



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

PŘÍPRAVA REALIZACE VYSOKOŠKOLSKÝCH KOLEJÍ VUT V BRNĚ

PREPARATION OF REALIZATION OF UNIVERSITY DORMITORY BUT

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

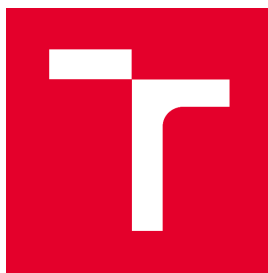
Bc. Libor Götz

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ, Ph.D.

BRNO 2021



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	N3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu	Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor	3607T043 Realizace staveb
Pracoviště	Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Student	Bc. Libor Götz
Název	Příprava realizace Vysokoškolských kolejí VUT v Brně
Vedoucí práce	Ing. Radka Kantová, Ph.D.
Datum zadání	31. 3. 2020
Datum odevzdání	15. 1. 2021

V Brně dne 31. 3. 2020

doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.
Vedoucí ústavu

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

PODKLADY A LITERATURA

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Stavební část projektové dokumentace zadané stavby.

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Vypracování vybraných částí stavebně technologického projektu pro zadanou stavbu.

Konkrétní obsah a rozsah diplomové práce je upřesněn v samostatné Příloze zadání DP (studentovi předá vedoucí práce).

Pokud student jako podklad pro svou práci využívá zapůjčenou projektovou dokumentaci stavebního díla, musí DP obsahovat souhlas oprávněné osoby se zapůjčením projektu pro studijní účely.

STRUKTURA DIPLOMOVÉ 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).

PŘÍLOHA K ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(Studijní obor Realizace staveb)

Diplomant: **Bc. Libor Götz**

Název diplomové práce: **Příprava realizace Vysokoškolských kolejí VUT v Brně**

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

1. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu.
2. Koordinační situace stavby se širšími vztahy dopravních tras.
3. Časový a finanční plán stavby – objektový.
4. Studie realizace hlavních technologických etap stavebního objektu.
5. Projekt zařízení staveniště – výkresová dokumentace, bilance zdrojů a ekonomické vyhodnocení nákladů na ZS.
6. Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů.
7. Časový plán hlavního stavebního objektu – časový harmonogram.
8. Plán zajištění materiálových zdrojů pro hlavní objekt (vč. položkového rozpočtu)
9. Technologický předpis pro gabionové stěny.
10. Kontrolní a zkušební plán kvality pro gabionové stěny.
11. Technologický předpis pro monolitické stropní konstrukce.
12. Kontrolní a zkušební plán kvality pro monolitické stropní konstrukce.
13. Jiné zadání: Propočet stavby dle THU, Plán BOZP, Certifikace LEED, Hluková studie.
14. Specializace z oblasti: Porovnání nákladů na realizaci zárubní zdi – gabion, prefa a monolit.

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

SOUHLAS S POSKYTNUTÍM PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE PRO STUDIJNÍ ÚČELY

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

Ing. Veronika Kubínová,

Příční 198/32, Brno 602 00

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

Vysokoškolské koleje

studentovi

jméno:	Bc. Libor Götz
datum narození:	17.01.1995
bydliště:	Hamry nad Sázavou 179
který je studentem studijního oboru:	Realizace staveb

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

Zapůjčená projektová dokumentace bude využita výlučně pro studijní účely – podklad pro vypracování vysokoškolské kvalifikační práce v akademickém roce 2020/2021

V Brně, dne 01.03.2020

podpis oprávněné osoby

razítko

ABSTRAKT

Cílem této diplomové práce je příprava realizace vysokoškolských kolejí Vysokého učení technického v Brně. K přípravě realizace je zpracována technická zpráva ke stavebně technologickému projektu, návrh dopravních tras, časový a finanční plán, propočet stavebních objektů podle THU, studie realizace hlavních technologických etap, projekt zařízení staveniště, návrh hlavních stavebních strojů, časový plán a položkový rozpočet hlavního stavebního objektu. Nedílnou součástí jsou technologické předpisy včetně kontrolních a zkušebních plánů. Dále byla zpracována certifikace LEED a plán BOZP.

KLÍČOVÁ SLOVA

Vysokoškolské koleje, realizace, harmonogram, položkový rozpočet, projekt zařízení staveniště, strojní sestava, technologický předpis, kontrolní a zkušební plán, monolitický skelet, gabion, LEED, plán BOZP, hluková studie,

ABSTRACT

The aim of this diploma thesis is to prepare the realization of college dormitories for the Brno University of Technology. A technical documentation for the construction-technological project, transport routes design, time and financial schedule, budget according to technical - economic indicators, main technological stages implementation study, construction project, main construction machines proposal, time plan, and an item budget of the main construction object is prepared. An integral part of this thesis are the technological regulations, including control and test plans. And at the end the LEED certification and the health and safety plan were prepared.

KEYWORDS

College dormitory, realization, schedule, item budget, construction site equipment project, machine assembly, technological regulation, inspection and test plan, monolithic reinforced skeleton, gabion, LEED, OSH plan, noise studies

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

Bc. Libor Götz *Příprava realizace Vysokoškolských kolejí VUT v Brně*. Brno, 2020. 225 s., 208 s. příl. Diplomová 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 diplomové práce s názvem *Příprava realizace Vysokoškolských kolejí VUT v Brně* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 15. 01. 2021

Bc. Libor Götz
autor práce

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem *Příprava realizace Vysokoškolských kolejí VUT v Brně* zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 15. 01. 2021

Bc. Libor Götz
autor práce

PODĚKOVÁNÍ

Nejdříve bych rád poděkoval své vedoucí diplomové práce paní Ing. Radce Kantové, Ph.D. za odborné rady, vedení, připomínky, ochotu a podnětné návrhy k práci. Dále bych rád poděkoval všem vyučujícím, kteří mě provedli magisterským studiem a předali mi cenné informace.

Poděkování patří také Ing. Veronice Kubínové, za z poskytnutí projektové dokumentace.

V neposlední řadě bych rád poděkoval celé své rodině, přítelkyni a přátelům za podporu nejen při zpracování této práce, ale i během celého magisterského studia.

OBSAH

ÚVOD.....	18
1. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu	20
1.1 Identifikační údaje o stavbě	20
1.2 Situace stavby	21
1.2.1 Charakteristika staveniště	21
1.2.2 Dopravní situace	22
1.3 Členění stavby na stavební objekty.....	22
1.4 Stavebně technické řešení stavby	23
1.4.1 SO 01 Novostavba vysokoškolských kolejí	23
1.4.2 SO 02 Příjezdová cesta do podzemních garáží.....	24
1.4.3 SO 03 Hlavní příjezdová cesta k parkovišti.....	24
1.4.4 SO 04 Parkoviště od ulice Pekárenská	24
1.4.5 SO 05 Chodník kolem objektu.....	24
1.4.6 SO 06 Venkovní terasa u kavárny.....	25
1.4.7 SO 07 Zpevněné plochy parku.....	25
1.4.8 SO 08 Parkoviště od ulice Kounicova	25
1.4.9 SO 09 Volejbalové hřiště	25
1.4.10 SO 10 Gabionové stěny	25
1.4.11 SO 11 Přípojka veřejného osvětlení	25
1.4.12 SO 12 Přípojka dešťové kanalizace.....	26
1.4.13 SO 13 Přípojka sdělovacího vedení	26
1.4.14 SO 14 Přípojka vodovodního potrubí	26
1.4.15 SO 15 Přípojka nízkého napětí	26
1.4.16 SO 16 Přípojka splaškové kanalizace.....	26
1.5 Způsob realizace hlavních technologických etap hlavního stavebního objektu	27
1.5.1 Zemní práce.....	27
1.5.2 Základy	28
1.5.3 Hrubá vrchní stavba	30
1.6 Časový a finanční plán výstavby.....	33
1.6.1 Časový plán	33
1.6.2 Finanční plán	33
1.7 Zařízení staveniště.....	34

1.8	Hlavní stavební mechanismy.....	34
1.9	Bezpečnostní, enviromentální a kvalitativní požadavky	35
1.9.1	Bezpečnostní požadavky	35
1.9.2	Enviromentální požadavky	37
1.9.3	Kvalitativní požadavky.....	40
2.	Koordinační situace stavby se širšími vztahy dopravních tras	42
2.1	Situace stavby	42
2.2	Umístění stavby.....	42
2.3	Dopravní omezení v blízkosti stavby	43
2.4	Návrhy dopravních tras.....	44
2.4.1	Trasa pro dopravu věžového jeřábu, vrtné soupravy, rypadla a dozeru Liebherr 44	
2.4.2	Trasa pro dopravu bednění.....	52
2.4.3	Trasa pro dopravu výztuže	53
2.4.4	Trasa pro dopravu čerstvého betonu.....	54
2.4.5	Trasa pro dopravu prefa schodiště	55
2.4.6	Trasa pro dopravu běžného stavebního materiálu	56
3.	Časový a finanční plán – objektový	58
4.	Studie realizace hlavních technologických etap vysokoškolské koleje	60
4.1	Identifikační údaje o stavbě	60
4.2	Přehled provedených průzkumů a zkoušek	61
4.2.1	Závěry:.....	61
4.3	Členění stavby na stavební objekty.....	61
4.4	Popis stavebních objektů	62
4.4.1	SO 01 Novostavba vysokoškolských kolejí	62
4.4.2	SO 02 Příjezdová cesta do podzemních garáží.....	62
4.4.3	SO 03 Hlavní příjezdová cesta k parkovišti.....	62
4.4.4	SO 04 Parkoviště od ulice Pekárenská	63
4.4.5	SO 05 Chodník kolem objektu	63
4.4.6	SO 06 Venkovní terasa u kavárny.....	63
4.4.7	SO 07 Zpevněné plochy parku.....	63
4.4.8	SO 08 Parkoviště od ulice Kounicova	63
4.4.9	SO 09 Volejbalové hřiště	63
4.4.10	SO 10 Gabionové stěny	64
4.4.11	SO 11 Přípojka veřejného osvětlení	64
4.4.12	SO 12 Přípojka dešťové kanalizace.....	64

4.4.13	SO 13 Přípojka sdělovacího vedení	64
4.4.14	SO 14 Přípojka vodovodního potrubí	64
4.4.15	SO 15 Přípojka nízkého napětí	64
4.4.16	SO 16 Přípojka splaškové kanalizace	65
4.5	Technické řešení stavby	65
4.5.1	Technický popis realizovaných konstrukcí	65
4.6	Koncept řešení zařízení staveniště	67
4.6.1	Stručný popis staveniště	67
4.6.2	Napojení na dopravní a technickou infrastrukturu	67
4.6.3	Zajištění proti vstupu neoprávněných osob	68
4.6.4	Dopravní a logistická rozvaha staveništního provozu a okolí staveniště	68
4.6.5	Doprava v klidu	68
4.6.6	Potřebná mechanizace	68
4.7	Studie realizace hlavních stavebních objektů	69
4.7.1	Přípravné a zemní práce	69
4.7.2	Hrubá spodní stavba	72
4.7.3	Hrubá vrchní stavba	77
4.7.4	Zastřešení	81
4.7.5	Dokončovací práce	84
4.7.6	Způsob řešení bezpečnosti a ochrany zdraví	86
4.7.7	Enviromentální aspekty výstavby	87
5.	Technická zpráva zařízení staveniště	89
5.1	Identifikační údaje o stavbě	89
5.2	Obecné informace o staveništi	90
5.2.1	Popis staveniště	90
5.2.2	Připravenost staveniště	90
5.2.3	Zázemí pro pracovníky	91
5.2.4	Napojení na dopravní infrastrukturu	91
5.2.5	Napojení na technickou infrastrukturu	91
5.2.6	Doprava na staveništi	92
5.3	Dimenzování dočasných přípojek	92
5.3.1	Dočasná přípojka nízkého napětí	92
5.3.2	Dočasná vodovodní přípojka	94
5.3.3	Dočasná splašková kanalizace	95
5.4	Objekty zařízení staveniště	96
5.4.1	Šatna TOI TOI BK1	96

5.4.2	Hygienická buňka TOI TOI SK1	97
5.4.3	Sklad TOI TOI Skladový kontejner LK1.....	98
5.4.4	TOI TOI Vrátnice	98
5.4.5	Kontejnery na odpad.....	99
5.4.6	Mobilní oplocení TOI TOI	100
5.4.7	Zpevněná skládka	100
5.4.8	Staveništní komunikace	100
5.4.9	Mycí centrum	101
5.5	Návrh počtu stavebních buněk pro hrubou stavbu	101
5.6	Návrh počtu stavebních buněk pro dokončovací práce.....	102
5.7	Ekonomické vyhodnocení nákladů na zařízení staveniště	103
6.	Návrh hlavních stavebních strojů.....	106
6.1	Stroje	106
6.1.1	Pásový dozer Liebherr PR 734 Litronic.....	106
6.1.2	Pásové rypadlo Liebherr R 934.....	107
6.1.3	Třístranný sklápěč Tatra T 158-8P6R33.341 6×6.2.....	108
6.1.4	Vrtná souprava Liebherr LB 24.....	109
6.1.5	Autočerpadlo Putzmeister BSF 42-5.16H.....	110
6.1.6	Mobilní míchač Liebherr na podvozku Tatra Phoenix 6x6 T158-8P6R33.345...	111
6.1.7	Valník s rukou HR Palfinger Tatra PHOENIX 6×6.2	112
6.1.8	Věžový jeřáb Liebherr 81 K.1.....	113
6.1.9	Tahač MAN TGX 41.680 8x4/4 BLS s podvalníkem GOLDHOFER STZ-L 6-61/80 AA F1	114
6.1.10	Nosič kontejnerů Tatra Phoenix 6x6.2 T158-8P6R33.391.....	115
6.1.11	Stavební výtah Geda 1500 Z/ZP	116
6.1.12	Tahač MAN TGX 41.680 8x4/4 BLS s valníkovým návěsem Schwarzmüller RH125 P	117
6.1.13	Smykem řízený nakladač Bobcat S100	118
6.1.14	Tahačový válec Wacker Neuson RC70	119
6.1.15	Stacionární silo	120
6.2	Menší nářadí	121
6.2.1	Elektrické stroje a nářadí.....	121
6.2.2	Ruční nářadí a pomůcky	121
6.2.3	Měřicí pomůcky.....	121
6.2.4	Ochranné pomůcky	121
7.	Časový plán hlavního stavebního objektu.....	123

8.	Plán zajištění materiálových zdrojů	125
9.	Technologický předpis pro provádění monolitických stropů	127
9.1	Identifikační údaje o stavbě	127
9.2	Informace o stavbě	128
9.3	Informace o procesu	128
9.4	Materiál, doprava a skladování	129
9.4.1	Materiál	129
9.4.2	Doprava	130
9.4.3	Skladování	130
9.5	Převzetí pracoviště	131
9.5.1	Připravenost staveniště	131
9.5.2	Připravenost pracoviště	131
9.5.3	Převzetí pracoviště	131
9.6	Pracovní podmínky	132
9.6.1	Obecné pracovní podmínky	132
9.6.2	Rizika	132
9.7	Personální obsazení	133
9.8	Stroje a pracovní pomůcky	134
9.8.1	Velké stroje	134
9.8.2	Elektrické stroje a nářadí	134
9.8.3	Ruční nářadí a pomůcky	134
9.8.4	Měřicí pomůcky	134
9.8.5	Ochranné pomůcky	134
9.9	Technologický postup	135
9.9.1	Montáž bednění	135
9.9.2	Armovací práce	139
9.9.3	Betonáž	139
9.9.4	Technologická přestávka	140
9.9.5	Odbedňování	142
9.10	Jakost a kontrola kvality	144
9.10.1	Vstupní kontrola	144
9.10.2	Mezioperační kontrola	144
9.10.3	Výstupní kontrola	144
9.11	Bezpečnost a ochrana zdraví	145
9.12	Ekologie	147
10.	Kontrolní a zkušební plán pro provádění monolitických stropů	150

10.1	Vstupní kontrola.....	150
10.1.1	Kontrola kompletnosti a platnosti PD	150
10.1.2	Kontrola správnosti provedení svislých konstrukcí	150
10.1.3	Kontrola kvality stavebního materiálu	150
10.1.4	Kontrola skladování stavebních materiálů	151
10.1.5	Kontrola způsobilosti a průkazů pracovníků	151
10.2	Mezioperační kontrola	152
10.2.1	Kontrola BOZP na pracovišti.....	152
10.2.2	Kontrola povětrnostních a teplotních podmínek	152
10.2.3	Kontrola těsnosti, stability a kompletnosti bednění	152
10.2.4	Kontrola výztuže, její typ, počet a průměr, polohu a krytí.....	153
10.2.5	Kontrola v průběhu betonáže, zejména ukládání a hutnění.....	153
10.2.6	Kontrola ošetřování čerstvého betonu	153
10.3	Výstupní kontrola	154
10.3.1	Kontrola geometrické přesnosti konstrukce	154
10.3.2	Kontrola pevnosti betonu	154
10.3.3	Kontrola kompletnosti konstrukce a celkového vzhledu	154
10.3.4	Kontrola úklidu pracoviště	154
10.4	Formulář KZP	155
10.5	Související normy a zákony	156
11.	Technologický předpis pro provádění gabionových stěn.....	158
11.1	Identifikační údaje o stavbě	158
11.2	Informace o stavbě	159
11.3	Informace o procesu	159
11.4	Materiál, doprava a skladování	160
11.4.1	Materiál	160
11.4.2	Doprava	161
11.4.3	Skladování	161
11.5	Převzetí pracoviště	162
11.5.1	Připravenost staveniště.....	162
11.5.2	Připravenost pracoviště	162
11.5.3	Převzetí pracoviště	162
11.6	Pracovní podmínky.....	163
11.6.1	Obecné pracovní podmínky	163
11.6.2	Rizika	163
11.7	Personální obsazení	163

11.8	Stroje a pracovní pomůcky.....	164
11.8.1	Velké stroje	164
11.8.2	Elektrické stroje a nářadí.....	164
11.8.3	Ruční nářadí a pomůcky	164
11.8.4	Měřicí pomůcky.....	164
11.8.5	Ochranné pomůcky	164
11.9	Technologický postup	165
11.9.1	Zhotovení štěrkodrtvého základu	165
11.9.2	Montáž gabionových košů	165
11.9.3	Položení geotextilie	171
11.9.4	Zpětný zásyp.....	171
11.10	Jakost a kontrola kvality	172
11.10.1	Vstupní kontrola.....	172
11.10.2	Mezioperační kontrola	172
11.10.3	Výstupní kontrola	172
11.11	Bezpečnost a ochrana zdraví.....	173
11.12	Ekologie	175
12.	Kontrolní a zkušební plán pro provádění gabionových stěn.....	177
12.1	Popis kontrol	177
12.1.1	Vstupní kontrola.....	177
12.1.2	Mezioperační kontrola	178
12.1.3	Výstupní kontrola	180
12.2	Formulář KZP	181
12.3	Související normy a zákony	182
13.	Plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.....	184
13.1	Požadavky na obsah plánu	184
14.	Certifikace LEED	192
14.1	Obecné informace o certifikaci LEED	192
14.2	SS P1 - Umístění stavby a její vliv na okolí.....	193
14.2.1	Zabránění erozi půdy (větrné, dešťové) během výstavby.....	193
14.2.2	Ochrana ornice	193
14.2.3	Prevence proti znečištění dešťové kanalizace a vodních toků.....	194
14.2.4	Prevence proti znečištění ovzduší	195
14.3	MR C2 - Management stavebního odpadu	196
14.4	IEQ C3 - Kvalita vnitřního prostředí.....	198
14.4.1	Ochrana systému vzduchotechniky proti znečištění.....	198

14.4.2	Kontrola zdrojů znečištění.....	198
14.4.3	Zamezení šíření nečistot do okolí.....	199
14.4.4	Zamezení znečištění dokončených konstrukcí.....	199
14.5	MR C6 – Certifikované dřevo	200
15.	Hluková studie.....	202
15.1	Popis staveniště.....	202
15.2	Vstupní data	202
15.3	Výpočet	203
15.4	Výsledek studie	205
15.5	Závěr.....	205
16.	Porovnání nákladů na realizaci zárubní zdi – gabion, prefa a monolit	207
16.1	Zadání.....	207
16.2	Varianty	208
16.2.1	Gabionové koše.....	208
16.2.2	Monolitické železobetonové zdi	209
16.2.3	Prefabrikované betonové bloky	210
16.3	Hodnocení	211
16.3.1	Hodnocení nákladů	211
16.3.2	Hodnocení doby výstavby	211
16.4	Závěr.....	212
	ZÁVĚR.....	213
	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	214
	Literatura.....	214
	Normy a právní předpisy.....	215
	Webové stránky	219
	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	222
	SEZNAM TABULEK	224
	SEZNAM PŘÍLOH.....	225

ÚVOD

Diplomová práce se zabývá vybranými částmi stavebně technologického projektu vysokoškolských kolejí Vysokého učení technického v Brně. Investiční záměr obsahuje celkem šestnáct stavebních objektů.

Tento projekt jsem si vybral, jelikož se mi líbí využití daného prostoru a zlepšení dostupnosti studentského ubytování, zejména pro studenty Fakulty stavební.

Má diplomová práce bude obsahovat technickou zprávu ke stavebně technologickému projektu, koordinační situaci stavby, kde bude řešen návrh dopravních tras pro hlavní stavení materiály a stroje. Dále vypracuji časový a finanční plán výstavby pro všechny objekty, studii realizace hlavních technologických etap výstavby, technickou zprávu zařízení staveniště, návrh hlavních stavebních strojů, časový plán hlavního stavebního objektu a plán zajištění materiálových zdrojů. Budu se zabývat technologickými předpisy, kontrolními a zkušebními plány, certifikací LEED, hlukovou studií a porovnáním nákladů na zárubní zeď.

Při psaní této diplomové práce se pokusím využít nabyté vědomosti získané na Vysokém učení technickém v Brně.



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

1. TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Libor Götz

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ, Ph.D.

BRNO 2021

1. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu

1.1 Identifikační údaje o stavbě

Název stavby:	Vysokoškolské koleje
Místo stavby:	Parcelní číslo: 251/3, 251/7, 251/1, 252 Katastrální území: Veveří (610372) Adresa: Veveří, 602 00 Brno
Charakter stavby:	Novostavba
Účel stavby:	Polyfunkční objekt vysokoškolských kolejí
Informace o stavebníkovi:	Vysoké učení technické v Brně Antonínská 548/1 601 90 Brno – Veveří
Informace o projektantovi:	Bc. Veronika Kubínová Koliště 142/49 602 00 Brno-střed – Zábrdovice
Informace o zhotoviteli:	METROSTAV a.s. Vídeňská 121 619 00 Brno – Přízřenice
Předpokládané zahájení stavby:	11/2020
Předpokládané dokončení stavby:	11/2022
Zastavěná plocha:	3 254,46 m ²
Obestavěná plocha:	15 257,12 m ²
Předpokládané náklady:	102 000 000,00 Kč

1.2 Situace stavby

1.2.1 Charakteristika staveniště

Staveniště se bude nacházet na pozemcích v katastrálním území Veverí v centru Brna. Před zahájením výstavby bude nutné provést demolice bývalých vojenských kasáren a obchodního domu. Stavba se nebude nacházet v žádném ochranném pásmu či chráněném území. Do prostoru staveniště zasahuje památný strom a jeho ochranné pásmo. Staveniště se nenachází v záplavové oblasti ani v poddolovaném území. Terén je mírně svažité směrem na jih s převýšením 3 metry. Stavební nula má hodnotu 236,00 m.n.m. Zařízení staveniště bude rozděleno na buňkoviště a pracovní plochu. Buňkoviště, nacházející se na západní straně staveniště, bude složeno z buňky pro stavbyvedoucího, buněk pro pracovníky, skladů a sanitárních buněk. Dále zde bude parkoviště a kontejnery na komunální odpad. Pracovní plocha na východní straně bude obsahovat odvodněnou skládku materiálu, zpevněné komunikace pro stavební stroje s točnou a kontejner na stavební odpad. Zařízení staveniště se bude nacházet na východní a západní straně parcely a celé bude na pozemcích stavebníka.



Obrázek 1 – Náhled stavebního pozemku [12]

1.2.2 Dopravní situace

Přístup na staveniště bude zajištěn pomocí vjezdu na východní straně na ulici Kounicova a západní straně staveniště na ulici Veveří. Vjezd na ulici Kounicova bude primárně sloužit pro stavební stroje, dodávku materiálu a pro přístup do stavební jámy. Vjezd na ulici Veveří bude určen pro vstup pracovníků na staveniště. Zpevněné staveništní komunikace budou zhotoveny ze šterkodrtě. Rozměry komunikace umožní průjezd a otáčení veškeré potřebné stavební techniky. Při výjezdu ze staveniště na ulici Kounicova je třeba dbát zvýšené opatrnosti.

1.3 Členění stavby na stavební objekty

- SO 01 Novostavba vysokoškolských kolejí
- SO 02 Příjezdová cesta do podzemních garáží
- SO 03 Hlavní příjezdová cesta k parkovišti
- SO 04 Parkoviště od ulice Pekárenská
- SO 05 Chodník kolem objektu
- SO 06 Venkovní terasa u kavárny
- SO 07 Zpevněné plochy parku
- SO 08 Parkoviště od ulice Kounicova
- SO 09 Volejbalové hřiště
- SO 10 Gabionové stěny
- SO 11 Přípojka veřejného osvětlení
- SO 12 Přípojka dešťové kanalizace
- SO 13 Přípojka sdělovacího vedení
- SO 14 Přípojka vodovodního potrubí
- SO 15 Přípojka nízkého napětí
- SO 16 Přípojka splaškové kanalizace

1.4 Stavebně technické řešení stavby

1.4.1 SO 01 Novostavba vysokoškolských kolejí

Hlavním stavební objektem je novostavba vysokoškolských kolejí. Půdorys objektu připomíná písmeno „L“ a je situován do středu stavebního pozemku. Koleje budou čtyřpodlažní s jedním podzemním podlažím. Objekt bude sloužit jak k ubytování až 89 studentů, tak i pro veřejnost, a to díky kavárně s kapacitou 56 osob, copy-centru, trafice a garážím s 22 stáními. V suterénu budou umístěny garáže pro studenty, návštěvy a pro zaměstnance. První nadzemní podlaží bude obsahovat kavárnu s terasou, trafiku a copy-centrum. Druhé až čtvrté nadzemní podlaží bude určeno k ubytování studentů.

Založení kolejí bude na pilotách a základových pásech, které budou spojeny se základovou deskou. Veškeré monolitické konstrukce budou zhotoveny z betonu C25/30. Pouze podkladní beton bude kategorie C16/20. Objekt bude tvořen kombinací zděného a monolitického skeletu. Svislé nadzemní konstrukce budou vyzdívané keramickými tvárnicemi. Vodorovné konstrukce budou z monolitického železobetonu tloušťky 250 mm. Schodišťová ramena budou prefabrikovaná s monolitickými podestami. Obvodové zdi v nadzemních podlažích budou tvořit keramické tvárnice o tloušťce 300 mm a tepelná izolace tloušťky 240 mm. Obvodové zdi v podzemním podlaží budou tvořeny monolitickými stěnami tloušťky 300 mm, které jsou v úrovni terénu doplněny tepelnou izolací tloušťky 200 mm. Zastřešení objektu zajišťuje jednoplášťová plochá střecha s extenzivní vegetací. Střecha je odvodněna pomocí vnitřních svodů, které vedou instalačními šachtami. Vnitřní nenosné stěny jsou realizovány keramickými tvarovkami tloušťky 115 až 190 mm. Tvarovky tloušťky 190 mm rozdělují patra na jednotlivé pokoje a chodby, tvarovky 115 mm rozdělují jednotlivé pokoje a tvarovky 140 mm jsou použity na výtahovou a instalační

1. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu

šachtu. Dále jsou použité SDK stěny u instalačních šachet a podhledy v předsíních a na WC. Vertikální dopravu v objektu zajistí jedno dvouramenné a jedno tříramenné schodiště společně s výtahem. Aby nedocházelo k přenosu vibrací bude schodiště opatřeno kročejovou izolací. Vnější povrch bude opatřen vápenocementovými fasádními deskami a truhlíky s vegetací.

1.4.2 SO 02 Příjezdová cesta do podzemních garáží

Příjezdová cesta, která bude sloužit pro vjezd do podzemních garáží z ulice Kounicova, bude provedena z betonové dlažby. Příčný a podélný sklon bude 3 %. Pouze část mezi SO 10 Gabionové stěny bude sklon 10 %. Šířka cesty bude 6 m a celková plocha komunikace bude 416,73 m².

1.4.3 SO 03 Hlavní příjezdová cesta k parkovišti

Příjezdová cesta bude sloužit jako hlavní komunikace pro vjezd z ulice Veveří. Komunikace bude mít příčný sklon 3 %, u výjezdu bude sklon 2,2 %, šířka bude 6 m a celková plocha 451,85 m². Pojízdna vrstva se zrealizuje z betonové dlažby.

1.4.4 SO 04 Parkoviště od ulice Pekárenská

Parkovací místa zajistí parkování pro návštěvy od ulice Grohova. Povrch bude proveden z betonové dlažby. Počet parkovacích míst bude 18, z čehož 1 bude vyhrazeno pro invalidy.

1.4.5 SO 05 Chodník kolem objektu

Kolem objektu bude proveden pochozí a okapový chodník z betonové dlažby, a dále chodník k hlavnímu vstupu. Celková plocha bude 218,466 m².

1.4.6 SO 06 Venkovní terasa u kavárny

Nášlapná vrstva terasy se realizuje z impregnovaných dřevěných profilů. Plocha terasy bude 82,5 m².

1.4.7 SO 07 Zpevněné plochy parku

Přístup pro pěší z ulice Pekárenské zajistí chodníky vedoucí přes park. Budou provedeny z betonové dlažby, šířka zpevněné plochy bude 2 m a celková plocha bude 175,50 m².

1.4.8 SO 08 Parkoviště od ulice Kounicova

Parkovací místa zajistí parkování pro návštěvy od ulice Kounicova. Povrch bude proveden z betonové dlažby. Počet parkovacích míst bude 9, z čehož 1 bude vyhrazeno pro invalidy.

1.4.9 SO 09 Volejbalové hřiště

Pro volnočasové aktivity budou v areálu umístěna 2 volejbalová hřiště.

1.4.10 SO 10 Gabionové stěny

Kolem vjezdu do podzemního podlaží bude svah zajištěn gabionovou stěnou. Délka stěn bude 40,2 m a plocha 86,50 m². Z důvodu vyšší stability budou stěny ve sklonu 10 % ke svahu. Konstrukce gabionu bude tvořena svařovanými ocelovými sítěmi s pozinkováním, které budou vyplněny neformátovým kamenivem. Gabionové koše budou vysoké a široké 1 m, pouze hloubka se bude měnit v závislosti na výšce zdi od 2 m po 0,5 m.

1.4.11 SO 11 Přípojka veřejného osvětlení

Přípojka veřejného osvětlení bude přivedena ke světelným stožárům a k parkovému stojícímu osvětlení. Délka přípojky bude 220,10 m.

1.4.12 SO 12 Přípojka dešťové kanalizace

Dešťová voda bude svedena potrubím PVC DN150 skrz odlučovač ropných látek do akumulární nádrže a při naplnění její kapacity bude odvedena do jednotné kanalizace. Celková délka potrubí bude 345,50 m.

1.4.13 SO 13 Přípojka sdělovacího vedení

Přes sdělovací kabel bude objekt napojen na hlasové, datové a televizní služby. Délka přípojky bude 29,87 m.

1.4.14 SO 14 Přípojka vodovodního potrubí

Přípojka vodovodního potrubí bude přivedena k blízkosti kolejí, kde bude umístěna vodoměrná šachta. Přípojka je zhotovena z HDPE 50. Délka přípojky bude 20,43 m.

1.4.15 SO 15 Přípojka nízkého napětí

Na fasádě kolejí bude osazena přípojková skříň s rozvaděčem pro objekt. Celková délka přípojky bude 30,63 m.

1.4.16 SO 16 Přípojka splaškové kanalizace

Splašková odpadní voda bude odvedena potrubím PVC DN 200 do revizní šachty a z ní poté do jednotné kanalizační sítě. Celková délka potrubí bude 24,13 m.

1.5 Způsob realizace hlavních technologických etap hlavního stavebního objektu

Členění hlavních technologických cyklů při realizaci vysokoškolské koleje je na:

- Zemní práce
- Základy
- Hrubá vrchní stavba

1.5.1 Zemní práce

Práce na staveništi započnou odstraněním křovin a stromů, které budou nadrceny a následně v kontejnerech přemístěny na ekologickou likvidaci. Poté proběhne oplocení staveniště pomocí mobilního oplocení. Následně se provede, na celé ploše staveniště, skrývka ornice o mocnosti 350 mm. Ornice bude rozdělena na dvě části. Část určená na zpětné ohumusování bude uložena na deponii v severní části staveniště a zbývající část se odveze na mezideponii mimo staveniště. Dalším krokem bude vytyčení stavební jámy a inženýrských sítí za pomoci geodeta. Obrys stavební jámy bude vytvořen vápnem a značkovacím sprejem, které poslouží pro dočasné označení. Nejdříve bude vyhlouben vjezd do stavební jámy ve stopě vjezdu do podzemních garáží a následně bude vyhloubena jáma za pomoci dvou pásových rypadel, podle vyznačení a projektové dokumentace. Poté proběhne vytyčení pozic a jejich vyhloubení. Po vykopání dojde k ručnímu začištění. Výkopek bude taktéž rozdělen na dvě části. Část se uloží na deponii v severní části staveniště pro zpětný zásyp a zbytek se odveze na skládku. Následně za pomoci geodeta budou vytyčeny pozice pilot a pomocí pilotovací soupravy budou piloty zhotoveny.

1.5.2 Základy

Před montáží bednění bude vylita podkladní vrstva výtahové šachty z prostého betonu o tloušťce 100 mm. Po dosažení dostatečné pevnosti bude zhotoveno bednění pro základovou desku výtahové šachty. Ta bude vyarmovaná pomocí KARI sítí a následně zalita betonem tloušťky 200 mm. Stejným způsobem se provedou základové zdi výtahové šachty, tloušťky 300 mm, tj. bednění rubu systémovým bedněním, následné armování, uzavření bednění a betonáž. Dalším krokem bude vylití podkladního betonu tloušťky 100 mm pod základové pásy. Jakmile beton dosáhne dostatečné pevnosti, přistoupí se ke zhotovení bednění základových pásů a patek. Pásy budou mít šířku 400 mm a výšku 600 mm. Patky budou stupňovité. Konstrukce bednění bude vytvořena ze zaberaněných hranolů s pažením z dřevěných desek a bude sestavována přímo na staveništi. Výztuž se bude vázat přímo na stavbě. Pro dodržení minimálního krytí výztuže budou použity plastové distanční podložky. Po vyvázání výztuže dojde k její kontrole a ke kontrole bednění. Pokud bude vše v pořádku, může se přistoupit k betonáži. Beton bude na stavbu dopravován pomocí autodomíchávačů a k ukládání betonu poslouží čerpadlo. Beton bude ukládán po vrstvách, průběžně hutněn pomocí ponorného vibrátoru. K odbednění dojde po dosažení 70 % návrhové pevnosti. Pevnost bude ověřena pomocí Schmidtova kladívka. Po odstranění bednění dojde k zasypání prostorů kolem základových pásů zeminou z deponie a jejím zhutněním vibrační deskou. Následně bude zhotoveno dřevěné bednění pro základovou desku tloušťky 150 mm a položí se KARI síť. Zhotovení bednění a armování se bude řídit stejnými zásadami jako provedení základových pásů. Před zahájením betonáže dojde ke kontrole výztuže a základové spáry. Následná betonáž a odbednění se bude řídit stejnými zásadami jako betonáž základových pásů. Po odstranění bednění bude beton ošetřován s ohledem na klimatické

1. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu

podmínky. Dále následuje provádění základových stěn tloušťky 300 mm a sloupu. Rozměrů 400 x 400 mm. Práce budou zahájeny po dosažení 70 % procent pevnosti základové desky. Zásady budou opět stejné jako u základových patek. Bude ovšem použito systémové bednění jak na sloupy, tak na stěny. Nejdříve se provede bednění vnější strany. Dále bude následovat armování stěn a sloupů. Výztuž bude dodána na stavbu naohýbaná. V dalším kroku se zaklopí vnitřní strana stěn a obední se sloupy. Bude zkontrolována výztuž a tuhost bednění. Beton bude dodáván autodomíchávači a do bednění uložen pomocí čerpadla. Ukládání bude probíhat po vrstvách a kontinuálně bude pobíhat hutnění. Poslední částí spodní stavby bude zhotovení stropní železobetonové monolitické desky podzemního podlaží. Zde budou použity stejné zásady jako u všech předešlých kroků. Práce na bednění budou zahájeny po dosažení dostatečné pevnosti sloupů a stěn podzemního podlaží. Nejdříve bude provedeno bednění stropu, včetně podest, schodiště pomocí systémového bednění. Bednění bude smontováno podle projektové dokumentace. Nejprve osadíme podélné nosníky do stojek s trojnožkou. Na rozmístěné podélné nosníky se umístíme příčné nosníky, na které budou položeny bednicí desky. Při realizaci bednění je možnost provádět vyvazování stropní výztuže. Vázání výztuže musí být provedeno podle konstrukčních zásad a podmínek. Po provedení přejímky je možné začít s betonáží stropní desky, která bude mít tloušťku 250 mm. Beton na stavbu dopravíme pomocí autodomíchávačů a k ukládání betonu poslouží čerpadlo. Beton bude ukládán po vrstvách, průběžně hutněn pomocí ponorného vibrátoru a vibrační lišty. K odbednění dojde po dosažení 70 % návrhové pevnosti. Pevnost bude ověřena pomocí Schmidtova kladívka. Bednění bude odstraňováno postupně a úplně odstraněno bude po 28 dnech od betonáže. Po odbednění stěn bude provedena penetrace podkladu svislých stěn a následně na ni bude přitaven asfaltový pás.

1.5.3 Hrubá vrchní stavba

Hrubá vrchní stavba bude zahájena po dosažení dostatečné pevnosti stropu podzemního podlaží. Začne se montáží kročejové izolace prefa schodiště, zabraňující přenosu vibrací od schodišťových ramen do konstrukce. Schodiště budou montovány pomocí věžového jeřábu. Jakmile se osadí schodišťová ramena bude zahájeno armování výztuže sloupů v nadzemních podlažích. Samotné vázání výztuže bude probíhat přímo na stavbě a k její manipulaci použijeme věžový jeřáb. Při armování je nutné dodržet polohu výztuže a dostatečnou tloušťku krycí vrstvy. Tu zajistí plastové distanční podložky. Po vyarmování sloupů dojde k jejich obednění, to bude provedeno ze systémového bednění a jeho dopravu na místo určení zajistí věžový jeřáb. Bednění musí být provedeno podle projektové dokumentace a před samotnou betonáží musí být provedena kontrola jak bednění, tak i výztuže. Beton bude na stavbu dopravován pomocí autodomíchávačů a k ukládání betonu poslouží čerpadlo. Beton bude ukládán po vrstvách a zároveň bude průběžně hutněn pomocí ponorného vibrátoru. K obednění dojde po dosažení 70 % návrhové pevnosti. Pevnost bude ověřena pomocí Schmidtova kladívka. Po odstranění bednění bude beton ošetřován s ohledem na klimatické podmínky. Další fází bude zhotovení stropní konstrukce nadzemních podlaží. Bude se jednat o trámové monolitické stropy. Nejdříve bude provedeno bednění stropu, včetně podest, schodiště pomocí systémového bednění. Bednění bude smontováno podle projektové dokumentace. Nejprve osadíme podélné nosníky do stojek s trojnožkou. Na rozmístěné podélné nosníky budou umístěny příčné nosníky, na které položíme bednicí desky. Při realizaci bednění je možnost provádět vyvazování stropní výztuže. Vázání výztuže musí být provedeno podle konstrukčních zásad a podmínek. Po provedení přejímky je možné začít s betonáží stropní desky, která bude mít tloušťku

1. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu

250 mm. Beton bude na stavbu dopravován pomocí autodomíchávačů a k ukládání betonu poslouží čerpadlo. Beton bude ukládán po vrstvách a zároveň průběžně hutněn pomocí ponorného vibrátoru a vibrační lišty. K odbednění dojde po dosažení 70 % návrhové pevnosti. Pevnost ověříme pomocí Schmidtova kladívka. Bednění bude odstraňováno postupně a úplně odstraněno bude po 28 dnech od betonáže. Dále bude následovat montáž schodiště. Tento postup bude zopakován i ve 2NP, 3NP a 4NP. Posledním krokem monolitických konstrukcí bude zhotovení atik tloušťky 200 mm. Práce budou zahájeny po dosažení 70 % procent pevnosti stropní desky. Zásady budou opět stejné jako u stropních desek. Bude použito systémové bednění a manipulaci zajistí věžový jeřáb. Nejdříve se provede bednění vnější strany. Dále následuje armování. Výztuž bude dodána na stavbu naohýbaná. V dalším kroku zaklopíme vnitřní strana stěn a následně budou obedněny sloupy. Zkontrolujeme výztuž a tuhost bednění. Beton bude dodáván autodomíchávači a do bednění uložen pomocí čerpadla. Beton bude ukládán po vrstvách a zároveň průběžně hutněn pomocí ponorného vibrátoru a vibrační lišty. K odbednění dojde po dosažení 70 % návrhové pevnosti. Všechny betonové konstrukce bude nutné ošetřovat podle klimatických podmínek.

Po dokončení skeletu bude následovat zhotovení stěn z keramických tvarovek, kterým bude předcházet položení hydroizolace, kterou zhotovíme z asfaltových pásů a bude natavena na penetrovaný podklad. Minimální přesah hydroizolace vůči stěnám by měl být 150 mm. Na asfaltové pásy bude zhotovena zakládací rovina výšky 10 mm. Samotné zdění bude zahájeno od rohů a při zdění nesmí vzniknout svislé spáry mezi tvarovkami. Ložná spára mezi tvarovkami musí být celoplošně podmazaná. Další řady tvarovek budou uloženy do tenkovrstvého lože z lepidla o tloušťce 1 mm. Vnitřní zdi budou zrealizovány v návaznosti na obvodové zdivo a vzájemně propojeny

1. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu

plochými kotvami z nerezové oceli. Kotvy uložíme do každé druhé spáry. Překlady budou uloženy do maltového lože tloušťky 12 mm a mohou se zatížit ihned po osazení.

