú rozhodujúcimi faktormi ovplyvňujúcimi konečný výber varianty.

Očakával som výraznejšie, hlavne časové, odchýlky. Malé odchýlky sú spôsobené tým, že celkové objemy prevládajúcich prác a materiálov sa zásadne nelíšia. Rozdiel ceny spôsobilo predovšetkým množstvo použitých tesniacich prvkov pre pracovné škáry a potreba lešenia vo Variante 2. Rozdiel celkovej doby výstavby je zanedbateľný. Čo sa však líši je sled prác a doba potrebná na kompletne vybudovanie obvodových konštrukcií.

Sled prác je optimalizovaný pre každú variantu tak, aby práce na seba priamo nadväzovali a teda po odstránení všetkých potencionálnych prestojov vyšla celková doba výstavby takmer totožná. Doba potrebná pre vybudovanie obvodových konštrukcií je kratšia vo Variante 2 (93 dní) než vo Variantách 1 a 3 (106 dní) o 13 dní.

Pre potreby mojej bakalárskej práce som si zvolil variantu 3. Túto variantu podrobne rozpracujem v nasledujúcich kapitolách.

Odôvodnenie výberu:

Pri finálnom výbere variantného technologického riešenia treba prihliadať okrem uvedených výhod a nevýhod aj na iné faktory, ktoré môžu výber značne ovplyvniť. Napríklad zabezpečenie vodonepriepustnosti bez potreby dodatočného tesnenia možných priesakov, dostupnosť zdrojov (materiál, stroje, pracovníci), ďalej na umiestnenie a účel stavby a výsledky inžinierskogeologického a hydrogeologického prieskumu základových pomerov (ustálená hladina podzemnej vody) a zohľadnenie BOZP. Faktory ovplyvňujúce výber:

- Varianta 3 je vhodným cenovým a technologicky bezpečným kompromisom medzi variantami 1 a 2.
- Doba trvania a celková cena sa líši len minimálne.
- Technologická náročnosť, úroveň hladiny podzemnej vody, dostupnosť zdrojov a pracnosť zostavenia debnenia, výstuže ako aj zvýšené riziko úrazu pri zhotovovaní obvodových stien obmedzujú použitie varianty 2.
- Hladina podzemnej vody sa nachádza 150 mm pod úrovňou pracovnej škáry medzi obv. stenami 2.PP a stropom nad 2.PP. Eliminácia tejto pracovnej škáry je teda viac než žiaduca. Predídeme tak jej možnému priesaku a následnej nutnej injektáži. Pre porovnanie cena tesniaceho plechu 257 Kč/mb a cena injektáže cca 2000 Kč/m² v závislosti na druhu a rozsahu.
- Táto varianta nie je bežne používaná v praxi. Osobne ma zaujala a chcem overiť mieru jej využiteľnosti a možné uplatnenie v praxi.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

B. TECHNICKÁ SPRÁVA STAVEBNE TECHNOLOGICKEJ

ETAPY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Peter Janíček

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ, Ph.D.

BRNO 2020

B.1 Základné identifikačné údaje o stavbe

B.1.1 Základné údaje o stavbe

| | |
|-------------------|--|
| Názov stavby: | Vlněna – Etapa 2b., Budovy C a D |
| Miesto stavby: | Mlýnská 286/20, 602 00 Brno – Střed – Trnitá |
| Kraj: | Jihomoravský kraj |
| Katastrální úrad: | Brno – Trnitá |
| Parcely číslo: | 1155/1; 1155/4; 1159; 32/1; 32/2; 32/3; 32/10 |
| Charakter stavby: | Novostavba |
| Účel stavby: | Administratívny |

B.1.2 Základné údaje o účastníkoch výstavby

| | |
|------------------------------------|--|
| Stavebník: | CTP Property XVII, s.r.o., IČO: 28139488; CTP D1 1571, 369 01 Humpolec |
| Generální Projektant: | Studio acht, s.r.o., IČO: 25119966 Za Zámečkem 746/3,158 00 Praha 5 |
| Zhotovitel' Hrubej spodnej stavby: | Skanska a.s., IČO: 26271303 Křižíkova 682/34a, 186 00 Praha 8 |

B.1.3 Základná charakteristika stavby

„Polyfunkčný, prevažne administratívny komplex Vlněna sa nachádza južne od historického centra a susedí s významnou komunikačnou osou „centrum mesta – Hlavní nádraží – Galerie Vaňkovka – autobusová stanica Zvonařka“. Nachádza sa v zastavanom území mestského bloku o ploche cca 40 tisíc m².“ [2]

Projektová dokumentácia rieši celkovú prestavbu areálu bývalého textilného závodu Vlněna v Brne, ktorý slúžil na výrobu vlny. Podnikateľským zámerom stavebníka je vybudovanie moderného, multifunkčného súboru administratívnych budov s komplexným zázemím.

Výstavba je z technologického, časového a finančného hľadiska rozdelená do viacerých etáp. Obsahom mojej bakalárskej práce je spodná stavba novo navrhovaných stavebných objektov „Vlněna – Etapa 2b., Budovy C a D“, ktoré sa nachádzajú v katastrálnom území Brno – Trnitá na parcelách číslo (1155/1; 1155/4; 1159; 32/1; 32/2; 32/3; 32/10). Tieto sú vymedzené ulicami Dornych, Přízová, Mlýnská a Cyrilská v Brne. Parcely boli dosiaľ zastavané bývalým textilným závodom Vlněna. Administratívne budovy C a D sú umiestnené na spoločnom suteréne s jednotným plošným založením. Až v úrovni prvého nadzemného podlažia sa budova člení na časť C a D. budovy sa líšia tvarovo ako aj celkovým počtom nadzemných podlaží. Budova C má 11 nadzemných podlaží, budova D má 10 nadzemných podlaží. Budovy C a D sú prepojené v 5.NP-8.NP spojovacím ocelovým krčkom uloženým do stĺpov po obvode objektov. Spoločný suterén má dve podzemné podlažia a bude slúžiť prevažne ako podzemná garáž a technické zázemie objektov C a D.

B.2 Členenie stavby na stavebné objekty

B.2.1 Riešené objekty

SO 10 Podzemné garáže pre objekty C, D

SO 10.1 Vjazd a rampa do podzemných garáží pre objekty C, D

SO 10.2 Retenčná nádrž pre objekty C, D

SO 11 Administratívna budova C

SO12 Administratívna budova D

B.2.2 Neriešené objekty

SO 01 Podzemné garáže pre objekty F, G, H

SO 01.1 Vjazd a rampa do podzemných garáží pre objekty F, G, H

SO 01.2 Retenčná nádrž pre objekty F

SO 01.3 Retenčná nádrž pre objekty G, H

SO 02 Administratívna budova F

SO 03 Administratívna budova G

SO 04 Administratívna budova H

SO 05 Podzemné garáže pre objekty A, B

SO 05.1 Vjazd a rampa do podzemných garáží pre objekty A, B

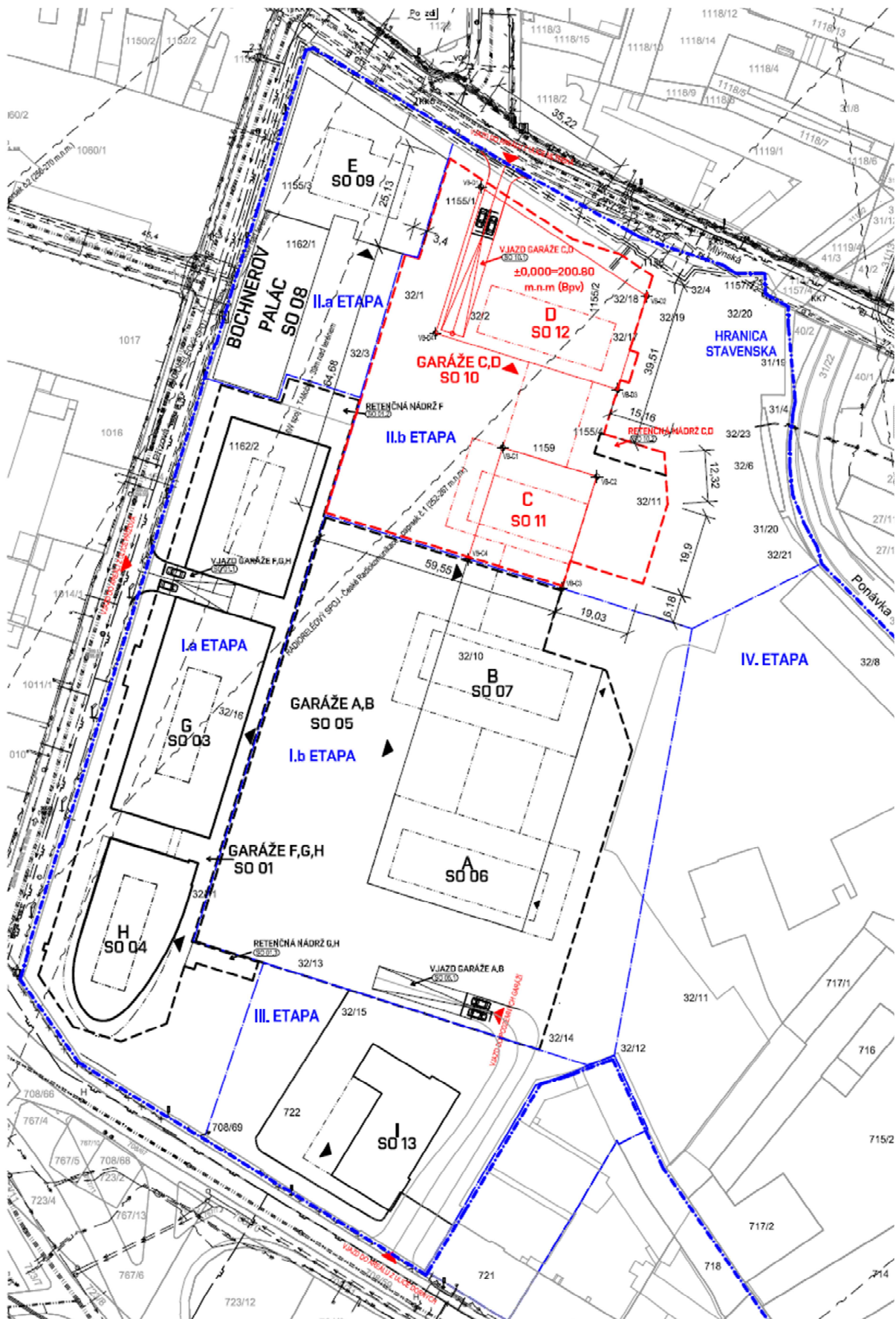
SO 06 Administratívna budova A

SO 07 Administratívna budova B

SO 08 Administratívna budova bývalý Bochnerov palác

SO 09 Administratívna budova E

SO 13 Administratívna budova I

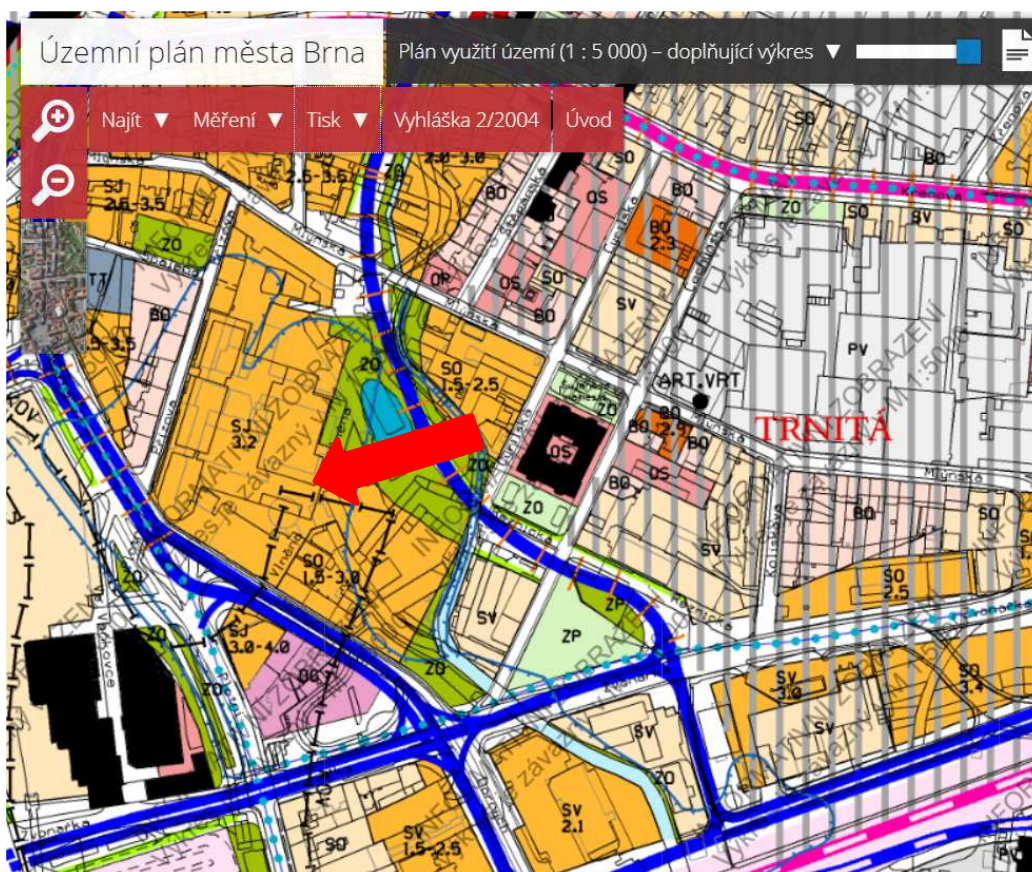


Obrázok B.1 – Členenie stavby na stavebné objekty

B.3 Celkový popis stavby

B.3.1 Stavebno-Architektonické a urbanistické riešenie stavby

Navrhované stavebné objekty sú v súlade s územným plánom mesta Brna – JŠ – Zmiešané plochy centrálnego charakteru. Objekty sú súčasťou komplexu polyfunkčných budov, prevažne administratívneho charakteru. Svojím vzhľadom reagujú na pôvodnú zástavbu továrenského komplexu. Podľa projektu je navrhnutá úroveň 1.NP = 0,000 = 200,80 m n. m. Základová škára pod 2.PP je v hĺbke -6,65 m až -7,25 m.



- SMÍŠENÉ PLOCHY**
- jsou určeny převážně k umístění obchodních a výrobních provozoven, zařízení správy, hospodářství a kultury, které svým provozem podstatně neruší bydlení na těchto plochách.
- Podrobnější účel využití je stanoven FUNKČNÍMI TYPY:
- SO SO** SMÍŠENÉ PLOCHY OBCHODU A SLUŽEB
- slouží převážně k umístění obchodních a servisních provozoven a administrativy, které podstatně neruší bydlení.
- SV SV** SMÍŠENÉ PLOCHY VÝROBY A SLUŽEB
- slouží převážně k umístění výrobních provozoven, které podstatně neruší bydlení.
- SJ SJ** JÁDROVÉ tj. SMÍŠENÉ PLOCHY CENTRÁLNÍHO CHARAKTERU
- slouží převážně k umístění obchodních provozoven zařízení správy, hospodářství a kultury.

Obrázok B.2 – Územný plán mesta Brna s prísušnou legendou [3]

Hlavná nosná konštrukcia je tvorená železobetónovým obojsmerným systémom tvorením sústavou zvislých nosných stĺpov a stien doplnených o vodorovné nosné dosky vystužené v oboch smeroch. Priestorovú tuhosť zabezpečujú železobetónové steny schodísk, votknuté stĺpy a tuhé stropné dosky. Trieda betónu ako aj jeho zloženie a stupeň vystuženia sa líši v závislosti na umiestnení a požiadavkách na konštrukcie.

- Monolitické konštrukcie
 - Obvodové stěny 2.PP - 1.PP - BÍLÁ VANA: C30/37-XC4,XA1(CZ,F.1)-CI 0,4-Dmax 16-F3
 - Obvodové stěny, vnitřní stěny 1.NP - 3.NP: C35/45-XC1(CZ,F.1)-CI 0,4-Dmax 22-S3
 - Obvodové stěny, vnitřní stěny 4.NP - 11.NP: C30/37-XC1(CZ,F.1)-CI 0,4-Dmax 22-S3
 - Sloupy nadzemních podlaží 1.NP - 8.NP: C50/60-XC1(CZ,F.1)-CI 0,4-Dmax 22-S3
 - Sloupy nadzemních podlaží 9.NP - 11.NP: C35/45-XC1(CZ,F.1)-CI 0,4-Dmax 22-S3
 - Stropní desky nadzemních podlaží: C30/37-XC1(CZ,F.1)-CI 0,4-Dmax 22-S3
 - Stropní deska nad 2.PP: C30/37-XC3,XM2(CZ,F.1)-CI 0,4-Dmax 22-S3
 - Stropní deska nad 1.PP: C30/37-XC3,XM2(CZ,F.1)-CI 0,4-Dmax 22-S3
 - Prefabrikovaná schodišťová ramena: C30/37-XC1(CZ,F.1)-CI 0,4-Dmax 16-S3
 - Vjezdová rampa 1.PP, 2.PP: C30/37-XC4,XF4,XM2(CZ,F.1)-CI 0,4-Dmax 22-S3
 - Sloupy 2.PP: C40/50-XC3(CZ,F.1)-CI 0,4-Dmax 22-S3
 - Sloupy 1.PP: C40/50-XC3(CZ,F.1)-CI 0,4-Dmax 22-S3
 - Vnější sloupy 1.NP - 2.NP: C40/50-XC3,XF1(CZ,F.1)-CI 0,4-Dmax 22-S3
 - Vnitřní stěny 1.PP: C35/45-XC3(CZ,F.1)-CI 0,4-Dmax 22-S3
 - Vnitřní stěny 2.PP: C35/45-XC3(CZ,F.1)-CI 0,4-Dmax 22-S3
 - Základová deska - BÍLÁ VANA: C30/37-XC3,XA1,XM2(CZ,F.1)-CI 0,4-Dmax 22-F3
- Pohledové betony - případné požadavky na pohledový beton budou specifikovány architektem.
- Konzistence betonové směsi čerpatelná S3, w/c = 0,45 – 0,55
- Vylamovací prvky: např. HALFEN nebo ekvivalentní.
- Třídy betonářské oceli: vázaná výztuž B500
- Tolerance železobetonových konstrukcí se řídí ustanovením dle přílohy normy ČSN EN 13 670 „Provádění betonových konstrukcí (včetně Změny 1)“.

Obrázok B.3 – Triedy betónu jednotlivých monolitických konštrukcií

B.3.2 Konštrukčné riešenie hrubej stavby

Demolácie

Demolačné práce bývalých objektov textilného závodu Vlněna prebehnú podľa platnej PD, materiál nosných konštrukcií (keramická tehla, železobetónové konštrukcie) bude uložený na skládke a následne podrvený na recyklát. Ostatné odpady budú roztriedené a zlikvidované podľa vyhlášky č. 93/2016 Sb. O katalógu odpadov.

Zemné práce

Pred zahájením zemných prác nechá stavebník vytýčiť všetky inžinierske siete vedúce pozemkami, ktoré sú zemnými prácami dotknuté. Geodet vytýči hlavnú stavebnú jamu a budú prevedené hlavné výkopové práce. Pre ich kompletnosť bude potrebné do

stavebnej jamy vyhotoviť vjazdovú rampu z nevykopanej zeminy sklonu max 15 %. Korunu rampy bude tvoriť zhutnený recyklát min hrúbky 150 mm na $E_{def,2} = 40$ MPa. Časť zeminy z výkopov bude uskladnená na depónii staveniska pre spätné zásypy. Prebytočná zemina bude vyvezená na skládky v okolí Brna.

Zaistenie stavebnej jamy

Vzhľadom k priestorovému návrhu a geologickým podmienkam bude celý výkop pažený štetovnicovými stenami zvisle vháňaných do zeme vibrobaranením. Štetovnicové steny budú stužené vodorovným stužujúcimi priečnikmi, ktoré budú podľa statického návrhu ukotvené do stien výkopov pomocou pramencových zemných kotiev. Tieto budú ukotvené až do uhla vnútorného trenia zemín. Po obvode výkopu bude vybudovaná sústava „čerpacích studní“ napojených na spoločné nasávacie potrubie. Do studní budú osadené výkonné čerpadlá s plavákmi. Z dôvodu vysokej hladiny ustálenej spodnej vody budú neustále spustené. Vytvoria tým depresnú krivku a zabránia zatopeniu stavebnej jamy a znehodnotenie základovej škáry.

Základové konštrukcie

Hlbinné založenie stavby bude pomocou sústavy vŕtaných pilót rôznych dĺžok a rozmerov podľa statického návrhu. Základová doska hrúbky 400 mm bude opretá o hlavy týchto pilót. Základová doska ako aj celý suterén sú navrhnuté ako vodonepriepustná železobetónová konštrukcia tzv. „biela vaňa“ z čoho bude vychádzať aj trieda betónu, stupeň vystuženia, systém tesniacich prvkov, presný návrh pracovných škár, ako aj postup pri betonáži. Mimo hláv pilót bude pod základovou doskou podkladný betón triedy C16/20 hrúbky 100 mm. Vystužený kari-sieťou $\varnothing 6$ mm, oká 150x150 mm, triedy B500B. Základová doska bude zo železobetónu do systémového debnenia.

Zvislé nosné konštrukcie

Všetky zvislé nosné konštrukcie (stĺpy, steny) v objektoch budú monolitické železobetónové konštrukcie vytvorené priamo na stavbe do systémového debnenia. Obvodové steny suterénu hrúbky 300 mm tvoria spolu so základovou doskou tzv. „bielu vaňu“ z čoho bude vychádzať ich trieda betónu, stupeň vystuženia, systém tesniacich prvkov, presný návrh pracovných škár ako aj postup pri betonáži. Stĺpy sú prevažne obdĺžnikového a štorcového prierezu v modulovej sieti 7,5x7,5 m. Vnútorné steny sú navrhované do hrúbky 250 mm a spolu so stĺpmi zaisťujú vodorovnú tuhosť celku.

Vodorovné nosné konštrukcie

Stropné dosky sú na pár výnimiek hrúbok 250 mm a 400 mm a budú monoliticky vyhotovené priamo na stavbe do systémového debnenia. Stropy sú uvažované ako lokálne podopreté dosky vystužené v oboch smeroch.

Schodiská

Hlavné schodiská v objektoch C a D sú navrhnuté z prefabrikovaných ramien uložených na monolitických podestách a medzipodestách hr. 230 mm. Medzipodesty budú do monolitických stien ukotvené pomocou vylamovacej výstuže. V rámci 1.NP objektu C je riešené schodisko so zaoblenými prefabrikovanými ramenami. V suteréne sa nachádzajú dve monolitické schodiská z 2.PP do 1.PP a to v priesečníku osí F/12 a G/21.

Strešné konštrukcie

Strechy objektov C a D sú uvažované ako pochôdzne ploché strechy. Nosné konštrukcie striech budú tvorené železobetónovými doskami hr. 250 mm.

Suterén bude v miestach mimo objektov C a D ukončený pojazdnou železobetónovou doskou hrúbky 400 mm. Táto bude tvoriť nosnú konštrukciu pre zamýšľanú zelenú zónu medzi jednotlivými objektami komplexu, taktiež bude v prípade núdze slúžiť ako manipulačný priestor pre záchranné zložky.

B.3.3 Charakteristika riešených stavebných objektov

SO 10 Podzemné garáže pre objekty C, D

Spoločný suterén slúži prevažne ako podzemná garáž pre administratívne objekty C a D so zastavanou plochou 5420 m². Celková kapacita parkovacích státí je 260 miest (2.PP = 141; 1.PP = 119) včítane špeciálnych státí pre osoby so zníženou schopnosťou pohybu. Suterén pozostáva z dvoch pôdorysne identických podzemných podlaží prevažne obdĺžnikového tvaru s jednou stranou skosenou rozmeru 89,65x55,20 m. Prevažujúca celková konštrukčná výška suterénu je 6,00 m. konštrukčná výška 2.PP je 2,75 m (SV = 2,50 m) a 1.PP je 3,25 m (SV = 3,0 m). Podzemné podlažia sú oddelené stropnou doskou hrúbky 250 mm. Strop nad 1.PP je v mieste objektov C a D hrubý 250 mm v ostatných častiach je jeho hrúbka 400 mm a kvôli zvýšeným požiadavkám na jeho únosnosť. Súčasťou suterénu je tiež technické zázemie, sklady, sociálne zariadenia ako aj

komunikačné priestory. Príjazdová rampa je samostatný stavebný objekt a bude charakterizovaná samostatne. Základová doska hrúbky 400 mm ako aj strop nad 2.PP sú navrhované so špeciálnou úpravou horného povrchu tzv. lešteným betónom. Tento bude slúžiť ako priamy podklad pre epoxidovú stierku, ktorá bude jedinou povrchovou úpravou podláh suterénu.

Suterén je v oboch podlažiach obvodových stien prepojený prejazdmi s vedľajším stavebným objektom *SO 05 Podzemné garáže pre objekty A, B* a to v modulovej ose č. 12. Ďalší prejazd spájajúci suterén so stavebným objektom *SO 09 Administratívna budova E* je v 1.PP v mieste modulovej osi K'/22-23.

SO 10.1 Vjazd a rampa do podzemných garáží pre objekty C, D

Stavebný objekt pozostáva z dvoch železobetónových rámp pôdorysného rozmeru 5,5x21,0 m ležiacich priamo nad sebou. Sklon rámp je jednotný 8,5°. Zloženie betónovej zmesi ako aj vystuženie je navrhnuté na odolávanie agresívnemu prostrediu, zmrazovacím a rozmrazovacím cyklom ako aj zvýšenému mechanickému opotrebeniu. V oboch rampách je zakomponovaný systém vyhrievania povrchu na zimu prostredníctvom zabudovaných odporových káblov pri hornom povrchu železobetónovej dosky.

Hlavná rampa slúži ako vjazd do suterénu a je orientovaná na sever z ulice Mlýnská. Vede priamo do 1.PP stavebného objektu *SO 10 Podzemné garáže pre objekty C, D*. Umožňuje prejazd áut v oboch smeroch a jej hrúbka je 300 mm. Rampa je doplnená o vjazdové rampy a vstupnú roletu s fotobunkou pre zimné obdobie.

Vedľajšia rampa spája 1.PP a 2.PP a umožňuje prejazd áut v oboch smeroch. Jej hrúbka je 250 mm.

SO 10.2 Retenčná nádrž pre objekty C, D

V rámci 2.PP spoločného suterénu je navrhnutá tiež retenčná nádrž o rozmeroch 5,125x17,90 m a svetlej výšky 2,5 m (objem 230 m³). Jej primárnym účelom je zachytávanie dažďovej vody pri prívalových dažďoch s možnosťou jej uskladnenia a spätného využitia pri zavlažovaní zelene v areály komplexu Vlněna, prípadne ako požiarnej vody pri hasení požiaru.

SO 11 Administratívna budova C

Jedná sa o administratívnu budovu s 11 nadzemnými podlažiami a prevažne obdĺžnikovým pôdorysom so zastavanou plochou 1150 m². Budova je uvažovaná ako bezbariérová a je prepojená spojovacími krčkami s budovami B (v rozsahu 1.NP až 8.NP) a D (v rozsahu 5.NP až 8.NP). Celková výška objektu je 41,5 m. Vertikálna komunikácia je v budove zabezpečená celkovo 3 výťahmi a 2 samostatnými schodiskami. 1.NP má obdĺžnikový pôdorys o rozmeroch 21,5x30,5 m, doplnený o prepojavací krčok k objektu B s rozmerom 7,25x23,5 m. Od 2.NP po 10.NP sa objekt zväčšuje na obdĺžnik s rozmerom 21,5x45,5 m. V 10.NP sa objekt zužuje na pôdorysný rozmer 13,9x31,0 m. Nepokračujúca časť objektu je zastrešená pochôdnou plochou strechou, ktorá plní zároveň funkciu terasy. 11.NP slúži celé ako technologické zázemie s rozmerom 11,05x20,05 m. Objekt je zastrešený pochôdnou plochou strechou. Vnútorne výplňové priečky budú vyhotovené buď ako murované z materiálu Ytong hrúbok 100, 150, 200 mm (podľa umiestnenia a požadovanej požiarnej odolnosti), alebo ako montované SDK priečky. Skladby podláh budú pre vstupné priestory, sociálne zariadenia, komunikačné priestory navrhnuté s nášľapnou vrstvou keramickej alebo kamennej dlažby. Všetky kancelárske priestory budú mať dvojité podlahu s voľnou inštalačnou dutinou. Nášľapná vrstva bude tvorená nalepenými štvorcami koberca. Plošné sadrokartónové podhl'ady budú použité vo všetkých priestoroch (v kancelárskych častiach sa bude jednať o skladané akustické podhl'ady s minerálnou vlnou). Obvodový plášť bude tvorený kombináciou ľahkých obvodových panelov v mieste otvorov a obkladu z imitácie plných pálených tehál zavesených na obvodových stenách.

SO12 Administratívna budova D

Jedná sa o administratívnu budovu s 10 nadzemnými podlažiami a prevažne obdĺžnikovým pôdorysom so zastavanou plochou 1364 m². Budova je uvažovaná ako bezbariérová a je prepojená spojovacím krčkom s budovou C (v rozsahu 5.NP až 8.NP). Celková výška objektu je 37,8 m. Vertikálna komunikácia je v budove zabezpečená celkovo 3 výťahmi a 2 samostatnými schodiskami. 1.NP má lichobežníkový pôdorys o celkových rozmeroch 36,25x45,5 m. Od 2.NP po 9.NP sa objekt zmenšuje na obdĺžnik s rozmerom 21,5x45,5 m. 10.NP slúži celé ako technologické zázemie s rozmerom 11,05x26,35 m. Objekt je zastrešený pochôdnou plochou strechou, ktorá plní funkciu terasy. Vnútorne výplňové priečky budú vyhotovené buď ako murované z materiálu

Ytong hrúbok 100, 150, 200 mm (podľa umiestnenia a požadovanej požiarnej odolnosti), alebo ako montované SDK priečky. Skladby podláh budú pre vstupné priestory, sociálne zariadenia, komunikačné priestory navrhnuté s nášľapnou vrstvou keramickej alebo kamennej dlažby. Všetky kancelárske priestory budú mať dvojitú podlahu s voľnou inštaláčnou dutinou. Nášľapná vrstva bude tvorená nalepenými štvorcami koberca. Plošné sadrokartónové podhl'ady budú použité vo všetkých priestoroch (v kancelárskych častiach sa bude jednať o skladané akustické podhl'ady s minerálnou vlnou). Obvodový plášť bude tvorený kombináciou ľahkých obvodových panelov v mieste otvorov a obkladu z imitácie plných pálených tehál zavesených na obvodových stenách.

B.3.4 Zhodnotenie územia stavby

Miesto stavby sa nachádza v širšom centre mesta Brna, v katastrálnom území Brno – Trnitá, na parcelách číslo (1155/1; 1155/4; 1159; 32/1; 32/2; 32/3; 32/10), ktoré sú vymedzené ulicami Dornych, Přízová, Mlýnská a Cyrilská v Brne. Stavebník je majiteľom všetkých dotknutých parciel. Na území stavby sa nachádzajú objekty bývalého textilného závodu Vlněna, ktoré budú pred započatím prác odstránené. Stavebná etapa 2.b nebude vyžadovať žiadne zábory okolitých pozemkov.

B.3.5 Prieskumy a merania

V prípravnej fáze projektu bol na stavebných parcelách prevedený inžinierskogeologický a hydrogeologický prieskum objednaný stavebníkom. Na jeho základe bol zistený nasledujúci geologický profil:

- **Antropogénne navážky** – pôvodný terén je mierne zvýšený a vyrovnaný navážkami (hlinitá a štrkové zeminy, drevo, tehla, betón, sklo) o hrúbke 1,5-3,2 m. Tieto sú podľa normy *ČSN 73 1001 – Základová pôda pod plošnými základmi* do triedy F1-F4 (v prípade vyššieho obsahu štrku G3-G4).
- **Náplavové hliny a íly** – prvá časť prirodzeného geologického profilu o mocnosti 0,9-4,6 m. Jedná sa o mladšie usadeniny meandrujúcich riečnych tokov Svitavy a Ponávky. Kvôli náhodným objavom keramických črepov, tehiel a kostí budú počas výkopových prác asistovať archeológovia. Hlinité sedimenty boli zaradené do triedy F6 Cl a F5 Ml (s prímiesou jemnozrnného piesku do triedy F4 CS až F3 MS).

- **Fluviálne štrky a piesky** – Spodné súvrstvie údolnej nivy, uloženiny tokov Svitavy a Ponávky. V jeho hornej časti sa prevažne vyskytujú piesky s premenlivým podielom jemnozrnné prímеси triedy S2 SP až S5 SC o mocnosti 0,4-2,5 m. pod touto vrstvou sa nachádzajú zavodnené hrubozrnné štrky triedy G2 až G5 o mocnosti 1,6-6,1 m.
- **Neogénne vápnné íly** – nachádzajú sa v hĺbke 8-13,5 m. Sú prachovité až jemne piesčité, zavlhlé, pevnej až tvrdej konzistencie triedy F8 CH-CV.

Prieskumy kategorizovali zeminy do 2. triedy ťažiteľnosti. Ustálená hladina spodnej vody sa nachádza v úrovni 3,9 metra pod povrchom = 169,9 m n. m. B.p.v.

Podľa radónovej mapy sa pozemok nachádza v oblasti s nízkym radónovým indexom.

B.3.6 Popis vplyvov stavby na jej okolie, životné prostredie a ich ochrana

Počas celej doby výstavby ako aj počas užívania stavebného diela je treba v čo najväčšej miere dbať na elimináciu negatívnych vplyvov na okolie stavby a životné prostredie. Týmito vplyvmi a ich elimináciami sú hlavne:

- Zvýšenú prašnosť eliminujeme hlavne kropením, pravidelným čistením príjazdových komunikácií a vozidiel
- Zvýšená hlučnosť vyplývajúca z pracovných procesov sa snažíme obmedziť na dennú pracovnú dobu od 7:00 do 18:00. V prípade prác po 22:00 je treba vopred upovedomiť príslušné úrady
- Elimináciu úniku škodlivých látok do podlažia pravidelnou kontrolou stavebných vozidiel a tesnosti barelov na nebezpečné látky
- Správnu separáciou a likvidáciou odpadov, prípadne ich recykláciou a spätným využitím
- Efektívne využívanie energií, pracovných síl a výber materiálov

B.3.7 Pripojenie stavby na dopravnú a technickú infraštruktúru

Hlavný vjazd je pre nákladnú a osobnú dopravu do podzemných garáží riešených objektov C a D po vjazdovej rampe bude zabezpečený z ulice Mlýnská.

Hlavný vjazd/výjazd na stavenisko pre nákladnú a osobnú dopravu je z ulice Dornych. Jeho šírka je 7 m a bude splňovať všetky technické parametre pre zvýšenú intenzitu dopravy. Vedľajší vjazd/výjazd výhradne pre osobnú dopravu je cez dočasný most ponad rieku Ponávku z ulice Cyrilská. Nosnosť mostu je 3,5 t. Oba vjazdy/výjazdy budú zabezpečené vrátnicou, uzamykateľnou bránou a príslušným dopravným značením (vid'. *Výkres č. 2 Dopravná situácia*). Z dôvodu výstavby komplexu Vlněna ako aj renovácií dopravného uzla na ulici Plotní dôjde v okolí staveniska k obmedzeniam dopravy. Tieto obmedzenia budú vopred konzultované s dopravným podnikom mesta Brna ako aj s dopravným inšpektorátom mesta Brna.

Pripojenie stavebných objektov riešenej etapy na technickú infraštruktúru t.j. elektrická energia, vodovod, kanalizácia bude realizované po skončení hrubej spodnej stavby napojením z predchádzajúcej Etapy 1.a.

Pripojenie staveniska na technickú infraštruktúru t.j. elektrickú energiu a vodovod bude pre túto etapu realizované z ulice Mlýnská.

B.4 Konceptia organizácie výstavby stavebnej etapy

B.4.1 Spôsob realizácie technologickej etapy hrubej spodnej stavby

Hrubá spodná stavba bude realizovaná ako vodonepriepustná železobetónová monolitická konštrukcia tvorená z jediného dilatačného celku. Dilatačný celok bude rozdelený na 3 úseky, ktoré sa ďalej členia na jednotlivé časti podľa pracovných škár navrhnutých statikom. Toto delenie bude zachované pre obe podzemné podlažia vid'. *Príloha č.1 - Schéma rozdelenia objektu na úseky*. Úsek 1, 2 a časti 3.1. a 3.2. z 3. úseku budú budované paralelne. Zvyšné časti úseku 3 budú budované ako posledné a to kvôli faktu, že budú počas budovania úseku 1 a 2 z väčšej časti zasypané rampou slúžiacou k prístupu mechanizmov do stavebnej jamy. Taktiež bude tvoriť tzv. zmrašťovací pruh, ktorý spája úsek 1 a 2. A to po ich dotvarovaní, minimálne 28 dní od och zabetónovania. Veľký dôraz bude kladený na vodonepriepustnosť všetkých konštrukcií v priamom styku s okolitým terénom, technológiu spracovania betónu, ako aj správne použitie tesniacich prvkov do pracovných a nepravých škár.

Technologickú etapu som rozdelil na 5 častí:

Základová doska:

Základová doska bude riešená ako jeden dilatačný celok, preto sa bude pri jej realizácii uvažovať len s pracovnými škárami. Z tohto dôvodu nebudú jednotlivé časti úsekov priamo na seba nadväzovať (začiatok č. 1.1. nasleduje č. 2.1.; 1.2.; 2.2.). Budú postupne vyhotovované striedavo. Eliminujeme tak vznik trhlín z dotvarovania čerstvej betónovej zmesi. Rovnako aj základové dosky úseku 3 budú betónované šachovnicovo.

Zvislé nosné konštrukcie 2.PP:

Zvislé nosné konštrukcie pozostávajúce z obvodových stien, stĺpov a vnútorných stien. Priamo nadväzujú na jednotlivé časti základovej dosky. Tieto budú v rámci častí ďalej rozdelené na zábery a to kvôli kontinuite prác, vyťaženi pracovníkov a debnenia. Kvôli eliminácii pracovných škár budú obvodové steny betónované na konštrukčnú výšku podlažia (svetlá výška + hrúbka stropu nad 2.PP). Strop nad 2.PP nebude priamo uložený na obvodových stenách. Bude s nimi prepojený pomocou vylamovacej výstuže. Ostatné zvislé konštrukcie budú betónované na svetlú výšku podlažia.

Strop nad 2.PP:

Stropy budú nadväzovať na vyhotovenie ZNK 2.PP jednotlivých úsekov a častí. Na strop nad 2.PP nebudú kladené nároky ako na vodonepriepustnú konštrukciu a to vďaka eliminácii jeho styku s okolitým terénom. Znížia sa tak náklady na tesniace prvky, nároky na stupeň vystuženia a triedu betónu. Úseky 1 a 2 budú budované paralelne bez nadväznosti jedného na druhý. V rámci úseku sa bude postupovať kontinuálne.

Zvislé nosné konštrukcie 1.PP:

Zvislé nosné konštrukcie pozostávajúce z obvodových stien, stĺpov a vnútorných stien a priamo nadväzujú na jednotlivé časti stropu nad 2.PP. Taktiež budú v rámci častí ďalej rozdelené na zábery a to kvôli kontinuite prác, vyťaženi pracovníkov a debnenia. Všetky konštrukcie budú betónované na svetlú výšku podlažia. Spoj obvodových stien bude so stropom nad 1.PP preizolovaný hydroizoláciou na báze asfaltov alebo plastov.

Strop nad 1.PP:

Stropy budú nadväzovať na vyhotovenie ZNK 1.PP jednotlivých úsekov a častí. Na strop nad 1.PP nebudú kladené nároky ako na vodonepriepustnú konštrukciu a to kvôli plánovanému preizolovaniu častí nepokračujúcich ako budovy C a D hydroizoláciou na báze asfaltu.

B.4.2 Časový plán etapy hrubej spodnej stavby

Kompletný časový plán je spracovaný v *Príloha č. 5 – Časový plán hrubej spodnej stavby*. Predpokladaná doba prác na tejto technologickej etape je 148 dní. Všetky práce na technologickej etape hrubej spodnej stavby začínajú predaním staveniska 05.04.2021 a končia oddebnením posledného stropu, t.j. strop nad 1.PP, úsek 3., časť 3.6., dňa 23.09.2021 (po nadobudnutí 28 dňovej pevnosti). Stavebné práce budú vykonávané chronologicky prevažne s použitím väzby koniec – začiatok. Taktiež budú dodržané technologické prestávky pre oddebnenie betónových konštrukcií. Z časového hľadiska je etapa rozdelená na dve časti. V prvej budú vybudované všetky konštrukcie úsekov 1, 2 a časti 3.1. a 3.2. z 3 úseku. V druhej, po odstránení vjazdovej rampy do hlavnej stavebnej jamy, budú dobudované všetky konštrukcie ostávajúcich častí úseku 3.

B.4.3 Bilancia pracovníkov

Celkovo je uvažovaných 60 interných pracovníkov. V pracovných špičkách sa tento počet môže zvýšiť o počet externých pracovníkov na 75 pracovníkov. Externí pracovníci budú na stavenisku len po dobu potrebnú na vykonanie ich prác, nebudú využívať zariadenie staveniska pre interných pracovníkov (výnimkou budú Mobilné WC -TOI TOI FRESH, ktoré sú navrhované s ich započítaním).

Po prevzatí staveniska budú na zriadení staveniska pracovať 4 pracovníci. Po jeho zriadení bude v priebehu prvých 3 týždňov počet pracovníkov pribúdať až na konečný počet 60 stálych pracovníkov. Týchto 60 pracovníkov bude na stavenisku pracovať až do skončenia technologickej etapy hrubej spodnej stavby. Po skončení tejto etapy budú kontinuálne v práci pokračovať na ďalšej etape hrubej vrchnej stavby. Rozdelenie pracovníkov do pracovných čiat bude podľa druhu vykonávanej práce.

Rozdelenie je nasledovné:

3 x Technickí pracovníci (stavbyvedúci, majster)

3 x Strojníci vežových žeriavov

18 x Železiari

30 x Tesári

6 x Pomocní pracovníci

$\Sigma = 60$ osôb

B.4.4 Zariadenie staveniska

Zariadenie staveniska bude novo vybudované a bude sa nachádzať na pozemkoch stavebníka vyhradených pre etapu výstavby 2.b. Podrobné zloženie a popis zariadenia staveniska sa nachádza v kapitole *D. Technická správa zariadenia staveniska* a rozkreslené je vo *Výkrese č. 3 – Zariadenie staveniska*.

B.4.5 Stavebné mechanizmy

Návrh strojnej zostavy pre technologickú etapu hrubej spodnej stavby, ako aj zoznam všetkých použitých strojov, nástrojov a náradia je bližšie špecifikovaný v kapitole *H. Návrh strojnej zostavy pre stavebne technologickú etapu*.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

**C. SITUÁCIA STAVBY SO ZAMERANÍM NA ŠIRŠIE VZŤAHY
DOPRAVNÝCH TRÁS STAVEBNE TECHNOLOGICKEJ
ETAPY**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Peter Janíček

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ, Ph.D.

BRNO 2020

C.1 Identifikačné údaje stavby

| | |
|------------------------------------|--|
| Názov stavby: | Vlněna – Etapa 2b., Budovy C a D |
| Miesto stavby: | Mlýnská 286/20, 602 00 Brno – Střed – Trnitá |
| Kraj: | Jihomoravský kraj |
| Katastrální úrad: | Brno – Trnitá |
| Parcely číslo: | 1155/1; 1155/4; 1159; 32/1; 32/2; 32/3; 32/10 |
| Stavebník: | CTP Property XVII, s.r.o., CTP D1 1571, 369 01 Humpolec |
| Generální Projektant: | Studio acht, s.r.o., Za Zámečkem 746/3, 158 00 Praha 5 |
| Zhotovitel' hrubej spodnej stavby: | Skanska a.s., Křižíkova 682/34a, 186 00 Praha 8 |

C.2 Obecné informácie o umiestnení stavby

Miesto stavby sa nachádza v Českej Republike, Jihomoravskom kraji, okres Brno – město, katastrálne územie Brno – Trnitá a je olemované ulicami Dornych, Přízová, Mlýnská a Cyrilská.

Hlavný vjazd/výjazd na stavenisko pre nákladnú a osobnú dopravu je z ulice Dornych, vedľajší vjazd/výjazd výhradne pre osobnú dopravu je cez dočasný most ponad rieku Ponávku z ulice Cyrilská. Z dôvodu výstavby komplexu Vlněna, ako aj renovácií dopravného uzla na ulici Plotní dôjde v okolí staveniska k obmedzeniu dopravy *vid'. Výkres 2 – Dopravná situácia.*

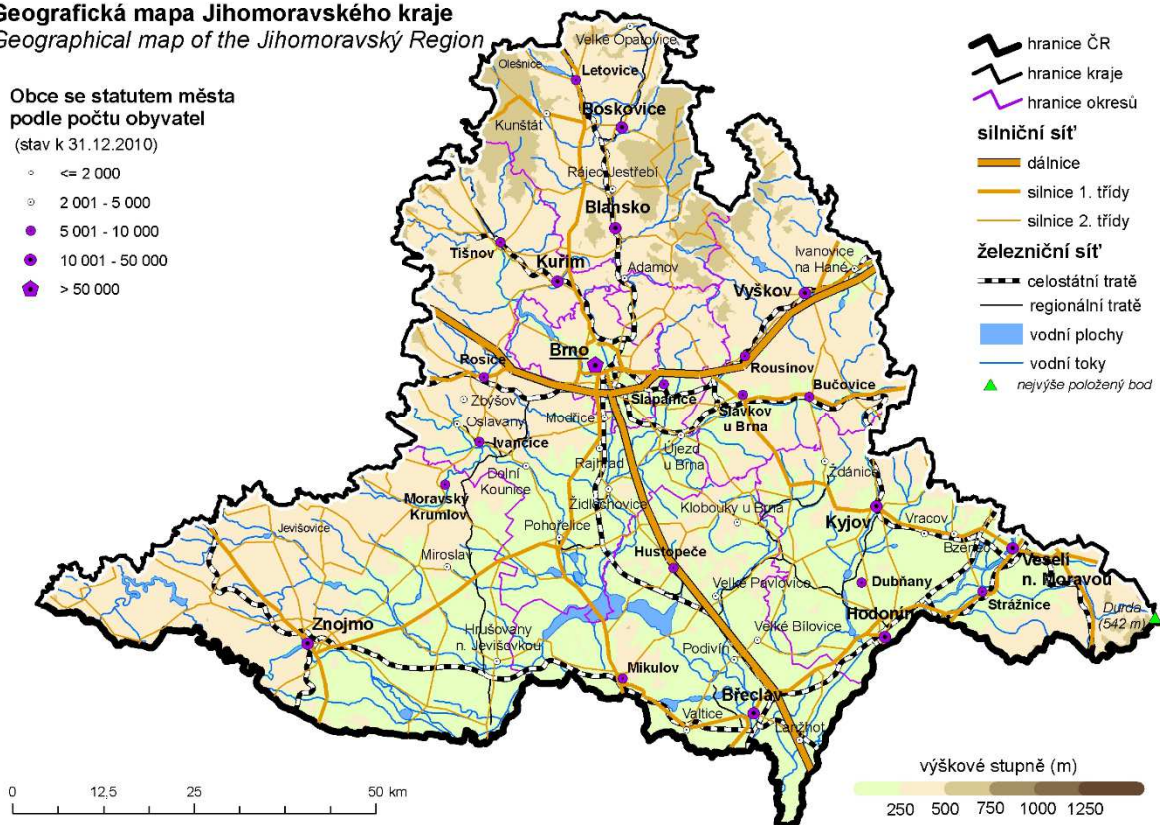


Obrázok C.2 – Mapa krajov ČR [4]

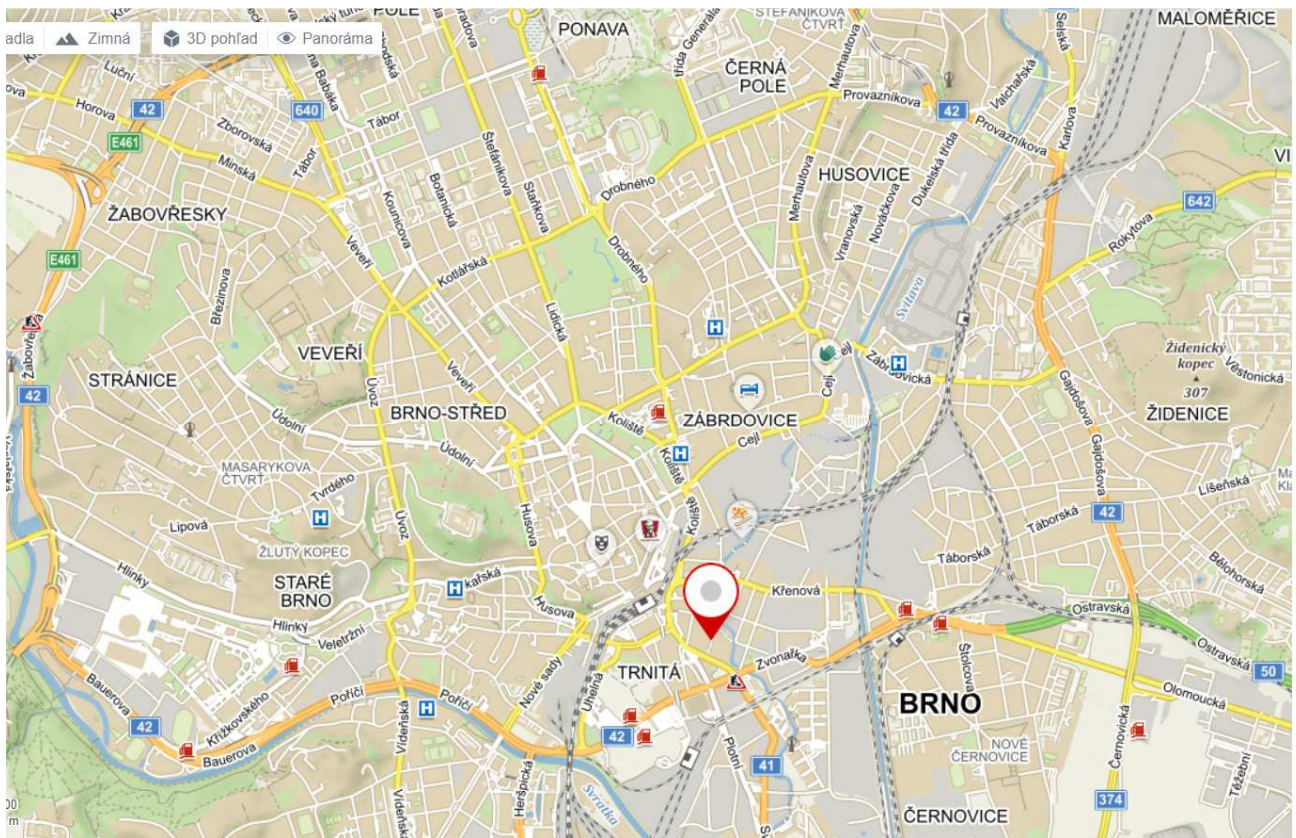
Geografická mapa Jihomoravského kraje
Geographical map of the Jihomoravský Region

Obce se statutem města podle počtu obyvatel
 (stav k 31.12.2010)

- ≤ 2 000
- ◉ 2 001 - 5 000
- 5 001 - 10 000
- 10 001 - 50 000
- ◆ > 50 000



Obrázok C.1 – Mapa Jihomoravského kraja [5]



Obrázok C.4 – Mapa mesta Brna [6]



Obrázok C.3 – Umiestnenie stavby [6]

C.3 Návrh dopravných trás

Zvolené dopravné trasy budú slúžiť na zásobovanie stavby potrebným stavebným materiálom a zariadením staveniska. Tieto trasy som vybral s ohľadom na možné komplikácie vzhľadom ku rozmeru, hmotnosti a polomerom otáčania vozidiel dopravovaného materiálu. Jednotlivé trasy majú vypísané a posúdené kritické miesta. Polomery otáčania na dopravných trasách sú zakreslené orientačne podľa mierky máp.