Na stropní desku 4NP nejdříve provedeme penetrační nátěr a následně bude provedeno natavení asfaltového pásu, který bude sloužit jako parozábrana a také jako pojistná hydroizolace. Jednotlivé spoje budou mít minimální přesah 100 mm. Na vytvořenou parozábranu bude umístěna první vrstva expandovaného polystyrenu tloušťky 100 mm. Poté se vytvoří spád pomocí spádového střešního polystyrenu o minimální tloušťce 60 mm. Následně překryjeme spádovou vrstvu expandovaným polystyrenem tloušťky 100 mm. Jednotlivé vrstvy budou mezi sebou lepeny pomocí polyuretanového lepidla. Při ukládání desek nesmí dojít ke vzniku křížových spojů. Hlavní hydroizolační vrstva bude vytvořena z mPVC tloušťky 1,5 mm. Hydroizolační fólie bude kladena od kraje ke středu. Přesahy fólie budou spojeny pomocí teplovzdušného svařování s přesahem minimálně 30 mm a budou podrobeny zkouškám těsnosti. Dále bude položena netkaná textilie s gramáží minimálně 100 g/m² a přesahy minimálně 100 mm. Na textili se umístí perforovaná profilovaná nopová folie s výškou nopů 20 mm. Nopy se umístí směrem ke konstrukci, aby část vody zadržely a přebytečnou vodu odváděly. Minimální přesah pro spojení folii jsou 4 nopy a bude zatížena stabilizační vrstvou ze substrátu a kameniva. To bude provedeno jako poslední část střešní konstrukce. Tloušťka vrstvy bude 150 mm. Kamenivo bude umístěno ve vzdálenosti 0,5 m od atiky, dále pak v okolí prostupů a vyústění na střechu.

1.6 Časový a finanční plán výstavby

Časový a finanční plán celé stavby je zpracován v části č.3. Časový plán - objektový znázorňuje dobu trvání projektu, rozdělení na jednotlivé činnosti a jejich návaznosti. Finanční plán výstavby obsahuje celkovou cenu projektu, finanční ohodnocení jednotlivých činností výstavby a kumulaci nákladů v průběhu výstavby. Díky finančnímu plánu můžeme určit optimální tok financí v průběhu realizace projektu.

1.6.1 Časový plán

Časový plán popisuje jednotlivé činnosti vedoucí k úspěšné realizaci vysokoškolských kolejí. Každá činnost je ohodnocena dobou trvání a termínem realizace, který se řídí návazností jednotlivých prací.

1.6.1.1 Termíny realizace hlavních technologických etap

- Zemní práce: 11/2020 – 4/2021
- Základy: 1/2021 – 3/2021
- Hrubá vrchní stavba: 3/2021 – 2/2022
- Vnitřní a dokončovací práce: 1/2022 – 11/2022

1.6.2 Finanční plán

Finanční plán popisuje finanční ohodnocení jednotlivých činností a kumulaci nákladů v průběhu výstavby.

1.7 Zařízení staveniště

Správní a sociální objekty zařízení staveniště budou umístěny v jihozápadní části staveniště a jejich množství se bude měnit v průběhu realizace projektu. Při realizaci zemních prací, základových konstrukcí a skeletu se předpokládá pohyb těžké techniky na staveništi. Tato technika se bude pohybovat zejména ve východní části staveniště a ve stavební jámě.

V dalším průběhu výstavby je předpokládán nárůst počtu pracovníků na staveništi. Z tohoto důvodu bude nutné zvýšit kapacitu objektů zařízení staveniště.

Využití věžového jeřábu je předpokládáno od realizace základových konstrukcí až po střešní konstrukce. Jeřáb bude umístěn na zpevněné, odvodněné ploše. V dalším průběhu výstavby je místo jeřábu plánováno zřízení stavebního výtahu. Zařízení staveniště bude odstraněno před předáním stavby.

O zařízení staveniště pojednává samostatná kapitola č. 5. Technická zpráva zařízení staveniště

1.8 Hlavní stavební mechanismy

- Pásový dozer
- Pásové rýpadlo
- Vibrační válec
- Vrtná souprava pro provádění pilot
- Autodomíhávač
- Čerpadlo betonové směsi
- Nákladní automobil
- Věžový jeřáb
- Stavební výtah

1.9 Bezpečnostní, enviromentální a kvalitativní požadavky

1.9.1 Bezpečnostní požadavky

Každý pracovník, který se bude podílet na realizaci projektu, bude průkazně seznámen a proškolen předpisy BOZP, požárními a hygienickými. Dále bude provedeno poučení o pohybu na staveništi, správné manipulaci s materiálem, umístění lékárničky, hasících přístrojů a hlavního vypínače energie. O tomto školení bude sepsán zápis a pracovník stvrdí poučení a seznámení svým podpisem. Dodavatel stavby bude zodpovídat za proškolení pracovníků. Pracovníci budou povinni používat osobní ochranné pracovní pomůcky. Nejrizikovějšími prováděnými činnostmi budou zemní práce a práce ve výškách. Staveniště bude oploceno a na oplocení budou umístěny výstražné cedulky s informacemi o stavbě a možném nebezpečí.

Bezpečnost na stavbě bude v průběhu realizace zajištěna podle:

- **Zákon č. 183/2017 Sb.**, kterým se mění zákon č. 17/1992 Sb., O životním prostředí, ve znění pozdějších předpisů
- **Zákon č. 205/2020 Sb.**, kterým se mění zákon č. 258/2000 Sb., O ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů
- **Zákon č. 285/2020 Sb.**, kterým se mění zákon č. 262/2006 Sb., Zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů
- **Zákon č. 88/2016 Sb.**, kterým se mění zákon č. 309/2006 Sb., Zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů
- **Nařízení vlády č. 378/2001 Sb.**, Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí, ve znění pozdějších předpisů

1. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu

- **Nařízení vlády č. 495/2001 Sb.**, Nařízení vlády, kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků, ve znění pozdějších předpisů
- **Nařízení vlády č. 101/2005 Sb.**, Nařízení vlády o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí, ve znění pozdějších předpisů
- **Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.**, Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky, ve znění pozdějších předpisů
- **Nařízení vlády č. 136/2016 Sb.**, kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb., Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi, ve znění pozdějších předpisů
- **Nařízení vlády č. 320/2017 Sb.**, kterým se mění nařízení vlády č. 176/2008 Sb., O technických požadavcích na strojní zařízení, ve znění pozdějších předpisů
- **Nařízení vlády č. 170/2014 Sb.**, kterým se mění nařízení vlády č. 201/2010 Sb., Nařízení vlády o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu, ve znění pozdějších předpisů
- **Nařízení vlády č. 241/2018 Sb.**, kterým se mění nařízení vlády č. 272/2011 Sb., O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů
- **Vyhláška č. 323/2017 Sb.**, kterou se mění vyhláška č. 268/2009 Sb., O technických požadavcích na stavbu, ve znění pozdějších předpisů
- **Vyhláška č. 398/2009 Sb.**, O obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb ve znění poz. předpisů

1.9.2 Enviromentální požadavky

V průběhu realizace vysokoškolské koleje nejsou předpokládány žádné mimořádné nároky na ochranu životního prostředí. Preventivní opatření, která ochrání životní prostředí proti případným negativním dopadům, se budou realizovat následujícími způsoby.

Svah stavební jámy bude osazen geotextilií, která zabrání erozi. Na horní hraně bude geotextilie zatížena cihlami. Maximální výška uložené ornice bude 1,5 m a svahování nesmí překročit úhel 45°. Na ornici bude položena geotextilie, která bude zatížena cihlami z důvodu zamezení eroze. Pokud bude ornice uložena déle jak rok, je třeba ji přeskládat, aby se opět nakypřila.

V místě přečerpávání betonu z autodomíchavače do autočerpadla nebo v místě výroby betonové směsi bude umístěna ochranná geotextilie, která zachytí případné úniky a usnadní jejich likvidaci. Autodomíchavače budou čištěny do výplachové vany o rozměrech 2,5 x 2,5 m, která bude zhotovena z dřevěné překližky a do níž umístíme nepropustnou plachtu. V rozích a uprostřed bočních stěn vany se budou nacházet hranoly, které budou přibity k překližkám. Celkem bude potřeba 8 hranolů o rozměrech 100 x 100 x 2500 mm, 10 překližek rozměru 2500 x 1250 x 21 mm. Pro případ úniku bude pod vanou umístěna geotextilie.

Stavební stroje mohou být při nepříznivém počasí obaleny velkým množstvím nečistot, převážně zeminou a při opuštění staveniště může dojít ke znečištění přilehlých komunikací. Proto je nutné před odjezdem ze staveniště umýt jednotlivé stroje. Samotné mytí bude probíhat u východního výjezdu, kde se bude nacházet mycí centrum. To bude složeno z vysokotlakého čističe s tlakem 10 MPa, štěrkodrtě frakce 16-32 mm, geotextilie s gramáží 300 g/m², na kterou budou uloženy betonové panely o rozměrech 3 000 x 1 500 mm. Čistění bude potřeba zejména u zemních

1. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu

pracích, následně budou provedeny zpevněné plochy, čímž se výrazně zabrání znečišťování strojů. Do kanalizační vpustě bude umístěna geotextilie, z důvodu zachytávání nečistot a zabránění znečištění kanalizační sítě. Vpustě s geotextilií je třeba pravidelně čistit, minimálně jednou týdně případně častěji podle množství srážek. (povětrnostních podmínek.)

K dalšímu znečišťování by mohlo dojít únikem provozních kapalin ze stavebních strojů. Před výkonem práce je vždy nutné ověřit, zda neuniká některá z kapalin. V době mimo pracovní dobu bude pod stroji umístěna záchytná vana, která zachytí případné úniky provozních kapalin. Vany budou umístěny pod možnými místy uniku. V případě, že by i přes tato opatření došlo k úniku, budou na staveništi k dispozici pytle se sypkým sorbentem.

Veškeré nebezpečné látky, např. odbedňovací olej nebo bitumenová penetrace, budou skladovány v uzamykatelných skladech. Pod nádobami budou záchytné vany, pro zachycení případných úniků.

Při realizaci zemních prací a železobetonových konstrukcí budou stavební stroje znečišťovat ovzduší, proto budou opatřeny filtry a také musí splňovat dané emisní limity. Dále při realizaci železobetonových konstrukcí bude vznikat malé množství prachu z důvodu broušení, řezání a vrtání. Výplňový materiál bude řešen pomocí keramických tvárnic. Při jejich řezání dochází k velké prašnosti a tudíž se jej snažíme eliminovat na minimum. Pro řezání bude použita stolová pila, která zajistí přesné řezání a dále bude vybavena přívodem vody, což eliminuje množství prachu a zajistí chlazení kotouče. Řezání sádkartonových desek zajistí pila se systémem odsávání, kdy se hadice od vysavače přímo připojí k přístroji a vzniklý prach se rovnou odsaje.

Realizace vysokoškolské koleje bude zdrojem nadměrného hluku. K eliminaci co největší části se bude předcházet co nejlepším stavem mechanizace a hlučné práce se budou provádět pouze v dovolených

1. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu

intervalech. Tato opatření zajistí dodržení hlukových limitů podle nařízení vlády č. 272/2011 Sb., O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací (ve znění pozdějších předpisů a novel), které stanovuje hodnotu 65 dB pro denní dobu a stavební činnost.

V průběhu realizace bude vznikat odpad, který bude řádně tříděn dle katalogů odpadů do kontejnerů. Ten bude následně odpovědnou firmou odvezen na skládku nebo likvidaci. Veškerý odpad a nakládání s ním bude řádně evidováno.

Ochrana životního prostředí bude v průběhu realizace zajištěna podle:

- **Zákon č. 183/2017 Sb.**, kterým se mění zákon č. 17/1992 Sb., O životním prostředí, ve znění pozdějších předpisů
- **Zákon č. 541/2020 Sb.** Zákon o odpadech, ve znění pozdějších předpisů
- **Zákon č. 544/2020 Sb.**, kterým se mění zákon č. 254/2001 Sb., O vodách, ve znění pozdějších předpisů
- **Zákon č. 544/2020 Sb.**, kterým se mění zákon č. 274/2001 Sb., O vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu, ve znění pozdějších předpisů
- **Zákon č. 545/2020 Sb.**, kterým se mění zákon č. 477/2001 Sb., O obalech, ve znění pozdějších předpisů
- **Nařízení vlády č. 241/2018 Sb.**, kterým se mění nařízení vlády č. 272/ 2011 Sb., O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů

1.9.3 Kvalitativní požadavky

Všechny činnosti, které se budou realizovat, musí být prováděny podle platných technologických postupů. Pro dosažení požadované kvality budou zhotoveny kontrolní a zkušební plány pro jednotlivé technologické etapy. Pověřené osoby budou následně podle těchto plánů provádět kontrolu prováděných činností.

Kontroly lze rozdělit na:

- Vstupní kontrola – provádí se vždy na začátku každé činnosti, ověřuje se správnost předchozí činnosti a dodaného materiálu
- Mezioperační kontrola – ověřuje správný sled činností a odhaluje problémy v průběhu realizace
- Výstupní kontrola – provádí se vždy po skončení každé činnosti, na jejím základě dochází k vyhodnocení prováděných činností

Celý průběh výstavby bude sledován technickým dozorem stavebníka (TDS). Předmětem sledování bude kontrola kvality prováděných prací a dodržování platných stavebních norem.

Před odevzdáním stavby budou provedeny všechny předepsané zkoušky zhotovených konstrukcí a revize všech technologických a technických zařízení.

Při realizaci projektu budou použity pouze materiály, které budou disponovat certifikáty a atesty.



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

2. KOORDINAČNÍ SITUACE STAVBY SE ŠIRŠÍMI VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Libor Götz

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ, Ph.D.

BRNO 2021

2. Koordinační situace stavby se širšími vztahy dopravních tras

2.1 Situace stavby

Situace stavby je řešena výkresem koordinační situace, která se týká výstavby vysokoškolských kolejí pro Vysoké učení technické v Brně. Všechny pozemky, na kterých se bude stavba a s ní související stavební objekty realizovat, jsou ve vlastnictví investora. Koordinační situace je součástí této diplomové práce jako příloha P.2.1 Koordinační situace stavby.

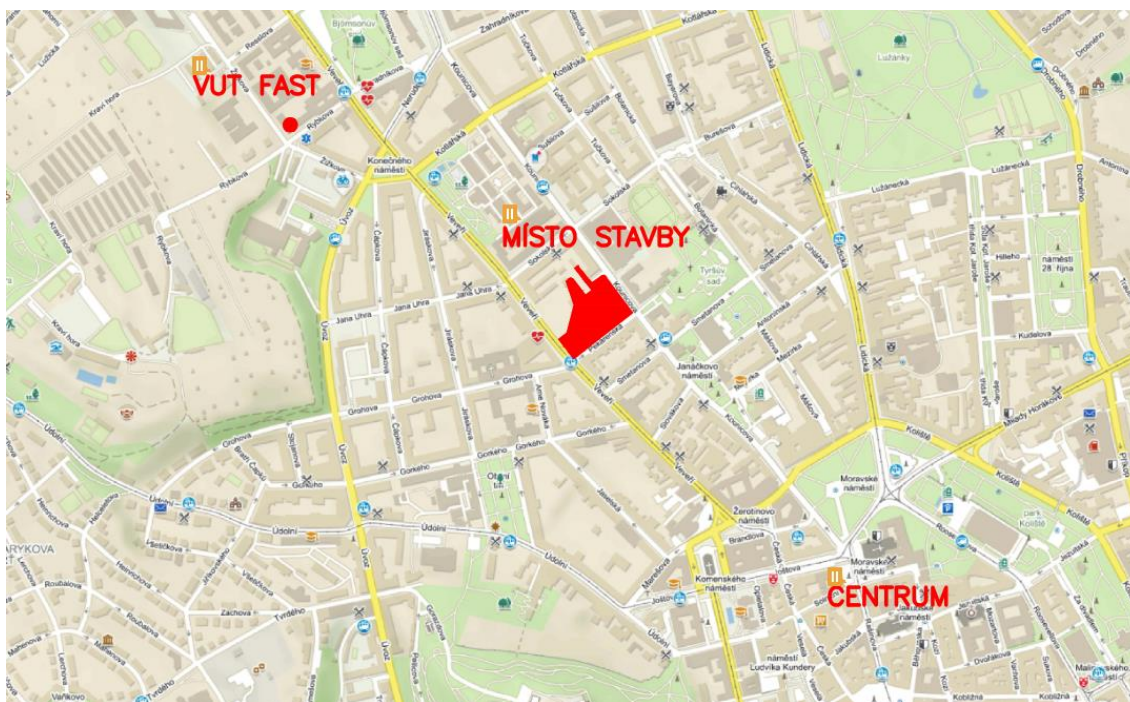
2.2 Umístění stavby

Investor, VUT v Brně, se rozhodlo navýšit stávající kapacitu ubytovacích prostor pro studenty. Z tohoto důvodu je nutná výstavba nových vysokoškolských kolejí. Nově navržený objekt kolejí, včetně přidružených stavebních objektů, se nachází na pozemcích investora v brněnské městské části Veverí. V blízkosti kolejí se nachází zastávky MHD, zajišťující spojení jak mezi fakultami, tak i dostupnost železniční a autobusové dopravy.



Obrázek 2 – Mapa okresu Brno—město [12]

2. Koordinační situace stavby se širšími vztahy dopravních tras



Obrázek 3 – Umístění stavby v rámci města Brna [12]

2.3 Dopravní omezení v blízkosti stavby

V průběhu realizace investice bude nutné provést dopravní omezení na staveništi a přilehlých komunikacích. U vjezdu na staveniště budou umístěny značky omezující maximální povolenou rychlost a zakazující vjezd. U výjezdu ze staveniště budou umístěny značky STOP a přikázaný směr jízdy. Na přilehlých veřejných komunikacích bude umístěno značení zakazující zastavení, omezení maximální rychlosti a upozornění na pohyb vozidel stavby. Dočasné dopravní značení je blíže specifikováno v příloze P.2.1 Koordinační situace stavby.

Dočasné dopravní značení:

- Značka B1+E12 „Zákaz vjezdu“, dodatková tabule „Mimo voz. stav.“
- Značka B20a „Nejvyšší povolená rychlost“
- Značka B28 „Zákaz zastavení“
- Značka C3a „Přikázaný směr jízdy zde vpravo“
- Značka P6 „Stůj, dej přednost v jízdě!“
- Značka IP22 „Pozor! Vjezd a výjezd vozidel stavby“

2.4 Návrhy dopravních tras

2.4.1 Trasa pro dopravu věžového jeřábu, vrtné soupravy, rypadla a dozeru Liebherr

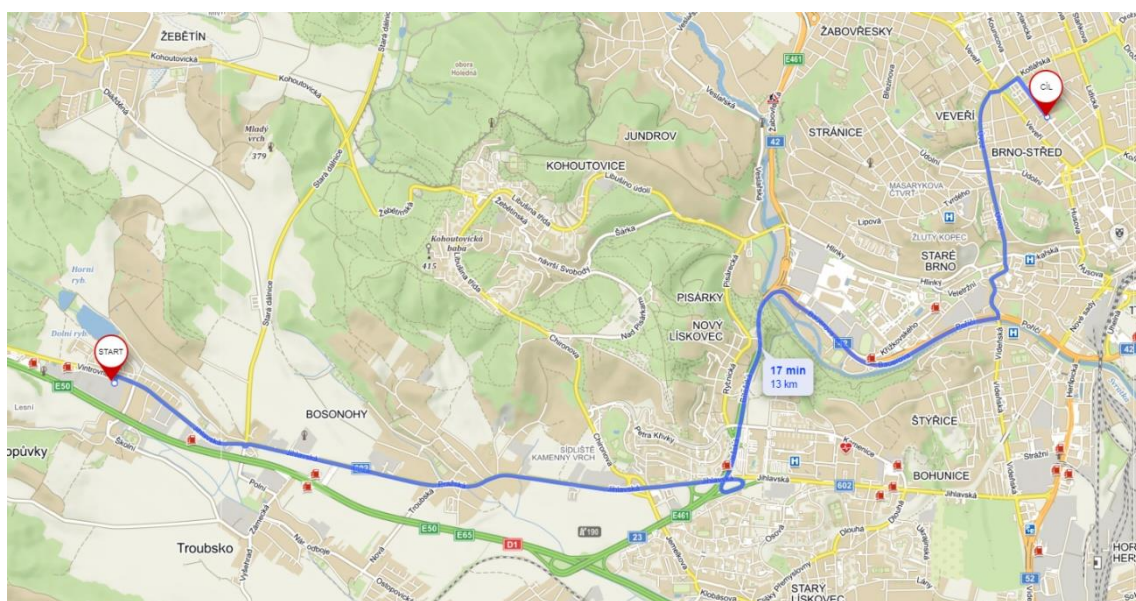
Věžový jeřáb Liebherr 81 K.1, vrtná souprava Liebherr LB 24, Dozer Liebherr PR 734 Litronic a Rypadlo Liebherr R 934 Litronic budou na stavbu dovezeny z firmy LIEBHERR-STAVEBNÍ STROJE CZ s.r.o. sídlící v Popůvkách. Ve všech případech se bude jednat o nadrozměrnou dopravu, délka delší než 18,75 m podle vyhlášky č. 209/2018 Sb. Vyhláška o hmotnostech, rozměrech a spojitelnosti vozidel.

Souprava s věžovým jeřábem se bude skládat z nákladního auta Tatra Phoenix a jeřábu Liebherr 81 K.1.

Přepravu vrtné soupravy, dozeru a rypadla zajistí tahač MAN TGX 41.680 8x4/4 BLS s podvalníkem GOLDHOFER STZ-L 6-61/80 AA F1.

Délka trasy: 13 km

Čas přepravy. 30 min



Obrázek 4 – Trasa dopravy vrtné soupravy a věžového jeřábu [12]

2. Koordinační situace stavby se širšími vztahy dopravních tras

Věžový jeřáb:	Poloměr otáčení	20 m
	Hmotnost	35 t
	Výška	3,95 m
Vrtná souprava:	Poloměr otáčení	21 m
	Hmotnost	90,2 t
	Výška	4,36 m
Dozer	Poloměr otáčení	21 m
	Hmotnost	43,5 t
	Výška	4,20 m
Rypadlo	Poloměr otáčení	21 m
	Hmotnost	59,7
	Výška	4,60 m

2.4.1.1 Kritické místo:

Kritické místo je místo na trase, které se musí posoudit z hlediska průjezdnosti sledované soupravy. Následující kritická místa, mezi která patří křižovatky a kruhové objezdy, byla posouzena pomocí mapových podkladů, do kterých byla jízdní souprava vynesena v měřítku a byly zjištěny poloměry zatáček. Výška podjezdů a nosnost mostů byla posouzena pomocí Systému hospodaření s mosty. Výškový profilu trasy neobsahuje žádná kritická místa, která by znemožnila průjezd soupravy.

2. Koordinační situace stavby se širšími vztahy dopravních tras

2.4.1.2 Kritická místa na trase:

Přejezd mostu 602-008 v Troubsku

Most přes Augšperský potok na ulici Jihlavská má pro průjezd vrtné soupravy a rypadla limitní nosnost a při průjezdu bude muset být omezena doprava. Zbývající soupravy mohou projet bez omezení.

Normální zatížení: 46 t

Výhradní zatížení: 55 t

Výjimečné zatížení: 92 t



Obrázek 5 – Most 602-008 [12]

OK na ulici Jihlavská v Troubsku

Okružní křižovatka ulic Jihlavská a Polní má dostatečný poloměr pro průjezd všech souprav.

Poloměr oblouku: 25 m



Obrázek 6 – OK v Troubsku [12]

Přejezd mostu 602-005 v Bosonohách

Most přes potok Leskava na ulici Pražská má pro průjezd vrtné soupravy a rypadla limitní nosnost a při průjezdu bude muset být omezena doprava. Zbývající soupravy mohou projet bez omezení.

Normální zatížení: 55 t

Výhradní zatížení: 60 t

Výjimečné zatížení: 100 t



Obrázek 7 – Most 602-005 [12]

2. Koordinační situace stavby se širšími vztahy dopravních tras

Přejezd mostu 602-004 v Bosonohách

Most přes bezejmenný potok na ulici Pražská má pro všechny soupravy vyhovující nosnost a při průjezdu nebude nutné omezovat dopravu.

Normální zatížení:	26 t
Výhradní zatížení:	102 t
Výjimečné zatížení:	154 t



Obrázek 8 – Most 602-004 [12]

Přejezd mostu 602-002 v Novém Lískovci

Most přes ulici Chironovu na ulici Jihlavská má pro průjezd vrtné souprav a rypadla limitní nosnost a při průjezdu bude muset být omezena doprava. Zbývající soupravy mohou projet bez omezení.

Normální zatížení:	55 t
Výhradní zatížení:	60 t
Výjimečné zatížení:	100 t



Obrázek 9 – Most 602-002 [12]

Přejezd mostu 602-001 ve Starém Lískovci

Most přes ulici Bítešskou na ulici Jihlavská má pro všechny soupravy vyhovující nosnost a při průjezdu nebude nutné omezovat dopravu.

Normální zatížení:	67 t
Výhradní zatížení:	149 t
Výjimečné zatížení:	232 t



Obrázek 10 – Most 602-001 [12]

2. Koordinační situace stavby se širšími vztahy dopravních tras

Větvě MÚK silnic II/602 a I/23 ve Starém Lískovci

Mimoúrovňová křižovatka ulic Jihlavská a Bítešská má dostatečný poloměr pro průjezd všech souprav.

Poloměry oblouků: 34 m
 38 m



Obrázek 11 – MÚK ve Starém Lískovci [12]

Podjezd pod mostem 602-001 ve Starém Lískovci

Podjezd pod ulicí Jihlavská na ulici Bítešská má dostatečnou volnou výšku pro průjezd všech souprav.

Volná výška: 6 m



Obrázek 12 – Most 602-001 [12]

Podjezd pod mostem BM-073 v Novém Lískovci

Podjezd pod ulicí Kamenice na ulici Bítešská má dostatečnou volnou výšku pro průjezd všech souprav.

Volná výška: 6 m

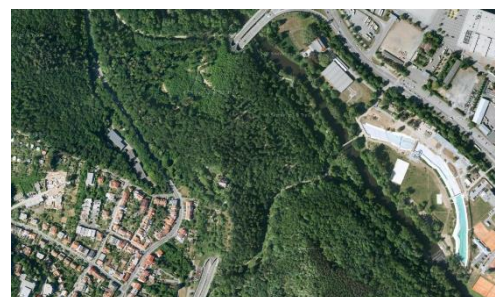


Obrázek 13 – Most BM-073 [12]

Průjezd Pisáreckým tunelem

Pisárecký tunel na ulici Bítešská má dostatečnou volnou výšku pro průjezd všech souprav.

Volná výška: 4,8 m



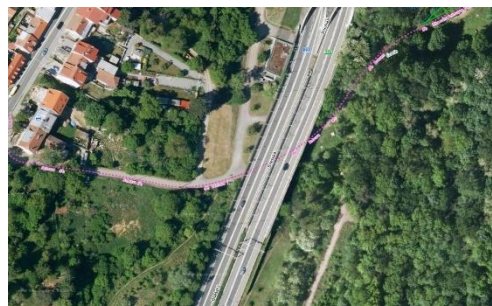
Obrázek 14 – Pisárecký tunel [12]

2. Koordinační situace stavby se širšími vztahy dopravních tras

Přejezd most 23-066 v Novém Lískovci

Most přes potok Čertík na ulici Bítešská má pro průjezd vrtné soupravy a rypadla limitní nosnost a při průjezdu bude muset být omezena doprava. Zbývající soupravy mohou projet bez omezení.

Normální zatížení:	32 t
Výhradní zatížení:	80 t
Výjimečné zatížení:	196 t



Obrázek 15 – Most 23-066 [12]

Přejezd mostu 23-068 v Pisárkách

Most přes řeku Svratku na ulici Bítešská má pro průjezd vrtné soupravy a rypadla limitní nosnost a při průjezdu bude muset být omezena doprava. Zbývající soupravy mohou projet bez omezení.

Normální zatížení:	32 t
Výhradní zatížení:	80 t
Výjimečné zatížení:	196 t

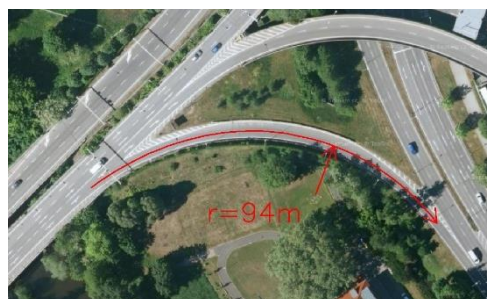


Obrázek 16 – Most 23-068 [12]

Větve MÚK silnic I/23 a I/42 v Pisárkách

Větev mimoúrovňová křižovatka silnic I/23 a I/42 má dostatečný poloměr pro průjezd všech souprav.

Poloměr oblouku:	94 m
------------------	------



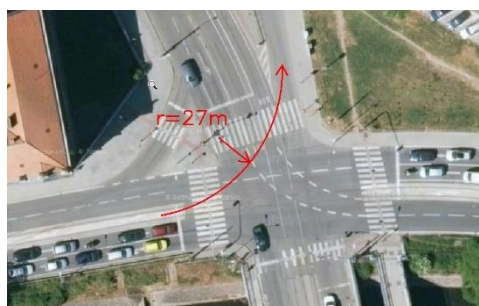
Obrázek 17 – MÚK v Pisárkách [12]

2. Koordinační situace stavby se širšími vztahy dopravních tras

Křižovatka ulic Poříčí a Křížová

Křižovatka ulic Poříčí a Křížová má dostatečný poloměr pro průjezd všech souprav.

Poloměr oblouku: 27 m



Obrázek 18 – Křižovatka ulic Poříčí a Křížová [12]

Podjezd trolejového vedení

Od křižovatky ulic Křížová a Václavská až po příjezd na staveniště vede trasa pod trolejovým vedením trolejbusu nebo tramvají. Troleje jsou v dostatečné výšce, aby nedošlo k narušení ochranného pásma projíždějícími soupravami.

Výška trolejí nad komunikací: 5,5 m

Ochranné pásmo trolejí: 0,5 m

Přípustná výška soupravy: 5,0 m

Průjezd kolem Mendlova náměstí

Průjezd kolem Mendlova náměstí má limitní poloměry oblouků v zatáčkách, z tohoto důvodu bude nutné omezit provoz a využít obou jízdních pruhů.

Poloměry oblouků: 21 m

22 m



Obrázek 19 – Průjezd kolem Mendlova náměstí [12]

2. Koordinační situace stavby se širšími vztahy dopravních tras

Křižovatka ulic Úvoz a Kotlářská

Poloměry oblouků v křižovatce ulic Úvoz a Kotlářská jsou limitní ale díky prostoru za křižovatkou nebude nutné omezit provoz.

Poloměr oblouku: 22 m



Obrázek 20 – Křižovatka ulic Úvoz a Kotlářská [12]

Křižovatka ulic Kotlářská a Kounicova

Průjezd křižovatkou ulic Kotlářská a Kounicova má limitní poloměry oblouků v zatáčkách, z tohoto důvodu bude nutné omezit provoz a využít obou jízdních pruhů.

Poloměr oblouku: 21 m



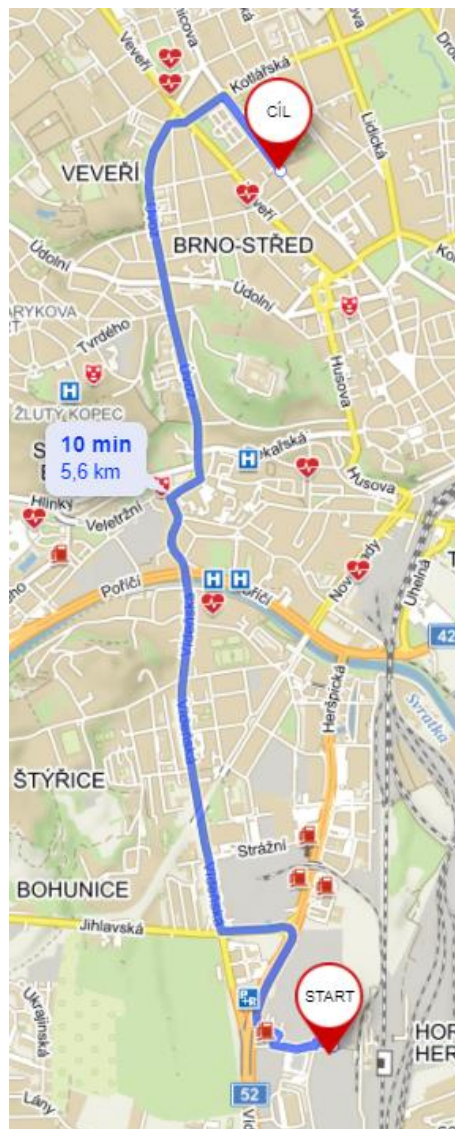
Obrázek 21 – Křižovatka ulic Kotlářská a Kounicova [12]

2.4.2 Trasa pro dopravu bednění

Název firmy:	Stavebniny DEK a.s.
Sídlo firmy:	Pražákova 757/52b, 61900 Brno – Horní Heršpice
Vzdálenost:	5,6 km
Čas dopravy:	20 min

Vysokoškolské koleje jsou navrženy jako skeletový monolitický objekt. Z tohoto důvodu bude potřebné zapůjčit bednicí dílce od firmy DEK. Nejbližší sklad se nachází v Brně na adrese Pražákova 757/52b. Vzdálenost mezi skladem a stavenišťem je 5,6 km a přepokládaný čas dopravy bude přibližně 20 min.

Na dopravu bednicích dílců bude použit nákladní automobil s hydraulickou rukou. Jelikož se jedná o běžný dopravní prostředek nebude nutné při přepravě omezit dopravu a nebudou ani řešena kritická místa.



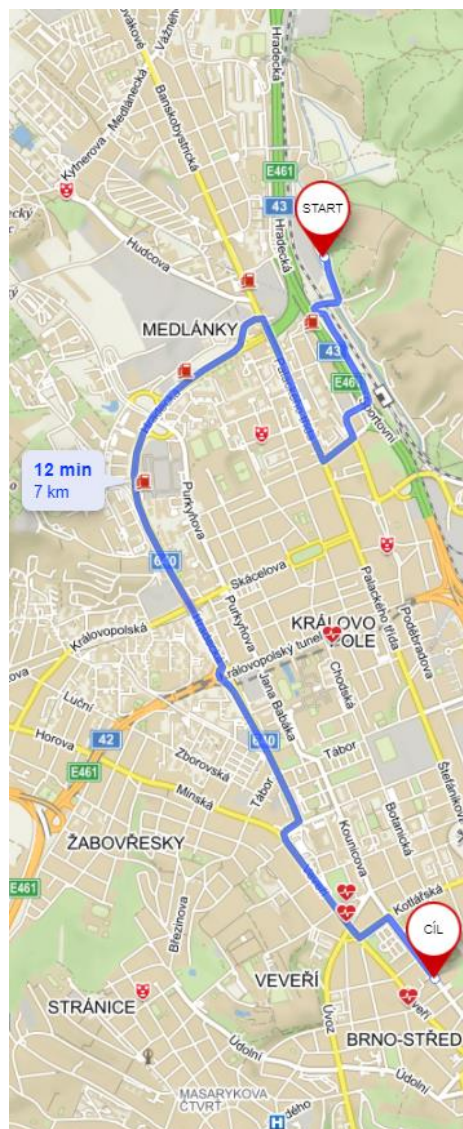
Obrázek 22 - Trasa pro dopravu bednění [12]

2.4.3 Trasa pro dopravu výztuže

Název firmy:	ARMOSPOL CZ s.r.o.
Sídlo firmy:	Myslínova 1377/75, 612 00 Brno - Královo Pole
Vzdálenost:	7,0 km
Čas dopravy:	20 min

Další důležitou částí pro monolitický skelet je dodávka a doprava naohýbané výztuže od firmy ARMOSPOL CZ. Provozovna se nachází v Brně na adrese Myslínova 1377/75. Vzdálenost mezi výrobnou a stavenišťem je 7,0 km a přepokládaný čas dopravy bude přibližně 20 min.

Na dopravu výztuže bude použit nákladní automobil s hydraulickou rukou. Jelikož se jedná o běžný dopravní prostředek nebude nutné při přepravě omezit dopravu a nebudou ani řešena kritická místa.



Obrázek 23 – Trasa pro dopravu výztuže [12]

2. Koordinační situace stavby se širšími vztahy dopravních tras

2.4.4 Trasa pro dopravu čerstvého betonu

Název firmy:	TBG BETONMIX a.s. - betonárna Královo Pole
Sídlo firmy:	Křížíkova 2964, 612 00 Brno-Královo Pole
Vzdálenost:	3,5 km
Čas dopravy:	10 min

Hlavním materiálem pro realizaci vysokoškolských kolejí je čerstvý beton, pro který bude nutné zajistit dodávku. Nejbližší betonárna se nachází na adrese Křížíkova 2964, kde sídlí společnost TBG BETONMIX. Vzdálenost mezi betonárnou a stavenišťem je 3,5 km a přepokládaný čas dopravy bude přibližně 10 min.

Na dopravu čerstvého betonu bude použit autodomíchač. Jelikož se jedná o běžný dopravní prostředek nebude nutné při přepravě omezit dopravu a nebudou ani řešena kritická místa.



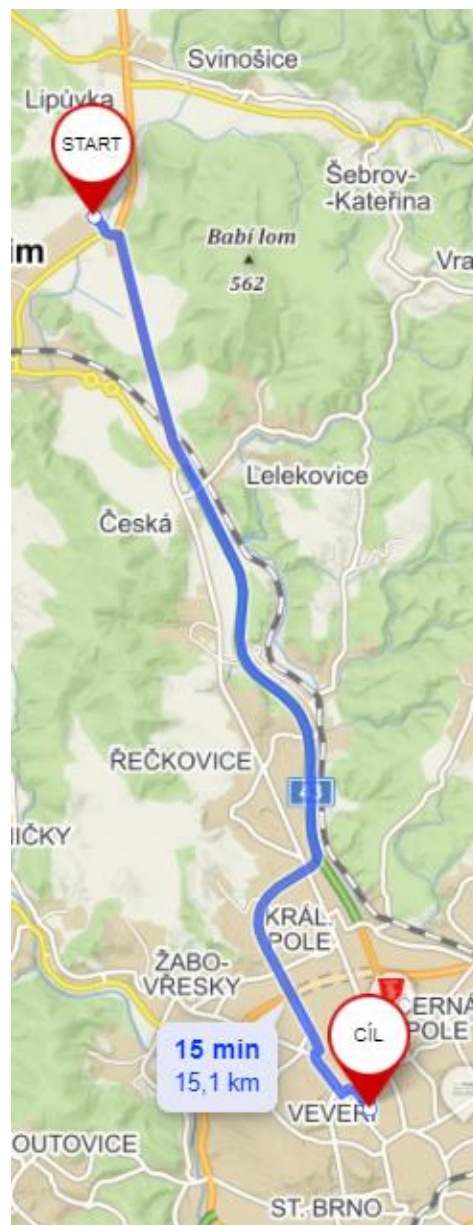
Obrázek 24 – Trasa pro dopravu čerstvého betonu [12]

2.4.5 Trasa pro dopravu prefa schodiště

Název firmy:	Prefa Brno, a.s., závod Kuřim
Sídlo firmy:	Blanenská 1190, 664 34 Kuřim
Vzdálenost:	15,1 km
Čas dopravy:	30 min

Schodiště objektu je navrženo jako prefabrikované, a proto je nutné zajistit dopravu na stavenišť. Nejbližší závod, který schodiště vyrábí je Prefa Brno v Kuřimi. Firma sídlí na adrese Blanenská 1190. Vzdálenost mezi prefa závodem a stavenišťem je 15,1 km a přepokládaný čas dopravy bude přibližně 30 min.

Na dopravu schodiště bude použit tahač s valníkovým přívěsem na stavební materiál. Jelikož se jedná o běžný dopravní prostředek nebude nutné při přepravě omezit dopravu a nebudou ani řešena kritická místa



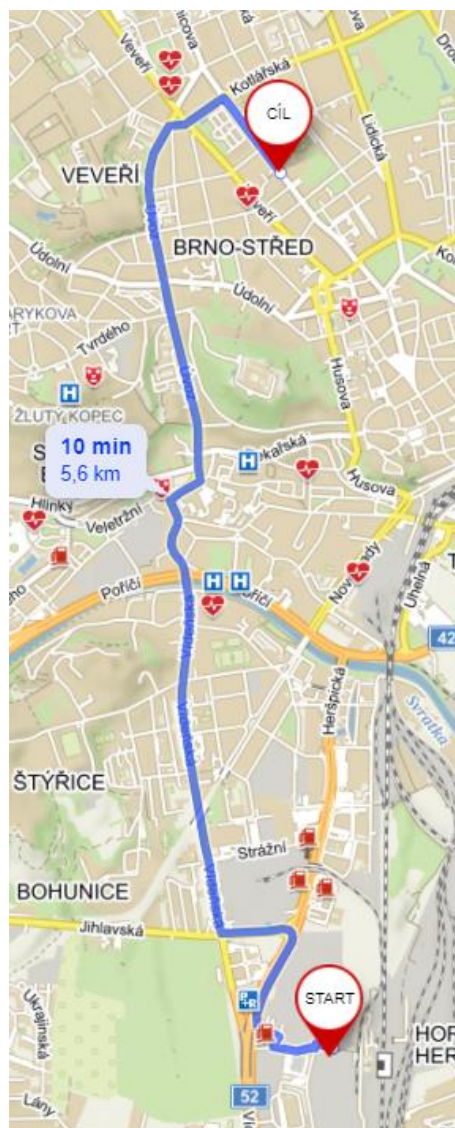
Obrázek 25 – Trasa pro dopravu prefa schodiště [12]

2.4.6 Trasa pro dopravu běžného stavebního materiálu

Název firmy:	Stavebniny DEK a.s.
Sídlo firmy:	Pražákova 757/52b, 61900 Brno – Horní Heršpice
Vzdálenost:	5,6 km
Čas dopravy:	20 min

Běžný stavební materiál bude dopravován z nejbližších stavebnin DEK. Nejbližší sklad se nachází v Brně na adrese Pražákova 757/52b. Vzdálenost mezi skladem a stavenišťem je 5,6 km a přepokládaný čas dopravy bude přibližně 20 min.

Na dopravu běžného stavebního materiálu bude použit nákladní automobil s hydraulickou rukou nebo užitkový automobil. Jelikož se jedná o běžný dopravní prostředek nebude nutné při přepravě omezit dopravu a nebudou ani řešena kritická místa.



Obrázek 26 – Trasa pro dopravu běžného stavebního materiálu [12]



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

3. ČASOVÝ A FINAČNÍ PLÁN – OBJEKTIVÝ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Libor Götz

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ, Ph.D.

BRNO 2021

3. Časový a finanční plán – objektový

Tato část diplomové práce se zabývá časovým a finančním plánem všech stavebních objektů.

Celková cena a doba výstavby hlavního stavebního objektu SO 01 Vysokoškolské koleje byla stanovena podle položkového rozpočtu a časového harmonogramu. Ostatní stavební objekty byly oceněny pomocí technickohospodářských ukazatelů (THU). Doba výstavby ostatních stavebních objektů byla stanovena podle produktivity pracovníků na dané práce. Časový plán je zpracován po jednotlivých týdnech.

Součástí tohoto objektového plánu byly také vytvořeny grafy měsíčního a součtového plánu financí.

Časový a finanční plán byl vytvořen v programu Microsoft Office Excel jako řádkový harmonogram a je součástí této diplomové práce jako příloha P.3.1 Časový a finanční plán – objektový.

Propočet dle THU byl vytvořen v programu BUILDpowerS a je součástí této diplomové práce jako příloha P.3.2 Propočet stavby dle THU.



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

4. STUDIE REALIZACE HLAVNÍCH TECHNOLOGICKÝCH ETAP VYSOKOŠKOLSKÉ KOLEJE

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Libor Götz

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ, Ph.D.

BRNO 2021

4. Studie realizace hlavních technologických etap vysokoškolské koleje

4.1 Identifikační údaje o stavbě

Název stavby:	Vysokoškolské koleje
Místo stavby:	Parcelní číslo: 251/3, 251/7, 251/1, 252 Katastrální území: Veveří (610372) Adresa: Veveří, 602 00 Brno
Charakter stavby:	Novostavba
Účel stavby:	Polyfunkční objekt vysokoškolských kolejí
Informace o stavebníkovi:	Vysoké učení technické v Brně Antonínská 548/1 601 90 Brno – Veveří
Informace o projektantovi:	Bc. Veronika Kubínová Koliště 142/49 602 00 Brno-střed – Zábrdovice
Informace o zhotoviteli:	METROSTAV a.s. Vídeňská 121 619 00 Brno – Přízřenice
Předpokládané zahájení stavby:	11/2020
Předpokládané dokončení stavby:	11/2022
Zastavěná plocha:	3 254,46 m ²
Obestavěná plocha:	15 257,12 m ²
Předpokládané náklady:	102 000 000,00 Kč

4.2 Přehled provedených průzkumů a zkoušek

- Inženýrsko-geologický průzkum
- Hydrogeologický průzkum
- Radonový průzkum

4.2.1 Závěry:

- odstranění prosedání (šterkovými polštáři, zhutnění šterkovými pilíři, dynamickou konsolidací, stabilizací zeminy)
- pro pozemní stavby se doporučuje pro svou jednoduchost zakládání na šterkových polštářích
- Nízká úroveň radonu

4.3 Členění stavby na stavební objekty

- SO 01 Novostavba vysokoškolských kolejí
- SO 02 Příjezdová cesta do podzemních garáží
- SO 03 Hlavní příjezdová cesta k parkovišti
- SO 04 Parkoviště od ulice Pekárenská
- SO 05 Chodník kolem objektu
- SO 06 Venkovní terasa u kavárny
- SO 07 Zpevněné plochy parku
- SO 08 Parkoviště od ulice Kounicova
- SO 09 Volejbalové hřiště
- SO 10 Gabionové stěny
- SO 11 Přípojka veřejného osvětlení
- SO 12 Přípojka dešťové kanalizace
- SO 13 Přípojka sdělovacího vedení
- SO 14 Přípojka vodovodního potrubí
- SO 15 Přípojka nízkého napětí
- SO 16 Přípojka splaškové kanalizace

4.4 Popis stavebních objektů

4.4.1 SO 01 Novostavba vysokoškolských kolejí

Hlavním stavební objektem je novostavba vysokoškolských kolejí. Objekt bude sloužit jak k ubytování studentů, tak i pro veřejnost a to díky kavárně, copy-centru, trafice a garážím. V suterénu budou umístěny garáže pro studenty, návštěvy a pro zaměstnance. První nadzemní podlaží bude obsahovat kavárnu s terasou, trafiku a copy-centrum. Druhé až čtvrté nadzemní podlaží bude určeno k ubytování studentů. Jedná se tedy o objekt se čtyřmi nadzemními a jedním podzemním podlažím. Objekt bude tvořen kombinací zděného a monolitického skeletu, jehož tvar bude nepravidelný obdélník. Opláštění bude provedeno těžkou provětrávanou fasádou. Střecha je navržena jako vegetační. Obestavěný prostor bude 15 257,12 m².

4.4.2 SO 02 Příjezdová cesta do podzemních garáží

Příjezdová cesta, která bude sloužit pro vjezd do podzemních garáží z ulice Kounicova, bude provedena z betonové dlažby. Příčný sklon bude 3 %, v podélném směru taktéž 3 %, vyjma části mezi SO 10 Gabionové stěny, kde bude sklon 10 %. Šířka cesty bude 6,00 m, celková plocha komunikace bude přibližně 400,00 m².

4.4.3 SO 03 Hlavní příjezdová cesta k parkovišti

Příjezdová cesta bude sloužit jako hlavní komunikace pro vjezd z ulice Veveří. Komunikace bude mít příčný sklon 3 %, u výjezdu bude sklon 2,2 %, šířka bude 6 m a přibližná celková plocha 450,00 m². Pojízdna vrstva bude realizována z betonové dlažby.

4.4.4 SO 04 Parkoviště od ulice Pekárenská

Parkovací místa zajistí parkování pro návštěvy od ulice Grohova. Povrch bude proveden z betonové dlažby. Počet parkovacích míst bude 18, z čehož 1 bude vyhrazeno pro invalidy.

4.4.5 SO 05 Chodník kolem objektu

Kolem objektu bude proveden pochozí a okapový chodník z betonové dlažby, a dále bude vybudován chodník k hlavnímu vstupu. Celková plocha bude cca 200,00 m².

4.4.6 SO 06 Venkovní terasa u kavárny

Nášlapná vrstva terasy bude vytvořena pomocí dřevěných profilů o celkové ploše terasy cca 80,00 m².

4.4.7 SO 07 Zpevněné plochy parku

Přístup pro pěší z ulice Pekárenské zajistí chodníky vedoucí přes park. Budou provedeny z betonové dlažby, šířka zpevněné plochy bude 2,00 m a celková plocha bude cca 170,00 m².

4.4.8 SO 08 Parkoviště od ulice Kounicova

Parkovací místa zajistí parkování pro návštěvy od ulice Kounicova. Povrch bude proveden z betonové dlažby. Počet parkovacích míst bude 9, z čehož 1 bude vyhrazeno pro invalidy.

4.4.9 SO 09 Volejbalové hřiště

Pro volnočasové aktivity budou v areálu umístěna 2 volejbalové hřiště.

4.4.10 SO 10 Gabionové stěny

Kolem vjezdu do podzemního podlaží bude svah zajištěn gabionovou stěnou. Délka stěn bude cca 40,00 m a celková plocha bude cca 90,00 m².

4.4.11 SO 11 Přípojka veřejného osvětlení

Přípojka veřejného osvětlení bude přivedena ke světelným stožárům a k parkovému stojícímu osvětlení. Délka přípojky bude cca 200,00 m.

4.4.12 SO 12 Přípojka dešťové kanalizace

Dešťová voda bude svedena potrubím PVC DN150, přes odlučovač ropných látek, do akumulární nádrže a při naplnění její kapacity bude odvedena do jednotné kanalizace. Celková délka potrubí bude cca 350,00 m.

4.4.13 SO 13 Přípojka sdělovacího vedení

Přes sdělovací kabel bude objekt napojen na hlasové, datové a televizní služby. Délka přípojky bude přibližně 30,00 m.

4.4.14 SO 14 Přípojka vodovodního potrubí

Přípojka vodovodního potrubí bude přivedena do blízkosti kolejí, kde bude umístěna vodoměrná šachta. Přípojka je zhotovena z HDPE 50. Délka přípojky bude cca 20,00 m.

4.4.15 SO 15 Přípojka nízkého napětí

Na fasádě kolejí bude osazena přípojková skříň s rozvaděčem pro objekt. Celková délka přípojky bude přibližně 30,00 m.

4.4.16 SO 16 Přípojka splaškové kanalizace

Splašková odpadní vody bude odvedena potrubím PVC DN 200, do revizní šachty a z ní poté do jednotné kanalizační sítě. Celková délka potrubí bude přibližně 25,00 m.

4.5 Technické řešení stavby

4.5.1 Technický popis realizovaných konstrukcí

4.5.1.1 Zemní práce

Zemní práce budou provedeny jako výkopy hlavní stavební jámy, výkop jámy pro základovou desku a základové patky. Dále budou provedeny rýhy pro základové pásy vlastní stavby, terénní úpravy a výkopy pro přípojky inženýrských sítí. Bude proveden archeologický průzkum. Výkopové práce budou provedeny strojně s ručním dočištěním před vlastním betonováním základových konstrukcí. Skrývka ornice bude provedena s mocností 0,35 m, a to před zahájením výkopových prací.

4.5.1.2 Základové konstrukce

Objekt bude založen na kombinaci základové desky, pásů a patek s piloty v potřebných místech. Tyto konstrukce budou zhotoveny ze železobetonu (beton C25/30 XC2 a betonářská ocel B500B). V místě výtahů budou základové konstrukce prohloubeny pro založení výtahové šachty a umístění strojovny výtahu. Podkladní betonová deska tl. 100 mm bude vytvořena mezi patkami a monoliticky s nimi spojena. Základové konstrukce provedeme dle projektové dokumentace. Před jejich betonáží bude po obvodu dna vložen zemnicí pásek FeZn 4/30 s vývody pro uzemnění. Prostupy základy a podkladním betonem budou utěsněny trvale pružným tmelem podle pokynů výrobce.

4. Studie realizace hlavních technologických etap vysokoškolské koleje

4.5.1.3 Svislé konstrukce

Obvodové stěny a vnitřní stěny u schodišť budou vyžděny z keramických pálených bloků tl. 300 mm, vnitřní příčky pak tl. 190, 140 a 115 mm na tenkovrstvou maltu. V podzemní části bude zhotovena železobetonová zeď tl. 300 mm. Stěny budou izolovány hydroizolací z asfaltových modifikovaných pásů vytažených 300 mm nad úroveň terénu. Asfaltové pásy budou chráněny z vnější strany nopovou fólií. Tepelná izolace XPS je vyvedena 700 mm pod zeminu, z důvodu nevytápění suterénu.

Všechny sloupy budou provedeny monoliticky ze železobetonu do systémového bednění, do kterého se umístí betonářská výztuž a bude řádně provázaná s výztuží stropní desky.

4.5.1.4 Vodorovné konstrukce

Stropní konstrukce budou provedeny monoliticky ze železobetonu (beton C25/30 XC1 a betonářská výztuž B500B) do systémového bednění, do kterého se umístí betonářská výztuž, dle statického výpočtu, a bude řádně provázaná s výztuží sloupů.

4.5.1.5 Střešní konstrukce

Střechy budou ploché se spádovými klíny. Krytinu tvoří hydroizolační povlak z mPVC, na kterém je umístěna hydroakumulační vrstva z perforované nopové fólie s geotextilií a substrátem pro extenzivní střechu.

4.5.1.6 Dokončovací práce

Povrchová úprava vnitřních stěn bude provedena pomocí vápenocementové omítky nebo keramickým obkladem. Vnější povrch bude opatřen vápenocementovými fasádními deskami a truhlíky s vegetací. Okna a vstupní dveře budou hliníková s trojsklem. Vnitřní dveře budou v suterénu ocelová a v nadzemních podlažích dřevěná.

4.5.1.7 Zpevněné plochy

Okapový chodník, pochozí chodníky a příjezdové komunikace budou provedeny z betonové dlažby uložené do štěrkového lože.

4.6 Koncept řešení zařízení staveniště

4.6.1 Stručný popis staveniště

Staveniště se bude nacházet na pozemcích v katastrálním území Veveří v centru Brna. Před zahájením výstavby bude nutné provést demolice bývalých vojenských kasáren a obchodního domu. Stavba se nebude nacházet v žádném ochranném pásmu či chráněném území. Do prostoru staveniště zasahuje památný strom a jeho ochranné pásmo. Staveniště se nenachází v záplavové oblasti ani v poddolovaném území. Terén je mírně svažité směrem na jih s převýšením 3 metry. Stavební nula má hodnotu 236,00 m.n.m. Zařízení staveniště se bude nacházet na východní a západní straně parcely a celé bude na pozemcích stavebníka. Zařízení staveniště se bude skládat z odvodněné skládky materiálu, buňky pro stavbyvedoucího, stavebních buněk pro zaměstnance, sanitárních buněk, skladovacích kontejnerů, kontejnerů na stavební odpad, komunikace pro dopravní prostředky včetně točny pro otočení vozidel a plochy pro parkování zaměstnanců.

4.6.2 Napojení na dopravní a technickou infrastrukturu

Zařízení staveniště bude napojeno na inženýrské sítě z ulice Pekárenská, kde se nachází všechny potřebné sítě. Dočasné přípojky budou napojeny na trvalé přípojky a to pomocí odboček. Jedná se o kanalizaci, elektrickou energii a pitnou vodu. Příjezdové komunikace budou umístěny jak na západní straně z ulice Veveří, tak na východní straně z ulice Kounicova.

4.6.3 Zajištění proti vstupu neoprávněných osob

Vstupu neoprávněných osob zabrání oplocení vysoké 2 metry a vstupní brány s vrátným.

4.6.4 Dopravní a logistická rozvaha staveništního provozu a okolí staveniště

Staveništní komunikace budou navrženy tak, aby byl možný průjezd všech navržených strojů, zejména možnost otáčení a minimální šířka komunikace. Na okolních komunikacích budou umístěny dopravní značky upozorňující na výjezd vozidel stavby a omezení maximální povolené rychlosti.

4.6.5 Doprava v klidu

Parkování zaměstnanců a návštěv bude umístěno na budoucím parkovišti od ulice Kounicova.

4.6.6 Potřebná mechanizace

Pro zřízení staveniště bude třeba skrýt ornici, přemístit ji a nahradit ji štěrkem. K tomu bude sloužit rypadlo-nakladač JCB 4CX společně s nákladním automobilem Tatra Pheonix 6x6. Dále bude potřeba nákladní automobil s hydraulickou rukou pro osazení jednotlivých buněk a betonových panelů.

4.7 Studie realizace hlavních stavebních objektů

Postup výstavby je znázorněn v příloze P.4.1 Schéma postupu výstavby.

4.7.1 Přípravné a zemní práce

4.7.1.1 Stručný popis

Před zahájením zemních prací budou odstraněny stávající objekty a staveniště bude oploceno. Demolice nejsou součástí této práce. Dále bude vytyčena a provedena skrývka ornice s mocností 0,35 m. Následně bude vytyčena stavební jáma., která bude hluboká v místě patek 4,95 m a mezi patkami 4,45 m. Jáma bude svahovaná ve sklonu 1:0,25 a vjezd do stavební jámy zajistí rampa ve stopě budoucího vjezdu do podzemních garáží.

4.7.1.2 Výkaz výměr

- Skrývka ornice: 3 500,000 m³
- Výkop hlavní figury: 4 000,000 m³
- Výkop rýh: 50,000 m³

4.7.1.3 Připravenost staveniště

Staveniště bude oploceno proti vniknutí neoprávněných osob. Pro vstup na staveniště budou vybudovány 2 vstupní brány. Budou realizovány dočasné přípojky a budou osazeny staveništní buňky. Pro pracovníky bude pro převlékání k dispozici mobilní buňka TOI TOI BK1. Pro stavbyvedoucí bude připravena buňka TOI TOI BK1. Hygienické zázemí zajistí stavební buňka TOI TOI SK1, drobný materiál a nářadí se bude skladovat ve skladovém kontejneru TOI TOI LK1. Vrátný bude využívat TOI TOI vrátnici. Taktéž bude vybudována skládka pro uložení objemnějšího materiálu. Dodávku elektrické energie bude zajišťovat hlavní staveništní rozvaděč a dále ji bude distribuovat skrz staveništní rozvaděče. Dočasná přípojka vody bude vedena jak k hygienické buňce SK1, ale také jako samostatný vývod pro potřeby stavby.

4.7.1.4 Stroje, mechanismy a nástroje

- Rypadlo-nakladač JCB 4CX Eco Super Sitemaster
- Třístranný sklápěč Tatra Phoenix 6×6.2
- Valník s rukou HR Palfinger Tatra Phoenix 6×6.2
- Tahačový vibrační válec ASC 150 Ammann
- Ruční vibrační pěch Ammann ATR60C

4.7.1.5 Složení pracovních čet pro jednotlivé stavební procesy

- 1x Vedoucí pracovní čety
- 1x Geodet
- 1x Pomocník geodeta
- 3x Obsluha nákladního automobilu
- 1x Obsluha nákladního automobilu s hydraulickou rukou
- 1x Obsluha rypadlo nakladače
- 1x Obsluha vibračního tahačového válce
- 2x Manuální pracovníci

4.7.1.6 Pracovní postup

- Skryvka ornice o mocnosti 0,35 m
- Srovnání terénu
- Realizace zařízení staveniště
- Vytyčení objektu geodetem
- Hloubení stavení jámy
- Hloubení základových pásů
- Hloubení patek
- Srovnání a zhutnění povrchu

4.7.1.7 Kontrola kvality

Vstupní kontroly

Převzetí staveniště

Kontrola PD, SOD a dalších dokumentů

Kontrola a vedení inženýrských sítí a přípojných míst

Kontrola geodetických bodů

Kontrola způsobilosti pracovníků

Mezioperační kontroly

Kontrola klimatických podmínek

Kontrola způsobilosti pracovníků

Kontrola skrývky ornice

Kontrola svahování

Kontrola zabezpečení staveniště

Kontrola geologického průzkumu

Kontrola zaměření objektu

Kontrola strojů a zařízení

Kontrola provádění výkopů

Kontrola bezpečnosti

Kontrola ležatého potrubí

Výstupní kontroly

Kontrola geometrie výkopů

Kontrola základové spáry

Kontrola dokumentace stavby

4.7.2 Hrubá spodní stavba

4.7.2.1 Stručný popis

V místech vytyčených geodetem budou vyvrtány piloty o průměru 0,4 m, 0,6 m nebo 0,9 m ze železobetonu C25/30 XC2 a ocele B500B. Nad pilotami budou realizovány dvojstupňové základové patky ze železobetonu C25/30 XC2 a ocele B500B, výšky 0,8 m s podkladním betonem C16/20, tloušťky 0,1 m. Základové patky budou mezi sebou propojeny základovými pásy ze železobetonu C25/30 XC2 a ocele B500B, mocnosti 0,5 m s podkladním betonem C16/20, tloušťky 0,1 m. Nad tyto konstrukce bude provedena základová podkladní deska ze železobetonu C25/30 XC1 a KARI síť 5/100/100 s výškou 0,15 m. Obvodové nosné stěny budou mít tloušťku 0,3 m a budou ze železobetonu C25/30 X1 a ocele B500B. Před betonáží bude položen zemnicí FeZn pásek. Dále bude povrch opatřen proti vnikání vody do konstrukce hydroizolačními asfaltovými pásy.

4.7.2.2 Výkaz výměr

- Beton pilot C25/30 XC2: 350,000 m³
- Beton patek C25/30 XC2: 25,000 m³
- Beton podkladní patek C16/20: 5,000 m³
- Beton pásy C25/30 XC2: 35,000 m³
- Beton podkladní pásy C16/20: 10,000 m³
- Beton desky C25/30 XC1: 150,000 m³
- Beton stěn C25/30 X1: 150,000 m³
- Betonářská výztuž B500B: 75,000 t
- KARI síť 5/100/100: 5,000 t

4.7.2.3 Přípravenost staveniště

Staveniště bude oploceno proti vniknutí neoprávněných osob. Pro vstup na staveniště budou vybudovány 2 vstupní brány. Budou realizovány dočasné přípojky a budou osazeny staveništní buňky. Pro pracovníky bude pro převlékání k dispozici mobilní buňka TOI TOI BK1. Pro stavbyvedoucí bude připravena buňka TOI TOI BK1. Hygienické zázemí zajistí stavební buňka TOI TOI SK1, drobný materiál a nářadí se bude skladovat ve skladovém kontejneru TOI TOI LK1. Vrátný bude využívat TOI TOI vrátnici. Taktéž bude vybudována skládka pro uložení objemnějšího materiálu. Dodávku elektrické energie bude zajišťovat hlavní staveništní rozvaděč a dále ji bude distribuovat skrz staveništní rozvaděče. Dočasná přípojka vody bude vedena jak k hygienické buňce SK1, ale také jako samostatný vývod pro potřeby stavby.

4.7.2.4 Stroje, mechanismy a nástroje

- Vrtná souprava Liebherr LB 24
- Autočerpadlo Putzmeister BSF 28-4.16H
- Mobilní míchač Liebherr na podvozku Tatra Phoenix 6x6
- Valník s rukou HR Palfinger Tatra Phoenix 6x6.2
- Rypadlo-nakladač JCB 4CX Eco Super Sitemaster
- Věžový jeřáb Liebherr 81 K.1
- Vibrační deska Ammann APF2050
- Okružní pila Makita HS7611J
- Úhlová bruska Makita GA4530R
- Vrtací kladio Makita HR2470
- Rotační laser Hilti PR 300-HV2S
- Invertor svářecí TC-IW 100 Einhell Classic

4.7.2.5 Složení pracovních čet pro jednotlivé stavební procesy

- 1x Vedoucí pracovní čety
- 1x Geodet
- 1x Pomocník geodeta
- 2x Tesař
- 2x Vazač výztuže
- 2x Řidič autodomíchavače
- 1x Řidič autočerpadla
- 1x Obsluha vrtné soupravy
- 1x Obsluha věžového jeřábu
- 1x Obsluha nákladního automobilu s hydraulickou rukou
- 1x Obsluha rypadlo nakladače
- 1x Obsluha vibrační desky
- 2x Manuální pracovníci

4.7.2.6 Pracovní postup

- Vrtání pilot
- Armování pilot
- Betonáž pilot
- Začištění základové spáry
- Bednění podkladního betonu patek
- Betonáž podkladního betonu patek
- Odbednění podkladního betonu
- Bednění patek
- Armování pátek
- Betonáž patek
- Odbednění patek
- Hutnění a zásypu kolem patek

4. Studie realizace hlavních technologických etap vysokoškolské koleje

- Pokládka FeZn zemníciho pásu
- Bednění podkladního betonu pásů
- Betonáž podkladního betonu pásů
- Odbednění podkladního betonu pásů
- Bednění pásů
- Armování pásů
- Betonáž pásů
- Odbednění pásů
- Pokládka potrubí pod podkladní základovou desku
- Hutnění zeminy pod podkladní základovou deskou
- Bednění základové podkladní desky
- Armování podkladní základové desky
- Betonáž podkladní základové desky
- Odbednění podkladní základové desky
- Provedení vodorovné hydroizolace
- Bednění stěn
- Armování stěn
- Dobednění stěn
- Betonáž stěn
- Odbednění stěn
- Provedení svislá hydroizolace
- Provedení tepelné izolace

4.7.2.7 Kontrola kvality

Vstupní kontroly

Kontrola PD a dalších dokumentů

Převzetí pracoviště

Kontrola přesnosti a připravenosti zemních prací a inženýrských sítí

Kontrola bednění

Kontrola betonu

Kontrola výztuže

Kontrola způsobilosti pracovníků

Mezioperační kontroly

Kontrola klimatických podmínek

Kontrola způsobilosti pracovníků

Kontrola strojů, nářadí a pomůcek

Kontrola sestavování bednění

Kontrola pokládky výztuže

Kontrola betonáže

Kontrola ošetřování a pevnosti

Kontrola zásypů

Kontrola geometrie a kvality

Výstupní kontroly

Kontrola pevnosti betonu

Kontrola čistoty staveniště

4.7.3 Hrubá vrchní stavba

4.7.3.1 Stručný popis

Sloupy budou monolitické, železobetonové s rozměry 0,4 x 0,4m. Stropní desky budou monolitické železobetonové s tloušťkou 0,25 m. Schodiště bude prefabrikované a uložené na monolitické železobetonové podesty. Všechny monolitické konstrukce budou z betonu C25/30 XC1 a betonářské výztuže B500B.

Obvodové stěny budou provedeny z keramických tvárnic Porotherm 30 AKU Z Profi tloušťky 0,3 m. Překlady budou u menších budou z překladů Porotherm KP 7 a u příček z překladů Porotherm KP 11,5. Vnitřní příčky budou mít tloušťku 0,19 m, 0,14 m nebo 0,115 m. Všechny keramické prvky budou navzájem spojeny pomocí tenkovrstvé malty.

4.7.3.2 Výkaz výměr

- | | |
|--------------------------------------------|--------------------------|
| • Beton C25/30 XC1: | 1 750,000 m ³ |
| • Výztuž B500B: | 175,000 t |
| • Obvodové zdivo Porotherm 30 AKU Z Profi: | 1 500,000 m ² |
| • Vnitřní zdivo Porotherm 19 AKU: | 2 500,000 m ² |
| • Vnitřní zdivo Porotherm 14 AKU: | 200,000 m ² |
| • Vnitřní zdivo Porotherm 11,5 AKU: | 3 000,000 m ² |
| • Překlady Porotherm PK 7: | 150,000 ks |
| • Překlady Porotherm PK 11,5: | 175,000 ks |

4.7.3.3Připravenost staveniště

Staveniště bude oploceno proti vniknutí neoprávněných osob. Pro vstup na staveniště budou vybudovány 2 vstupní brány. Budou realizovány dočasné přípojky a budou osazeny staveništní buňky. Pro pracovníky bude pro převlékání k dispozici mobilní buňka TOI TOI BK1. Pro stavbyvedoucí bude připravena buňka TOI TOI BK1. Hygienické zázemí zajistí stavební buňka TOI TOI SK1, drobný materiál a nářadí se bude skladovat ve skladovém kontejneru TOI TOI LK1. Vrátný bude využívat TOI TOI vrátnici. Taktéž bude vybudována skládka pro uložení objemnějšího materiálu. Dodávku elektrické energie bude zajišťovat hlavní staveništní rozvaděč a dále ji bude distribuovat skrz staveništní rozvaděče. Dočasná přípojka vody bude vedena jak k hygienické buňce SK1, ale také jako samostatný vývod pro potřeby stavby.

4.7.3.4Stroje, mechanismy a nástroje

- Autočerpadlo Putzmeister BSF 28-4.16H
- Mobilní míchač Liebherr na podvozku Tatra Phoenix 6x6
- Valník s rukou HR Palfinger Tatra Phoenix 6x6.2
- Věžový jeřáb Liebherr 81 K.1
- Okružní pila Makita HS7611J
- Úhlová bruska Makita GA4530R
- Vrtací kladivo Makita HR2470
- Rotační laser Hilti PR 300-HV2S
- Invertor svářecí TC-IW 100 Einhell Classic
- Pila na cihly DeWALT DWE398
- Míchačka na maltu HECHT 2271
- Pojízdne lešení ALUFIX 80
- Vibrační lišta Husqvarna Atlas Copco BV 30

4.7.3.5 Složení pracovních čet pro jednotlivé stavební procesy

- 1x Vedoucí pracovní čety
- 2x Zedník
- 2x Tesař
- 2x Vazač výztuže
- 2x Řidič autodomíchavače
- 1x Řidič autočerpadla
- 1x Obsluha věžového jeřábu
- 1x Obsluha nákladního automobilu s hydraulickou rukou
- 1x Obsluha vibrační desky
- 2x Manuální pracovníci

4.7.3.6 Pracovní postup

- Vytyčení sloupů
- Bednění monolitický sloupů
- Armování sloupů
- Betonáž sloupů
- Odbednění sloupů
- Bednění monolitických stropů a průvlaků
- Armování stropů a průvlaků
- Betonáž stropů a průvlaků
- Odbednění stropů a průvlaků
- Vytyčení zdí a příček
- Vyrovnávací vrstva malty a první řada tvarovek
- Osazení ocelových zárubní
- Zdění do 1,5 m na tenkovrstvou maltu
- Stavba lešení a dozdění do plné výšky
- Pokládka překladů

4.7.3.7 Kontrola kvality

Vstupní kontroly

Kontrola PD a dalších dokumentů

Převzetí pracoviště

Kontrola přesnosti a připravenosti betonové desky

Kontrola bednění

Kontrola betonu

Kontrola výztuže

Kontrola zdiva a malty

Kontrola způsobilosti pracovníků

Mezioperační kontroly

Kontrola klimatických podmínek

Kontrola způsobilosti pracovníků

Kontrola strojů, nářadí a pomůcek

Kontrola sestavování bednění

Kontrola pokládky výztuže

Kontrola betonáže

Kontrola ošetřování a pevnosti

Kontrola založení první řady

Kontrola provázání zdiva

Kontrola překladů

Kontrola geometrie konstrukcí

Výstupní kontroly

Kontrola pevnosti betonu

Kontrola geometrie a kvality konstrukcí

Kontrola čistoty staveniště

4.7.4 Zastřešení

4.7.4.1 Stručný popis

Střešní konstrukce je jednoplášťová, s vegetací. Střecha má spád 3 %, vytvořený pomocí tepelně-izolačních EPS spádových klínů. Hydroizolační vrstva je navržena z měkčeného PVC se skleněnou výztužnou vložkou a atestem proti prorůstání kořínků zeleně. Pojistná hydroizolace je navržena z modifikovaného asfaltového pásu SBS s hliníkovou vložkou a jemnozrnným posypem na penetrační asfaltovou emulzi. Tepelná izolace střechy je ze stabilizovaného pěnového polystyrenu tloušťky 200 mm. Vegetační vrstva se skládá z netkané textilie, profilované nopové fólie, netkané textilie a substrátu pro extenzivní zeleň. V místě kolem atiky bude zhotoven revizní chodník z dlaždic a praného říčního kameniva.

4.7.4.2 Výkaz výměr

- | | |
|--------------------------------------------------|--------------------------|
| • Substrát pro rostliny: | 150,000 m ³ |
| • Kačírek 16-32 mm: | 25,000 m ³ |
| • Netkaná geotextilie 300 g: | 1 250,000 m ² |
| • Nopová folie: | 1 250,000 m ² |
| • Netkaná geotextilie 100 g: 2x | 2 500,000 m ² |
| • Měkčené PVC: | 1 250,000 m ² |
| • Spádové klíny z EPS 150S, tl. 30-60 mm: | 1 000,000 m ² |
| • Tepelně izolační desky z EPS 150S, tl. 200 mm: | 1 000,000 m ² |
| • Modifikovaný asfaltový pás SBS s Al. vložkou: | 1 250,000 m ² |

4.7.4.3 Přípravenost staveniště

Staveniště bude oploceno proti vniknutí neoprávněných osob. Pro vstup na staveniště budou vybudovány 2 vstupní brány. Budou realizovány dočasné přípojky a budou osazeny staveništní buňky. Pro pracovníky bude pro převlékání k dispozici mobilní buňka TOI TOI BK1.

4. Studie realizace hlavních technologických etap vysokoškolské koleje

Pro stavbyvedoucí bude připravena buňka TOI TOI BK1. Hygienické zázemí zajistí stavební buňka TOI TOI SK1, drobný materiál a nářadí se bude skladovat ve skladovém kontejneru TOI TOI LK1. Vrátný bude využívat TOI TOI vrátnici. Taktéž bude vybudována skládka pro uložení objemnějšího materiálu. Dodávku elektrické energie bude zajišťovat hlavní staveništní rozvaděč a dále ji bude distribuovat skrz staveništní rozvaděče. Dočasná přípojka vody bude vedena jak k hygienické buňce SK1, ale také jako samostatný vývod pro potřeby stavby.

4.7.4.4 Stroje, mechanismy a nástroje

- Věžový jeřáb Liebherr 81 K.1
- Valník s rukou HR Palfinger Tatra Phoenix 6×6.2
- Plamenový hořák

4.7.4.5 Složení pracovních čet pro jednotlivé stavební procesy

- 1x Vedoucí pracovní čety
- 1x Obsluha věžového jeřábu
- 1x Obsluha nákladního automobilu s hydraulickou rukou
- 5x Manuální pracovníci

4.7.4.6 Pracovní postup

Konstrukce ploché střechy započne aplikací penetrační asfaltové emulze a pokládkou modifikovaného asfaltového pásu SBS s hliníkovou vložkou pomocí plamenového hořáku. Následně se provede pokládka dvou vrstev stabilizovaného pěnového polystyrenu EPS tloušťky 100 mm a jedné vrstvy spádových klínů ze stabilizovaného pěnového polystyrenu EPS se spádem 3 % proměnné tloušťky 30 až 60 mm. Na ně se položí vrstva z netkané geotextilie o plošné hmotnosti 300 g/m² a hydroizolační fólie

4. Studie realizace hlavních technologických etap vysokoškolské koleje

z měkčeného PVC se skleněnou výztužnou vložkou a atestem proti prorůstání kořínků. Souvrství vegetační střechy opět začíná netkanou polypropylenovou textilií o plošné hmotnosti 100 g/m², na kterou navazuje nopová fólie. Nakonec bude položen substrát pro extenzivní zeleň o mocnosti 150 mm a kačírek z kameniva frakce 16/32 mm s dlažbou. Věžový jeřáb zajistí dopravu materiálu na střechu.

4.7.4.7 Kontrola kvality

Vstupní kontroly

- Kontrola PD a dalších dokumentů
- Převzetí pracoviště
- Kontrola způsobilosti pracovníků
- Kontrola stavu veškerého nářadí a strojů
- Kontrola provedení předchozí práce
- Kontrola materiálu a podmínek jeho skladování
- Kontrola zajištění bezpečnosti s koordinátorem BOZP

Mezioperační kontrola

- Kontrola klimatických podmínek
- Kontrola ukládání materiálu střešního souvrství
- Kontrola kotvení hlavní střešní hydroizolace
- Kontrola provedení souvrství vegetační střechy
- Kontrola osazení prvků vegetační střechy

Výstupní kontrola

- Kontrola sklonů hotové střešní konstrukce
- Kontrola provedení prvků dle projektové dokumentace

4.7.5 Dokončovací práce

4.7.5.1 Stručný popis

Dokončovací práce obsahují instalaci oken a dveří v obvodovém nosném plášti, za účelem uzavření hrubé stavby. Jedná se o hliníková okna a hliníkové dveře různých rozměrů.

4.7.5.2 Výkaz výměr

- Hliníkové dveře: 60 ks
- Hliníková okna: 40 ks

4.7.5.3 Přípravenost staveniště

Staveniště bude oploceno proti vniknutí neoprávněných osob. Pro vstup na staveniště budou vybudovány 2 vstupní brány. Budou realizovány dočasné přípojky a budou osazeny staveništní buňky. Pro pracovníky bude pro převlékání k dispozici mobilní buňka TOI TOI BK1. Pro stavbyvedoucí bude připravena buňka TOI TOI BK1. Hygienické zázemí zajistí stavební buňka TOI TOI SK1, drobný materiál a nářadí se bude skladovat ve skladovém kontejneru TOI TOI LK1. Vrátný bude využívat TOI TOI vrátnici. Taktéž bude vybudována skládka pro uložení objemnějšího materiálu. Dodávku elektrické energie bude zajišťovat hlavní staveništní rozvaděč a dále ji bude distribuovat skrz staveništní rozvaděče. Dočasná přípojka vody bude vedena jak k hygienické buňce SK1, ale také jako samostatný vývod pro potřeby stavby.

4.7.5.4 Stroje, mechanismy a nástroje

- Valník s rukou HR Palfinger Tatra Phoenix 6×6.2

4.7.5.5 Složení pracovních čet pro jednotlivé stavební procesy

- 1x Vedoucí pracovní čety
- 1x Obsluha nákladního automobilu s hydraulickou rukou
- 3x Manuální pracovníci

4.7.5.6 Pracovní postup

Okna a dveře se osadí podle doporučení výrobce a podle projektové dokumentace.

4.7.5.7 Kontrola kvality

Vstupní kontrola

Kontrola PD a dalších dokumentů

Převzetí pracoviště

Kontrola způsobilosti pracovníků

Kontrola stavu veškerého nářadí a strojů

Kontrola veškeré projektové dokumentace

Kontrola provedení předchozí práce

Kontrola materiálu a podmínek jeho skladování

Kontrola zajištění bezpečnosti s koordinátorem BOZP

Mezioperační kontrola

Kontrola klimatických podmínek

Kontrola instalace oken

Kontrola instalace dveří

Výstupní kontrola

Kontrola osazení dveří a oken

Kontrola prvků dle projektové dokumentace

4.7.6 Způsob řešení bezpečnosti a ochrany zdraví

- **Zákon č. 205/2020 Sb.**, kterým se mění zákon č. 258/2000 Sb., O ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů
- **Zákon č. 88/2016 Sb.**, kterým se mění zákon č. 309/2006 Sb., Zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů
- **Nařízení vlády č. 378/2001 Sb.**, Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí, ve znění pozdějších předpisů
- **Nařízení vlády č. 495/2001 Sb.**, Nařízení vlády, kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků, ve znění pozdějších předpisů
- **Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.**, Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky, ve znění pozdějších předpisů
- **Nařízení vlády č. 136/2016 Sb.**, kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb., Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi, ve znění pozdějších předpisů

4.7.7 Enviromentální aspekty výstavby

Stavba je zdrojem prašnosti. Abychom zamezili šíření do okolí bude oplocení staveniště opatřeno plachtami a také bude provedeno kropení při zemních pracích. V průběhu stavby by nemělo dojít k dotčení životního prostředí.

Odpady, které vzniknou při pracích, jsou rozděleny podle zákona č. 541/2020 Sb. Zákon o odpadech

Tabulka 1 – Tabulka odpadů

Kód odpadu	Název a druh odpadu	Kategorie odpadu	Způsob nakládání s odpadem
01 04 07	Odpadní štěrk a kamenivo	Stavební suť	Uložení na skládku
10 12 08	Odpadní keramické zboží, cihly, tašky a staviva (po tepelném zpracování)	Stavební suť	Vyvezení na sběrný dvůr
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	Ostatní odpad	Vyvezení na sběrný dvůr
15 01 02	Plastové obaly	Ostatní odpad	Vyvezení na sběrný dvůr
17 01 01	Beton	Stavební suť	Vyvezení na sběrný dvůr
17 02 01	Dřevo	Ostatní odpad	Uložení na skládku
17 02 04	Sklo, plasty a dřevo obsahující nebezpečné látky nebo nebezpečnými látkami znečištěné	Nebezpečný odpad	Vyvezení na sběrný dvůr
17 04 05	Železo a ocel	Ostatní odpad	Vyvezení na sběrný dvůr
20 03 01	Směsný komunální odpad	Ostatní odpad	Vyvezení na sběrný dvůr

Manipulace s odpady bude v průběhu realizace zajištěna podle

- **Zákon č. 541/2020 Sb.** Zákon o odpadech, ve znění pozdějších předpisů
- **Zákon č. 183/2017 Sb.**, kterým se mění zákon č. 17/1992 Sb., Zákon o životním prostředí

Tato studie byla vytvořena 10.12.2019 a bude použita jako podklad pro tvorbu stavebně technologického projektu.



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

5. TECHNICKÁ ZPRÁVA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Libor Götz

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ, Ph.D.

BRNO 2021

5. Technická zpráva zařízení staveniště

5.1 Identifikační údaje o stavbě

Název stavby:	Vysokoškolské koleje
Místo stavby:	Parcelní číslo: 251/3, 251/7, 251/1, 252 Katastrální území: Veveří (610372) Adresa: Veveří, 602 00 Brno
Charakter stavby:	Novostavba
Účel stavby:	Polyfunkční objekt vysokoškolských kolejí
Informace o stavebníkovi:	Vysoké učení technické v Brně Antonínská 548/1 601 90 Brno – Veveří
Informace o projektantovi:	Bc. Veronika Kubínová Koliště 142/49 602 00 Brno-střed – Zábrdovice
Informace o zhotoviteli:	METROSTAV a.s. Vídeňská 121 619 00 Brno – Přízřenice
Předpokládané zahájení stavby:	11/2020
Předpokládané dokončení stavby:	11/2022
Zastavěná plocha:	3 254,46 m ²
Obestavěná plocha:	15 257,12 m ²
Předpokládané náklady:	102 000 000,00 Kč

5.2 Obecné informace o staveništi

5.2.1 Popis staveniště

Technická zpráva zařízení staveniště se zabývá návrhem jednotlivých částí staveniště.

Staveniště se bude nacházet na parcelách č. 251/3, 251/7, 251/1 a 252 s výměrou 11 142 m² v katastrálním území Veverí v centru Brna. Před zahájením výstavby bude nutné provést demolice bývalých vojenských kasáren a obchodního domu. Stavba se nebude nacházet v žádném ochranném pásmu či chráněném území. Do prostoru staveniště zasahuje památný strom a jeho ochranné pásmo. Staveniště se nenachází v záplavové oblasti ani v poddolovaném území. Terén je mírně svažité směrem na jih s převýšením 3 metry. Stavební nula má hodnotu 236,00 m.n.m. Zařízení staveniště se bude nacházet na východní a západní straně parcely a celé se bude na pozemcích stavebníka. Zařízení staveniště se bude skládat z odvodněné skládky materiálu, buňky pro stavbyvedoucího, stavebních buněk pro pracovníky, sanitárních buněk, skladovacích kontejnerů, vrátnic, kontejnerů na stavební odpad, kontejnerů na tříděný odpad a komunální odpad, komunikace pro dopravní prostředky včetně točny pro otočení vozidel a plochy pro parkování pracovníků.

5.2.2 Připravenost staveniště

Staveniště bude oploceno mobilním oplocením ze všech stran o výšce 2 m a šířce panelu 3,472 m, zpřístupněno bude dvěma branami o šířce 7,0 m. Oplocení bude zakryto plachtou proti prašnosti skrz oplocení. U obou bran budou umístěny vrátnice sloužící ke kontrole vstupujících osob na staveniště.

5.2.3 Zázemí pro pracovníky

Pracovníci budou mít na staveništi zřízené zázemí, které se bude skládat z mobilních kontejnerů. Ty budou napojeny na dočasné vedení elektrické energie. Kontejnery budou rozděleny podle způsobu využití na šatny pro pracovníky, kancelář pro stavbyvedoucího a mistry a sociální zázemí se sprchami, toaletami a umyvadly. Sanitární kontejnery budou kromě elektrické energie napojeny i na vodovod a splaškovou kanalizaci.