C.3.1 Trasa A – doprava vežových žeriavov

Vežové žeriavy, určené k vnútrostavenskovej preprave materiálov, strojov a náradia, budú na stavbu dodané firmou Energo Servis s.r.o. Táto zabezpečí ich založenie, dopravu, montáž, demontáž ako aj servisné práce. Dopravu bude napríklad pomocou ťahača SCANIA R620 s návesom. Celková dĺžka jazdnej súpravy bude do 18,5 m a teda sa nebude jednať o nadrozmernú dopravu (vyhláška č. 209/2018 Sb.). Trasa vedie zo skladu na adrese Chironova 1, Brno; po ulici Chironova; ceste č. II/602 Jihlavská; ceste I/E461 Bitešská; tunel Pisárky; ceste č. I/42 Bauerova; ulici Nové Sady; ulici Úzka a ulici Dornych, na ktorej sa nachádza hlavný vjazd na stavenisko.



Obrázok C.5 – Trasa A [6]

| | | |
|--------------|----------------------------|---------|
| Dĺžka trasy: | 8,0 km | |
| Doba cesty: | 11 min | |
| SCANIA R620: | Maximálna hmotnosť súpravy | 40 t |
| | Minimálny polomer otáčania | 17,5 m |
| | Maximálna výška súpravy | 3,733 m |

| | | |
|----------------|--|--------------|
| Kritické body: | A1 – Odbočka na ul. Chironova | |
| | A2 – Výjazd na cestu č. II/602 Jihlavská | r = 20; 26 m |
| | – Podjazd mostu | h = 4,2 m |
| | A3 – Zjazd na cestu č. I/E461 Bítešská | r = 36; 40 m |
| | – Podjazd mostu | h = 4,8 m |
| | A4 – Podjazd mostu | h = 4,8 m |
| | A5 – Prejazd Pisárecký tunel | h = 4,8 m |
| | A6 – Zjazd na cestu č. I/42 Bauerova | r = 100 m |
| | A7 – Odbočka na ul. Nové Sady | r = 40 m |
| | A8 – Odbočka na ul. Úzká | r = 36 m |
| | – Podjazd mostu | h = 4,2 m |
| | A9 – Odbočka na ul. Dorných | r = 26 m |
| | A10 – Odbočka na Stavenisko | r = 18 m |

Kritický bod A1

Výjazd zo skladu Energo Servis s.r.o. a odbočenie vpravo na ulicu Chironova.

Kritický bod A2

Podjazd mostu na ulici Chironova s maximálnou prípustnou výškou vozidla 4,2 m (kríženie s cestou č. II/602 Jihlavská). Výjazd vpravo na cestu č. II/602 Jihlavská. Následne prejazd mostom bez obmedzenia maximálnej povolenej hmotnosti dopravnou značkou. Jedná sa o most na ceste II. triedy a teda predpokladám dostatočnú únosnosť pre nákladnú dopravu.



Obrázok C.6 – Kritický bod A2 [6]

Kritický bod A3

Prejazd mostom bez obmedzenia maximálnej povolenej hmotnosti dopravnou značkou. Jedná sa o most na ceste II. triedy a teda predpokladám dostatočnú únosnosť pre nákladnú dopravu. Následne zjazd z cesty č. II/602 Jihlavská na cestu č. I/E461 Bítešská. Podjazd mostu na ceste č. I/E461 Bítešská s maximálnou prípustnou výškou vozidla 4,8 m (kríženie s cestou č. II/602 Jihlavská).



Obrázok C.7 – Kritický bod A3 [6]

Kritický bod A4

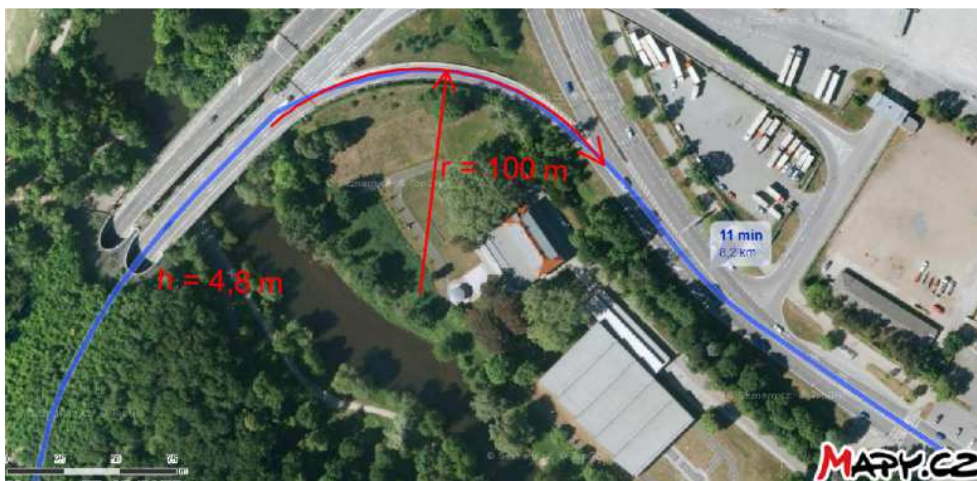
Podjazd mostu na ceste č. I/E461 Bítešská s maximálnou prípustnou výškou vozidla 4,8 m (kríženie s ulicou Kamenice).

Kritický bod A5

Prejazd tunelom Pisárky s maximálnou prípustnou výškou vozidla 4,8 m. Za tunelom prejazd mostom cez rieku Svratka bez obmedzenia maximálnej povolenej hmotnosti dopravnou značkou. Jedná sa o most na ceste I. triedy a teda predpokladám dostatočnú únosnosť pre nákladnú dopravu.

Kritický bod A6

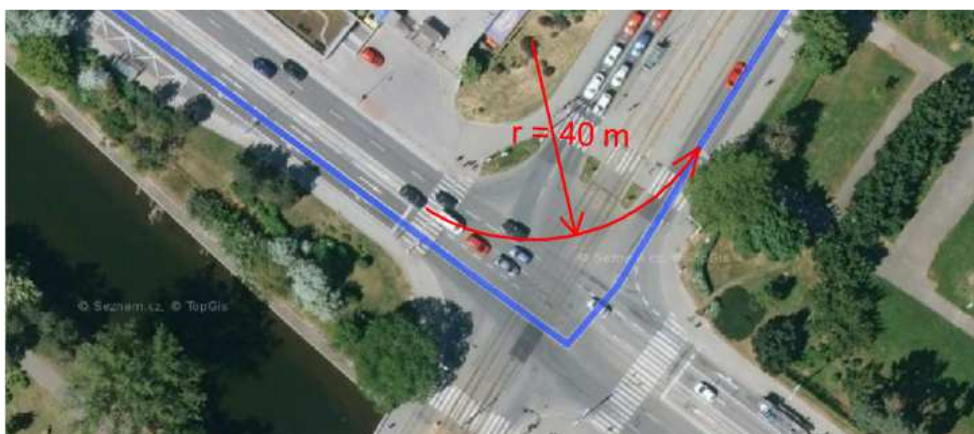
Výjazd vpravo z cesty č. E461 Bítešská na cestu č. 42 Bauerova.



Obrázok C.8 – Kritický bod A5 a A6 [6]

Kritický bod A7

Odbočka vľavo z cesty č. 42 Bauerova na ulicu Nové Sady.



Obrázok C.9 – Kritický bod A7 [6]

Kritický bod A8

Odbočka vpravo z ulice Nové Sady na ulicu Úzká. Podjazd železničného mostu na ulicu Úzká s maximálnou prípustnou výškou vozidla 4,2 m (križenie s hlavnou železničnou traťou v smere Brno – Hlavní nádraží).



Obrázok C.10 – Kritický bod A8 [6]

Kritický bod A9

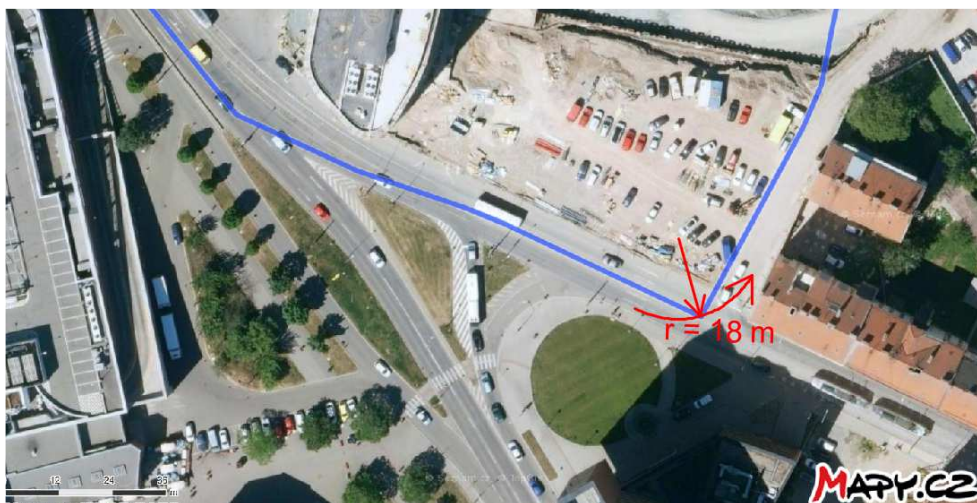
Podjazd mostu pre peších ulici Úzká s maximálnou prípustnou výškou vozidla 4,8 m. Odbočka vpravo z ulice Úzká na ulicu Dornych.



Obrázok C.11 – Kritický bod A9 [6]

Kritický bod A10

Odbočenie vľavo z ulice Dornych a vjazd na stavenisko hlavným vjazdom.



Obrázok C.12 – Kritický bod A10 [6]

Posúdenie trasy A

| | |
|---|---|
| Minimálny polomer otáčania na trase | $r = 18 \text{ m}$ |
| Minimálny polomer otáčania SCANIA R620 | $r = 17,5 \text{ m} \Rightarrow$ VYHOVUJE |
| Maximálna prípustná výška jazdnej súpravy | $h = 4,2 \text{ m}$ |
| Výška jazdnej súpravy | $h = 3,875 \text{ m} \Rightarrow$ VYHOVUJE |

Trasa A je pre dopravu vežových žeriavov na stavbu **VYHOVUJÚCA**.

C.3.2 Trasa B – doprava debniacich prvkov

Systémové debnenie, potrebné pre realizáciu železobetónových monolitických konštrukcií, bude dodávané z centrálného skladu spoločnosti ULMA Construction CZ s.r.o. pre región Morava. Dopravované bude prevažne nákladným automobilom MAN TGX 18.440 4x2 s návesom KRONE SD PROFI LINER. Sklad sa nachádza na juhovýchode Brna na ulici Olomoucká 176. Trasa vedie po ceste č. 430 Olomoucká; ulici Zvonařka a ulici Dornych, na ktorej sa nachádza hlavný vjazd na stavenisko.



Obrázok C.13 – Trasa B [6]

Dĺžka trasy: 3,5 km

Doba cesty: 6 min

| | | |
|-----------------|----------------------------|---------|
| MAN TGX 18.440: | Maximálna hmotnosť súpravy | 44 t |
| | Minimálny polomer otáčania | 15 m |
| | Maximálna výška súpravy | 3,785 m |

| | | |
|----------------|-------------------------------------|------------------------|
| Kritické body: | B1 – Odbočka na ul. Olomoucká č.430 | $r = 18 \text{ m}$ |
| | B2 – Podjazd mostu | $h = 3,9 \text{ m}$ |
| | B3 – Podjazd mostu | $h = 3,9 \text{ m}$ |
| | B4 – Cesta v tvare S | $r = 86; 62 \text{ m}$ |
| | B5 – Odbočka na ul. Dornych | $r = 30 \text{ m}$ |
| | B6 – Odbočka na stavenisko | $r = 18 \text{ m}$ |

Kritický bod B1

Odbočenie vľavo z centrálného skladu ULMA na ulicu č. 430 Olomoucká.



Obrázok C.14 – Kritický bod B1 [6]

Kritický bod B2

Podjazd mostu na ceste č. 430 Olomoucká s maximálnou prípustnou výškou vozidla 3,9 m (kríženie s cestou č. 374 Černovická).

Kritický bod B3

Podjazd železničného mostu na ceste č. I/42 Olomoucká (zmena označenia cesty po jej spojení s cestou č. I/42 Ostravská) s maximálnou prípustnou výškou vozidla 3,9 m (kríženie so železničnou traťou smer Horné Heršpice). Následne prejazd mostom Svitava bez obmedzenia maximálnej povolenej hmotnosti dopravnou značkou. Jedná sa o most na ceste I. triedy a teda predpokladám dostatočnú únosnosť pre nákladnú dopravu.

Kritický bod B4

Prejazd cez zákrutu v tvare „S“ na ceste č. I/42 Zvonařka (zmena názvu cesty po spojení Ostravskou).



Obrázok C.15 – Kritický bod B4 [6]

Kritický bod B5

Odbočenie vpravo z cesty č. I/42 Zvonařka na ulicu Dornych.



Obrázok C.16 – Kritický bod B5 [6]

Kritický bod B6

Odbočenie vpravo z ulice Dornych a vjazd na stavenisko hlavným vjazdom.



Obrázok C.17 – Krtický bod B6 [6]

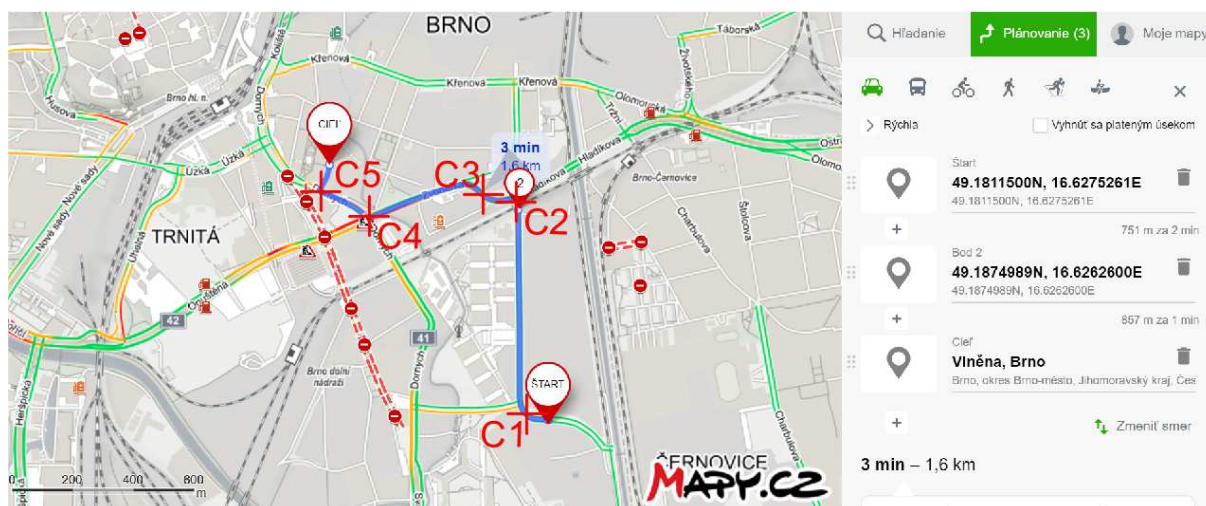
Posúdenie trasy B

| | |
|---|---|
| Minimálny polomer otáčania na trase | $r = 18 \text{ m}$ |
| Minimálny polomer otáčania MAN TGX 18.440 | $r = 15 \text{ m} \Rightarrow$ VYHOVUJE |
| Maximálna prípustná výška jazdnej súpravy | $h = 3,9 \text{ m}$ |
| Výška jazdnej súpravy | $h = 3,785 \text{ m} \Rightarrow$ VYHOVUJE |

Trasa B je pre dopravu systémového debnenia na stavbu **VYHOVUJÚCA**.

C.3.3 Trasa C – doprava betonárskej výstuže

Betonárska výstuž, potrebná pre realizáciu železobetónových konštrukcií, bude na stavbu dodávaná z armovne BRESTT stavby a.s. Dopravovaná bude prevažne nákladným automobilom MAN TGX 18.440 4x2 s návesom KRONE SD PROFI LINER. Armovňa sa nachádza na ulici Masná 110 v Brne. Trasa vedie z areálu armovne na ulicu Masná; po ulici Zvonařka a ulici Dornych, na ktorej sa nachádza hlavný vjazd na stavenisko.



Obrázok C.18 – Trasa C [6]

Dĺžka trasy: 1,6 km

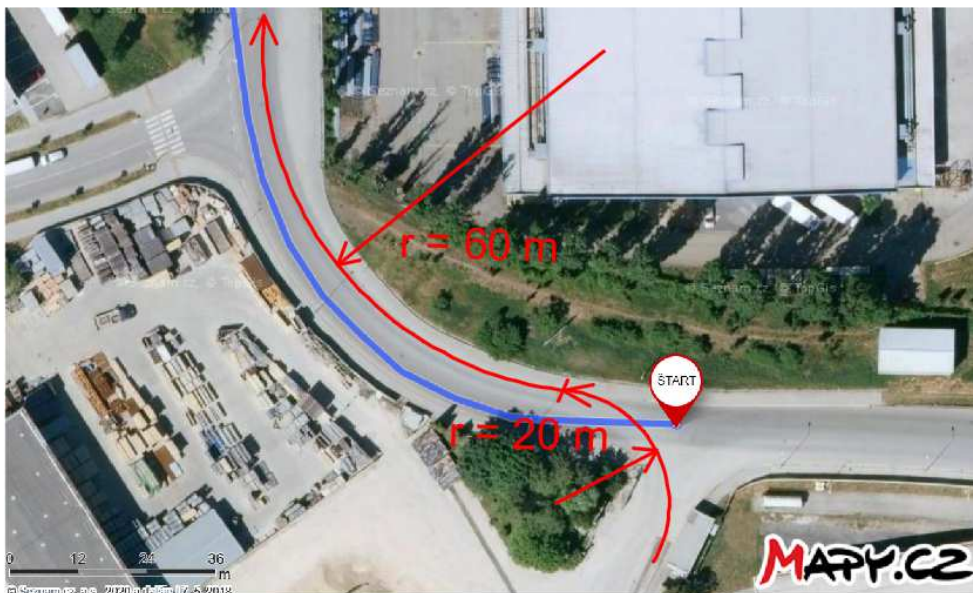
Doba cesty: 4 min

| | | |
|-----------------|----------------------------|---------|
| MAN TGX 18.440: | Maximálna hmotnosť súpravy | 44 t |
| | Minimálny polomer otáčania | 15 m |
| | Maximálna výška súpravy | 3,785 m |

| | | |
|----------------|----------------------------------|----------------|
| Kritické body: | C1 – Odbočka na ul. Masná | $r = 20; 60$ m |
| | C2 – Podjazd mostu | $h = 4,8$ m |
| | – Odbočka na ul. Zvonařka | $r = 20$ m |
| | C3 = B4 – Cesta v tvare S | $r = 86; 62$ m |
| | C4 = B5 – Odbočka na ul. Dornych | $r = 30$ m |
| | C5 = B6 – Odbočka na stavenisko | $r = 18$ m |

Kritický bod C1

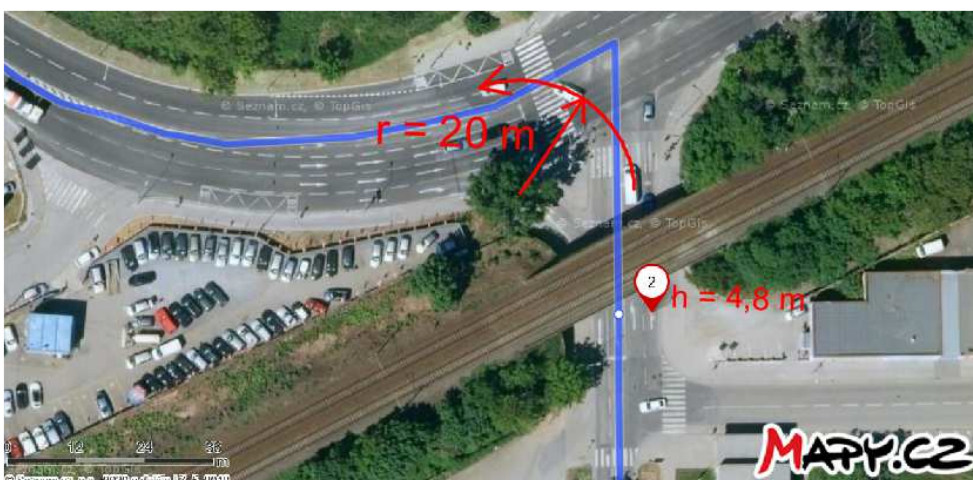
Odbočenie vľavo z armovne BRESTT na ulicu Masná a následná pravotočivá zákruta.



Obrázok C.19 – Kritický bod C1 [6]

Kritický bod C2

Podjazd železničného mostu na ulici Masná s maximálnou prípustnou výškou vozidla 4,8 m (kríženie so železničnou traťou smer Brno – Dolní nádraží). Odbočenie vľavo na cestu č. I/42 Zvonařka.



Obrázok C.20 – Kritický bod C2 [6]

Kritický bod C3 – C5 = B4 – B6 (Body boli riešené v trase B)

Posúdenie trasy C

| | |
|---|---|
| Minimálny polomer otáčania na trase | $r = 18 \text{ m}$ |
| Minimálny polomer otáčania MAN TGX 18.440 | $r = 15 \text{ m} \Rightarrow$ VYHOVUJE |
| Maximálna prípustná výška jazdnej súpravy | $h = 4,8 \text{ m}$ |
| Výška jazdnej súpravy | $h = 3,785 \text{ m} \Rightarrow$ VYHOVUJE |

Trasa C je pre dopravu betonárskej výstuže na stavbu **VYHOVUJÚCA**.

C.3.4 Trasa D – Doprava betónu

Čerstvá betónová zmes, potrebná pre realizáciu železobetónových konštrukcií, bude na stavbu dovážaná z betonárne CEMEX Czech Republic s.r.o. Dopravovaná bude autodomiešavačmi MAN TGS 32.420 a ukladaný pomocou autočerpáďa SCHWING S 42 SX. Betonáreň sa nachádza na ulici Masná 110 v Brne (rovnaký výrobný areál ako armovňa BRESTT stavby a.s.). Trasa je identická s trasou C pre dopravu betonárskej výstuže na stavenisko.



Obrázok C.21 – Trasa D [6]

Dĺžka trasy: 1,6 km

Doba cesty: 4 min

| | | |
|-----------------|----------------------------|-------|
| MAN TGS 32.420: | Maximálna hmotnosť vozidla | 35 t |
| | Minimálny polomer otáčania | 8 m |
| | Maximálna výška vozidla | 4,0 m |

| | | |
|------------------|----------------------------------|--------------|
| SCHWING S 42 SX: | Maximálna hmotnosť vozidla | 26 t |
| | Minimálny polomer otáčania | 10 m |
| | Maximálna výška vozidla | 4,0 m |
| Kritické body: | D1 = C1 – Odbočka na ul. Masná | r = 20; 60 m |
| | D2 = C2 – Podjazd mostu | h = 4,8 m |
| | – Odbočka na ul. Zvonařka | r = 20 m |
| | D3 = C3 – Cesta v tvare S | r = 86; 62 m |
| | D4 = C4 – Odbočka na ul. Dornych | r = 30 m |
| | D5 = C5 – Odbočka na stavenisko | r = 18 m |

Kritické body D1 – D5 = C1 – C5 (Body boli riešené v trase C)

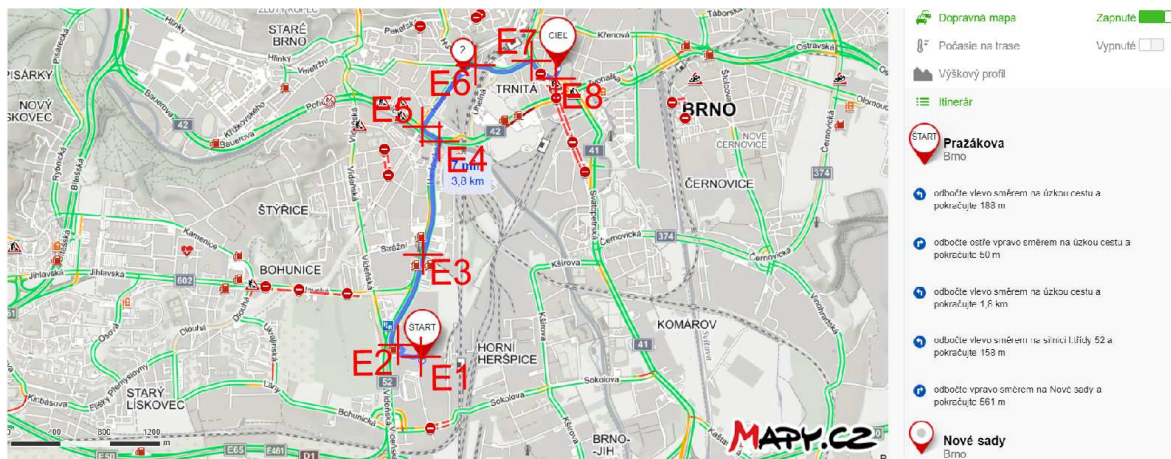
Posúdenie trasy D

| | |
|--|------------------------------|
| Minimálny polomer otáčania na trase | r = 18 m |
| Minimálny polomer otáčania MAN TGS 32.420 | r = 8 m => VYHOVUJE |
| Minimálny polomer otáčania SCHWING S 42 SX | r = 10 m => VYHOVUJE |
| Maximálna prípustná výška jazdnej súpravy | h = 4,8 m |
| Výška vozidla MAN TGS 32.420 | h = 4,0 m => VYHOVUJE |
| Výška vozidla SCHWING S 42 SX | h = 4,0 m => VYHOVUJE |

Trasa D je pre dopravu čerstvej betónovej zmesi na stavbu **VYHOVUJÚCA**.

C.3.5 Trasa E – Ostatný stavebný materiál a stavebné rezivo

Ostatný stavebný materiál a stavebné rezivo, potrebné pre realizáciu železobetónových konštrukcií, bude na stavbu dodávaná zo stavebnín DEK a.s. Doprava bude zabezpečená prevažne valníkom s hydraulickou rukou Volvo FH12 RB 460 s HR 6x. Stavebniny sa nachádzajú na ulici Pražákova 757/52b v Brne. Trasa vedie z areálu stavebnín na ulicu Pražáková; po ceste I/52 Heršpická; ceste I/42 Poříčí, ulici Nové Sady, ulici Úzká a ulici Dornych, na ktorej sa nachádza hlavný vjazd na stavenisko.



Obrázok C.22 – Trasa E [6]

Dĺžka trasy: 3,8 km

Doba cesty: 7 min

| | | |
|-------------------------|----------------------------|-------|
| Volvo FH12 RB 460 s HR: | Maximálna hmotnosť vozidla | 26 t |
| | Minimálny polomer otáčania | 9 m |
| | Maximálna výška vozidla | 3,8 m |

| | | |
|----------------|--|---|
| Kritické body: | E1 – Odbočka na ul. Pražákova | $r = 15; 18 \text{ m}$ |
| | E2 – Odbočka a výjazd na I/52 Heršpická | $r = 25; 36 \text{ m}$ |
| | E3 – Podjazd železničného mostu | $h = 4,8 \text{ m}$ |
| | E4 – Odbočka na I/42 Poříčí | $r = 40 \text{ m}$ |
| | E5 – Odbočka na ul. Nové Sady | $r = 20 \text{ m}$ |
| | E6 = A8 – Odbočka na ul. Úzká – Podjazd mostu | $r = 36 \text{ m}$ $h = 4,2 \text{ m}$ |
| | E7 = A9 – Odbočka na ul. Dornych | $r = 26 \text{ m}$ |
| | E8 = A10 – Odbočka na Stavenisko | $r = 18 \text{ m}$ |

Kritický bod E1

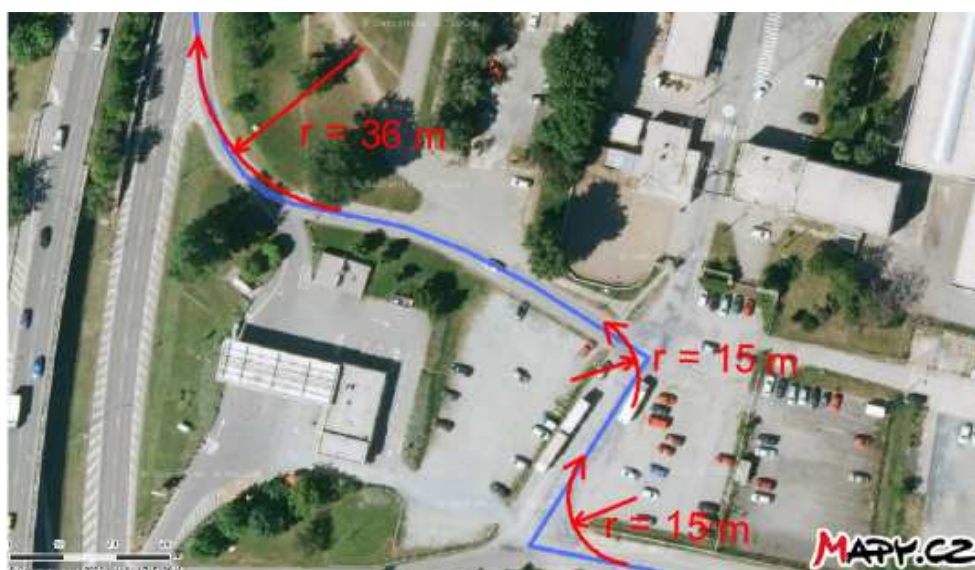
Odbočenie vpravo zo stavebnín DEK na ulicu Pražákova a následná odbočka vľavo.



Obrázok C.23 – Kritický bod E1 [6]

Kritický bod E2

Odbočenie vpravo, nasledované ihneď odbočením vľavo po ulici Pražákova a následný výjazd na cestu I/52 Heršpická.



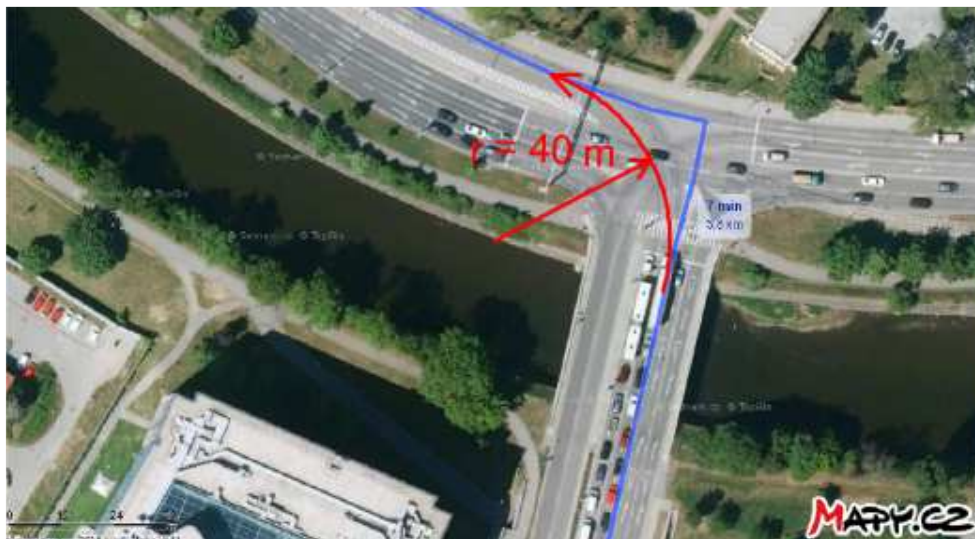
Obrázok C.24 – Kritický bod E2 [6]

Kritický bod E3

Podjazd železničného mostu na ceste I/52 Heršpická s maximálnou prípustnou výškou vozidla 4,8 m (kríženie so železničnou traťou vedúcou do továrne Ferona a.s.).

Kritický bod E4

Prejazd mostom cez rieku Svratka bez obmedzenia maximálnej povolenej hmotnosti dopravnou značkou. Jedná sa o most na ceste I. triedy a teda predpokladám dostatočnú únosnosť pre nákladnú dopravu. Následne odbočenie vľavo na cestu I/42 Poříčí.



Obrázok C.25 – Kritický bod E4 [6]

Kritický bod E5

Odbočenie vpravo na ulicu Nové Sady.



Obrázok C.26 – Kritický bod E5 [6]

Kritické body E6 – E8 = A8 – A10 (Body boli riešené v trase A)

Posúdenie trasy E

| | |
|---|---|
| Minimálny polomer otáčania na trase | $r = 15 \text{ m}$ |
| Minimálny polomer otáčania FH12 RB 460 s HR | $r = 9 \text{ m} \Rightarrow$ VYHOVUJE |
| Maximálna prípustná výška vozidla | $h = 4,8 \text{ m}$ |
| Výška vozidla FH12 RB 460 s HR | $h = 3,8 \text{ m} \Rightarrow$ VYHOVUJE |

Trasa E je pre dopravu ostatného stavebného materiálu na stavbu **VYHOVUJÚCA**.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

D. TECHNICKÁ SPRÁVA ZARIADENIA STAVENISKA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Peter Janíček

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ, Ph.D.

BRNO 2020

D.1 Identifikačné údaje stavby

| | |
|-----------------------------------|--|
| Názov stavby: | Vlněna – Etapa 2b., Budovy C a D |
| Miesto stavby: | Mlýnská 286/20, 602 00 Brno – Střed – Trnitá |
| Kraj: | Jihomoravský kraj |
| Katastrálny úrad: | Brno – Trnitá |
| Parcely číslo: | 1155/1; 1155/4; 1159; 32/1; 32/2; 32/3; 32/10 |
| Stavebník: | CTP Property XVII, s.r.o., CTP D1 1571, 369 01 Humpolec |
| Generálny Projektant: | Studio acht, s.r.o., Za Zámečkem 746/3, 158 00 Praha 5 |
| Zhotoviteľ hrubej spodnej stavby: | Skanska a.s., Křižíkova 682/34a, 186 00 Praha 8 |

D.2 Informácie o stavbe

Jedná sa o novostavbu polyfunkčných prevažne administratívnych objektov C a D so spoločným suterénom. Administratívne budovy C a D sú umiestnené na spoločnom suteréne s jednotným plošným založením. Až v úrovni prvého nadzemného podlažia sa budova člení na časť C a D. budovy sa líšia tvarovo ako aj celkovým počtom nadzemných podlaží. Budova C má 11 nadzemných podlaží, budova D má 10 nadzemných podlaží. Budovy C a D sú prepojené v 5.NP-8.NP spojovacím ocelovým krčkom uloženým do stĺpov po obvode objektov. Spoločný suterén má dve podzemné podlažia prevažne obdĺžnikového tvaru s jednou stranou skosenou rozmeru 89,65 x 55,20 m. Suterén bude slúžiť prevažne ako podzemná garáž.

Témou tejto bakalárskej práce je hrubá spodná stavba tejto etapy, ktorá je navrhnutá ako vodonepriepustná železobetónová konštrukcia. Bližšia špecifikácia s vid'. Kapitola B3.3 – *Charakteristika riešených stavebných objektov, odstavec SO 10 Podzemné garáže pre objekty C, D.*

D.3 Informácie o stavenisku

Miesto stavby sa nachádza v širšom centre mesta Brna, v katastrálnom území Brno – Trnitá, na parcelách číslo (1155/1; 1155/4; 1159; 32/1; 32/2; 32/3; 32/10), ktoré sú vymedzené ulicami Dornych, Přízová, Mlýnská a Cyrilská v Brne. Stavebník je majiteľom všetkých dotknutých parciel. Stavenisko je rozdelené do celkom 6 etáp, ktoré na seba časovo nadväzujú. Lokalita staveniska sa nachádza v blízkosti historického centra mesta Brna a susedí s významnou komunikačnou osou „centrum mesta – Hlavní nádraží – Galerie Vaňkovka – autobusová stanica Zvonařka“, ktorá bude v čase výstavby čiastočne modernizovaná. Treba preto rátať so zvýšenou prevádzkou v blízkosti staveniska. Modernizácia výrazne nenaruší, neobmedzí hlavný vjazd na stavenisko z ulice Dornych. Vedľajší vjazd výhradne pre osobnú dopravu z ulice Cyrilská bude plne funkčný počas celej doby výstavby.

D.4 Mimo stavenisková doprava

Mimo stavenisková doprava objektov zariadenia staveniska spolu s návrhom a posúdením dopravných trás je riešená v kapitole *C. Situácia stavby so zameraním na širšie vzťahy dopravných trás*.

D.5 Vnútro stavenisková doprava

D.5.1 Horizontálna

Horizontálna doprava zariadenia v rámci staveniska bude zabezpečená prevažne valníkom s hydraulickou rukou Volvo FH12 RB 460 s HR 6x2. Drobný materiál a náradie bude prepravované ručne alebo pomocou stavebných fúrikov.

D.5.2 Vertikálna

Vertikálna doprava bude zabezpečená vežovými žeriavmi VŽ1 a VŽ2 LIEBHERR 110 EC-B6 a VŽ3 LIEBHERR 90 EC-B6. Osadenie vežových žeriavov bude zabezpečené mobilným žeriavom LIEBHERR LTM 1055-3.2. Ostatné mobilné objekty zariadenia staveniska budú na svoje miesto osadené autom s hydraulickou rukou Volvo FH12 RB 460 s HR 6x2. Oba tieto stroje nebudú využívané v ďalšom priebehu výstavby.

D.6 Konceptia zariadenia staveniska

Zariadenie staveniska pre hrubú spodnú stavbu Etapy 2b, objekty C a D sa nachádza uprostred budúceho administratívneho komplexu Vlněna. Výstavba komplexu prebieha v etapách nepretržite od roku 2016.

V dobe započatia prác na Etape 2b bude už Etapa 1a dokončená a uvedená do prevádzky. Etapy 1b a 2a budú mať skončené práce HSV a budú v nich prebiehať práce PSV. Z toho dôvodu je treba uvažovať so zvýšenou prevádzkou v okolí a priamo na stavenisku. Zariadenie staveniska so všetkými jeho časťami (skládka, žeriavy, mobilné kontajnery, atď.) bude novo vyhotovené. Umiestnené bude čo možno najbližšie hlavnému výkopu. Po skončení technologickej etapy hrubej spodnej stavby, bude zariadenie staveniska s výnimkou žeriavu VŽ3 LIEBHERR 90 EC-B6 ponechané pre nasledujúce technologické etapy. Demontáž celého zariadenia staveniska prebehne po ukončení všetkých prác dohodnutých v ZOD a podpísaní predávacieho protokolu stavebníkom, alebo jeho štatutárnym zástupcom.

Celková plocha staveniska pre všetky etapy je 46 570 m². Preto je treba dbať na jeho riadne oplotenie a zamedzenie vstupu nepovolanych osôb použitím mobilného oplotenia výšky 2 m. Hlavný vjazd/výjazd na stavenisko pre nákladnú a osobnú dopravu je z ulice Dornych. Jeho šírka je 7 m a bude splňovať všetky technické parametre pre zvýšenú intenzitu dopravy. Vedľajší vjazd/výjazd výhradne pre osobnú dopravu je cez dočasný most ponad rieku Ponávku z ulice Cyrilská. Nosnosť mostu je 3,5 t. Oba vjazdy/výjazdy budú zabezpečené vrátnicou, uzamykateľnou bránou a príslušným dopravným značením. Vnútrostaveniskové komunikácie včítane vjazdovej rampy do hlavnej stavebnej jamy budú minimálnej šírky 5 m z recyklátu min. hrúbky 150 mm zhutneného na $E_{def,2} = 40$ MPa. Za oplotenie, vnútro staveniskové komunikácie a staveniskové prípojky energií zodpovedá podľa ZOD stavebník. (vid'. *Výkres č. 3 Zariadenia staveniska*).

D.7 Staveniskové prípojky

D.7.1 Vodovod

Prípojka pitnej vody pre hygienické a technologické účely stavby bude podľa ZOD zabezpečená stavebníkom. Bude sa jednať o prípojku dočasnú. Miesto napojenia bude z

ulice Mlýnská, na pozemku stavebníka bude vybudovaná dočasná šachta, kde bude umiestnená aj dočasná vodomerná zostava.

Alternatívnym zdrojom technologickej a úžitkovej vody na stavenisku je použitie vyčerpanej vody z „čerpacích studní“ vybudovaných po obvode stavebnej jamy. Tieto studne slúžia na zníženie hladiny ustálenej podzemnej vody a budú permanentne pustené. Predídeme tak plytvaniu pitnej vody z mestského vodovodného rádu.

D.7.2 Kanalizácia

Sanitárne bunky budú napojené priamo na bývalú kanalizáciu a mobilné toalety Toi-Toi budú odvádzať splašky do vlastných zásobníkov, ktoré budú pravidelne vyprázdňované.

D.7.3 Elektrická energia

Elektrická energia pre prevádzkové účely stavby bude podľa ZOD zabezpečená stavebníkom. Prípojné miesta spolu s rozvodnými skriňami a istením vid'. *Výkres č. 3 – zariadenie staveniska*. Elektrická energia bude rozvedená ku všetkému zariadeniu staveniska (vežovým žeriavom, mobilným bunkám, sanitárnemu kontajneru, atď.).

D.8 Dimenzovanie staveniskových prípojok

D.8.1 Vodovodná prípojka

Tab. D.1 – Výpočet maximálnej spotreby vody

| A- VODA PRE PREVÁDZKOVÉ ÚČELY | | | | |
|--|----------------|---------------|--------------------------------------|-------------------|
| Potreba vody pre: | M.J. | Množstvo M.J. | Normová Spotreba (l/m ³) | Potrebné Množstvo |
| Spracovanie a ošetrovanie čerstvej betónovej zmesi | m ³ | 475 | 115 | 54625 |
| B- VODA PRE HYGIENICKÉ A SOCIÁLNE ÚČELY | | | | |
| Potreba vody pre: | M.J. | Množstvo M.J. | Normová Spotreba (l/os) | Potrebné Množstvo |
| Hygienické účely | osoba | 60 | 45 | 2700 |
| Sprchovanie | osoba | 60 | 40 | 2400 |
| Celkom: | | | | 5100 |
| C- VODA PRE TECHNOLOGICKÉ ÚČELY | | | | |
| Potreba vody pre: | M.J. | Množstvo M.J. | Normová Spotreba (l) | Potrebné Množstvo |
| Čistenie strojov a náradia po betonáži | Odhad | | | 300 |

$$Q_n = \frac{\sum P_n * k_n}{t * 3600} = \frac{A * 1,5 + B * 2,0 + C * 1,25}{t * 3600} \text{ [l/s]}$$

$$Q_n = \frac{54\,625 * 1,5 + 5100 * 2,0 + 300 * 1,25}{10 * 3600} \text{ [l/s]}$$

$$\underline{Q_n = 2,57 \text{ [l/s]}}$$

Q_n – Spotreba vody [l/s]

P_n, A, B, C – Spotreba vody za deň/smenu [l/s]

k_n – Koefficient nerovnomernosti spotreby:

- 1,5 – vlastné stavebné práce
- 2,0 – hygiena na stavbe s čiastočnou kanalizáciou
- 1,25 – pomocná výroba

t – Doba odberu vody 10 hod = 1 smena

Maximálna vypočítaná denná spotreba vody pre technologickú etapu hrubej spodnej stavby bude 2,57 l/s. Tento prietok odpovedá PE potrubiu s vnútorným priemerom DN 50 mm, toto potrubie má maximálny prietok 2,7 l/s. Dočasná vodovodná prípojka a staveniskový rozvod bude zriadená stavebníkom a bude viesť v nezámrznej hĺbke popri štetovnicovej stene, zabezpečujúcej stabilitu stien výkopu hlavnej stavebnej jamy a bude vedená ku sanitárnemu kontajneru. Po obvode stavebnej jamy bude v hlavnej prípojke staveniskovej vody každých 25 m vytvorené odberné miesto s guľovým uzatváracím ventilom pre technologické potreby stavby.

D.8.2 Kanalizačná prípojka

Splašková voda z mobilného hygienického zariadenia staveniska bude odvádzať priamo do bývalej kanalizácie. Jej množstvo a potreba sa rovná B- VODA PRE HYGIENICKÉ A SOCIÁLNE ÚČELY z tabuľky výpočtu maximálnej spotreby vody. Zo sanitárnych buniek budú tieto vody zvedené do kanalizácie pomocou plastového potrubia priemeru DN 110 mm.

D.8.3 Prípojka elektrickej energie

Pozn. pri potrebe elektrickej energie pre prevádzkové zariadenie staveniska je uvažované aj zabudovanie vykurovacích telies na elektrickú energiu.