5.2.4 Napojení na dopravní infrastrukturu

Staveniště bude napojeno na stávající okolní infrastrukturu. Přístup na staveniště bude zajištěn pomocí dvou vjezdů. Jeden vjezd bude situován z ulice Veveří, ten bude sloužit pro přístup pracovníků na stavbu a také se zde bude nacházet buňkoviště. Druhý vjezd, z ulice Kounicova, bude sloužit pro vjezd těžké techniky na staveniště a dále zde bude přístup na zpevněnou skládku. Dočasné zpevněné plochy budou v co největší míře kopírovat budoucí komunikace. Jednotlivé trasy materiálů a strojů jsou popsány v kapitole č. 2. Koordinační situace stavby se širšími vztahy dopravních tras.

5.2.5 Napojení na technickou infrastrukturu

Pro potřeby objektů zařízení staveniště a stavby budou vybudovány dočasné staveništní přípojky, které se napojí na přípojky samotného objektu. Bude se jednat o dočasnou přípojku nízkého napětí, vody a splaškové kanalizace. Tyto přípojky budou vybudovány při realizaci zemních prací.

5.2.6 Doprava na staveništi

Dopravu v rámci staveniště bude zajišťovat strojní mechanizace. Největší část staveništní dopravy bude zajišťovat věžový jeřáb Liebherr 81 K.1, Bude se jednat o přepravu bednění, výztuže, prefabrikátů, zdících tvarovek, a střešních vrstev ze zpevněné skládky, případně dopravního prostředku, na místo zabudování. Po dokončení střešních konstrukcí bude věžový jeřáb demontován a bude nahrazen stavebním výtahem, který zajistí svislou dopravu. Pro přepravu lehčích materiálů bude sloužit stavební kolečko.

5.3 Dimenzování dočasných přípojek

5.3.1 Dočasná přípojka nízkého napětí

Potřebná elektrická energie pro provoz stavby se skládá z příkonu elektromotorů, příkonu buněk a příkonu vnějšího osvětlení. Příkon elektromotorů se určí na základě počtu a příkonu současně používaných strojů a přístrojů. Příkon vnějšího osvětlení se určí na základě počtu svítidel o daném příkonu. Vnější osvětlení bude realizováno pouze v případě potřeby ale je zahrnuto do výpočtu z důvodu rezervy.

Tabulka 2 – Instalovaný příkon elektromotorů – P1

Instalovaný příkon elektromotorů – P1			
Stavební stroj	Příkon [kW]	Počet ks	Celkový příkon [kW]
Ponorný vibrátor	1,60	2	1,60
Vrtací kladivo	0,78	1	0,78
Úhlová bruska	0,72	1	0,72
Věžový jeřáb	15,00	1	15,00
Celkový instalovaný příkon [kW]			18,10

5. Technická zpráva zařízení staveniště

Tabulka 3 – Instalovaný příkon buněk – P2

Instalovaný příkon buněk – P2			
Buňka	Příkon [kW]	Počet ks	Celkový příkon [kW]
Stavbyvedoucího	2,10	1	2,10
Mistři	2,10	2	4,20
Šatny pracovníků	2,10	2	4,20
Sanitární buňka	3,00	2	6,00
Vrátnice	1,00	2	2,00
Celkový instalovaný příkon [kW]			18,50

Tabulka 4 – Instalovaný příkon vnějšího osvětlení - P3

Instalovaný příkon vnějšího osvětlení – P3			
Svítlidlo	Příkon [kW]	Počet ks	Celkový příkon [kW]
LED svítlidlo	0,10	8	0,80
Celkový instalovaný příkon [kW]			0,80

Nutný příkon elektrické energie:

$$S = 1,10 * \sqrt{(0,50 \times P_1 + 0,80 \times P_2 + P_3)^2 + (0,70 \times P_1)^2}$$

$$S = 1,10 * \sqrt{(0,50 * 18,10 + 0,80 * 18,50 + 0,80)^2 + (0,70 * 18,10)^2}$$

$$\mathbf{S = 30,49 kW}$$

S = zdánlivý příkon

1,1 = koeficient rezervy nepředvídaného zvýšení výkonu 10%

0,5 = koeficient současnosti elektromotorů

0,7 = koeficient současnosti vnitřního osvětlení

P₁ = instalovaný příkon elektromotorů na staveništi

P₂ = instalovaný příkon osvětlení vnitřních prostor

P₃ = instalovaný příkon osvětlení vnějšího osvětlení

Minimální příkon elektrické energie pro staveniště je 30,49 kW.

5.3.2 Dočasná vodovodní přípojka

Spotřeba vody a dimenze dočasné vodovodní přípojky bude určena na základě spotřeby pro provozní účely, pro hygienické a technologické účely.

Tabulka 5 – Výpočet spotřeby vody

Voda pro provozní účely – P _{n1}			
Využití	Střední norma [l/m ³]	Množství	Celkem [l]
Ošetřování betonu	20	334,00	6 680
Voda pro hygienické účely – P _{n2}			
Využití	Střední norma [l]	Množství	Celkem [l]
Hygiena	27	42	1 134
Sprchování	27	42	1 134
Celkem na hygienické účely			2 268
Voda pro technologické účely – P _{n3}			
Využití	Spotřeba [l/m ³]	Množství	Celkem [l]
Čištění strojů a nářadí	Odhad pro čištění po betonáži		250

$$Q_n = \frac{P_{n1} \times 1,6 + P_{n2} \times 2,7 + P_{n3} \times 2,0}{t \times 3 600}$$

$$Q_n = \frac{6 680 \times 1,6 + 2 268 \times 2,7 + 250 \times 2,0}{8 \times 3 600}$$

$$Q_n = 0,69 \text{ l/s}$$

Q_n = spotřeba vody v l/s

P_n = spotřeba vody v l/s směna

k_n = koeficient nerovnoměrnosti pro danou spotřebu 1,6, 2,0, 2,7

t = doba odměru vody = 1 směna = 8 hod

3600 = počet sekund v hodině

Vypočtená spotřeba vody je 0,69 l/s, což odpovídá PE trubce DN 32, která má maximální průtok 1,10 l/s.

5.3.3 Dočasná splašková kanalizace

Množství vzniklé splaškové vody bude určeno na základě počtu toalet, umyvadel a sprch.

Tabulka 6 – Výpočtové odtoky DU zařizovacích předmětů

Výpočtové odtoky DU zařizovacích předmětů			
Zařizovací předmět	Výpočtový odtok DU [l/s]	Množství	Celkem [l/s]
Umyvadlo	0,5	6	3,00
Toaleta	2,0	4	8,00
Pisoár	0,5	4	2,00
Sprcha	0,6	4	2,40
Celkový odtok DU			15,40

$$Q_{ww} = K * \sqrt{\sum DU}$$

$$Q_{ww} = 0,7 * \sqrt{\sum 15,40}$$

$$Q_{ww} = 2,75 \text{ l/s}$$

Q_{ww} = Průtok odpadních vod v l/s

K = Součinitel odtoku v $l^{0,5} \cdot s^{-0,5}$

$\sum DU$ = Součet výpočtových odtoků v l/s

Vypočtené množství odpadních vod je 2,75 l/s, což odpovídá trubce DN 125, která má maximální průtok 4,00 l/s.

5.4 Objekty zařízení staveniště

Mezi objekty zařízení staveniště patří především stavební buňky, které budou uloženy na zhutněném šterkopískovém podkladu tloušťky 200 mm. Rozmístění jednotlivých objektů zařízení staveniště je znázorněno v příloze P.5.1 Zařízení staveniště pro hrubou stavbu.

5.4.1 Šatna TOI TOI BK1

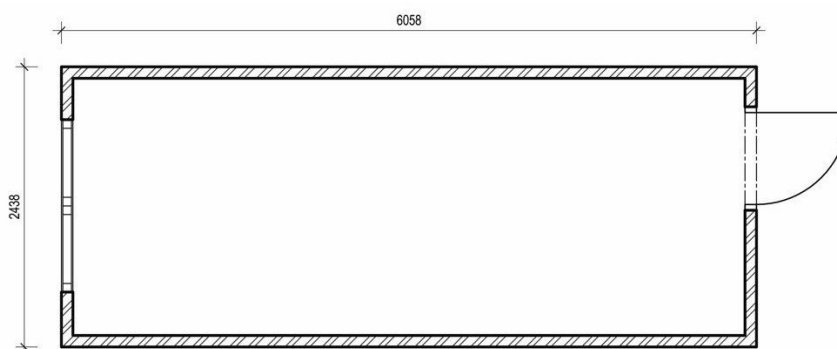
Obytné kontejnery TOI TOI BK1 budou sloužit jako šatny pro pracovníky, kancelář stavbyvedoucího a kancelář mistrů. Všechny kontejnery budou připojeny k dočasné přípojce nízkého napětí.

Rozměry: $d = 6\,058\text{ mm}$
 $\text{š} = 2\,438\text{ mm}$
 $v = 2\,800\text{ mm}$

Vybavení: 3 × elektrická zásuvka
1 × elektrické topidlo
2 × zářivka
uzamykatelné skřínky
lavice a stoly
okna se žaluziemi



Obrázek 27 – Kontejner TOI TOI BK1 [15]



Obrázek 28 – Půdorys kontejneru TOI TOI BK1 [15]

5.4.2 Hygienická buňka TOI TOI SK1

Sanitární kontejnery TOI TOI SK1 vytvoří hygienické zázemí pro pracovníky a vedení stavby. Každý kontejner bude obsahovat toalety, pisoáry, sprchy, umyvadla a bojler. Dále je nutné všechny kontejnery připojit na dočasnou přípojku nízkého napětí, dočasnou přípojku vody a dočasnou přípojku splaškové kanalizace.

Rozměry: d = 6 058 mm

š = 2 438 mm

v = 2 800 mm

Vybavení: 3 × umyvadlo

2 × elektrické topidlo

2 × pisoár

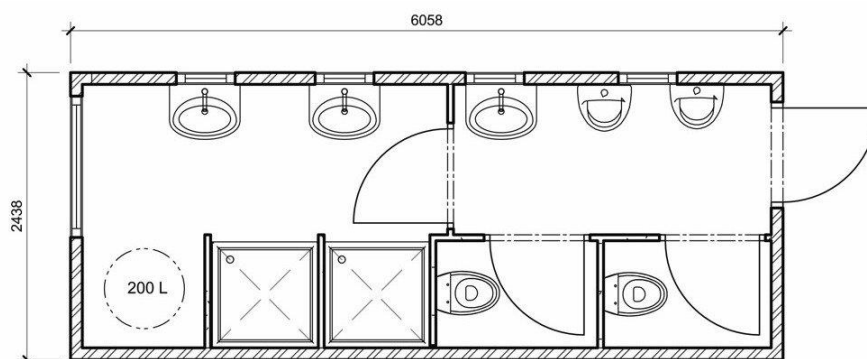
2 × sprchová kabina

2 × toaleta

1 × bojler 200 l



Obrázek 29 – Kontejner TOI TOI SK1 [15]



Obrázek 30 – Půdorys kontejneru TOI TOI SK1 [15]

5.4.3 Sklad TOI TOI Skladový kontejner LK1

Skladové kontejnery LK1 použijeme na uskladnění ručního a drobného elektrického nářadí. Dále v nich budeme skladovat stavební materiály, které musí být skladovány v suchu, například suché pytlované směsi.

Rozměry: d = 6 058 mm

š = 2 438 mm

v = 2 591 mm



Obrázek 31 – Kontejner TOI TOI LK1 [15]

5.4.4 TOI TOI Vrátnice

Vrátnice budou umístěny u obou vjezdů a budou sloužit k evidenci pohybu pracovníků, strojů a stavebního materiálu. Ke každé bude natažena dočasná přípojka nízkého napětí.

Rozměry: d = 6 058 mm

š = 2 438 mm

v = 2 591 mm



Obrázek 32 – TOI TOI Vrátnice [15]

5.4.5 Kontejnery na odpad

Z důvodu třídění odpadů a kladení důrazu na ochranu životního prostředí bude staveniště vybaveno kontejnery na různé druhy odpadu o různém objemu.

5.4.5.1 Plechový kontejner

Na staveništi budou umístěny dva plechové kontejnery. Jeden kontejner bude sloužit na kovový odpad, který bude následně odvezen do společnosti ARMOSPOL CZ na recyklaci. Druhý kontejner poslouží na ukládání staveništního odpadu a následně bude odvezen do firmy SAKO a.s.

Rozměry: d = 6 890 mm
š = 2 550 mm
v = 1 300 mm
V = 20 m³



Obrázek 33 – Plechový kontejner [6]

5.4.5.2 Plastový kontejner

Tyto kontejnery zajistí firma SAKO a.s. a bude je též pravidelně vyvážet. Pro sklo, papír, plasty a směsný komunální odpad je navrženo po jednom kontejneru.

Rozměry: d = 1 370 mm
š = 1 115 mm
v = 1 470 mm
V = 1,1 m³

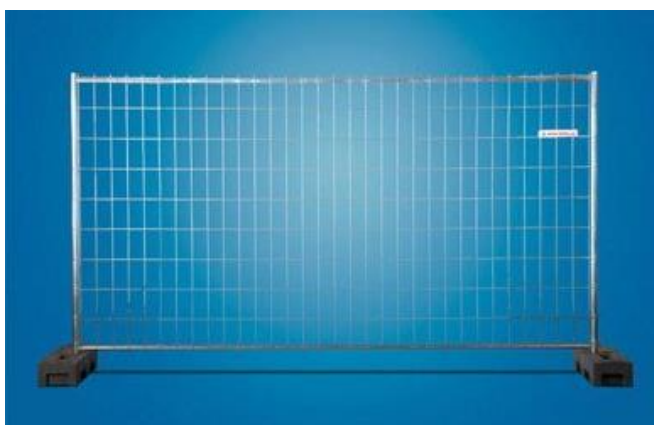


Obrázek 34 – Plastový kontejner [6]

5.4.6 Mobilní oplocení TOI TOI

Mobilní oplocení bude navrženo z pozinkovaných průhledných plotových dílců. Jednotlivé dílce budou vzájemně spojeny pomocí systémových spojek a budou osazeny do recyklovaných plastových patek. Rozměry dílců budou 2 m x 3,5 m. Na oplocení bude umístěna neprůhledná tkanina. Oba vjezdy na staveniště budou opatřeny uzamykatelnými branami šířky 7,0 m.

Rozměry: $d = 3\,472\text{ mm}$
 $V = 2\,000\text{ mm}$



Obrázek 35 – Mobilní oplocení TOI TOI [15]

5.4.7 Zpevněná skládka

Na ploše staveniště bude zbudovaná zpevněná a odvodněná skládka materiálu. Zde budou skladovány keramické tvarovky a keramické překlady pro zdění. Dále se zde bude skladovat výztuž, bednění, řezivo a prefabrikované schodiště. Zpevněná skládka bude zhotovena ze zhutněné štěrkodrtvé vrstvy o tloušťce 200 mm, na kterou budou usazeny betonové silniční panely o rozměrech 3 000 x 1 500 mm a tloušťce 150 mm.

5.4.8 Staveništní komunikace

Staveništní komunikace budou zhotoveny ze zhutněné štěrkodrtvé vrstvy o tloušťce 200 mm.

5.4.9 Mycí centrum

Mycí centrum se bude nacházet u východního vjezdu na staveništi. Skládat se bude z vysokotlakého čističe s tlakem 10 MPa, štěrkodrtě frakce 16-32 mm, geotextilie s gramáží 300 g/m², na kterou budou uloženy betonové panely o rozměrech 3 000 x 1 500 mm. Znečištěná voda bude zachytávaná v jímce a po přefiltrování vypuštěna do kanalizace

5.5 Návrh počtu stavebních buněk pro hrubou stavbu

Potřebná velikost kanceláří a šaten

Stavbyvedoucí	15 – 20 m ²
Mistr	6 – 8m ²
Dělník	1,25 m ²

Výpočet potřebných šaten a kanceláří

1 stavbyvedoucí	1 x 15 m ² = 15 m ²	= 1 x kancelář (14,78 m ²)
3 mistři	3 x 8 m ² = 24 m ²	= 2 x kancelář (29,48 m ²)
23 dělníků	23 x 1,25 m ² = 28,75 m ²	= 2 x šatna (29,56 m ²)

Výpočet potřebných hygienických zařízení

Umyvadlo	1 umyvadlo / 5 osob =	27 / 5 = 6 x umyvadlo
Toaleta	1 toaleta / 10 osob =	27 / 10 = 3 x toaleta
Pisoár	1 pisoár / 15 osob =	27 / 15 = 2 x pisoár
Sprcha	1 sprcha / 15 osob =	27 / 15 = 2 x sprcha

Výpočet potřebných sanitárních buněk

Umyvadlo	6 / 3 = 2 sanitární buňky	Pro realizaci budou navrženy 2 sanitární kontejnery.
Toaleta	3 / 2 = 2 sanitární buňky	
Pisoár	2 / 2 = 1 sanitární buňky	
Sprcha	2 / 2 = 1 sanitární buňky	

5.6 Návrh počtu stavebních buněk pro dokončovací práce

Potřebná velikost kanceláří a šaten

Stavbyvedoucí	15 – 20 m ²
Mistr	6 – 8m ²
Dělník	1,25 m ²

Výpočet potřebných šaten a kanceláří

1 stavbyvedoucí	$1 \times 15 \text{ m}^2 = 15 \text{ m}^2$	= 1 x kancelář (14,78 m ²)
3 mistři	$3 \times 8 \text{ m}^2 = 24 \text{ m}^2$	= 2 x kancelář (29,48 m ²)
16 dělníků	$16 \times 1,25 \text{ m}^2 = 20 \text{ m}^2$	= 2 x šatna (29,56 m ²)

Výpočet potřebných hygienických zařízení

Umyvadlo	1 umyvadlo / 5 osob =	$16 / 5 = 3 \text{ x umyvadlo}$
Toaleta	1 toaleta / 10 osob =	$16 / 10 = 2 \text{ x toaleta}$
Pisoár	1 pisoár / 15 osob =	$16 / 15 = 1 \text{ x pisoár}$
Sprcha	1 sprcha / 15 osob =	$16 / 15 = 1 \text{ x sprcha}$

Výpočet potřebných sanitárních buněk

Umyvadlo	$3 / 3 = 1$ sanitární buňky
Toaleta	$2 / 2 = 1$ sanitární buňky
Pisoár	$1 / 2 = 1$ sanitární buňky
Sprcha	$1 / 2 = 1$ sanitární buňky .

Pro realizaci dokončovacích prací bude navržen 1 sanitární kontejner.

5.7 Ekonomické vyhodnocení nákladů na zařízení staveniště

Tabulka 7 – Náklady na oplocení staveniště

Oplocení staveniště				
Název	Délka (m)	Cena (Kč/m/měsíc)	Doba pronájmu (měsíce)	Cena (Kč)
Mobilní oplocení	596	80	25	1 192 000
Cena celkem				1 192 000

Tabulka 8 – Náklady na staveništní přípojky

Staveništní přípojky			
Název	Délka (m)	Cena (Kč/m)	Cena (Kč)
Dočasná přípojka vody	141	900	126 900
Dočasná přípojka nízkého napětí	241	450	108 450
Dočasná kanalizační přípojka	65	800	52 000
Cena celkem			287 350

Tabulka 9 – Náklady na zpevněné plochy

Zpevněné plochy				
Název	Plocha (m ²)	Cena (Kč/m ²)	Doba pronájmu (měsíce)	Cena (Kč)
Štěrkodrt fr. 0–63, tl. 200 mm	3 680	100	-	368 000
Silniční panel 3,0 x 1,5 x 0,15 m	670	105	13	914 550
Silniční panel 3,0 x 1,5 x 0,15 m	239	105	10	250 950
Cena celkem				1 533 500

5. Technická zpráva zařízení staveniště

Tabulka 10 – Náklady na staveništní buňky

Staveništní buňky a kontejnery				
Název	Počet (ks)	Cena (Kč/měsíc)	Doba pronájmu (měsíce)	Cena (Kč)
Vrátnice	2	2 000	23	96 000
Kancelář BK1S	3	4 000	23	288 000
Šatna BK1	2	4 000	23	184 000
Sanitární kont. SK1	2	5 500	13	143 000
Sanitární kont. SK1	1	5 500	10	55 000
Sklad LK1	4	2 000	13	104 000
Sklad LK1	5	2 000	10	100 000
Plechový kont.	2	1 000	23	24 000
Plastový kontejner	4	500	23	48 000
Cena celkem				1 042 000

Tabulka 11 – Náklady na svislou dopravu

Svislá staveništní doprava				
Název	Počet (ks)	Cena (Kč/měsíc)	Doba pronájmu (měsíce)	Cena (Kč)
Liebherr 81 K.1	1	80 000	11	880 000
Geda 1500	1	950	10	9 500
Cena celkem				889 500

Tabulka 12 – Celkové náklady na zařízení staveniště

Náklady na oplocení staveniště	1 192 000
Náklady na staveništní přípojky	287 350
Náklady na zpevněné plochy	1 533 500
Náklady na staveništní buňky	1 042 000
Náklady na svislou dopravu	889 500
Celkové náklady na zařízení staveniště	4 161 350



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

6. NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Libor Götz

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ, Ph.D.

BRNO 2021

6. Návrh hlavních stavebních strojů

Tato část diplomové práce se zabývá hlavními stavebními stroji, které budou použity při realizaci stavebních objektů SO 01 a SO 10. U každého stroje jsou popsány důležité technické parametry. Přehledné nasazení stavebních strojů je zpracováno v příloze P.6.1 Tabulka nasazení strojů SO 01 a SO 10.

6.1 Stroje

6.1.1 Pásový dozer Liebherr PR 734 Litronic

Pásový dozer bude použit na skrývání ornice o tloušťce 350 mm naploše staveniště. Přepravu na stavbu zajistí tahač Scania R500 LA6x4 s podvalníkem Goldhofer STZ-VL 5A. Stroj bude vypůjčen od firmy Liebherr se sídlem v Popůvkách.



Obrázek 36 – Pásový dozer Liebherr PR 734 Litronic [17]

Technické údaje:

Objem radlice:	5,56 m ³
Rozměry radlice:	1,4 x 3,4 m
Délka:	5 678 mm
Šířka:	3 000 mm
Výška:	3 258 mm
Světlá výška:	494 mm
Celková hmotnost:	20 500 kg

6.1.2 Pásové rypadlo Liebherr R 934

Pásové rypadlo bude sloužit na zarovnání terénu na požadovanou úroveň, hloubení stavební jámy, rýh a zpětné zasypávat výkopů. Stroj bude vypůjčen z firmy Terra v Modřicích. Přepravu na stavbu zajistí tahač Scania R500 LA6x4 s podvalníkem Goldhofer STZ-VL 5A.

Technické údaje:

Objem lžíce:	1,75 m ³
Max. hloubka výkopu:	7,03 m
Max. dosah:	10,63 m
Délka:	11 200 mm
Šířka:	3 190 mm
Výška:	3 570 mm
Světlá výška:	495 mm
Celková hmotnost:	34 500 kg



Obrázek 37– Pásové rypadlo Liebherr R 934 Litronic [17]

6.1.3 Třístranný sklápěč Tatra T 158-8P6R33.341 6×6.2

Nákladním automobilem bude odvážena vytěžená zemina na skládku v Bratčicích, která je vzdálená přibližně 20 km, a také se odtud bude dovážet štěrk. Ornice se odveze na jinou stavbu nebo se prodá. Sklápěč bude vypůjčen z firmy Setra se sídlem v Černovicích.

Technické údaje:

Objem korby:	10 m ³
Délka:	7 760 mm
Šířka:	2 550 mm
Výška:	3 240 mm
Poloměr otáčení:	17,5 m
Celková hmotnost:	30 000 kg



Obrázek 38 – Tatra Phoenix 6x6.2 třístranný sklápěč [14]

6.1.4 Vrtná souprava Liebherr LB 24

Vrtná souprava bude použita na vrtání pilot o průměru 400, 600 a 900 mm. Stroj bude vypůjčen od firmy Liebherr se sídlem v Popůvkách. Přepravu soupravy na stavbu zajistí tahač Scania R500 LA6x4 s podvalníkem Goldhofer STZ-VL 5A.

Technické údaje:

Hloubka vrtání:	21 m
Max. průměr vrtu:	1 900 mm
Max. točivý moment:	270 kNm
Hloubkový dosah:	25,3 m
Přepravní šířka:	3 390 mm
Přepravní výška:	3 440 mm
Přepravní délka:	5 630 mm
Maximální hmotnost:	75 800 kg
Přepravní hmotnost:	55 700 kg



Obrázek 39 – Vrtná souprava Liebherr LB 24 [17]

6.1.5 Autočerpadlo Putzmeister BSF 42-5.16H

Autočerpadlo zajistí dopravu čerstvé betonové směsi od autodomíchavače do bednění, tj. betonáž základových pásů, základových desek, stěn a stropu. Stroj bude vypůjčen od společnosti TBG BETONPUMPY MORAVA s.r.o. Umístění čerpadla na staveništi bude zobrazeno v příloze P.6.2 Pracovní pozice autočerpadla.

Technické údaje:

Rychlost čerpání:	160 m ³ /h
Horizontální dosah:	37,3 m
Vertikální dosah:	41,6 m
Hlubkový dosah:	31,0 m
Rozbalovací výška:	8,6 m
Délka:	11 350 mm
Šířka:	2 600 mm
Výška:	4 000 mm
Poloměr otáčení:	19,0 m
Hmotnost:	32 000 kg



Obrázek 40 – Autočerpadlo Putzmeister BSF 42-5.16H [16]

6.1.6 Mobilní míchač Liebherr na podvozku Tatra Phoenix 6x6 T158-8P6R33.345

Autodomíhávač bude dopravovat betonovou směs z betonárny na stavbu. Bude se jednat o betonárnu TBG v Králově Poli vzdálenou 4 km.

Technické údaje:

Užitečný objem bubnu:	6 m ³
Délka:	7 760 mm
Šířka:	2 550 mm
Výška:	3 240 mm
Poloměr otáčení:	17,5 m
Celková hmotnost:	30 000 kg



Obrázek 41 – Mobilní míchač Liebherr na podvozku Tatra Phoenix 6x6 T158-8P6R33.345 [14]

6.1.7 Valník s rukou HR Palfinger Tatra PHOENIX 6×6.2

Nákladním autem bude dovážena výztuž, bednění, řezivo, zdivo a ostatní stavební materiál. Výztuž bude dovezena ze společnosti ARMOSPOL CZ se sídlem v Králově Poli vzdáleném 7 km. Bednění bude vypůjčeno z firmy DEK vzdálené 5,6 km. Ostatní stavební materiál se taktéž doveze ze stavebnin DEK. Valník bude pronajat od firmy Setra se sídlem v Černovicích.

Technické údaje:

Ložná délka korby:	6,3 m
Objem korby:	10,5 m ³
Dosah ramena:	8,1 m
Maximální nosnost ramena:	2 650 kg
Délka:	10 650 mm
Šířka:	2 550 mm
Výška:	3 400 mm
Poloměr otáčení:	17,5 m
Celková hmotnost:	15 500 kg
Užitné zatížení:	8 500 kg



Obrázek 42 – Tatra PHOENIX 6×6.2 s valník a rukou HR Palfinger [14]

6.1.8 Věžový jeřáb Liebherr 81 K.1

Věžový jeřáb zajistí vertikální dopravu materiálů. Jedná se o samostavitelný věžový jeřáb se spodní otočí. Jeřáb bude vypůjčen z firmy Liebherr se sídlem v Popůvkách. Přeprava bude zajištěna pomocí sklápěče Tatra. Posouzení kritických břemen a umístění na staveništi je blíže popsáno v příloze P.6.3 Posouzení věžového jeřábu.

Technické údaje:

Maximální výška háku:	40,4 m
Minimální vyložení:	3,0 m
Délka výložníku:	48,0 m
Rozměry základny:	4,5 m × 4,5 m
Celková výška:	45,5 m
Maximální nosnost:	6 000 kg
Nosnost při max. vyložení:	1 350 kg
Maximální příkon:	15 kW



Obrázek 43 – Liebherr 81 K.1 [18]

6.1.9 Tahač MAN TGX 41.680 8x4/4 BLS s podvalníkem GOLDHOFER STZ-L 6-61/80 AA F1

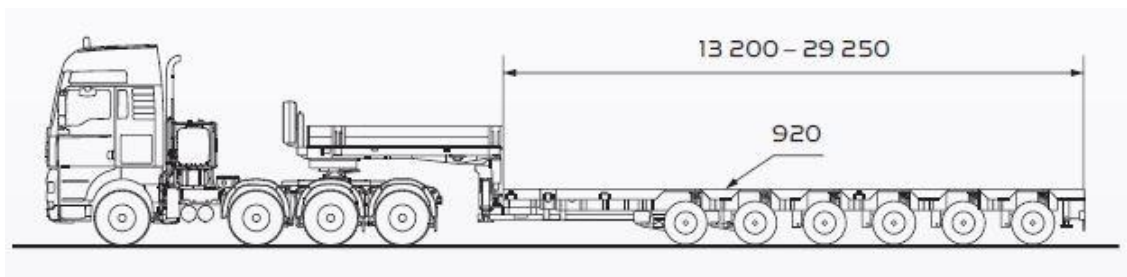
Tahač MAN TGX 41.680 8x4/4 BLS společně s nízkoložným podvalníkem GOLDHOFER STZ-L 6-61/80 AA F1 zajistí dopravu vrtné soupravy, pásového rypadla a pásového dozeru od pronajímatele na stavenišť. Souprava bude pronajata od dopravní společnosti Nosreti se sídlem v Brně.

Technické údaje tahače:

Délka:	7 650 mm
Šířka:	2 550 mm
Výška:	3 580 mm
Hmotnost:	12 000 kg
Nosnost:	30 000 kg

Technické údaje podvalník:

Délka ložné plochy:	13 200 mm
Šířka ložné plochy:	2 750 mm
Výška:	920 mm
Hmotnost:	22 500 kg
Nosnost:	73 500 kg



Obrázek 44 – Tahač MAN TGX 41.680 8x4/4 BLS s podvalníkem GOLDHOFER STZ-L 6-61/80 AA F1 [7]

6.1.10 Nosič kontejnerů Tatra Phoenix 6x6.2 T158-8P6R33.391

Nosič kontejnerů bude v průběhu realizace zabezpečovat vývoz a zpětný dovoz velkoobjemových kontejnerů. Jeden kontejner bude sloužit na kovový odpad, který bude následně odvezen do společnosti ARMOSPOL CZ, vzdálené 7 km, na recyklaci. Druhý kontejner poslouží na ukládání staveništního odpadu a následně bude odvezen do firmy SAKO a.s. zvané 4 km.

Technické údaje:

Délka kontejneru:	4,5 – 6,6 m
Nosnost nástavby:	18 000 kg
Délka:	7 760 mm
Šířka:	2 550 mm
Výška:	3 240 mm
Poloměr otáčení:	17,5 m
Celková hmotnost:	30 000 kg



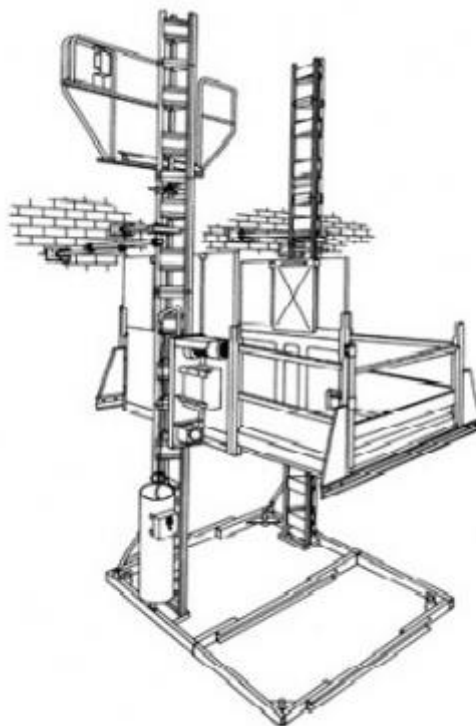
Obrázek 45 – Nosič kontejnerů Tatra Phoenix 6x6.2 T158-8P6R33.391 [20]

6.1.11 Stavební výtah Geda 1500 Z/ZP

Po dokončení zastřešení hlavního stavebního objektu dojde k demontáži věžového jeřábu a bude nahrazen stavebním výtahem. Výtah bude využíván k transportu osob a materiálu do vyšších pater hlavního stavebního objektu. Výtah bude pronajat od firmy SVP – půjčovna a dopravu zajistí nákladní automobil s hydraulickou rukou.

Technické údaje:

Rozměry koše:	4,35 m × 1,65 m
Celková výška:	20 m
Maximální nosnost:	2 000 kg
Nosnost pro přepravu osob:	1 500 kg
Maximální příkon:	6,1 kW



Obrázek 46 – Stavební výtah Geda 1500 Z/ZP [8]

6. Návrh hlavních stavebních strojů

6.1.12 Tahač MAN TGX 41.680 8x4/4 BLS s valníkovým návěsem Schwarzmüller RH125 P

Souprava bude zabezpečovat dopravu prefabrikovaného schodiště z výroby v Kuřimi, vzdálené od staveniště 15 km. Souprava bude pronajata od dopravní společnosti Nosreti se sídlem v Brně.

Technické údaje návěsu:

Délka ložné plochy:	13 620 mm
Šířka ložné plochy:	2 480 mm
Hmotnost:	5 600 kg
Nosnost:	21 400 kg



Obrázek 47 – Valníkový návěs Schwarzmüller RH125 P [9]

6.1.13 Smykem řízený nakladač Bobcat S100

Smykový nakladač bude na stavbě zajišťovat přepravu kameniva při realizaci gabionových zdí. Na stavbu bude nakladač dovezen z půjčovny firmy Bobcat se sídlem v Brně, vzdáleném od staveniště 4 km. Přepravu zajistí nákladní automobil s hydraulickou rukou.

Technické údaje:

Objem lžíce:	0,34 m ³
Max. výškový dosah:	2,63 m
Délka:	2 800 mm
Šířka:	1 167 mm
Výška:	1 878 mm
Celková hmotnost:	1 800 kg
Celková nosnost:	457 kg



Obrázek 48 – Smykem řízený nakladač Bobcat S100 [10]

6.1.14 Tahačový válec Wacker Neuson RC70

Pro zhutnění staveništní komunikace, základové spáry a zpětného zásypu bude použit tahačový válec. Na stavbu bude dovezen z firmy Wacker Neuson se sídlem v Brně-Tuřanech, vzdáleném od staveniště 7 km. Přepravu válce zajistí tahač s podvalníkem.

Technické údaje:

Odstředivá síla:	125 kN
Frekvence:	30 Hz
Pracovní šířka:	1 680 mm
Délka:	4 409 mm
Šířka:	1 844 mm
Výška:	2 925 mm
Celková hmotnost:	7 580 kg



Obrázek 49 – Tahačový válec Wacker Neuson RC70 [11]

6.1.15 Stacionární silo

Stacionární silo bude na stavbě použito jako zásobník potřebného množství suchých maltových směsí. Dopravu sila na staveniště zabezpečí silonosič z firmy Cemix, která se nachází v jižní části Brna. Na staveništi bude umístěno na zpevněné ploše, případně na silniční panelích.

Technické údaje:

Objem sila:	22,5 m ³
Délka:	2 500 mm
Šířka:	2 500 mm
Výška:	7 200 mm
Celková hmotnost:	7 580 kg



Obrázek 50 – Stacionární silo [13]

6.2 Menší nářadí

6.2.1 Elektrické stroje a nářadí

- Ponorný vibrátor AME 1600 – Atlas Copco s vibrační hlavicí AT 29
- Vibrační pěch Weber MT - SRV 620
- Úhlová bruska Makita GA9050R
- Motorová pila HECHT 928 R
- Akumulátorový montážní šroubovák HILTI SF A
- Vrtací kladivo HILTI TE 2-M
- Plovoucí vibrační lišta ENAR QZR 4T
- Rotační laser PR 30-HVS – Hilti
- Vysokotlaký čistič KÄRCHER K 5 COMPACT
- Řezačka cihelných bloků Battipav EXPERT 700
- Horkovzdušná svářečka WELDY energy HT1600 D

6.2.2 Ruční nářadí a pomůcky

Montážní čtyřhák řetězový, ruční postřikovač, kladivo, skládací metr, sada kleští, sada klíčů, sada vrtáků, sada šroubováků, nůž, ruční pilka na dřevo, ruční pilka na železo, zednická lžíce, zednická naběračka, špachtle, zednická štětka, zednické vědro, lopata, provázek, tužky, fixy

6.2.3 Měřicí pomůcky

Totální stanice TOPCON ES-105, Rotační laser PR 30-HVS – Hilti, lať, ocelové pásmo 30 m, svinovací metr, skládací metr, olovnice, měřičská lať, vodováha (2 m; 0,5 m), úhelník, Schmidtovo kladívko

6.2.4 Ochranné pomůcky

Pracovní oděv, pevná pracovní obuv, pracovní rukavice, ochranná přilba, ochranné brýle, ochrana sluchu a reflexní vesta.



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

7. ČASOVÝ PLÁN HLAVNÍHO STAVEBNÍHO OBJEKTU

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Libor Götz

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ, Ph.D.

BRNO 2021

7. Časový plán hlavního stavebního objektu

V této kapitole diplomové práce je zpracován podrobný časový harmonogram jednotlivých stavební částí hlavního stavebního objektu SO 01. Dále je zde zpracovaná bilance nasazení pracovníků.

Podrobný časový harmonogram jednotlivých stavebních činností hlavního stavebního objektu byl vytvořen v programu MS Project. Tento program mi byl v rámci studia poskytnut a mohl jsem využít nabytých dovedností.

Harmonogram je součástí diplomové práce jako příloha P.7.1 Harmonogram SO 01 a příloha P.7.2 Tabulka nasazení pracovníků SO 01 a SO 10



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

8. PLÁN ZAJIŠTĚNÍ MATERIÁLOVÝCH ZDROJŮ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Libor Götz

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ, Ph.D.

BRNO 2021

8. Plán zajištění materiálových zdrojů

V této části diplomové práce jsou zpracovány položkové rozpočty pro hlavního stavebního objektu SO 01 a pro objekt SO 10. Z rozpočtů dále vychází limitky materiálových zdrojů a z limitek vychází plán návozu materiálu na stavenišťě.

Položkové rozpočty a limitky materiálů byly vytvořeny v programu BUILDpowerS, který mi byl v rámci studia poskytnut a mohl jsem využít nabytých dovedností. Návoz materiálu byl vytvořen v programu Microsoft Office Excel.

Položkové rozpočty jsou součástí diplomové práce jako přílohy P.8.1 Položkový rozpočet SO 01 a P.8.3 Položkový rozpočet SO 10.

Limitky materiálu jsou součástí diplomové práce jako přílohy P.8.2 Limitka materiálu SO 01 a P.8.4 Limitka materiálu SO 10.

Plán návozu je znázorněný v příloze P.8.5 Návoz materiálu pro SO 01 a SO 10.



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

9. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO PROVÁDĚNÍ MONOLITICKÝCH STROPŮ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Libor Götz

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ, Ph.D.

BRNO 2021

9. Technologický předpis pro provádění monolitických stropů

9.1 Identifikační údaje o stavbě

Název stavby:	Vysokoškolské koleje
Místo stavby:	Parcelní číslo: 251/3, 251/7, 251/1, 252 Katastrální území: Veveří (610372) Adresa: Veveří, 602 00 Brno
Charakter stavby:	Novostavba
Účel stavby:	Polyfunkční objekt vysokoškolských kolejí
Informace o stavebníkovi:	Vysoké učení technické v Brně Antonínská 548/1 601 90 Brno – Veveří
Informace o projektantovi:	Bc. Veronika Kubínová Koliště 142/49 602 00 Brno-střed – Zábrdovice
Informace o zhotoviteli:	METROSTAV a.s. Vídeňská 121 619 00 Brno – Přízřenice
Předpokládané zahájení stavby:	11/2020
Předpokládané dokončení stavby:	11/2022
Zastavěná plocha:	3 254,46 m ²
Obestavěná plocha:	15 257,12 m ²
Předpokládané náklady:	102 000 000,00 Kč

9.2 Informace o stavbě

Novostavba objektu vysokoškolských kolejí v centru města Brna. Jedná se o samostatně stojící čtyřpodlažní budovu, která je podsklepená. Budova je nepravidelného obdélníkového tvaru.

Hlavní stavební objekt je složen ze tří částí. V suterénu je umístěné hromadné parkoviště pro studenty, návštěvy a zaměstnance. Dále jsou v podzemním podlaží technické místnosti a sklad. V prvním nadzemním podlaží je kavárna s venkovní terasou, copy-centrem a trafikou. Od druhého nadzemního podlaží jsou pokoje a provozy sloužící pro ubytované studenty. Budova celkem obsahuje 44 pokojů určených pro 2 osoby a 1 pokoj pro imobilní osobu, který je ve 2. patře.

Jedná se o skeletový konstrukční systém, který je doplněn keramickými tvarovkami. Obvodové zdivo je zatepleno tepelně-izolační minerální vatou s provětrávanou fasádou a vláknocementovými fasádními obklady. Základy objektu jsou provedeny ze základových patek s pilotou pod každým sloupem. Část fasády na severní straně u hlavního vstupu je řešena jako vegetační, stejně jako plochá střecha.

V areálu v části u ulice Veverí bude vybudován veřejný park a v části u ulice Kounicova dvě volejbalová hřiště.

9.3 Informace o procesu

Tento technologický předpis je zpracován pro zhotovení vodorovné železobetonové stropní konstrukce za pomoci bednicího systému Doka. Stropní deska bude vysoká 250 mm a balkonové desky budou vysoké 160 mm. Stropní trám je výšky 800 mm nebo 1 200 mm a šířky 400 mm nebo 600 mm. Celkové množství betonu je 296,647 m³.

9.4 Materiál, doprava a skladování

9.4.1 Materiál

Beton

Dominantním stavebním materiálem pro stropní konstrukci bude beton C25/30 – XC1 – Cl 0,4 - Dmax 22 – S3. Tento beton je s charakteristickou pevností krychle 30 MPa, s vlivem prostředí XC1, určený do prostředí suchého nebo stále mokrého. Dále bude mít obsah chloridů maximálně 0,40 % k hmotnosti cementu z důvodu přítomnosti ocelové výztuže v betonu. Zrno kameniva bude mít maximální velikost 22 mm a konzistence betonu bude S3, měkká směs.

Celkové množství betonu bude 1 685,316 m³.

Výztuž

Výztuž stropní konstrukce bude třídy B 500B s minimální mezí kluzu 500 MPa a minimální pevností v tahu 550 MPa. Pruty výztuže budou maximálního průměru 12 mm.

Celkové množství výztuže bude 168,532 t.

Bednění

Stropní konstrukce bude vybedněna z nosíkového stropního bednění Dokaflex 1-2-4.

Celková plocha bednění bude 6 833,969 m².

Vázací drát

Vázací drát bude použit pro svazování výztuže.

Odbedňovací ojel

Odbedňovací ojel bude použit pro snazší odbednění.

9.4.2 Doprava

Primární

Betonová směs bude dopravována ze společnosti TBG BETONMIX a.s. se sídlem v Brně-Králově Poli. Směs bude dovážena pomocí mixů Tatra, Mercedes nebo MAN o objemu 8 m³.

Dopravu bednění a hutního materiálu zajistí valník Tatra Phoenix. Všechny přepravované prvky budou pevně uchyceny pomocí popruhů. Bednění Doka bude dovezeno z půjčovny DEK v Brně-Horních Heršpicích a výztuž bude dovezena z firmy ARMOSPOL CZ v Brně-Králově poli.

Sekundární

Betonová směs bude na staveništi přepravována pomocí autočerpadla Mercedes-Benz Actros s nástavbou Putzmeister 42-5 M společnosti TBG BETONPUMPY MORAVA s.r.o.

Pro manipulaci s hutním materiálem a s bedněním bude na stavbě umístěn věžový jeřáb 81 K.1 společnosti Liebherr.

9.4.3 Skladování

Bednění a výztuž budou skladovány na zpevněné a odvodněné skládce. Bednění musí být uloženo tak, aby nemohlo dojít k jeho samovolnému pohybu. Stojky, nosníky a hlavice budou uloženy v ocelových paletách od firmy Doka. Bednicí desky budou skladovány na dřevěných hranolech o minimálních rozměrech 100 x 100 mm. Drobný materiál jako je kanystr s odbedňovacím olejem, kleště, kladiva a vázací drát budou uskladněny v uzamykatelných kontejnerech.

9.5 Převzetí pracoviště

9.5.1 Přípravenost staveniště

Staveniště bude celé oploceno jak současnými zdmi a ploty, tak mobilním oplocením a bude označeno. Přístup na něj bude možný pomocí 2 vstupních bran na východní a západní straně staveniště. Západní vjezd bude primárně určen pro vstup pracovníků, návštěv staveniště a bude se zde nacházet buňkoviště. Východní vjezd bude určen pro vjezd stavební techniky s přístupem na zpevněnou skládku. Všechny staveništní komunikace budou zpevněny a umožní bezproblémový pohyb automobilů a stavební techniky. Bližší informace o připravenosti staveniště jsou uvedeny v kapitole č. 5. Technická zpráva zařízení staveniště.

9.5.2 Přípravenost pracoviště

Před zahájením realizace musí být dokončeny všechny svislé železobetonové konstrukce v podzemní části a dále musí mít požadovanou pevnost a je nezbytné, aby byly očištěny od nečistot. Základová deska v pozemním podlaží musí mít minimální pevnost 2,5 MPa, aby odolala tlaku stojek.

9.5.3 Převzetí pracoviště

Pracoviště bude předáno hlavním dodavatelem stavby subdodavatelí ve smluvně stanoveném termínu. Při předání budou přítomni jak mistr, tak vedoucí pracovní čety, která prováděla předchozí práce.

Předány budou zpevněné plochy, které budou dostatečně únosné pro provoz stavebních strojů. Dále se předá přípojka vody, splaškové kanalizace a přípojka elektřiny s rozvaděčem elektrické energie. Na staveništi budou nezbytné stavební, sociální i skladové buňky. Staveniště bude oploceno. O převzetí pracoviště bude vystaven protokol a bude zapsán

9. Technologický předpis pro provádění monolitických stropů

do stavebního deníku. Zápis bude obsahovat datum, čas, výsledky měření, případné odchylky měření a řešení možných závad. Pod zápisem bude podepsán vedoucí pracovní čety předchozí práce, stavbyvedoucí a případně i technický dozor stavebníka.

9.6 Pracovní podmínky

9.6.1 Obecné pracovní podmínky

Provádění monolitických stropů bude probíhat od března do října, proto by teplota neměla mít vliv na výstavbu. Provádění bude probíhat dle technologického předpisu a obecných pravidel provádění stavebních prací.

Všichni pracovníci budou proškoleni o BOZP, seznámeni s PD a budou používat ochranné osobní prostředky.

9.6.2 Rizika

- Ztráta stability, únosnosti a tuhosti bednění
- Pád osoby do hloubky při ukládání či hutnění betonové směsi
- Propadnutí osoby pomocnou podlahou
- Působení vibrací ponorného vibrátoru při hutnění betonové směsi
- Poškození vibrátoru – úraz elektrickým proudem
- Pád části bednění na pracovníka při odbedňování
- Deformace betonové konstrukce – snížení a ztráta únosnosti a stability betonové konstrukce – havárie

9.7 Personální obsazení

Montáž bednění:

Celkem 6 pracovníků 4 tesaři
 2 pomocní dělníci
 1 strojník jeřábu

Vázání výztuže:

Celkem 9 pracovníků 6 železářů
 2 pomocní dělníci
 1 strojník jeřábu

Betonáž:

Celkem 11 pracovníků 6 betonářů
 2 pomocní dělníci
 1 strojník čerpadla
 2 strojníci autodomíchavače

Demontáž bednění:

Celkem 8 pracovníků 4 tesaři
 2 pomocní dělníci
 1 strojník jeřábu

9.8 Stroje a pracovní pomůcky

9.8.1 Velké stroje

- Valník s rukou HR Palfinger Tatra PHOENIX 6×6.2
- Čerpadlo betonu Putzmeister BSF 42-5.16H
- Autodomíhávač Tatra Phoenix 6x6 6 m³
- Věžový jeřáb Liebherr 81 K.1

9.8.2 Elektrické stroje a nářadí

- Ponorný vibrátor AME 1600 – Atlas Copco s vibrační hlavicí AT 29
- Úhlová bruska Makita GA9050R
- Motorová pila HECHT 928 R
- Akumulátorový montážní šroubovák HILTI SF A
- Vrtací kladivo HILTI TE 2-M
- Plovoucí vibrační lišta ENAR QZR 4T

9.8.3 Ruční nářadí a pomůcky

Kladivo, skládací metr, sada kleští, sada klíčů, sada vrtáků, sada šroubováků, nůž, ruční pilka na dřevo, ruční pilka na železo, zednická lžíce, zednická naběračka, špachtle, zednické vědro, lopata, provázek, tužky, fixy.

9.8.4 Měřicí pomůcky

Rotační laser PR 30-HVS – Hilti, lať, ocelové pásmo 30 m, svinovací metr, skládací metr, olovnice, měřičská lať, vodováha (2,0 m; 0,5 m), úhelník, Schmidtovo kladívko.

9.8.5 Ochranné pomůcky

Pracovní oděv, pevná pracovní obuv, pracovní rukavice, ochranná přilba, ochranné brýle, ochrana sluchu a reflexní vesta.

9.9 Technologický postup

9.9.1 Montáž bednění

9.9.1.1 Rozmístění podpěr s trojnožkou

Montáž bednění bude zahájena rozmístěním podélných a příčných nosníků na hrubou podlahu podle, kterých budou rozmístěny stropní podpěry. Výsledkem tohoto rozmístění bude rastr, který usnadní rozmístění stojek s trojnožkou. Trojnožka se bude ve všech třech bodech dotýkat podkladu, aby byla co nejstabilnější. Dále budou připraveny výškově nastavitelné stropní podpěry, na které budou umístěny spouštěcí hlavice. Hlavice budou natočeny tak, aby bylo možné jejich popuštění při odbednění. Do opěrné trojnožky se vloží stropní podpěra a pomocí upínací páky se upevní.



Obrázek 51 – Rozmístění podpěr s trojnožkou [25]

9.9.1.2 Rozmístění primárních nosníků

Primární nosníky budou umístěny na rozmístěné stropní podpěry s trojnožkami pomocí montážní vidlice, podle výkresu bednění P.9.1 Bednění stropní konstrukce nad 1.NP, která je přílohou této diplomové práce. Vzájemný přesah osazovaných nosníků ve spouštěcí hlavě musí být minimálně přes jednu značku, která je umístěna na stěně nosníku a vzdálenost mezi dvěma značkami je 0,5 m. Primární nosníky mohou být mezi sebou vzdáleny maximálně 4 značky, což se rovná 2,0 m. Pomocí rotačního laseru a měřicí latě budou primární nosníky vyrovnány do potřebné výšky.

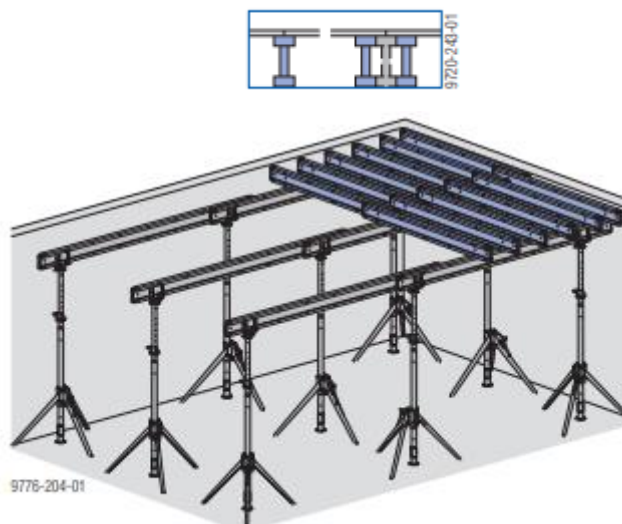
9. Technologický předpis pro provádění monolitických stropů



Obrázek 52 – Rozmístění primárních nosníků [25]

9.9.1.3 Rozmístění sekundárních nosníků

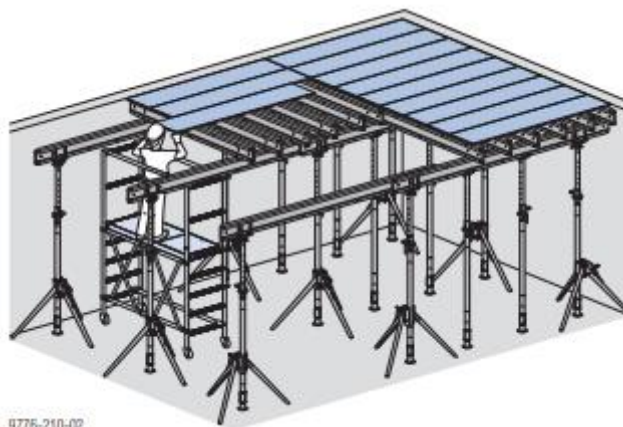
Na primární nosníky budou, pomocí montážních vidlic, osazeny sekundární nosníky. Sekundární nosníky budou mít základní osovou rozteč 0,5 m. Bližší informace jako přesahy a umístění jsou uvedeny ve výkresu bednění. V místě styku bednicích desek bude umístěn jeden sekundární nosník nebo dojde ke zdvojení sekundárních nosníků.



Obrázek 53 – Rozmístění sekundárních nosníků [25]

9.9.1.4 Rozmístění mezilehlých podpěr

Montáž mezilehlých stojek bude následovat po osazení sekundárních nosníků. Přidržovací hlavice budou osazeny na výškově nastavitelné stropní podpěry a zajištěny integrovaným třmenem. Dále bude následovat montáž mezilehlých podpěr, které mohou být mezi sebou vzdáleny maximálně 2 značky, což se rovná 1,0 m.



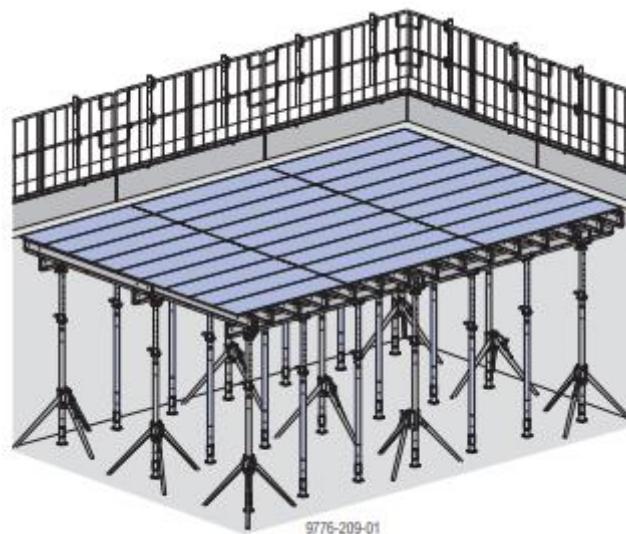
Obrázek 54 – Rozmístění mezilehlých podpěr [25]

9.9.1.5 Vytvoření bezpečnostních zábrán po obvodu zhotoveného bednění

Po obvodu dokončených konstrukcí bude nutné zhotovit bezpečnostní konstrukci proti pádu z výšky a to před osazením bednicích desek. Zábradlí se bude skládat ze systémového sloupku zábradlí Doka a řeziva. Výška konstrukce zábradlí bude minimálně 1,1 m a bude se skládat z horního madla, střední tyče a okopové lišty, která bude vytvořena z bednicí desky obvodových průvlaků. Systémové sloupky budou kotveny do sekundárních nosníků průvlaků. Řezivo mezi sloupky bude mít délku 3,0 m a rozměry 20/100 mm. Zábradlí bude rovněž umístěno v prostoru obou schodišť.

9.9.1.6 Rozmístění, uložení a dořež bednicích desek

Po montáži zábradlí bude možné přikročit ke kladení bednění stropní konstrukce. Bednicí desky budou mít tloušťku 21 mm a standardizované rozměry. Šířku 0,5 m a délku 2,5 m, 2,0 m a 1,5 m. Zbývající prostor bude vyplněn dořezovými bednicími deskami. Okraje desek budou pomocí hřebíků délky 50 mm zajištěny a bude nutné kontrolovat sekundární nosníky v místě styku desek. Jednotlivé desky se budou klást na sraz.



Obrázek 55 – Rozmístění bednicích desek [25]

Pomocí systémového plnostěnného nosníku a dřevěných hranolů budou vyztuženy svislé stěny průvlaků. Hranol a nosník budou zajištěny dřevěnými vzpěrami, které budou napojeny na každý druhý sekundární nosník.

Dále bude následovat zhotovení bednění prostupů a otvorů, jako jsou otvory pro instalační šachty a schodiště.

Na závěr fáze bednění budou bednicí desky ošetřeny odbedňovacím přípravkem Doka-Trenn. Aplikace bude probíhat pomocí ruční pumpy. Poté se již nesmí po bednění pohybovat se znečištěnou obuví.

9.9.2 Armovací práce

Před zahájením armování bude nutné provést kontrolu bednění. Zda je bednění těsné a dostatečně stabilní. Dále je nutné zkontrolovat aktuálnost výkresu armování. Armokoše pro průvlaky budou dodány na stavbu již hotové z armovny. Ocelové pruty a Kari sítě budou dodány na stavbu ve svazcích, které budou označeny štítkem. Zde bude uveden typ výztuže, průměr a množství.

Armokoše projdou kontrolou stability a pevnosti spojů. Dostatečné krytí zajistí distanční kolečka a distanční podložky. Spojování armokošů v konstrukci zajistí vázací drát.

Stropní deska bude vyztužená na spodním i horním okraji. Nejdříve se uloží dolní výztuž v obou směrech. Pod tuto vrstvu se vloží distanční lišty, které zajistí dostatečné krytí. Mezi horní a spodní vrstvu budou umístěny distanční žebříčky. Horní výztuž bude tvořena z naohýbaných ocelových prutů vzájemně spojených vázacím drátem. Hotovou výztuž budou chránit roznášecí lávky proti znečištění nebo poškození.

9.9.3 Betonáž

Betonáž stropní konstrukce bude zahájena po kontrole a převzetí hotové výztuže stavebním dozorem stavebníka. Pomocí mobilního čerpadla betonu bude betonová směs ukládána do bednění. Čerpadlo bude mít na staveništi vyhrazené místo pro stání. Čerstvý beton bude na staveništi dopravován autodomíchávači z betonárny TBG. Beton bude třídy C25/30 – XC1 – Cl 0,4 - Dmax 22 – S3.

Čerstvý beton bude ukládán z maximální výšky 1,5 m, aby nedocházelo k rozmísení složek čerstvého betonu. Výška uloženého betonu bude kontrolována rotačním laserem a latí. Zhutnění čerstvého betonu zajistí ponorný vibrátor a vibrační lišta. Betonáž jednotlivých podlaží proběhne ve dvou etapách. Nejdříve proběhne betonáž stropní desky a následující den

9. Technologický předpis pro provádění monolitických stropů

budou vybetonovány balkonové konzoly, viz, příloha P.9.2 Detail bednění balkonové konzoly. Den po betonáži bude zahájeno ošetřování betonu, z důvodu odpařování vody. Tato voda je důležitá, aby nedocházelo ke smršťování konstrukce a vzniku trhlin. V letních měsících může z důvodu vysokých teplot a zrání betonu docházet k přehřívání konstrukce. V těchto případech bude stropní konstrukce pokryta geotextilií a pravidelně kropena.

9.9.4 Technologická přestávka

Před zahájením odbedňování musí beton dosáhnout stanovenou pevnost. Tento časový interval se nazývá technologická přestávka. Po tomto časovém intervalu bude možné částečně konstrukci odbednit a použít bednění na další konstrukce.

9.9.4.1 Výpočet doby odbednění

Při výpočtu bylo vycházeno z průměrné denní teploty ve stejný den betonáže před rokem, tedy 2. 6. 2020. Potřebná data byla zjištěna v archivu počasí [2]. Pevnost betonu musí taktéž dosáhnout 70 % svojí návrhové pevnosti, což je min 21 MPa.

- Teploty 2. 6. 2020 $t_{7h} = + 11,1 \text{ }^{\circ}\text{C}$
 $t_{13h} = + 22,8 \text{ }^{\circ}\text{C}$
 $t_{21h} = + 14,8 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- Průměrná teplota $t = (t_{7h} + t_{13h} + 2 * t_{21h}) / 4 =$
 $= (11,1 + 22,8 + 2 * 14,8) / 4 = 15,88 \text{ }^{\circ}\text{C}$

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

$$21 = 30 * (28 + 0,5 * \log d)$$

$$21 = 8,4 + 15 * \log d$$

$$0,84 = \log d$$

$$d_{20} = 10^{0,84} = 6,918 \Rightarrow 7 \text{ dní}$$

9. Technologický předpis pro provádění monolitických stropů

- Faktor zrání $f = (t + 10) * d_{20}$
- Pro teplotu $t = + 20 \text{ °C}$ $f = (20 + 10) * 7 = 210 \text{ °C*den}$
- Pro teplotu $t = +15,88 \text{ °C}$ $f = (t + 10) * d$
 $d = 210 / (t + 10)$
 $d = 210 / (15,88 + 10) = 8,083 \Rightarrow \mathbf{8 \text{ dní}}$
- Legenda

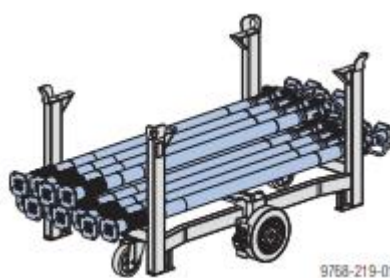
R_{bd}	požadovaná pevnost v době odbednění (MPa)
R_{28d}	návrhová pevnost po 28 dnech
d_{20}	počet dnů k odbednění při 20 °C
f	faktor zrání

Podle realizovaných výpočtů a zjištěných výsledků se dá odhadnout doba zahájení odbedňování. Při teplotě 15,88 °C bude možné stropní konstrukci částečně odbednit po uplynutí 8 dní od betonáže. Teploty při betonáži a po ní se mohou lišit, proto je nutné při realizaci tento výpočet zopakovat.

9.9.5 Odbedňování

9.9.5.1 Odstranění mezilehlých podpěr

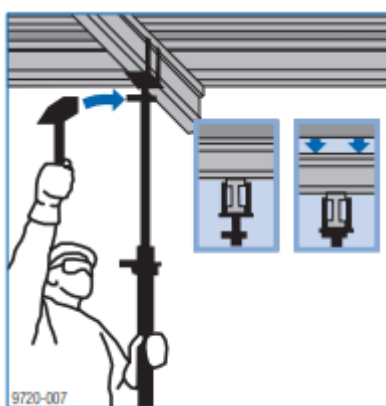
Částečné odbedňování bude zahájeno po uplynutí technologické přestávky, která činí 8 dní. Jako první se odstraní mezilehlé podpěry. Přidržovací hlavice bude uvolněna odjištěním integrovaného třmene, díky čemuž bude možné odstranit mezilehlé podpěry. Hlavice po demontáži budou uloženy na paletu s bočními sítěmi a podpěry budou uloženy do ukládacích palet.



Obrázek 56 – Ukládací paleta DOKA [25]

9.9.5.2 Spuštění stropního bednění

Jakmile budou odstraněny mezilehlé podpěry, bude možné zahájit spuštění stropního bednění a to pomocí úderu kladiva na klín spouštěcí hlavice.



Obrázek 57 – Spuštění stropního bednění [25]

9.9.5.3 Odstranění uvolněného bednění

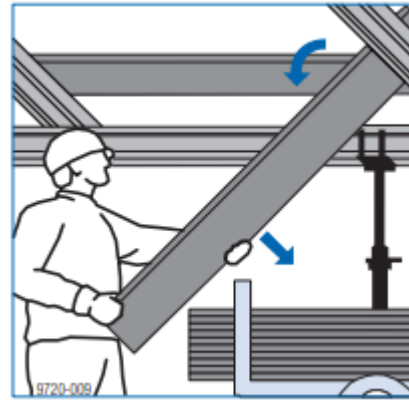
Při spuštění bednění dojde k uvolnění jednotlivých částí a bude možná jejich demontáž. Nejdříve budou demontovány mezilehlé sekundární nosníky. Sekundární nosníky, které budou umístěny na styku bednicích desek, budou ponechány v konstrukci.

Bednicí desky budou demontovány sklopením sekundárního nosníku, díky čemuž se bednicí desky uvolní a bude je možné vytáhnout. Po odstranění desek bude možné zdemontovat zbývající sekundární a primární nosníky, které budou ukládány na palety.

Uvolněním nastavovacího třmene podpěr budou spuštěny a demontovány stropní podpěry. S nimi budou demontovány také spouštěcí hlavice a trojnožky.



Obrázek 58 – Demontáž mezilehlých sekundárních nosníků [25]



Obrázek 59 – Demontáž stropních desek [25]

9.9.5.4 Opětné podstojkování

Z důvodu realizace stropních konstrukcí v dalších patrech bude nutné stropní konstrukci opětovně podstojkovat. Rozmístění podpěr se bude shodovat s umístěním podpěr s trojnožkou ve vyšším podlaží. Stropní podpěry budou na obou koncích podloženy dřevěným roznášecím prknem.

9.10 Jakost a kontrola kvality

Tato část je blíže popsána v samostatné kapitole č. 10. Kontrolní a zkušební plán pro provádění monolitických stropů.

9.10.1 Vstupní kontrola

- Kontrola kompletnosti a platnosti PD
- Kontrola správnosti provedení svislých konstrukcí
- Kontrola kvality stavebního materiálu
- Kontrola skladování stavebních materiálů
- Kontrola způsobilosti a průkazů pracovníků

9.10.2 Mezioperační kontrola

- Kontrola povětrnostních a teplotních podmínek
- Kontrola těsnosti, stability a kompletnosti bednění
- Kontrola BOZP na pracovišti
- Kontrola výztuže, její typ, počet a průměr, poloha a krytí
- Kontrola v průběhu betonáže, zejména ukládání a hutnění
- Kontrola ošetřování čerstvého betonu

9.10.3 Výstupní kontrola

- Kontrola rovinnosti konstrukce
- Kontrola pevnosti betonu
- Kontrola kompletnosti konstrukce a celkového vzhledu
- Kontrola úklidu pracoviště

9.11 Bezpečnost a ochrana zdraví

Každý pracovník, který se bude podílet na realizaci projektu, bude průkazně seznámen a proškolen předpisy BOZP, požárními a hygienickými. Dále bude provedeno poučení o pohybu na staveništi, správné manipulaci s materiálem, umístění lékárničky, hasících přístrojů a hlavního vypínače energie. O tomto školení bude sepsán zápis a pracovník stvrdí poučení a seznámení svým podpisem. Dodavatel stavby bude zodpovídat za proškolení pracovníků. Pracovníci budou povinni používat osobní ochranné pracovní pomůcky. Nejrizikovější prováděnou činností bude práce ve výškách. Staveniště bude oploceno a na oplocení budou umístěny výstražné cedulky s informacemi o stavbě a možném nebezpečí.

Bezpečnost na stavbě bude v průběhu realizace zajištěna podle:

- **Zákon č. 205/2020 Sb.**, kterým se mění zákon č. 258/2000 Sb., O ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů
- **Zákon č. 285/2020 Sb.**, kterým se mění zákon č. 262/2006 Sb., Zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů
- **Zákon č. 88/2016 Sb.**, kterým se mění zákon č. 309/2006 Sb., Zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů
- **Nařízení vlády č. 378/2001 Sb.**, Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí, ve znění pozdějších předpisů

9. Technologický předpis pro provádění monolitických stropů

- **Nařízení vlády č. 495/2001 Sb.**, Nařízení vlády, kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků, ve znění pozdějších předpisů
- **Nařízení vlády č. 101/2005 Sb.**, Nařízení vlády o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí, ve znění pozdějších předpisů
- **Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.**, Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky, ve znění pozdějších předpisů
- **Nařízení vlády č. 136/2016 Sb.**, kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb., Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi, ve znění pozdějších předpisů
- **Nařízení vlády č. 320/2017 Sb.**, kterým se mění nařízení vlády č. 176/2008 Sb., O technických požadavcích na strojní zařízení, ve znění pozdějších předpisů
- **Nařízení vlády č. 170/2014 Sb.**, kterým se mění nařízení vlády č. 201/2010 Sb., Nařízení vlády o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu, ve znění pozdějších předpisů
- **Nařízení vlády č. 241/2018 Sb.**, kterým se mění nařízení vlády č. 272/2011 Sb., O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů
- **Vyhláška č. 323/2017 Sb.**, kterou se mění vyhláška č. 268/2009 Sb., O technických požadavcích na stavbu, ve znění pozdějších předpisů

9.12 Ekologie

V místě přečerpávání betonu z autodomíchavače do autočerpáda nebo v místě výroby betonové směsi bude umístěna ochranná geotextilie, která zachytí případné úniky a usnadní jejich likvidaci. Autodomíchavače budou čištěny do výplachové vany o rozměrech 2,5 x 2,5 m, která bude zhotovena z dřevěné překližky a do ní se umístí nepropustná plachta. V rozích a uprostřed bočních stěn vany se budou nacházet hranoly, které budou přibity k překližkám. Celkem bude potřeba 8 hranolů o rozměrech 100 x 100 x 2500 mm, 10 překližek rozměru 2500 x 1250 x 21 mm. Pro případ úniku bude pod vanou umístěná geotextilie.

Veškeré nebezpečné látky jako je například odbedňovací olej budou skladovány v uzamykatelných skladech. Pod nádobami budou záchytné vany z důvodu zachycení případných úniků.

Dále při realizaci železobetonových konstrukcí bude vznikat malé množství prachu z důvodu broušení, řezání a vrtání.

V průběhu realizace bude vznikat odpad, který bude tříděn na komunální, plasty, kov, papír, sklo a stavební odpad, dle katalogů odpadů do kontejnerů. Ten bude následně odpovědnou firmou odvezen na skládku nebo likvidaci.

Tabulka 13 – Seznam odpadů a jejich likvidace

Č. odpadu	Název odpadu	Kategorie	Likvidace
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	O	Recyklace
17 01 01	Beton	O	Recyklace
17 01 02	Dřevo	O	Recyklace, spalování
17 02 02	Sklo	O	Recyklace
17 02 03	Plast	O	Recyklace
17 04 05	Železo a ocel	O	Recyklace
20 03 01	Směsný komunální odpad	O	Skládka komunálního odpadu

9. Technologický předpis pro provádění monolitických stropů

Ochrana životního prostředí bude v průběhu realizace zajištěna podle:

- Zákon č. 183/2017 Sb., kterým se mění zákon č. 17/1992 Sb., O životním prostředí, ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 541/2020 Sb. Zákon o odpadech, ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 544/2020 Sb., kterým se mění zákon č. 254/2001 Sb., O vodách, ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 544/2020 Sb., kterým se mění zákon č. 274/2001 Sb., O vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu, ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 545/2020 Sb., kterým se mění zákon č. 477/2001 Sb., O obalech, ve znění pozdějších předpisů
- Nařízení vlády č. 241/2018 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 272/ 2011 Sb., O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů



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

10. KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO PROVÁDĚNÍ MONOLITICKÝCH STROPŮ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Libor Götz

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ, Ph.D.

BRNO 2021

10.Kontrolní a zkušební plán pro provádění monolitických stropů

10.1 Vstupní kontrola

10.1.1 Kontrola kompletnosti a platnosti PD

Před zahájením realizace stropní konstrukce zkontroluje stavbyvedoucí a technický dozor stavebníka projektovou dokumentaci a technologický předpis. Na staveništi musí být při realizaci výkres tvaru konstrukce a výkres armování. V případě zjištění nedostatku bude provedena náprava. Stavbyvedoucí dá pokyn k realizaci a provede zápis do stavebného deníku.

10.1.2 Kontrola správnosti provedení svislých konstrukcí

Před zahájením prací na stropní konstrukci bude provedena kontrola železobetonových sloupů a stěn. Zejména výškové osazení, svislost, vzhled, celkový stav a pevnost konstrukcí. Odchylka svislosti sloupů je maximálně ± 6 mm pro sloupy výšky od 2,5 m do 4,0 m. Při kontrole vzhledu bude kontrolována celistvost povrchu, šterkové kaverny, praskliny a dutiny. Maximální odchylka od osového systému je ± 25 mm. Pevnost konstrukce bude zjištěna pomocí Schmidtova kladívka. Tato kontrola bude provedena stavbyvedoucím a technickým dozorem stavebníka.

10.1.3 Kontrola kvality stavebního materiálu

Dodaný materiál bude kontrolován podle dodacího listu a projektové dokumentace. Při přejímce bednicích dílců bude nutné zkontrolovat počet bednicích dílců, spojovacích prvků, drobného materiálu a množství odbedňovacího oleje. U bednicích dílců bude ověřena čistota, rovinnost a nezávadnost. U podpěr a nosníků se ověří jejich nosnost a funkčnost.

10. Kontrolní a zkušební plán pro provádění monolitických stropů

Při převzetí výztuže budou zkontrolovány rozměry, třída oceli a množství dodané výztuže. Dále budou kontrolovány dodané armokoše. Zde se bude ověřovat dodané množství, štítky s popisky, rozměry košů a rozmístění prutů v koši. Maximální odchylka u rozmístění nosných prutů v koši je ± 30 mm a ± 60 mm u rozdělovací výztuže.

Pomocí dodacího listu bude kontrolována každá dodávka čerstvého betonu s požadavky projektové dokumentace. Konkrétně se ověří typ betonu, pevnostní třída, konzistence, stupeň vlivu prostředí a čas zamísení. Konzistence čerstvého betonu se ověří zkouškou sednutí kužele podle Abramse. Zkušební forma bude naplněna betonem ve třech vrstvách a každá bude zhutněna pomocí 25 vpichů. Bude se měřit pokles čerstvého betonu vůči horní hraně zkušební kužele a porovná se s normou. Dále bude nutné při dodávce čerstvého betonu odebrat beton pro zhotovení zkušebních těles. Všechny tyto kontroly bude provádět stavbyvedoucí.

10.1.4 Kontrola skladování stavebních materiálů

Na zpevněné skládce bude uložena betonářská výztuž a bednění. Výztuž bude uložena na dřevěných hranolech o rozměru 100 x 100 mm s maximálním rozstupem 1 m. Bednicí prvky budou uloženy v systémových odkládacích paletách. Všechny svazky výztuže a armokoše budou opatřeny štítkem s popisem. Pro pohyb po skládce budou vytvořeny uličky se šířkou min. 0,6 m a max. výška skladování bude 1,5 m.

10.1.5 Kontrola způsobilosti a průkazů pracovníků

Každý pracovník, který se bude podílet na realizaci stavby musí být proškolen o BOZP a seznámen s projektovou dokumentací. Každý pracovník bude muset prokázat svou odbornost platným průkazem nebo certifikátem. Tyto kontroly bude provádět stavbyvedoucí, stejně jako kontrolu na požití alkoholických nápojů nebo omamných látek.

10.2 Mezioperační kontrola

10.2.1 Kontrola BOZP na pracovišti

Opatření a zásady pro bezpečnost při práci budou dodržovány zejména z důvodu výskytu práce ve výškách a práce s těžkými břemeny. Bude se jednat zejména o používání osobních ochranných prostředků a zřízení zábradlí výšky 1,1 m v místě možného pádu. Kontrolu dodržování výše zmíněných zásad bude zajišťovat stavbyvedoucí a o každé kontrole provede zápis do knihy BOZP.

10.2.2 Kontrola povětrnostních a teplotních podmínek

Stavbyvedoucí bude kontrolovat povětrnostní a teplotní podmínky minimálně třikrát denně, a to každý den, o kontrole bude proveden zápis do stavebního deníku. Pokud se bude jednat o práci ve výškách nebo práci s věžovým jeřábem, musí být práce zastaveny, pokud poklesne viditelnost pod 30 m nebo bude rychlost větru vyšší než 10 m/s. Betonáž navíc mohou ovlivnit teploty přesahující + 30 °C, při kterých se bude postupovat podle technologického předpisu. Teploty pod + 5 °C se v době realizace nepředpokládají.

10.2.3 Kontrola těsnosti, stability a kompletnosti bednění

Podle výkresu tvaru bude zkontrolováno správné rozmístění systémových prvků bednění. Dále se ověří geometrický tvar, výšková úrovně, rovinnost, tuhost a stabilita bednění. Tolerance rovinnosti bednění je ± 5 mm na 2 m. V době betonáže musí být bednění dostatečně únosné a těsné. Dále proběhne kontrola všech prostupů skrz stropní konstrukci, zejména jejich počet a umístění. Čela bednění budou mít shodnou výšku jako výsledná stropní deska. Okraje bednění budou opatřeny stabilním zábradlím výšky minimálně 1,1 m. na závěr bude provedena kontrola celoplošného nanesení odbedňovacího oleje. Všechny výše uvedené kontroly provede stavbyvedoucí

10.2.4 Kontrola výztuže, její typ, počet a průměr, polohu a krytí

Při vázání výztuže bude kontrolován typ výztuže, průměry a délky jednotlivých prutů. Bude provedena kontrola čistoty výztuže a pevnosti vyvázání výztuže. Dále bude zkontrolováno dostatečné krytí výztuže. Kontrolu bude provádět stavbyvedoucí a před zahájením betonáže statik převezme armování celé konstrukce. O převzetí bude proveden zápis do stavebního deníku.

10.2.5 Kontrola v průběhu betonáže, zejména ukládání a hutnění

Betonáž stropní konstrukce bude zahájena co nejdříve po dopravení čerstvého betonu na staveniště. Při ukládání čerstvého betonu bude směs padat maximálně z výšky 1,5 m, aby nedošlo k rozmísení směsi. Čerstvý beton bude hutněn po vrstvách pomocí ponorného vibrátoru. Vpichy budou od sebe vzdáleny maximálně 350 mm a nesmí se dotknout výztuže ani bednění. Pomocí vibrační lišty bude povrch zhutněn a uhlazen. Na průběh betonáže bude dohlížet stavbyvedoucí.

10.2.6 Kontrola ošetřování čerstvého betonu

V průběhu zrání bude čerstvý beton kropen ošetřovací vodou, aby nedošlo k přehřátí povrchu nebo jádra stropní konstrukce. Díky tomu bude minimalizováno riziko vzniku trhlin. Frekvence kropení bude závislá na teplotních podmínkách okolí a na vývinu tepla konstrukce. V letních měsících, kdy bude docházet k nadměrnému odpařování vody, bude konstrukce zakryta geotextilií a bude kropena vodou. Frekvence kropení bude určena stavbyvedoucím. Kropení betonu bude prováděno po dobu, než bude dosažena minimálně 50% pevnost.

10.3 Výstupní kontrola

10.3.1 Kontrola geometrické přesnosti konstrukce

Geometrickou přesnost stropní konstrukce zkontrolují společně stavbyvedoucí s technickým dozorem stavebníka. Případné vady nebo nedodělky budou popsány ve stavebním deníku. Provede se kontrola rovinnosti konstrukce pomocí 2 m latě. Maximální odchylka může být ± 5 mm na 2 metrech. Dále bude zkontrolována svislost částí průvlaků a kolmost napojení průvlaku na stropní desku.

10.3.2 Kontrola pevnosti betonu

Před zahájením odbedňování bude provedena zkouška tvrdosti betonu pomocí Schmidtova kladívka na hotové stropní konstrukci. Zkoušku provede stavbyvedoucí a statik za účasti technického dozoru stavebníka. Dále bude provedena zkouška pevnosti v tlaku na zkušebních krychlích o délce hrany 150 mm, které byly odebrány při dodávce čerstvého betonu. Zkouška proběhne v lisu, nejdříve po 28 dnech od odebrání vzorku.

10.3.3 Kontrola kompletnosti konstrukce a celkového vzhledu

Kontrola celkového vzhledu bude zaměřena zejména na povrch horního a spodního líce stropní konstrukce. Na povrchu nesmí být žádná štěrková hnízda, výstupy, prohlubně ani trhliny. Výskyt těchto poruch by znamenal nedostatečné zhutnění betonu. Výstupní kontrolu provede stavbyvedoucí a technický dozor stavebníka, který provede zápis do stavebního deníku.

10.3.4 Kontrola úklidu pracoviště

Na závěr prací proběhne úklid pracoviště. Budou vytríděny odpady, opraveny případné nedodělky a vše zkontroluje vedoucí čety a stavbyvedoucí.

10.4 Formulář KZP

KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO PROVÁDĚNÍ MONOLITICKÝCH STROPŮ											
č.k.	Název kontroly	Popis kontroly	Zdroj kontroly	Kontrolu provedl	Četnost kontroly	Způsob kontroly	Vstup kontroly	Závěr V / N	Kontrolu provedl	Kontrolu proběhla	Kontrolu převzal
VSTUPNÍ KONTROLA											
1	Kontrola completeness a platnosti PD	Správnost, aktuálnost, úplnost dokumentace, platnost: stavebního povolení	Zákon č. 47/2020 Sb., vyhláška č. 405/2017 Sb., ČSN 01 3481	SV, TDS	Jednorázově při předání či změně	Vizuální	SD		Jméno: datum: podpis:	Jméno: datum: podpis:	Jméno: datum: podpis:
2	Kontrola provedení svislých konstrukcí	Velikost odchylek sloupů, kontrola modulové sítě	ČSN 73 0212-3, ČSN EN 12504-2, ČSN EN 13 670, projektová dokumentace	SV, TDS	Jednorázově při předání	Vizuální a měření	SD, P		Jméno: datum: podpis:	Jméno: datum: podpis:	Jméno: datum: podpis:
3	Kontrola kvality stavebního materiálu	Kontrola prvků, označení, druh, certifikace, nepoškozovanost	PD, DL, TP, ČSN EN 206+A1, ČSN EN 10080, ČSN EN 12350, ČSN EN 1090-2, ČSN EN 13670	SV	Jednorázově	Vizuální	SD		Jméno: datum: podpis:	Jméno: datum: podpis:	Jméno: datum: podpis:
4	Kontrola skladování stavebních materiálů	Kontrola skladovacích ploch, správnost skladování bednění a výztuže	ČSN 26 9010, ČSN EN 13670, projektová dokumentace, technologický předpis	SV	Jednorázově	Vizuální	SD		Jméno: datum: podpis:	Jméno: datum: podpis:	Jméno: datum: podpis:
5	Kontrola způsobilosti a průkazů pracovníků	Kontrola profesních a řídicích průkazů, výskyt alkoholu a omamných látek, zdravotní stav	Narizení vlády č. 136/2016 Sb., narizení vlády č. 362/2005 Sb., profesní průkazy	SV	Průběžně	Vizuální	SD, kniha BOZP		Jméno: datum: podpis:	Jméno: datum: podpis:	Jméno: datum: podpis:
6	Kontrola BOZP na pracovišti	Kontrola všech pracovních pomůcek, kontrola zábradlí, dodržování BOZP	Narizení vlády č. 136/2016 Sb., narizení vlády č. 362/2005 Sb.	SV, KB	Průběžně	Vizuální a měření	SD, P, kniha BOZP		Jméno: datum: podpis:	Jméno: datum: podpis:	Jméno: datum: podpis:
7	Kontrola povětrnostních a teplotních podmínek	Kontrola dooržení mezí viditelnosti, rychlosti větru a teplot	Narizení vlády č. 136/2016 Sb., technologický předpis	SV	Denně	Vizuální a měření	SD		Jméno: datum: podpis:	Jméno: datum: podpis:	Jméno: datum: podpis:
8	Kontrola těsnosti, stability a completeness bednění	Kontrola montáže únosnosti, těsnosti, stability, rovinnosti bednění, nanesení odbedňovacího přípravku	ČSN 73 0042, ČSN EN 13670, ČSN 73 0212-3, projektová dokumentace, technologický předpis	SV, TDS	Průběžně	Vizuální	SD		Jméno: datum: podpis:	Jméno: datum: podpis:	Jméno: datum: podpis:
9	Kontrola výztuže, její typ, počet a průměr, polohu a krytí	Kontrola rozmístění a průměru prutů, kontrola krytí a spojů výztuže	ČSN EN 13670, ČSN EN 10080, projektová dokumentace, technologický předpis	SV, TDS, S	Průběžně	Vizuální a měření	SD		Jméno: datum: podpis:	Jméno: datum: podpis:	Jméno: datum: podpis:
10	Kontrola v průběhu betonáže, zejména ukládání a hutnění	Kontrola ukládky, hutnění betonu, homogeneity, zkoušky čerstvého betonu	ČSN EN 12350, ČSN EN 13670, technologický předpis	SV	Průběžně	Vizuální a měření	SD		Jméno: datum: podpis:	Jméno: datum: podpis:	Jméno: datum: podpis:
11	Kontrola ošetřování čerstvého betonu	Kontrola dostatečné ošetřování povrchu betonu vodou	ČSN EN 13670, technologický předpis	SV, TDS	Průběžně	Vizuální	SD		Jméno: datum: podpis:	Jméno: datum: podpis:	Jméno: datum: podpis:
12	Kontrola geometrické přesnosti konstrukce	Kontrola rozměrů, rovinnosti a svivosti celé konstrukce	ČSN EN 13670, ČSN 73 0205, ČSN 73 0212-3	SV, TDS	Jednorázově	Vizuální a měření	SD		Jméno: datum: podpis:	Jméno: datum: podpis:	Jméno: datum: podpis:
13	Kontrola pevnosti betonu	Zkouška pevnosti betonu	ČSN EN 12390, ČSN EN 12504-2	SV, TDS, S	Jednorázově	Zkouškou a měření	SD		Jméno: datum: podpis:	Jméno: datum: podpis:	Jméno: datum: podpis:
14	Kontrola completeness konstrukce a celkového vzhledu	Kontrola celkového vzhledu konstrukce	Projektová dokumentace, technologický předpis	SV, TDS	Jednorázově	Vizuální	SD, P		Jméno: datum: podpis:	Jméno: datum: podpis:	Jméno: datum: podpis:
15	Kontrola uklidku pracoviště	Kontrola vrácení pracoviště do původního stavu	Projektová dokumentace, technologický předpis	vPČ, SV	Jednorázově	Vizuální	SD		Jméno: datum: podpis:	Jméno: datum: podpis:	Jméno: datum: podpis:
MEZIPERČNÍ KONTROLA											
VSTUPNÍ KONTROLA											

P - protokol

SD - zápis do stavebního deníku

VPČ - vedoucí pracovní číty

S - statik

KB - koordinátor bezpečnosti

TDS - technický dozor stavebníka

SV - stavbyvedoucí

10.5 Související normy a zákony

- Norma ČSN 01 3481: Výkresy stavebních konstrukcí. Výkresy betonových konstrukcí (09/1988)
- Norma ČSN 73 0042: Tlaky čerstvého betonu na svislé konstrukce bednění (05/2012)
- Norma ČSN 73 0205: Geometrická přesnost ve výstavbě. Navrhování geometrické přesnosti (04/1995)
- Norma ČSN 73 0212-3: Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 3: Pozemní stavební objekty (02/1997)
- Norma ČSN EN 206+A1: Beton – Specifikace, vlastnosti, výrob (05/2018)
- Norma ČSN EN 10080: Ocel pro výztuž do betonu – Svařitelná betonářská ocel – Všeobecně (01/2006)
- Norma ČSN EN 12350: Zkoušení čerstvého betonu
- Norma ČSN EN 12390: Zkoušení ztvrdlého betonu
- Norma ČSN EN 12504-2: Zkoušení betonu v konstrukcích – Část 2: Nedestruktivní zkoušení – Stanovení tvrdosti odrazových tvrdoměrů (03/2013)
- Norma ČSN EN 13670: Provádění betonových konstrukcí (07/2010)
- Zákon č. 47/2020 Sb., kterým se mění zákon č.183/2006 Sb. Stavební zákon
- Nařízení vlády č. 136/2016 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- Vyhláška č. 405/2017 Sb., kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb



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

11. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO PROVÁDĚNÍ GABIONOVÝCH STĚN

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Libor Götz

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ, Ph.D.