Tab. D.2 – Súhrn príkonu vonkajšieho osvetlenia P3, zariadenia staveniska P2, náradia a strojov P3

| PRÍKON VONKAJŠIEHO OSVETLENIA - P3 | | | |
|---|--------------------|-------------------|----------------------------|
| NÁZOV | PRÍKON [kW] | POČET [Ks] | CELKOVÝ PRÍKON [kW] |
| Reflektor GXMH005 | 0,25 | 14 | 3,50 |
| CELKOVÝ PRÍKON [kW] | | | 3,50 |

| PRÍKON ZARIADENIA STAVENISKA - P2 | | | |
|--|--------------------|-------------------|----------------------------|
| NÁZOV | PRÍKON [kW] | POČET [Ks] | CELKOVÝ PRÍKON [kW] |
| Skladový kontajner SK1 | 2,14 | 2 | 4,29 |
| Skladový kontajner SK2 | 0,07 | 2 | 0,14 |
| Dvojitá bunka DB | 4,20 | 2 | 8,40 |
| Obytná bunka AB 6 | 2,10 | 6 | 12,60 |
| Sanitárna bunka SB 6 | 3,00 | 2 | 6,00 |
| CELKOVÝ PRÍKON [kW] | | | 31,43 |

| PRÍKON NÁRADIA A STROJOV - P1 | | | |
|--------------------------------------|--------------------|-------------------|----------------------------|
| NÁZOV | PRÍKON [kW] | POČET [Ks] | CELKOVÝ PRÍKON [kW] |
| Vežový žeriav LIEBHERR 110 EC-B 6 | 22,00 | 2 | 44,00 |
| Vežový žeriav LIEBHERR 90 EC-B 6 | 22,00 | 1 | 22,00 |
| Reflektor GXMH005 | 0,25 | 14 | 3,50 |
| Vibrátor AV 385 PERLES | 0,47 | 1 | 0,47 |
| menič CAF 100 PARLES | 1,50 | 2 | 3,00 |
| Vibrátor AVMU ENAR | 2,30 | 1 | 2,30 |
| čistič KÄRCHER HD 13/18-4 SPLUS | 9,20 | 1 | 9,20 |
| Zvárača PONTE 201MOST | 3,50 | 1 | 3,50 |
| Búracie kladivo HILTI TE 500 | 0,78 | 2 | 1,56 |
| Uhlová brúska HILTI AG 230-20 D | 2,00 | 2 | 4,00 |
| Okružná píla HILTI SC 55W | 1,20 | 2 | 2,40 |
| Ručné miešadlo MAKITA UT1200 | 1,30 | 1 | 1,30 |
| Čerpadlo HCP 50 ASH 21.1 | 1,10 | 2 | 2,20 |
| Stavebný vysávač HILTI VC 60-U | 1,20 | 1 | 1,20 |
| CELKOVÝ PRÍKON [kW] | | | 100,63 |

$$S = 1,1 * \sqrt{(0,5 * P1 + 0,8 * P2 + P3)^2 + (0,7 * P1)^2}$$

$$S = 1,1 * \sqrt{(0,5 * 100,63 + 0,8 * 31,43 + 3,50)^2 + (0,7 * 100,63)^2}$$

$$\underline{\underline{S = 105,81 \text{ kW}}}$$

S – Zdanlivý príkon [kW]

1,1 – Koeficient rezervy nepredvídaného zvýšenia výkonu o 10 %

0,5 a 0,7 – Koeficient súčasnosti elektromerov

0,8 – Koeficient súčasnosti vnútorného osvetlenia

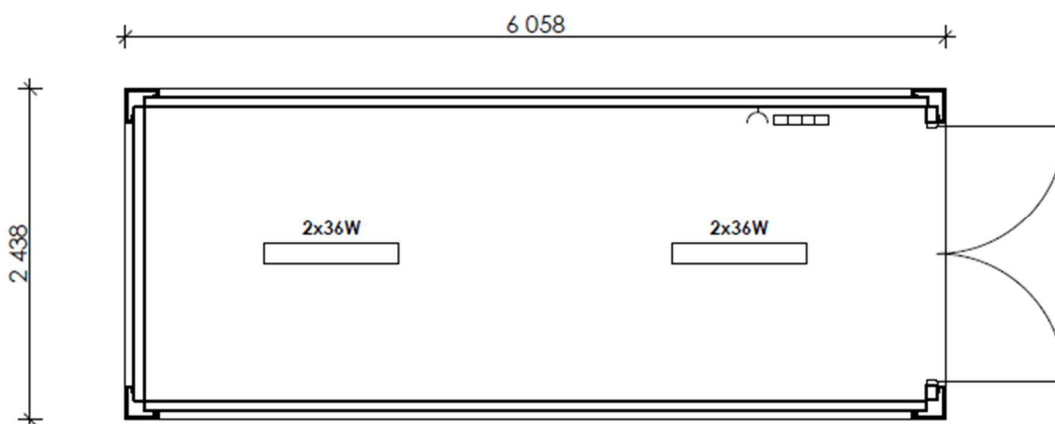
D.9 Objekty zariadenia staveniska

V rámci tejto kapitoly budú navrhované a posudzované len objekty zariadenia staveniska priamo sa týkajúce vybranej technologickej etapy hrubej spodnej stavby.

D.9.1 Prevádzkové zariadenia staveniska

Skladový kontajner 20'' s elektroinštaláciou (SK1 a SK2)

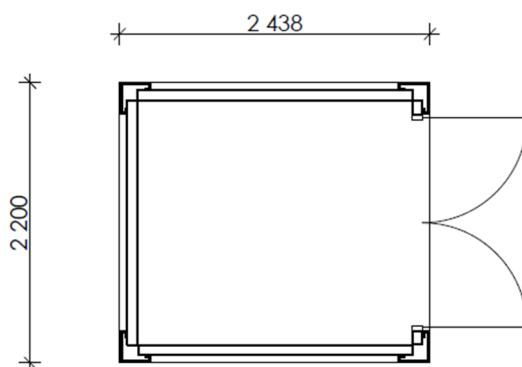
Celkom budú na stavbe umiestnené 2 uzamykateľné skladové kontajnery tohto typu. Prenajaté budú od firmy AB-CONT s.r.o. Skladové kontajnery sú vybavené systémovými regálmi a pracovným stolom. V týchto kontajneroch bude uskladnený drobný stavebný materiál, elektrické a AKU náradie, stroje a nástroje. Kľúče od skladu budú mať technický pracovníci stavby (stavbyvedúci, majstri).



Obrázok D.1 – Pôdorys skladový kontajner 20'' [7]

Skladový kontajner 8'' (SK3 a SK4)

Celkom budú na stavbe umiestnené 2 uzamykateľné skladové kontajnery tohto typu. Umiestnené budú priamo v stavebnej jame a budú slúžiť ako príručné sklady pre robotníkov. Prenajaté budú od firmy AB-CONT s.r.o. Skladové kontajnery sú vybavené systémovými regálmi. V týchto kontajneroch bude uskladnené hlavne každodenne používané náradie a materiály. Kľúče od skladu budú mať technický pracovníci stavby (stavbyvedúci, majstri) a vedúci pracovníci čiat. Kontajnery tohto typu sú prispôbené na prepravu pomocou vežových žeriavov.



Obrázok D.2 – Pôdorys skladový kontajner 8'' [7]

Skládky betonárskej výstuže S1 a S2

Pre potreby stavby budú zriadené celkom dve stabilné skládky železa. Každá v bezprostrednej vzdialenosti staveniskovej komunikácie a čo možno najbližšej vzdialenosti ku vežovým žeriavom VŽ1 a VŽ2. Tieto budú dopravenú výstuž skladať z návesu. Plocha skládky bude zrovnaná, odvodnená a zhutnená na $E = 40$ MPa. Betonárska výstuž bude kladená na podkladné hranoly min. hrúbky 100 mm, ktoré budú od seba v maximálnej vzdialenosti 1,0 m. Predídeme tak jej znehodnoteniu, degradácií koróziou a znečisteniu. Výstuž bude prevážaná len za pomoci certifikovaných ocelových lán.



Obrázok D.3 – Príklad skladovania betonárskej výstuže [8]

Skládka systémového debnenia S3

Systémové debnenie, jeho príslušenstvo a stavebné rezivo budú na stavbu dodávané čisté, rozložené, podľa veľkosti roztriedené a spáskované na paletách. Maximálne bude na sebe uložených 8 dielcov kvôli celkovej váhe a možnosti prepravy vežovým žeriavom. Maximálna výška skladovania systémového debnenia je 1,5 m. V priebehu výstavby budú už zložené dielce skladované v špeciálnom stojane od firmy ULMA, prípadne budú ukladané na podkladné hranoly tak aby nedošlo k znehodnoteniu ich povrchu. Plocha skládky bude zrovnaná, odvodnená a zhutnená na $E = 40 \text{ MPa}$



Obrázok D.5 – Stojan na stenové systémové debnenia [9]



Obrázok D.4 – Príklad skladovania stenového debnenia v stojane [9]

Skládka ostatných stavebných materiálov S4

Táto skládka sa bude nachádzať v blízkosti skladových kontajnerov SK1 a SK2 a bude slúžiť ako dočasné skládka hlavne pre prefabrikované schodiskové ramená, prvky pre ochranu pracovných a dilatačných škár vo vodostavebnej betónovej konštrukcii a ostatné drobné materiály. Prefabrikované ramená budú ukladané na podkladné hranoly hrúbky 100 mm a to maximálne tri na seba, tak aby ich výška nepresiahla 1,0 m. Ostatné prvky budú dovážané na paletách. Je potreba okolo skladovaných prvkov a materiálov nechať minimálny manipulačný priestor 0,7 m. Povrch skládky bude zrovnaný, odvodnený, vysypaný a zhutnený recyklátom hrúbky 100 mm.

Kontajnery na odpad

Všetok odpad vyprodukovaný na stavenisku bude triedení podľa vyhlášky č. 93/2016 Sb o katalógu odpadov. A to hlavne na plast, drevo, železo a oceľ, betón, zmesový odpad, stavebné odpady obsahujúce nebezpečné látky (obaly z Pur-Peny). Odvážaný bude v kontajneroch od firmy Marious Pedersen rôznych objemov (3, 9, 12 m³).

Kontajner Marious Pedersen Parametre:

Rozmer: 3,4 x 2,0 x 1,5 m

Úžitný objem: 9 m³

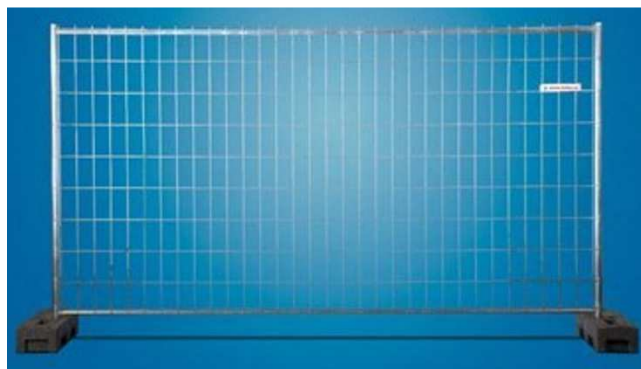
Úžitné zaťaženie: 18 ton



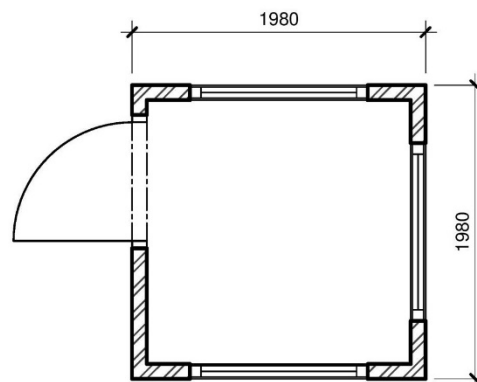
Obrázok D.6 – Kontajner Marious Pedersen [10]

Mobilné oplotenie staveniska

Mobilné oplotenie bude slúžiť na zamedzení vstupu nepovolených osôb na stavenisko. Jeho výška bude 2,0 m, dĺžka jedného poľa bude 3,472 m a dodá ho firma TOI TOI s.r.o. Polia budú osadené do premiestniteľných gumových pätičiek a vzájomne spojené spojkami. Na oplotenie môže byť umiestnená nepriehľadná textilná tkanina prípadne reklamné bannery. Súčasťou oplotenia budú aj 2 uzamykateľné brány a vrátnica pri hlavnom vjazde/výjazde na stavenisko. Toto zariadenie zabezpečí podľa ZOD stavebníkom.



Obrázok D.8 – Mobilné oplotenie Toi Toi [11]



Obrázok D.7 – Pôdorys vrátnica Toi Toi [11]

Staveniskové komunikácie

Komunikácie v rámci staveniska budú vybudované stavebníkom v minimálnej šírke 7 m pre obojstrannú premávku a 5 m pre jednosmernú premávku. Vyhotovená zo

zhutneného recyklátu minimálnej hrúbky 150 mm. Maximálna povolená rýchlosť na stavenisku je 10 km/h. Súčasťou staveniskovej komunikácie je aj vjazdová rampa do hlavnej stavebnej jamy s maximálnym sklonom 15 %. Presnú polohu staveniskových komunikácií vid'. *Výkres č. 3 – Zariadenie staveniska.*

Parkovisko

Hlavné staveniskové parkovisko sa bude nachádzať pri mobilnom zariadení staveniska stavebníka neďaleko vjazdu na stavenisko cez riečku Ponávku. Povrch bude tvorený zhutneným recyklátom hrúbky 100 mm. Priamo pri sociálnom zariadení staveniska pre Etapu 2.b bude parkovisko pre 2 osobné autá, slúžiace ako dočasné pre hostí.

D.9.2 Výrobné zariadenia staveniska

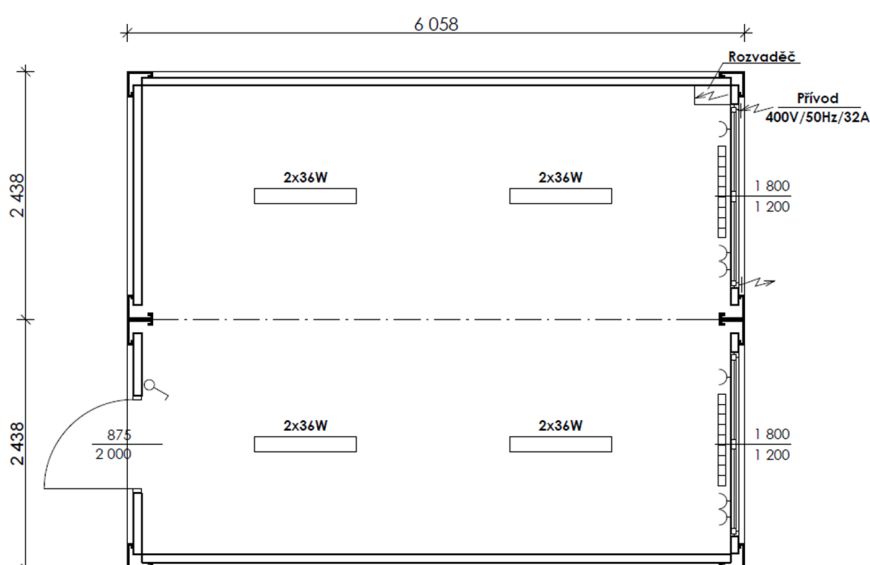
Pre technologickú etapu hrubej spodnej stavby sa na stavenisku nepredpokladá so žiadnym výrobným zariadením. Betonárska výstuž bude na stavbu dovážaná ohýbaná, presných rozmerov podľa projektovej dokumentácie. Čerstvá betónová zmes bude priamo dovezená z betonárne a hneď spracovaná. Uvažuje sa s použitím systémového debnenia s minimálnym podielom debnenia klasického dreveného.

D.9.3 Sociálne a hygienické zariadenie staveniska

Sociálna a hygienické zariadenie staveniska bude tvorené prenajatými mobilnými bunkami od firmy AB-CONT s.r.o. Tieto bunky pozostávajú zo samonosnej, rámovej, ocelevej konštrukcie. To umožňuje prevážať bunky zdvíhacími zariadeniami ako je žeriav, hydraulická ruka a ukladať ich na seba. Steny, podlahy a stropy sú tvorené z tepelnoizolačných panelov s finálnou povrchovou úpravou. Bunky budú osadené na pripravenú vodorovnú plochu tvorenú podkladovými hranolmi z dreva alebo betónu. Maximálna výšková odchýlka podkladu je ± 10 mm. Pripojenie elektrickej energie bude pomocou zásuvky 380 V/32 A/5 pólová. Pripojenie vody a kanalizácie sanitárnej bunky je znázornené v schéme bunky. Stavebné bunky budú kvôli úspore miesta umiestnené na seba v dvoch podlažiach. Prístup k hornej rade buniek bude zabezpečený systémovým oceľovým schodiskom a ochodzou šírky 1200 mm. Tieto budú tvorené oceľovým rámom, do ktorého bude zasadený pororošt. Do oceľového rámu bude ďalej zasadené systémové zábradlie.

Dvojitá bunka – DB

Celkom budú použité 2 stavebné bunky tohto typu. Jedna bude slúžiť ako spoločná kancelária pre technický personál stavby (majstri, ekonóm, prípravár stavebnej výroby). Bude zariadená kancelárskym nábytkom, t. j. stoly, skrine, počítače, kopírka, atď. Druhá bude slúžiť ako denná miestnosť pre personál stavby/ miestnosť pre koordinačné porady a školenia. Bude vybavená stolmi, lavicami, chladničkou a rýchlovarnou kanvicou. Táto miestnosť nebude slúžiť na prípravu pokrmov ani ich výdaj. Bunky majú vnútri kompletne rozvody elektroinštalácie. Vnútorne steny budú obložené bielym dekorom.



Obrázok D.9 – Pôdorys Dvojitá bunka DB [7]

Posúdenie veľkosti a počtu buniek:

1x DVOJITÁ BUNKA-DB (kancelária)

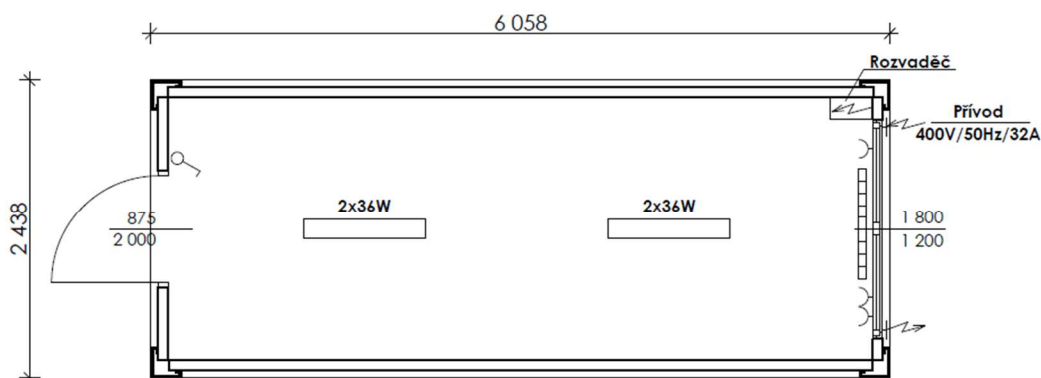
Počet osôb: 2 majstri (2x10 m²), 1 ostatný pracovník (1x8 m²)

Plocha bunky: 6,058*4,876=29,54 m²

Posúdenie: 20 + 8 = 28 m² < 29,54 m² => **VYHOVUJE**

Obytná bunka – AB 6

Celkom budú použitých 8 obytných buniek tohto typu. 7 budú slúžiť ako šatne, denné miestnosti pre pracovníkov. Budú v nich umiestnené stôl, lavice prípadne skrine na odloženie oblečenia a osobných vecí. V týchto šatniach bude umožnené pracovníkom konzumovať vlastné jedlo. 1 bunka bude slúžiť ako kancelária stavbyvedúceho, bude v nej kancelársky nábytok (stôl, stoličky, skrine, počítač).



Obrázok D.10 – Pôdorys obytná bunka AB 6 [7]

Posúdenie veľkosti a počtu buniek:

1x OBYTNÁ BUNKA-AB 6 (kancelária stavbyvedúceho)

Počet osôb: 1 stavbyvedúci (1x14 m²)

Plocha bunky: 6,058*2,438=14,77 m²

Posúdenie: 14 m² < 14,77 m² => **VYHOVUJE**

7x OBYTNÁ BUNKA-AB 6 (šatne personál)

Počet osôb: 7x8 robotníci (1x1,75 m²)

Plocha bunky: 6,058*2,438=14,77 m²

Posúdenie: (5*8)=56os*1,75m²=98,0m² < 14,77*7=103,39 m²

=> **VYHOVUJE**

Sanitárna bunka SB 6

Celkom budú na stavbe umiestnené dve sanitárne bunky tohto typu. Bude vybavená elektrickým bojlerom s objemom 220 l, 4x keramickým umývadlom so zrkadlom, 2x pisoárom, 2x kabínka so záchodovou misou s príslušenstvom, 2x vešiak na oblečenie, 2x sprchový kút.

Posúdenie veľkosti a počtu buniek:

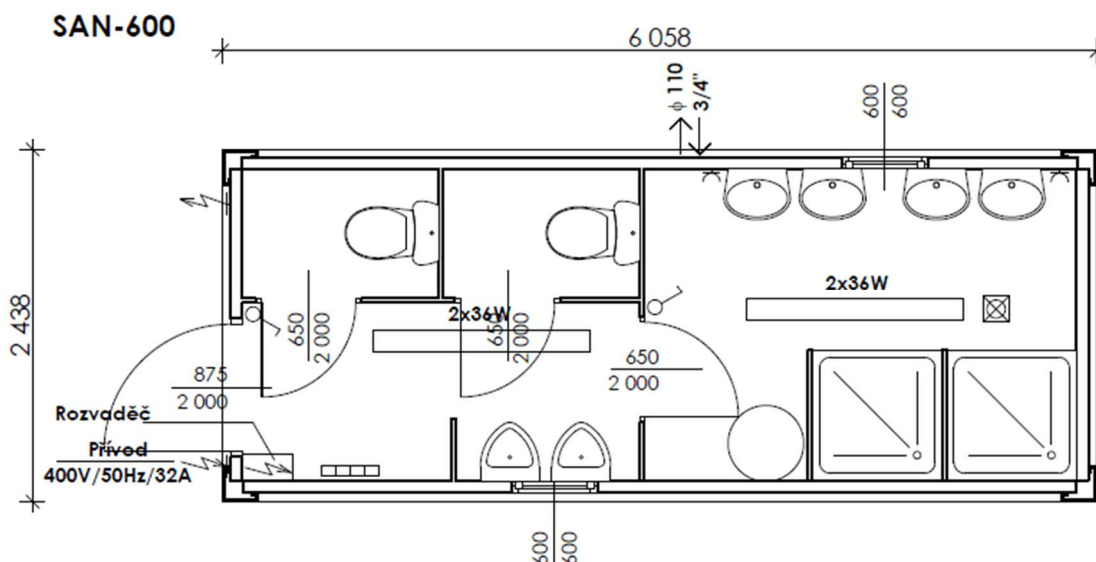
2x SANITÁRNA BUNKA-SB 6

Počet osôb: 60 osôb

Počet umývadiel: 8 ks (1 ks pre 10 osôb) = 80 > 60 osôb => **VYHOVUJE**

Počet toaliet: 4 ks (2 ks pre 50 osôb) = 100 > 60 osôb => **VYHOVUJE**

Počet sprch: 4 ks (1 ks pre 15 osôb) = 60 ≥ 60 osôb => **VYHOVUJE**



Obrázok D.11 – Pôdorys sanitárna bunka SB 6 [7]

Mobilné WC -TOI TOI FRESH

Celkom budú na stavenisku umiestnené 3 mobilné WC tohto typu. Dva z nich budú priamo v hlavnej stavebnej jame. 1 priamo pri mobilných kanceláriách a šatniach. Mobilné WC majú svoj vlastný fekálny tank 250 l.

Technické parametre:

| | |
|-----------|-------------------|
| Rozmer: | 1,2 x 1,2 x 2,3 m |
| Hmotnosť: | 83 kg |
| Nádrž: | 250 l |



Obrázok D.12 – Mobilné WC Toi Toi Fresh [11]

D.10 Požiarna bezpečnosť

Požiarna bezpečnosť na stavenisku bude zaistená prevažne prenosnými práškovými hasiacimi prístrojmi. Tieto budú umiestnené v staveniskových bunkách a v mobilných skladovacích bunkách pri predpoklade skladovania horľavých materiálov a látok. V prípade zásahu požiarnych zložiek bude prístup ku stavenisku zabezpečený cez hlavný vjazd na stavenisko z ulice Dornych. Presná poloha hasiacich prístrojov je znázornená vo Výkres č. 2 – Dopravná situácia.

D.11 Označenie a ochrana staveniska

Stavenisko, ako ja celý komplex Vlněna, bude monitorovaný kamerovým systémom stavebníka a oplotený mobilným oploteným výšky 2 m. Jeho súčasťou budú 2 uzamykateľné vjazdové brány. Oplotenie môže byť celoplošne prekryté tkanou textíliou prípadne plagátmi s informáciami o výstavbe. Na mobilnom oplotení budú umiestnené cedule typu „NEPOVOLANÝM OSOBÁM VSTUP ZAKÁZANÝ“. Pri vjazdoch/výjazdoch bude umiestnené príslušné dopravné značenie (vid'. Výkres č. 2 – Dopravná situácia). A taktiež informačné tabule s identifikačnými údajmi o stavbe, zákaze vstupu nepovolaným osobám, nebezpečia úrazu, monitorovaní objektu a predpísaných ochranných pomôckach na stavenisku.



Obrázok D.13 – Značenie pri vjazdoch/výjazdoch na stavenisko [12]



Obrázok D.14 – Značenie pri vjazde/výjazde Etapy 2b. [13]



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

E. TECHNOLOGICKÝ PREDPIS VODOSTAVEBNÁ

MONOLITICKÁ ZÁKLADOVÁ DOSKA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Peter Janíček

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ, Ph.D.

BRNO 2020

E.1 Obecné informácie

E.1.1 Identifikačné údaje stavby

| | |
|------------------------------------|--|
| Názov stavby: | Vlněna – Etapa 2b., Budovy C a D |
| Miesto stavby: | Mlýnská 286/20, 602 00 Brno – Střed – Trnitá |
| Kraj: | Jihomoravský kraj |
| Katastrální úrad: | Brno – Trnitá |
| Parcely číslo: | 1155/1; 1155/4; 1159; 32/1; 32/2; 32/3; 32/10 |
| Stavebník: | CTP Property XVII, s.r.o., CTP D1 1571, 369 01 Humpolec |
| Generální Projektant: | Studio acht, s.r.o., Za Zámečkem 746/3, 158 00 Praha 5 |
| Zhotovitel' hrubej spodnej stavby: | Skanska a.s., Křižíkova 682/34a, 186 00 Praha 8 |

E.1.2 Informácie o stavbe

Jedná sa o novostavbu polyfunkčných prevažne administratívnych objektov C a D so spoločným suterénom, ktoré sa nachádzajú v katastrálnom území Brno – Trnitá. (vymedzené sú ulicami Dornych, Přízová, Mlýnská a Cyrilská). Administratívne budovy C a D sú umiestnené na spoločnom suteréne s jednotným plošným založením. Až v úrovni prvého nadzemného podlažia sa budova člení na časť C a D. Budovy sa líšia tvarovo, ako aj celkovým počtom nadzemných podlaží. Budova C má 11 nadzemných podlaží, budova D má 10 nadzemných podlaží. Budovy C a D sú prepojené v 5.NP-8.NP spojovacím ocelovým krčkom, uloženým do stĺpov po obvode objektov. Spoločný suterén má dve podzemné podlažia prevažne obdĺžnikového tvaru s jednou stranou skosenou rozmeru 89,65x55,20 m. Suterén bude slúžiť prevažne ako podzemná garáž.

E.1.3 Informácie o procese

Predmetom technologického predpisu je proces vyhotovenia vodostavebnej monolitckej základovej dosky podopretej na sústave vrtných pilót. Podkladom tejto základovej dosky je vrstva vystuženého podkladového betónu C 16/20-X0(F.1.1)-Cl0,2-D_{max}22-S4 hrúbky 100 mm. Vystužený kari-sieťou Ø6 mm, oká 150x150 mm, triedy B500B. Vo vrstve podkladového betónu je podľa projektu umiestnená a prepojená sústava uzemňovacích pásovín, ktorá je zvarom pevne spojená s výstužou vrtných pilot ako aj s výstužou základovej dosky a čakacou výstužou zvislých konštrukcií 2.PP. Podkladový betón je po obvode pôdorysne rozšírený o 500 mm. Základová doska hrúbky 400 mm bude z betónu triedy C 30/37-XC3,XA1,XM1(CZ,F.1)-Cl 0,4-D_{max}22-S4, s kryštalickou prímiesou XYPEX 2 kg/m³. Tento betón bude vystužený oceľou triedy B500B a stupňom vystuženia 135 kg/m³ a ukladaný do systémového debnenia firmy ULMA. Čerstvá betónová zmes bude hutnená ponorným vibrátorom a hladená vibračnou latou. Základová doska bude tvoriť jednotný dilatačný celok, ktorý bude z technologických a časových dôvodov rozdelený na 3 úseky. Tieto úseky sú následne rozdelené na jednotlivé časti. Veľký dôraz sa bude klásť na správne osádzanie prvkov ochraňujúcich pracovné a nepravé (technologické) škáry. Všetky časti základovej dosky budú strojne leštené.

E.2 Prevzatie staveniska

Predanie a prevzatie staveniska prebehne po ukončení všetkých predchádzajúcich procesov: demolácií objektov bývalého textilného závodu Vlněna, prevedení všetkých prieskumov (hydrogeologický, geologických, archeologických, a iné), dokončení hlavných výkopových a prípravných prác (vybudovaní staveniskových komunikácií, prípojok, atď). Predanie a prevzatie staveniska prebehne medzi stavebníkom a zhotoviteľom, prípadne ich štatutárnymi zástupcami. Na predaní sa ďalej môžu zúčastniť aj iní účastníci výstavby ako generálny projektant, projektant, technický dozor stavebníka. Súčasťou predania staveniska bude aj predanie schválenej PD v požadovanom rozsahu, protokol o vykonaných prieskumoch a meraniach, vytyčovací plán objektu včítane referenčných polohopisných a výškopisných bodov a jestvujúcich inžinierskych sietí. O predaní a prevzatí staveniska sa vyhotoví predávací protokol a zapíše sa do stavebného denníka.

E.3 Pripravenosť staveniska

Na stavenisku bude vybudované zariadenie staveniska, bližšie špecifikované v kapitole *D. Technická správa zariadenia staveniska*. Skladajúce sa zo skládok materiálov, staveniskových komunikácií, oplotenia, parkoviska, vežových žeriavov a mobilných kontajnerov (sklady, vrátnice, kancelárie, šatne, hygienické kontajnery, kontajnery na odpad).

Zo západnej a južnej strany bude stavenisko ohraničené už dokončenou Etapou 1a, ktorá bude ohradená mobilným oplotením výšky 2 m taktiež od Etapy 1b a 2a, ktorá bude mať v okamihu započatia Etapy 2b hotové všetky prvky HSV. Stavenisko je oplotené zo severu mobilným oplotením výšky 2 m od jestvujúcich komunikácií Mlýnská. Z východu je stavenisko ohraničené nezdemolovanými objektami bývalého komplexu ako aj riečkou Ponávkou.

Hlavný vjazd/výjazd na stavenisko pre nákladnú a osobnú dopravu je z ulice Dornych. Jeho šírka je 7 m a bude splňovať všetky technické parametre pre zvýšenú intenzitu dopravy. Vedľajší vjazd/výjazd výhradne pre osobnú dopravu je cez dočasný most ponad rieku Ponávkou z ulice Cyrilská. Nosnosť mostu je 3,5 t. Oba vjazdy/výjazdy budú zabezpečené vrátnicou, uzamykateľnou bránou a príslušným dopravným značením *vid'. Výkres č. 2 – Dopravná situácia*.

Pred začiatkom technologického procesu budú kompletne hotové výkopové práce vrátane zaistenia stien výkopov, štrkové lôžko na dne výkopu a vyhotovenej vjazdovej rampy do hlavnej stavebnej jamy. Ďalej budú zabezpečené staveniskové prípojky inžinierskych sietí a čerpanie podzemnej vody.

E.4 Materiál

Prevládajúcimi materiálmi tejto technologickej etapy z objemového a finančného hľadiska sú:

- Podkladový betón C 16/20-X0(F.1.1)-Cl 0,2-D_{max}22-S4 – 820 m³
- Betón ZD C 30/37-XC3,XA1,XM1(CZ,F.1)-Cl 0,4-D_{max}22-S4 – 2 290 m³
- Výstuž z ocele B500B rôzne profily – 309,2 t

- Debnenie základových konštrukcií ULMA MINI s príslušenstvom – 163 m²

*Uvedené hodnoty sú včítane stratného 5 %.

Ostatné materiály, ako sú uzemňovací pásik, tesniace bitúmenové plechy do pracovných škár, murivo základových konštrukcií z debniacich tvárnic a iné sú podrobne rozpísané v rozpočte, konkrétne *01-Rozpočet Hrubá spodná stavba- ZD*

E.4.1 Výkaz výmer

Celkový výkaz výmer je podrobne spracovaný v *Prílohe č.4 – Položkový rozpočet, Varianta 3. (01-Rozpočet Hrubá spodná stavba- ZD)*.

E.5 Doprava a skladovanie

Možnosti dopravných trás a ich kritické miesta sú posúdené v kapitole *C. Situácia stavby so zameraním na širšie vzťahy dopravných trás*. Návrh a špecifikácia strojov sú riešené v kapitole *H. Návrh strojnej zostavy pre technologickú etapu hrubej spodnej stavby*.

Maximálna možná hmotnosť pri preprave nesmie prekročiť maximálnu povolenú hmotnosť jazdnej súpravy udanú výrobcom ani maximálnu povolenú hmotnosť uvedenú vo vyhláske o hmotnostiach, rozmeroch a spájateľnosti vozidiel č. 209/2018 Sb.

E.5.1 Primárna doprava

Debnenie

Systémové debnenie prevažne od firmy ULMA bude dovážané nákladným automobilom MAN TGX 18.440 4x2 s návesom KRONE SD PROFILINER z centrálného skladu pre región Morava. Dĺžka trasy je 3,5 km. Doprava systémového debnenia bude začínať naložením na centrálnom sklade pomocou portálového žeriavu a končiť zložením jedným z vežových žeriavov na staveniskovú skládku S3.

Betonárska výstuž

Betonárska výstuž bude podľa PD nastrihaná a ohýbaná v armovni BRESTT mimo stavenisko. Hotové položky výstuže budú na stavenisko dovážané automobilom MAN TGX 18.440 4x2 s návesom KRONE SD PROFILINER z armovne. Dĺžka trasy je 1,6 km. Doprava

betonárskej výstuže začína jej naložením portálovým žeriavom v armovni a končí zložením vežovým žeriavom na sa staveniskovú skládku S1 alebo S2.

Čerstvá betónová zmes a autočerpadlo

Čerstvá betónová zmes bude na stavenisko dovážaná primárne z betonárne CEMEX ich vlastnými autodomiešavačmi MAN TGS 32.420 BB Stetter 8x4. Objem bubna 9 m³. Na ukladanie betónovej zmesi pri objemnejších betonážach (prevažne vodorovné nosné konštrukcie) budú použité čerpadlá na betón SCHWING rôznych typov, podľa horizontálneho dosahu. Prevažne bude použité autočerpadlo SCHWING S42 SX. Dĺžka trasy je 1,6 km. Doprava začne namiešaním a načerpaním betónovej zmesi do autodomiešavača a končí jeho vyčerpaním buď do bádie určenej na prepravu betónovej zmesi vežovým žeriavom alebo vyčerpaním priamo do konštrukcie pomocou autočerpadla.

Ostatný drobný stavebný materiál a stavebné rezivo

Jedná sa o doplnkové materiály ku železobetónovým konštrukciám ako napríklad dištančné prvky pre výstuž, uzemňovacie pásy, spojovací materiál a stavebné rezivo. Na stavenisko bude dovážaný valníkom s hydraulickou rukou Volvo FH12 RB 460 s HR 6x2 zo stavebnín DEK vo vzdialenosti 3,8 km. Doprava začne naložením materiálu v stavebninách ručne alebo pomocou vysokozdvížného vozíka. Skončí jeho vyložením na staveniskovú skládku S4, S3 ručne alebo pomocou hydraulickej ruky prípadne vežových žeriavov.

Odpady

Odpady budú na stavbe do maximálnej možnej miery triedené do vyčlenených zberných kontajnerov. Tieto budú odvážané nosičom kontajnerov s hákovým nakladačom T158-8P6R33.391 na skládku, prípadne na recykláciu. Doprava začne naložením kontajneru hákovým nakladačom na auto a skončí jeho vyložením na skládke.

E.5.2 Sekundárna doprava

Debnenie

Systémové debnenie ULMA so všetkými súčasťami bude v rámci staveniska prepravované vežovými žeriavmi LIEBHERR 110 EC-B 6 (VŽ1 a VŽ2) alebo pomocou

vežového žeriavu LIEBHERR 90 EC-B 6 (VŽ3) za pomoci certifikovaných viazacích prvkov, prípadne v certifikovaných prepravných košoch a debnách.

Betonárska výstuž

Betonárska výstuž priama ako aj ohýbaná bude v rámci staveniska prepravovaná pomocou vežových žeriavov VŽ1, VŽ2 alebo VŽ3 výhradne certifikovanými oceľovými lanami, alebo v certifikovaných prepravných kontajneroch a textilných vakoch.

Čerstvá betónová zmes

Čerstvá betónová zmes bude do určených konštrukcií ukladaná pomocou vežových žeriavov VŽ1, VŽ2 alebo VŽ3 a stavebných bádí na betón typ 1016 L12 alebo 1034C. Prípadne pomocou autočerpadla SCHWING.

Drobný stavebný materiál a stavebné rezivo

Drobný stavebný materiál a stavebné rezivo sa bude po stavenisku prepravovať ručne, pomocou fúrika, prípadne pomocou vežových žeriavov VŽ1, VŽ2 alebo VŽ3 v certifikovaných viazacích prvkov, prepravných košoch na to určených, ako napríklad pracovný prepravný kontajner 1046.8.

Odpady

Na stavenisku budú umiestnené koše na recyklovateľné odpady, nerecyklovateľné odpady ako aj nebezpečné odpady. Ich preprava bude zabezpečená ručne, prípadne pomocou vežových žeriavov VŽ1, VŽ2 alebo VŽ3 v certifikovaných prepravných košoch na to určených ako pracovný prepravný kontajner 1046.8 alebo výklopný prepravný kontajner 1045.8.

E.5.3 Skladovanie

Drobný stavebný materiál, hlavne bitúmenové tesniace prvky, spojovacie prvky a náradie bude skladované v uzamykateľných skladových kontajneroch, aby nedošlo k ich degradácií vplyvom poveternostných podmienok. Prípadne na skládke S4.

Drevené rezivo bude skladované na podkladových hranoloch 100x100 mm a nebude sa priamo dotýkať zeme. Bude chránené proti poveternostným vplyvom a skladované pod strechou, alebo bude skladované prekryté nepremokavou fóliou.

Jednotlivé prvky budú od seba odseparované drobnými drevenými podkládkami. Skladované budú na skládke S3 alebo S4.

Systémové debnenie ULMA - Midi a jeho príslušenstvo bude skladované na vyznačenej skládke S3 v dosahu žeriavov. Nebude sa priamo dotýkať zemin aby nedošlo k jeho degradácií. Nezložené dielce sa budú skladovať do maximálnej výšky 1,5 m. Špeciálne pozor treba dať na skladovanie oddebňovacieho oleja, pri ktorom treba zabrániť úniku do podlahy, napr. jeho umiestnením do plastovej nádoby.

Betonárska výstuž musí byť skladovaná na vyznačených skládkach S1 a S2 v dosahu žeriavov. Na drevených, alebo iných vhodných podkladových hranoloch a nesmie byť v kontakte so zemou, aby nedošlo k jej korózií a degradácií. Na skládke bude roztriedená a riadne označená, aby nedošlo k jej zámene pri ukladaní do požadovanej konštrukcie.

E.6 Pracovné podmienky

E.6.1 Obecné pracovné podmienky

Pracovná doba je stanovená od 7:00 do 18:00 s hodinovou prestávkou na obed od 11:30 do 12:30. Obedy budú riešené individuálne pracovníkmi mimo staveniska. V špeciálnych prípadoch po dohode s pracovníkmi a príslušnými orgánmi (Magistrát mesta Brna, mestská polícia) budú práce prebiehať mimo stanovenej pracovnej doby (betonáž a následné leštenie povrchu). Pracovať sa bude nepretržite od pondelka do soboty, ak to dovoľia uvedené pracovné podmienky.

Stavenisko bude oplotené mobilným oplotením, ktoré bude rozmiestnené podľa *Výkresu č. 3 – Zariadenia staveniska*. Výška oplotenia bude 2,0 m, bude osadené do betónových blokov a spojené vzájomne systémovými spojkami a môže byť celoplošne prekryté tkanou textíliou. Na mobilnom oplotení budú umiestnené cedule typu „NEPOVOLANÝM OSOBÁM VSTUP ZAKÁZANÝ“. Vjazdy a výjazdy na stavenisko budú zabezpečené vrátnicou, uzamykateľnou bránou a príslušným dopravným značením *vid' Výkres č. 2 – Dopravná situácia*.

Všetky práce budú vykonávať len riadne preškolené a oprávnené osoby. Vstupné školenie BOZP povedie koordinátor BOZP, prípadne stavbyvedúci a pri jeho absencii majster. O tomto školení bude vyhotovený záznam a účastníci svojím podpisom potvrdia,

že školenie absolvovali a porozumeli všetkým rizikám spojeným s vykonávaním prác na tejto technologickej etape. Záznam sa vloží do knihy BOZP, prípadne do stavebného denníka. Pracovníci budú mať k dispozícii kompletne zariadenie staveniska pozostávajúce zo šatní, hygienických kontajnerov, mobilných WC a ďalších vid'. *Výkres č. 3 – Zariadenie staveniska.*

E.6.2 Pracovné podmienky pre monolitickú základovú dosku

Práce budú na stavenisku prebiehať len za priaznivých pracovných podmienok. Za nepriaznivé pracovné podmienky sa považujú predovšetkým:

Poveternostné (klimatické) podmienky:

- **Teplota** - obecné by sa mala teplota pohybovať v rozmedzí od +5 °C do +25 °C, táto sa môže upraviť od -5 °C do +35 °C za predpokladu zavedenia špeciálnych opatrení. Betonáž pri teplote pod -5 °C je potrebné zabezpečiť proces tuhnutia a tvrdnutia čerstvého betónu, použitím prísad a prímiesí, predhriatym kamenivom, ohriatím zámesovej vody, zaplachtením hotových konštrukcií a ich ohrievaním. Pri teplote nad 35 °C zabezpečiť ochranu čerstvého betónu nástrekom emulzie a kropením vodou, obmedziť ľudskú prácu, stanoviť častejšie prestávky a zabezpečiť dostatočný prísun pitnej vody.
- **Viditeľnosť** - minimálna prípustná viditeľnosť je 30 m. Pracovať sa bude za denného svetla, pri prácach po a pred východom slnka bude stavenisko osvetlené reflektormi umiestnenými na vežových žeriavoch.
- **Rýchlosť vetra** - maximálna povolená rýchlosť vetra je 11 m/s pri manipulácií bremien vežovými žeriavmi 8 m/s. Pri prekročení týchto rýchlostí budú práce dočasne pozastavené alebo prerušené.
- **Zrážky v podobe dažďa a krupobitia** - práce budú dočasne pozastavené alebo prerušené, betonáže budú plánované s prihliadnutím na predpoveď počasia a úhrn zrážok. V prípade náhlych búrok z tepla bude betonáž dočasne pozastavená prípadne po dohode so statikom prerušená.

E.7 Pracovní postup

Objekt je zo statického a technologického hľadiska rozdelený na 3 úseky, ktoré sa ďalej delia na jednotlivé časti *vid'. Príloha 1 – Schéma rozdelenia objektu na úseky*. Pracovné procesy na jednotlivých častiach objektu budú na seba nadväzovať v poradí uvedenom v *Prílohe č.5 – Časový plán hrubej spodnej stavby*.

E.7.1 Osadenie uzemňovacieho pásiku

Uzemňovací pásik bude osádzaný priamo na štrkový vankúš v hlavnej stavebnej jame a zvarom prepojený s pásikmi už zabetónovanými v systéme vrtaných pilót. A to podľa platnej samostatne spracovanej PD zaoberajúcou sa uzemnením celej Etapy 2.b. Pre spájanie dvoch pásikov bude slúžiť plochá oceľová spojka. Po spojení sa spojka následne pretreie asfaltovým náterom. Uzemnenie bude vyhotovované tesne pred armovaním jednotlivých častí podkladného betónu.

E.7.2 Armovanie podkladného betónu

Po osadení a skompletizovaní uzemňovacích pásikov pre armovanú časť podkladného betónu sa začne s ukladaním výstuže. Pred samotným ukladaním skontrolujeme rovinnosť podkladu, množstvo dodanej výstuže a jej rozmer. Výstuž je tvorená kari-sieťami Ø6 mm s okami 150 x 150 mm. Jednotlivé kari- siete ukladáme na betónové dištančné lišty FBS 4010 hrúbky 40 mm rozmiestnené po povrchu štrkového vankúša vo vzdialenosti 0,8 m. Siete prekladáme na minimálnu stykovaciu dĺžku 36 cm a vzájomne preväzujeme viazacím drôtom.

E.7.3 Debnenie podkladného betónu

Debnenie podkladného betónu hrúbky 100 mm bude po obvode vyhotovené z drevených hranolov rozmeru 120 x 120 mm podľa vopred vytýčených geodetických bodov. Hranoly budú vzájomne zbité klincami dĺžky 63 mm. Za hranoly budú proti zamedzeniu ich pohybu počas betonáže zatlčené drevené koly dĺžky 500 mm.

E.7.4 Betonáž podkladného betónu

Po ukončení a kontrole armovania a debnenia pristúpime k betonáži podkladného betónu jednotlivých častí. Betón je podľa ČSN EN 206+A1 navrhnutý ako C 16/20-X0(F.1.1)-Cl 0,2-D22-S4 hrúbky 100 mm. Ukladanie čerstvej betónovej zmesi bude

prebiehať prevažne pomocou čerpadla na betón SCHWING S36 X a to priamo v stavebnej jame. Výnimkou sú betonáže častí 1.1. a 2.1., ktoré budú betónované zo staveniskovej komunikácie mimo stavebnej jamy. Autočerpadlo bude vždy ovládané oprávnenou osobou – strojníkom. Čerstvá betónová zmes bude na stavenisko dovážaná minimálne tromi autodomiešavačmi, aby sa zaistila kontinuita betonáže. Doprava čerstvej betónovej zmesi bude z betonárne CEMEX. za pomoci autodomiešavačov MAN TGS 32.420 BB Stetter 8x4.

Spracovanie čerstvej betónovej zmesi bude mať na starosti čata betonárov. Ako prvé sa zabetónujú podkladové betóny dojazdov výťahov a šácht. Pri betonáži sa bude postupovať od najvzdialenejšieho miesta od autočerpadla. Betón bude ukladaný po pásoch šírky 2 m, rozhrňaný bude pomocou hrablí a to do požadovanej výškovej úrovne kontrolovanej rotačným laserom. Hutnený a zároveň hladný bude pomocou vibračnej lišty QZH2m ENAR. Po skončení betonáže bude všetko náradie očistené a umyté uschované do skladu.

E.7.5 Ošetrovanie podkladného betónu

Ošetrovanie podkladného betónu bude prebiehať počas celej doby jeho hydratácie. Kropiť vodou sa začne max. do 12 hodín od jeho uloženia a skončíme pri nadobudnutí 35 % jeho 28 dňovej pevnosti. Pri betóne triedy C16/20 je to 7 MPa (ČSN EN 13 670). Povrch betónu chránime proti poveternostným vplyvom (nízke a vysoké teploty, dážď, vietor) prekrytím hornej hrany fóliami, prípadne geotextíliou.

E.7.6 Murovanie stien dojazdov výťahov, šácht a priehlbní

Po zabetónovaní podkladného betónu geodet vytýči presné polohopisné body dojazdov výťahov, šácht a priehlbní, ktoré sa budú nachádzať pod úrovňou základovej dosky. V týchto budú po obvode vymurované steny z debniacich tvárnic hrúbky 150 mm, ktoré budú tvoriť jednu stranu debnenia stien dojazdov a šácht (druhá strana bude z jednostranného systémového debnenia). Vymurované budú s odsadením 25 mm od geodetických bodov. Po vymurovaní sa tieto zalejú betónom rovnakej triedy ako podkladový betón. Spomínané odsadenie slúži pre vloženie dilatácie v podobe polystyrénu EPS 20 mm na pur penu. Tento spôsob sa používa z dôvodu urýchlenia výstavby a úspory finančných a ľudských zdrojov.

E.7.7 Armovanie základových dosiek a osádzanie tesniacich prvkov pracovných škár.

Po zabetónovaní podkladného betónu geodet vytýči presné polohopisné body budúcej základovej dosky ako aj všetkých zvislých konštrukcií, ktoré budú na ňu napojené (steny, stĺpy). Pred zahájením ukladania výstuže skontrolujeme jej mieru poškodenia koróziou, čistotu, označenie a množstvo podľa projektovej dokumentácie. Doprava výstuže v rámci staveniska bude zabezpečená vežovými žeriavmi VŽ1, VŽ2 a VŽ3.

Výstuž ukladáme na vopred rozmiestnené betónové dištančné lišty FBS 3510 hrúbky 35 mm rozmiestnené vo vzdialenosti 800 mm od seba kolmo na 1. smer hlavnej nosnej výstuže. Pokračujeme uložením a previazaním všetkých položiek spodného povrchu výstuže a umiestnením lemovacej, šmykovej a čakacej výstuže podľa projektovej dokumentácie. Lemovacia výstuž bude v miestach styku s bočným debnením opatrená betónovými dištančnými prvkami FBEKD 45 (tzv. motýlik) a to pre zabezpečenie požadovaného krytia výstuže.