BRNO 2021

11. Technologický předpis pro provádění gabionových stěn

11.1 Identifikační údaje o stavbě

Název stavby:	Vysokoškolské koleje
Místo stavby:	Parcelní číslo: 251/3, 251/7, 251/1, 252 Katastrální území: Veveří (610372) Adresa: Veveří, 602 00 Brno
Charakter stavby:	Novostavba
Účel stavby:	Polyfunkční objekt vysokoškolských kolejí
Informace o stavebníkovi:	Vysoké učení technické v Brně Antonínská 548/1 601 90 Brno – Veveří
Informace o projektantovi:	Bc. Veronika Kubínová Koliště 142/49 602 00 Brno-střed – Zábrdovice
Informace o zhotoviteli:	METROSTAV a.s. Vídeňská 121 619 00 Brno – Přízřenice
Předpokládané zahájení stavby:	11/2020
Předpokládané dokončení stavby:	11/2022
Zastavěná plocha:	3 254,46 m ²
Obestavěná plocha:	15 257,12 m ²
Předpokládané náklady:	102 000 000,00 Kč

11.2 Informace o stavbě

Novostavba objektu vysokoškolských kolejí v centru města Brna. Jedná se o samostatně stojící čtyřpodlažní budovu, která je podsklepená. Budova je nepravidelného obdélníkového tvaru.

Hlavní stavební objekt je složen ze tří částí. V suterénu je umístěné hromadné parkoviště pro studenty, návštěvy a zaměstnance. Dále jsou v podzemním podlaží technické místnosti a sklad. V prvním nadzemním podlaží je kavárna s venkovní terasou, copy-centrem a trafikou. Od druhého nadzemního podlaží jsou pokoje a provozy sloužící pro ubytované studenty. Budova celkem obsahuje 44 pokojů určených pro 2 osoby a 1 pokoj pro imobilní osobu, který je ve 2. patře.

Jedná se o skeletový konstrukční systém, který je doplněn keramickými tvarovkami. Obvodové zdivo je zatepleno tepelně-izolační minerální vatou s provětrávanou fasádou a vláknocementovými fasádními obklady. Základy objektu jsou provedeny ze základových patek s pilotou pod každým sloupem. Část fasády na severní straně u hlavního vstupu je řešena jako vegetační, stejně jako plochá střecha.

V areálu v části u ulice Veverí bude vybudován veřejný park a v části u ulice Kounicova dvě volejbalová hřiště.

11.3 Informace o procesu

Tento technologický předpis je zpracován pro zhotovení SO 10 Gabionové stěny, které budou zhotoveny z klasických gabionových košů vyplněné lomovým kamenem. SO 02 Příjezdová cesta do podzemních garáží bude z obou stran ohraničena gabiony. Stěny budou hluboké od 0,5 m do 2 m, široké 21,7 m a vysoké 5 m (výškový rozdíl mezi terénem a komunikací bude 3,5 m. Celkový objem gabionových stěn je 174 m³. Graficky je stavební objekt znázorněn v příloze P.11.1 Výkres gabionových stěn.

11.4 Materiál, doprava a skladování

11.4.1 Materiál

Tabulka 14 – Výkaz materiálu pro gabionové stěny

Název	Popis	Množství	
Gabionová síť	2x1 m, vel. oka 100x50 mm	38 ks	1 796 kg
	1,5x1 m, vel. oka 100x50 mm	160 ks	
	1x1 m, vel. oka 100x50 mm	366 ks	
	0,5x1 m, vel. oka 100x50 mm	134 ks	
Gabionové táhlo	Délka 0,5 m	1 280 ks	89 kg
	Délka 1 m	188 ks	
Spojovací gabionová spirála	Délka 2,1 m	28 ks	452 kg
	Délka 1,6 m	90 ks	
	Délka 1,1 m	1 024 ks	
	Délka 0,6 m	360 ks	
Výplňový materiál	Lomový kámen	180 m ³	504 t
Geotextilie	Gramáž 300 g/m ²	252 m ²	3 role
Podklad	Štěrkodrt	12 m ³	34 t

Kamenivo

Největší objem materiálu bude představovat kamenivo, ať už jako výplňový materiál (lomový kámen) nebo jako podklad pod gabionové stěny (štěrkodrt). Lomový kámen bude frakce 63-125 mm a štěrkodrt bude frakce 0-63 mm.

Kovové prvky

Všechny kovové prvky budou povrchově opatřeny žárovým pokovením slitinou – 95% zinku a 5% hliníku. Celková hmotnost bude 2 337 kg.

11. Technologický předpis pro provádění gabionových stěn

Geotextilie

Proti vniku nečistot a písku do gabionové stěny bude její rub opotřeben geotextilií s gramáží 300 g/m². Pro realizaci budou potřebné 3 role geotextilie.

11.4.2 Doprava

Primární

Veškeré kamenivo potřebné ke stavbě gabionových stěn bude dovezeno z lomu Bratčice pomocí třístranného sklápěče Tatra Phoenix. Stejně tak i přebytečný výkopek bude odvezen do lomu Bratčice pomocí sklápěče.

Ocelové prvky a geotextilie pro stavbu gabionové stěny budou dovezeny z firmy DEK stavebniny valníkem s rukou HR Palfinger Tatra PHOENIX.

Sekundární

Dopravu výkopku z výkopku do sklápěče Tatra zajistí rypadlo Liebherr R 934. Smykový nakladač Bobcat S100 zajistí dopravu kameniva přímo pod gabionové stěny – štěrkodř 0/63 a dále bude navážet lomový kámen jako výplňový materiál ke gabionovým stěnám.

Ocelové prvky a geotextilií si na místo určení dopraví sami dělníci nebo bude použit věžový jeřáb Liebherr 81 K.1

11.4.3 Skladování

Kamenivo nepotřebuje speciální podmínky na skladování, bude volně ložené v blízkosti gabionových stěn na zpevněné skládce.

Ocelové prvky budou skladovány na skládce se zpevněným povrchem na dřevěných hranolech o rozměrech minimálně 100 x 100 x 1 000 mm.

Geotextilie bude nutné uskladnit v uzamykatelném skladu.

11.5 Převzetí pracoviště

11.5.1 Přípravenost staveniště

Staveniště bude celé oploceno jak současnými zdmi a ploty, tak mobilním oplocením a bude označeno. Přístup na něj bude možný pomocí 2 vstupních bran na východní a západní straně staveniště. Západní vjezd bude primárně určen pro vstup pracovníků, návštěv staveniště a bude se zde nacházet buňkoviště. Východní vjezd bude určen pro vjezd stavební techniky s přístupem na zpevněnou skládku. Všechny staveništní komunikace budou zpevněny a umožní bezproblémový pohyb automobilů a stavební techniky. Bližší informace o připravenosti staveniště jsou uvedeny v kapitole č. 5. Technická zpráva zařízení staveniště.

11.5.2 Přípravenost pracoviště

Před zahájením realizace musí být dokončena skrývka ornice a vyhlouben sjezd do stavební jámy. Dále musí být dokončena betonáž celého 1.PP včetně stropní desky. Na zpevněné skládce musí být dostatečný prostor pro uložení kameniva a kovových prvků.

11.5.3 Převzetí pracoviště

Pracoviště bude předáno hlavním dodavatelem stavby subdodavateli ve smluvně stanoveném termínu. Při předání budou přítomni jak mistr, tak vedoucí pracovní čety, která prováděla předchozí práce.

Předány budou zpevněné plochy, které budou dostatečně únosné pro provoz stavebních strojů. Dále se předá přípojka vody, splaškové kanalizace a přípojka elektřiny s rozvaděčem elektrické energie. Na staveništi budou nezbytné stavební, sociální i skladové buňky. Staveniště bude oploceno. O převzetí pracoviště bude vystaven protokol a bude zapsán do stavebního deníku. Zápis bude obsahovat datum, čas, výsledky měření, případné odchylky měření a řešení možných závad. Pod zápisem bude

11. Technologický předpis pro provádění gabionových stěn

podepsán vedoucí pracovní čety předchozí práce, stavbyvedoucí a případně i technický dozor stavebníka.

11.6 Pracovní podmínky

11.6.1 Obecné pracovní podmínky

Zhotovení gabionových stěn bude probíhat v listopadu, proto by teplota neměla mít vliv na výstavbu. Provádění bude probíhat dle technologického předpisu a obecných pravidel provádění stavebních prací.

Všichni pracovníci budou proškoleni o BOZP, seznámeni s PD a budou používat ochranné osobní prostředky.

11.6.2 Rizika

- Volit velikost kameniva tak, aby nepropadávalo skrz drátěnou konstrukci gabionových košů.
- Zvolení nevhodného kameniva (křehké, soli a obsahem vody)
- Propadnutí osoby pomocnou podlahou
- Lešení nepřetěžovat materiálem a při jeho ukládání dbát na stabilitu
- K výstupu a sestupu na lešení používat pouze žebříků
- Obsluhu stavebních strojů mohou provádět pouze pracovníci vlastní oprávnění k obsluze a řízení

11.7 Personální obsazení

Zhotovení štěrkodrtvého základu, gabionových košů a pokládka geotextilie:

Celkem 5 pracovníků	1 vedoucí čety
	1 strojník smykového nakladače
	3 pomocní dělníci

11.8 Stroje a pracovní pomůcky

11.8.1 Velké stroje

- Smykový nakladač Bobcat S100
- Valník s rukou HR Palfinger Tatra PHOENIX 6×6.2
- Věžový jeřáb Liebherr 81 K.1

11.8.2 Elektrické stroje a nářadí

- Vibrační deska Ammann APF2050
- Úhlová bruska Makita GA9050R

11.8.3 Ruční nářadí a pomůcky

Sada kleští, nůž, zednické vědro, lopata, vázací drát a lešenářské trubky.

11.8.4 Měřicí pomůcky

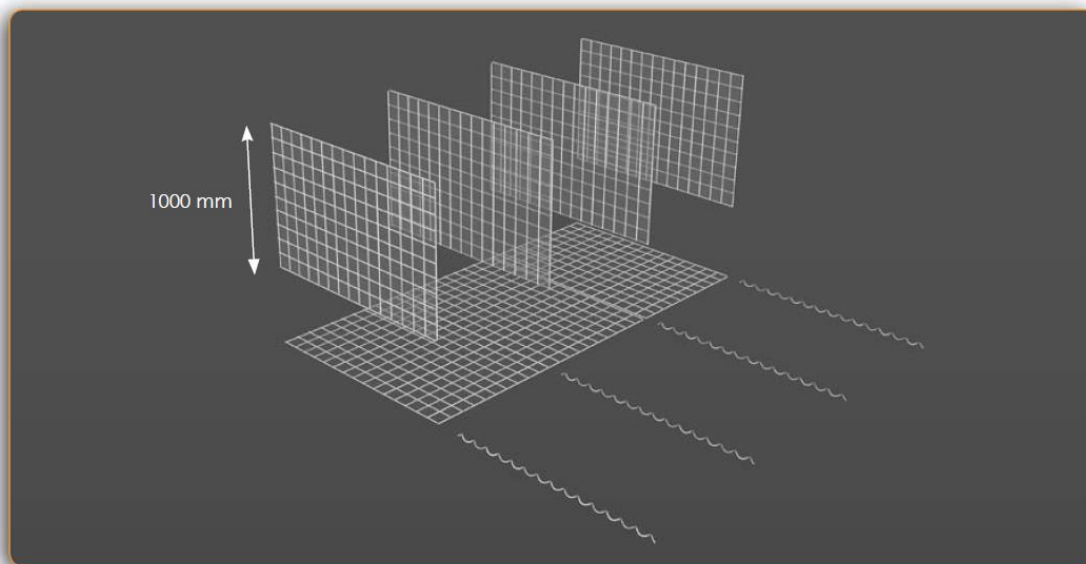
Rotační laser PR 30-HVS – Hilti, lať, ocelové pásmo 30 m, svinovací metr, vodováha (2 m; 0,5 m),

11.8.5 Ochranné pomůcky

Pracovní oděv, pevná pracovní obuv, pracovní rukavice, ochranná přilba a reflexní vesta.

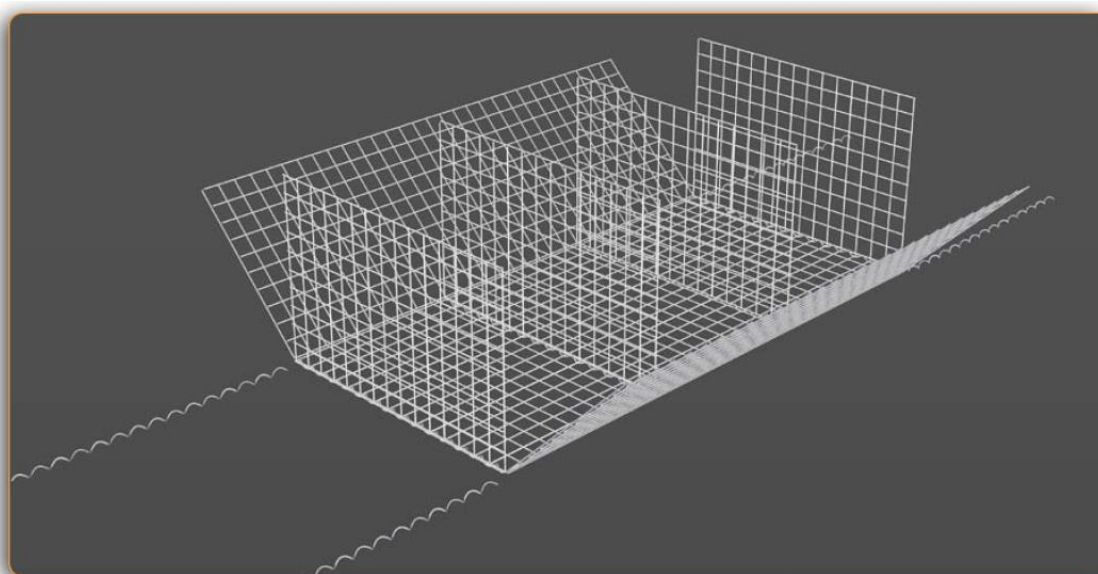
11. Technologický předpis pro provádění gabionových stěn

V dalším kroku budou ke dnu připojeny sítě, tvořící příčky mezi jednotlivými koši a to pomocí spirál, viz obrázek 63. Ty propojí jednotlivé koše v jeden celek.



Obrázek 62 – Propojení dna a příček pomocí spirál [19]

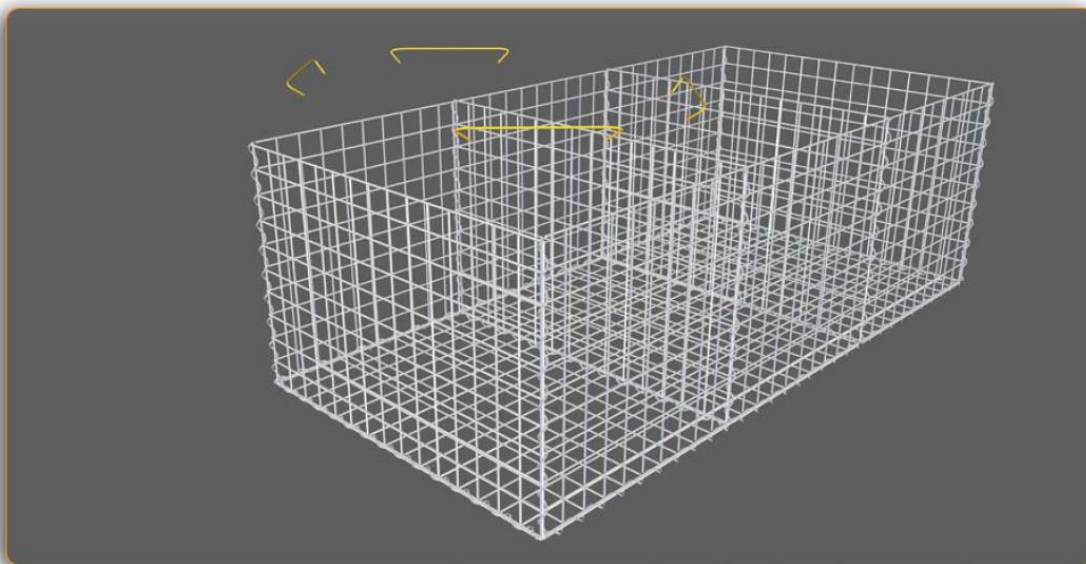
Následně přiložíme čela košů a opět je připojíme pomocí spirál, viz. obrázek 65. Pro snazší montáž se dno a čela dočasně spojí pomocí vazačského drátu. Spirály spojí příčky s čely a vytvoří kompaktní celek.



Obrázek 63 – Propojení dna a čel [19]

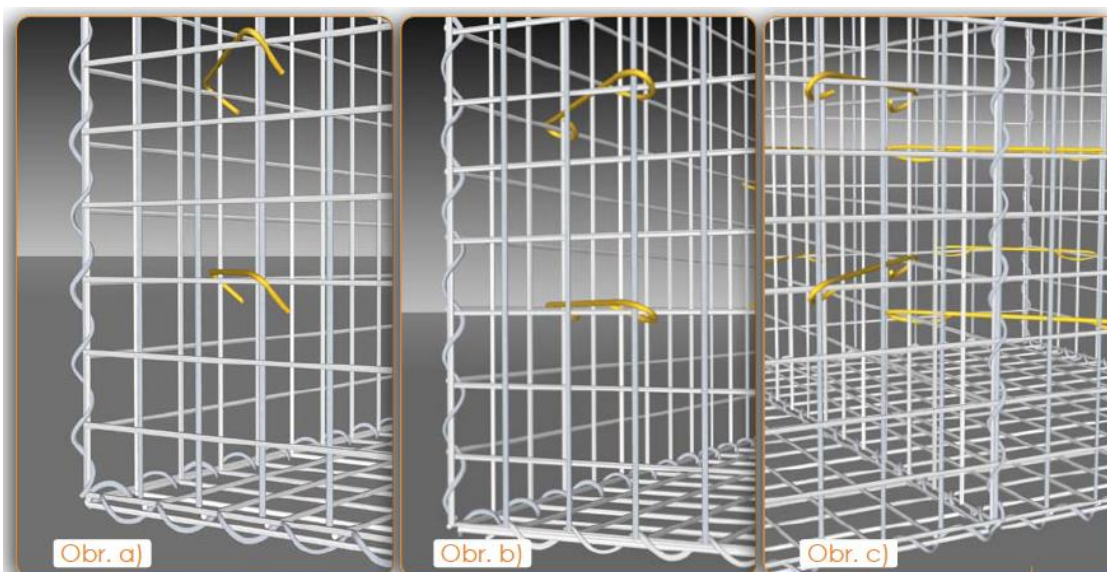
11. Technologický předpis pro provádění gabionových stěn

Pro ztužení gabionových košů se použijí spony, které jsou na koncích mírně ohnuté. Spony se uloží přes roh vždy cca po 300 mm výšky, tzn. celkem 2 kusy v každém rohu koše.



Obrázek 64 – Vložení rohových spon do košů [19]

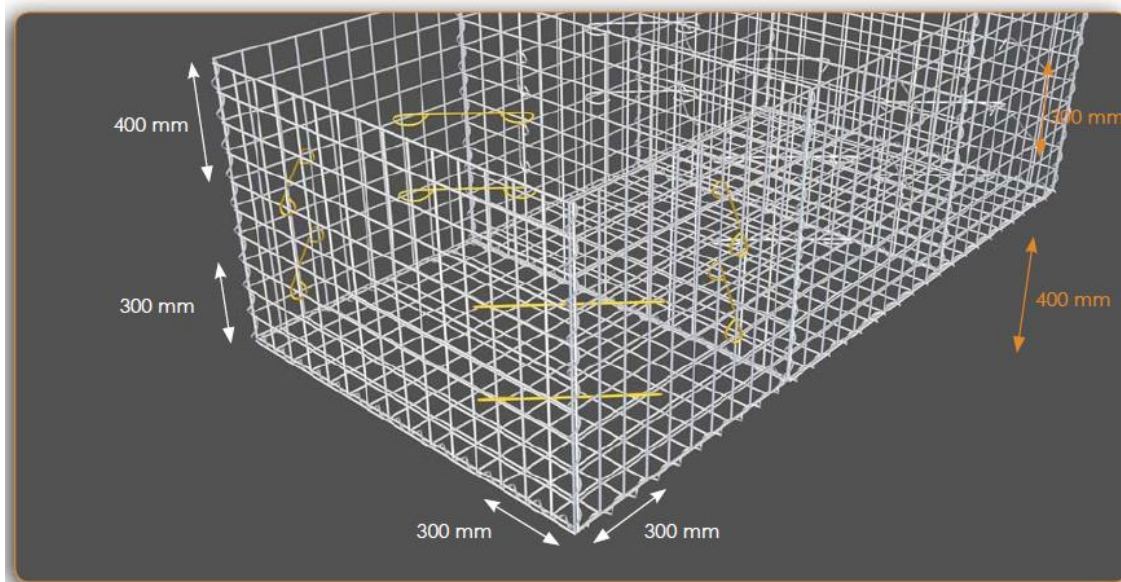
Podle obrázku a) se spony uloží a upevní do spoje svislého a vodorovného drátu a pevně se sevřou, viz. obrázek b). Spony v následujícím kvádru uložíme o jeden drát výš, aby nedošlo ke styku spon sousedících kvádrů a bylo zaručeno pevné a dokonalé upevnění k síti, viz obr. c).



Obrázek 65 – Zajištění rohových spon [19]

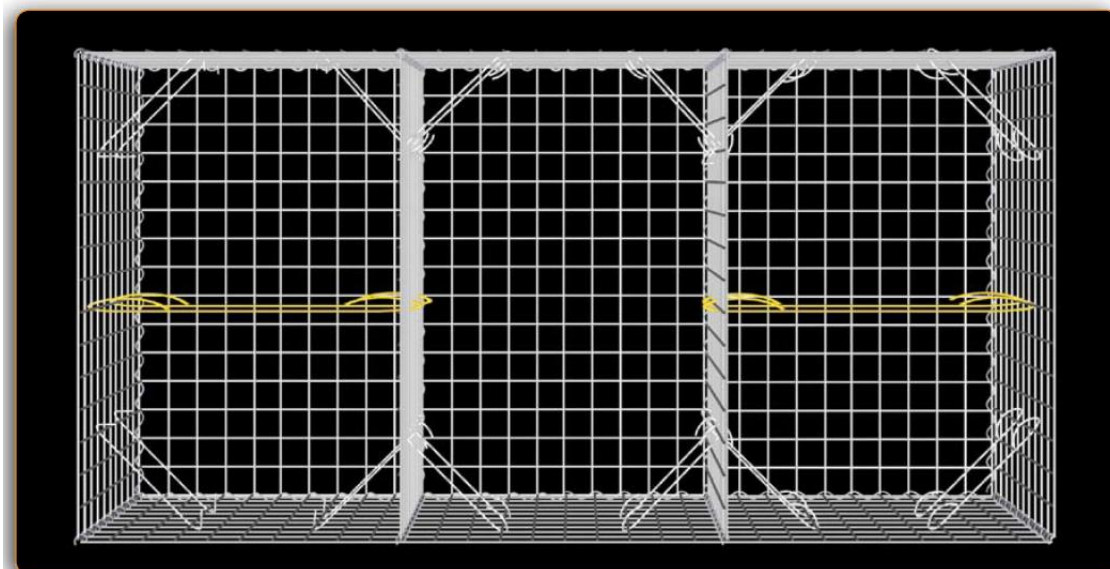
11. Technologický předpis pro provádění gabionových stěn

Spony budou mít rozpor spon 300 mm od hrany kvádrů. Od zdola budou spony vzdáleny také 300 mm a od shora 400 mm. Jelikož se spony v místě styku dvou kvádrů nesmí nacházet na stejném místě prohodíme umístění spon. Vzdálenost od shora bude 300 mm a od zdola 400 mm. Tím zajistíme splnění předchozího bodu.



Obrázek 66 – Rozmístění rohových spon [19]

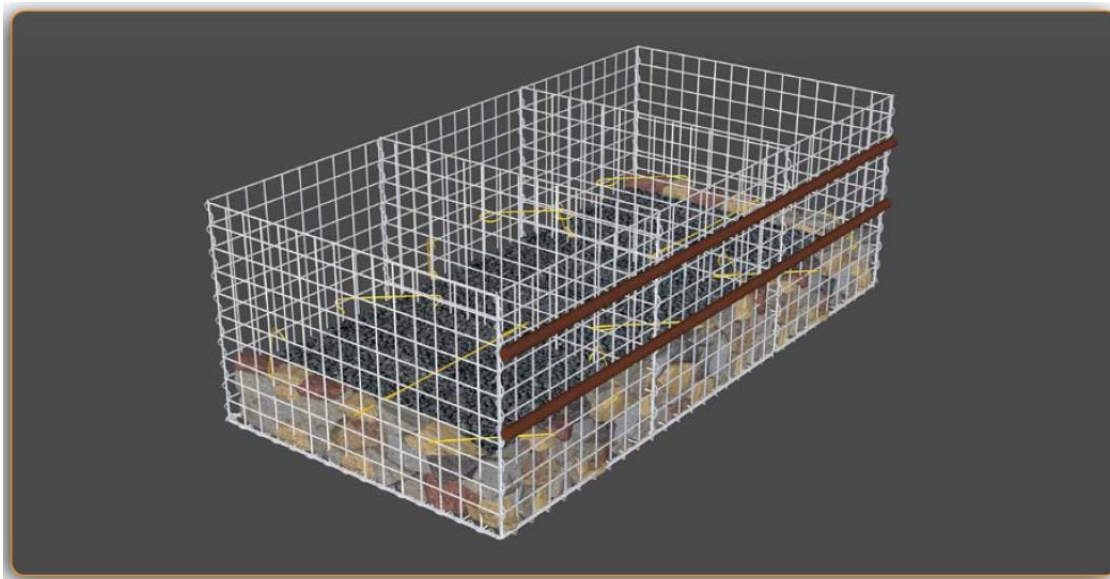
U krajních kvádrů s rozměrem 1 500 x 1 000 a 2 000 x 1 000 mm budou použity příčné spony. Do středu konstrukce se umístí 2 spony nad sebe ve stejné úrovni jako rohové spony viz. obrázek 69.



Obrázek 67 – Rozmístění příčných spon [19]

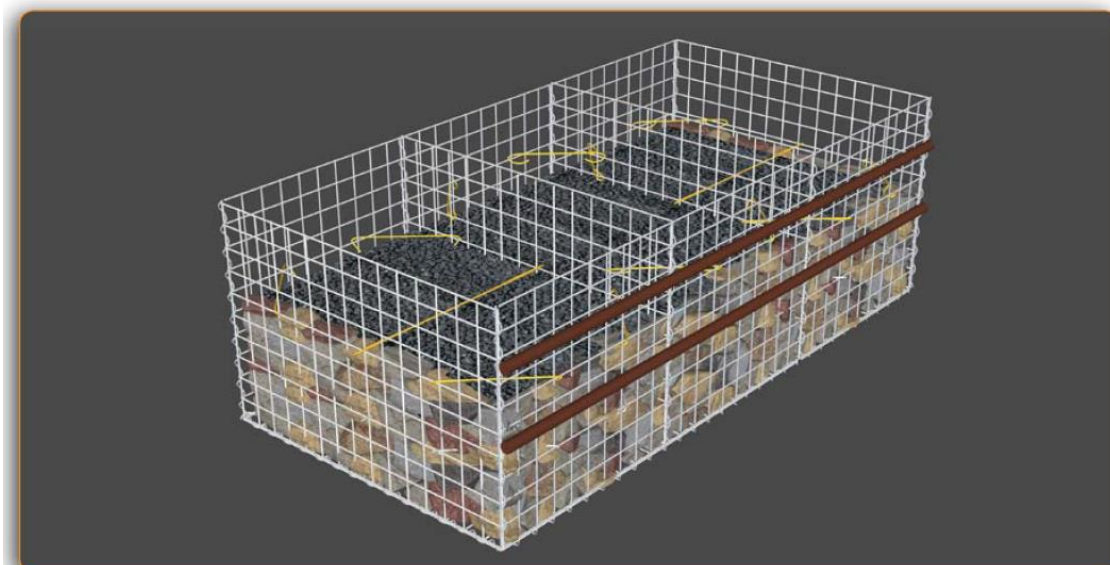
11. Technologický předpis pro provádění gabionových stěn

Před započítím plnění konstrukce kamenivem je nutné umístit na přední stranu konstrukce dvě pomocné lešenářské trubky. Umístí se tak, aby nepřekážely při upínání spon v konstrukci. Trubky zajistí tvarovou stabilitu konstrukce. Pohledové strany se vyskládají kamenivem do výšky prvních spon. Stejný postup se použijeme při výplni první fáze, tu porovnáme a následně můžeme umístit první řadu rohových i příčných spon.



Obrázek 68 – První vrstva plnění konstrukce kamenivem [19]

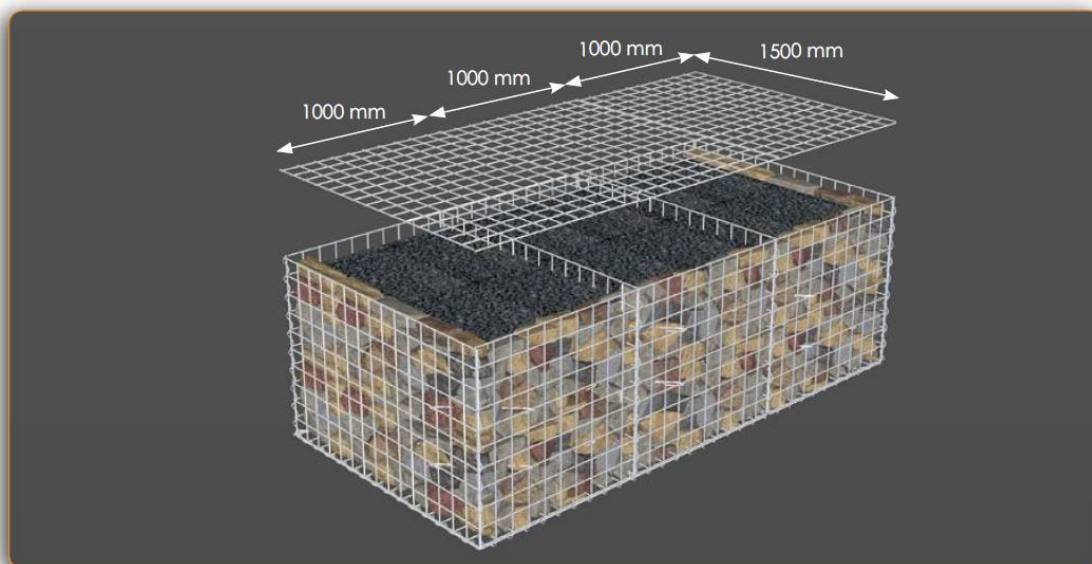
Předchozí postup opakujeme do výšky druhé řady spon Tento postup, na rozdíl od strojního plnění, zabrání deformaci spojovacích prvků.



Obrázek 69 – Druhá vrstva plnění konstrukce kamenivem [19]

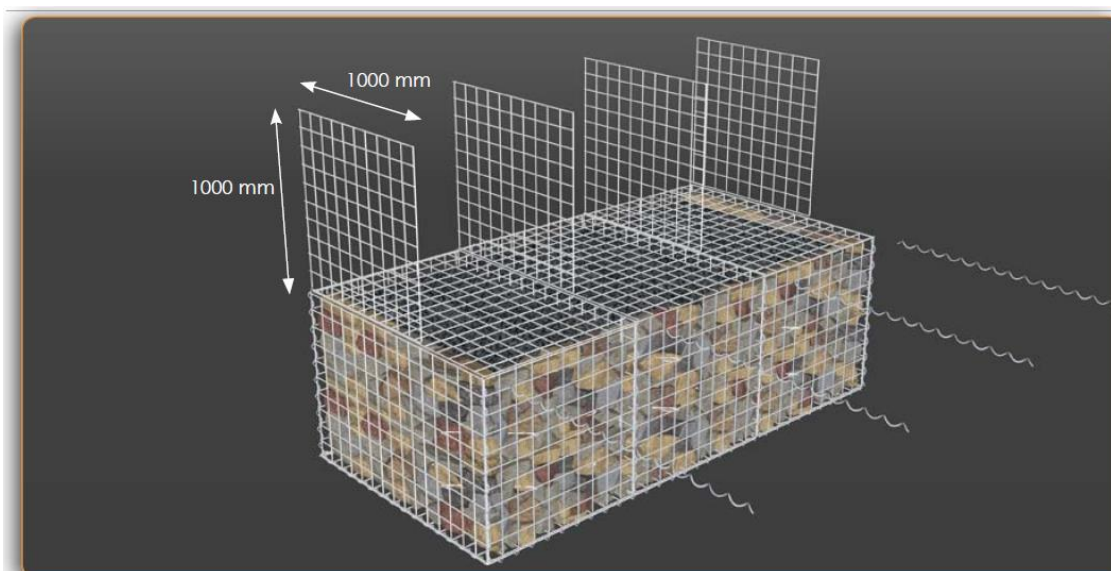
11. Technologický předpis pro provádění gabionových stěn

Třetí vrstva nenarovnáme až povrch, aby přečnívající kamenivo nekomplikovalo ukládání další vrstvy konstrukce. Dále se na vyplněnou konstrukci košů položí síť, která bude tvořit víko koše.



Obrázek 70 – Uložení víka koše [19]

V dalším kroku se pomocí spirál spojí boky spodního koše, s boky horního koše a víka spodního koše. Také budou odstraněny pomocné trubky.



Obrázek 71 – Propojení spodního a horního koše [19]

Dále se celý tento proces opakuje, dokud není celá zeď hotová.

11.9.3 Položení geotextilie

Na rubovou stranu gabionové stěny bude položena geotextilie jako filtrační vrstva, která zabrání vyplavování jemných částí do konstrukce gabionu. Samotné položení proběhne po dokončení jedné výškové úrovně gabionu a před zpětným zásypem.

11.9.4 Zpětný zásyp

Jako poslední krok tohoto technologického předpisu je zpětné zasypání rubové části gabionové stěny zeminou s následným hutněním. Zásyp bude probíhat po částech, vždy po dokončení jedné výškové úrovně. Použitá zemina nesmí být zmrzlá, nesmí obsahovat nevhodné příměsi a musí být dobře zhutnitelná. Hutnění může být prováděno pouze vibrační deskou nebo jinými lehkými hutnícími prostředky.

11.10 Jakost a kontrola kvality

Tato část je blíže popsána v kapitole diplomové práce č. 11. Kontrolní a zkušební plán pro provádění gabionových stěn.

11.10.1 Vstupní kontrola

- Kontrola kompletnosti a platnosti PD
- Kontrola rozměrů, polohy, rovinnosti a zhutnění pláně
- Kontrola kvality stavebního materiálu
- Kontrola skladování stavebních materiálů
- Kontrola způsobilosti a průkazů pracovníků

11.10.2 Mezioperační kontrola

- Kontrola BOZP na pracovišti
- Kontrola povětrnostních a teplotních podmínek
- Kontrola kompletnosti košů
- Kontrola prostorové tuhosti košů
- Kontrola ukládání kameniva

11.10.3 Výstupní kontrola

- Kontrola geometrické přesnosti konstrukce
- Kontrola pevnosti zdí
- Kontrola kompletnosti konstrukce a celkového vzhledu
- Kontrola úklidu pracoviště

11.11 Bezpečnost a ochrana zdraví

Každý pracovník, který se bude podílet na realizaci projektu, bude průkazně seznámen a proškolen předpisy BOZP, požárními a hygienickými. Dále bude provedeno poučení o pohybu na staveništi, správné manipulaci s materiálem, umístění lékárničky, hasících přístrojů a hlavního vypínače energie. O tomto školení bude sepsán zápis a pracovník stvrdí poučení a seznámení svým podpisem. Dodavatel stavby bude zodpovídat za proškolení pracovníků. Pracovníci budou povinni používat osobní ochranné pracovní pomůcky. Nejrizikovější prováděnou činností bude práce ve výškách. Staveniště bude oploceno a na oplocení budou umístěny výstražné cedulky s informacemi o stavbě a možném nebezpečí.

Bezpečnost na stavbě bude v průběhu realizace zajištěna podle:

- **Zákon č. 205/2020 Sb.**, kterým se mění zákon č. 258/2000 Sb., O ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů
- **Zákon č. 285/2020 Sb.**, kterým se mění zákon č. 262/2006 Sb., Zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů
- **Zákon č. 88/2016 Sb.**, kterým se mění zákon č. 309/2006 Sb., Zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů
- **Nařízení vlády č. 378/2001 Sb.**, Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí, ve znění pozdějších předpisů

11. Technologický předpis pro provádění gabionových stěn

- **Nařízení vlády č. 495/2001 Sb.**, Nařízení vlády, kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků, ve znění pozdějších předpisů
- **Nařízení vlády č. 101/2005 Sb.**, Nařízení vlády o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí, ve znění pozdějších předpisů
- **Nařízení vlády č. 136/2016 Sb.**, kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb., Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi, ve znění pozdějších předpisů
- **Nařízení vlády č. 320/2017 Sb.**, kterým se mění nařízení vlády č. 176/2008 Sb., O technických požadavcích na strojní zařízení, ve znění pozdějších předpisů
- **Nařízení vlády č. 170/2014 Sb.**, kterým se mění nařízení vlády č. 201/2010 Sb., Nařízení vlády o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu, ve znění pozdějších předpisů
- **Nařízení vlády č. 241/2018 Sb.**, kterým se mění nařízení vlády č. 272/2011 Sb., O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů
- **Vyhláška č. 323/2017 Sb.**, kterou se mění vyhláška č. 268/2009 Sb., O technických požadavcích na stavbu, ve znění pozdějších předpisů

11.12 Ekologie

V průběhu realizace bude vznikat odpad, který bude tříděn na komunální, plasty, kov, papír, sklo a stavební odpad, dle katalogů odpadů do kontejnerů. Ten bude následně odpovědnou firmou odvezen na skládku nebo likvidaci.

Tabulka 15 – Seznam odpadů a jejich likvidace

Č. odpadu	Název odpadu	Kategorie	Likvidace
01 04 01	Kamenivo	O	Recyklace
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	O	Recyklace
17 02 02	Sklo	O	Recyklace
17 02 03	Plast	O	Recyklace
17 04 05	Železo a ocel	O	Recyklace
20 03 01	Směsný komunální odpad	O	Skládka komunálního odpadu

Ochrana životního prostředí bude v průběhu realizace zajištěna podle:

- **Zákon č. 183/2017 Sb.**, kterým se mění zákon č. 17/1992 Sb., O životním prostředí, ve znění pozdějších předpisů
- **Zákon č. 541/2020 Sb.** Zákon o odpadech, ve znění pozdějších předpisů
- **Zákon č. 544/2020 Sb.**, kterým se mění zákon č. 254/2001 Sb., O vodách, ve znění pozdějších předpisů
- **Zákon č. 544/2020 Sb.**, kterým se mění zákon č. 274/2001 Sb., O vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu, ve znění pozdějších předpisů
- **Zákon č. 545/2020 Sb.**, kterým se mění zákon č. 477/2001 Sb., O obalech, ve znění pozdějších předpisů
- **Nařízení vlády č. 241/2018 Sb.**, kterým se mění nařízení vlády č. 272/ 2011 Sb., O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů



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

12. KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO PROVÁDĚNÍ GABIONOVÝCH STĚN

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Libor Götz

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ, Ph.D.

BRNO 2021

12. Kontrolní a zkušební plán pro provádění gabionových stěn

12.1 Popis kontrol

12.1.1 Vstupní kontrola

12.1.1.1 Kontrola kompletnosti a platnosti PD

Před zahájením realizace gabionových zdí zkontroluje stavbyvedoucí a technický dozor stavebníka projektovou dokumentaci a technologický předpis. V případě zjištění nedostatku bude provedena náprava. Stavbyvedoucí dá pokyn k realizaci a provede zápis do stavebního deníku.

12.1.1.2 Kontrola rozměrů, polohy, rovinnosti a zhutnění pláňe

Kontrola všech rozměrů a soudržnosti šterkodrtového základu. Dále budou kontrolovány rovinatosti a zhutnění podkladu, zda odpovídá předepsané hodnotě. Kontrolu provede stavbyvedoucí s TDS.

12.1.1.3 Kontrola kvality stavebního materiálu

Budou kontrolovány dodané drátěné sítě, spojovací spirály, táhla, výplňové kamenivo a geotextilie, zda se shodují s dodacími listy. U drátěných sítí, spojovacích spirál a táhel se bude kontrolován jejich rozměr a počet. Dále proběhne vizuální kontrola, zda nedošlo k povrchovému poškození nebo k deformaci. Dodávka kameniva bude zkontrolována, zda splňuje kvalitativní požadavky. Především zda není kamenivo křehké, neobsahuje přílišné množství vody nebo solí. Taktéž bude zkontrolováno správné množství dodaného kameniva. U dodávky geotextilie bude zkontrolováno množství a zda není geotextilie poškozená. Tuto kontrolu provede stavbyvedoucí.

12. Kontrolní a zkušební plán pro provádění gabionových stěn

12.1.1.4 Kontrola způsobilosti a průkazů pracovníků

Každý pracovník, který se bude podílet na realizaci stavby musí být proškolený o BOZP a seznámen s PD. Každý pracovník bude muset prokázat svou odbornost platným průkazem nebo certifikátem. Tyto kontroly bude provádět stavbyvedoucí, stejně jako kontrolu na požití alkoholických nápojů nebo omamných látek.

12.1.1.5 Kontrola skladování stavebních materiálů

Na zpevněné skládce budou uloženy ocelové prvky. Ty budou uloženy na dřevěných hranolech o rozměru 100 x 100 x 1 000 mm. Maximální výška skladování bude 1,5 m. Geotextilie bude uložena v uzamykatelných skladech. Kamenivo bude volně ložené v blízkosti gabionových stěn na zpevněné skládce.

12.1.2 Mezioperační kontrola

12.1.2.1 Kontrola BOZP na pracovišti

Opatření a zásady pro bezpečnost při práci budou dodržovány zejména z důvodu pohybu smykového nakladače a práce ve výškách. Bude se jednat zejména o používání osobních ochranných prostředků. Kontrolu dodržování výše zmíněných zásad bude zajišťovat stavbyvedoucí a o každé kontrole provede zápis do knihy BOZP.

12.1.2.2 Kontrola povětrnostních a teplotních podmínek

Stavbyvedoucí bude kontrolovat povětrnostní a teplotní podmínky minimálně třikrát denně, a to každý den, o kontrole bude proveden zápis do stavebního deníku. Pokud se bude jednat o práci ve výškách musí být práce zastaveny, pokud poklesne viditelnost pod 30 m nebo bude rychlost větru vyšší než 10 m/s. Dále v případě dlouhotrvajících dešťů může dojít k podmáčení podloží nebo sesuvu svahu.

12. Kontrolní a zkušební plán pro provádění gabionových stěn

12.1.2.3 Kontrola kompletnosti košů

Při osazování ocelových prvků bude kontrolován jejich rozměr a správné umístění v konstrukci. Bude se kontrolovat, zda jsou všechny sítě spojeny pomocí spirál. Všechny boční dílce budou spojeny pomocí spon. Tuto kontrolu bude provádět vedoucí čety.

12.1.2.4 Kontrola prostorové tuhosti košů

Před začátkem ukládky kameniva je nutné zkontrolovat, zda jsou sítě dostatečně tuhé. Tuto kontrolu provede vedoucí pracovník čety pomocí přiměřené síly.

12.1.2.5 Kontrola ukládání kameniva

Bude kontrolována velikost ukládaného kameniva do gabionových košů, která musí být větší, než je velikost ok sítí, aby nedocházelo k vypadávání kameniva z košů. Při ukládání bude dbáno na co nejmenší mezerovitost mezi jednotlivými kameny. Díky tomu bude docíleno požadovaného vzhledu. Kontrolu bude provádět vedoucí pracovní čety.

12.1.3 Výstupní kontrola

12.1.3.1 Kontrola geometrické přesnosti konstrukce

Po dokončení obou gabionových zdí bude provedena kontrola rozměrů a rovinnosti. Tuto kontrolu provede vedoucí pracovní čety pomocí rotačního laseru a vodováhy. Dále bude zkontrolováno, zda je dodržen stanovený sklon zdi ke svahu.

12.1.3.2 Kontrola pevnosti zdí

V této části bude zkontrolována kompletnost všech spojovacích prvků a vzájemné působení jednotlivých ocelových komponentů a kameniva. Také bude kontrolováno, zda nedošlo k posunu v základové spáře. Kontrolu provede vedoucí pracovník čety.

12.1.3.3 Kontrola kompletnosti konstrukce a celkového vzhledu

Stavbyvedoucí a technický dozor stavebníka společně zkontrolují celkovou kvalitu a dodržení technologického předpisu při realizaci. Výsledkem této kontroly bude zápis do stavebního deníku o dokončení a odsouhlasení zhotovené konstrukce.

12.1.3.4 Kontrola úklidu pracoviště

Na závěr proběhne úklid pracoviště. Budou vytríděny odpady, opraveny případné nedodělky a vše zkontroluje vedoucí čety a stavbyvedoucí.

12. Kontrolní a zkušební plán pro provádění gabionových stěn

12.2 Formulář KZP

KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO PROVÁDĚNÍ GABIONOVÝCH ZDI											
č.k.	Název kontroly	Popis kontroly	Zdroj kontroly	Kontrolu provedl	Četnost kontroly	Způsob kontroly	Výstup kontroly	Závěr V / N	Kontrolu provedl	Kontrolu proběhl	Kontrolu převzal
VSTUPNÍ KONTROLA											
1	Kontrola kompletnosti a platnosti PD	Správnost, aktuálnost, úplnost dokumentace, platnost stavebního povolení	Zákon č. 47/2020 Sb., vyhláška č. 405/2017 Sb., ČSN 73 6133	SV, TDS	Jednorázové při předání či změně	V	SD		Jméno: datum: podpis:	Jméno: datum: podpis:	Jméno: datum: podpis:
2	Kontrola rozměrů, polohy, rovinnosti a zhutnění pláně	Velikost odchylek	Projektová dokumentace, ČSN 73 0212-3, technologický předpis	SV, TDS	Jednorázové při předání	V, M	SD, P		Jméno: datum: podpis:	Jméno: datum: podpis:	Jméno: datum: podpis:
3	Kontrola kvality stavebního materiálu	Kontrola prvků, označení, druh, certifikace, nepoškozenost	Projektová dokumentace, dodací list, technologický předpis, ČSN EN 1090-2	SV	Jednorázové	V	SD		Jméno: datum: podpis:	Jméno: datum: podpis:	Jméno: datum: podpis:
4	Kontrola skladování stavebních materiálů	Kontrola skladovacích ploch, správnost skladování ocelových prvků, kameniva	ČSN 26 9010, projektová dokumentace, technologický předpis	SV	Jednorázové	V	SD		Jméno: datum: podpis:	Jméno: datum: podpis:	Jméno: datum: podpis:
5	Kontrola způsobilosti a průkazů pracovníků	Kontrola profesionálních a řídičských průkazů, výskyt alkoholu a omamných látek, zdravotní stav	Narižení vlády č. 136/2016 Sb., narižení vlády č. 362/2005 Sb., profesní průkazy	SV	Průběžně	V	SD, kniha BOZP		Jméno: datum: podpis:	Jméno: datum: podpis:	Jméno: datum: podpis:
6	Kontrola BOZP na pracovišti	Kontrola všech pracovních pomůcek, dodržování BOZP	Narižení vlády č. 136/2016 Sb., narižení vlády č. 362/2005 Sb.	SV, KB	Průběžně	V, M	SD, P, kniha BOZP		Jméno: datum: podpis:	Jméno: datum: podpis:	Jméno: datum: podpis:
7	Kontrola povětrnostních a teplotních podmínek	Kontrola dodržení mezí viditelnosti a rychlosti větru	Narižení vlády č. 136/2016 Sb., technologický předpis	SV	Denně	V, M	SD		Jméno: datum: podpis:	Jméno: datum: podpis:	Jméno: datum: podpis:
8	Kontrola kompletnosti košů	Kontrola montáže spon, spirál, sítí a jejich provázanost	ČSN EN 1090-2, projektová dokumentace, technologický předpis	VPČ	Průběžně	V	SD		Jméno: datum: podpis:	Jméno: datum: podpis:	Jméno: datum: podpis:
9	Kontrola prostorové tuhosti košů	Kontrola prostorové tuhosti košů	Projektová dokumentace, technologický předpis	VPČ	Průběžně	V, M	SD		Jméno: datum: podpis:	Jméno: datum: podpis:	Jméno: datum: podpis:
10	Kontrola ukládání kameniva	Kontrola velikosti kameniva a mezovitosti	Projektová dokumentace, technologický předpis	VPČ	Průběžně	V	SD		Jméno: datum: podpis:	Jméno: datum: podpis:	Jméno: datum: podpis:
11	Kontrola geometrické přesnosti konstrukce	Kontrola rozměrů, rovinnosti stěn a svislý úhel	Projektová dokumentace, technologický předpis, ČSN EN 1090-2	VPČ	Jednorázové	V, M	SD		Jméno: datum: podpis:	Jméno: datum: podpis:	Jméno: datum: podpis:
12	Kontrola pevnosti zdí	Kontrola spolupůsobení ocelové konstrukce a kameniva	Projektová dokumentace, technologický předpis	VPČ	Jednorázové	V, M	SD		Jméno: datum: podpis:	Jméno: datum: podpis:	Jméno: datum: podpis:
13	Kontrola kompletnosti a vzhledu konstrukce	Kontrola celkového vzhledu konstrukce	Projektová dokumentace, technologický předpis	SV, TDS	Jednorázové	V	SD, P		Jméno: datum: podpis:	Jméno: datum: podpis:	Jméno: datum: podpis:
14	Kontrola úklidu pracoviště	Kontrola vrácení pracoviště do původního stavu	Projektová dokumentace, technologický předpis	VPČ, SV	Jednorázové	V	SD		Jméno: datum: podpis:	Jméno: datum: podpis:	Jméno: datum: podpis:
VÝSTUPNÍ KONTROLA											

SV - stavbyvedoucí

TDS - technický dozor stavebníka

KB - koordinátor bezpečnosti

VPČ - vedoucí pracovní čety SD - zápis do stavebního deníku

P - protokol

V - vizuální

M - měření

12.3 Související normy a zákony

- **Norma ČSN 01 3420:** Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů stavební části (08/2004)
- **Norma ČSN 26 9010:** Manipulace s materiálem. Šířky a výšky cest a uliček (11/1993)
- **Norma ČSN 73 0212-3:** Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 3: Pozemní stavební objekty (02/1997)
- **Norma ČSN 73 6133:** Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací (03/2010)
- **Norma ČSN EN 1090-1 +A1:** Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí – Část 1: Požadavky na posouzení shody konstrukčních dílců (06/2012)
- **Norma ČSN EN 1090-2:** Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí – Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce (03/2019)
- **Zákon č. 47/2020 Sb.,** kterým se mění zákon.183/2006 Sb. Stavební zákon
- **Nařízení vlády č. 136/2016 Sb.,** kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- **Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.,** Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- **Vyhláška č. 405/2017 Sb.,** kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb



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

13. PLÁN BEZPEČNOSTI A OCHRANY ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Libor Götz

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ, Ph.D.

BRNO 2021

13. Plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci

Plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi je zpracován podle nařízení vlády č. 136/2016 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi. Obsah plánu je dán bodem 2. postupy na staveništi řešící a specifikující jednotlivá opatření vyplývající z platných právních předpisů, s ohledem na místní podmínky ve vazbě na předpokládaný časový průběh prací při realizaci dané stavby, který se nachází v části C, přílohy č. 9 Plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi.

Z tohoto bodu jsou zpracovány pouze body, které se týkají monolitických stropů a gabioných stěn.

13.1 Požadavky na obsah plánu

- **a) zajištění oplocení, ohrazení stavby, vstupů a vjezdů na stavenišťě, prostor pro skladování a manipulaci s materiálem,**

Stavenišťě bude celé oploceno jak současným zdmi a ploty doplněné mobilním oplocením a označeno. Přístup na něj bude možný pomocí 2 vstupních bran na východní a západní straně stavenišťě. Západní vjezd bude primárně určen pro vstup pracovníků, návštěv stavenišťě a bude se zde nacházet buňkovišťě. Východní vjezd bude určen pro vjezd stavební techniky s přístupem na zpevněnou skládku. Všechny stavenišťní komunikace budou zpevněny a umožní bezproblémový pohyb automobilů a stavební techniky. Drobný materiál a nářadí bude uskladněno ve stavebních kontejnerech. Stavební dílce se budou skladovat do výšky max 1,5 m.

- **b) zajištění osvětlení stavenišť a pracovišť,**

Stavební práce budou probíhat pouze za denního světla. V případě potřeby bude osvětlení doplněno na sloupy v místě jeřábu, buňkoviště a uvnitř objektu.

- **c) stanovení ochranných a kontrolovaných pásem a opatření proti jejich poškození,**

Stavenišťem neprochází žádné inženýrské sítě, pouze v jihozápadním rohu staveniště se nachází památný strom. V jeho ochranném pásmu se nesmí provádět žádné práce, které mohou strom poškodit. Nově budované přípojky budou zrealizovány po dokončení skeletu, kdy není dále předpokládán pohyb těžkých stavebních strojů.

- **d) řešení opatření při nebezpečí výbuchu nebo požáru,**

Pracovníci se seznámí s požárními předpisy a s místem, kde se budou shromažďovat v případě nebezpečné situace na stavbě. Na staveništi se nebude nacházet větší množství výbušnin ani hořlavých látek. Staveniště bude vybaveno dvěma hasícími přístroji, které budou v buňkách mistrů. Lékárnička bude taktéž umístěna v buňce mistrů. Odběr vody v případě požáru je uvažován z vodoměrné šachty, kde se nachází také hlavní uzávěr vody. V blízkosti se také nachází i hlavní vypínač elektřiny. U vstupu bude umístěna informační tabule s informacemi, jak postupovat v případě nebezpečné situace a budou zde uvedena důležitá telefonní čísla.

- **e) zajištění komunikace na staveništi, včetně podjíždění elektrického vedení a dalších médií (plyn, pára, voda aj.), prozatímní rozvody elektřiny po staveništi**

V okolí hlavního stavebního objektu jsou navržené zpevněny dlážděné plochy. Jejich podkladní vrstvy budou využity jako zpevněné staveništní komunikace. V místě pohybu stavební techniky se nesmí nacházet žádné překážky, např. materiál nebo odpady. Dočasné staveništní sítě budou v co největší míře vedeny mimo zpevněných komunikací. Pouze přípojka NN pro vrátnici bude vedena v chráničce a ve zhutněné rýze. Všichni pracovníci budou seznámeni s polohou hlavního vypínače pro případ rychlého vypnutí.

- **g) opatření vztahující se k umístění a řešení zařízení staveniště, včetně situačního výkresu širších vztahů staveniště, řešení svislé a vodorovné dopravy osob a materiálu,**

Stavba se nachází v severní části centru Brna. Staveniště je ze 3 stran lemováno místními komunikacemi. Na pozemních komunikacích, u obou vjezdů, budou z důvodu bezpečnosti osazeny dopravní značky IP22 – Pozor, výjezd a vjezd vozidel stavby, B20a – nejvyšší povolená rychlost 30 km/h, B28 – Zákaz zastavení a B26 – Konec všech zákazů. U vjezdu na staveništní komunikaci budou umístěny značky B20a – nejvyšší povolená rychlost 10 km/h a B1 – Zákaz vjezdu s dodatkovou tabulkou E12. Při výjezdu ze staveniště na pozemní komunikaci budou osazeny značky P6 – Stůj, dej přednost v jízdě a C3a – Přikázaný směr jízdy zde vpravo. Dopravní značení je znázorněno v příloze P.2.1 Koordinační situace stavby. V době provádění monolitické konstrukce a gabionových stěn se bude na stavbě nacházet věžový jeřáb, který bude zajišťovat svislou i vodorovnou dopravu bednění, výztuže i ocelových sítí. Dopravu čerstvého betonu zajistí čerpadlo pomocí ramene a hadic. Vodorovná doprava lehčích materiálů bude zajištěna pomocí

stavebním kolečkem. Dopravu lomového kamene zajistí smykový nakladač. Pracovníci se budou přemisťovat mezi jednotlivými patry pomocí trvalého schodiště nebo po dočasných žebřících. Při pohybu na žebříku musí být pracovník vždy bezpečně uchopen. Dále se po žebříku nesmí přenášet břemena, která mají vyšší hmotnost než 15 kg a smí se po něm v daný okamžik pohybovat pouze jedna osoba. Horní konec žebříku musí přesahovat výstupní hranu minimálně o 1 100 mm a celý žebřík musí být po celou dobu stabilní.

- j) postupy pro betonářské práce řešící způsob dopravy betonové směsi, zajištění všech fyzických osob zdržujících se na staveništi proti pádu do směsi, pohyb po výztuži, přístup k místům betonáže,

Betonářské práce se v tomto případě týkají provádění stropních konstrukcí objektu. Všichni pracovníci, kteří budou pracovat s betonovou směsí musí mít dlouhé kalhoty. Aby se zabránilo vniku betonové směsi do pracovní obuvi je vhodné používat vysoké holínky. Dále je žádoucí používat nepropustné rukavice a ochranné brýle. Odborní pracovníci obeznámí dělníky, jak poskytnout základní ošetření při kontaktu směsi s kůží nebo při zasažení očí. Lékárnička pro první pomoc bude v buňce mistrů.

Směs bude čerpána čerpadlem na dané místo. Betonová směs musí být ukládána z takové výšky, aby nedocházelo ke zbytečnému ostříkovaní. Pracovník, který obsluhuje výustí, musí být obezřetný, aby nedošlo k polití pracovníků na stropě nebo obsluhy čerpadla. Proti pádu ze stropní konstrukce bude použito zábradlí, které bude ukotveno k nosníku. Toto zábradlí se bude skládat z okopové lišty, střední tyče ve výšce 550 mm a vrchní tyče ve výšce 1 100 mm nad horní hranou betonované desky,

13. Plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci

Přístup pro pracovníky na stropní konstrukci je zajištěn otvorem pro schodiště pomocí žebříků. Tento otvor bude taktéž opatřen zábradlím, ovšem s možností přístupu na žebřík. Žebřík bude pod max sklonem 70° a min horním přesahem nad bednění 1 100 mm.

- l) postupy pro montážní práce řešící bezpečnostní opatření při jednotlivých montážních operacích a s tím spojených opatřeních pro zajištění pomocných stavebních konstrukcí, přístupy na místo montáže, způsob zajišťování otvorů vzniklých s postupem montáže, doprava stavebních dílů a jejich upevňování a stabilizace,

Pomocná stavební konstrukce je v tomto bodě lešení pro realizaci gabioných zdí. Pracovníci při pohybu a montáži lešení musí striktně dodržet montážní plán. Nejmenší šířka podlážky je 600 mm, podchodná výška je 1 900 mm a průchodná šířka je 750 mm. Lešení musí být dostatečně tuhé a stabilní. U podlah s výškou 2 m nad terénem je nutné vybudovat dvoutyčové zábradlí. Střední tyč zábradlí bude ve výšce 550 mm a madlo bude ve výšce 1 100 mm. Ve spodní části lešení se bude nacházet okopová zarážka výšky 150 mm. Lešení bude vybaveno zábradlím z obou stran z důvodu šikmosti gabionových zdí. Pracovníci se budou mezi jednotlivými patry lešení pohybovat pomocí žebříků, které budou mít sklon maximálně 70 ° a výstupní hranu musí přesahovat minimálně o 1 100 mm. Výstupní otvor musí mít minimálně 500 x 500 mm Lešení musí být postaveno na zpevněném povrchu nebo musí být podloženo. V průběhu montáže se nikdo nesmí pohybovat pod lešením, vyjma pomocných dělníků. Pokud nastane silná bouřka či déšť, musí se montážní práce zastavit.

- o) postupy pro práci ve výškách řešící způsob zajištění proti pádu na volném okraji, proti sklouznutí, proti propadnutí střešní konstrukcí, dopravu materiálu, konkrétní způsob zajištění prací ve výšce,

Při betonářských pracích bude použito zábradlí, které zabrání pádu z výšky. Střední tyč zábradlí bude ve výšce 550 mm a madlo bude ve výšce 1 100 mm. Ve spodní části lešení se bude nacházet okopová lišta výšky 150 mm. Otvory ve stropní desce musí být také ohraničeny zábradlím. Pracovníci se budou mezi jednotlivými patry pohybovat pomocí schodišť nebo žebříků, které budou mít sklon maximálně 70 ° a výstupní hranu musí přesahovat minimálně o 1 100 mm. Obsluha věžového jeřábu a autočerpadla musí mít profesní průkaz.

p) zajištění dalších požadavků na bezpečnost práce, zejména dopravu materiálu, jeho skladování na pracovišti, zajištění pracoviště z hlediska požadavků při práci ve výšce, použití strojů,

Obsluhy strojů budou seznámeny s podmínkami, které mohou ovlivnit bezpečnost. Stanoví se místa vhodná pro pohyb stroje a upozorní se na nebezpečná místa. Obsluha zajistí v průběhu prací dostatečnou stabilitu stroje. K tomu využije instalované zvukové a světelné výstražné signály. V dosahu stroje zvýšeném o 2 metry se smí pohybovat pouze pověřeni pracovníci. Hadici čerpadla musí pracovník držet pevně, aby nedošlo k rozpořybování hadice a ke zřícení pracovníka. Obsluha věžového jeřábu musí mít požadovanou kvalifikaci pro výkon své práce. Při použití věžového jeřábu nesmí dojít k jeho přetížení. Při manipulaci je obsluha jeřábu v neustálém kontaktu s osobami, které ho navádí. Se zavěšeným materiálem musí být manipulováno tak, aby nedošlo k jeho rozhoupání, které by mohlo zranit některého pracovníka. Materiál musí být při přemísťování zajištěn, aby nedošlo k jeho uvolnění a pádu na zem. Pod místem případného pádu

13. Plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci

se nesmí nikdo pohybovat. Břemeno musí být vždy taháno přímo nahoru, aby nedošlo ke zdvihání šikmo tahem. Obsluha jeřábu nesmí opustit stanoviště, pokud je na háku zavěšeno břemeno. Při spouštění ani při vytahování nesmí docházet k rázům. V případě, že se na laně objeví smyčka nebo uzel, musí se práce zastavit. Jeřáb musí být pravidelně kontrolován podle návodu a pokynů. Pracovníci vždy stojí bokem při usměrňování pohybu zavěšeného materiálu a na místě, kde se břemeno pohybuje směrem od nich. Důležité je také sledovat hák jeřábu, který se může rozpohybovat. Skladování materiálu musí být zajištěno tak, aby byl zajištěn bezpečný přísun a odběr. Zpevněná skládka bude rovná a odvodněná.



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

14. CERTIFIKACE LEED

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Libor Götz

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ, Ph.D.

BRNO 2021

14. Certifikace LEED

V této kapitole diplomové práce jsou zpracovány některé kredity certifikace LEED, se kterými jsme byly seznámeni ve výuce.

14.1 Obecné informace o certifikaci LEED

LEED je americký dobrovolný certifikační program budov, který hodnotí nové i již realizované stavby. Jeho cílem je ochránit životní prostředí během výstavby i následně v rámci užívání, a zajistit kvalitní životní podmínky pro uživatele budovy. LEED je po BREAM druhou nejrozšířenější certifikací na světě, ale je nejrychleji rostoucí.

Hodnotí se:

- dopad na okolí
- spotřeba energie a vody
- použité materiály
- kvalita vnitřního ovzduší
- uživatelské kvality potřebné pro efektivní práci

Tři etapy certifikace:

- Registrace a příprava dokumentů
- Kompletace dokumentů pro podání žádosti
- Zpracování žádosti a kontrola podaných dokumentů

Vybrané kredity

- SS P1 - Umístění stavby a její vliv na okolí
- MR C2 - Management stavebního odpadu
- IEQ C3 - Kvalita vnitřního prostředí
- MR C6 – Certifikované dřevo

14. Certifikace LEED



Obrázek 72 – Certifikáty LEED [26]

14.2SS P1 - Umístění stavby a její vliv na okolí

14.2.1 Zabránění erozi půdy (větrné, dešťové) během výstavby

Stavební parcela s budovaným objektem se nachází v centru města Brna. Terén v tomto místě je mírně svažité směrem od severu k jihu. Sklon je přibližně 2-3 %.

Stavení jáma bude svahována s hloubkou 4,6 m. Svahy budou osazeny geotextilií, která zabrání erozi. Na horní hraně se geotextilie zatíží cihlami.

Umístění objektu a její charakter nevyžaduje stanovení žádných opatření zabráňujícím větrné nebo dešťové erozi při výstavbě.

14.2.2 Ochrana ornice

Skrývka ornice bude provedena na přibližně 9 500 m² s mocností 0,35 m z čehož plyne celkové množství cca 3 300 m³.

Sejmutá ornice bude uložena na deponii v severní části staveniště, ta bude použita ke zpětnému ohumusování okolí stavby. Přebytečná ornice bude odvezena na skládku mimo staveniště. Maximální výška uložené ornice je 1,5 m a svahování nesmí překročit úhel 45°. Na ornici bude položena geotextilie, která se zatíží cihlami čímž se zabrání erozi. Ornice musí být uložena tak, aby nebránila odtoku srážkové vody, tj. podélně se svahem pozemku. Dále se ornice nesmí znečišťovat jinými druhy zeminy. Pokud bude ornice uložena déle jak rok, je třeba ji přeskládat, aby se opět nakypřila.

Tam kde nebude sejmuta ornice se nesmí pohybovat žádná těžká technika, aby nedošlo ke znehodnocení ornice ať už unikem provozních kapalin nebo jejím rozrušením. Jelikož je navrhovaná zpevněná plocha dostatečné veliká, neuvažuje se s pohybem strojů mimo ni.

V místě přečerpávání betonu z autodomíchavače do autočerpadla bude umístěna ochranná geotextilie, která zachytí případné úniky a usnadní její likvidaci. Autodomíchavače budou čištěny do výplachové vany o rozměrech 2,5 x 2,5 m, která bude zhotovena z dřevěné překližky a do ní bude umístěna nepropustná plachta. V rozích a uprostřed bočních stěn vany se budou nacházet hranoly, které budou přibity k překližkám. Celkem bude potřeba 8 hranolů o rozměrech 100 x 100 x 2500 mm, 10 překližek rozměru 2500 x 1250 x 21 mm. Pro případ úniku bude pod vanou umístěna geotextilie. Umístění výplachové vany je zobrazeno v příloze P.6.2 Pracovní pozice autočerpadla.

14.2.3 Prevence proti znečištění dešťové kanalizace a vodních toků

Stavební stroje mohou být při nepříznivém počasí obaleny velkým množstvím nečistot, převážně od zeminy a při opuštění staveniště může dojít ke znečištění přilehlých komunikací. Proto je nutné před odjezdem ze staveniště umýt jednotlivé stroje. Samotné mytí bude probíhat u východního výjezdu, kde se bude nacházet mycí centrum. To se bude skládat z vysokotlakého čističe s tlakem 10 MPa, štěrkodrtě frakce 16-32 mm, geotextilie s gramáží 300 g/m², na kterou budou uloženy betonové panely o rozměrech 3 000 x 1 500 mm. Znečištěná voda bude zachytávána v jímce a po přefiltrování bude vypuštěna do kanalizace. Čistění bude potřeba zejména u zemních prací, následně budou provedeny zpevněné plochy, čímž se omezí znečišťování strojů. Mycí centrum a jímka jsou zobrazeny v příloze P.5.1 Zařízení staveniště pro hrubou stavbu. Do kanalizační vpustě bude

umístěna geotextilie, z důvodu zachytávání nečistot a zabránění znečištění kanalizační sítě. Vpustě s geotextilií je třeba pravidelně čistit, minimálně jednou týdně, případně častěji podle množství srážek.

K dalšímu znečišťování by mohlo dojít únikem provozních kapalin ze stavebních strojů. Před výkonem práce je vždy nutné ověřit, zda neuniká některá z kapalin. V době mimo pracovní dobu bude pod stroji umístěna záchytná vana, která zachytí případné úniky provozních kapalin. Vany budou umístěny pod možnými místy uniku. V případě, že by i přes tato opatření došlo k úniku, budou na staveništi k dispozici pytle se sypkým sorbentem.

Veškeré nebezpečné látky, např. odbedňovací olej nebo bitumenová penetrace, budou skladovány v uzamykatelných skladech. Pod nádobami budou záchytné vany, aby byly zachyceny případné úniky.

14.2.4 Prevence proti znečištění ovzduší

Při realizaci zemních prací a železobetonových konstrukcí budou stavební stroje znečišťovat ovzduší. Stroje budou opatřeny filtry a také musí splňovat dané emisní limity. Dále při realizaci železobetonových konstrukcí bude vznikat malé množství prachu z důvodu broušení, řezání a vrtání. Výplňový materiál bude řešen pomocí keramických tvárnic. Při jejich řezání dochází k velké prašnosti a tudíž se jej snažíme eliminovat na minimum. Pro řezání bude použita stolová pila, která zajistí přesné řezání a dále bude vybavena přívodem vody, což eliminuje množství prachu a zajistí chlazení kotouče. Řezání sádrokartonových desek zajistí pila se systémem odsávání, kdy se hadice od vysavače přímo připojí k přístroji a vzniklý prach se rovnou odsaje.

14.3MR C2 - Management stavebního odpadu

Hlavním cílem managementu stavebního odpadu je ochrana životního prostředí. Proto je důležité minimalizovat tvorbu odpadu a v co největší míře třídít odpad.

Veškerý odpad je zařazen do kategorie ostatních odpadů podle Zákon č. 541/2020 Sb. Zákon o odpadech, ve znění pozdějších předpisů, viz. tabulka odpadů na další straně.

Největší objem odpadu na likvidaci bude z betonu a keramických tvárnic. Beton zrecykluje společnost TBG BETONMIX a.s., keramické výrovy firma Sako a.s.

Plastové obaly a sklo budou odvezeny na recyklaci do firmy SAKO a.s. Odpadní materiál ze skelné vaty bude odvezen společností SAKO a.s.

Poslední materiál je železo a ocel, které odveze firma ARMOSPOL s.r.o. a zrecykluje. Všechny výše zmíněné firmy se nachází v městě Brně.

Na staveništi se bude nacházet šest kontejnerů na odpad. Ty budou rozděleny podle odpadu na směsný komunální odpad, papírové obaly, plastové obaly a sklo, a budou uloženy do kontejnerů o objemu 1,1 m³. Stavební odpad a znovu využitelné složky budou ukládány do kontejnerů o objemu 20 m³. Odvoz kontejneru zajistí vozidlo s nosičem.

14. Certifikace LEED

Tabulka 16 – Tabulka odpadů a nakládání s ním

Materiál - CELKEM	Kód	Klasif.	Likvidace		Recyklace		Skládka		Energetické využití	
			Společnost	t	Společnost	t	Společnost	t	Společnost	t
Odpadní materiál na bázi skelných vláken - 15,84 t	10 11 03	O	SAKO a.s.	0,32				SAKO a.s.	0,32	
Papírové a lepenkové obaly - 5 t	15 01 01	O	SAKO a.s	5,00	SAKO a.s	5,00				
Plastové obaly - 5 t	15 01 02	O	SAKO a.s	5,00	SAKO a.s	5,00				
Beton - 3 670 t	17 01 01	O	TBG BETONMIX a.s.	73,40	TBG BETONMIX a.s.	73,40				
Cihly - 1 208 t	17 01 02	O	SAKO a.s	24,16	SAKO a.s	24,16				
Železo a ocel - 147 t	17 04 05	O	ARMOSPOL s.r.o.	2,95	ARMOSPOL s.r.o.	2,95				
Sklo - 0,3 t	20 01 02	O	SAKO a.s	0,30	SAKO a.s	0,30				
Směsný komunální odpad - 10 t	20 03 01	O	SAKO a.s.	10,00					SAKO a.s.	10,00

14.4 IEQ C3 - Kvalita vnitřního prostředí

Uvnitř objektu bude vznikat prašnost od řezání keramických tvarovek, řezání dlaždic a obkladaček. Dále pak z míchání maltových směsí, lepidel, tudíž prašnost z pytlovaných směsí.

14.4.1 Ochrana systému vzduchotechniky proti znečištění

V prostorách, kde bude riziko vzniku prašnosti a bude se zde zároveň nacházet otevřený přístup do vzduchotechniky je třeba tento otvor utěsnit. K tomu budou použity sádrokartonové desky, které se přilepí pomocí lepící pásky, přes celý otvor. U míst, která se nedají utěsnit pevnou deskou, bude použita PVC folie.

14.4.2 Kontrola zdrojů znečištění

Největší znečištění bude vznikat při řezání keramických tvárnic. Pro řezání bude použita stolová pila s vodním chladícím systémem, který snižuje prašnost. Je tedy nutné kontrolovat dostatečné množství vody v nádržce, aby byl kotouč neustále chlazen.

Pro řezání dlaždic bude použita úhlová bruska, která se ovšem nemůže použít v uzavřených prostorech z důvodu vzniku velké prašnosti. Lepší varianta je použít stolní řezačku s vodním chlazením, která neprodukuje tolik prašnosti jako úhlová bruska. Sádrokartonové desky budou řezány pomocí pily se zabudovaným systémem odsávání, což zajistí odsání veškerého prachu.

Pytlovaná směs se musí míchat takovým způsobem, aby se prašnost maximálně omezila, např. sypat směs do vody a přisypávat po menších dávkách.

Pokud jsou v provozu zdroje znečištění, musí být veškerý vzduch odfiltrován a jako čistý odveden do okolního prostředí.

14.4.3 Zamezení šíření nečistot do okolí

Prašnost, která unikne okenními a dveřními otvory z budovy do venkovního prostředí, bude již co nejvíce eliminována a vzduch bude co nejméně znečišťován. Pokud bude potřeba zamezit úniku prašnosti do jiných prostor, zakryjí se otevřené otvory pomocí geotextílie a vzniklá prašnost se bude odsávat do prostor s filtračním vakem pomocí odsávacího ventilátoru.

Bude vytvořena místnost pro uskladnění materiálu, který se nesmí znečistit, pokud by hrozilo znečištění, bude materiál zakryt plachtou.


14.4.4 Zamezení znečištění dokončených konstrukcí

Ideálním řešením by bylo provádět prašné procesy mimo místa, kde se nachází dokončené konstrukce. Pokud to nelze splnit, je třeba hotové konstrukce zakrýt plachtami, foliemi nebo geotextilií. Další možností, jak zamezit znečištění, je použití přístrojů s odsáváním. Pokud bude prach vznikat ve venkovním prostoru, je vhodné jej umístit podle směru větru tak, aby vítr odnášel znečištění pryč od konstrukce. Na celém staveništi je zakázáno kouřit, jedinou výjimkou je prostor u šaten pracovníků.

14.5 MR C6 – Certifikované dřevo

Dřevo použité jako stavební materiál bude dováženo ze Školního lesního podniku Masarykův les Křtiny Mendelovy univerzity v Brně, která vlastní platný certifikát FSC ČR.

Firma se zavazuje hospodařit podle platného standardu FSC.

Certificate of Registration

This is to certify that

Školní lesní podnik Masarykův les Křtiny

has been certified in accordance with the requirements of the Forest Stewardship Council® A.C.
Using the FSC-STD-CZE-03-2013 Czech Natural and Plantations EN, Effective date: 22 August 2015 Komentovaný FSC-STD-CZE-03-2013 Český standard FSC pro přirozené lesy a plantáže Datum vstupu v platnost: 22. srpen 2015
and that Mendelova univerzita v Brně, Školní lesní podnik Masarykův les Křtiny of

Křtiny 175, 679 05 Křtiny, CZECH REPUBLIC

is hereby licensed to describe the management of the certified forest area as 'FSC® Certified' and is hereby licensed to use the FSC Logo on and sell as FSC certified all products which are listed on the attached product schedule which were sourced from the certified forest area.

Certificate Registration Code:	SA-FM/COC-001038 Issue Number 5.0
Licence Code:	FSC-C017074
Issued By:	Soil Association Certification Limited Spear House, 51 Victoria Street Bristol, BS1 6AD United Kingdom
Issue Date:	29 June 2020
Valid until the Renewal Date:	28 June 2025 Subject to successful annual surveillance
Signed on behalf of Soil Association Certification	 Kevin Jones, Head of Forestry

C4-FM-010-11 Nov 2008 © Prepared by Soil Association Certification Ltd. FSC Licence Code FSC® A000525
*This certificate is only valid for sale of FSC products when accompanied by a current product schedule. Validity of this certificate shall also be verified by checking the FSC database: info.fsc.org or by contacting Soil Association Certification: forestry@soilassociation.org This Certificate is the property of Soil Association Certification Ltd and all copies or reproductions of the certificate shall be destroyed or returned to the Soil Association Certification Ltd immediately, on request.
A description of the products, sites or services that are included in the scope of the certificate may be obtained from Soil Association Certification on request.
This certificate itself does not constitute evidence that a particular product supplied by the certificate holder is FSC certified (or FSC controlled wood). Products offered, shipped or sold by the certificate holder can only be considered covered by the scope of this certificate when the required FSC claim is clearly stated on invoices and shipping documents.



Obrázek 73 – Certifikát FSC [22]



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

15. HLUKOVÁ STUDIE

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Libor Götz

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

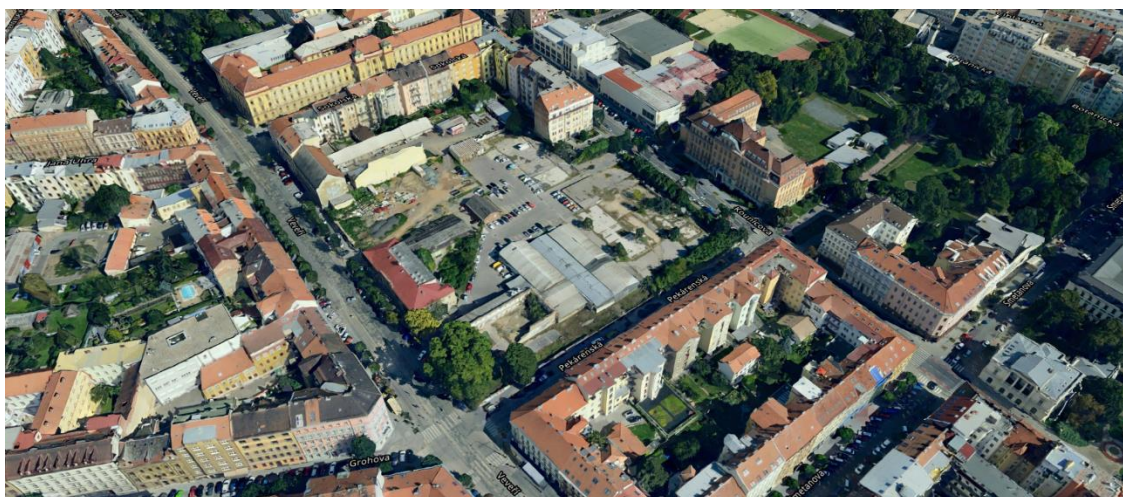
Ing. RADKA KANTOVÁ, Ph.D.

BRNO 2021

15. Hluková studie

15.1 Popis staveniště

Staveniště se bude nacházet na pozemcích v katastrálním území Veveří v centru Brna ohraničené ulicemi Veveří, Pekárenská a Kounicova. Terén je mírně svažité směrem na jih s převýšením 3 metry. Staveniště bude oploceno mobilním oplocením ze všech stran o výšce 2 m a šířce panelu 3,472 m, zpřístupněno bude bránou o šířce 7,0 m. Oplocení bude zakryto plachtou proti prašnosti skrz oplocení.



Obrázek 74 – Letecký pohled na okolí staveniště

15.2 Vstupní data

- Katastrální mapa v měřítku 1:500 jako podklad pro výpočet hlukové zátěže v programu Hluk+
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, v části druhé – hluk na pracovišti: 50 dB + korekce 15 dB = **65 dB**
- Limity vnějšího hluku vrtné soupravy Liebherr LB 24 = **112 dB**
- Nakládání a odvoz materiálu bude proveden po dokončení vrtů.