Obrázok E.2 – Betónová dištančná lišta FBS 3510 [14]



Obrázok E.1 – Betónový dištančný prvok FBEKD 45 [14]

Po uložení a previazaní výstuže na spodnom povrchu pokračujeme rozmiestnením dištančných prvkov (tzv. kozičiek) Ø8 mm zabezpečujúcich vzdialenosť výstuže spodného a horného povrchu. Tieto dištančné prvky sa používajú pri železobetónových konštrukciách väčších hrúbok, kde sa predpokladá s vyššou mierou vystuženia a teda klasické dištančné prvky typu UTH DISTA by toto zaťaženie nevedeli preniesť a došlo by k ich deformáciám a nedodržaniu vzdialenosti povrchov výstuže. Na tieto potom ukladáme položky horného povrchu výstuže a vzájomne ich previažeme. Počas kompletácie horného povrchu výstuže taktiež zvarom spojíme pripravené uzemňovacie pásiky ku prvkom vytrnovacej (čakacej) výstuže podľa samostatnej PD. Následne osadíme na všetky ostré hrany výstuže, najmä čakacej, ochranné lišty proti poraneniu pracovníkov.



Obrázok E.5 – Dištančný prvok výstuže „kozička“



Obrázok E.4 – Ochranná lišta výstuže [15]

Po uložení a previazaní armatúry pokračujeme prípravou tesniacich prvkov v miestach styku základových dosiek. Týmito prvkami sú tesniace bitúmenové plechy ABS, ktoré budú ochraňovať pracovné škáry medzi jednotlivými úsekmi základovej dosky proti priesaku podzemnej vody. Tieto systémové plechy budú viazacím drôtom pripevnené v mieste plánovanej pracovnej škáry ku hornému aj spodnému povrchu výstuže. Ako aj ku odstávkovému hranolu na hornej výstuži rozmeru 100 x 100 mm. Jednotlivé plechy ABS dĺžky 2 m sú vzájomne spájané špeciálnymi sponkami s minimálnym presahom 10 cm. Pred betonážou bude odstránená ochranná fólia na bitúmenovom plechu zo strany betonáže.



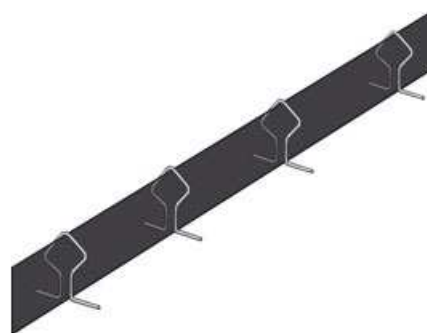
Obrázok E.3 – Osadenie tesniaceho plechu ABS [14]

Ďalej umiestňujeme tesniace bitúmenové plechy do styku základovej dosky s budúcimi obvodovými stenami ako aj stienkami dojazdov. Týmito plechmi sú jednostranne pobitúmenové tesniace plechy VB1 výšky 120 mm balené v roliach po 20 m. Tieto sa umiestňujú priamo na hornú výstuž vyarmovanej základovej dosky a pomocou špeciálnych stabilizačných kotiev (omega) sa priväzujú ku výstuži. Spájanie jednotlivých rolí je s presahom minimálne 10 cm pomocou sponiek. Ochranu pobitúmenovanej časti

plechu tvorí biela PE fólia skladajúca sa z dvoch samostatných pruhov vysokých 6 cm, pred betonážou základovej dosky odtrhneme spodnú ochrannú PE fóliu.

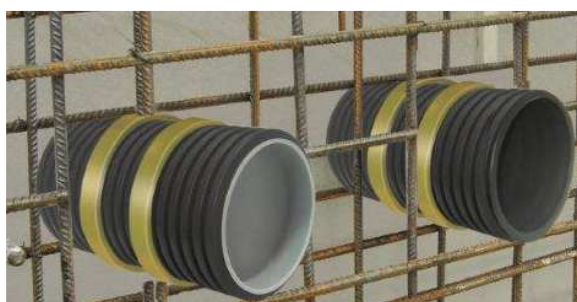


Obrázok E.6 – Osadenie tesniaceho plechu VB1



Obrázok E.7 – Kotvenie VB1 „omegami“ [14]

Tak isto všetky prvky prechádzajúce cez základovú dosku musia byť vhodne opatrené prvkami proti prenikaniu podzemnej vody do objektu. Takýmito prvkami môžu byť uzemňovacie pásiky vyvedené nad horný povrch základovej dosky, prípadne plánované prípojky inžinierskych sietí. Tieto môžu byť zabezpečené nalepením bobtnajúceho pásika po ich obvode prípadne použitím systémového prvku rady RONDO.



Obrázok E.8 – Umiestenie bobtnajúceho pásika [14]



Obrázok E.9 – Systémový prvok Rondo [14]

Po previazaní horného povrchu výstuže majster na stavbe spolu s privolaným technickým dozorom stavebníka skontroluje kompletnosť armatúry, tesniacich prvkov a za pomoci rotačného laseru minimálne krytie výstuže.

Pozn.: Ako prvé budú vyarmované základové dosky a steny dojazdov výt'ahov, šácht a priehlní včítane tesniacich prvkov. Tieto budú betónované prvé v dostatočnom predstihu pred hlavnou plochou základovej dosky. Z dôvodu jednostranného debnenia ich stien.

E.7.8 Betonáž základových dosiek dojazdov výťahov, šácht a priehlbni

Po ukončení a kontrole armatúry ako aj tesniacich prvkov základových dosiek dojazdov výťahov, šácht a priehlbni pristúpime k ich betonáži. Betón je podľa ČSN EN 206+A1 navrhnutý ako C 30/37-XC3,XA1(F.1.1)-Cl0,4-D22-S4, s kryštalickou prímiesou XYPEX 2 kg/m³ hrúbky 400 mm. Ukladanie čerstvej betónovej zmesi bude prebiehať prevažne pomocou vežových žeriavov a bádií na betón typ 1016 L12 alebo 1034C. Čerstvá betónová zmes bude na stavenisko dovážaná z betonárne CEMEX za pomoci autodomiešavačov MAN TGS 32.420 BB Stetter 8x4.

Spracovanie čerstvej betónovej zmesi bude mať na starosti čata betonárov. Pred uložením betónu skontrolujeme dná dojazdov a šácht, v prípade znečistenia nečistoty vysajeme stavebným vysávačom. Betón uložia priamo do dojazdov a pomocou hrablí ho rozprestrú. Uložený betón sa riadne zavibruje ponorným vibrátorom. Následne sa výšková úroveň hornej hrany skontroluje pomocou rotačného laseru aby nedošlo k prebetónovaniu a odchýlke oproti PD. Po kontrole sa horný povrch zahradí dreveným hladítkom prípadne vibračnou lištou. Veľký pozor treba dať na riadne obetónovanie pobitumenovaného tesniaceho plechu VB1 umiestneného v stenách dojazdov na hornej výstuži základovej dosky (minimálne 3 cm tesniaceho plechu musia byť v betóne). Po skončení betonáže bude všetko náradie očistené a umyté uschované do skladu.

E.7.9 Debnenie základových dosiek

Po skončení armovacích prác na časti základovej dosky pristúpime k jej postupnému odebneniu obvodu. Pred uložením debnenia na jeho miesto podľa kladačského plánu vyznačíme podľa geodetických bodov jeho polohu a navrtáme vnútorné dorazy (väčšinou sa jedná o odpadové kúsky výstuže), o ktoré debnenie zaprieme. Debnenie bude použité systémové od firmy ULMA – MIDI s príslušenstvom. Toto bude pred použitím skontrolované, očistené a naolejované oddebňovacím olejom. Zo skládky debnenia S3 bude na miesto určenia premiestnené pomocou vežových žeriavov VŽ1, VŽ2 a VŽ3. Jednotlivé dielce ukladáme postupne na miesto ich určenia a spájame pomocou spájacích prvkov. Naolejovanú stranu debnenia prirazíme na navrtané dorazy a zo zadnej strany ho zaistíme kotvami navrtanými do podkladného betónu a drevenými klinmi. Vrchnú hranu debnenia dáme do zvislice za pomoci vodováhy a rozoprieme o zaistenú stenu výkopu drevenými hranolmi prípadne ocelovými stojkami ULMA.

Posledné pole debnenia usadíme na miesto až po vyfúkaní nečistôt zo základovej dosky pomocou stavebného kompresoru pred jej betonážou.

Následne osadíme v miestach plánovaných pre jednostranné debnenie stien 2.PP upínacie kotvy V-Halter. Tieto kotvy budú slúžiť na ukotvenie päty jednostranného debnenia. Kotvy rozmiestnime podľa kladačského plánu a priviažeme ich ku hornej výstuži základovej dosky .



Obrázok E.11 – Detail osadenia kotvy V-Halter



Obrázok E.10 – Rozmiestnenie kotiev V-Halter

Debnenie stien dojazdov výťahov, šacht a priehlbni vyhotovíme podľa rozmeru buď zo systémového stenového debnenia ORMA alebo klasické drevené za pomoci kladačského plánu. Postup bude rovnaký ako pri debnení obvodu základovej dosky s pár rozdielmi. Bude sa jednať o jednostranné debnenie a preto treba dbať na jeho zaistení voči vyplávaniu pri betonáži. Tomuto zabránime umiestnením vyrovnávací mostíka naprieč dnom dojazdu od jednej strany debnenia ku druhej a dotiahnutím na vopred navrtnú mechanickú kotvu v základovej doske dojazdu.

E.7.10 Betonáž základových dosiek

Po ukončení a kontrole armatúry ako aj tesniacich prvkov, čistoty podkladu, debnenia a upínacích kotiev jednotlivých častí základových dosiek pristúpime k ich betonáži. Betón je podľa ČSN EN 206+A1 navrhnutý ako C 30/37- XC3, XA1(F.1.1) -C10,4-D22-S4, s kryštalickou prísadou XYPEX 2 kg/m³ hrúbky 400 mm. Ukladanie čerstvej betónovej zmesi bude prebiehať pomocou autočerpadla na betón SCHWING S42 X. Typ autočerpadla sa môže líšiť vzhľadom na rozmer betónovanej časti základovej dosky. Čerstvá betónová zmes bude na stavenisko dovážaná z betonárne CEMEX za pomoci autodomiešavačov MAN TGS 32.420 BB Stetter 8x4. Počet mixov pre betonáž jednotlivých častí základových dosiek je minimálne 4, aby bola dodržaná kontinuita betonáže.

Spracovanie čerstvej betónovej zmesi bude mať na starosti čata betonárov. Betónovať sa začne v najvzdialenejšom mieste od autočerpada. Betón bude ukladaný po pásoch rovnobežných s kratším rozmerom betónovanej časti. Každý pás sa bude betónovať na dvakrát. V prvej fáze sa podleje a zavibruje ponorným vibrátorom prvých cca 25 cm. V druhej fáze sa bude betónovať zvyšných cca 15 cm. Betónová zmes sa bude rozhrňať pomocou hrablí a vibrovať ponorným vibrátorom do presnej výšky kontrolovanej rotačným laserom. Zhutnení čerstvý betón bude hladný pomocou vibračnej lišty QZH2m ENAR. Veľký pozor treba dať na riadne obetónovanie pobitumenovaného tesniaceho plechu ABS a VB1 umiestneného v spojoch základových dosiek a spojoch základových dosiek a stien 2.PP (minimálne 3 cm tesniaceho plechu musia byť v betóne). Po skončení betonáže bude všetko náradie očistené a umyté uschované do skladu.

E.7.11 Povrchová úprava základovej dosky strojným leštením

Po skončení betonáži počkáme, kým čerstvý betón prejde procesom tuhnutia a započne proces tuhnutia (približne 6-8 hodín po namiešaní podľa zloženia betónu). Po uplynutí tejto doby pristúpime k strojnému lešteniu povrchu čerstvej betónovej zmesi. Táto sa vykonáva za pomoci strojných leštičiek na betón a ručných oceľových hladítok. Povrch betónu leštíme kým nedôjde k uzavretiu jeho pórov a neostane hladký povrch. Takýto povrch je náročnejší na ošetrovanie, preto ho po jeho vyleštení nastriekame emulziou na báze akrylátu ISOCURE-A. Strojné leštičky budú prepravované vežovými žeriavmi VŽ1, VŽ2 a VŽ3 a to buď v nádobách na to určených (prepravný kontajner) alebo uviazaním na žeriav za zosilnený rám.

E.7.12 Ošetrovanie základových dosiek

Ošetrovanie základovej dosky a všetkých jej častí bude prebiehať počas celej doby jeho hydratácie. Kropiť vodou sa začne max. do 12 hodín od jeho uloženia a skončíme pri nadobudnutí 35 % jeho 28 dňovej pevnosti. Pri betóne triedy C30/37 je to 13 MPa (ČSN EN 13 670). Po prvotnom zakropení povrchu bude nasledovať strojné hladenie. Ošetrovanie povrchu po strojnom hladení bude nástrekom emulzie ISOCURE-A, ktorá bude zabráňovať nadmernému vyparovaniu zámesovej vody. Kropenie bude pokračovať aj napriek nanieseniu tejto emulzie. Povrch betónu chránime proti poveternostným vplyvom (nízke a vysoké teploty, dážď, vietor) prekrytím hornej hrany fóliami, prípadne geotextíliou.

E.7.13 Oddebnenie základových dosiek, dojazdov výtahov, šácht a priehlbí

Oddebnenie základovej dosky bude možné dva dni po jej zabetónovaní (prípadne skôr po dohode so statikom). Oddebnenie bude prebiehať povolením rozpier stabilizujúcich hornú hranu debnenia, následným vytlčením klinov zabezpečujúcich polohu spodnej hrany debnenia a rozpojením spojovacích prvkov. Očistené debnenie bude prevážané pomocou vežových žeriavov na skládku prípadne rovno na ďalšiu časť základovej dosky, ktorá bude potrebovať obdebnenie.

E.8 Personálne obsadenie

E.8.1 Obecné informácie

Počas celej výstavby bude na stavenisku stály tím pracovníkov a technikov dohliadajúci na priebeh a kvalitu prác. Tím technikov sa skladá so stavbyvedúceho a majstrov. Pracovníci budú rozdelený do pracovných čiat podľa druhu vykonávanej práce. Každá čata bude mať jednu vedúcu, zodpovednú osobu, ktorá bude dohliadať na priebeh prác. Všetci pracovníci budú vykonávať len práce, na ktoré majú oprávnenie, odbornú spôsobilosť alebo platný strojnicky alebo viazačský preukaz. Všetci pracovníci musia byť preškolený z pravidiel BOZP a systému bezpečnej práce.

E.8.2 Personálne zloženie pracovných čiat

| | |
|------------------------------|---|
| Technickí pracovníci: | 1x stavbyvedúci (autorizácia) 2x majster (odborné vzdelanie) |
| Vertikálna doprava: | 3x žeriavnik (strojnicky preukaz) |
| Armovacie práce: | 10x železiar (výučný list) 8x železiar – viazač (viazačský preukaz) |
| Debnenie/Oddebnenie: | 14x tesár (výučný list) 10x tesár – viazač (viazačský preukaz) |
| Betonári: | 6x tesár – betonár (výučný list) |
| Pomocní pracovníci: | 4x pomocný pracovník 2x zvarač (zvaračský preukaz) |
| Externí pracovníci: | 2x geodet (odborné vzdelanie) 1x strojník autočerpadla (strojnicky preukaz) 4x vodič domiešavača (vodičský preukaz C) |

6x hladič (strojnicky preukaz)
1x koordinátor BOZP
1x technický dozor stavebníka

E.9 Strojná zostava

E.9.1 Stroje

2x LIEBHERR 110 EC-B 6 (sekundárna doprava na stavenisku)
1x LIEBHERR 90 EC-B 6 (sekundárna doprava na stavenisku)
1x Autočerpadlo SCHWING S42 SX (čerpanie čerstvej betónovej zmesi)
5x Autodomiešavač MAN TGS 32.420 BB Stetter 8x4 (doprava betónovej zmesi)
1x Nákladný automobil MAN TGX 18.440 4x2 s návesom KRONE SD PROFILINER
(primárna doprava materiálu na stavenisko)
1x Volvo FH12 RB 460 s HR 6x2 – valník s hydraulickou rukou
(primárna doprava materiálu na stavenisko)

E.9.2 Elektrické náradie, náradie, drobné stroje a nástroje

Bádia na betón typ 1016 L12 (betonáž základových dosiek dojazdov výťahov)
Bádia na betón typ 1034 C (betonáž základových dosiek dojazdov výťahov)
Rotačný rozvádzač PUTZMEISTER RV10 (betonáž železobetónových konštrukcií častí 3.3 - 3.6. po odstránení vjazdovej rampy do hl. stavebnej jamy)
Metalhalogenitový reflektor GXMH005 (osvetlenie staveniska)
Ponorný vibrátor AV 385 Parles s meničom frekvencie napätia CAF 100 Parles
(vibrovanie čerstvej betónovej zmesi)
Ponorný vibrátor AVMU ENAR (vibrovanie betónu v debniciach tvárniciach)
Vibračná lata QZH 2m ENAR (vibrovanie a hladenie čerstvej betónovej zmesi)
Zváračka PONTE 201 MOST (Prepojenie uzemnenia objektu s výstužou)
Dávkovacia pištoľ HILTI CF DS- 1 (dávkovanie montážnej peny)
AKU vrtacie kladivo HILTI TE 6-A22 (navrtávanie dorazov do PB)
AKU vrtací skrutkovač HILTI SFC 14-A (zostavovanie debnenie z reziva)
AKU uhlová brúska HILTI AG 125-A36 (úprava výstuže)
Uhlová brúska HILTI AG 230-20D (úprava výstuže)
Okružná píla HILTI SC 55W (zostavovanie debnenie z reziva)
Reťazová píla HUSQUARNA 120 (skracovanie hranolov a stavebného reziva)

Kompresor ATLAS COPCO XAS 97 DD (vyfúkание nečistôt zo základovej dosky pred betonážou)

Hladička betónu DYNAPAC BG39 (strojné hladenie povrchu zavädnutého betónu)

Hladička betónu dvojmotorová MK 8-90 (strojné hladenie povrchu betónu)

Postrekovač na emulziu ISOCURE-A (postrek hladeneého povrchu emulziou)

Postrekovač na oddebňovací olej FERROX PLUS (postrek debnenia oddebňovacím olejom)

Staveniskový rozvádzač ABL MULTI-HM 422/FI/P (distribúcia elektrickej energie)

Rotačný laser HILTI PR 30-HVS (kontrola výšky pri betonáži, preberaní výstuže)

Stavebný vysávač HILTI VC 60-U (vysatie nečistôt z dna dojazdov a šácht pred ich betonážou)

Pracovný prepravný kontajner 1046.8 (doprava náradia a materiálu na stavenisku)

Výklopný prepravný kontajner 1045.8 (doprava odpadov na stavenisku)

Hliníkové rebríky ALVE FORTE (vertikálny pohyb pracovníkov po podlažiach)

E.9.3 Pracovné náradie a pomôcky

Lopaty, hrable, kladivá, kladivá tesárske, kliešte železiarske, vodováhy (2m, 1m), pásmo, meter, stavebný fúrik, metly, kýble, uholník, murárska šnúrka, krieda, liehový zvýrazňovač, nerezové hladítka na betón, páčidlá, F - kľúče na ohýbanie železa, Schmidtovo kladivo, predlžovacie káble, vysielacky.

E.9.4 BOZP pomôcky

Ochranná prilba

Ochranné okuliare

Ochrana sluchu (klapky na uši)

Pracovný odev s reflexnými prvkami

Reflexná vesta

Pracovné rukavice

Pracovné topánky S3

Pracovné čizmy – betonárske

Zváračská kukla

E.10 Kontrola kvality

Kontrolný a skúšobný plán je podrobne spracovaný v *Prílohe č. 7 - KZP monolitické železobetónové konštrukcie*. V tomto bode sú jednotlivé kontroly len vypísané.

E.10.1 Vstupná kontrola

Kontrola PD a súvisiacich dokumentov

Kontrola a prevzatie staveniska, pracoviska

Kontrola dokončenosti, presnosti a geometrie predchádzajúcich prác

Kontrola debnenia

Kontrola výstuže

Kontrola ostatného stavebného materiálu

Kontrola strojov, nástrojov, náradia a pracovných pomôcok

Kontrola spôsobilosti pracovníkov

E.10.2 Medzioperačná kontrola

Kontrola pracovných, klimatických podmienok

Kontrola spôsobilosti pracovníkov

Kontrola strojov, nástrojov, náradia a pracovných pomôcok

Kontrola bezpečnostných prvkov

Kontrola zostavenia debnenia

Kontrola uloženia výstuže a uzemnenia

Kontrola tesniacich prvkov

Kontrola debnenia pred betonážou

Kontrola dodanej betónovej zmesi

Kontrola ukladania a hutnenia betónovej zmesi

Kontrola ošetrovania betónových konštrukcií a nábehu ich pevnosti

Kontrola oddebnenia betónových konštrukcií

E.10.3 Výstupná kontrola

Kontrola geometrie a kvality betónových konštrukcií

Kontrola pevnosti betónových konštrukcií

Kontrola vodonepriepustnosti obvodových konštrukcií

Kontrola čistoty a predanie pracoviska

E.11 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Na stavenisku budou pracovat jen osoby přeškolené z bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (BOZP). Všichni pracovníci absolvují školení koordinátorem BOZP, stavbyvedoucím nebo majstrom, po kterém podpisem potvrdí, že byli zoznámeni s pravidly BOZP a možnými riziky. Tato téma je bližší specifikovaná v kapitole *I. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci*. Je nutné sa tiež riadiť nasledovnými právnymi predpismi a nariadeniami vlády:

Zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. A jeho zmenami 362/2007 Sb. a 189/2008 Sb. A 88/2016 Sb.

Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby a jej novela 323/2017 Sb.

Nariadením vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. A jeho novelizáciou Nariadením vlády č.136/2016 Sb.

Nariadením vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci

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

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

Nariadením vlády č. 201/2010 Sb., o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu

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

E.12 Ochrana životného prostredia

Počas celej doby výstavby je treba v čo najväčšej miere dbať na elimináciu negatívnych vplyvov na okolie stavby a životné prostredie. Týmito vplyvmi a ich elimináciami sú hlavne:

- Zvýšenú prašnosť eliminujeme hlavne kropením, pravidelným čistením príjazdových komunikácií a vozidiel
- Zvýšená hlučnosť vyplývajúca z pracovných procesov sa snažíme obmedziť na dennú pracovnú dobu od 7:00 do 18:00. V prípade prác po 22:00 je treba vopred upovedomiť príslušné úrady
- Elimináciu úniku škodlivých látok do podlažia pravidelnou kontrolou stavebných vozidiel a tesnosti barelov na nebezpečné látky, oddeňovací olej
- Správnu separáciu a likvidáciu odpadov, prípadne ich recykláciou a spätným využitím
- Efektívne využívanie energií, pracovných síl a výber materiálov

E.12.1 Odpady

Všetky odpady, ktoré vzniknú počas výstavby na stavenisku budú triedené a separované do kontajnerov na to určených. Triedenie a nakladanie s odpadmi ďalej upravujú:

Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů a jeho zmena č. 45/2019 Sb.

Vyhláška č. 374/2008 Sb., o přepravě odpadů

Vyhláška 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady

Vyhláška 381/2001 Sb., ktorou sa stanoví Katalog odpadov

Vyhláška č. 93/2016 Sb., okatalogu odpadů

E.12.2 Zoznam odpadov na stavenisku

Tab. E.1 – Zoznam odpadov na stavenisku pre vodostavebnú monolitickú základovú dosku

| OZN. | DRUH | KATEGÓRIA | LIKVIDÁCIA |
|----------|---|-------------|------------------|
| 15 01 02 | Plastové obaly | Bežný odpad | Recyklácia |
| 15 01 06 | Zmesné obaly | Bežný odpad | Odvoz na skládku |
| 17 01 01 | Betón | Bežný odpad | Recyklácia |
| 17 02 01 | Drevo | Bežný odpad | Recyklácia |
| 17 02 03 | Plasty | Bežný odpad | Recyklácia |
| 17 04 05 | Železo a oceľ | Bežný odpad | Recyklácia |
| 17 09 04 | Zmesné stavebné a demolačné odpady neuvedené pod číslami 17 09 01; 17 09 02; 17 09 03 | Bežný odpad | Odvoz na skládku |
| 20 03 99 | Komunálne odpady inak bližšie neurčené | Bežný odpad | Odvoz na skládku |



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

**F. TECHNOLOGICKÝ PREDPIS PRE MONOLITICKÉ ZVISLÉ
KONŠTRUKCIE**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Peter Janíček

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ, Ph.D.

BRNO 2020

F.1 Obecné informácie

F.1.1 Identifikačné údaje stavby

| | |
|------------------------------------|--|
| Názov stavby: | Vlněna – Etapa 2b., Budovy C a D |
| Miesto stavby: | Mlýnská 286/20, 602 00 Brno – Střed – Trnitá |
| Kraj: | Jihomoravský kraj |
| Katastrální úrad: | Brno – Trnitá |
| Parcely číslo: | 1155/1; 1155/4; 1159; 32/1; 32/2; 32/3; 32/10 |
| Stavebník: | CTP Property XVII, s.r.o., CTP D1 1571, 369 01 Humpolec |
| Generální Projektant: | Studio acht, s.r.o., Za Zámečkem 746/3, 158 00 Praha 5 |
| Zhotovitel' hrubej spodnej stavby: | Skanska a.s., Křižíkova 682/34a, 186 00 Praha 8 |

F.1.2 Informácie o stavbe

Jedná sa o novostavbu polyfunkčných prevažne administratívnych objektov C a D so spoločným suterénom, ktoré sa nachádzajú v katastrálnom území Brno – Trnitá. (vymedzené sú ulicami Dornych, Přízová, Mlýnská a Cyrilská). Administratívne budovy C a D sú umiestnené na spoločnom suteréne s jednotným plošným založením. Až v úrovni prvého nadzemného podlažia sa budova člení na časť C a D. Budovy sa líšia tvarovo, ako aj celkovým počtom nadzemných podlaží. Budova C má 11 nadzemných podlaží, budova D má 10 nadzemných podlaží. Budovy C a D sú prepojené v 5.NP-8.NP spojovacím oceľovým krčkom, uloženým do stĺpov po obvodu objektov. Spoločný suterén má dve podzemné podlažia prevažne obdĺžnikového tvaru s jednou stranou skosenou rozmeru 89,65x55,20 m. Suterén bude slúžiť prevažne ako podzemná garáž.

F.1.3 Informácie o procese

Predmetom technologického predpisu je proces vyhotovenia monolitických zvislých nosných konštrukcií v 2.PP a 1.PP. Tieto konštrukcie budú rozdelené do troch skupín podľa typu, a to na: obvodové steny, stĺpy a steny vnútorných šácht.

Betón obvodových, vodonepriepustných stien hr. 300 mm bude triedy C 30/37-XC4,XA1(CZ,F.1.1)-Cl0,4-D_{max}16-S4 s kryštalickou prísadou XYPEX 2 kg/m³ pre obe podlažia 2.PP aj 1.PP. Obv. steny 2.PP sa budú betónovať na konštrukčnú výšku 2.PP (svetlá výška + výška stropu nad 2.PP). V obvodových stenách 2.PP budú pred betonážou osadené prvky vylamovacej výstuže PLEXUS B121518. Tieto umožnia následné prepojenie so stropom nad 2.PP bez potreby uloženia stropu na obvodové steny. Obv. Steny v 1.PP sa budú betónovať na svetlú výšku 1.PP, stropy nad 1.PP budú po obvode na tieto steny uložené klasicky. Veľký dôraz sa bude klásť v oboch podlažiach na správne osádzanie prvkov ochraňujúcich pracovné a nepravé (technologické) škáry obvodových stien voči priesaku podzemnej vody. Stupeň vystuženia je 140 kg/m³. Vnútorné steny retenčnej nádrže budú vyhotovené rovnako ako obvodové steny, jediný rozdiel je ich betonáž na svetlú výšku.

Betón stĺpov rôznych rozmerov bude v 2.PP ad 1.PP C 40/50-XC3 (CZ,F.1)-Cl0,4-D_{max}22-S3. Stĺpy sa budú betónovať v oboch podlažiach na svetlé výšky podlaží v mieste ich betonáže. Stupeň vystuženia je 280 kg/m³.

Vnútorné steny šácht rôznych hrúbok budú v oboch podlažiach z betónu C 35/45-XC3 (CZ,F.1)-Cl0,4-D_{max}22-S3. (Pozn. pri hrúbke stien pod 200 mm konzultovať zmenu kameniva z D_{max}22 na D_{max}16 mm). V šachtách slúžiacich ako schodiskové šachty budú podľa PD osadené prvky vylamovacej výstuže PLEXUS B121518 pre železobetónové monolitické medzipodesty. Stupeň vystuženia týchto stien je 130 kg/m³.

Všetky konštrukcie budú vystužené betonárskou oceľou triedy B500B rôznych profilov. Niektoré prúty výstuže budú podľa samostatnej PD pre uzemnenie objektu spojené zvarom. Betón bude ukladaný do systémového debnenia spoločnosti ULMA – ORMA a bude hutnený ponorným vibrátorom.

F.2 Prevzatie pracoviska

Prevzatie staveniska prebehlo pred započatím tohto technologického procesu. Stavbyvedúci alebo majster skontroluje spolu s technickým dozorom stavebníka práce na základovej doske podľa príslušného kontrolného a skúšobného plánu *vid'. Príloha č. 7 – KZP monolitické železobetónové konštrukcie*. Výsledky kontroly zapíše do staveného denníka. Po splnení všetkých bodov môžu práce začať.

F.3 Pripravenosť pracoviska

Na stavenisku bude vybudované zariadenie staveniska, bližšie špecifikované v kapitole *D. Technická správa zariadenia staveniska*. Skladajúce sa zo skládok materiálov, staveniskových komunikácií, oplotenia, parkoviska, vežových žeriavov a mobilných kontajnerov (sklady, vrátnice, kancelárie, šatne, hygienické kontajnery, kontajnery na odpad).

Zo západnej a južnej strany bude stavenisko ohraničené už dokončenou Etapou 1a, ktorá bude ohradená mobilným oplotením výšky 2 m taktiež od Etapy 1b a 2a, ktorá bude mať v okamihu započatia Etapy 2b hotové všetky prvky HSV. Stavenisko je oplotené zo severu mobilným oplotením výšky 2 m od jestvujúcich komunikácie Mlýnská. Z východu je stavenisko ohraničené nezdemolovanými objektami bývalého komplexu ako aj riečkou Ponávkou.

Hlavný vjazd/výjazd na stavenisko pre nákladnú a osobnú dopravu je z ulice Dornych. Jeho šírka je 7 m a bude splňovať všetky technické parametre pre zvýšenú intenzitu dopravy. Vedľajší vjazd/výjazd výhradne pre osobnú dopravu je cez dočasný most ponad rieku Ponávkou z ulice Cyrilská. Nosnosť mostu je 3,5 t. Oba vjazdy/výjazdy budú zabezpečené vrátnicou, uzamykateľnou bránou a príslušným dopravným značením *vid'. Výkres č. 2 – Dopravná situácia*.

Pred začiatkom technologického procesu budú kompletne hotové všetky predchádzajúce technologické procesy. Pre zvislé nosné konštrukcie 2.PP to budú kompletne hotové výkopové práce vrátane zaistenia stien výkopov, betonáže jednotlivých častí podkladných betónov a základovej dosky. Ďalej budú zabezpečené staveniskové prípojky inžinierskych sietí a čerpanie podzemnej vody. Pre ZNK 1.PP to budú navyiac hotové zvislé nosné konštrukcie 2.PP a vodorovné nosné konštrukcie – strop nad 2.PP.

F.4 Materiál

Prevládajúcimi materiálmi tejto technologickej etapy z objemového a finančného hľadiska sú:

Pre zvislé nosné konštrukcie 2.PP:

- Betón obvodových stien C 30/37-XC4,XA1(CZ,F.1.1)-Cl0,4-D_{max}16-S4 – 321,1 m³
- Betón stĺpov C 40/50-XC3 (CZ,F.1)-Cl0,4-D_{max}22-S3 – 67,5 m³
- Betón vnútorných stien C 35/45-XC3 (CZ,F.1)-Cl0,4-D_{max}22-S3 – 76,8 m³
- Výstuž z ocele B500B rôzne profily – 73,9 t
- Debnenie obojstranné stenové ORMA – 2 3453,3 m²
- Debnenie jednostranné stenové ORMA – 216,7 m²
- Debnenie stĺpové ULMA – 490,7 m²

*Všetky uvedené hodnoty sú včítane stratného 5 %.

Ostatné materiály, ako sú uzemňovací pásik, tesniace bitúmenové plechy do pracovných a nepravých škár, vylamovacia výstuž PLEXUS a iné sú podrobne rozpísané v rozpočte, konkrétne *02-Rozpočet Hrubá spodná stavba - Zvislé 2.PP*

Pre zvislé nosné konštrukcie 1.PP:

- Betón obvodových stien C 30/37-XC4,XA1(CZ,F.1.1)-Cl0,4-D_{max}16-S4 – 270,9 m³
- Betón stĺpov C 40/50-XC3 (CZ,F.1)-Cl0,4-D_{max}22-S3 – 66,9 m³
- Betón vnútorných stien C 35/45-XC3 (CZ,F.1)-Cl0,4-D_{max}22-S3 – 95,4 m³
- Výstuž z ocele B500B rôzne profily – 69,1 t
- Debnenie obojstranné stenové ORMA – 2 394,9 m²
- Debnenie jednostranné stenové ORMA – 193,7 m²
- Debnenie stĺpové ULMA – 508,5 m²

*Všetky uvedené hodnoty sú včítane stratného 5 %.

Ostatné materiály, ako sú uzemňovací pásik, tesniace bitúmenové plechy do pracovných a nepravých škár a iné sú podrobne rozpísané v rozpočte, konkrétne *04-Rozpočet Hrubá spodná stavba - Zvislé 1.PP*

F.4.1 Výkaz výmer

Celkový výkaz výmer je podrobne spracovaný v *Prílohe č.4 – Položkový rozpočet, Varianta 3 (02-Rozpočet Hrubá spodná stavba- Zvislé 2.PP a 04-Rozpočet Hrubá spodná stavba- Zvislé 1.PP)*.

F.5 Doprava a skladovanie

Možnosti dopravných trás a ich kritické miesta sú posúdené v kapitole *C. Situácia stavby so zameraním na širšie vzťahy dopravných trás*. Návrh a špecifikácia strojov sú riešené v kapitole *H. Návrh strojnej zostavy pre technologickú etapu hrubej spodnej stavby*.

Maximálna možná hmotnosť pri preprave nesmie prekročiť maximálnu povolenú hmotnosť jazdnej súpravy udanú výrobcom ani maximálnu povolenú hmotnosť uvedenú vo vyhláske o hmotnostiach, rozmeroch a spájateľnosti vozidiel č. 209/2018 Sb.

F.5.1 Primárna doprava

Debnenie

Systémové stenové a stĺpové debnenie prevažne od firmy ULMA bude dovážané nákladným automobilom MAN TGX 18.440 4x2 s návesom KRONE SD PROFILINER z centrálného skladu pre región Morava. Dĺžka trasy je 3,5 km. Doprava systémového debnenia bude začínať naložením na centrálnom sklade pomocou portálového žeriavu a končiť zložením jedným z vežových žeriavov na staveniskovú skládku S3.

Betonárska výstuž

Betonárska výstuž bude podľa PD nastrihaná a ohýbaná v armovni BRESTT mimo stavenisko. Hotové položky výstuže budú na stavenisko dovážané automobilom MAN TGX 18.440 4x2 s návesom KRONE SD PROFILINER z armovne. Dĺžka trasy je 1,6 km. Doprava betonárskej výstuže začína jej naložením portálovým žeriavom v armovni a končí zložením vežovým žeriavom na sa staveniskovú skládku S1 alebo S2.

Čerstvá betónová zmes a autočerpadlo

Čerstvá betónová zmes bude na stavenisko dovážaná primárne z betonárne CEMEX. ich vlastnými autodomiešavačmi MAN TGS 32.420 BB Stetter 8x4. Objem bubna 9 m³. Dĺžka trasy je 1,6 km. Doprava začne namiešaním a načerpaním betónovej zmesi do autodomiešavača a končí jeho vyčerpaním do bádie určenej na prepravu betónovej zmesi vežovým žeriavom.

Ostatný drobný stavebný materiál a stavebné rezivo

Jedná sa o doplnkové materiály ku železobetónovým konštrukciám ako napríklad dištančné prvky pre výstuž, uzemňovacie pásy, spojovací materiál a stavebné rezivo. Na stavenisko bude dovážaný valníkom s hydraulickou rukou Volvo FH12 RB 460 s HR 6x2 zo stavebnín DEK vo vzdialenosti 3,8 km. Doprava začne naložením materiálu v stavebninách ručne alebo pomocou vysokozdvížného vozíka. Skončí jeho vyložením na staveniskovú skládku S4, S3 ručne alebo pomocou hydraulickej ruky prípadne vežových žeriavov.

Odpady

Odpady budú na stavbe do maximálnej možnej miery triedené do vyčlenených zberných kontajnerov. Tieto budú odvážené nosičom kontajnerov s hákovým nakladačom T158-8P6R33.391 na skládku, prípadne na recykláciu. Doprava začne naložením kontajneru hákovým nakladačom na auto a skončí jeho vyložením na skládke.

F.5.2 Sekundárna doprava

Debnenie

Systémové debnenie ULMA so všetkými súčastami bude v rámci staveniska prepravované vežovými žeriavmi LIEBHERR 110 EC-B 6 (VŽ1 a VŽ2) alebo pomocou vežového žeriavu LIEBHERR 90 EC-B 6 (VŽ3) za pomoci certifikovaných viazacích prvkov, prípadne v certifikovaných prepravných košoch a debnách.

Betonárska výstuž

Betonárska výstuž priama ako aj ohýbaná bude v rámci staveniska prepravovaná pomocou vežových žeriavov VŽ1, VŽ2 alebo VŽ3 výhradne certifikovanými ocelovými lanami, alebo v certifikovaných prepravných kontajneroch a textilných vakoch.

Čerstvá betónová zmes

Čerstvá betónová zmes bude do určených konštrukcií ukladaná pomocou vežových žeriavov VŽ1, VŽ2 alebo VŽ3 a stavebných bádií na betón typ 1016 L12 alebo 1034C.

Drobný stavebný materiál a stavebné rezivo

Drobný stavebný materiál a stavebné rezivo sa bude po stavenisku prepravovať ručne, pomocou fúrika, prípadne pomocou vežových žeriavov VŽ1, VŽ2 alebo VŽ3 v certifikovaných viazacích prvkov, prepravných košoch na to určených ako pracovný prepravný kontajner 1046.8.

Odpady

Na stavenisku budú umiestnené koše na recyklovateľné odpady, nerecyklovateľné odpady ako aj nebezpečné odpady. Ich preprava bude zabezpečená ručne, prípadne pomocou vežových žeriavov VŽ1, VŽ2 alebo VŽ3 v certifikovaných prepravných košoch na to určených ako pracovný prepravný kontajner 1046.8 alebo výklopný prepravný kontajner 1045.8.

F.5.3 Skladovanie

Drobný stavebný materiál, hlavne bitúmenové tesniace prvky, spojovacie prvky a náradie bude skladované v uzamykateľných skladových kontajneroch, aby nedošlo k ich degradácií vplyvom poveternostných podmienok. Prípadne na skládke S4.

Drevené rezivo bude skladované na podkladových hranoloch 100x100 mm a nebude sa priamo dotýkať zeme. Bude chránené proti poveternostným vplyvom a skladované pod strechou, alebo bude skladované prekryté nepremokavou fóliou. Jednotlivé prvky budú od seba odseparované drobnými drevenými podkládkami. Skladované budú na skládke S3 alebo S4.

Systémové stenové a stĺpové debnenie a jeho príslušenstvo bude skladované na vyznačenej skládke S3 v dosahu žeriavov. Nebude sa priamo dotýkať zeminou aby nedošlo k jeho degradácií. Nezložené dielce sa budú skladovať do maximálnej výšky 1,5 m. Špeciálne pozor treba dať na skladovanie oddebnovacieho oleja, pri ktorom treba zabrániť úniku do podlažia, napr. jeho umiestnením do plastovej nádoby.

Betonárska výstuž musí byť skladovaná na vyznačených skládkach S1 a S2 v dosahu žeriavov. Na drevených, alebo iných vhodných podkladových hranoloch a nesmie byť v kontakte so zeminou aby nedošlo k jej korózií a degradácií. Na skládke bude roztriedená a riadne označená, aby nedošlo k jej zámene pri ukladaní do požadovanej konštrukcie. Na skládke bude uskladnená vylamovacia výstuž PLEXUS B121518.

F.6 Pracovné podmienky

F.6.1 Obecné pracovné podmienky

Pracovná doba je stanovená od 7:00 do 18:00 s hodinovou prestávkou na obed od 11:30 do 12:30. Obedy budú riešené individuálne pracovníkmi mimo staveniska. V špeciálnych prípadoch po dohode s pracovníkmi a príslušnými orgánmi (Magistrát mesta Brna, mestská polícia) budú práce prebiehať mimo stanovenej pracovnej doby (betonáž a následné leštenie povrchu). Pracovať sa bude nepretržite od pondelka do soboty, ak to dovoľia uvedené pracovné podmienky.

Stavenisko bude oplotené mobilným oplotením, ktoré bude rozmiestnené podľa *Výkresu č. 3 – Zariadenia staveniska*. Výška oplotenia bude 2,0 m, bude osadené do betónových blokov a spojené vzájomne systémovými spojkami a môže byť celoplošne prekryté tkanou textíliou. Na mobilnom oplotení budú umiestnené cedule typu „NEPOVOLANÝM OSOBÁM VSTUP ZAKÁZANÝ“. Vjazdy a výjazdy na stavenisko budú zabezpečené vrátnicou, uzamykateľnou bránou a príslušným dopravným značením *vid' Výkres č. 2 – Dopravná situácia*.

Všetky práce budú vykonávať len riadne preškolené a oprávnené osoby. Vstupné školenie BOZP povedie koordinátor BOZP, prípadne stavbyvedúci a pri jeho absencii majster. O tomto školení bude vyhotovený záznam a účastníci svojím podpisom potvrdia, že školenie absolvovali a porozumeli všetkým rizikám spojeným s vykonávaním prác na tejto technologickej etape. Záznam sa vloží do knihy BOZP, prípadne do stavebného

denníka. Pracovníci budú mať k dispozícii kompletne zariadenie staveniska pozostávajúce zo šatní, hygienických kontajnerov, mobilných WC a ďalších vid'. *Výkres č. 3 – Zariadenie staveniska.*

F.6.2 Pracovné podmienky pre monolitické zvislé konštrukcie

Práce budú na stavenisku prebiehať len za priaznivých pracovných podmienok. Za nepriaznivé pracovné podmienky sa považujú predovšetkým:

Poveternostné (klimatické) podmienky:

- **Teplota** - obecne by sa mala teplota pohybovať v rozmedzí od +5 °C do +25 °C, táto sa môže upraviť od -5 °C do +35 °C za predpokladu zavedenia špeciálnych opatrení. Betonáž pri teplote pod -5 °C je potrebné zabezpečiť proces tuhnutia a tvrdnutia čerstvého betónu, použitím prísad a prímiesí, predhriatym kamenivom, ohriatím zámesovej vody, zaplachtením hotových konštrukcií a ich ohrievaním. Pri teplote nad 35 °C zabezpečiť ochranu čerstvého betónu nástrekom emulzie a kropením vodou, obmedziť ľudskú prácu, stanoviť častejšie prestávky a zabezpečiť dostatočný prísun pitnej vody.
- **Viditeľnosť** - minimálna prípustná viditeľnosť je 30 m. Pracovať sa bude za denného svetla, pri prácach po a pred východom slnka bude stavenisko osvetlené reflektormi umiestnenými na vežových žeriavoch.
- **Rýchlosť vetra** - maximálna povolená rýchlosť vetra je 11 m/s, pri manipulácií bremien vežovými žeriavmi 8 m/s. Pri prekročení týchto rýchlostí budú práce dočasne pozastavené alebo prerušené.
- **Zrážky v podobe dažďa a krupobitia** - práce budú dočasne pozastavené alebo prerušené, betonáže budú plánované s prihliadnutím na predpoveď počasia a úhrn zrážok. V prípade náhlych búrok z tepla bude betonáž dočasne pozastavená prípadne po dohode so statikom prerušená.

F.7 Pracovní postup

Objekt je zo statického a technologického hľadiska rozdelený na 3 úseky, ktoré sa ďalej delia na jednotlivé časti vid'. *Príloha 1 – Schéma rozdelenia objektu na úseky.*

Pracovné procesy na jednotlivých častiach objektu budú na seba nadväzovať v poradí uvedenom v *Prílohe č.5 – Časový plán hrubej spodnej stavby*.

Pracovný postup bude postupne spracovaný pre obvodové steny, stĺpy a nakoniec vnútorné steny šácht. Vnútorné steny retenčnej nádrže budú vyhotovené rovnako ako obvodové vodonepriepustné steny.

F.7.1 Obvodové vodonepriepustné steny

Obvodové steny budú v rámci jednotlivých častí rozdelené do viacerých pracovných záberov, ktoré budú postupne armované, debnené a betónované.

Vkladanie dilatačnej vrstvy stien od susedných objektov

Oddilatovanie suterénov jednotlivých etáp bude v mieste ich styku zabezpečené vlepéním polystyrénu EPS 20 mm na pur penu. Polystyrén bude lepený priamo na betónové steny vedľajších suterénov v modulových osiach 12 a K'.

Armovanie obvodových stien 2.PP a 1.PP a osádzanie tesniacich prvkov nepravých škár

Armovanie obvodových stien začne po technologickej prestávke na vodorovných nosných konštrukciách (základová doska, strop nad 2.PP) a polohopisnom vytýčení bodov obvodových stien geodetom. Podľa vytýčených bodov skontrolujeme, či pri betonáži vodorovných nosných konštrukcií nedošlo k posunutiu čakacej výstuže (vytrnovacej). Taktiež skontrolujeme polohu a prebetónovanie tesniaceho plechu VB1 vo VNK (pri nedostatočnom prekrytí plechu betónom doplníme bentonitový bobtnajúci pásik (napr. FLOWSTOP). V prípade nedostatočného krytia, výstuže obsekáme búracím kladivom a kladivom prípadne F – kľúčom (krepákom) ju uvedieme do vhodnej polohy. Po zrovnaní výstuže pristúpime ku ukladaniu výstuže stien podľa projektovej dokumentácie. Pri stenách priamo susediacich so suterénmi vedľajších etáp začneme až po vytvorení dilatačnej vrstvy. Výstuž musí byť čistá, bez známok poškodenia, hĺbkovej korózie a riadne označená. Dopravená zo skládky bude jedným z vežových žeriavov.

Po uložení a previazaní všetkých položiek výstuže bude táto opatrené dištančnými prvkami pre zabezpečenie požadovanej polohy a krytia výstuže. Betónovými FBEKD 45 (tzv. motýlik) zo vonkajšej strany od terénu a plastovými dištančnými krúžkami R3

(30 mm). Steny retenčnej nádrže budú z oboch strán opatrené betónovými dištančnými prvkami. Pri statickom návrhu obvodových stien a počíta so zriadením nepravých škár, tzv. riadených trhlín a zúžením prierezu stien osadením lichobežníkovej plastovej lišty do debnenia. Tieto škáry budú opatrené tesniacimi prvkami ASS – bitúmenovými krížovými plechmi pre riadené trhliny, ktoré zabránia priesaku vody v mieste vzniku týchto trhlín. Vzďialenosť týchto nepravých škár bude navrhnutá a posúdená statickom. Obecne platí, že maximálna vzďialenosť jednotlivých nepravých škár je 5 m, v rohoch objektu max. 3 m od rohu. Jednotlivé plechy ASS dĺžky 2,5 m sa spájajú, podobne ako plechy ABS a VB1 systémovými sponkami. Krížové plechy budú taktiež sponkami spojené s vodorovnými plechmi VB1 zabetónovanými v VNK (základová doska a strop nad 2.PP). Bitúmenové časti plechu sú ochránené PE fóliou, ktorá bude pred betonážou odstránená.

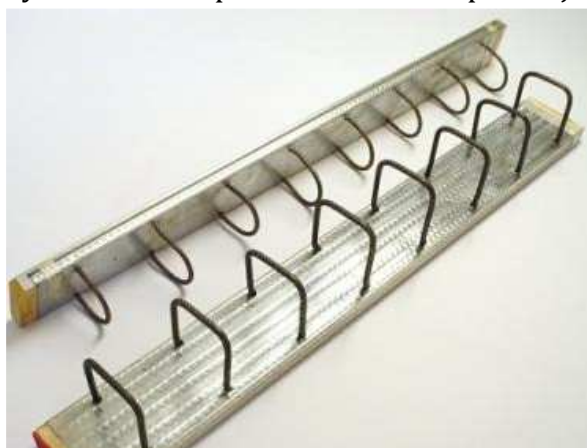


Obrázok F.2 – Osadenie tesniaceho plechu ASS do obv. steny [14]



Obrázok F.1 – Sponka na spájanie tesniacich plechov ASB, VB1 a ASS [14]

Obvodové steny 2.PP budú oproti stenám 1.PP opatrené v mieste stropu nad 2.PP vylamovacou výstužou PLEXUS a vodorovnými tesniacimi plechmi VB1. Vylamovacia výstuž bude po osadení do presnej výšky



Obrázok F.3 – Vylamovacia výstuž Plexus [14]

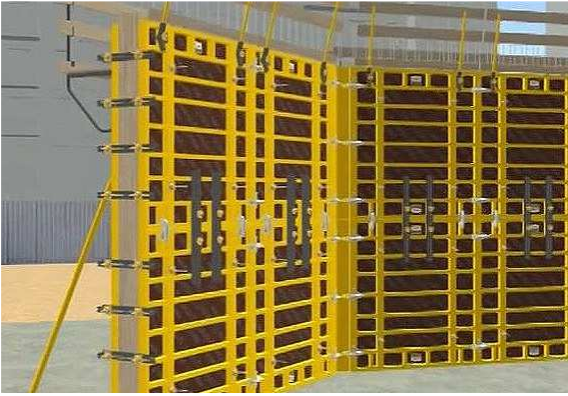


Obrázok F.4 – Osadenie vylamovacej výstuže, tesnicich prvkov VB1 a ASS

doplnená o závlače z betonárskej výstuže 2x Ø12 mm. Tesniace plechy budú osadené nad prvky PLEXUS a budú zabezpečovať pracovnú škáru medzi stropom nad 2.PP a obvodovými stenami 1.PP.

Debnenie obvodových stien 2.PP a 1.PP – obojstranné

Po ukončení a skontrolovaní výstuže, tesniacich prvkov a vylamovacej výstuže pristúpime ku debneniu obvodových stien. Debnenie obvodových stien bude zostavené zo systémového debnenia ORMA od spoločnosti ULMA. Dielce budú zostavené podľa kladačského plánu, za pomoci certifikovaného spojovacieho materiálu (zámkový, stužujúce mostíky). Doprava debnenia zo skládky na miesto určenia bude zabezpečená vežovými žeriavmi. Pred osadením vyznačíme podľa geodetických bodov polohu steny a navrtáme plastové dorazy do VNK (ZD a strop nad 2.PP) vymedzujúce presnú polohu budúcej steny. Podklad stien vyčistíme od nečistôt pomocou stavebného kompresora. Povrch dielcov, tvorení rovnou debniacou doskou, pred umiestnením naolejujeme oddebňovacím olejom a podľa kladačského plánu nabijeme lichobežníkové plastové lišty. Tieto zaručia zmenšenie prierezu obvodovej steny a povedú ku vytvoreniu riadenej trhliny. Ako prvú umiestňujeme vnútornú stranu debnenia obvodovej steny, jej vertikálnu polohu zaistíme ratifikačnými stabilizátormi, ktoré budú pevne spojené s oceľovým rámom stenového debnenia ako ja s VNK cez zavrtanú mechanickú kotvu. Po stabilizácii prvej strany debnenia pripravíme spínacie oceľové tyče do pripravených otvorov v rámoch debnenia a odstránime ochrannú fóliu z tesniacich plechov VB1 a ASS. Spínacie tyče budú zabezpečené plastovými chráničkami OKTAGON, ktoré majú špeciálny tvar zabraňujúci priesaku vody. Následne osadíme naolejovanú druhú stranu debnenia, túto zaistíme pomocou pripravených spínacích tyčí a matíc. Spínacie tyče zaistené na oboch stranách debnenia maticami zabezpečujú prenos účinkov vodorovných síl na debnenie počas betonáže. Všetky otvory pre spínacie tyče, ktoré nebudú používané budú opatrené plastovými špuntami. Po zhotovení oboch strán debnenia osadíme do pracovnej škáry tesniaci plech VB1. Jeho polohu zabezpečíme stavebným rezivom, ktoré bude zároveň tvoriť debnenie pracovnej škáry. Tesniaci plech VB1 bude napol zabetónovaný, druhá polovica bude zabetónovaná s ďalším záberom obvodových stien. Pred betonážou zostavíme betonársku lávku so zábradlím zo systémových prvkov a stavebného reziva, ktorá zabezpečí bezpečnosť pri betónovaní. Taktiež pomocou montážnej pur peny utesníme miesta, cez ktoré by mohlo dôjsť k úniku cementového mlieka z konštrukcie pri vibrovaní.



Obrázok F.6 – Systémové debnenie obojstranné Ulma – Orma [16]



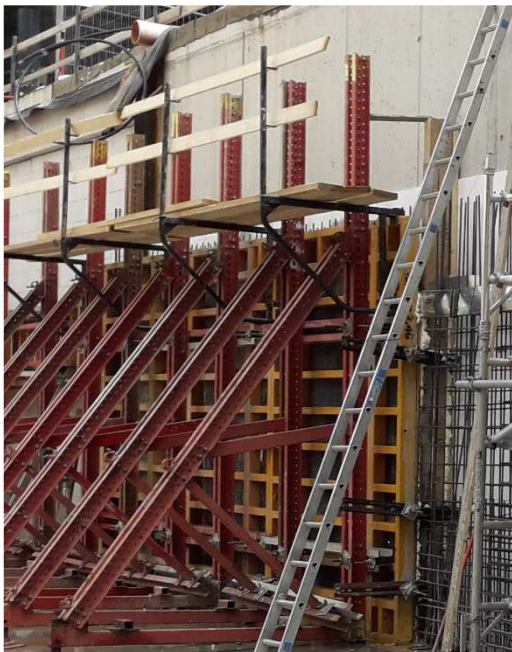
Obrázok F.7 – Chránička Oktagon [14]



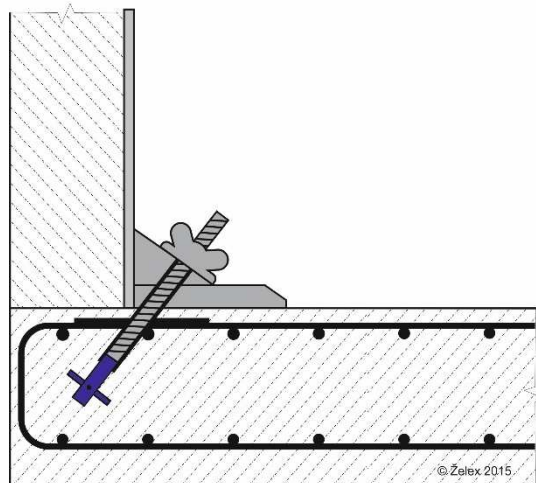
Obrázok F.5 – Lichobežníkové lišty [14]

Debnenie obvodových stien 2.PP a 1.PP – jednostranné

Jednostranné debnenie bude zostavené z dielcov systémového debnenia ORMA od spoločnosti ULMA. Pred zostavením debnenia odstránime ochrannú fóliu z tesniacich plechov VB1 a ASS. Kroky zostavenia jednostranného debnenia budú podobné ako pri obojstrannom debnení. Rozdiel bude v kotvení jednostranného debnenia. Na jeho polohové zastabilizovanie budú použité zosilňovacie ocelové L rámy, ktoré sú pevne spojené s rámom stenového debnenia a pomocou spínacích tyčí ukotvené do upínacích kotiev V-Halter. Tieto budú zabetónované do vodorovných nosných konštrukcií. Všetky otvory pre spínacie tyče budú opatrené plastovými špuntami.



Obrázok F.9 – Systémové debnenie jednostranné Ulma - Orma



Obrázok F.8 – Ukotvenie jednostranného systémového debnenia do VNK [14]

Betonáž obvodových stien 2.PP a 1.PP

Po kontrole debnenia, jeho polohy a tuhosti, ako aj osadenia tesniacich prvkov a krytia výstuže pristúpime k betonáži obvodových stien 2.PP a 1.PP. Betón je podľa ČSN EN 206+A1 navrhnutý ako C 30/37-XC3,XA1(F.1.1)-Cl0,4-D22-S4, s kryštalickou prísadou XYPEX 2 kg/m³. Ukladanie čerstvej betónovej zmesi bude prebiehať prevažne pomocou vežových žeriavov a bádí na betón typ 1016 L12 alebo 1034C. Čerstvá betónová zmes bude na stavenisko dovážaná z betonárne CEMEX za pomoci autodomiešavačov MAN TGS 32.420 BB Stetter 8x4.

Spracovanie čerstvej betónovej zmesi bude mať na starosti čata betonárov. Betón uložia priamo do stien vo vrstvách maximálnej hrúbky 300 mm. Aby nedošlo pri ukladaní čerstvej zmesi ku rozmiešaniu zložiek spustíme rukáv bádie čo možno najhlbšie do debnenia. Maximálna prípustná výška ukladania betónu je z 1,0 m. Uložený betón sa riadne zavibruje ponorným vibrátorom. Následne sa výšková úroveň hornej hrany skontroluje pomocou metra, aby nedošlo k prebetónovaniu a odchýlke oproti PD. Veľký pozor treba dať na riadne obetónovanie pobitúmenovaného tesniaceho plechu VB1 umiestneného v stenách 2.PP nad vylamovacou výstužou (minimálne 3 cm tesniaceho plechu musia byť v betóne). Po skončení vibrovania a betonáže skontrolujeme pomocou vodováhy zvislosť debnenia. V prípade odchýlky od zvislice túto odstránime pomocou ratifikačných stabilizátorov. Po skončení betonáže bude všetko náradie očistené a umyté uschované do skladu. Tento postup platí pre steny betónované ako do jednostranného, tak do obojstranného debenia.

Oddebnenie a ošetrovanie obvodových stien 2.PP a 1.PP

K oddebneniu obvodových stien pristúpime pri dosiahnutí ich pevnosti v tlaku minimálne 5 MPa (prípadne min. pevnosti povolenej statikom). Pevnosť betónu zistíme pomocou Schmidtovho kladiva. Pri oddebňovaní systémového debnenia budeme postupovať opačne ako pri jeho zostavovaní. Po oddebnení systémové debnenie očistíme, naolejujeme a použijeme na debnenie ďalšieho pracovného záberu, prípadne uložíme na skládku pred opätovným použitím. Po odstránení všetkých prvkov systémového debnenia zo zabetónovanej steny vyplníme otvory po spínacích tyčiach špuntami zabraňujúcim prieniku podzemnej vody.

Ošetrovanie obvodových stien bude pozostávať predovšetkým z kropenia povrchu vodou a to po dobu nadobudnutia 35 % ich návrhovej pevnosti. Povrch betónu chránime v prípade potreby proti poveternostným vplyvom (nízke a vysoké teploty, dážď, vietor) prekrytím fóliami, prípadne geotextíliou.

F.7.2 Stĺpy 2.PP a 1.PP

Armovanie stĺpov 2.PP a 1.PP

Armovanie stĺpov bude prebiehať prevažne na stavebných podstavcoch mimo miesta určenia. Výstuž musí byť čistá, bez známkov poškodenia, hĺbkovej korózie a riadne označená. Takto vyhotovené a previazané armokoše budú na miesto určenia dopravované pomocou certifikovaných oceľových lán a vežových žeriavov.

Osádzanie hotových armokošov začne po technologickej prestávke na vodorovných nosných konštrukciách (základová doska, strop nad 2.PP) a polohopisným vytýčením bodov obvodových stien geodetom. Po osadení a previazaní armokošov ku vytrnovej výstuži osadíme dištančné plastové krúžky R3 (30 mm) na armatúru. Následne zvarom prepojíme uzemnenie z VNK ku hlavnej nosnej výstuži stĺpu. Pre zachovanie bezpečnosti pri práci použijeme pri ukladaní výstuže mobilné hliníkové lešenie.



Obrázok F.10 – Plastové dištančné krúžky R3 [14]

Debnenie stĺpov 2.PP a 1.PP

Po ukončení a skontrolovaní výstuže a zvaru uzemnenia pristúpime ku debneniu stĺpov. Debnenie stĺpov bude zostavené prevažne zo systémového debnenia F4 od spoločnosti ULMA. Tvarovo atypické stĺpy budú debnené zo stenového systémového debnenia Ulma – ORMA. Dielce budú zostavené podľa kladačského plánu, za pomoci certifikovaného spojovacieho materiálu (zámky, stužujúce mostíky). Doprava debnenia zo skládky na miesto určenia bude zabezpečená vežovými žeriavmi. Pred osadením vyznačíme podľa geodetických bodov polohu stĺpa a navrtáme dorazy do VNK vymedzujúce presnú polohu budúceho stĺpu. Podklad stĺpa vyčistíme od nečistôt

pomocou stavebného kompresora. Povrch debnenia stĺpu, tvorený rovnou debniacou doskou, pred umiestnením naolejujeme separačným olejom. Debniacu formu stĺpa osádzame ako celok, jeho vertikálnu polohu zaistíme ratifikačnými stabilizátormi, ktoré budú pevne spojené s oceľovým rámom stĺpového debnenia ako ja s VNK cez zavrtanú mechanickú kotvu. Priestorovú tuhosť zaistíme začapovaním rámov. Súčasťou tohto systému je aj betonárska plošina zabezpečujúca bezpečnosť pri betónovaní. Taktiež pomocou montážnej pur peny utesníme miesta, cez ktoré by mohlo dôjsť k úniku cementového mlieka z konštrukcie pri vibrovaní.



Obrázok F.11 – Systémové stĺpové debnenie Ulma – F4 [16]

Betonáž stĺpov 2.PP a 1.PP

Po kontrole debnenia, jeho polohy, tuhosti a krytia výstuže pristúpime k betonáži obvodových stien 2.PP a 1.PP. Betón je podľa ČSN EN 206+A1 navrhnutý ako C 40/50-XC3 (CZ,F.1)-Cl0,4-D_{max}22-S3. Ukladanie čerstvej betónovej zmesi bude prebiehať prevažne pomocou vežových žeriavov a bádii na betón typ 1016 L12 alebo 1034C. Čerstvá betónová zmes bude na stavenisko dovážaná z betonárne CEMEX za pomoci autodomiešavačov MAN TGS 32.420 BB Stetter 8x4.

Spracovanie čerstvej betónovej zmesi bude mať na starosti čata betonárov. Betón uložia priamo do debnenia stĺpov vo vrstvách maximálnej hrúbky 300 mm. Aby nedošlo pri ukladaní čerstvej zmesi ku rozmiešaniu zložiek spustíme rukáv bádie čo možno najhlbšie do debnenia. Maximálna prípustná výška ukladania betónu je z 1,0 m. Uložený betón sa riadne zavibruje ponorným vibrátorom. Následne sa výšková úroveň hornej hrany skontroluje pomocou metra, aby nedošlo k prebetónovaniu a odchýlke oproti PD. Po skončení betonáže a zavibrovaní do stĺpu zabudujeme puzdro, ktoré bude slúžiť na osadenie bezpečnostného systému práce vo výškach Alsipercha. Následne skontrolujeme

pomocou vodováhy zvislosť debnenia. V prípade odchýlky od zvislice túto chybu odstránime pomocou ratifikačných stabilizátorov. Po skončení betonáže bude všetko náradie očistené a umyté uschované do skladu.



Obrázok F.12 – Bezpečnostný prvok Alsipercha osadení do puzdra [17]



Obrázok F.13 – Puzdro Alsipercha [17]

Oddebnenie a ošetrovanie stĺpov 2.PP a 1.PP

K oddebneniu stĺpov pristúpime pri dosiahnutí ich pevnosti v tlaku minimálne 5 MPa (prípadne min. pevnosti povolenej statikom). Pevnosť betónu zistíme pomocou Schmidtovho kladiva. Pri oddebňovaní systémového debnenia bude postupovať opačne ako pri jeho zostavovaní. Po oddebnení systémové debnenie očistíme, naolejujeme a použijeme na debnenie ďalších stĺpov, prípadne uložíme na skládku pred opätovným použitím.

Ošetrovanie stĺpov bude pozostávať predovšetkým z kropenia povrchu vodou a to po dobu nadobudnutia 35 % ich návrhovej pevnosti. Povrch betónu chránime v prípade potreby proti poveternostným vplyvom (nízke a vysoké teploty, dážď, vietor) prekrytím fóliami, prípadne geotextíliou.

F.7.3 Vnútorne steny 2.PP a 1.PP

Debnenie vnútorných stien 2.PP a 1.PP

Debnenie vnútorných stien šácht bude zostavené zo systémového debnenia ORMA od spoločnosti ULMA. Dielce budú zostavené podľa kladačského plánu, za pomoci certifikovaného spojovacieho materiálu (zámkový, stužujúce mostíky). Doprava debnenia zo skládky na miesto určenia bude zabezpečená vežovými žeriavmi. Pred osadením vyznačíme podľa geodetických bodov polohu steny a navrtáme dorazy do VNK vymedzujúce presnú polohu budúcej steny.

Ako prvé umiestnime naolejované debnenie dovnútra šácht. Toto debnenie je zložené do obdĺžnikového tvaru a teda nepotrebuje zabezpečenie vo vertikálnom smere. Pomocou vodováhy, drevených klinov a páčidiel uvedieme debnenie do zvislej polohy. Na toto nabijeme podľa kladačského plánu ocelové prvky, ktoré poslúžia pre ukotvenie budúcich šplhacích pracovných podláh pre bezpečnú prácu pri debnení stropov. Taktiež osadíme debnenie otvorov nachádzajúcich sa v týchto stenách zhotovené zo stavebného reziva, prípadne vylamovaciú výstuž, slúžiacu na prepojenie medzipodíest so stenami.

Po vyarmovaní vnútorných stien šácht a ich kontrole pokračujeme vyčistením podkladu od nečistôt pomocou stavebného kompresora. Následne nachystáme spínacie tyče opatrené plastovými chráničkami do otvorov debnenia vnútri šácht. Pokračujeme osadením chýbajúcej strany obojstranného debnenia. Toto debnenie bude čisté a naolejované separačným olejom. Túto stranu zaistíme pomocou pripravených spínacích tyčí a matíc. Spínacie tyče zaistené na oboch stranách debnenia maticami zabezpečujú prenos účinkov vodorovných síl na debnenie počas betonáže. Taktiež osadíme ratifikačné stabilizátory, ktoré budú pevne spojené s ocelovým rámom stenového debnenia ako ja s VNK cez zavrtanú mechanickú kotvu. Všetky otvory pre spínacie tyče, ktoré nebudú používané budú opatrené plastovými špuntami. Pred betonážou zostavíme betonársku lávku so zábradlím zo systémových prvkov a stavebného reziva, ktorá zabezpečí bezpečnosť pri betónovaní. Taktiež pomocou montážnej pur peny utesníme miesta, cez ktoré by mohlo dôjsť k úniku cementového mlieka z konštrukcie pri vibrovaní.

Armovanie vnútorných stien 2.PP a 1.PP

Po osadení a zastabilizovaní debnenia vnútri šácht pokračujeme uložením výstuže. Podľa vytýčených bodov skontrolujeme, či pri betonáži vodorovných nosných konštrukcií

nedošlo k posunutiu vytrnovej výstuže (výpichov). Postupne ukladáme výstuž podľa projektovej dokumentácie. Výstuž musí byť čistá, bez známkov poškodenia, hĺbkovej korózie a riadne označená. Dopravená zo skládky bude jedným z vežových žeriavov. Taktiež osadíme vylamovacia výstuž PLEXUS pre monolitické medzipodesty. Po uložení a previazaní všetkých položiek výstuže bude táto opatrené dištančnými plastovými krúžkami R3 a to pre zabezpečenie jej požadovanej polohy a krytia. Pre zachovanie bezpečnosti pri práci použijeme pri ukladaní výstuže mobilné hliníkové lešenie.



Obrázok F.14 – Armovanie vnútorných stien

Betonáž vnútorných stien 2.PP a 1.PP

Po kontrole debnenia, jeho polohy, tuhosti a krytia výstuže pristúpime k betonáži vnútorných stien 2.PP a 1.PP. Betón je podľa ČSN EN 206+A1 navrhnutý ako C 35/45-XC3 (CZ,F.1)-Cl0,4-D_{max}22-S3. Ukladanie čerstvej betónovej zmesi bude prebiehať prevažne pomocou vežových žeriavov a bádií na betón typ 1016 L12 alebo 1034C. Čerstvá betónová zmes bude na stavenisko dovážaná z betonárne CEMEX za pomoci autodomiešavačov MAN TGS 32.420 BB Stetter 8x4.

Spracovanie čerstvej betónovej zmesi bude mať na starosti čata betonárov. Betón uložia priamo do debnenia vnútorných stien vo vrstvách maximálnej hrúbky 300 mm. Aby nedošlo pri ukladaní čerstvej zmesi ku rozmiešaniu zložiek spustíme rukáv bádie čo možno najhlbšie do debnenia. Maximálna prípustná výška ukladania betónu je z 1,0 m. Uložený betón sa riadne zavibruje ponorným vibrátorom. Následne sa výšková úroveň

hornej hrany skontroluje pomocou metra, aby nedošlo k prebetónovaniu a odchýlke oproti PD. Po skončení betonáže a zavibrovaní do sien zabudujeme puzdro, ktoré bude slúžiť na osadenie bezpečnostného systému práce vo výškach Alsipercha. Následne skontrolujeme pomocou vodováhy zvislosť debnenia. V prípade odchýlky od zvislice túto odstránime pomocou ratifikačných stabilizátorov. Po skončení betonáže bude všetko náradie očistené a umyté uschované do skladu.

Oddebnenie a ošetrovanie vnútorných stien 2.PP a 1.PP

K oddebneniu vnútorných stien pristúpime pri dosiahnutí ich pevnosti v tlaku minimálne 5 MPa (prípadne min. pevnosti povolenej statikom). Pevnosť betónu zistíme pomocou Schmidtového kladiva. Pri oddebňovaní systémového debnenia bude postupovať opačne ako pri jeho zostavovaní. Po oddebnení systémové debnenie očistíme, naolejujeme a použijeme na debnenie ďalších šácht, prípadne ho uložíme na skládku pred opätovným použitím. Po odstránení všetkých prvkov systémového debnenia zo zabetónovanej steny vyplníme otvory po spínacích tyčiach plastovými špuntami.

Ošetrovanie obvodových stien bude pozostávať predovšetkým z kropenia povrchu vodou a to po dobu nadobudnutia 35 % ich návrhovej pevnosti. Povrch betónu chránime v prípade potreby proti poveternostným vplyvom (nízke a vysoké teploty, dážď, vietor) prekrytím fóliami, prípadne geotextíliou.

F.8 Personálne obsadenie

F.8.1 Obecné informácie

Počas celej výstavby bude na stavenisku stáť tím pracovníkov a technikov dohliadajúcich na priebeh a kvalitu prác. Tím technikov sa skladá so stavbyvedúceho a majstrov. Pracovníci budú rozdelení do pracovných čiat podľa druhu vykonávanej práce. Každá čata bude mať jednu vedúcu, zodpovednú osobu, ktorá bude dohliadať na priebeh prác. Všetci pracovníci budú vykonávať len práce, na ktoré majú oprávnenie, odbornú spôsobilosť alebo platný strojnicky alebo viazačský preukaz. Všetci pracovníci musia byť preškolení z pravidiel BOZP a systému bezpečnej práce.

F.8.2 Personálne obsadenie pre monolitické zvislé konštrukcie

| | |
|------------------------------|--|
| Technickí pracovníci: | 1x stavbyvedúci (autorizácia) 2x majster (odborné vzdelanie) |
| Vertikálna doprava: | 3x žeriavnik (strojnicky preukaz) |
| Armovacie práce: | 4x železiar (výučný list) 4x železiar – viazač (viazačský preukaz) |
| Debnenie/Oddebnenie: | 8x tesár (výučný list) 8x tesár – viazač (viazačský preukaz) |
| Betonári: | 3x tesár – betonár (výučný list) |
| Pomocní pracovníci: | 3x pomocný pracovník 2x zvarač (zvaračský preukaz) |
| Externí pracovníci: | 2x geodet (odborné vzdelanie) 3x vodič domiešavača (vodičský preukaz C) 1x koordinátor BOZP 1x technický dozor stavebníka |

F.9 Strojná zostava

F.9.1 Stroje

- 2x LIEBHERR 110 EC-B 6 (sekundárna doprava na stavenisku)
- 1x LIEBHERR 90 EC-B 6 (sekundárna doprava na stavenisku)
- 3x Autodomiešavač MAN TGS 32.420 BB Stetter 8x4 (doprava betónovej zmesi)
- 1x Nákladný automobil MAN TGX 18.440 4x2 s návesom KRONE SD PROFILINER
(primárna doprava materiálu na stavenisko)
- 1x Volvo FH12 RB 460 s HR 6x2 – valník s hydraulickou rukou
(primárna doprava materiálu na stavenisko)

F.9.2 Pracovné náradie

- Bádia na betón typ 1016 L12 (betonáž zvislých nosných konštrukcií)
- Bádia na betón typ 1034 C (betonáž zvislých nosných konštrukcií)
- Metalhalogenitový reflektor GXMH005 (osvetlenie staveniska)
- Ponorný vibrátor AV 385 Parles s meničom frekvencie napätia CAF 100 Parles
(vibrovanie čerstvej betónovej zmesi)

Ponorný vibrátor AVMU ENAR (vibrovanie betónu v stenách hrúbky do 150 mm)
Zváračka PONTE 201 MOST (Prepojenie uzemnenia objektu s výstužou)
Dávkovacia pištoľ HILTI CF DS- 1 (dávkovanie montážnej peny)
Búracie kladivo HILTI TE 500 (búranie, odsekávanie betónových konštrukcií)
AKU vŕtacie kladivo HILTI TE 6-A22 (navŕtavanie dorazov)
AKU vŕtací skrutkovač HILTI SFC 14-A (zostavovanie debnenie z reziva)
AKU uhlová brúska HILTI AG 125-A36 (úprava výstuže)
Uhlová brúska HILTI AG 230-20D (úprava výstuže)
Okružná píla HILTI SC 55W (zostavovanie debnenie z reziva)
Reťazová píla HUSQUARNA 120 (skracovanie hranolov a stavebného reziva)
Kompresor ATLAS COPCO XAS 97 DD (vyfúkvanie nečistôt z konštrukcie pred betonážou)
Stavebné čerpadlo HCP 50 ASH 21.1 (čerpanie ošetrovacej vody z dojazdov výtáhov, šácht a priehlbí)
Postrekovač na oddebňovací olej FERROX PLUS (postrek debnenia oddebňovacím olejom)
Mobilné hliníkové lešenie (viazanie stien vo výške, osádzanie vylamovacej výstuže a tesniacich prvkov do pracovných a nepravých škár)
Staveniskový rozvádzač ABL MULTI-HM 422/FI/P (distribúcia elektrickej energie)
Stavebný vysávač HILTI VC 60-U (vysatie nečistôt z dna dojazdov a šácht pred ich betonážou)
Pracovný prepravný kontajner 1046.8 (doprava náradia, materiálu a odpadu na stavenisku)
Výklopný prepravný kontajner 1045.8 (doprava odpadu na stavenisku)
Hliníkové rebríky ALVE FORTE (vertikálny pohyb pracovníkov po podlažiach)
Paletovací vozík 3104 (preprava oddebneného materiálu na stavenisku)

F.9.3 Pracovné náradie a pomôcky

Kladivá, kladivá tesárske, kliešte železiarske, vodováhy (2m, 1m), pásma, meter, stavebný fúrik, metly, kýble, uholník, murárska šnúrka, krieda, liehový zvýrazňovač, stavebné podstavce, páčidlá, F - kľúče na ohýbanie železa, Schmidtovo kladivo, predlžovacie káble, vysielacky.

F.9.4 BOZP pomôcky

Ochranná prilba
Ochranné okuliare
Ochrana sluchu (klapky na uši)
Pracovný odev s reflexnými prvkami
Reflexná vesta
Pracovné rukavice
Pracovné topánky S3
Zváračská kukla

F.10 Kontrola kvality

Kontrolný a skúšobný plán je podrobne spracovaný v *Prílohe č. 7 - KZP monolitické železobetónové konštrukcie*. V tomto bode sú jednotlivé kontroly len vypísané.

F.10.1 Vstupná kontrola

Kontrola PD a súvisiacich dokumentov
Kontrola a prevzatie staveniska, pracoviska
Kontrola dokončenosti, presnosti a geometrie predchádzajúcich prác
Kontrola debnenia
Kontrola výstuže
Kontrola ostatného stavebného materiálu
Kontrola strojov, nástrojov, náradia a pracovných pomôcok
Kontrola spôsobilosti pracovníkov

F.10.2 Medzioperačná kontrola

Kontrola pracovných, klimatických podmienok
Kontrola spôsobilosti pracovníkov
Kontrola strojov, nástrojov, náradia a pracovných pomôcok
Kontrola bezpečnostných prvkov
Kontrola zostavenia debnenia
Kontrola uloženia výstuže a uzemnenia
Kontrola tesniacich prvkov
Kontrola debnenia pred betonážou

Kontrola dodanej betónovej zmesi

Kontrola ukladania a hutnenia betónovej zmesi

Kontrola ošetrovania betónových konštrukcií a nábehu ich pevnosti

Kontrola oddebnenia betónových konštrukcií

F.10.3 Výstupná kontrola

Kontrola geometrie a kvality betónových konštrukcií

Kontrola pevnosti betónových konštrukcií

Kontrola vodonepriepustnosti obvodových konštrukcií

Kontrola čistoty a predanie pracoviska

F.11 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci

Na stavenisku budú pracovať len osoby preškolené z bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci (BOZP). Všetci pracovníci absolvujú školenie koordinátorom BOZP, stavbyvedúcom alebo majstrom, po ktorom podpisom potvrdia, že boli zoznámení s pravidlami BOZP a možnými rizikami. Táto téma je bližšie špecifikovaná v kapitole *I. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci*. Je nutné sa tiež riadiť nasledovnými právnymi predpismi a nariadeniami vlády:

Zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. A jeho zmenami 362/2007 Sb. a 189/2008 Sb. A 88/2016 Sb.

Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby a jej novela 323/2017 Sb.

Nariadením vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. A jeho novelizáciou Nariadením vlády č.136/2016 Sb.

Nariadením vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci

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

Nariadením vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnejších požiadavkách na pracovisko a pracovné prostredie

Nariadením vlády č. 201/2010 Sb., o spôsobe evidence úrazů, hlásení a zasílání záznamu o úrazu

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

F.12 Ochrana životného prostredia

Počas celej doby výstavby je treba v čo najväčšej miere dbať na elimináciu negatívnych vplyvov na okolie stavby a životné prostredie. Týmito vplyvmi a ich elimináciami sú hlavne:

- Zvýšenú prašnosť eliminujeme hlavne kropením, pravidelným čistením príjazdových komunikácií a vozidiel
- Zvýšená hlučnosť vyplývajúca z pracovných procesov sa snažíme obmedziť na dennú pracovnú dobu od 7:00 do 18:00. V prípade prác po 22:00 je treba vopred upovedomiť príslušné úrady
- Elimináciu úniku škodlivých látok do podlahy pravidelnou kontrolou stavebných vozidiel a tesnosti barelov na nebezpečné látky, oddebňovací olej.
- Správnu separáciu a likvidáciu odpadov, prípadne ich recykláciu a spätným využitím
- Efektívne využívanie energií, pracovných síl a výber materiálov

F.12.1 Odpady

Všetky odpady, ktoré vzniknú počas výstavby na stavenisku budú triedené a separované do kontajnerov na to určených. Triedenie a nakladanie s odpadmi ďalej upravujú:

Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů a jeho zmena č. 45/2019 Sb.

Vyhláška č. 374/2008 Sb., o prepravě odpadů

Vyhláška 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady

Vyhláška 381/2001 Sb., ktorou sa stanoví Katalog odpadov

Vyhláška č. 93/2016 Sb., okatalogu odpadů

F.12.2 Zoznam odpadov na stavenisku

Tab. F.1 – Zoznam odpadov na stavenisku pre monolitické zvislé konštrukcie

| OZN. | DRUH | KATEGÓRIA | LIKVIDÁCIA |
|----------|---|-------------|------------------|
| 15 01 02 | Plastové obaly | Bežný odpad | Recyklácia |
| 15 01 06 | Zmesné obaly | Bežný odpad | Odvoz na skládku |
| 17 01 01 | Betón | Bežný odpad | Recyklácia |
| 17 02 01 | Drevo | Bežný odpad | Recyklácia |
| 17 02 03 | Plasty | Bežný odpad | Recyklácia |
| 17 04 05 | Železo a oceľ | Bežný odpad | Recyklácia |
| 17 09 04 | Zmesné stavebné a demolačné odpady neuveďené pod číslami 17 09 01; 17 09 02; 17 09 03 | Bežný odpad | Odvoz na skládku |
| 20 03 99 | Komunálne odpady inak bližšie neurčené | Bežný odpad | Odvoz na skládku |



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

**G. TECHNOLOGICKÝ PREDPIS MONOLITICKÉ VODOROVNÉ
KONŠTRUKCIE**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Peter Janíček

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ, Ph.D.

BRNO 2020

G.1 Obecné informácie

G.1.1 Identifikačné údaje stavby

| | |
|------------------------------------|--|
| Názov stavby: | Vlněna – Etapa 2b., Budovy C a D |
| Miesto stavby: | Mlýnská 286/20, 602 00 Brno – Střed – Trnitá |
| Kraj: | Jihomoravský kraj |
| Katastrální úrad: | Brno – Trnitá |
| Parcely číslo: | 1155/1; 1155/4; 1159; 32/1; 32/2; 32/3; 32/10 |
| Stavebník: | CTP Property XVII, s.r.o., CTP D1 1571, 369 01 Humpolec |
| Generální Projektant: | Studio acht, s.r.o., Za Zámečkem 746/3, 158 00 Praha 5 |
| Zhotovitel' hrubej spodnej stavby: | Skanska a.s., Křižíkova 682/34a, 186 00 Praha 8 |

G.1.2 Informácie o stavbe

Jedná sa o novostavbu polyfunkčných prevažne administratívnych objektov C a D so spoločným suterénom, ktoré sa nachádzajú v katastrálnom území Brno – Trnitá. (vymedzené sú ulicami Dorných, Přízová, Mlýnská a Cyrilská). Administratívne budovy C a D sú umiestnené na spoločnom suteréne s jednotným plošným založením. Až v úrovni prvého nadzemného podlažia sa budova člení na časť C a D. Budovy sa líšia tvarovo, ako aj celkovým počtom nadzemných podlaží. Budova C má 11 nadzemných podlaží, budova D má 10 nadzemných podlaží. Budovy C a D sú prepojené v 5.NP-8.NP spojovacím oceľovým krčkom, uloženým do stĺpov po obvode objektov. Spoločný suterén má dve podzemné podlažia prevažne obdĺžnikového tvaru s jednou stranou skosenou rozmeru 89,65x55,20 m. Suterén bude slúžiť prevažne ako podzemná garáž.

G.1.3 Informácie o procese

Predmetom technologického predpisu je proces vyhotovenia monolitických vodorovných konštrukcií a to stropov nad 2.PP a 1.PP vrátane medzipodiest a vjazdových rámp do podzemných garáží. Oba stropy a medzipodesty sú navrhnuté z betónu C 30/37-XC3, XM2(CZ, F.1)-Cl 0,4-D_{max}22-S3. Rampy sú navrhované z betónu C 30/37-XC3, XA1, XM1(CZ, F.1)-Cl 0,4-D_{max}22-S4. Všetky konštrukcie sú vystužené ocel'ou triedy B500B. Ukladané budú do stropného systémového debnenia od spoločnosti ULMA a hutnené budú ponorným vibrátorom. Povrch stropov bude pri betonáži hladení vibračnou latou. Pracovné škáry budú vyhotovené pomocou B-systému.

Strop nad 2.PP bude konštantnej hrúbky 250 mm, jednotnej výškovej úrovne. Stupeň vystuženia stropu nad 2.PP je 110 kg/m³. Strop bude uložený na stĺpoch a vnútorných stenách. S obvodovými stenami bude prepojený pomocou vylamovacej výstuže PLEXUS (odpadá potreba debnenia obvodových čiel). Všetky horné povrchy tohto stropu budú strojne leštené.

Strop nad 1.PP bude pozostávať z dvoch výškových úrovní. Úroveň v miestach budúcich objektov C a D (vyššia) bude hrúbky 250 mm. Úroveň mimo objektov C a D (nižšia) bude prevažne hrúbky 400 mm, navrhovaná je ako pojazdná. Betón druhej úrovne (znížených častí) bude ukladaný ako prvý. Stupeň vystuženia stropu nad 1.PP je 145 kg/m³. Strop bude uložený na všetkých zvislých nosných konštrukciách 1.PP.

Rampy v 2.PP aj 1.PP budú jednotného sklonu 8,5°. V oboch rampách je zakomponovaný systém vyhrievania povrchu na zimu prostredníctvom zabudovaných odporových káblov ukotvených pri hornom povrchu železobetónovej dosky. Hlavná rampa slúži ako vjazd do suterénu a jej hrúbka je 300 mm. Vedľajšia rampa spája 1.PP a 2.PP a jej hrúbka je 250 mm. Stupeň vystuženia je 145 kg/m³.

G.2 Prevzatie pracoviska

Prevzatie staveniska prebehlo pred započatím tohto technologického procesu. Stavbyvedúci alebo majster skontroluje práce na zvislých nosných konštrukciách podľa príslušného kontrolného a skúšobného plánu *vid'. Príloha č. 7 - KZP monolitické železobetónové konštrukcie*. Výsledky kontroly zapíše do staveného denníka. Po splnení všetkých bodov môžu práce začať.

G.3 Pripravenosť pracoviska

Na stavenisku bude vybudované zariadenie staveniska, bližšie špecifikované v kapitole *D. Technická správa zariadenia staveniska*. Skladajúce sa zo skládok materiálov, staveniskových komunikácií, oplotenia, parkoviska, vežových žeriavov a mobilných kontajnerov (sklady, vrátnice, kancelárie, šatne, hygienické kontajnery, kontajnery na odpad).

Zo západnej a južnej strany bude stavenisko ohraničené už dokončenou Etapou 1a, ktorá bude ohradená mobilným oplotením výšky 2 m taktiež od Etapy 1b a 2a, ktorá bude mať v okamihu započatia Etapy 2b hotové všetky prvky HSV. Stavenisko je oplotené zo severu mobilným oplotením výšky 2 m od jestvujúcich komunikácií Mlýnská. Z východu je stavenisko ohraničené nezdemolovanými objektami bývalého komplexu ako aj riečkou Ponávkou.

Hlavný vjazd/výjazd na stavenisko pre nákladnú a osobnú dopravu je z ulice Dornych. Jeho šírka je 7 m a bude splňovať všetky technické parametre pre zvýšenú intenzitu dopravy. Vedľajší vjazd/výjazd výhradne pre osobnú dopravu je cez dočasný most ponad rieku Ponávku z ulice Cyrilská. Nosnosť mostu je 3,5 t. Oba vjazdy/výjazdy budú zabezpečené vrátnicou, uzamykateľnou bránou a príslušným dopravným značením *vid'. Výkres č. 2 – Dopravná situácia*.

Pred začiatkom technologického procesu budú kompletne hotové všetky predchádzajúce technologické procesy. Pre monolitické stropy nad 2.PP to budú kompletne hotové výkopové práce vrátane zaistenia stien výkopov, betonáže jednotlivých častí podkladných betónov a základovej dosky a zvislé nosné konštrukcie 2.PP. Ďalej budú zabezpečené staveniskové prípojky inžinierskych sietí a čerpanie podzemnej vody. Pre monolitické stropy nad 1.PP to budú navyše hotové zvislé nosné konštrukcie 2.PP, vodorovné nosné konštrukcie – strop nad 2.PP a zvislé nosné konštrukcie 1.PP.

G.4 Materiál

Prevládajúcimi materiálmi tejto technologickej etapy z objemového a finančného hľadiska sú:

Pre strop nad 2.PP:

- Betón stropu C 30/37-XC3, XM2(CZ, F.1)-Cl 0,4-D_{max}22-S3 – 1 271,4 m³
- Betón rampy C 30/37-XC3, XA1, XM1(CZ, F.1)-Cl 0,4-D_{max}22-S3 – 28,9 m³
- Výstuž z ocele B500B rôzne profily – 144,1 t
- Systémové stropné debnenie ULMA CC4 s príslušenstvom – 5 085,5 m²
- Debnenie stropné ULMA ENKOFLEX – 122,9 m²

*Všetky uvedené hodnoty sú včítane stratného 5%.

Ostatné materiály sú podrobne rozpísané v rozpočte, konkrétne *03-Rozpočet Hrubá spodná stavba - Strop nad 2.PP.*

Pre strop nad 1.PP:

- Betón stropu C 30/37-XC3, XM2(CZ, F.1)-Cl 0,4-D_{max}22-S3 – 1 894,7 m³
- Betón rampy C 30/37-XC3, XA1, XM1(CZ, F.1)-Cl 0,4-D_{max}22-S3 – 38,4 m³
- Výstuž z ocele B500B rôzne profily – 280,3 t
- Systémové stropné debnenie ULMA CC4 s príslušenstvom – 5 074,7 m²
- Debnenie stropné ULMA ENKOFLEX – 145,6 m²

*Všetky uvedené hodnoty sú včítane stratného 5%.

Ostatné materiály sú podrobne rozpísané v rozpočte, konkrétne *05-Rozpočet Hrubá spodná stavba- Strop nad 1.PP.*

G.4.1 Výkaz výmer

Celkový výkaz výmer je podrobne spracovaný v *Prílohe č. 4 – Položkový rozpočet, Varianta 3. (03-Rozpočet Hrubá spodná stavba- Strop nad 2.PP a 05-Rozpočet Hrubá spodná stavba- Strop nad 1.PP).*

G.5 Doprava a skladovanie

Možnosti dopravných trás a ich kritické miesta sú posúdené v kapitole *C. Situácia stavby so zameraním na širšie vzťahy dopravných trás*. Návrh a špecifikácia strojov sú riešené v kapitole *H. Návrh strojnej zostavy pre technologickú etapu hrubej spodnej stavby*.

Maximálna možná hmotnosť pri preprave nesmie prekročiť maximálnu povolenú hmotnosť jazdnej súpravy udanú výrobcom ani maximálnu povolenú hmotnosť uvedenú vo vyhláske o hmotnostiach, rozmeroch a spájateľnosti vozidiel č. 209/2018 Sb.

G.5.1 Primárna doprava

Debnenie

Systémové stropné debnenie od spoločnosti ULMA bude dovážané nákladným automobilom MAN TGX 18.440 4x2 s návesom KRONE SD PROFI LINER z centrálného skladu pre región Morava. Dĺžka trasy je 3,5 km. Doprava systémového debnenia bude začínať naložením na centrálnom sklade pomocou portálového žeriavu a končiť zložením jedným z vežových žeriavov na staveniskovú skládku S3.

Betonárska výstuž

Betonárska výstuž bude podľa PD nastrihaná a ohýbaná v armovni BRESTT mimo stavenisko. Hotové položky výstuže budú na stavenisko dovážané automobilom MAN TGX 18.440 4x2 s návesom KRONE SD PROFI LINER z armovne. Dĺžka trasy je 1,6 km. Doprava betonárskej výstuže začína jej naložením portálovým žeriavom v armovni a končí zložením vežovým žeriavom na sa staveniskovú skládku S1 alebo S2.

Čerstvá betónová zmes a autočerpadlo

Čerstvá betónová zmes bude na stavenisko dovážaná primárne z betonárne CEMEX ich vlastnými autodomiešavačmi MAN TGS 32.420 BB Stetter 8x4. Objem bubna 9 m³. Na ukladanie betónovej zmesi pri objemnejších betonážach (prevažne vodorovné nosné konštrukcie) budú použité čerpadlá na betón SCHWING rôznych typov, podľa horizontálneho dosahu. Prevažne bude použité autočerpadlo SCHWING S42 SX. Dĺžka trasy je 1,6 km. Doprava začne namiešaním a načerpaním betónovej zmesi do autodomiešavača a končí jeho vyčerpaním buď do bádie určenej na prepravu betónovej

zmesi vežovým žeriavom alebo vyčerpaním priamo do konštrukcie pomocou autočerpadla.

Ostatný drobný stavebný materiál a stavebné rezivo

Jedná sa o doplnkové materiály ku železobetónovým konštrukciám ako napríklad dištančné prvky pre výstuž, uzemňovacie pásy, spojovací materiál a stavebné rezivo. Na stavenisko bude dovážaný valníkom s hydraulickou rukou Volvo FH12 RB 460 s HR 6x2 zo stavební DEK vo vzdialenosti 3,8 km. Doprava začne naložením materiálu v stavebninách ručne alebo pomocou vysokozdvížného vozíka. Skončí jeho vyložením na staveniskovú skládku S4, S3 ručne alebo pomocou hydraulickej ruky prípadne vežových žeriavov.

Odpady

Odpady budú na stavbe do maximálnej možnej miery triedené do vyčlenených zberných kontajnerov. Tieto budú odvážané nosičom kontajnerov s hákovým nakladačom T158-8P6R33.391 na skládku, prípadne na recykláciu. Doprava začne naložením kontajneru hákovým nakladačom na auto a skončí jeho vyložením na skládke.

G.5.2 Sekundárna doprava

Debnenie

Systémové debnenie ULMA so všetkými súčastami bude v rámci staveniska prepravované vežovými žeriavmi LIEBHERR 110 EC-B 6 (VŽ1 a VŽ2) alebo pomocou vežového žeriavu LIEBHERR 90 EC-B 6 (VŽ3) za pomoci certifikovaných viazacích prvkov, prípadne v certifikovaných prepravných košoch a debnách.

Betonárska výstuž

Betonárska výstuž priama ako aj ohýbaná bude v rámci staveniska prepravovaná pomocou vežových žeriavov VŽ1, VŽ2 alebo VŽ3 výhradne certifikovanými oceľovými lanami, alebo v certifikovaných prepravných kontajneroch a textilných vakoch.

Čerstvá betónová zmes

Čerstvá betónová zmes bude do určených vodorovných konštrukcií ukladaná pomocou autočerpadla SCHWING. Prípadne pomocou vežových žeriavov VŽ1, VŽ2 alebo VŽ3 a stavebných bádí na betón typ 1016 L12 alebo 1034C.

Drobný stavebný materiál a stavebné rezivo

Drobný stavebný materiál a stavebné rezivo sa bude po stavenisku prepravovať ručne, pomocou fúrika, prípadne pomocou vežových žeriavov VŽ1, VŽ2 alebo VŽ3 v certifikovaných viazacích prvkoch, prepravných košoch na to určených ako pracovný prepravný kontajner 1046.8.

Odpady

Na stavenisku budú umiestnené koše na recyklovateľné odpady, nerecyklovateľné odpady ako aj nebezpečné odpady. Ich preprava bude zabezpečená ručne, prípadne pomocou vežových žeriavov VŽ1, VŽ2 alebo VŽ3 v certifikovaných prepravných košoch na to určených ako pracovný prepravný kontajner 1046.8 alebo Výklopný prepravný kontajner 1045.8.

G.5.3 Skladovanie

Drobný stavebný materiál a náradie bude skladované v uzamykateľných skladových kontajneroch aby nedošlo k ich degradáciám vplyvom poveternostných podmienok. Prípadne na skládke S4.

Drevené rezivo bude skladované na podkladových hranoloch 100x100 mm a nebude sa priamo dotýkať zeme. Bude chránené proti poveternostným vplyvom a skladované pod strechou, alebo bude skladované prekryté nepremokavou fóliou. Jednotlivé prvky budú od seba odseparované drobnými drevenými podkládkami. Skladované budú na skládke S3 alebo S4.

Systémové stropné debnenie a jeho príslušenstvo bude skladované na vyznačenej skládke S3 v dosahu žeriavov. Nebude sa priamo dotýkať zemin aby nedošlo k jeho degradáciám. Nezložené sa bude prevažne skladovať v košoch na to určených. Špeciálne pozor treba dať na skladovanie oddebňovacieho oleja, ktorého úniku do podlažia treba zabrániť, napr. jeho umiestnením do plastovej nádoby.

Betonárska výstuž musí byť skladovaná na vyznačených skládkach S1 a S2 v dosahu žeriavov. Na drevených, alebo iných vhodných podkladových hranoloch a nesmie byť v kontakte so zemou, aby nedošlo k jej korózií a degradácií. Na skládke bude roztriedená a riadne označená, aby nedošlo k jej zámene pri ukladaní do požadovanej konštrukcie.

G.6 Pracovné podmienky

G.6.1 Obecné pracovné podmienky

Pracovná doba je stanovená od 7:00 do 18:00 s hodinovou prestávkou na obed od 11:30 do 12:30. Obedy budú riešené individuálne pracovníkmi mimo staveniska. V špeciálnych prípadoch po dohode s pracovníkmi a príslušnými orgánmi (Magistrát mesta Brna, mestská polícia) budú práce prebiehať mimo stanovenej pracovnej doby (betonáž a následné leštenie povrchu). Pracovať sa bude nepretržite od pondelka do soboty, ak to dovoľia uvedené pracovné podmienky.