15.3 Výpočet



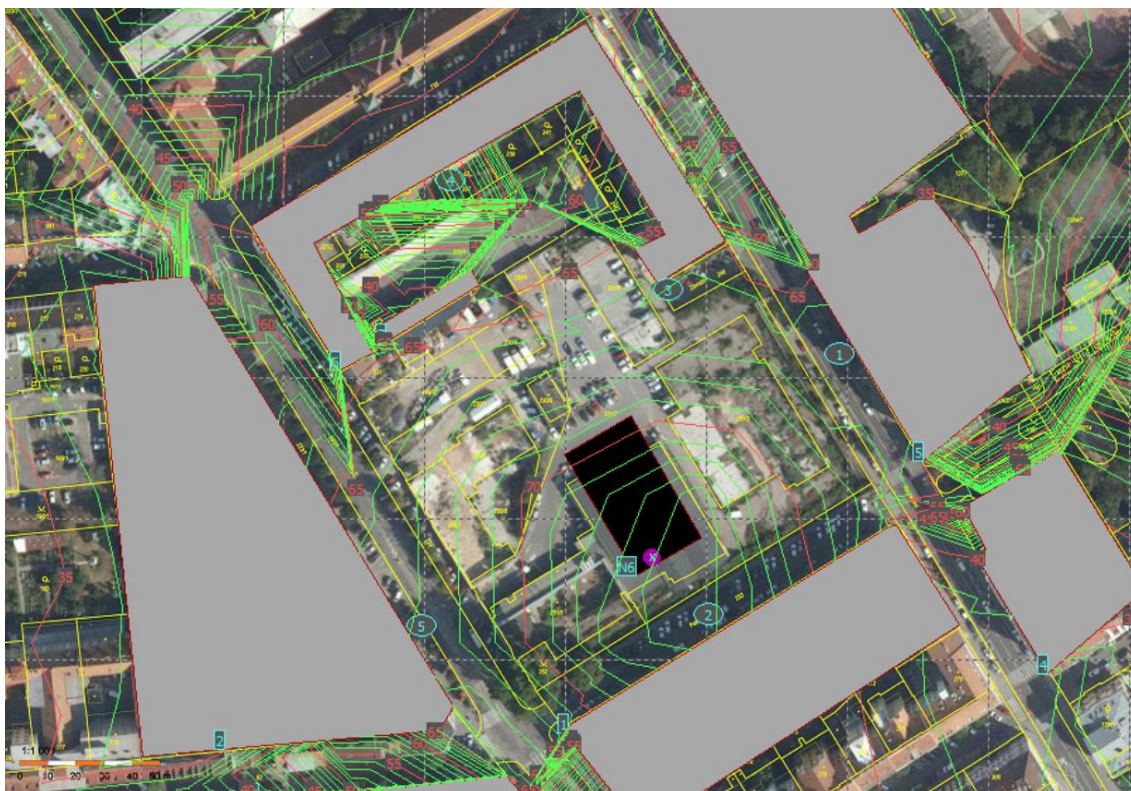
Obrázek 75 - Vložené budovy, zdroj hluku a měřené body

Tabulka 17 - Zdroj hluku

PRŮMYSLOVÉ ZDROJE										X
Zdroj	Obj	[x ; y]		výška	Q	L2	Plocha	Lw	RMin	
				[m]		[dB]	[m2]	[dB]	[m]	
P 1	0	230.7;	86.1	0.1	1.0	112.0	1.000	112.0	0.28	

Výpočet po frekvencích: Ne (^F4-prepni)
 ENTER-edit DELETE-zruš F2-přečíslov F6/F7-tisk F8-výpočet F10-ukaž F3 (^V) -
 vypni/zapni

15. Hluková studie



Obrázek 76 - Vykreslení izofon

Tabulka 18 - Seznam bodů s naměřenými hodnotami

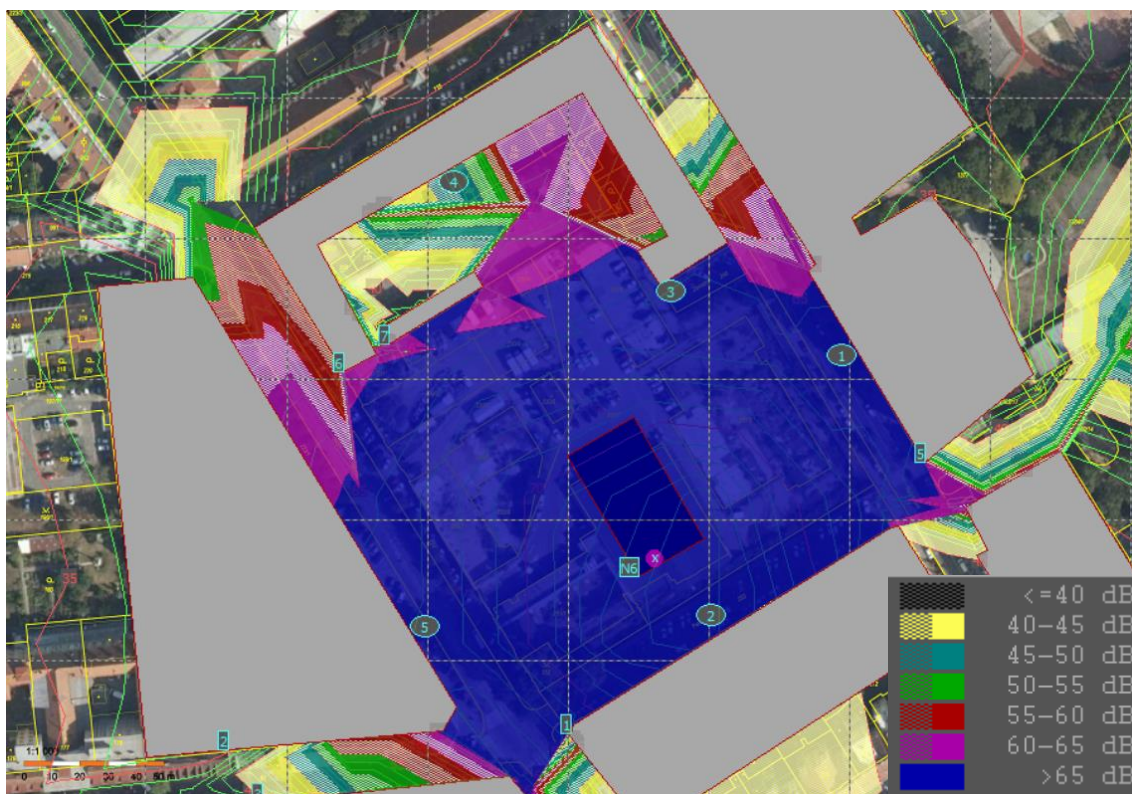
TABULKA BODŮ VÝPOČTU (DEN)								X
Č.	výška	Souřadnice	L _{Aeq} (dB)				měření	
			doprava	průmysl	celkem	předch.		
1	3.0	297.3; 158.5		66.5	66.5	(57.5)		
2	3.0	250.9; 66.3		75.2	75.2	(54.0)		
3	3.0	236.8; 181.1		65.4	65.4	(57.8)		
4	3.0	159.5; 220.1		61.9	61.9	(36.4)		
5	3.0	149.2; 62.2		67.2	67.2	(57.1)		

Výpočet po frekvencích: Ne (^F4-přepni)

Enter F2-přečís1 F3-přepoč ^F3-nul F4-detail ^F4-PřepniFreq F5-úhly F6 F7
F8-spec F10-ImisDiag Del-zruš Ins-měř ^N-nový ^I-ImisSpektrum ^F8/F8-Rez

15.4 Výsledek studie

Hluková studie prokázala překročení hygienického limitu hluku, který je $50 \text{ dB} + 15 \text{ dB korekce} = 65 \text{ dB}$, při provozu vrtné soupravy Liebherr LB 24. Tato hodnota se měří 2 m před fasádou.



Obrázek 77 – Vykreslené šíření hluku

15.5 Závěr

Z hlukové studie vyplývá, že při činnosti vrtné soupravy bude hladina hluku naměřena 2 m před fasádou okolních budov vyšší než 65 dB a bude překročena maximální hladina hluku podle nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

Pro splnění toho limitu bude vrtání pilot přerušováno po určitých intervalech. Tyto časové ztráty jsou zohledněny v harmonogramu SO 01.



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

16. POROVNÁNÍ NÁKLADŮ NA REALIZACI ZÁRUBNÍ ZDI – GABION, PREFABRICKÁ A MONOLIT

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Libor Götz

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ, Ph.D.

BRNO 2021

16. Porovnání nákladů na realizaci zárubní zdi – gabion, prefa a monolit

16.1 Zadání

V této kapitole se pokusím porovnat náklady a čas potřebný na zřízení stavebního objektu SO 10.

Jedná se o zárubní zdi, které byly projektantkou navrženy z gabionových košů. Toto řešení porovnám s monolitickými železobetonovými stěnami a prefabrikovanými betonovými bloky.

16. Porovnání nákladů na realizaci zárubní zdi – gabion, prefa a monolit

16.2 Varianty

16.2.1 Gabionové koše

Tato varianta je v souladu s návrhem projektantky. Konstrukce se skládá z ocelových košů vyplněných kamenivem.

Položkový soupis

Poř. Číslo	Název	MJ	Množství	Cena/MJ	Cena	Cen.soust.																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">Stavba:</td> <td style="width: 10%;">01</td> <td style="width: 55%;">Vysokoškolské koleje VUT v Brně</td> <td colspan="4" style="text-align: right;">List č. 6</td> </tr> <tr> <td>Objekt:</td> <td>SO 10</td> <td>Gabionové stěny</td> <td colspan="4"></td> </tr> <tr> <td>Soupis:</td> <td>01</td> <td>Položkový rozpočet Gabionových stěn</td> <td colspan="4"></td> </tr> </table>							Stavba:	01	Vysokoškolské koleje VUT v Brně	List č. 6				Objekt:	SO 10	Gabionové stěny					Soupis:	01	Položkový rozpočet Gabionových stěn				
Stavba:	01	Vysokoškolské koleje VUT v Brně	List č. 6																								
Objekt:	SO 10	Gabionové stěny																									
Soupis:	01	Položkový rozpočet Gabionových stěn																									
Díl: 3	Svislé a kompletní konstrukce																										
1	318216115RT2	Zdivo oplocení - gabiony ze svařovaných sítí šířka 500 mm, oko 100x50 mm, včetně dodávky kameňiva Al+Zn oka 100x100 mm, spirál, táhel, vazacího drátu, vrstvení po 0,5 m, vnitřní délkové dělení po 1 m, včetně pomocného pracovního lešení o výšce podlahy do 1900 mm a pro zatížení do 1,5 kPa, Výkaz výměr: 5. řada š. x v.: 2*22*1	m2	44,00000	5 720,00	251 680,00 RTS 19/ II																					
2	327216121RT2	Opěrné zdi z gabionů šířka paty 1 m, výška 1 m, oko 100x50 mm, včetně dodávky kamene a svařovaných sítí Al+Zn oka 100x100 mm, spirál, táhel, vazacího drátu včetně pomocného pracovního lešení o výšce podlahy do 1900 mm a pro zatížení do 1,5 kPa, Výkaz výměr: 4. řada š. x v. x d.: 2*1*1*22	m3	44,00000	5 565,00	244 860,00 RTS 19/ II																					
3	327216126RT2	Opěrné zdi z gabionů šířka paty 2 m, výška 3 m, oko 100x50 mm, včetně dodávky kamene Výkaz výměr: 1. řada š. x v. x d.: 2*2*1*6	m3	24,00000	4 575,00	109 800,00 RTS 19/ II																					
4	327216144RT2	Opěrné zdi z gabionů šířka paty 1,5 m, výška 2,5 m, oko 100x50 mm, včetně dodávky kamene Výkaz výměr: 2. řada š. x v. x d.: 2*1,5*1*12 3. řada š. x v. x d.: 2*1,5*1*18	m3	90,00000	4 740,00	426 600,00 RTS 19/ II																					
Celkem za: 3	Svislé a kompletní konstrukce				1 032 940,00																						

16. Porovnání nákladů na realizaci zárubní zdi – gabion, prefa a monolit

16.2.2 Monolitické železobetonové zdi

Monolitická konstrukce je navržena jako alternativa ke gabionovým košům. Konstrukce je složena z betonu C 20/25 a vyztužena ocelovými pruty.

Položkový soupis

Poř. Číslo	Název	MJ	Množství	Cena/MJ	Cena	Cen.soust.
Stavba: 01 Vysokoškolské koleje VUT v Brně Objekt: SO 10 Gabionové stěny Soupis: 02 Položkový rozpočet ŽB stěn		List č. 6				
Díl: 3	Svislé a kompletní konstrukce					
1	327313215R00 Zdi a valy z betonu prostého třídy C 12/15, z cementů portlandských a struskoportlandských	m3	9,42900	2 365,00	22 289,59	RTS 19/ II
Výkaz výměr:	Podkladní beton 1. stupeň výšky 100 mm: 2*2,2*6*0,1		2,64000			
	Podkladní beton 2. stupeň výšky 100 mm: 2*2,2*6*0,1		2,64000			
	Podkladní beton 3. stupeň výšky 100 mm: 2*1,95*6*0,1		2,34000			
	Podkladní beton 4. stupeň výšky 100 mm: 2*1,7*4*0,1		1,36000			
	<i>Mezisoučet:</i>		8,98000			
	ztratině 5 %: 8,98*0,05		0,44900			
2	327321824R00 Zdi a valy z betonu železového pohledového třídy PB 2 (v přírodní barvě drti a přísad) z betonu třídy C 20/25, portlandský cement	m3	201,09100	2 740,00	550 989,34	RTS 19/ II
Výkaz výměr:	Základ 1. stupeň výšky 1000 mm: 2*2*6*1		24,00000			
	Základ 2. stupeň výšky 1000 mm: 2*2*6*1		24,00000			
	Základ 3. stupeň výšky 1000 mm: 2*1,75*6*1		21,00000			
	Základ 4. stupeň výšky 1000 mm: 2*1,5*4*1		12,00000			
	Opěrná stěna 1. stupeň výšky 4000 mm: 2*(1,3+0,6)/2*6*4		45,60000			
	Opěrná stěna 2. stupeň výšky 3000 mm: 2*(1,145+0,6)/2*6*3		31,41000			
	Opěrná stěna 3. stupeň výšky 2000 mm: 2*(0,99+0,6)/2*6*2		19,08000			
	Opěrná stěna 4. stupeň výšky 1000 mm: 2*(0,83+0,6)/2*4*1		5,72000			
	<i>Mezisoučet:</i>		182,81000			
	ztratině 10 %: 182,81*0,1		18,28100			
3	327351211R00 Bednění zdi a valů svislých i skloněných výšky do 20 m zřízení	m2	160,00000	866,00	138 560,00	RTS 19/ II
Výkaz výměr:	Základ 1. stupeň výšky 1000 mm: 2*6*1		12,00000			
	Základ 2. stupeň výšky 1000 mm: 2*6*1		12,00000			
	Základ 3. stupeň výšky 1000 mm: 2*6*1		12,00000			
	Základ 4. stupeň výšky 1000 mm: 2*4*1		8,00000			
	Opěrná stěna 1. stupeň výšky 4000 mm: 2*6*4		48,00000			
	Opěrná stěna 2. stupeň výšky 3000 mm: 2*6*3		36,00000			
	Opěrná stěna 3. stupeň výšky 2000 mm: 2*6*2		24,00000			
	Opěrná stěna 4. stupeň výšky 1000 mm: 2*4*1		8,00000			
4	327351221R00 Bednění zdi a valů svislých i skloněných výšky do 20 m odbednění	m2	160,00000	277,50	44 400,00	RTS 19/ II
Výkaz výměr:	Základ 1. stupeň výšky 1000 mm: 2*6*1		12,00000			
	Základ 2. stupeň výšky 1000 mm: 2*6*1		12,00000			
	Základ 3. stupeň výšky 1000 mm: 2*6*1		12,00000			
	Základ 4. stupeň výšky 1000 mm: 2*4*1		8,00000			
	Opěrná stěna 1. stupeň výšky 4000 mm: 2*6*4		48,00000			
	Opěrná stěna 2. stupeň výšky 3000 mm: 2*6*3		36,00000			
	Opěrná stěna 3. stupeň výšky 2000 mm: 2*6*2		24,00000			
	Opěrná stěna 4. stupeň výšky 1000 mm: 2*4*1		8,00000			
5	327361007R00 Vyztuž zdi a valů z oceli 10 505(R), průměru do 12 mm	t	12,06546	51 870,00	625 835,41	RTS 19/ II
Výkaz výměr:	Stupeň vyztužení 60 kg/m3:					
	Odkaz na mn. položky pořadí 2: 201,09100*0,06		12,06546			
Celkem za: 3	Svislé a kompletní konstrukce				1 382 084,34	

16. Porovnání nákladů na realizaci zárubní zdi – gabion, prefa a monolit

16.2.3 Prefabrikované betonové bloky

Třetí varianta je navržena z prefabrikovaných betonových dílců Rieder-Bloc. Bloky mají šířku a výšku 600 mm. Délka bloků je 600, 1 200, 1 800 a 2 400 mm. Jednotlivé vrstvy budou spojovány pomocí spínacích tyčí a kotevních desek.

Položkový soupis

Poř. číslo	Název	MJ	Množství	Cena/MJ	Cena	Cen.soust.
Díl: 3 Svislé a kompletní konstrukce						
1	382127885R00 Montáž prefa.dílců silážních žlabů,opěr.stěn do 3t Výkaz výměr: Včetně zřízení maltového lože a předepsaného dobetonování v množství do skladebního rozměru dílce včetně potřebného bednění. Odkaz na mn. položky pořadí 2: 10,00000 Odkaz na mn. položky pořadí 3: 94,00000	kus	104,00000	1 860,00	193 440,00	RTS 19/ II
2	PC 3-001 Prefabrikovaný blok Rieder-Bloc II Výkaz výměr: Rozměry - délka x šířka x tloušťka - 1,2 x 0,6 x 0,6 m: 2 stěny: 0,00000 1. řada: 2*1 2,00000 3. řada: 2*1 2,00000 5. řada: 2*1 2,00000 7. řada: 2*2 4,00000	ks	10,00000	2 400,00	24 000,00	Vlastní
3	PC 3-002 Prefabrikovaný blok Rieder-Bloc IV Výkaz výměr: Rozměry - délka x šířka x tloušťka - 2,4 x 0,6 x 0,6 m: 2 stěny: 0,00000 1. řada: 2*1 2,00000 2. řada: 2*3 6,00000 3. řada: 2*4 8,00000 4. řada: 2*6 12,00000 5. řada: 2*7 14,00000 6. řada: 2*9 18,00000 7. řada: 2*8 16,00000 8. řada: 2*9 18,00000	ks	94,00000	3 600,00	338 400,00	Vlastní
4	PC 3-003 Kotvicí systém Rieder-Bloc Výkaz výměr: Sepnutí jednotlivých řad bloků pomocí spínacích tyčí a kotevních desek: Délka 4,9 m - 8 řad: 2*2*3*4,9 58,80000 Délka 4,3 m - 7 řad: 2*2*3*4,3 51,60000 Délka 3,7 m - 6 řad: 2*2*3*3,7 44,40000 Délka 3,1 m - 5 řad: 2*2*3*3,1 37,20000 Délka 2,5 m - 4 řady: 2*2*3*2,5 30,00000 Délka 1,9 m - 3 řady: 2*2*3*1,9 22,80000	m	244,80000	513,94	125 812,51	Vlastní
Celkem za: 3 Svislé a kompletní konstrukce					681 652,51	
Díl: 99 Staveništní přesun hmot						
5	998152196R00 Přesun hmot, zdí a valy z dílců, příplatek do 5 km	t	211,53363	347,50	73 507,94	RTS 19/ II
6	998152198R Přesun hmot, zdí a valy z dílců, příp. dalších 85km	t	211,53363	1 518,30	321 171,51	Vlastní
Celkem za: 99 Staveništní přesun hmot					394 679,45	

16.3 Hodnocení

16.3.1 Hodnocení nákladů

- Gabionové koše: 1 032 940,00 Kč
- Monolitické železobetonové zdi: 1 382 084,34 Kč
- Prefabrikované betonové bloky: 1 076 331,96 Kč

Z uvedených variant je ekonomicky nejvýhodnější realizace zárubních zdí z gabionových košů. Prefabrikované bloky jsou o 4,20 % dražší a monolitické železobetonové zdi jsou dražší dokonce o 33,80 % než gabionové koše. V tomto případě bych se přikláněl k realizaci zdí pomocí gabionů.

Jedná se o orientační výpočet a pro upřesnění nákladů by bylo nutné provést statický výpočet.

16.3.2 Hodnocení doby výstavby

- Gabionové koše:
Koše a kamenivo = $202 \text{ m}^3 * 2 \text{ hod/m}^3 / 4 \text{ prac.} = 12,6 \text{ dní}$
=> 13 dní
- Monolitické železobetonové zdi:
Bednění = $160 \text{ m}^2 * 0,9 \text{ hod/m}^2 / 4 \text{ prac.} = 4,5 \text{ dne} \Rightarrow 5 \text{ dní}$
Výztuž = $12 \text{ t} * 56 \text{ hod/t} / 8 \text{ prac.} = 10,5 \text{ dne} \Rightarrow 10 \text{ dní}$
Betonáž = $210 \text{ m}^3 * 0,1 \text{ hod/m}^3 / 4 \text{ prac.} = 0,7 \text{ dne} \Rightarrow 1 \text{ den}$
=> 16 dní
- Prefabrikované betonové bloky:
 $= 104 \text{ ks} * 0,3 \text{ hod/kus} = 3,9 \text{ dne} \Rightarrow 4 \text{ dny}$

Z časového hlediska se nejefektivněji jeví prefabrikované bloky, jejichž doba výstavby vychází na 4 dny. Gabionové koše mají dobu výstavby 13 dní a nejhůře opět vycházejí monolitické zdi s dobou výstavby 16 dní.

16.4 Závěr

Z výše uvedeného porovnání vyplývá srovnatelná cena gabionových košů a prefabrikovaných bloků. Časově ovšem nejlépe vychází prefabrikované bloky, u kterých je navíc nutné zajistit dopravu z firmy Rieder-Bloc v Jihlavě. Vizually se také příliš nehodí na tento typ stavby. Provedení stěn z monolitického železobetonu je pro změnu nejdražší a doba výstavby je nejdelší ze všech variant. Z toho důvodu jsem se rozhodl pro realizaci gabionových stěn, které jsou nejlevnější a splňují vizuální požadavky.

ZÁVĚR

Diplomová práce se zabývala vybranými částmi stavebně technologického projektu vysokoškolských kolejí Vysokého učení technického v Brně.

Má diplomová práce obsahuje technickou zprávu ke stavebně technologickému projektu, koordinační situaci stavby, kde byly řešeny návrhy dopravních tras pro hlavní stavení materiály a stroje. Dále jsem vypracoval časový a finanční plán výstavby pro všechny objekty, studii realizace hlavních technologických etap výstavby, technickou zprávu zařízení staveniště, návrh hlavních stavebních strojů, časový plán hlavního stavebního objektu a plán zajištění materiálových zdrojů. Zabýval jsem se technologickými předpisy pro monolitické stropy a gabionovou stěnu, kontrolními a zkušebními plány, certifikací LEED, hlukovou studií a porovnáním nákladů na zárubní zeď.

Tuto celou práci jsem vytvořil za pomoci výpočetní techniky, Pro textové části a tabulky jsem využil Microsoft Office Word a Excel. Výkresy jsem kreslil v programu AutoCAD, časový harmonogram jsem zpracoval v programu Microsoft Project a pro tvorbu položkového rozpočtu jsem využil program BUILDpowerS.

Při psaní této diplomové práce jsem si zdokonalil softwarové dovednosti a využil nabyté vědomosti získané na Vysokém učení technickém v Brně. Věřím že tyto nabyté vědomosti a zkušenosti využiji a budu dále rozvíjet ve svém profesním životě.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

Literatura

- VYMAZAL, T.: Jakost ve stavebnictví. 1. vydání. Brno: CERM, 2003.130s. ISBN 80-214-2533-4.
- JARSKÝ, Č. a kol.: Technologie staveb II: Příprava a realizace staveb. 1.vydání. Brno: CERM, 2003. 318 s. ISBN 80-7204-282-3.
- ČÁPOVÁ, D. a kolektiv.: Příprava a řízení staveb. 2. dotisk 1. vydání. Praha. ČVUT., 2011. 199 s. ISBN 978-80-01-04166-6.
- HENKOVÁ, S.: BW056 - Stavební stroje, studijní opora. Brno, 2014.
- LÍZAL, P.: Technologie stavebních procesů pozemních staveb: Úvod do technologie: hrubá spodní stavba. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2014. ISBN 80-214-2536-9.
- BENDÁKOVÁ, L.: Kontrolujeme provádění staveb: stavební kniha 2010. Praha: ČKAIT, 2010. ISBN 978-80-87093-93-1.
- MUSIL, F, TUZA, K.: Ateliérová tvorba, stavebně technologické projektování, Nakladatelství VUT Brno 1992, ISBN 80-214-0335-7
- ŠLANHOF, J.: BW052- Automatizace stavebně technologického projektování, studijní opora, Brno 2009
- KANTOVÁ, R. Snižování hodnoty staveništního hluku pomocí modelování výrobního prostoru stavby a úprav technologických postupů při výstavbě. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Brno, 2018, 199s., 63.s. příl.

Normy a právní předpisy

- Norma ČSN 01 3420: Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů stavební části (08/2004)
- Norma ČSN 01 3481: Výkresy stavebních konstrukcí. Výkresy betonových konstrukcí (09/1988)
- Norma ČSN 26 9010: Manipulace s materiálem. Šířky a výšky cest a uliček (11/1993)
- Norma ČSN 73 0042: Tlaky čerstvého betonu na svislé konstrukce bednění (05/2012)
- Norma ČSN 73 0205: Geometrická přesnost ve výstavbě. Navrhování geometrické přesnosti (04/1995)
- Norma ČSN 73 0212-3: Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 3: Pozemní stavební objekty (02/1997)
- Norma ČSN 73 6133: Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací (03/2010)
- Norma ČSN EN 206+A1: Beton – Specifikace, vlastnosti, výrob (05/2018)
- Norma ČSN EN 1090-1 +A1: Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí – Část 1: Požadavky na posouzení shody konstrukčních dílců (06/2012)
- Norma ČSN EN 1090-2: Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí – Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce (03/2019)
- Norma ČSN EN 10080: Ocel pro výztuž do betonu – Svařitelná betonářská ocel – Všeobecně (01/2006)
- Norma ČSN EN 12350: Zkoušení čerstvého betonu
- Norma ČSN EN 12390: Zkoušení ztvrdlého betonu

- **Norma ČSN EN 12504-2:** Zkoušení betonu v konstrukcích – Část 2: Nedestruktivní zkoušení – Stanovení tvrdosti odrazových tvrdoměrů (03/2013)
- **Norma ČSN EN 13670:** Provádění betonových konstrukcí (07/2010)
- **Zákon č. 47/2020 Sb.,** kterým se mění zákon č.183/2006 Sb. Stavební zákon
- **Zákon č. 183/2017 Sb.,** kterým se mění zákon č. 17/1992 Sb., O životním prostředí, ve znění pozdějších předpisů
- **Zákon č. 205/2020 Sb.,** kterým se mění zákon č. 258/2000 Sb., O ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů
- **Zákon č. 285/2020 Sb.,** kterým se mění zákon č. 262/2006 Sb., Zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů
- **Zákon č. 88/2016 Sb.,** kterým se mění zákon č. 309/2006 Sb., Zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů
- **Zákon č. 541/2020 Sb.** Zákon o odpadech, ve znění pozdějších předpisů
- **Zákon č. 544/2020 Sb.,** kterým se mění zákon č. 274/2001 Sb., O vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu, ve znění pozdějších předpisů
- **Zákon č. 545/2020 Sb.,** kterým se mění zákon č. 477/2001 Sb., O obalech, ve znění pozdějších předpisů

- **Nařízení vlády č. 136/2016 Sb.**, kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- **Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.**, Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- **Nařízení vlády č. 378/2001 Sb.**, Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí, ve znění pozdějších předpisů
- **Nařízení vlády č. 495/2001 Sb.**, Nařízení vlády, kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků, ve znění pozdějších předpisů
- **Nařízení vlády č. 101/2005 Sb.**, Nařízení vlády o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí, ve znění pozdějších předpisů
- **Nařízení vlády č. 320/2017 Sb.**, kterým se mění nařízení vlády č. 176/2008 Sb., O technických požadavcích na strojní zařízení, ve znění pozdějších předpisů
- **Nařízení vlády č. 170/2014 Sb.**, kterým se mění nařízení vlády č. 201/2010 Sb., Nařízení vlády o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu, ve znění pozdějších předpisů
- **Nařízení vlády č. 241/2018 Sb.**, kterým se mění nařízení vlády č. 272/2011 Sb., O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů

- Vyhláška č. 405/2017 Sb., kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb
- Vyhláška č. 398/2009 Sb., O obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb ve znění poz. předpisů
- Vyhláška č. 323/2017 Sb., kterou se mění vyhláška č. 268/2009 Sb., O technických požadavcích na stavbu, ve znění pozdějších předpisů

Webové stránky

- [1] Zákony pro lidi - Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění.
Zákony pro lidi - Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění
[online]. Copyright © AION CS, s.r.o. 2010 [cit. 07.01.2021]. Dostupné z:
<https://www.zakonyprolidi.cz/>
- [2] Meteorologické záznamy červen 2020. *Meteorologická stanice Brno-Židenice* [cit. 07.01.2021]. Dostupné z:
<http://www.meteo.jankovic.cz/zaznamy/rok-2020/cerven/>
- [3] Správní mapa ČR | TOPOGRAF spol. s r.o.. *Správní mapa ČR | TOPOGRAF spol. s r.o.* [online]. Copyright © 2006 Topograf s.r.o. [cit. 05.01.2021].
Dostupné z: <http://spravnimapa.topograf.cz/>
- [4] Trans Service Václav Mrštík DOPROVODY s.r.o. *Trans Service Václav Mrštík DOPROVODY s.r.o.* [online]. Copyright © 2003 [cit. 05.01.2021]. Dostupné z:
<http://www.doprovody.eu>
- [5] Bms, *Bms* [online]. Copyright © [cit. 05.01.2021]. Dostupné z:
<http://bms.clevera.cz/Map/AllObjects>
- [6] Marius Pedersen a.s.. *Marius Pedersen a.s.* [online]. Copyright © Marius Pedersen a.s. [cit. 05.01.2021]. Dostupné z:
<https://www.mariuspedersen.cz/>
- [7] NOSRETI a.s.. *NOSRETI a.s* [online]. Copyright © [cit. 05.01.2021].
Dostupné z: www.nosreti.cz
- [8] Stavební výtah Geda 1500 Z/ZP pronájem | SVP půjčovna s.r.o.. *Stavební výtahy, pojízdné lešení, půjčovna nářadí Praha pronájem | SVP půjčovna s.r.o.* [online]. Copyright © 2021 SVP [cit. 08.01.2021]. Dostupné z:
<https://www.svp.cz/vytah-stavebni-geda-1-500.html>
- [9] Schwarzmüller, *Schwarzmüller*. [online]. [cit. 04.01.2021]. Dostupné z:
<https://www.schwarzmueller.com/de/fahrzeuge/plateau-fahrzeuge/plateausattel-standard/3-achs-schiebeplanen-plateausattel/>

- [10] S100 | BOBCAT.CZ. BOBCAT.CZ | *Stavební stroje Bobcat Doosan* [online]. Copyright © 2010 [cit. 04.01.2021]. Dostupné z: <https://www.bobcat.cz/smykem-rizene-nakladace/s100>
- [11] 7tunový tahačový válec RC70 | *Wacker Neuson*. [online]. Copyright © 2021 Wacker Neuson SE [cit. 05.01.2021]. Dostupné z: <https://www.wackerneuson.cz/cs/vyrobky/hutneni/valce/valce-na-zeminu-s-jednim-bubnem/model/rc70/>
- [12] Mapy.cz. *Mapy.cz* [online]. Copyright © [cit. 05.01.2021]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=16.5871203&y=49.2201342&z=11>
- [13] Stavební hmoty Cemix. *Stavební hmoty Cemix* [online]. Copyright © [cit. 05.01.2021]. Dostupné z: https://www.cemix.cz/data/files/cemix_doprava.pdf
- [14] TATRA VÁS DOSTANE DÁL. *TATRA VÁS DOSTANE DÁL* [online]. Copyright © [cit. 05.01.2021] Dostupné z: <https://www.tatra.cz/>
- [15] Mobilní toalety a mobilní zábrany TOI TOI. *Mobilní toalety a mobilní zábrany TOI TOI* [online]. Copyright © 1998 [cit. 15.01.2021]. Dostupné z: <https://www.toitoi.cz/>
- [16] PM CZ s.r.o. - *Autočerpadla betonu*. [online]. Copyright © PM CZ s.r.o. [cit. 07.01.2021]. Dostupné z: <http://www.putzmeister.cz/cs/produkty/putzmeister/autocerpadla-betonu>
- [17] Liebherr- international Group & family enterprise - *Liebherr*. [online]. Copyright © [cit. 07.01.2021]. Dostupné z: <https://www.liebherr.com/en/ind/start/start-page.html>
- [18] 81 K.1 Fast-erecting crane - Liebherr. [online]. Dostupné z: <https://www.liebherr.com/en/ind/products/construction-machines/tower-cranes/fast-erecting-cranes/k-cranes/details/70484.html>

- [19] Certifikáty. *dlazbasm.cz* [online]. Copyright © 2011 [cit. 06.01.2021].
Dostupné z: <http://www.dlazbasm.cz/ke-stazeni/>
- [20] 6x6 NOSIČ KONTEJNERŮ S HÁKOVÝM NAKLADAČEM: Tatra.cz. *TATRA VÁS DOSTANE DÁL* [online]. Dostupné z: <https://www.tatra.cz/nakladni-automobily/odvetvovy-katalog/stavebnictvi/dalsi-vozy/6x6-uds-1/>
- [20] Hilti.cz - Hilti Czech Republic. *Hilti.cz - Hilti Czech Republic* [online]. Copyright © 2008 [cit. 15.01.2021]. Dostupné z: <https://www.hilti.cz/>
- [21] MAKITA profesionální ruční nářadí | *makita-eshop.cz*. *MAKITA profesionální ruční nářadí | makita-eshop.cz* [online]. Copyright © [cit. 15.01.2021]. Dostupné z: <https://www.makita-eshop.cz/>
- [22] Certifikace FSC | *SLP Křtiny*. Copyright © [cit. 07.01.2021].
Dostupné z: <http://www.slpkrtiny.cz/certifikace/fsc/index.html>
- [23] 2TS s.r.o. - Víme jak zvedat. *2TS s.r.o. - Víme jak zvedat* [online]. Copyright © [cit. 15.01.2021]. Dostupné z: <https://www.2ts.cz/>
- [24] Profesionální vysokotlaké čističe | *Kärcher čisticí technika*. *301 Moved Permanently* [online]. Copyright © 2021 [cit. 15.01.2021]. Dostupné z: <https://www.karcher.cz/cz/professional/vysokotlake-cistice.html>
- [25] Doka. *Doka*. [online]. Copyright © Doka GmbH 2020 [cit. 05.01.2021].
Dostupné z: <https://www.doka.com/cz/system-groups/doka-floor-systems/timber-beam-floor-formwork/dokaflex/index>
- [26] Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) | *Build Up*. [online]. Dostupné z: <https://www.buildup.eu/en/explore/links/leadership-energy-and-environmental-design-leed-0>

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 – Náhled stavebního pozemku [12].....	21
Obrázek 2 – Mapa okresu Brno–město [12]	42
Obrázek 3 – Umístění stavby v rámci města Brna [12]	43
Obrázek 4 – Trasa dopravy vrtné soupravy a věžového jeřábu [12]	44
Obrázek 5 – Most 602-008 [12].....	46
Obrázek 6 – OK v Troubsku [12]	46
Obrázek 7 – Most 602-005 [12].....	46
Obrázek 8 – Most 602-004 [12].....	47
Obrázek 9 – Most 602-002 [12].....	47
Obrázek 10 – Most 602-001 [12].....	47
Obrázek 11 – MÚK ve Starém Lískovci [12]	48
Obrázek 12 – Most 602-001 [12].....	48
Obrázek 13 – Most BM-073 [12]	48
Obrázek 14 – Pisárecký tunel [12]	48
Obrázek 15 – Most 23-066 [12].....	49
Obrázek 16 – Most 23-068 [12].....	49
Obrázek 17 – MÚK v Pisárnkách [12]	49
Obrázek 18 – Křižovatka ulic Poříčí a Křížová [12].....	50
Obrázek 19 – Průjezd kolem Mendlova náměstí [12]	50
Obrázek 20 – Křižovatka ulic Úvoz a Kotlářská [12]	51
Obrázek 21 – Křižovatka ulic Kotlářská a Kounicova [12].....	51
Obrázek 22 – Trasa pro dopravu bednění [12].....	52
Obrázek 23 – Trasa pro dopravu výztuže [12]	53
Obrázek 24 – Trasa pro dopravu čerstvého betonu [12].....	54
Obrázek 25 – Trasa pro dopravu prefa schodiště [12]	55
Obrázek 26 – Trasa pro dopravu běžného stavebního materiálu [12]	56
Obrázek 27 – Kontejner TOI TOI BK1 [15]	96
Obrázek 28 – Půdorys kontejneru TOI TOI BK1 [15]	96
Obrázek 29 – Kontejner TOI TOI SK1 [15].....	97
Obrázek 30 – Půdorys kontejneru TOI TOI SK1 [15].....	97
Obrázek 31 – Kontejner TOI TOI LK1 [15].....	98
Obrázek 32 – TOI TOI Vrátnice [15]	98
Obrázek 33 – Plechový kontejner [6]	99
Obrázek 34 – Plastový kontejner [6]	99
Obrázek 35 – Mobilní oplocení TOI TOI [15]	100
Obrázek 36 – Pásový dozer Liebherr PR 734 Litronic [17].....	106
Obrázek 37– Pásové rypadlo Liebherr R 934 Litronic [17]	107
Obrázek 39 – Tatra Phoenix 6x6.2 třístranný sklápěč [14].....	108
Obrázek 40 – Vrtná souprava Liebherr LB 24 [17]	109
Obrázek 41 – Autočerpadlo Putzmeister BSF 42-5.16H [16]).....	110
Obrázek 42 – Mobilní míchač Liebherr na podvozku Tatra Phoenix 6x6 T158-8P6R33.345 [14].....	111
Obrázek 43 – Tatra PHOENIX 6×6.2 s valník a rukou HR Palfinger [14]	112
Obrázek 44 – Liebherr 81 K.1 [18].....	113

Obrázek 45 – Tahač MAN TGX 41.680 8x4/4 BLS s podvalníkem GOLDHOFER STZ-L 6-61/80 AA F1 [7]	114
Obrázek 46 – Nosič kontejnerů Tatra Phoenix 6x6.2 T158-8P6R33.391 [20]	115
Obrázek 47 – Stavební výtah Geda 1500 Z/ZP [8].....	116
Obrázek 48 – Valníkový návěš Schwarzmüller RH125 P [9].....	117
Obrázek 49 – Smykem řízeny nakladač Bobcat S100 [10].....	118
Obrázek 50 – Tahačový válec Wacker Neuson RC70 [11].....	119
Obrázek 51 – Stacionární silo [13].....	120
Obrázek 53 – Rozmístění podpěr s trojnožkou [25].....	135
Obrázek 54 – Rozmístění primárních nosníků [25]	136
Obrázek 55 – Rozmístění sekundárních nosníků [25].....	136
Obrázek 56 – Rozmístění mezilehlých podpěr [25].....	137
Obrázek 57 – Rozmístění bednicích desek [25]	138
Obrázek 58 – Ukládací paleta DOKA [25]	142
Obrázek 59 – Spuštění stropního bednění [25]	142
Obrázek 60 – Demontáž mezilehlých sekundárních nosníků [25]	143
Obrázek 61 – Demontáž stropních desek [25].....	143
Obrázek 62 – Pohled na gabionovou stěnu	165
Obrázek 63 – Detail spojení sítí pomocí spirály [19]	165
Obrázek 64 – Propojení dna a příček pomocí spirál [19].....	166
Obrázek 65 – Propojení dna a čel [19].....	166
Obrázek 66 – Vložení rohových spon do košů [19]	167
Obrázek 67 – Zajištění rohových spon [19]	167
Obrázek 68 – Rozmístění rohových spon [19]	168
Obrázek 69 – Rozmístění příčných spon [19].....	168
Obrázek 70 – První vrstva plnění konstrukce kamenivem [19].....	169
Obrázek 71 – Druhá vrstva plnění konstrukce kamenivem [19].....	169
Obrázek 72 – Uložení víka koše [19]	170
Obrázek 73 – Propojení spodního a horního koše [19]	170
Obrázek 74 – Certifikáty LEED [26].....	193
Obrázek 75 – Certifikát FSC [22]	200
Obrázek 76 – Letecký pohled na okolí staveniště.....	202
Obrázek 77 – Vložené budovy, zdroj hluku a měřené body.....	203
Obrázek 78 – Vykreslení izofon.....	204
Obrázek 79 – Vykreslené šíření hluku.....	205

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 – Tabulka odpadů	87
Tabulka 2 – Instalovaný příkon elektromotorů – P1	92
Tabulka 3 – Instalovaný příkon buněk – P2.....	93
Tabulka 4 – Instalovaný příkon vnějšího osvětlení - P3	93
Tabulka 5 – Výpočet spotřeby vody.....	94
Tabulka 6 – Výpočtové odtoky DU zařizovacích předmětů	95
Tabulka 7 – Náklady na oplocení staveniště	103
Tabulka 8 – Náklady na staveništní přípojky	103
Tabulka 9 – Náklady na zpevněné plochy	103
Tabulka 10 – Náklady na staveništní buňky	104
Tabulka 11 – Náklady na svislou dopravu	104
Tabulka 12 – Celkové náklady na zařízení staveniště.....	104
Tabulka 13 – Seznam odpadů a jejich likvidace.....	147
Tabulka 14 – Výkaz materiálu pro gabionové stěny.....	160
Tabulka 15 – Seznam odpadů a jejich likvidace.....	175
Tabulka 16 – Tabulka odpadů a nakládání s ním	197
Tabulka 17 – Zdroj hluku	203
Tabulka 18 – Seznam bodů s naměřenými hodnotami.....	204

SEZNAM PŘÍLOH

P.2.1	Koordinační situace stavby	6 x A4
P.3.1	Časový a finanční plán – objektový	3 x A4
P.3.2	Propočet stavby dle THU	21 x A4
P.4.1	Schéma postupu výstavby	6 x A4
P.5.1	Zařízení staveniště pro hrubou stavbu	6 x A4
P.5.2	Zařízení staveniště pro dokončovací práce	6 x A4
P.6.1	Tabulka nasazení strojů SO 01 a SO 10	3 x A4
P.6.2	Pracovní pozice autočerpadla	2 x A4
P.6.3	Posouzení věžového jeřábu	2 x A4
P.7.1	Harmonogram SO 01	9 x A4
P.7.2	Tabulka nasazení pracovníků SO 01 a SO 10	3 x A4
P.8.1	Položkový rozpočet SO 01	97 x A4
P.8.2	Limitka materiálu SO 01	6 x A4
P.8.3	Položkový rozpočet SO 10	5 x A4
P.8.4	Limitka materiálu SO 10	2 x A4
P.8.5	Návoz materiálů pro SO 01 a SO 10	3 x A4
P.9.1	Bednění stropní konstrukce nad 1.NP	16 x A4
P.9.2	Detail bednění balkonové konzoly	6 x A4
P.11.1	Výkres gabionových stěn	6 x A4