Stavenisko bude oplotené mobilným oplotením, ktoré bude rozmiestnené podľa *Výkresu č. 3 – Zariadenia staveniska*. Výška oplotenia bude 2,0 m, bude osadené do betónových blokov a spojené vzájomne systémovými spojkami a môže byť celoplošne prekryté tkanou textíliou. Na mobilnom oplotení budú umiestnené cedule typu „NEPOVOLANÝM OSOBÁM VSTUP ZAKÁZANÝ“. Vjazdy a výjazdy na stavenisko budú zabezpečené vrátnicou, uzamykateľnou bránou a príslušným dopravným značením *vid' Výkres č. 2 – Dopravná situácia*.

Všetky práce budú vykonávať len riadne preškolené a oprávnené osoby. Vstupné školenie BOZP povedie koordinátor BOZP, prípadne stavbyvedúci a pri jeho absencii majster. O tomto školení bude vyhotovený záznam a účastníci svojím podpisom potvrdia, že školenie absolvovali a porozumeli všetkým rizikám spojeným s vykonávaním prác na tejto technologickej etape. Záznam sa vloží do knihy BOZP, prípadne do stavebného denníka. Pracovníci budú mať k dispozícii kompletne zariadenie staveniska pozostávajúce zo šatní, hygienických kontajnerov, mobilných WC a ďalších *vid' Výkres č. 3 – Zariadenie staveniska*.

G.6.2 Pracovné podmienky pre monolitické vodorovné konštrukcie

Práce budú na stavenisku prebiehať len za priaznivých pracovných podmienok. Za nepriaznivé pracovné podmienky sa považujú predovšetkým:

Poveternostné (klimatické) podmienky:

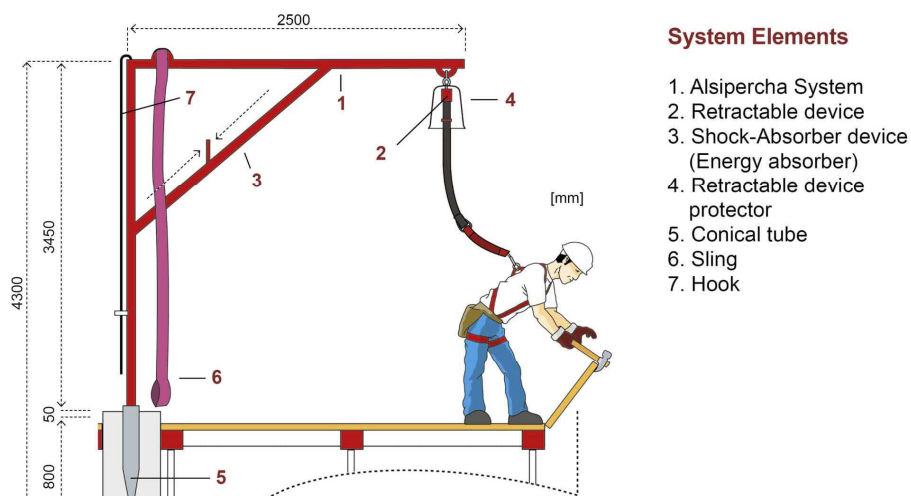
- **Teplota** - obecné by sa mala teplota pohybovať v rozmedzí od +5 °C do +25 °C, táto sa môže upraviť od -5 °C do +35 °C za predpokladu zavedenia špeciálnych opatrení. Betonáž pri teplote pod -5 °C je potrebné zabezpečiť proces tuhnutia a tvrdnutia čerstvého betónu, použitím prísad a prímiesí, predhriatym kamenivom, ohriatím zámesovej vody, zaplachtením hotových konštrukcií a ich ohrievaním. Pri teplote nad 35 °C zabezpečiť ochranu čerstvého betónu nástrekom emulzie a kropením vodou, obmedziť ľudskú prácu, stanoviť častejšie prestávky a zabezpečiť dostatočný prísun pitnej vody.
- **Viditeľnosť** - minimálna prípustná viditeľnosť je 30 m. Pracovať sa bude za denného svetla, pri prácach po a pred východom slnka bude stavenisko osvetlené reflektormi umiestnenými na vežových žeriavoch.
- **Rýchlosť vetra** - maximálna povolená rýchlosť vetra je 11 m/s pri manipuláciách bremien vežovými žeriavmi 8 m/s. Pri prekročení týchto rýchlostí budú práce dočasne pozastavené alebo prerušené.
- **Zrážky v podobe dažďa a krupobitia** - práce budú dočasne pozastavené alebo prerušené, betonáže budú plánované s prihliadnutím na predpoveď počasia a úhrn zrážok. V prípade náhlych búrok z tepla bude betonáž dočasne pozastavená prípadne po dohode so statikom prerušená.

G.7 Pracovný postup

Objekt je zo statického a technologického hľadiska rozdelený na 3 úseky, ktoré sa ďalej delia na jednotlivé časti *vid'. Príloha 1 – Schéma rozdelenia objektu na úseky*. Pracovné procesy na jednotlivých častiach objektu budú na seba nadväzovať v poradí uvedenom v *Prílohe č. 5 – Časový plán hrubej spodnej stavby*. Pracovný postup bude spracovaný do bodov podľa chronologického poradia.

G.7.1 Debnenie plochy stropov a rámp nad 2.PP a 1.PP

Debnenie bude prevažne zo systémového debnenia UMLA CC-4 doplneného v nedostupných miestach systémom ULMA ENKOFLEX. Debniť stropy začíname po aspoň čiastkovom zabetónovaní, oddebnení zvislých nosných konštrukcií a osadený bezpečnostného systému ALSIPERCHA so všetkými jeho komponentami. Podklad stojok debnenia musí byť čistý, rovný, bez prebytočných materiálov (uskladnené stenové debnenie, výstuž). Stropné debnenie skladáme podľa kladačského plánu, vždy začíname z rohu, prípadne zníženej časti stropu.



Obrázok G.1 – Systém Alsipercha [18]

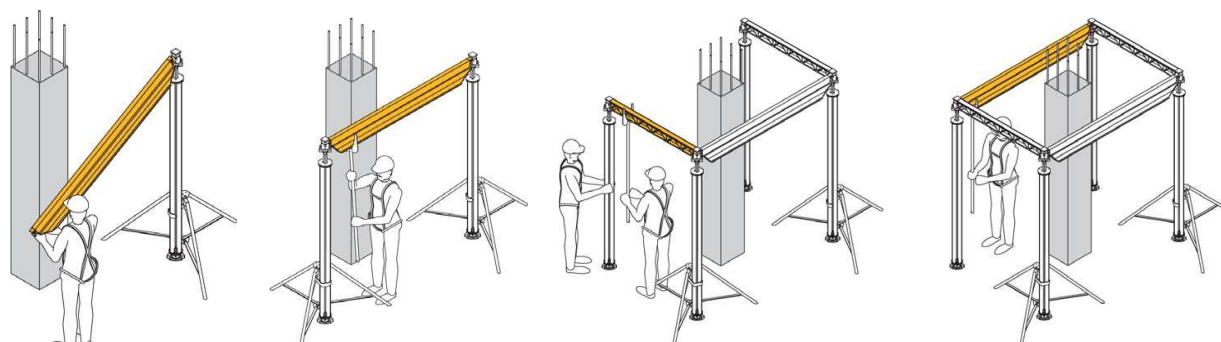
Systém CC-4

Tento systém pozostáva prevažne z hliníkových komponentov (primárny, sekundárny nosník, kostra debniaceho panelu), doplnených o ocelové teleskopické stojky a padacie hlavy. Toto znižuje jeho hmotnosť a urýchľuje jeho montáž a následnú demontáž. Oddebňovací mechanizmus tohto systému pozostávajúci z padacích hláv umožňuje pokles nosného roštu s panelmi bez povolenia stojok. Toto umožňuje rýchle oddebnenie stropov bez pádu materiálu na zem. Taktiež bez nutnosti uvoľňovania a následného dopĺňania stojok, čo umožňuje oddebňovanie stropov už po 3-4 dňoch a pri dosiahnutí 50 % návrhovej 28 dňovej pevnosti v tlaku (po schválení statikom a skúške pevnosti betónu Schmidovým kladivom).



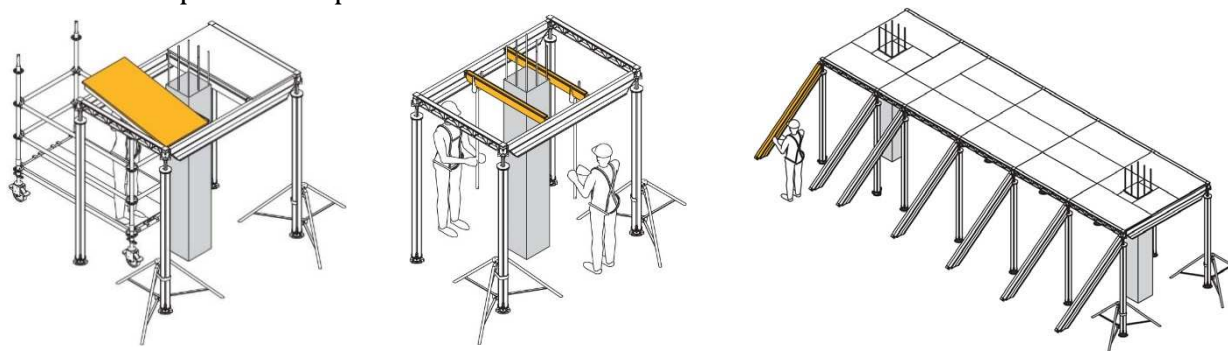
Obrázok G.2 – Stropné debnenie Ulma CC4 [16] Obrázok G.3 – Systém padacích hláv [16]

Začíname upevnením padacej hlavy na stojku, túto zaistíme západkovým uzáverom. Teleskopickú stojku potom vytiahneme do potrebnej výšky a zaistíme čapom stojky. Stojku postavíme podľa kladačského plánu na podklad a jej polohu zaistíme stabilizačnou trojnožkou (preberá horizontálne sily). Pomocou pridržiavacej vidlice osadíme do padacej hlavy systémový primárny nosník, ktorý nám priestorovo určí polohu druhej stojky. Vzďialenosť jednotlivých primárnych nosníkov rovnobežne od seba nám vymedzí sekundárny nosník, ktorý dotvára podporný rošt.

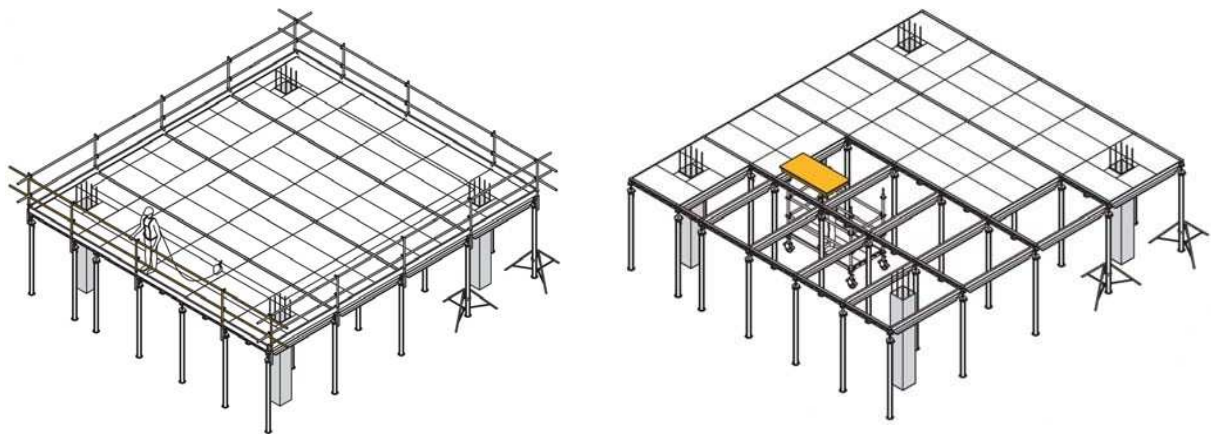


Obrázok G.4 – Postup zostavenia debnenia CC4 - 1. časť [16]

Podporný rošt je ďalej vyplnený panelmi. Do drážok na primárnych nosníkoch umiestňujeme jednotlivé panely CC4, ktoré vytvárajú plochu stropného debnenia. Panely sa môžu umiestňovať zo zeme, čo zvyšuje bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci, ale aj z už vybudovanej časti debnenia CC4 za istenia systémom Alcipercha.. Takto postupne debníme celú plochu stropu.

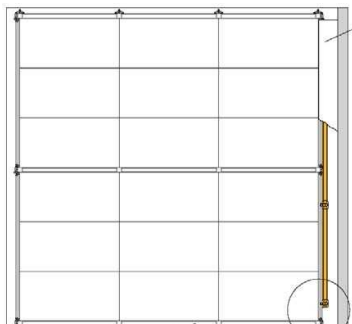


Obrázok G.5 – Postup zostavenia debnenia CC4 - 2. časť [16]

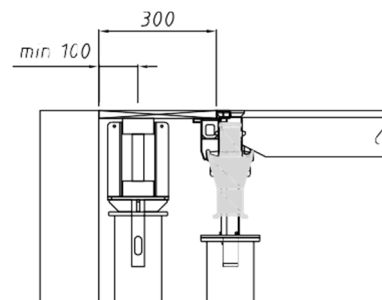


Obrázok G.7 – Postup zostavenia debnenia CC4 - 3. časť [16]

Doplnenie debnenia okolo zvislých nosných konštrukcií, kde sa priestorovo nezmestí panel, vytvoríme doplnením systému CC-4 o systém ENKOFLEX. Prechod medzi týmito systémami tvoria špeciálne primárne a sekundárne nosníky s označením Edge. Na ich povrchu je plocha určená na uloženie dorezových veľkoformátových dosiek. Tieto upravíme na presný rozmer a prichytíme pomocou stavebných klinčov.



Obrázok G.8 – Miesto doplnenie systému CC4 o systém Enkoflex [16]



Obrázok G.6 – Detail doplnenia systému CC4 o systém Enkoflex [16]

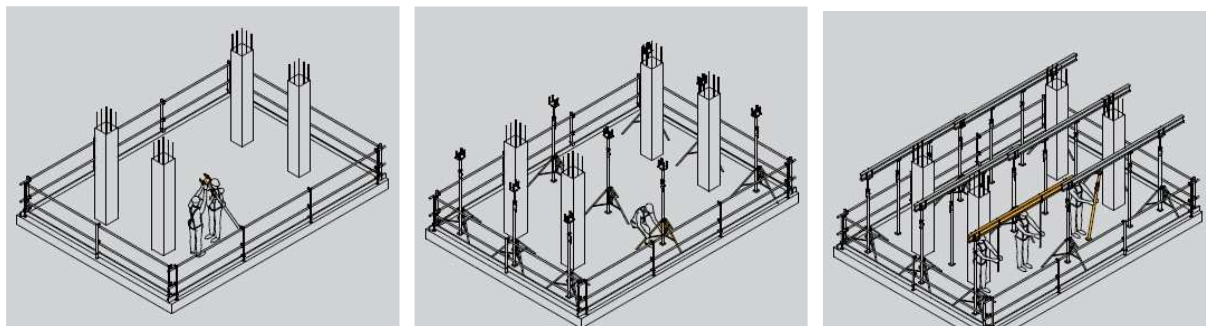
Systém ENKOFLEX

Tento systém pozostáva prevažne z drevených komponentov (primárny, sekundárny nosník, debniace dosky) doplnených o oceľové teleskopické stojky s krížovými a pridržiavacími hlavami. Tento systém bude slúžiť len na doplnenie systému CC-4 v miestach, kde systém CC-4 nebude možné použiť (okolo zvislých nosných konštrukcií) a na znížené časti stropov. Taktiež na debnenie medzipodíest a rámp.



Obrázok G.10 – Stropné debnenie Enkoflex [16]

Na stojku upevníme krížovú, prípadne pridržiavaciu hlavu a zaistíme ju pomocou západkového záveru. Teleskopickú stojku potom vytiahneme do potrebnej výšky a zaistíme čapom stojky. Stojku postavíme podľa kladačského plánu na podklad a jej polohu zaistíme stabilizačnou trojnožkou (preberá horizontálne sily). Pomocou pridržiavacej vidlice osadíme do krížových hláv primárny nosník (stykovanie primárnych nosníkov je v krížovej hlave s presahom min. 150 mm). Podľa kladačského plánu rozmiestnime všetky primárne nosníky so stojkami. Výškovo odstupňované stojky primárnych nosníkov, budú vytvárať finálny sklon rámp.

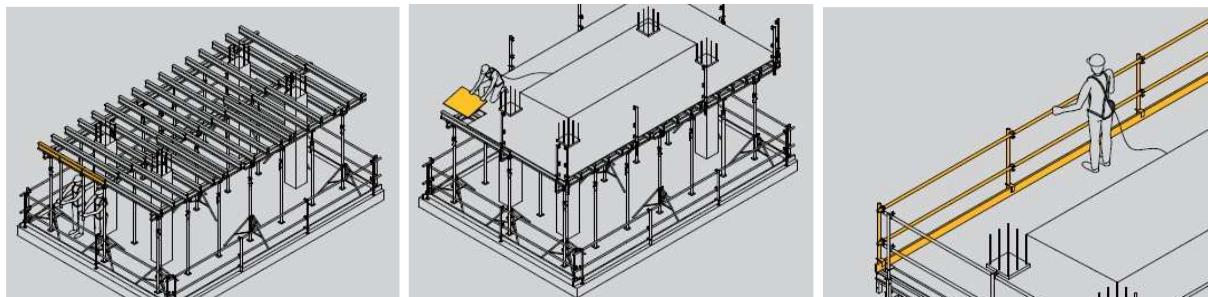


Obrázok G.9 – Postup zostavovania debnenia Enkoflex 1. časť [16]

Následne začneme ukladať sekundárne nosníky kolmo na primárne nosníky. Pri rampách tieto zaistíme pribitím krátkych vzpier z primárnych nosníkov. Potom na sekundárne nosníky rozmiestime debniace dosky, ktoré prichytíme stavebnými klincami. Túto prácu vykonávajú len osoby zaistené bezpečnostným systémom ALSIPERCHA.

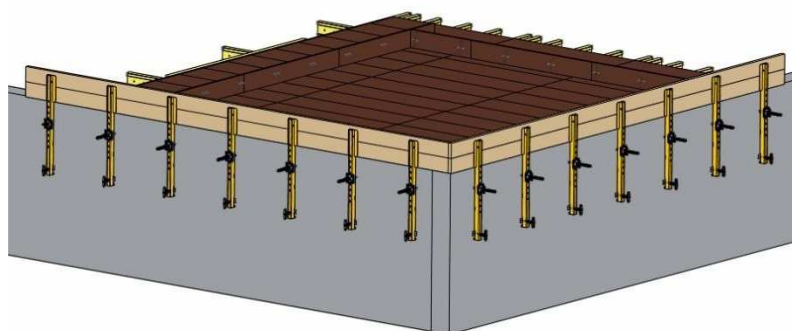
Po zostavení a prepojení týchto systémov (CC4 a Enkoflex) pokračujeme vytvorením zábradlia po obvodu zadbeneého stropu. Zábradlie bude tvorené sústavou oceľových zábradlových stĺpikov doplnených o zábradlové dosky hr. 30 mm v troch

radách. Až do skompletovania zábradlia sú všetky osoby nachádzajúce sa na stropnom debnení povinné používať popruhy a byť ukotvený ku systému ALSIPERCHA.

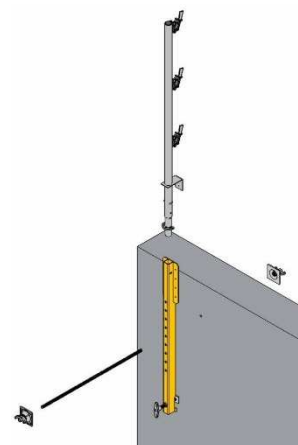


Obrázok G.11 – Postup zostavovania debnenia Enkoflex 2. časť [16]

Následne geodet vytýči polohu prestupov cez stropy a na zabetónované zvislé nosné konštrukcie vytýči výškový bod podľa ktorého zrovnáme debnenie. Stropné debnenie zrovnávame pomocou ratifikačnej časti stojky nachádzajúcej sa v mieste čapu stojky. Následne pomocou veľkoformátových debniacich dorezových dosiek zadebníme čelá prestupov v stropných doskách a do šácht osadíme konštrukčné podlahy. Tieto budú slúžiť proti pádu pracovníkov do priestoru šácht a na vytvorenie debnenie čiel šácht. Debnenie obvodových čiel robíme len pre strop nad 1.PP. Debniace dosky narezané na presný formát pripevníme na obvodovú stenu pomocou ocelej podpory ukotvenej cez spínaciu tyč a kĺbovú matku do obvodovej steny. Pri strope nad 2.PP túto funkciu plní už zabetónovaná vylamovacia výstuž v obvodových stenách 2.PP.



Obrázok G.13 – Debnenie obvodových čiel stropu [16]



Obrázok G.12 – Ukotvenie ocelej podpory do obv. steny [16]

Taktiež doplníme podľa kladačského plánu stojky s pridržiavacími hlavami na primárne nosníky oboch stropných systémov. Po zostavení povrch debnenie pozametáme, vyfúkame stavebným kompresorom, prípadne povysávame od všetkých

nečistôt a nastriekame ho oddebňovacím, separačným olejom. Práce skončíme kontrolou jeho tvaru, celistvosti výšky a tuhosti majstrom alebo stavbyvedúcim.

Pozn. Medzipodesty budú debnené zo systému ULMA ENKOFLEX podľa kladačského plánu a to až po betonáži stropu. V rámci debnenia čiel medzipodiest vytvoríme ozub, na ktorý bude osadené prefabrikované rameno na tlmiace podložky.

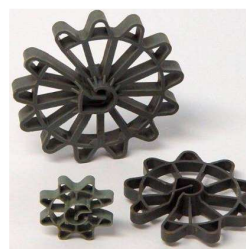
G.7.2 Armovanie stropov a rámp nad 2.PP a 1.PP

Pred zahájením ukladania výstuže skontrolujem jej mieru poškodenia koróziou, čistotu, označenie a množstvo podľa projektovej dokumentácie. Doprava výstuže v rámci staveniska bude zabezpečená vežovými žeriavmi VŽ1, VŽ2 a VŽ3. Pred ukládkou výstuže stropu nad 2.PP a rámp vylomíme a vyrovnáme vylamovaciú výstuž PLEXUS.

Výstuž ukladáme na vopred rozmiestnené plastové dištančné lišty Drupak DP25 hrúbky 25 mm rozmiestnené vo vzdialenosti 800 mm od seba kolmo na 1. smer hlavnej nosnej výstuže. Pokračujeme uložením a previazaním všetkých položiek spodného povrchu výstuže a umiestnením lemovacej, čakacej (vytrnovacej) a šmykovej výstuže podľa projektovej dokumentácie. Lemovacia výstuž bude v miestach styku s bočným debnením opatrená betónovými dištančnými prvkami FBEKD 45 (tzv. motýlik, hr. 45 mm), prípadne plastovými R2,5 (hr. 25 mm) a to pre zabezpečenie požadovaného krytia výstuže.



Obrázok G.14 – Dištančná lišta Drupak DP25 [14]



Obrázok G.15 – Dištančný krúžok R2,5 [14]

Po uložení a previazaní výstuže na spodnom povrchu pokračujeme rozmiestnením dištančných prvkov UTH DISTA, rôznych hrúbok, zabezpečujúcich vzdialenosť výstuže spodného a horného povrchu. Na tieto potom ukladáme položky horného povrchu výstuže a vzájomne ich previažeme. Počas kompletácie horného povrchu výstuže taktiež zvarom spojíme pripravené uzemňovacie pásiky ku prvkom čakacej výstuže podľa samostatnej PD. Následne osadíme na všetky ostré hrany výstuže, najmä vytrnovacej,

ochranné lišty proti poraneniu pracovníkov. Pracovné škáry medzi jednotlivými časťami vytvoríme pomocou ocelového pletiva (B-Systém) s okami 5 mm.



Obrázok G.16 – Ocelové pletivo B-Systém [14]

Pozn. Ako prvé budú armované znížené časti stropov. Tieto budú betónované prvé v dostatočnom predstihu pred hlavnou plochou stropov, aby sa hlavná plocha stihla dodebníť (čelá hlavnej plochy). Medzipodesty a rampy budú armované rovnakým spôsobom ako stropy. Ku hornej výstuži rámp navyše umiestnime a priviažeme odporový drôt zabezpečujúci ich vyhrievanie v zimnom období.

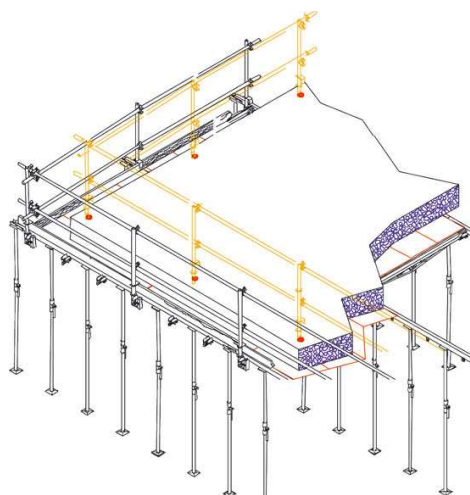
G.7.3 Betonáž stropov a rámp nad 2.PP a 1.PP

Po ukončení a kontrole armatúry, čistoty podkladu, debnenia stropov a rámp nad 2.PP a 1.PP a medzipodiest pristúpime k ich betonáži. Betón stropov je podľa ČSN EN 206+A1 navrhnutý ako C 30/37-XC3, XM2(CZ,F.1)-Cl 0,4-D_{max}22-S3 hrúbky 400 a 250 mm. Betón rámp je podľa ČSN EN 206+A1 navrhnutý ako C 30/37-XC3, XA1, XM1(CZ,F.1)-Cl 0,4-D_{max}22-S3 hrúbky 300 a 250 mm. Ukladanie čerstvej betónovej zmesi bude prebiehať pomocou autočerpadla na betón SCHWING S42 X (medzipodesty, rampy a znížené časti, s obsahom do 20 m³, pomocou bádíí na betón typ 1016 L12 alebo 1034C). Typ autočerpadla sa môže líšiť vzhľadom na rozmer betónovanej časti stropu. Čerstvá betónová zmes bude na stavenisko dovážaná z betonárne CEMEX za pomoci autodomiešavačov MAN TGS 32.420 BB Stetter 8x4. Počet autodomiešavačov pre betonáž jednotlivých častí stropných dosiek je minimálne 4, aby bola dodržaná kontinuita betonáže.

Spracovanie čerstvej betónovej zmesi bude mať na starosti čata betonárov. Betónovať sa začne v najvzdialenejšom mieste od autočerpadla. V prípade rámp z najvyššie položeného miesta. Betón bude ukladaný po pásoch rovnobežných s kratším rozmerom betónovanej časti. Každý pás sa bude betónovať na dvakrát. V prvej fáze sa podleje a zavibruje ponorným vibrátorom prvá vrstva cca pol výšky konštrukcie. V druhej fáze sa bude betónovať zvyšok do presnej výšky. Betónová zmes sa bude rozhrňat pomocou hrablí a vibrovat' ponorným vibrátorom do presnej výšky kontrolovanej rotačným laserom (prípadne pomocou betonárskeho kríža). Po zhutnení budú po obvode stropov (cca 20 cm od okraja) umiestnené plastové puzdra pre stĺpiky budúceho hliníkového zábradlia vo vzdialenosti 2 m od seba. Zhutnený čerstvý betón bude hladnený pomocou vibračnej lišty. Po skončení betonáže bude všetko náradie očistené a umyté uschované do skladu.



Obrázok G.18 – Plastové puzdro pre hliníkové zábradlie [16]



Obrázok G.17 – Systém umiestnenia hliníkového zábradlia [16]

G.7.4 Povrchová úprava stropu nad 2.PP a rámp 1.PP a 2.PP strojým leštením

Po skončení betonáže počkáme kým čerstvý betón prejde procesom tuhnutia a započne proces tvrdnutia (približne 6-8 hodín od namiešania podľa zloženia betónu). Po uplynutí tejto doby pristúpime k strojnému lešteniu povrchu čerstvej betónovej zmesi. Táto sa vykonáva pomocou strojných leštičiek na betón a ručných ocelových hladítok. Povrch betónu leštíme kým nedôjde k uzavretiu jeho pórov a neostane hladký povrch. Takýto povrch je náročnejší na ošetrovanie, preto ho po jeho vyleštení nastriekame emulziou na báze akrylátu ISOCURE-A. Strojné leštičky budú prepravované vežovými žeriavmi VŽ1, VŽ2 a VŽ3 a to buď v nádobách na to určených (prepravný kontajner) alebo uviazaním na žeriav za zosilnený rám. Strop nad 1.PP nemá požiadavku na strojné hladenie jeho povrchu.

G.7.5 Ošetrovanie stropov a rámp nad 2.PP a 1.PP

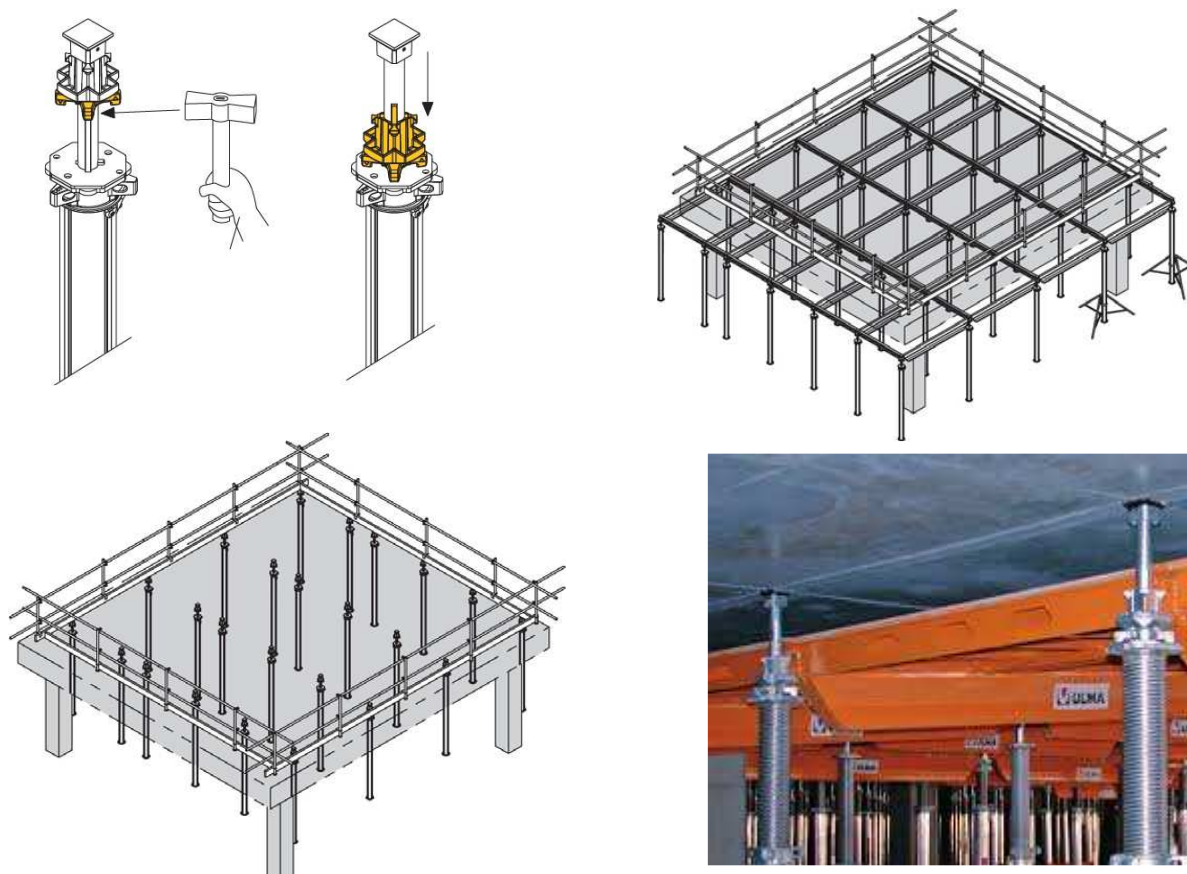
Ošetrovanie častí stropov a rámp nad 2.PP a 1.PP a všetkých ich častí (medzipodesty) bude prebiehať počas celej doby jeho hydratácie. Kropiť vodou sa začne max. do 12 hodín od jeho uloženia a skončíme pri nadobudnutí 35% jeho 28 dňovej pevnosti. Pri betóne triedy C30/37 je to 13 MPa (ČSN EN 13 670). Po prvotnom zakropení povrchu stropu nad 2.PP a rámp 2.PP a 1.PP bude nasledovať strojné hladenie. Ošetrovanie povrchu po strojnom hladení bude nástrekom emulzie ISOCURE-A, ktorá bude zabraňovať nadmernému vyparovaniu zámesovej vody. Kropenie bude pokračovať aj napriek naneseniu tejto emulzie. Povrch betónu chránime proti poveternostným vplyvom (nízke a vysoké teploty, dážď, vietor) prekrytím hornej hrany fóliami, prípadne geotextíliou.

G.7.6 Oddebnenie stropov a rámp nad 2.PP a 1.PP

System ULMA CC-4

Oddebnenie stropov uložených do systémového debenia ULMA CC-4 bude po približne 3-4 dňoch od jej zabetónovania (vopred konzultovať so statikom). Tento údaj je orientačný, vždy treba overiť skutočnú pevnosť betónu pomocou Schmidtového kladiva. Pevnosť betónu v tlaku musí dovŕšiť minimálne 50% návrhovej pevnosti betónu v tlaku (pri C30/37 je to 18,5 MPa).

Oddebnenie bude prebiehať povolením padacích hláv umiestnených na stojkách. Padacie hlavy zrotujú o cca 15 cm dolu a spolu s nimi aj debniaci rošt (primárne a sekundárne nosníky) a debniace panely. Tieto sa následne vyberú, očistia a uložia do prepravných košov, ktoré budú paletovacím vozíkom vyvezené spod stropu na miesto odkiaľ ich jeden z vežových žeriavov dopraví na miesto debnenia ďalšieho stropu. Po uvoľnení týchto častí ostane stojka stále pod napätím a bude prenášať tiaž zabetónovaného stropu do nižších konštrukcií. Nedôjde tak k dodatočnému dotvarovaniu stropných konštrukcií. Podporný systém stojok demontujeme po tretinách a to 14, 21 a 28 dní po betonáži. 28 dní po betonáži sa spod stropu odstráni všetok zvyšný debniaci materiál stropov.



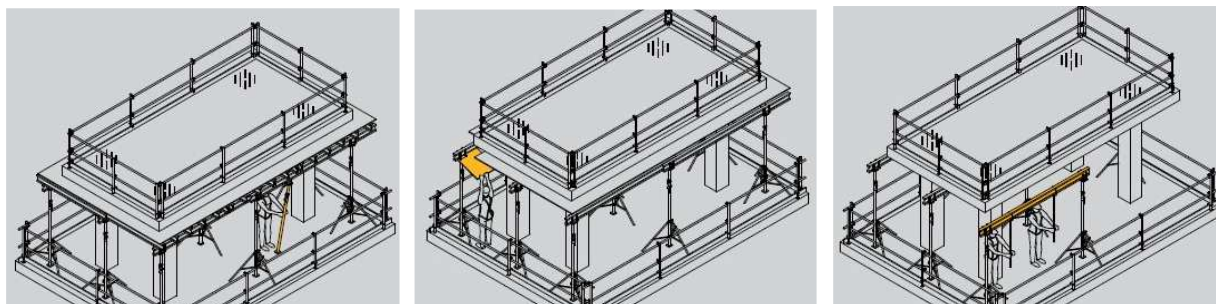
Obrázok G.19 – Postup oddebnenia stropného systému CC4 [16]

Systém ULMA ENKOFLEX

Oddebnenie stropov uložených do systémového debenia ULMA ENKOFLEX bude po približne 7 dňoch od jej zabetónovania (vopred konzultovať so statikom). Tento údaj je orientačný, vždy treba overiť skutočnú pevnosť betónu pomocou Schmidtového kladiva. Pevnosť betónu v tlaku musí dovŕšiť minimálne 70% návrhovej pevnosti betónu v tlaku (pri C30/37 je to 26 MPa). Rampy budú oddebnované po dohode so statikom po 28 dňoch.

Oddebnenie bude prebiehať odstránením podporných stojok s pridržiavacími hlavami následným spustením stojek s krížovými hlavami. Spolu s nimi spustíme aj debniaci rošt (primárne a sekundárne nosníky) a debniace dosky. Tieto sa následne vyberú, očistia a uložia na hromady, ktoré budú paletovacím vozíkom vyvezené spod stropu na miesto odkiaľ ich jeden z vežových žeriavov dopraví na miesto debnenia ďalšieho stropu. Po uvoľnení primárnych a sekundárnych nosníkov a debniacich dosiek sa stojky, už bez krížových hláv, vysunú naspäť a budú podopierať naďalej strop.

Podporný systém stojok demontujeme po tretinách a to 14,21 a 28 dní po betonáži. 28 dní po betonáži sa spod stropu odstráni všetok zvyšný debniaci materiál stropov.



Obrázok G.20 – Postup oddebnenia stropného systému Enkoflex [16]

PRIBLIŽNÝ VÝPOČET DOBY ODDEBNENIA

$$R_{bd} = R_{bd,28d} * (0,28 + 0,5 * \log d) > R_{b28d} = 37 \text{ MPa} > R_{bd}$$

$$f = (t + 10)d$$

UMLA CC-4

$$0,5 * 37 = 37 * (0,28 + 0,5 * \log d)$$

$$18,5 = 10,36 + 18,5 * \log d$$

$$0,44 = \log d$$

$$d = 2,75 \text{ dní} \approx 3 \text{ dni}$$

ULMA ENKOFLEX

$$0,7 * 37 = 37 * (0,28 + 0,5 * \log d)$$

$$25,9 = 10,36 + 18,5 * \log d$$

$$0,84 = \log d$$

$$d = 6,9 \text{ dní} \approx 7 \text{ dní}$$

R_{bd} – pevnosť betónu v tlaku za d dní tvrdnutia za normových podmienok [MPa]

R_{b28d} – pevnosť betónu v tlaku za 28 dní tvrdnutia za norm. podmienok [MPa]

d – počet dní tvrdnutia

f – faktor zrenia betónu

t – teplota [°C]

Pozn. Tento výpočet je len orientačný, za ideálnych podmienok tuhnutia betónu. Dobu, po ktorej začneme oddebnovať stropné konštrukcie treba overiť Schmidovým kladivom a konzultovať so statikom.

G.8 Personálne obsadenie

G.8.1 Obecné informácie

Počas celej výstavby bude na stavenisku stály tím pracovníkov a technikov dohliadajúci na priebeh a kvalitu prác. Tím technikov sa skladá so stavbyvedúceho a majstrov. Pracovníci budú rozdelený do pracovných čiat podľa druhu vykonávanej práce. Každá čata bude mať jednu vedúcu, zodpovednú osobu, ktorá bude dohliadať na priebeh prác. Všetci pracovníci budú vykonávať len práce, na ktoré majú oprávnenie, odbornú spôsobilosť alebo platný strojnicky alebo viazačský preukaz. Všetci pracovníci musia byť preškolený z pravidiel BOZP a systému bezpečnej práce.

G.8.2 Personálne zloženie pracovných čiat

| | |
|------------------------------|--|
| Technickí pracovníci: | 1x stavbyvedúci (autorizácia) 2x majster (odborné vzdelanie) |
| Vertikálna doprava: | 3x žeriavnik (strojnicky preukaz) |
| Armovacie práce: | 10x železiar (výučný list) 8x železiar – viazač (viazačský preukaz) |
| Debnenie/Oddebnenie: | 14x tesár (výučný list) 10x tesár – viazač (viazačský preukaz) |
| Betonári: | 6x tesár – betonár (výučný list) |
| Pomocní pracovníci: | 4x pomocný pracovník 2x zvarač (zvaračský preukaz) |
| Externí pracovníci: | 2x geodet (odborné vzdelanie) 1x strojník autočerpáďa (strojnicky preukaz) 4x vodič domiešavača (vodičský preukaz C) 6x hladič (strojnicky preukaz) 1x koordinátor BOZP 1x technický dozor stavebníka |

G.9 Strojná zostava

G.9.1 Stroje

- 2x LIEBHERR 110 EC-B 6 (sekundárna doprava na stavenisku)
- 1x LIEBHERR 90 EC-B 6 (sekundárna doprava na stavenisku)

- 1x Autočerpadlo SCHWING S42 SX (čerpanie čerstvej betónovej zmesi)
- 5x Autodomiešavač MAN TGS 32.420 BB Stetter 8x4 (doparva betónovej zmesi)
- 1x Nákladný automobil MAN TGX 18.440 4x2 s návesom KRONE SD PROFILINER
(primárna doprava materiálu na stavenisko)
- 1x Volvo FH12 RB 460 s HR 6x2 – valník s hydraulickou rukou
(primárna doprava materiálu na stavenisko)

G.9.2 Elektrické náradie, náradie, drobné stroje a nástroje

- Bádia na betón typ 1016 L12 (betonáž základových dosiek dojazdov výťahov)
- Bádia na betón typ 1034 C (betonáž základových dosiek dojazdov výťahov)
- Rotačný rozvádzač PUTZMEISTER RV10 (betonáž železobetónových konštrukcií častí 3.3 - 3.6. po odstránení vjazdovej rampy do hl. stavebnej jamy)
- Metalhalogenitový reflektor GXMH005 (osvetlenie staveniska)
- Ponorný vibrátor AV 385 Parles s meničom frekvencie napätia CAF 100 Parles
(vibrovanie čerstvej betónovej zmesi)
- Vibračná lata QZH 2m ENAR (vibrovanie a hladenie čerstvej betónovej zmesi)
- Vysokotlakový čistič KÄRCHER HD 13/18-4 Splus (čistenie debnenia, pracovných škár, betónu pretečeného na leštené vodorovné konštrukcie)
- Zváračka PONTE 201 MOST (Prepojenie uzemnenia objektu s výstužou)
- Dávkovacia pištoľ HILTI CF DS- 1 (dávkovanie montážnej peny)
- Búracie kladivo HILTI TE 500 (búranie prebetónovaných zvislých konštrukcií)
- AKU vrtací skrutkovač HILTI SFC 14-A (zostavovanie debnenie z reziva)
- AKU uhlová brúska HILTI AG 125-A36 (úprava výstuže)
- Uhlová brúska HILTI AG 230-20D (úprava výstuže)
- Okružná píla HILTI SC 55W (zostavovanie debnenie z reziva)
- AKU priamočiara píla SJT 6-A22 (zostavenie debnenia prestupov z reziva)
- Reťazová píla HUSQUARNA 120 (skracovanie hranolov a stavebného reziva)
- Kompresor ATLAS COPCO XAS 97 DD (vyfúkvanie nečistôt zo základovej dosky pred betonážou)
- Stavebné čerpadlo HCP 50 ASH 21.1 (čerpanie ošetrovacej vody z dojazdov výťahov, šácht a priehlbni)
- Hladička betónu DYNAPAC BG39 (strojné hladenie povrchu zavädnutého betónu)
- Hladička betónu dvojmotorová MK 8-90 (strojné hladenie povrchu betónu)
- Postrekovač na emulziu ISOCURE-A (postrek hladenej povrchu emulziou)

Postrekovač na oddebňovací olej FERROX PLUS (postrek debnenia oddebňovacím olejom)

Staveniskový rozvádzač ABL MULTI-HM 422/FI/P (distribúcia elektrickej energie)

Rotačný laser HILTI PR 30-HVS (kontrola výšky debnenia pred a po betonáži, preberaní výstuže)

Stavebný vysávač HILTI VC 60-U (vysatie nečistôt z dna dojazdov a šácht pred ich betonážou)

Pracovný prepravný kontajner 1046.8 (doprava náradia a materiálu na stavenisku)

Výklopný prepravný kontajner 1045.8 (doprava odpadu na stavenisku)

Hliníkové rebríky ALVE FORTE (vertikálny pohyb pracovníkov po podlažiach)

Paletovací vozík 3104 (preprava oddebneného materiálu na stavenisku)

G.9.3 Pracovné náradie a pomôcky

Lopaty, hrable, kladivá, kladivá tesárske, kliešte železiarske, vodováhy (2m, 1m), pásmo, meter, stavebný fúrik, metly, kýble, uholník, murárska šnúrka, krieda, liehový zvýrazňovač, nerezové hladítka na betón, betonársky kríž, paletovací vozík, páčidlá, F - kľúče na ohýbanie železa, Schmidtovo kladivo, predlžovacie káble, vysielачky.

G.9.4 BOZP pomôcky

Ochranná prilba

Ochranné okuliare

Ochrana sluchu (klapky na uši)

Pracovný odev s reflexnými prvkami

Reflexná vesta

Pracovné rukavice

Pracovné topánky S3

Pracovné čižmy – betonárske

Pracovný postroj pre prácu vo výškach

Zváračská kukla

G.10 Kontrola kvality

Kontrolný a skúšobný plán je podrobne spracovaný v *Prílohe č. 7 - KZP monolitické železobetónové konštrukcie*. V tomto bode sú jednotlivé kontroly len vypísané.

G.10.1 Vstupná kontrola

Kontrola PD a súvisiacich dokumentov

Kontrola a prevzatie staveniska, pracoviska

Kontrola dokončenosti, presnosti a geometrie predchádzajúcich prác

Kontrola debnenia

Kontrola výstuže

Kontrola ostatného stavebného materiálu

Kontrola strojov, nástrojov, náradia a pracovných pomôcok

Kontrola spôsobilosti pracovníkov

G.10.2 Medzioperačná kontrola

Kontrola pracovných, klimatických podmienok

Kontrola spôsobilosti pracovníkov

Kontrola strojov, nástrojov, náradia a pracovných pomôcok

Kontrola bezpečnostných prvkov

Kontrola zostavenia debnenia

Kontrola uloženia výstuže a uzemnenia

Kontrola tesniacich prvkov

Kontrola debnenia pred betonážou

Kontrola dodanej betónovej zmesi

Kontrola ukladania a hutnenia betónovej zmesi

Kontrola ošetrovania betónových konštrukcií a nábehu ich pevnosti

Kontrola oddebnenia betónových konštrukcií

G.10.3 Výstupná kontrola

Kontrola geometrie a kvality betónových konštrukcií

Kontrola pevnosti betónových konštrukcií

Kontrola vodonepriepustnosti obvodových konštrukcií

Kontrola čistoty a predanie pracoviska

G.11 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci

Na stavenisku budú pracovať len osoby preškolené z bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci (BOZP). Všetci pracovníci absolvujú školenie koordinátorom BOZP,

stavbyvedúcim alebo majstrom, po ktorom podpisom potvrdia, že boli zoznámení s pravidlami BOZP a možnými rizikami. Táto téma je bližšie špecifikovaná v kapitole *I. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci*. Je nutné sa tiež riadiť nasledovnými právnymi predpismi a nariadeniami vlády:

Zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. A jeho zmenami 362/2007 Sb. a 189/2008 Sb. A 88/2016 Sb.

Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby a jej novela 323/2017 Sb.

Nariadením vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. A jeho novelizáciou Nariadením vlády č.136/2016 Sb.

Nariadením vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci

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

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

Nariadením vlády č. 201/2010 Sb., o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu

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

G.12 Ochrana životného prostredia

Počas celej doby výstavby je treba v čo najväčšej miere dbať na elimináciu negatívnych vplyvov na okolie stavby a životné prostredie. Týmito vplyvmi a ich elimináciami sú hlavne:

- Zvýšenú prašnosť eliminujeme hlavne kropením, pravidelným čistením príjazdových komunikácií a vozidiel

- Zvýšená hlučnosť vyplývajúca z pracovných procesov sa snažíme obmedziť na dennú pracovnú dobu od 7:00 do 18:00. V prípade prác po 22:00 je treba vopred upovedomiť príslušné úrady
- Elimináciu úniku škodlivých látok do podlažia pravidelnou kontrolou stavebných vozidiel a tesnosti barelov na nebezpečné látky, oddeňovací olej
- Správnu separáciu a likvidáciu odpadov, prípadne ich recykláciu a spätným využitím
- Efektívne využívanie energií, pracovných síl a výber materiálov

G.12.1 Odpady

Všetky odpady, ktoré vzniknú počas výstavby na stavenisku budú triedené a separované do kontajnerov na to určených. Triedenie a nakladanie s odpadmi ďalej upravujú:

Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů a jeho zmena č. 45/2019 Sb.

Vyhláška č. 374/2008 Sb., o přepravě odpadů

Vyhláška 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady

Vyhláška 381/2001 Sb., ktorou sa stanoví Katalog odpadov

Vyhláška č. 93/2016 Sb., okatalogu odpadů

G.12.2 Zoznam odpadov na stavenisku

Tab. G.1 – Zoznam odpadov na stavenisku pre monolitické vodorovné konštrukcie

| OZN. | DRUH | KATEGÓRIA | LIKVIDÁCIA |
|----------|---|-------------|------------------|
| 15 01 02 | Plastové obaly | Bežný odpad | Recyklácia |
| 15 01 06 | Zmesné obaly | Bežný odpad | Odvoz na skládku |
| 17 01 01 | Betón | Bežný odpad | Recyklácia |
| 17 02 01 | Drevo | Bežný odpad | Recyklácia |
| 17 02 03 | Plasty | Bežný odpad | Recyklácia |
| 17 04 05 | Železo a oceľ | Bežný odpad | Recyklácia |
| 17 09 04 | Zmesné stavebné a demolačné odpady neuvedené pod číslami 17 09 01; 17 09 02; 17 09 03 | Bežný odpad | Odvoz na skládku |
| 20 03 99 | Komunálne odpady inak bližšie neurčené | Bežný odpad | Odvoz na skládku |



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

**H. NÁVRH STROJNEJ ZOSTAVY PRE STAVEBNE
TECHNOLOGICKÚ ETAPU**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Peter Janíček

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ, Ph.D.

BRNO 2020

H.1 Identifikačné údaje stavby

| | |
|------------------------------------|--|
| Názov stavby: | Vlněna – Etapa 2b., Budovy C a D |
| Miesto stavby: | Mlýnská 286/20, 602 00 Brno – Střed – Trnitá |
| Kraj: | Jihomoravský kraj |
| Katastrální úrad: | Brno – Trnitá |
| Parcely číslo: | 1155/1; 1155/4; 1159; 32/1; 32/2; 32/3; 32/10 |
| Stavebník: | CTP Property XVII, s.r.o., CTP D1 1571, 369 01 Humpolec |
| Generální Projektant: | Studio acht, s.r.o., Za Zámečkem 746/3, 158 00 Praha 5 |
| Zhotovitel' hrubej spodnej stavby: | Skanska a.s., Křižíkova 682/34a, 186 00 Praha 8 |

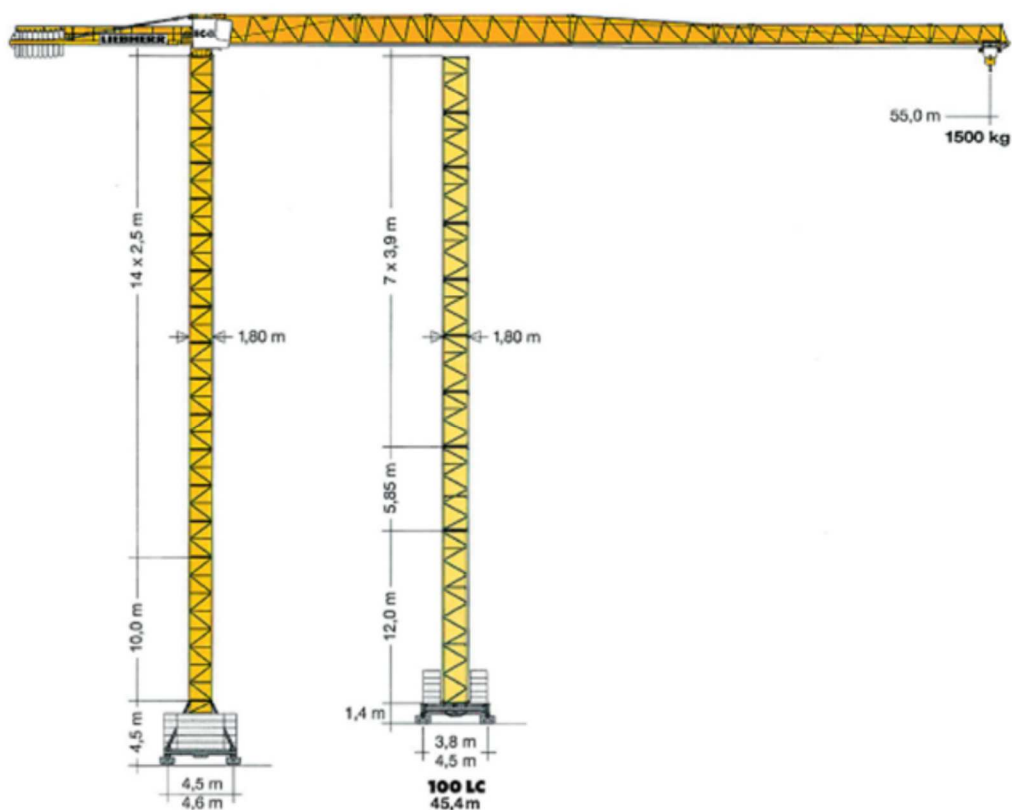
H.2 Velké stroje a motorové vozidla

H.2.1 Návrh a posúdenie vežových žeriavov

Celkom 3 vežové žeriavy budú umiestnené v hlavnej stavebnej jame. Ich hlavným účelom počas výstavby hrubej spodnej stavby bude zabezpečovať vertikálnu prepravu materiálov v rámci staveniska. Hlave vykládku návozov stavebných materiálov z nákladných áut na skládky a presun materiálov (debniaci materiál, železo, čerstvá betónová zmes, prefabrikované schodiská, atď.). Presné pozície a pracovné priestory jednotlivých vežových žeriavov sú znázornené vo *Výkres č. 3 – Zariadenie staveniska*.

Tieto vežové žeriavy dodá Brnenská firma ENERGO-SERVIS s.r.o., ktorá zabezpečí ich založenie, montáž, demontáž ako aj servisné práce. Každý vežový žeriav bude osadený na vopred pripravený železobetónový základ. Základ sa skladá z monolitckej pätky štvorcového pôdorysu podporetej v každom rohu vrtanou pilótou. Vežové žeriavy prídu na stavbu rozmontované na ťahači SCANIA R620 s prívesom. Zmontované budú pomocou mobilného žeriavu LIEBHERR LTM 1055-3.2.

Věžový jeřáb **LIEBHERR** 110 EC-B 6

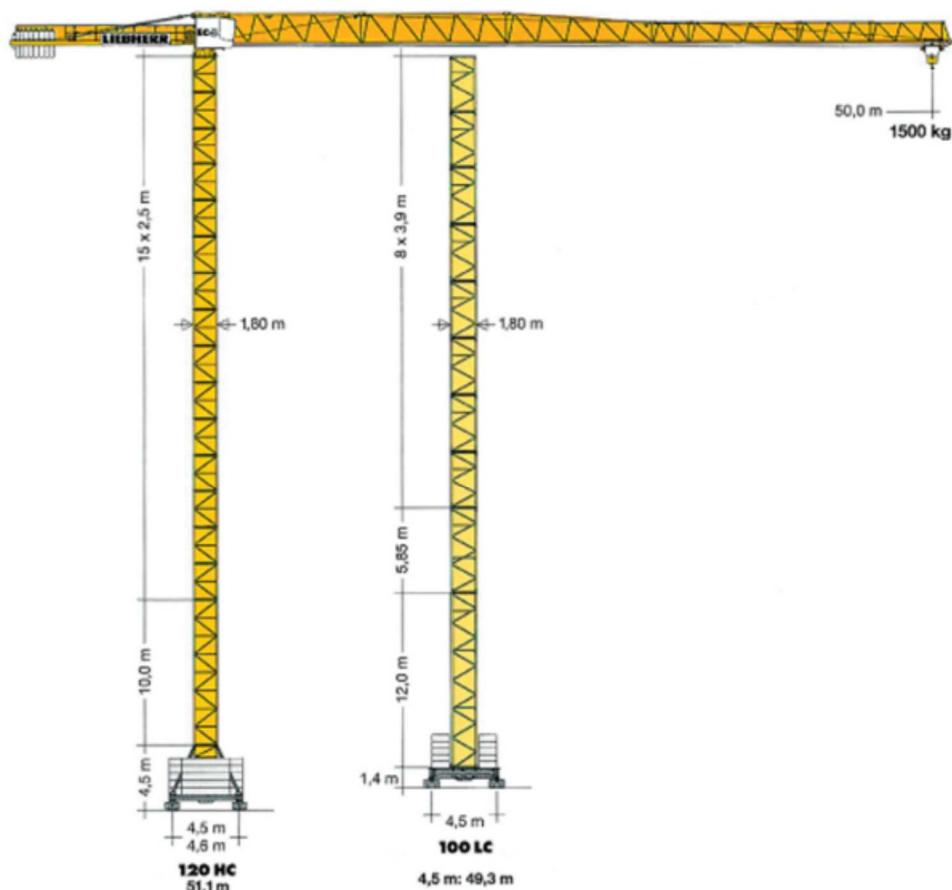


Obrázok H.1 – Vežový žeriav Liebherr 110 EC-B 6 [19]

| <u>Technické parametre:</u> | <u>VŽ1</u> | <u>VŽ2</u> |
|-------------------------------|-----------------|---------------|
| Výška závesu: | 62,3 m | 54,0 m |
| Dĺžka výložníka: | 42,5 m | 42,5 m |
| Nosnosť na konci výložníka: | 2400 kg | 2400 kg |
| Maximálna nosnosť 0 – 19,8 m: | 5940 kg | 5940 kg |
| Príkion: | 22 kVA | 22 kVA |
| Rozteč kotiev: | 1,98 m x 1,98 m | 1,5 m x 1,5 m |
| Otoč: | Horná | Horná |

Věžový jeřáb 90 EC-B 6

LIEBHERR



Obrázok H.2 – Vežový žeriav Liebherr 90 EC-B 6 [19]

| | |
|-------------------------------|-----------------|
| Technické parametre: | VŽ3 |
| Výška závesu: | 32,6 m |
| Dĺžka výložníka: | 35 m |
| Nosnosť na konci výložníka: | 2 750 kg |
| Maximálna nosnosť 0 – 18,2 m: | 6 000 kg |
| Príkon: | 22 kVA |
| Rozmer podstavy: | 1,08 m x 1,08 m |
| Otoč: | Horná |

Posúdenie kritickým bremien vežových žeriavov

Posúdené budú pri každom vežovom žeriave 3 kritické bremená a to najťažšie, najvzdialenejšie a najbližšie. Najťažším bremenom na stavbe budú prefabrikované schodiskové ramená, osádzané do jednotlivých schodiskových šácht na monolitické podesty a medzipodesty. Najvzdialenejšie bremeno uvažujem pre každý z vežových žeriavov *Bádiu na betón typ 1016 L12* plne naplnenú betónom ($1,0 \text{ m}^3$) na konci výložníka, t.j. pri betonáži najvzdialenejších konštrukcií. Najbližším bremenom uvažujem *bádiu na betón typ 1034C* plne naplnenú čerstvou betónovou zmesou ($1,5 \text{ m}^3$) pri betonáži najbližších konštrukcií k veži žeriavu.

Najťažšie najbližšie najvzdialenejšie

Posúdenie VŽ1 – LIEBHERR 110 EC-B 6

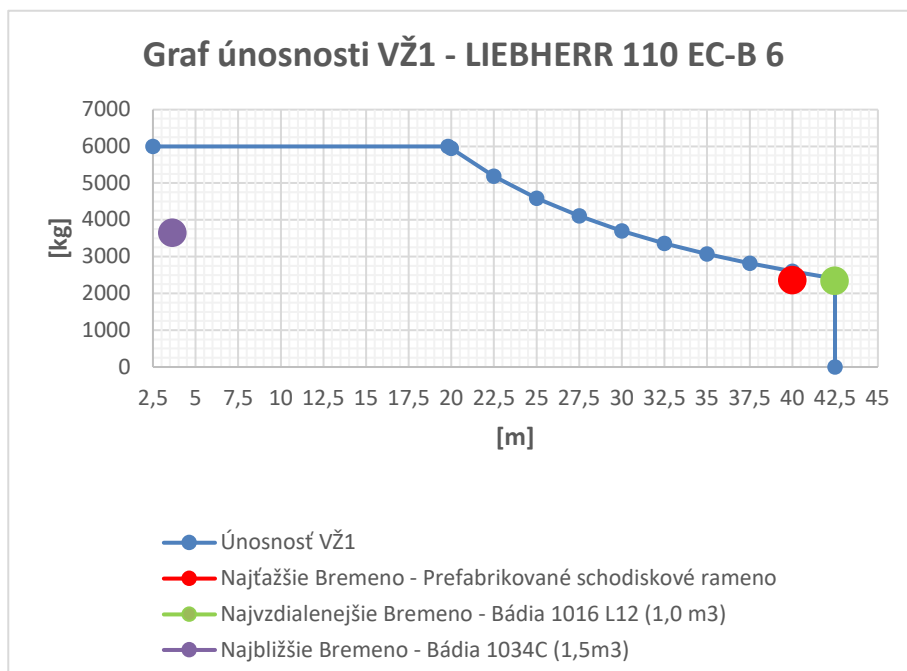
LIEBHERR 110 EC-B 6
- Výložník 42,5 m
- 4 závesy

| [m] | [kg] |
|------|------|
| 2,5 | 6000 |
| 19,8 | 6000 |
| 20 | 5940 |
| 22,5 | 5190 |
| 25 | 4590 |
| 27,5 | 4110 |
| 30 | 3700 |
| 32,5 | 3360 |
| 35 | 3070 |
| 37,5 | 2820 |
| 40 | 2600 |
| 42,5 | 2400 |
| 42,5 | 0 |

| Kritické Bremeno - Najťažšie | |
|------------------------------|------|
| Vzdialenosť [m]: | 40 |
| Hmotnosť [kg]: | 2360 |

| Kritické Bremeno - Najvzdialenejšie | |
|-------------------------------------|------|
| Vzdialenosť [m]: | 42,5 |
| Hmotnosť [kg]: | 2340 |

| Kritické Bremeno - Najbližšie | |
|-------------------------------|------|
| Vzdialenosť [m]: | 3,65 |
| Hmotnosť [kg]: | 3650 |



Obrázok H.3 – Graf únosnosti VŽ1

Všetky tri kritické bremená spadajú do krivky únosnosti vežového žeriavu. **VYHOVUJE**

Posúdenie VŽ2 - LIEBHERR 110 EC-B 6

LIEBHERR 110 EC-B 6

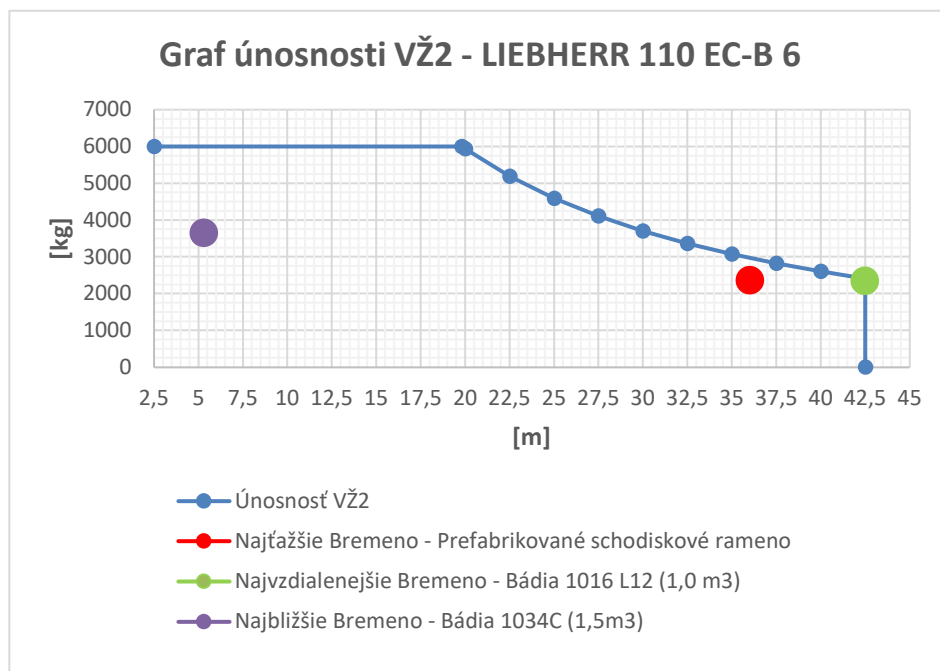
- Výložník 42,5 m
- 4 závesy

| [m] | [kg] |
|------|------|
| 2,5 | 6000 |
| 19,8 | 6000 |
| 20 | 5940 |
| 22,5 | 5190 |
| 25 | 4590 |
| 27,5 | 4110 |
| 30 | 3700 |
| 32,5 | 3360 |
| 35 | 3070 |
| 37,5 | 2820 |
| 40 | 2600 |
| 42,5 | 2400 |
| 42,5 | 0 |

| Kritické Bremeno - Najťažšie | |
|------------------------------|------|
| Vzdialenosť [m]: | 36 |
| Hmotnosť [kg]: | 2360 |

| Kritické Bremeno - Najvzdialenejšie | |
|-------------------------------------|------|
| Vzdialenosť [m]: | 42,5 |
| Hmotnosť [kg]: | 2340 |

| Kritické Bremeno - Najbližšie | |
|-------------------------------|------|
| Vzdialenosť [m]: | 5,3 |
| Hmotnosť [kg]: | 3650 |



Obrázok H.4 – Graf únosnosti VŽ2

Všetky tri kritické bremená spadajú do krivky únosnosti vežového žeriavu. **VYHOVUJE**

Posúdenie VŽ3 - LIEBHERR 90 EC-B 6

LIEBHERR 90 EC-B 6

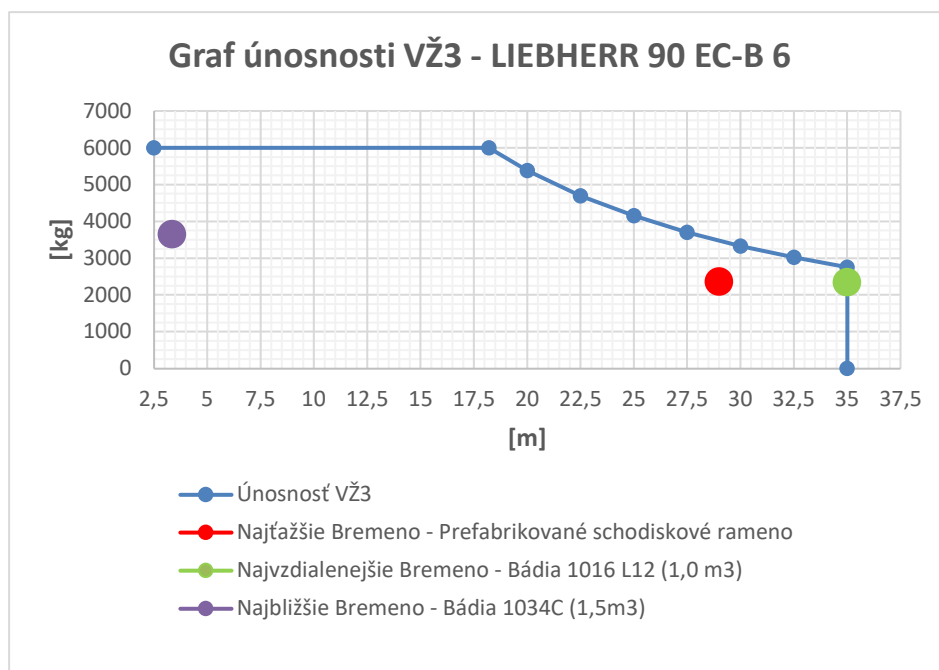
- Výložník 30,0 m
- 4 závesy

| [m] | [kg] |
|------|------|
| 2,5 | 6000 |
| 18,2 | 6000 |
| 20 | 5380 |
| 22,5 | 4690 |
| 25 | 4150 |
| 27,5 | 3700 |
| 30 | 3330 |
| 32,5 | 3020 |
| 35 | 2750 |
| 35 | 0 |

| Kritické Bremeno - Najťažšie | |
|------------------------------|------|
| Vzdialenosť [m]: | 29 |
| Hmotnosť [kg]: | 2360 |

| Kritické Bremeno - Najvzdialenejšie | |
|-------------------------------------|------|
| Vzdialenosť [m]: | 35 |
| Hmotnosť [kg]: | 2340 |

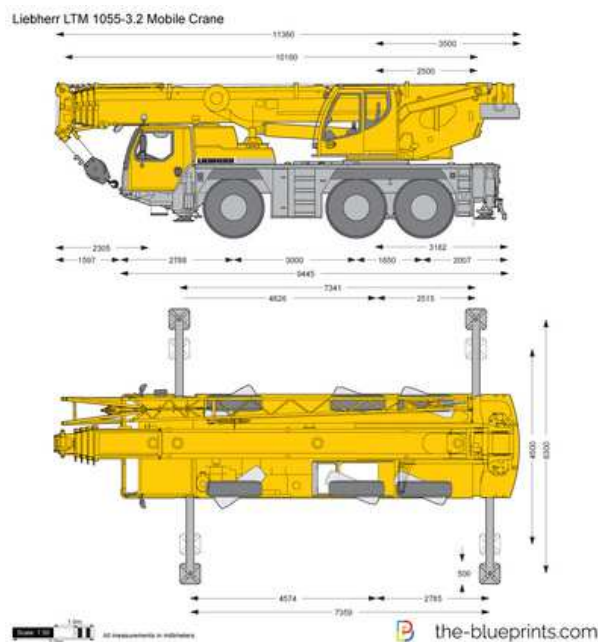
| Kritické Bremeno - Najbližšie | |
|-------------------------------|------|
| Vzdialenosť [m]: | 3,35 |
| Hmotnosť [kg]: | 3650 |



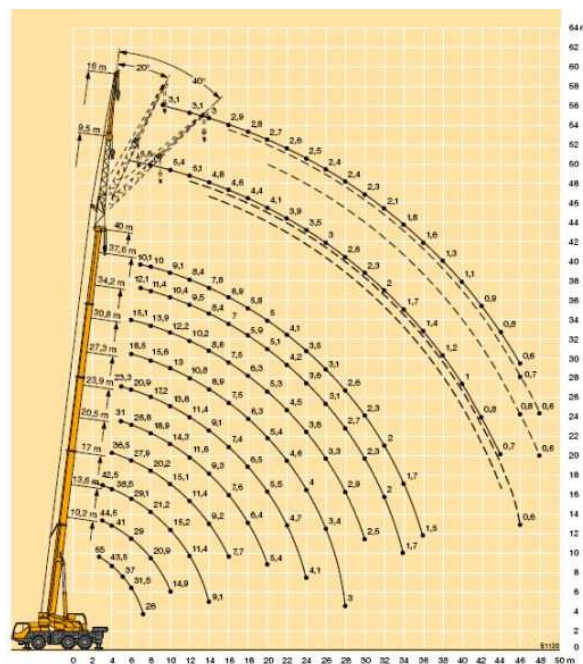
Obrázok H.5 – Graf únosnosti VŽ3

Všetky tri kritické bremená spadajú do krivky únosnosti vežového žeriavu. **VYHOVUJE**

Mobilný žeriav LIEBHERR LTM 1055-3.2



Obrázok H.7 – Mobilný žeriav Liebherr LTM 1055-3.2 [20]



Obrázok H.6 – Graf únosnosti mobilného žeriavu [20]

Technické parametre:

| | |
|------------------------------|------------------------|
| Maximálna nosnosť: | 55 t |
| Dĺžka teleskopického ramena: | 10,2 – 40 m |
| Motor: | Diesel 6 valec, 270 kW |
| Počet náprav: | 3 |
| Pohon: | 6x4x6 (6x6x6) |
| Maximálna rýchlosť: | 85 km/h |
| Závažie: | 12 t |

Posúdenie kritickým bremien mobilného žeriavu

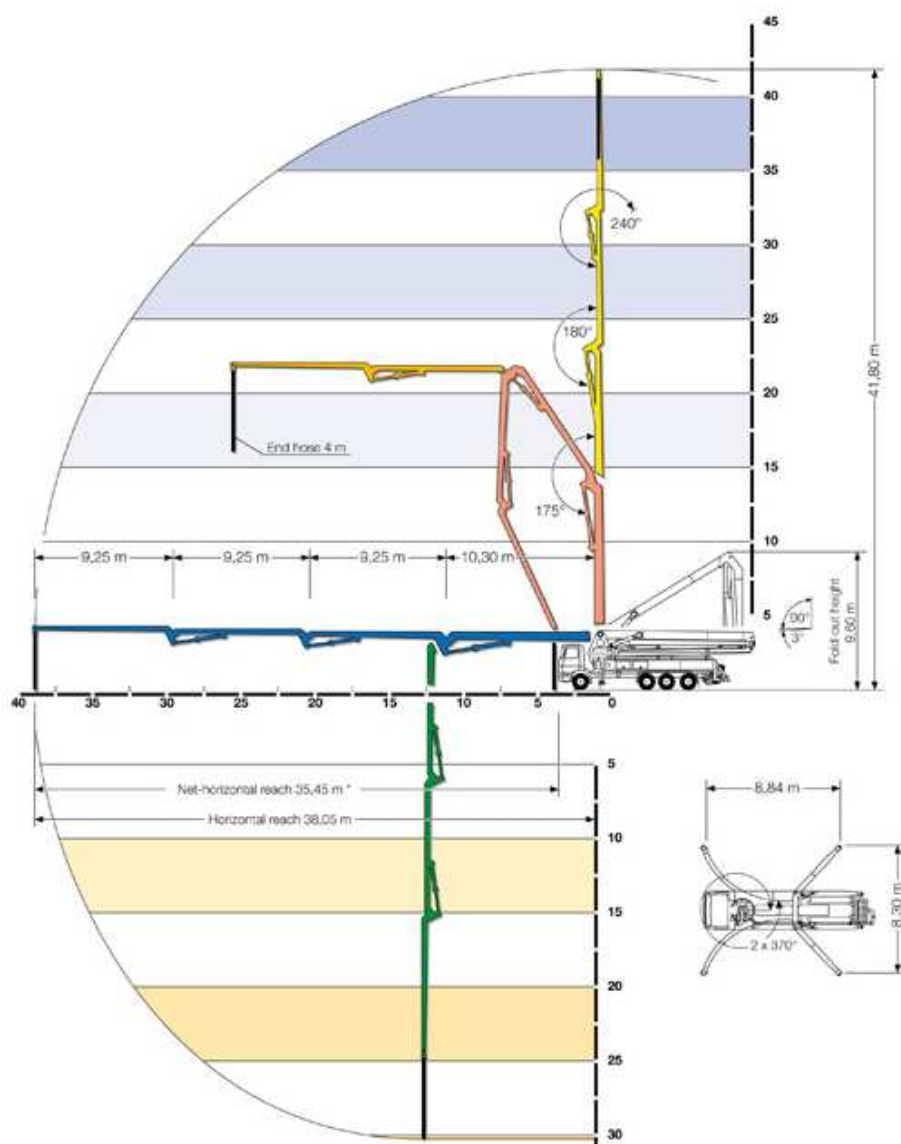
Mobilný žeriav bude slúžiť len na montáž a demontáž vežových žeriavov. Nebude nijako inak využívaný počas technologickej etapy hrubej spodnej stavby. Najťažšie pri tom bude protizávažie osadené za kabínou na zadnej časti výložníka.

H.2.2 Návrh čerpadla na betón

Autočerpadlo na betón bude slúžiť na prepravu čerstvej betónovej zmesi do konštrukcií s väčším objemom kvôli úspore času a zvýšeniu efektivity práce, ako aj zamedzeniu technologickej nedisciplíny. Hlavne vodorovných konštrukcií (podkladový

betón, základová doska, stropné konštrukcie). Vo výnimočných prípadoch aj do objemnejších zvislých konštrukcií (výtahové šachty, steny betónované na dve poschodia). Pre návrh strojnej zostavy posudzujem najväčšiu betonáž základovej dosky, Úsek 2 – časť 2.2. Pre ostatné betonáže je možné použiť autočerpádlá menších rozmerov. Maximálne bočné vyloženie ramena je 38,05 m, čo stačí na dosiahnutie k najvzdialenejšiemu miestu betonáže. Čerpadlo bude zabezpečené dovozcom betónu firmou CEMEX.

Autočerpadlo betónu SCHWING S42 SX



Obrázok H.8 – Autočerpadlo na betón Schwing S42 SX [21]

Technické parametre:

| | |
|---------------------|-------------------|
| Vertikálny dosah: | 41,8 m |
| Horizontálny dosah: | 38,05 m + (4,0 m) |

| | |
|---------------------|-------------------------|
| Hĺbkový dosah: | 27,6 m |
| Koncová hadica: | 4,0 m |
| Priemer potrubia: | DN 125 |
| Počet sekcií: | 4,0 ks |
| Rozbaľovania výška: | 9,6 m |
| Akčný rádius: | 2x 365° |
| Rozteč pätiiek: | 8,84x8,3 m |
| Dopravný výkon: | 161 m ³ /hod |
| Čerpací tlak: | 85 bar |
| Zásobník vody: | 610 l |

H.2.3 Návrh a posúdenie spôsobu dopravy čerstvej betónovej zmesi

Zásobovanie stavby čerstvou betónovou zmesou bude firmou CEMEX. Autodomiešavače budú dovážať po 9 m³ aby nedošlo k prekročeniu maximálneho povoleného zaťaženia na nápravu a nedošlo k poškodeniu verejných komunikácií.

Autodomiešavač MAN TGS 32.420 BB Stetter 8x4



Obrázok H.9 – Autodomiešavač Man TGS 32.420 [22]

Technické parametre:

| | |
|-------------------|-----------------------|
| Rozmer vozidla: | 9150 x 2550 x 4000 mm |
| Výkon motoru: | 309 kW/420 PS |
| Emisná trieda: | EURO 6 |
| Celková hmotnosť: | 34 t |

| | |
|-------------------------|------------------|
| Objem bubna: | 9 m ³ |
| Objem nádrže: | 300 l |
| Nápravy: | 8 x 4 |
| Max. dopravná rýchlosť: | 80 km/h |

Výpočet potreby autočerpadla (najväčšia betonáž = ZD úsek 2 - časť 2.2.)

| | |
|-----------------------------------|--|
| Objem betónu za hodinu (ideálny): | 161 m ³ /hod (nereálne pri tejto etape) |
| Celkový objem betónovej zmesi: | 474,368 m ³ (vrátane 5 % stratné) |

Pracovná čata

1 šofér autočerpadla

6 betonári (*0,125 Nh/m³): **8 m³/hod x 6 osoby = 48,0 m³/h

4 vodiči autodomiešavačov

* normohodiny pre betonáž hrubých ZD

** uvažujeme menší objem kvôli úniku pri cúvaní do stavebnej jamy

Výpočet potreby autodomiešavačov

| | |
|------------------------|---|
| Objem bubna: | 8 m ³ |
| Doba naloženia: | 5 min |
| Cesta na stavbu: | 1,6 km/30 km/h= 0,05 h = 4 min + premávka = 15min |
| Doba vykládky: | 8 m ³ /48 m ³ /h=0,17h=10 min + striedanie áut = 18 min |
| Čistenie auta + bubna: | 10 min |
| Cesta na betonárku: | 1,6 km/50 km/h= 0,03 h = 2min + premávka = 10 min |

Celkový čas cyklu autodomiešavača

$$T = 5 + 15 + 18 + 10 + 10 = 58 \text{ min}$$

Počet autodomiešavačov

$$n = 58/18 = 3,22 = 4 \text{ autodomiešavače (zabezpečenie plynulosti)}$$

Spracovateľnosť čerstvej betónovej zmesi

| | |
|--|------------------------------------|
| Doba spracovateľnosti betónovej zmesi: | 60 min |
| Doba cesty betónovej zmesi na stavbu: | 5 + 15 + 18 = 38 min |
| Posúdenie: | 60 > 38 min <u>VYHOVUJE</u> |

Všetky autodomiešavače budú vybavené spomaľovačom nábehu tuhnutia RETARDAL 500, ktorý v prípade potreby primiešajú do čerstvej betónovej zmesi a predĺžia tak dobu jej spracovateľnosti.

H.2.4 Návrh dopravy stavebného materiálu

Zásobovanie stavby potrebným stavebným materiálom. Jeho dovoz aj odvoz budú zabezpečovať tieto stroje.

Nákladný automobil MAN TGX 18.440 4x2 s návesom KRONE SD PROFI LINER

Tento automobil bude slúžiť hlavne na dovoz betonárskej výstuže, dovoz a odvoz debnenie, dovoz železobetónových prefabrikovaných schodiskových ramien.



Obrázok H.11 – Náves Krone SD Profi Liner [22]

Obrázok H.10 – Nákladný automobil Man TGX 18.440 [22]

Technické parametre:

| | |
|----------------------------|-------------------------|
| Rozmer vozidla: | 2500 x 6000 x 3785 mm |
| Ložná plocha návesu: | 13 620 x 2480 x 2780 mm |
| Výkon motoru: | 324 kW/440 PS |
| Emisná trieda: | EURO 6 (nafta) |
| Prevádzková hmotnosť: | 7,8 t |
| Povolená hmotnosť súpravy: | 44 t |

| | |
|-------------------------|---------------|
| Objem nádrže: | 580 l + 580 l |
| Max. dopravná rýchlosť: | 90 km/h |

Volvo FH12 RB 460 s HR 6x2 – valník s hydraulickou rukou

Valník bude dovážať hlavne stavebné rezivo, dištančné prvky ku betonárskej výstuži, prvky na zabezpečenie pracovných a dilatačných škár a dovozu a osadeniu mobilného zariadenia staveniska.



Obrázok H.12 – Valník s hydraulickou rukou Volvo FH12 RB 460 [22]

Technické parametre:

| | |
|----------------------------|-----------------------|
| Rozmer vozidla: | 2550 x 9800 x 3800 mm |
| Ložná plocha návesu: | 6290 x 2470 x 770 mm |
| Výkon motoru: | 338 kW/ 460 PS |
| Emisná trieda: | EURO 5 (nafta) |
| Prevádzková hmotnosť: | 9,81 t |
| Povolená hmotnosť súpravy: | 44 t |
| Objem nádrže: | 600 l |
| Max. dopravná rýchlosť: | 110 km/h |
| Polomer otáčania: | 17,5 m |

Nosič kontajnerov Tatra s hákovým nakladačom T158-8P6R33.391

Nosič kontajnerov bude slúžiť k dovozu prázdnych a odvozu plných kontajnerov so separovaným odpadom (drevo, železo, plasty, zmesový odpad, zvyšky betónu) zo staveniska.



Obrázok H.13 – Nosič kontajnerov Tatra s hákovým nakladačom T158-8P6R33.391 [23]

Technické parametre:

| | |
|-------------------------|-----------------------|
| Rozmer vozidla: | 2550 x 7780 x 3240 mm |
| Dĺžka kontajneru: | 4,5 - 6,6 m |
| Výkon motoru: | 320 kW |
| Emisná trieda: | EURO 6 (nafta) |
| Celková hmotnosť: | 15,5 t |
| Úžitkové zaťaženie: | 18 t |
| Max. dopravná rýchlosť: | 85 km/h |
| Polomer otáčania: | 17,5 m |

H.3 Stroje so spaľovacím motorom, náradie elektrické, drobné stroje a nástroje

Bádia na betón typ 1016 L12

Bádia bude slúžiť na betonáž prevažne zvislých železobetónových konštrukcií menšieho objemu na konci výložníka žeriavu. Pre potreby stavby budú stačiť 2 ks.

Technické parametre:

| | |
|-------------------|---------|
| Objem bádie: | 1 000 l |
| Výška: | 1750 mm |
| Vlastná hmotnosť: | 240 kg |
| Nosnosť: | 2400 kg |
| Priemer rukáva: | 200 mm |
| Dĺžka rukáva: | 2,5 m |



Obrázok H.14 – Bádia na betón typ 1016 L12 [24]

Bádia na betón typ 1034C

Bádia bude slúžiť na betonáž prevažne zvislých nosných konštrukcií a vodorovných konštrukcií menších objemov. Pre potreby stavby treba 2 ks.

Technické parametre:

| | |
|-------------------|---------|
| Objem bádie: | 1 500 l |
| Výška: | 1030 mm |
| Vlastná hmotnosť: | 495 kg |
| Nosnosť: | 3600 kg |
| Priemer rukáva: | 200 mm |
| Dĺžka rukáva: | 3,0 m |



Obrázok H.15 – Bádia na betón typ 1034C [24]

Rotačný rozvádzač PUTZMEISTER RV10

Tento rozvádzač bude dopĺňať autočerpadlo pri betonáži vodorovných konštrukcií po odstránení vjazdovej rampy do hlavnej stavebnej jamy. Konkrétne sa bude jednať o časti 3.3. a 3.4., ktoré nebude možné obsiahnuť klasickými autočerpadlami. Pre tieto účely bude vypožičaný 1 ks.

Technické parametre:

| | |
|------------------|--------------------|
| Rozmer: | 7,1 x 1,0 x 1,8 m |
| Pracovná plocha: | 320 m ² |
| Bočný dosah: | 10 m |
| Hmotnosť: | 1020 kg |
| Priemer vedenia: | DN 125 mm |
| Počet ramien: | 2 |



Obrázok H.16 – Rotačný rozvádzač Putzmeister RV 10 [25]

Metalhalogenidový reflektor GXMH005

Priemyselné reflektory vodeodolné, budú umiestnené na každej žeriavovej veži v počte 4 ks (celkovo 12 ks). Budú poskytovať umelé osvetlenie staveniska v prípade prác za zníženej viditeľnosti, ako aj v noci (nočné betonáže, leštenie povrchu žb stropnej dosky). Ďalšie 2 ks budú umiestnené v uzamykateľnom mobilnom sklade ako rezerva. Prípadne budú použité pri oddebňovacích prácach pod už zabetónovanými stropmi suterénu.

Technické parametre:

| | |
|--------------------|-------------|
| Menovité napätie: | 220 – 240 V |
| Menovitý kmitočet: | 50/60 Hz |
| Stupeň krytia: | IP65 |
| Príkonnosť: | 250 W |
| Hmotnosť: | 8,11 kg |



Obrázok H.17 – Metalhalogenidový reflektor GXMH005 [26]

Ponorný vibrátor vysokofrekvenčný AV 385 PERLES s meničom frekvencie a napätia CAF 100 PARLES

Vysokofrekvenčný ponorný vibrátor s priemerom vibračnej hlavice 38 mm bude slúžiť na zavibrovanie všetkých druhov železobetónových konštrukcií. Pre pohon vibrátoru je nutné použiť menič frekvencie a napätia. Pre potreby stavby bude zadovážený 2 ks.

Technické parametre vibrátor:

| | |
|-----------------|----------------------|
| Napätie: | 42 V/200 Hz |
| Hutniaci výkon: | 15 m ³ /h |
| Priemer: | 38 mm |
| Dĺžka hriadeľa: | 5,0 m |
| Príkonnosť: | 465 W |
| Hmotnosť: | 9 kg |



Obrázok H.18 – Ponorný vibrátor AV385 Perles [27]

Technické parametre menič:

| | |
|-------------------|-------------|
| Vstupné napätie: | 230 V/50 Hz |
| Výstupné napätie: | 42 V/200 Hz |
| Stupeň krytia: | IP44 |
| Rozmer [mm]: | 490x250x320 |
| Príkonnosť: | 1,5 kW |
| Hmotnosť: | 24 kg |



Obrázok H.19 – Menič frekvencie CAF 100 Perles [27]

Rezervný ponorný vibrátor AVMU ENAR

Tento ponorný vibrátor bude uložený v uzamykateľnom mobilnom sklade 1ks ako záložný pre prípad poruchy primárneho vysokofrekvenčného vibrátora. Okrem toho bude používaný na z vibrovanie užších konštrukcií, ktoré by primárny vibrátor nezvibroval (debniace tvárnice, steny hrúbky do 150 mm). S vibrátorom budú dodané tri rozne hriadele s rôznym priemerom vibračnej hlavice (Ø25, 32, 48 mm).

Technické parametre:

| | |
|-----------------|----------------------------|
| Napätie: | 230 V/50 Hz |
| Hutniaci výkon: | 10,14,28 m ³ /h |
| Priemer: | 25, 32, 48 mm |
| Dĺžka hriadeľa: | 5,0 m |
| Príkion: | 2300 W |
| Hmotnosť: | 4,5 kg |



Obrázok H.20 – Ponorný vibrátor AVMU ENAR [27]

Vibračná lata plávajúca motorová QZH2m ENAR

Vibračná lata bude slúžiť na zrovnanie a zahľadanie čersvej betónovej zmesi pri betonáži vodorovných nosných konštrukcií. Pre potreby stavby bude stačiť 1 ks. Lata nie je určená na z vibrovanie celej hrúbky vodorovnej nosnej konštrukcie!

Technické parametre:

| | |
|-------------|------------------------|
| Motor: | Honda GX-25, 4-taktový |
| Palivo: | Natural 95 |
| Dĺžka lavy: | 2,0 m |
| Výkon: | 0,81 kW |
| Hmotnosť: | 22 kg |



Obrázok H.21 – Vibračná lata QZH2m ENAR [27]

Vysokotlakový čistič KÄRCHER HD 13/18-4 S PLUS

Tento čistič bude používaný na čistenie debnenia, pracovných špár a pracovného náradia. Na stavbe bude používaný 1 ks.

Technické parametre:

| | |
|-------------------|------------|
| Napätie: | 400 V |
| Príkion: | 9,2 kW |
| Prevádzkový tlak: | 30-180 bar |
| Výška nasávania: | 0,5 m |
| Max teplota vody: | 60 °C |
| Hmotnosť: | 84 kg |
| Dĺžka hadice: | 10 m |

KÄRCHER



Obrázok H.22 – Vysokotlakový čistič Kärcher HD 13/18-4 S Plus [28]

Zváračka PONTE 201 MOST

Zváračka bude používaná na zváranie výstuže podľa statického návrhu, prípadne na prepojenie zemniacej sústavy. Pri zváraní je nutné dbať na správne používanie ochranných pracovných pomôcok. Na stavenisku bude 1 ks.

Technické parametre:

| | |
|---------------------|-------------|
| Napätie: | 230 V/50 Hz |
| Istenie: | 16 A |
| Rozsah zvár. prúdu: | 10 – 200 A |
| Zvárací prúd (100%) | 63 A |
| Zvárací prúd (60%) | 82 A |
| Krytie: | IP 21S |
| Hmotnosť: | 5,9 kg |



Obrázok H.23 – Zváračka Ponte 201 MOST [29]

Dávkovacia pištoľ HILTI CF DS-1

Pištoľ na dávkovanie stavebnej chémie a montážnych pien. Bude využívaná na vyplňanie škár v debnení PUR-Penou. Prípadne dávkovanie inej stavebnej chémie (chemická kotva). Pre potreby stavby budú 2 ks.



Obrázok H.24 – dávkovacia pištoľ Hilti CF DS-1 [30]

Búracie kladivo HILTI TE 500

Búracie kladivo bude slúžiť pri búraní betónových konštrukcií, pri ich zlej priestorovej polohe, prípadne na čistenie povrchov betónových konštrukcií pri vytečení cementového mlieka. Na stavbe 2 ks.

Technické parametre:

| | |
|-------------------|--------------------------|
| Napätie: | 230 V |
| Príkion: | 780 W |
| Počet príklepov: | 3180 za min |
| Energia príklepu: | 7,5 J |
| Max sekací výkon: | 900 cm ³ /min |
| Hmotnosť: | 5,6 kg |



Obrázok H.25 – Búracie kladivo Hilti TE 500 [30]

Aku vŕtacie kladivo HILTI TE 6-A22

Používaná bude vŕtanie do betónu. Hlavne predvŕtavanie na mechanické kotvy, prípadne stenové dorazy. 4 ks na stavbe.

Technické parametre:

| | |
|-------------------|-------------|
| Rozsah vŕtania: | 6-16 mm |
| Počet príklepov: | 5100 za min |
| Počet otáčok: | 1050 za min |
| Energia príklepu: | 2,5 J |
| Hmotnosť: | 3,7 kg |



Obrázok H.26 – Aku vŕtacie kladivo Hilti TE 6-A22 [30]

Aku vŕtací skrutkovač HILTI SFC 14-A

Skrutkovač na široké spektrum využitia, najviac pri stavbe debnenia. 4ks na stavbe.

Technické parametre:

| | |
|-------------------|-------------|
| Rozsah upínadla: | 2-13 mm |
| Uťahovací moment: | 5100 za min |
| Počet otáčok: | 1700 za min |
| Batérie: | Li-ion B14V |
| Hmotnosť: | 1,2 kg |



Obrázok H.27 – Aku vŕtací skrutkovač Hilti SFC 14-A [30]

Aku uhlová brúska HILTI AG 125-A36

Bude slúžiť na upravovanie výstuže (menšie profily). 4 ks na stavbe.

Technické parametre:

| | |
|-----------------|-------------|
| Priemer kotúča: | 125 mm |
| Počet otáčok: | 9500 za min |
| Batérie: | Li-ion 36 V |
| Hmotnosť: | 2,4 kg |



Obrázok H.28 – Aku uhlová brúska Hilti AG 125-A36 [30]

Uhlová brúska HILTI AG 230-20 D

Bude slúžiť na upravovanie výstuže pri jej ukladaní (väčšie profily, väčší počet prútov). Po výmene rezného kotúča bude slúžiť na brúsenie betónových povrchov. 2 ks na stavbe.

Technické parametre:

| | |
|-----------------|-------------|
| Napätie: | 230 V |
| Príkonnosť: | 2000 W |
| Priemer kotúča: | 230 mm |
| Počet otáčok: | 6500 za min |
| Max hĺbka rezu: | 68 mm |
| Hmotnosť: | 5,26 kg |



Obrázok H.29 – Uhlová brúska Hilti AG 230-20 D [30]

Okružná píla HILTI SC 55W

Táto píla bude slúžiť predovšetkým na výrobu a úpravu rozmeru prvkov klasického tesárskeho debnenia. 2 ks na stavbe.

Technické parametre:

| | |
|-----------------|-------------|
| Napätie: | 230 V |
| Príkonnosť: | 1200 W |
| Priemer kotúča: | 160 mm |
| Počet otáčok: | 5500 za min |
| Max hĺbka rezu: | 55 mm |
| Hmotnosť: | 4,0 kg |



Obrázok H.30 – Okružná píla Hilti SC 55W [30]

Aku priamočiara píla SJT 6-A22

Priamočiara píla bude slúžiť na úpravu dorezových debniacich dosiek. Na stavbe 1 ks.

Technické parametre:

| | |
|------------------|-------------|
| Dĺžka kmitu: | 28 mm |
| Max. hĺbka rezu: | 150 mm |
| Počet zdvihov: | 3000 za min |
| Batérie: | Li-ion 22 V |
| Hmotnosť: | 1,2 kg |



Obrázok H.31 – Aku priamočiara píla SJT 6-A22 [30]

Ručné miešadlo MAKITA UT1200

Toto miešadlo bude určené na miešanie suchých maltových zmesí (murovacie, vysprávkové). Na stavbe 1 ks.

Technické parametre:

| | |
|------------------|------------|
| Príkon: | 1300 W |
| Počet otáčok: | 580 za min |
| Priemer lopatky: | 140 mm |
| Hmotnosť: | 5,2 kg |



Obrázok H.32 – Ručné miešadlo Makita UT1200 [31]

Reťazová píla HUSQVARNA 120

Reťazová píla bude slúžiť na úpravu stavebného reziva. Postačí 1 ks.

Technické parametre:

| | |
|---------------|-------------|
| Výkon: | 1400 W |
| Palivo: | benzín |
| Počet otáčok: | 9000 za min |
| Hmotnosť: | 4,85 kg |



Obrázok H.33 – Reťazová píla Husqvarna 120 [32]

Kompresor ATLAS COPCO XAS 97 DD

Stavebný kompresor bude využívaný predovšetkým na vyčistenie debnenia pred betonážou vodorovných aj zvislých konštrukcií. Na stavbe 1 ks.

Technické parametre:

| | |
|-----------------|-------------------------|
| Výkon: | 36 kW |
| Palivo: | benzín |
| Palivová nádrž: | 105 l |
| Pracovný tlak: | 7 bar |
| Výroba vzduchu: | 5,6 m ³ /min |
| Hmotnosť: | 738 kg |



Obrázok H.34 – Kompresor Atlas Copco XAS 97 DD [33]

Stavebné čerpadlo HCP 50 ASH 21.1/ 230V

Stavebné čerpadlo bude slúžiť na vyčerpanie prevažne zrážkovej vody z hlavného výkopu. Po zabetónovaní ZD bude slúžiť na odčerpávanie vody z dojazdov výtahových šácht. Pre potreby stavby budú stačiť 2 ks.

Technické parametre:

| | | |
|-----------------|------|-------|
| Výkon: | 1,1 | kW |
| Max. prietok: | 383 | l/min |
| Max. výtlak: | 20 | m |
| Maximálny tlak: | 2 | bar |
| Hmotnosť: | 30,5 | kg |



Obrázok H.35 – Stavebné čerpadlo HCP 50 ASH 21.1 [34]

Hladička betónu benzínová – DYNAPAC BG39

Hladička betónu bude slúžiť na hladenie povrchu základovej dosky, stropu nad 2.PP a vjazdových rámp do podzemných garáží. Hladenie betónu započne až po jeho zavädnutí a počiatočnom nábehu pevnosti betónu. Stroj so spaľovacím motorom externej firmy 2 ks.

Technické parametre:

| | |
|-----------------|--------|
| Výkon: | 4,0 kW |
| Priemer: | 890 mm |
| Palivo: | benzín |
| Palivová nádrž: | 3,6 l |
| Hladina hluku: | 104 dB |
| Hmotnosť: | 85 kg |



Obrázok H.36 – Hladička betónu
Dynapac BG39 [35]

Hladička betónu dvojrotorová MK 8-90

Hladička betónu bude slúžiť na hladenie povrchu základovej dosky, stropu nad 2.PP a vjazdových rámp do podzemných garáží. Hladenie betónu započne až po jeho zavädnutí a počiatočnom nábehu pevnosti betónu. Stroj so spaľovacím motorom externej firmy 1 ks.

Technické parametre:

| | |
|-----------------|----------|
| Výkon: | 17,7 kW |
| Priemer: | 2x900 mm |
| Palivo: | benzín |
| Palivová nádrž: | 15 l |
| Hladina hluku: | 124 dB |
| Hmotnosť: | 284 kg |



Obrázok H.37 – Hladička betónu MK 8-90 [35]

Postrekovač na emulziu ISOCURE-A

Postrekovač slúži na nanášanie vodnej emulzie na akrylovej báze. Táto emulzia slúži k ochrane čerstvého betónu pred nadmerným odparovaním zámesovej vody a vznikom prasklín na leštenom povrchu betónu. 1 ks na stavbe.

Technické parametre:

| | |
|-----------|--------|
| Objem: | 20 l |
| Hmotnosť: | 4,5 kg |



Obrázok H.38 – Postrekovač na emulziu [36]

Postrekovač na oddebňovací olej FERROX PLUS

Postrekovač slúži na nanášanie oddebňovacieho oleja na povrch debnenia, 2 ks na stavbe.

Technické parametre:

| | |
|-----------|--------|
| Objem: | 10 l |
| Hmotnosť: | 5,6 kg |



Obrázok H.39 – Postrekovač FerroX Plus [37]

Mobilné hliníkové lešenie

Mobilné pojazdné lešenie bude slúžiť na zabezpečenie prác vo výške pri armovaní zvislých železobetónových konštrukcií, osádzanie vylamovacej výstuže do obvodových stien, ako aj na vylepovanie polystyrénu do dilatačnej škáry medzi objektom B a C. na stavbe celkovo 4 kompletne klieťky.

Technické parametre:

| | |
|-------------------|---------------------|
| Rozmer: | 1,65 x 0,75 x 3,0 m |
| Pracovná plošina: | 1,6 x 0,6 m |
| Nosnosť: | 150 kg |
| Typ kolies: | otočné s brzdou |
| Materiál: | hliník |
| Hmotnosť: | 22,6 kg |



Obrázok H.40 – Mobilné hliníkové lešenie [38]

Hliníkové rebríky ALVE FORTE

Stavebné hliníkové rebríky rôznych dĺžok (2,5 m; 3 m; 4,1m) budú slúžiť na vertikálnu prepravu pracovníkov na stavenisku a na práce vo výškach. Z každej dĺžky budú na stavbe 3 ks hliníkových rebríkov.



Obrázok H.41 – Hliníkový rebrík Alve Forte [39]

Paletový vozík 3104

Paletový vozík bude slúžiť na presun oddebneného, prevažne stropného, debnenia v rámci staveniska. Celkovo sa na stavbe budú nachádzať 2 ks.

Technické parametre:

| | |
|---------------------|---------------|
| Rozmer vidlíc: | 160/1150 mm |
| Šírka/zdvih vidlíc: | 540/85/200 mm |
| Nosnosť: | 3 000 kg |
| Hmotnosť: | 89 kg |



Obrázok H.42 – Paletovací vozík 3104 [40]

Staveniskový rozvádzač ABL MULTI-HM 422/FI/P

Rozvádzač bude slúžiť na distribúciu elektrickej energie v rámci staveniska a uľahčí používanie elektrického náradia. Na stavbe sa bude nachádzať 6 ks.

Technické parametre:

| | |
|----------------|--------------|
| Pripojenie: | 400 V/32 A |
| Ochrana: | IP44 |
| Zásuvky 230 V: | 4x16 A |
| Zásuvky 400 V: | 2x16 A |
| Zásuvky 400 V: | 2x32 A |
| Rozmer: | 530 x 990 mm |



Obrázok H.43 – Staveniskový rozvádzač ABL Multi-HM 422 [41]

Výklopný prepravný kontajner 1045.8

Výklopný kontajner bude slúžiť na prepravu materiálu v rámci staveniska. Prevažne prepravu separovaného odpadu do príslušného kontajneru na odpad. Na stavbe sa budú nachádzať 3 výklopné kontajnery tohto typu.

Technické parametre:

| | |
|-----------|---------|
| Objem: | 500 l |
| Výklop: | automat |
| Nosnosť: | 1200 kg |
| Hmotnosť: | 130 kg |



Obrázok H.44 – Výklopný kontajner 1045.8 [42]

Pracovný prepravný kontajner 1046.8

Pracovný kontajner bude slúžiť na prepravu materiálu a náradia v rámci staveniska. Prevažne prepravu separovaného odpadu do príslušného kontajneru na odpad. Na stavbe sa budú nachádzať 3 kontajnery tohto typu.

Technické parametre:

| | |
|-----------|-----------|
| Objem: | 500 l |
| Výklop: | mechanika |
| Nosnosť: | 1200 kg |
| Hmotnosť: | 140 kg |



Obrázok H.45 – Pracovný kontajner 1046.8 [42]

Rotačný laser HILTI PR 30-HVS

Laser bude používaný pri zrovnávaní podkladových betónov do presnej výšky, ďalej na osádzanie prvkov do presnej výšky (schodiskové prefabrikáty, vylamovacia výstuž, atď), zhotovovania debnenia stropných konštrukcií. Na stavbe budú 2 ks.

Technické parametre:

| | |
|-------------------|----------|
| Priemerný dosah: | 2-500 m |
| Presnosť (10m): | ±0,75 mm |
| Prevádzková doba: | 25 h |
| Trieda ochrany: | IP66 |
| Rozsah teploty: | 20-50 °C |
| Meranie sklonu: | |



Obrázok H.46 – Rotačný laser Hilti PR 30-HVS [30]

Stavebný vysávač HILTI VC 60-U

Stavebný vysávač bude slúžiť na čistenie debnenia pred betonážou, čistenie pracovných špár a v prípade potreby vysatie prachu pri vŕtaní, brúsení alebo vysatie vody. 1 ks na stavbe.

Technické parametre:

| | |
|------------------|-----------------|
| Rozmer: | 680x520x1000 mm |
| Príkon: | 1200 W |
| Vstupné napätie: | 230 V |
| Sací výkon: | 122 l/s |
| Trieda ochrany: | IPX4 |
| Kapacita nádoby: | 72 l |



Obrázok H.47 – Stavebný vysávač Hilti VC 60-U [30]

H.4 Drobné náradie a pomôcky

Drobné ručné náradie jeho príslušenstvo a pomôcky bližšie špecifikované v jednotlivých technologických predpisoch.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

I. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVIA PRI PRÁCI

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Peter Janíček

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ, Ph.D.

BRNO 2020

I.1 Identifikačné údaje stavby

| | |
|-----------------------------------|--|
| Názov stavby: | Vlněna – Etapa 2b., Budovy C a D |
| Miesto stavby: | Mlýnská 286/20, 602 00 Brno – Střed – Trnitá |
| Kraj: | Jihomoravský kraj |
| Katastrálny úrad: | Brno – Trnitá |
| Parcely číslo: | 1155/1; 1155/4; 1159; 32/1; 32/2; 32/3; 32/10 |
| Stavebník: | CTP Property XVII, s.r.o., CTP D1 1571, 369 01 Humpolec |
| Generálny Projektant: | Studio acht, s.r.o., Za Zámečkem 746/3, 158 00 Praha 5 |
| Zhotoviteľ hrubej spodnej stavby: | Skanska a.s., Křižíkova 682/34a, 186 00 Praha 8 |

I.2 Základné informácie

Na bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci (BOZP) počas celej výstavby bude dohliadať externý koordinátor BOZP zabezpečený stavebníkom. Na stavenisku budú pracovať len osoby preškolené z BOZP. Všetci pracovníci absolvujú školenie koordinátorom, stavbyvedúcim alebo majstrom, po ktorom podpisom potvrdia, že boli zoznámení s pravidlami BOZP a možnými rizikami. Osobné ochranné pracovné pomôcky (OOPP) budú používať všetci pracovníci počas pobytu na stavenisku. V prípade úrazu niektorého z pracovníkov počas pracovnej doby na stavenisku bude spísaný zápis do knihy BOZP prípadne stavebného denníka. Vážnejšie úrazy vyžadujúce hospitalizáciu minimálne 5 dní, prípadnú prácu neschopnosť viac ako 3 dni budú prešetrené koordinátorom BOZP a nahlásené na inšpektorát práce. O takýchto úrazoch bude spísaná oficiálna zápisnica. Pri zabezpečovaní bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci je nutné riadiť sa nasledovnými právnymi predpismi a nariadeniami vlády:

Zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. A jeho zmenami 362/2007 Sb. a 189/2008 Sb. A 88/2016 Sb.

Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby a její novela 323/2017 Sb.

Nariadením vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálných požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. A jeho novelizáciou Nariadením vlády č.136/2016 Sb.

Nariadením vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci

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

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

Nariadením vlády č. 201/2010 Sb., o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu

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

I.3 Požadavky na zariadenie staveniska

Všetky osoby pohybující se po stavenisku musia byť riadne preškolené z BOZP a zoznámené s možnými rizikami vyplývajícími z technologických procesov na stavenisku. Ďalej musia byť vybavené príslušnými OOPP.

Zhrnutie možných rizík s opatreniami na ich odstránenie, minimalizovanie:

Vstup nepovolaných osôb – oplotenie staveniska mobilným plotom výšky 2 m s cedulami „ZÁKAZ VSTUPU NEPOVOLANÝM OSOBÁM“. Opatrenie vjazdov/výjazdov uzamykateľnou bránou a vrátnicou.

Nekoordinovaný pohyb osôb – Oboznámenie osôb s pravidlami BOZP, vyznačením hlavných staveniskových komunikácií a koridorov pre pohyb osôb.

Osvetlenie staveniska – vykonávanie práce sa predpokladá za denného osvetlenia. Stavenisko bude osvetlené pomocou stavebných halogénov upevnených na vežových

žeriavoch. Prípadne prenosných halogénov umiestnených na stojanoch. Osvetlenie kancelárií, šatní, skladov hygienických kontajnerov bude pomocou zabudovaného osvetlenia.

Pád do stavebnej jamy – Steny stavebnej jamy budú zabezpečené štetovnicami. Na tieto bude obojstranným zvarom pripevnené oceľové zábradlie.

Drobné úrazy (podvrtnutie členka, rezné rany, bodné rany, atď.) – Riadne dodržiavanie BOZP a nosenie OOPP. Udržovanie poriadku na stavenisku. Práca pri priaznivých poveternostných podmienkach.

Priechodnosť a údržba staveniskových komunikácií – obmedziť pohyb osôb po staveniskových komunikáciách. Maximálna povolená rýchlosť 10 km/h, znížiť prašnosť pri prejazde vozidiel ich kropením. Udržiavať minimálnu prejazdnú šírku 3 m voľnú. Prípadné diery presypať recyklátom a opäť zhutniť.

Nesprávne skladovanie a preprava materiálu – Skladovať materiál podľa požiadaviek výrobcu. Odvodenie plôch určených na skladovanie betonárskej výstuže a systémového debnenia. Nariadenie skladovať v uzamykateľných skladových kontajneroch. Preprava materiálu certifikovanými viazacími prostriedkami, certifikovanými kontajnermi.

Stavebný odpad - Zabezpečiť triedenie odpadov a ich recykláciu. Dostatočný počet kontajnerov na triedenie odpadu.

I.4 Bezpečnosť a ochrana pri použití veľkých strojov a motorových vozidiel

Všetky stroje a motorové vozidlá budú pred používaním skontrolované. Prípadné závady budú zaznamenané a odstránené pred ich použitím. Každý stroj a motorové vozidlo musí mať technický list, servisnú knižku, návod k obsluhu.

Zhrnutie možných rizík s opatreniami na ich odstránenie, minimalizovanie:

I.4.1 Manipulácia s vežovými a mobilnými žeriavmi

Možné riziká:

Kolaps vežového žeriavu (prevrátenie, pretrhnutie lán)

Zranenie pracovníkov pád časti, celého bremena, pripučením, pritlačením, zhodením.

Bezpečnostné opatrenia:

Prispôbiť návrh vežových žeriavov kritickým bremenám

Práce vykonávať len za priaznivých poveternostných podmienok

Strojník s potrebným strojníckym oprávnením

Prepravovať materiál len certifikovanými viazacími prostriedkami a spôsobmi

Navigácia vežových žeriavov len osobami s viazačským preukazom za pomoci vysieláčiek

Správne uväzovanie bremien na vežové žeriavy

Zákaz vstupu osôb pod prepravované bremená

I.4.2 Doprava a ukladanie čerstvej betónovej zmesi**Možné riziká:**

Prevrátenie autočerpadla

Zranenie pracovníkov pripučením, pritlačením, prejdením

Zranenie pracovníkov tlakom čerpaného betónu

Zranenie pracovníkov hydraulickými časťami vozidiel

Pád z vozidla pri čistení

Bezpečnostné opatrenia:

Manipulácia s autočerpadlom a autodomiešavačom len osobami s požadovanou kvalifikáciou (vodičský preukaz, strojnícky preukaz)

Kontrola hydraulických pätiiek pred betonážou

Zaistenie vozidla proti pohybu

Obmedzenie pohybu pracovníkov v okolí vozidla

Kontrola hustoty zmesi pred čerpaním

Minimalizácia prestojov autočerpadla

Zamedzenie pohybu pracovníkov pod betónovanými vodorovnými konštrukciami

I.4.3 Doprava materiálu na stavenisko

Možné riziká:

Pohyb vozidla svojvoľný

Zranenie pracovníkov pripučením, pritlačením, prejdením

Zranenie pracovníkov hydraulickými časťami vozidiel

Pád z vozidla pri čistení

Bezpečnostné opatrenia:

Manipulácia s vozidlom len osobami s požadovanou kvalifikáciou (vodičský preukaz, strojnicky preukaz)

Zaistenie vozidla proti pohybu

Obmedzenie pohybu pracovníkov v okolí vozidla pri vykládke materiálu

Kontrola zaistenia materiálu proti prevráteniu

I.5 Bezpečnosť a ochrana pri práci so stavebným náradím

Všetko náradie bude pred používaním skontrolované. Prípadné závady budú zaznamenané a odstránené pred ich použitím. Všetko náradie musí mať technický list a návod k obsluhu.

Zhrnutie možných rizík s opatreniami na ich odstránenie, minimalizovanie:

I.5.1 Elektrické náradie

Možné riziká:

Zásah elektrickým prúdom

Zranenie pracovníkov odletujúcimi časťami búraných, rezaných materiálov

Zranenie pracovníkov – rozdrvenie kostí, kĺbov, natrhnutie svalov, tržné poranenia

Strata sluchu a zraku

Namotanie odevu, rukavíc, vlasov do rotujúcej časti náradia

Zranenie pracovníkov uvoľnenými časťami náradia

Pád z výšky pri práci s náradím

Bezpečnostné opatrenia:

Manipulácia s náradím len preškolenými osobami
Kontrola náradia pred a po jeho použití, očistenie po použití
Používanie OOPP
Zákaz manipulácie inými pracovníkmi pri používaní náradia
Dodržiavanie prestávok pri práci podľa tech. listu výrobcu (prehriatie)
Správne skladovanie a prenášanie náradia
Odpojenie náradia zo zdroja elektrickej energie po skončení práce

I.5.2 Motorové náradie

Možné riziká:

Zranenie pracovníkov odletujúcimi časťami rezaných materiálov
Pripučenie zavalenie pracovníkov
Zranenie pracovníkov – rozdrvenie kostí, kĺbov, natrhnutie svalov, rezné a tržné poranenia
Strata sluchu a zraku
Namotanie odevu, rukavíc, vlasov do rotujúcej časti náradia
Zranenie pracovníkov uvoľnenými časťami náradia
Pád z výšky pri práci s náradím

Bezpečnostné opatrenia:

Manipulácia s náradím len preškolenými osobami
Kontrola náradia pred a po jeho použití, očistenie po použití
Používanie OOPP
Zákaz manipulácie s náradím inými pracovníkmi počas používania náradia
Dodržiavanie prestávok pri práci podľa tech. listu výrobcu (prehriatie)
Správne skladovanie a prenášanie náradia

I.5.3 Ručné náradie

Možné riziká:

Zranenie pracovníkov odletujúcimi časťami búraných, rezaných materiálov
Zranenie pracovníkov – rozdrvenie kostí, kĺbov, natrhnutie svalov, rezné, bodné

sečné a tržné poranenia

Strata zraku

Zranenie pracovníkov uvoľnenými časťami náradia

Pád z výšky pri práci s náradím

Bezpečnostné opatrenia:

Manipulácia s náradím len preškolenými osobami

Kontrola náradia pred a po jeho použití, očistenie po použití

Používanie OOPP

Správne skladovanie a prenášanie náradia

I.6 Debniace práce

Všetko systémové debnenie bude pred používaním skontrolované. Prípadné závady budú zaznamenané a odstránené pred jeho použitím. Pri zostavovaní a rozoberaní budú pracovníci postupovať podľa kladačského plánu.

Zhrnutie možných rizík s opatreniami na ich odstránenie, minimalizovanie:

Možné riziká:

Zranenie pracovníkov – rozdrvenie kostí, kĺbov, natrhnutie svalov

privalenie, pritlačenie pracovníkov prepravovaným debnením

Poranenie zraku

Zrútenie, kolaps debnenia

Pád z výšky (pracovníci, materiál)

Bezpečnostné opatrenia:

Manipulácia s debnením len preškolenými osobami a podľa kladačského plánu

Kontrola debnenia pred a po jeho použití, očistenie po použití

Používanie OOPP

Správne skladovanie a doprava debnenia

Používanie pomôcok na prácu vo výškach (postroj + Alsipercha)

Budovanie dočasných zábradlí včítane okopovej lišty

Dodržanie pracovných prestávok a pitného režimu, komunikácia s ostatnými

pracovníkmi

Používanie certifikovaných rebríkov a mobilného lešenia pre práce vo výškach

I.7 Práce s betonárskou výstužou

Zhrnutie možných rizík s opatreniami na ich odstránenie, minimalizovanie:

Možné riziká:

Zranenie pracovníkov odletujúcimi časťami rezanej výstuže – popálenie

Zranenie pracovníkov – rozdrvenie kostí, kĺbov, natrhnutie svalov, rezné, bodné sečné a tržné poranenia

Poranenie zraku a sluchu

Pád z výšky pri práci

Pád materiálu pri jeho preprave v rámci staveniska

Bezpečnostné opatrenia:

Manipulácia a preprava výstuže len preškolenými osobami

Používanie OOPP

Správne ukladanie výstuže podľa projektovej dokumentácie

Dodržanie pracovných prestávok a pitného režimu, komunikácia s ostatnými pracovníkmi

Osádzanie chráničov výstuže na vytrnovaciu výstuž (výpichy)

Používanie certifikovaných rebríkov a mobilného lešenia pre práce vo výškach

Pri vzdialenosti výstuže väčšej ako 200 mm vytvorenie pochôdznych látok.

I.8 Betonárske práce

Zhrnutie možných rizík s opatreniami na ich odstránenie, minimalizovanie:

Možné riziká:

Zranenie pracovníkov odlietajúcou betónovou zmesou

Zranenie pracovníkov – rozdrvenie kostí, kĺbov, natrhnutie svalov

Poranenie zraku a sluchu

Pád z výšky pri práci

Zavalenie pracovníkov betónovou zmesou

Kolaps debnenia pri betonáži

Bezpečnostné opatrenia:

Používanie OOPP

Správne ukladanie betónovej zmesi podľa technologického predpisu

Dodržanie pracovných prestávok a pitného režimu, komunikácia s ostatnými pracovníkmi

Kontrola debnenia pred, počas a po betonáži (jeho úplnosť, tuhosť, tvarové zmeny)

I.9 Osádzanie prefabrikátov

Všetky prefabrikáty budú osádzané pomocou certifikovaných závesov a vežových žeriavov.

Zhrnutie možných rizík s opatreniami na ich odstránenie, minimalizovanie:

Možné riziká:

Zranenie pracovníkov – rozdrvenie kostí, kĺbov, natrhnutie svalov, privalenie, pritlačenie prepravovaným prefabrikátom

Pád z výšky pracovníci

Uvoľnenie závesu a pád prefabrikátu z výšky

Bezpečnostné opatrenia:

Manipulácia s prefabrikátmi len preškolenými osobami

Kontrola závesov pred prepravou v rámci staveniska

Používanie OOPP

Nezdržiavanie sa pod prepravovaným prefabrikátom

Používanie pomôcok na prácu vo výškach (postroj + Alsipercha)

Dodržanie pracovných prestávok a pitného režimu, komunikácia s ostatnými pracovníkmi

I.10 Požiarna bezpečnosť

Požiarna bezpečnosť bude zaistená prevažne prenosnými práškovými hasiacimi prístrojmi. Tieto budú umiestnené v staveniskových bunkách a v mobilných skladovacích bunkách pri predpoklade skladovania horľavých materiálov a látok. Všetky hasiace prístroje budú evidované a pravidelne kontrolované. V prípade zásahu požiarnych zložiek bude prístup ku stavenisku zabezpečený cez hlavný vjazd na stavenisko z ulice Dornych. Presná poloha hasiacich prístrojov je znázornená vo *Výkres č. 2 – Dopravná situácia*.

ZÁVER

Cieľom mojej bakalárskej práce bolo spracovanie čo možno najefektívnejšieho spôsobu výstavby technologickej etapy hrubej spodnej stavby polyfunkčného objektu Vlněna v Brne. Dôležitou časťou mojej práce bol návrh, spracovanie a porovnanie variantných technologických riešení zadanej etapy pre optimalizáciu priebehu výstavby. Posudzované tri varianty technologického zhotovenia vodonepriepustných konštrukcií som porovnal na základe celkovej ceny, doby výstavby, technologickej náročnosti, funkčnosti, spoľahlivosti a bezpečnosti a ochrane pri práci. Ako najefektívnejšia sa ukázala varianta 3, ktorá v sebe skĺbila výhody varianty 1 a 2. Osobne ma prekvapili minimálne numerické rozdiely z hľadiska ceny a celkovej doby výstavby jednotlivých variantných riešení. Ukázalo sa, že cena a doba výstavby nehrá pri výbere technologického riešenia hlavnú úlohu. Rozhodujúcimi faktormi pri výbere sa preto stali eliminácia počtu horizontálnych pracovných škár v obvodových konštrukciách suterénu, zabezpečenie vodonepriepustnosti bez potreby dodatočného tesnenia možných priesakov, technologická náročnosť a bezpečnostné hľadisko (BOZP).

Pri návrhu všetkých dielčích častí práce som sa snažil nájsť optimálne riešenie danej problematiky. V spracovaných technologických predpisoch monolitických konštrukcií som sa snažil, čo možno najviac priblížiť správne osádzanie tesniacich prvkov do pracovných a nepravých škár.

Spracovanie témy mojej bakalárskej práce bolo pre mňa veľmi podnetné a prínosné. Nadobudol a ujasnil som si veľa čiastočných poznatkov z oblasti realizácie stavieb ako aj vyhotovenia vodonepriepustných betónových konštrukcií. Počas písania práce som sa zoznámil a naučil pracovať s programom BUILDPower S pre tvorbu položkových rozpočtov ako aj s programom MS Project pre tvorbu časových plánov. Taktiež som sa zdokonalil v práci s programom AutoCAD a Microsoft Office. Verím, že moja práca prinesie nový pohľad na varianty technologických riešení vodonepriepustných betónových konštrukcií objektov rôzneho využitia.

ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV

- [1] BILČÍK, PH.D., prof. Ing. Juraj. *Smernica pre vodonepriepustné betónové konštrukcie - Biele vane*. Bratislava: MABAG spol., 2012. ISBN 978-80-89113-90-3.
- [2] VLNĚNA BUSINESS CENTRE. *Studio Arch. cz* [online]. Praha [cit. 2020-05-24]. Dostupné z: http://www.studioacht.cz/portfolio_page/vlnena-business-centre/
- [3] *Uzemný plán mesta Brna* [online]. [cit. 2020-05-24]. Dostupné z: <https://gis.brno.cz/ags/upmb/>
- [4] *Mapa krajov ČR* [online]. [cit. 2020-05-24]. Dostupné z: <https://www.cenovamapacr.cz/ocenovani-pozemku/cenova-mapa-pozemku-jihomoravsky-kraj/>
- [5] *Geografická mapa Jihomoravského kraje* [online]. In: . 2011 [cit. 2020-05-24]. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/641011-11-r_2011-30
- [6] *Mapy* [online]. [cit. 2020-05-24]. Dostupné z: <https://sk.mapy.cz>
- [7] *AB - Cont* [online]. [cit. 2020-05-24]. Dostupné z: <http://www.ab-cont.cz/>
- [8] *Skladovanie výstuže* [online]. [cit. 2020-05-24]. Dostupné z: <https://www.engineeringcivil.com/rust-corrosion-of-reinforcement-bars-a-challenge-to-overcome.html>
- [9] *Storage Rack* [online]. [cit. 2020-05-24]. Dostupné z: <https://www.informuk.co.uk/robusta-storage-rack/>
- [10] *Marius Pedersen* [online]. [cit. 2020-05-24]. Dostupné z: <https://www.mariuspedersen.cz/cs/o-marius-pedersen/sluzby/3.shtml>
- [11] *Toi Toi* [online]. [cit. 2020-05-24]. Dostupné z: <https://www.toitoy.cz/>
- [12] *Povinné bezpečnostní tabulky na staveništi* [online]. [cit. 2020-05-24]. Dostupné z: <https://genea-bts.wixsite.com/beta/single-post/2015/02/10/Povinn%C3%A9-bezpe%C4%8Dnostn%C3%AD-tabulky-na-staveni%C5%A1ti>
- [13] *Banner Pozor stavba* [online]. [cit. 2020-05-24]. Dostupné z: <https://www.stromprop.cz/banner-pozor-stavba-d-4058.html>
- [14] *Systémové prvky ŽELEX* [online]. [cit. 2020-05-24]. Dostupné z: <https://www.kotaca.cz/>
- [15] *OCHRANNÁ LIŠTA* [online]. [cit. 2020-05-24]. Dostupné z: <https://www.system-sk.com/plastove/ochranna-lista-sp1000/>
- [16] *Systémové debnenie ULMA* [online]. [cit. 2020-05-24]. Dostupné z: <https://www.ulmaconstruction.ca/en-ca>

- [17] *Puzdro Alsipercha* [online]. [cit. 2020-05-24]. Dostupné z: <https://www.saferitesolutions.com/alsipercha-personal-fall-protection-system-conical-tube/>
- [18] *Systém Alsipercha* [online]. [cit. 2020-05-24]. Dostupné z: <https://www.directindustry.com/prod/encofrados-alsina/product-99937-1826706.html>
- [19] *Vežové žeriavy ENERGOSERIVS* [online]. [cit. 2020-05-24]. Dostupné z: <http://www.energo-servis.cz/technika.htm>
- [20] *Mobilné žeriavy* [online]. [cit. 2020-05-24]. Dostupné z: <http://www.zeriavyturza.sk/autopark/autozeriavy/liebherr-ltm-1055-3-2/>
- [21] *Schwing* [online]. [cit. 2020-05-24]. Dostupné z: <https://www.schwing.cz/produkty/autocerpadla/s-42-sx/>
- [22] *Stavebná mechanizácia* [online]. [cit. 2020-05-24]. Dostupné z: <https://www.automarket.cz/man-tgs-32-420-bb-mix-stetter-8x4-9050>
- [23] *Tatra nákladné automobily* [online]. [cit. 2020-05-24]. Dostupné z: <https://www.tatra.cz/nakladni-automobily/odvetvovy-katalog/stavebnictvi/dalsi-vozy/6x6-uds-1/>
- [24] *StaveZa - Stavebná mechanizácia* [online]. [cit. 2020-05-24]. Dostupné z: <http://www.staveza.sk/>
- [25] *Putzmeister RV* [online]. [cit. 2020-05-24]. Dostupné z: https://img.directindustry.com/images_di/photo-g/21069-8044737.jpg
- [26] *Elmit s.r.o* [online]. [cit. 2020-05-24]. Dostupné z: <https://www.elmit.sk/metalhalogenidovy-reflektor-gxmh005-mh5-e40-250w-ip65#tb1=1>
- [27] *Profima - náradie profesionálov* [online]. [cit. 2020-05-24]. Dostupné z: <https://naradiestroje.sk/menice-napatia-a-frekvencie/564-caf-100-perles-vysokofrekvencny-menic-frekvencie-a-napatia-230-v.html>
- [28] *Tool Store SK - Kärcher* [online]. [cit. 2020-05-24]. Dostupné z: <https://www.toolstore.sk/vysokotlakovy-cistic-karcher-hd-13-184-s-plus/>
- [29] *Solik - zvaracia technika* [online]. [cit. 2020-05-24]. Dostupné z: <https://www.solik.sk/zvaracka-mma-ponte-201-zvaraci-invertor-s-kablami/>
- [30] *Hilti - Pracovné náradie* [online]. [cit. 2020-05-24]. Dostupné z: <https://www.hilti.sk/>
- [31] *Madmat - stavebné náradie* [online]. [cit. 2020-05-24]. Dostupné z: <https://www.madmat.sk/makita-ut1200-miesadlo-p29582>
- [32] *Husqvarna* [online]. [cit. 2020-05-24]. Dostupné z: <https://www.husqvarna.com/sk/vyrobky/retazove-pily/120-mark-ii/967861903/>

- [33] *Ramirent* [online]. [cit. 2020-05-24]. Dostupné z: https://www.ramirent.sk/produkt_1665_kompresor_atlas_copco_xas_97_dd.htm
- [34] *Ivato stavebné čerpadlá* [online]. [cit. 2020-05-24]. Dostupné z: <https://ivatoshop.sk/stavebne-cerpadlo--hcp-50-ash-211--230v-d3599>
- [35] *Norwit Slovakia* [online]. [cit. 2020-05-24]. Dostupné z: <https://www.norwit.sk/stavebny-stroj/mk-8-90/>
- [36] *Diskont Depo* [online]. [cit. 2020-05-24]. Dostupné z: https://www.diskontdepo.sk/ranger-usa-postrekovac-na-chrbat-20-l-s-darcekovm-rozprasovacom-5661?utm_source=arukereso&utm_medium=cpp&utm_campaign=direct_link&gclid=EAlaIQobChMIy5CCxPfs6AIVArDtCh16aQ6SEAQYASABEgICZ_D_BwE
- [37] *Reca Slovensko* [online]. [cit. 2020-05-24]. Dostupné z: <https://shop.reca.sk/mesto-schaloelspritze-ferrox-plus-10-l-mit-kompletter-spritzleitung-und-rohr.html>
- [38] *AJ Produkty* [online]. [cit. 2020-05-24]. Dostupné z: https://www.ajprodukty.sk/sklad-a-priemysel/sklad/rebriky-lesenia-a-mobilne-schodiska/mobilne-hlinikove-lesenie/463112-19448186.wf?productId=19448175&gclid=EAlaIQobChMI0aPi9tXZ6AIVUuR3Ch2hkA9nEAYYASABEgKO3_D_BwE&gclidsrc=aw.ds
- [39] *BRexport* [online]. [cit. 2020-05-24]. Dostupné z: <https://www.brexport.sk/p/373/jednodielny-hlinikovy-rebrik-alve-forte>
- [40] *Meva-SK* [online]. [cit. 2020-05-24]. Dostupné z: <https://www.mevako.sk/Paletovaci-vozik-3000kg-d1549.htm?tab=description>
- [41] *SVP Pujčovna* [online]. [cit. 2020-05-24]. Dostupné z: <https://www.svp.cz/stavenistni-rozvadec-multi-hm-422-fi-p.html>
- [42] *ProfiTech* [online]. [cit. 2020-05-24]. Dostupné z: <http://www.pre-zeriavy.sk/produkty/prepravne-kontajnere-kose/35-vyklopny-kontajner-pre-zeriav-typ-1045.html>
- [43] LÍŽAL, Petr. *Technologie stavebních procesů pozemních staveb: úvod do technologie : hrubá spodní stavba*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2003. ISBN 80-214-2536-9.
- [44] HENKOVÁ, S.: BW056-Stavební stroje, studijní opora, Brno 2014
- [45] BIELY, B.: BW005- Realizace staveb, studijní opora, Brno 2007
- [46] ŠLANHOF, J.: BW052- Automatizace stavebně technologického projektování, studijní opora, Brno 2009

Ďalšími zdrojmi pre vypracovanie mojej bakalárskej práce boli podklady PD poskytnuté zhotoviteľom a taktiež technické normy uvedené v jednotlivých kapitolách tejto práce.

ZOZNAM OBRÁZKOV

| | |
|---|----|
| Obrázok B.1 – Členenie stavby na stavebné objekty..... | 32 |
| Obrázok B.2 – Územný plán mesta Brna s príslušnou legendou [3]..... | 33 |
| Obrázok B.3 – Triedy betónu jednotlivých monolitických konštrukcií..... | 34 |
| Obrázok C.1 – Mapa Jihomoravského kraja [5] | 47 |
| Obrázok C.2 – Mapa krajov ČR [4]..... | 47 |
| Obrázok C.3 – Umiestnenie stavby [6]..... | 48 |
| Obrázok C.4 – Mapa mesta Brna [6]..... | 48 |
| Obrázok C.5 – Trasa A [6]..... | 49 |
| Obrázok C.6 – Kritický bod A2 [6]..... | 50 |
| Obrázok C.7 – Kritický bod A3 [6]..... | 51 |
| Obrázok C.8 – Kritický bod A5 a A6 [6]..... | 52 |
| Obrázok C.9 – Kritický bod A7 [6]..... | 52 |
| Obrázok C.10 – Kritický bod A8 [6]..... | 52 |
| Obrázok C.11 – Kritický bod A9 [6]..... | 53 |
| Obrázok C.12 – Kritický bod A10 [6]..... | 53 |
| Obrázok C.13 – Trasa B [6]..... | 54 |
| Obrázok C.14 – Kritický bod B1 [6]..... | 55 |
| Obrázok C.15 – Kritický bod B4 [6]..... | 55 |
| Obrázok C.16 – Kritický bod B5 [6]..... | 56 |
| Obrázok C.17 – Krtický bod B6 [6]..... | 56 |
| Obrázok C.18 – Trasa C [6]..... | 57 |
| Obrázok C.19 – Kritický bod C1 [6]..... | 58 |
| Obrázok C.20 – Kritický bod C2 [6]..... | 58 |
| Obrázok C.21 – Trasa D [6]..... | 59 |
| Obrázok C.22 – Trasa E [6]..... | 61 |
| Obrázok C.23 – Kritický bod E1 [6]..... | 62 |
| Obrázok C.24 – Kritický bod E2 [6]..... | 62 |
| Obrázok C.25 – Kriritký bod E4 [6]..... | 63 |
| Obrázok C.26 – Kritický bod E5 [6]..... | 63 |
| Obrázok D.1 – Pôdorys skladový kontajner 20'' [7]..... | 72 |
| Obrázok D.2 – Pôdorys skladový kontajner 8'' [7]..... | 73 |
| Obrázok D.3 – Príklad skladovania betonárskej výstuže [8]..... | 73 |
| Obrázok D.4 – Príklad skladovania stenového debnenia v stojane [9]..... | 74 |
| Obrázok D.5 – Stojan na stenové systémové debnenia [9]..... | 74 |
| Obrázok D.6 – Kontajner Marious Pedersen [10]..... | 75 |
| Obrázok D.7 – Pôdorys vrátnica Toi Toi[11]..... | 75 |
| Obrázok D.8 – Mobilné oplotenie Toi Toi [11]..... | 75 |
| Obrázok D.9 – Pôdorys Dvojitá bunka DB [7]..... | 77 |
| Obrázok D.10 – Pôdorys obytná bunka AB 6 [7]..... | 78 |
| Obrázok D.11 – Pôdorys sanitárna bunka SB 6 [7]..... | 79 |
| Obrázok D.12 – Mobilné WC Toi Toi Fresh [11]..... | 79 |
| Obrázok D.13 – Značenie pri vjazdoch/výjazdoch na stavenisko [12]..... | 80 |
| Obrázok D.14 – Značenie pri vjazde/výjazde Etapy 2b. [13]..... | 80 |
| Obrázok E.1 – Betónový dištančný prvok FBKED 45 [14]..... | 92 |
| Obrázok E.2 – Betónová dištančná lišta FBS 3510 [14]..... | 92 |
| Obrázok E.3 – Osadenie tesniaceho plechu ABS [14]..... | 93 |
| Obrázok E.4 –Ochranná lišta výstuže [15]..... | 93 |
| Obrázok E.5 – Dištančný prvok výstuže „kozička“..... | 93 |
| Obrázok E.6 – Osadenie tesniaceho plechu VB1..... | 94 |

| | |
|---|-----|
| Obrázok E.7 – Kotvenie VB1 „omegami“ [14] | 94 |
| Obrázok E.9 – Umiestenie bobtnajúceho pásika [14] | 94 |
| Obrázok E.8 – Systémový prvok Rondo [14]..... | 94 |
| Obrázok E.10 – Rozmiestnenie kotiev V-Halter | 96 |
| Obrázok E.11 – Detail osadenia kotvy V-Halter..... | 96 |
| Obrázok F.1 – Sponka na spájanie tesniacich plechov ASB, VB1 a ASS [14] | 116 |
| Obrázok F.2 – Osadenie tesniaceho plechu ASS do obv. steny [14]..... | 116 |
| Obrázok F.3 – Vylamovacia výstuž Plexus [14] | 116 |
| Obrázok F.4 – Osadenie vylamovacej výstuže, tesnicich prvkov VB1 a ASS..... | 116 |
| Obrázok F.7 – Lichobežníkové lišty [14] | 118 |
| Obrázok F.5 – Systémové debnenie obojstranné Ulma – Orma [16] | 118 |
| Obrázok F.6 – Chránička Oktagon [14] | 118 |
| Obrázok F.8 – Ukotvenie jednostranného systémového debnenia do VNK [14]..... | 118 |
| Obrázok F.9 – Systémové debnenie jednostranné Ulma - Orma..... | 118 |
| Obrázok F.10 – Plastové dištančné krúžky R3 [14] | 120 |
| Obrázok F.11 – Systémové stĺpové debnenie Ulma – F4 [16] | 121 |
| Obrázok F.12 – Bezpečnostný prvok Alsipercha osadení do puzdra [17] | 122 |
| Obrázok F.13 – Puzdro Alsipercha [17] | 122 |
| Obrázok F.14 – Armovanie vnútorných stien..... | 124 |
| Obrázok G.1 – Systém Alsipercha [18]..... | 142 |
| Obrázok G.2 – Stropné debnenie Ulma CC4 [16]..... | 143 |
| Obrázok G.3 – Systém padacích hláv [16] | 143 |
| Obrázok G.4 – Postup zostavenia debnenia CC4 - 1. časť [16] | 143 |
| Obrázok G.5 – Postup zostavenia debnenia CC4 - 2. časť [16] | 143 |
| Obrázok G.8 – Detail doplnenia systému CC4 o systém Enkoflex [16]..... | 144 |
| Obrázok G.6 – Postup zostavenia debnenia CC4 - 3. časť [16] | 144 |
| Obrázok G.7 – Miesto doplnenie systému CC4 o systém Enkoflex [16]..... | 144 |
| Obrázok G.10 – Postup zostavovania debnenia Enkoflex 1. časť [16]..... | 145 |
| Obrázok G.9 – Stropné debnenie Enkoflex [16] | 145 |
| Obrázok G.11 – Postup zostavovania debnenia Enkoflex 2. časť [16]..... | 146 |
| Obrázok G.13 – Ukotvenie oceleovej podpory do obv. steny [16]..... | 146 |
| Obrázok G.12 – Debnenie obvodových čiel stropu [16] | 146 |
| Obrázok G.15 – Dištančná lišta Drupak DP25 [14]..... | 147 |
| Obrázok G.14 – Dištančný krúžok R2,5 [14]..... | 147 |
| Obrázok G.16 – Ocelové pletivo B-Systém [14] | 148 |
| Obrázok G.17 – Systém umiestnenia hliníkového zábradlia [16] | 149 |
| Obrázok G.18 – Plastové puzdro pre hliníkové zábradlie [16]..... | 149 |
| Obrázok G.19 – Postup oddebnenia stropného systému CC4 [16] | 151 |
| Obrázok G.20 – Postup oddebnenia stropného systému Enkoflex [16] | 152 |
| Obrázok H.1 – Vežový žeriav Liebherr 110 EC-B 6 [19] | 162 |
| Obrázok H.2 – Vežový žeriav Liebherr 90 EC-B 6 [19]..... | 163 |
| Obrázok H.3 – Graf únosnosti VŽ1 | 164 |
| Obrázok H.4 – Graf únosnosti VŽ2 | 165 |
| Obrázok H.5 – Graf únosnosti VŽ3 | 165 |
| Obrázok H.6 – Graf únosnosti mobilného žeriavu [20]..... | 166 |
| Obrázok H.7 – Mobilný žeriav Liebherr LTM 1055-3.2 [20] | 166 |
| Obrázok H.8 – Autočerpadlo na betón Schwing S42 SX [21]..... | 167 |
| Obrázok H.9 – Autodomiešavač Man TGS 32.420 [22] | 168 |
| Obrázok H.10 – Nákladný automobil Man TGX 18.440 [22] | 170 |
| Obrázok H.11 – Náves Krone SD Profi Liner [22] | 170 |
| Obrázok H.12 – Valník s hydraulickou rukou Volvo FH12 RB 460 [22]..... | 171 |

| | |
|--|-----|
| Obrázok H.13 – Nosič kontajnerov Tatra s hákovým nakladačom T158-8P6R33.391 [23] | 172 |
| Obrázok H.14 – Bádia na betón typ 1016 L12 [24] | 173 |
| Obrázok H.15 – Bádia na betón typ1034C [24] | 173 |
| Obrázok H.16 – Rotačný rozvádzač Putzmeister RV 10 [25] | 174 |
| Obrázok H.17 – Metalhalogenidový reflektor GXMH005 [26] | 174 |
| Obrázok H.18 – Ponorný vibrátor AV385 Perles [27] | 175 |
| Obrázok H.19 – Menič frekvencie CAF 100 Perles [27] | 175 |
| Obrázok H.20 – Ponorný vibrátor AVMU ENAR [27] | 176 |
| Obrázok H.21 – Vibračná lata QZH2m ENAR [27] | 176 |
| Obrázok H.22 – Vysokotlakový čistič Kärcher HD 13/18-4 S Plus [28] | 176 |
| Obrázok H.23 – Zváračka Ponte 201 MOST [29] | 177 |
| Obrázok H.24 – dávkovacia pištoľ Hilti CF DS-1 [30] | 177 |
| Obrázok H.25 – Búracie kladivo Hilti TE 500 [30] | 178 |
| Obrázok H.26 – Aku vŕtacie kladivo Hilti TE 6-A22 [30] | 178 |
| Obrázok H.27 – Aku vŕtací skrutkovač Hilti SFC 14-A [30] | 178 |
| Obrázok H.28 – Aku uhlová brúska Hilti AG 125-A36 [30] | 179 |
| Obrázok H.29 – Uhlová brúska Hilti AG 230-20 D [30] | 179 |
| Obrázok H.30 – Okružná píla Hilti SC 55W [30] | 179 |
| Obrázok H.31 – Aku priamočiara píla SJT 6-A22 [30] | 180 |
| Obrázok H.32 – Ručné miešadlo Makita UT1200 [31] | 180 |
| Obrázok H.33 – Reťazová píla Husquarna 120 [32] | 180 |
| Obrázok H.34 – Kompresor Atlas Copco XAS 97 DD [33] | 181 |
| Obrázok H.35 – Stavebné čerpadlo HCP 50 ASH 21.1 [34] | 181 |
| Obrázok H.36 – Hladička betónu Dynapac BG39 [35] | 182 |
| Obrázok H.37 – Hladička betónu MK 8-90 [35] | 182 |
| Obrázok H.38 – Postrekovač na emulziu [36] | 182 |
| Obrázok H.39 – Posterkovač FerroX Plus [37] | 183 |
| Obrázok H.40 – Mobilné hliníkové lešenie [38] | 183 |
| Obrázok H.41 – Hliníkový rebrík Alve Forte [39] | 183 |
| Obrázok H.42 – Paletovací vozík 3104 [40] | 184 |
| Obrázok H.43 – Staveniskový rozvádzač ABL Multi-HM 422 [41] | 184 |
| Obrázok H.44 – Výklopný kontajner 1045.8 [42] | 185 |
| Obrázok H.45 – Prepravný kontajner 1046.8 [42] | 185 |
| Obrázok H.46 – Rotačný laser Hilti PR 30-HVS [30] | 186 |
| Obrázok H.47 – Stavebný vysávač Hilti VC 60-U [30] | 186 |

ZOZNAM TABULIEK

| | |
|--|------------|
| <i>Tab. A.1 – Porovnanie variantných riešení.....</i> | <i>26</i> |
| <i>Tab. D.1 – Výpočet maximálnej spotreby vody.....</i> | <i>69</i> |
| <i>Tab. D.2 – Súhrn príkonu vonkajšieho osvetlenia P3, zariadenia staveniska P2, náradia a strojov P3.....</i> | <i>71</i> |
| <i>Tab. E.1 – Zoznam odpadov na stavenisku pre vodostavebnú monolitickú základovú dosku.....</i> | <i>104</i> |
| <i>Tab. F.1 – Zoznam odpadov na stavenisku pre monolitické zvislé konštrukcie.....</i> | <i>131</i> |
| <i>Tab. G.1 – Zoznam odpadov na stavenisku pre monolitické vodorovné konštrukcie.....</i> | <i>159</i> |

ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK A SYMBOLOV

| Značka | Definícia/Jednotka |
|-------------|--|
| A | Ampér |
| Atd'. | A tak ďalej |
| a.s. | Akciová spoločnosť |
| BOZP | Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci |
| °C | Stupeň Celsia |
| č. | Číslo |
| ČR | Česká Republika |
| ČSN | Česká štátna norma |
| dB | Decibel |
| DN | Vnútorňý priemer |
| $E_{def,2}$ | Modul pretvárnosti horniny |
| EN | Európska norma |
| h | Výška |
| HSV | Hrubá stavebný výroba |
| Hz | Hertz |
| J | Joule |
| Kg | Kilogram |
| km | Kilometer |
| km/h | kilometre za hodinu |
| Ks | Kusy |
| KZP | Kontrolný a skúšobný plán |
| l | Liter |
| m | Meter |
| m^2 | Meter štvorcový |
| m^3 | Meter kubický |
| min | Minúta |
| M.j. | Merná jednotka |
| mm | Milimeter |
| MPa | Megapascal |
| m^3/h | Metre kubické za hodinu |
| Napr. | Napríklad |
| Nh | Normohodina |
| NP | Nadzemné podlažie |
| Obv. | Obvod |
| OOPP | Osobné ochranné pracovné pomôcky |
| os | Osoba |
| Ø | Priemer |
| PP | Podzemné podlažie |
| PS | Konská sila |
| PSV | Pridružená (pomocná) stavebná výroba |
| r | Polomer |
| Sb. | Zbierka |
| s.r.o. | Spoločnosť s ručením obmedzením |
| SV | Svetlá výška |
| t | Tona |
| t.j. | To jest |
| Tzv. | Takzvaný |

| | |
|-----|-----------------------------|
| V | Volt |
| VNK | Vodorovná nosná konštrukcia |
| VŽ | Vežový žeriav |
| W | Watt |
| ZD | Základová doska |
| ZNK | Zvislá nosná konštrukcia |
| ZOD | Zmluva o dielo |
| Žb | Železobetón |

ZOZNAM PRÍLOH

PRÍLOHY

Príloha č. 1 – Schéma rozdelenia objektu na úseky

Príloha č. 2 – Schéma kritickej betonáže stropu nad 1.PP, časť 2.3.

Príloha č. 3 – Schéma dosahu a posúdenie vežových žeriavov

Príloha č. 4 – Položkový rozpočet, Varianta 3

Príloha č. 5 – Časový plán hrubej spodnej stavby

Príloha č. 6 – Časový plán kritická cesta

Príloha č. 7 – KZP monolitické železobetónové konštrukcie

Príloha č. 8 – Položkový rozpočet, Varianta 1

Príloha č. 9 – Položkový rozpočet, Varianta 2

Príloha č. 10 – Časový plán hrubej spodnej stavby pre variantu 2

VÝKRESY

Výkres č. 1 – Celková koordinačná situácia M 1:750

Výkres č. 2 – Dopravná situácia M 1:750

Výkres č. 3 – Zariadenia staveniska M 1:450

Výkres č. 4 – Detail umiestnenia tesniacich prvkov M 1:10