



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

NOVOSTAVBA ADMINISTRATIVNÍHO OBJEKTU V MĚSTSKÉ ČÁSTI BRNO - SLATINA, PŘÍPRAVA REALIZACE STAVBY

NEW CONSTRUCTION OF AN ADMINISTRATIVE BUILDING IN THE BRNO - SLATINA DISTRICT,
PREPARATION FOR CONSTRUCTION

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Pavel Stehno

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Jiří Šlanhof, Ph.D.

BRNO 2023

Zadání diplomové práce

Ústav: Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb
Student: **Bc. Pavel Stehno**
Vedoucí práce: **Ing. Jiří Šlanhof, Ph.D.**
Akademický rok: 2022/23
Studijní program: N0732A260022 Stavební inženýrství – realizace staveb

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

Novostavba administrativního objektu v městské části Brno - Slatina, příprava realizace stavby

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

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

Cíle a výstupy diplomové práce:

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

Seznam doporučené literatury a podklady:

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

JURÍČEK, I.: Technologია 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
Fakulta stavební, Vysoké učení technické v Brně / Veveří 331/95 / 602 00 / Brno

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

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

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

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

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

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

Zákon č. 183/2006 Sb. Stavební zákon a prováděcí vyhlášky k zákonu č. 183/2006 Sb., Vyhláška 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb, Vyhláška 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby v pl.zn., Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích a Nařízení vlády č.362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky v pl.zn.

Stavební část projektové dokumentace zadané stavby.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku.

V Brně, dne 31. 3. 2022

L. S.

doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.
vedoucí ústavu

Ing. Jiří Šlanhof, Ph.D.
vedoucí práce

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

PŘÍLOHA K ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(Studijní obor Realizace staveb)

Diplomant: Bc. Pavel Stehno

Název diplomové práce: NOVOSTAVBA ADMINISTRATIVNÍHO OBJEKTU V
MĚSTSKÉ ČÁSTI BRNO - SLATINA, PŘÍPRAVA REALIZACE STAVBY

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 vtahy dopravních tras.
3. Finanční plán stavby – objektový.
4. Studie realizace hlavních technologických etap stavebního objektu.
5. Projekt zařízení staveniště – výkresová dokumentace, časový plán budování a likvidace objektů ZS, ekonomické vyhodnocení nákladů na ZS.
6. Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů – dimenzování, umístění, doprava na staveniště, montáž, dosahy, časové nasazení, zdroj a odběr energie, bezpečnostní opatření.
7. Časový plán hlavního stavebního objektu - technologický normál a časový harmonogram.
8. Plán zajištění materiálových zdrojů pro administrativní budovu
9. Technologický předpis pro monolitické železobetonové stropy
10. Kontrolní a zkušební plán kvality pro monolitické železobetonové stropy
11. Jiné zadání: položkový rozpočet hrubé stavby hlavního stavebního objektu
12. Jiné zadání LEED CORE&SHELL

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

V Brně dne 13.1.2023

Vedoucí práce: Ing. Mgr. Jiří Šlanhog, Ph.D.

ABSTRAKT

Diplomová práce řeší stavebně technologický projekt pro realizaci administrativní budovy "O" v Brně, Slatině. Tento projekt řeší hrubou vrchní konstrukci, zařízení staveniště, postup realizace monolitických konstrukcí, rozpočet a časový plán stavby.

KLÍČOVÁ SLOVA

administrativní budova, stavebně technologický projekt, zařízení staveniště, časový plán, rozpočet, monolitická konstrukce,

ABSTRACT

The diploma thesis deals with constructive-technological project of the administrative building "O" in Brno, Slatina. This project deals with constructions of the building, construction site, process of realisation of monolithic constructions, budget and schedule of building.

KEYWORDS

Office building, construction technology project, site equipment, schedule, budget, cast-in-place structure

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

STEHNO, Pavel. *Novostavba administrativního objektu v městské části Brno - Slatina, příprava realizace stavby*. Brno, 2023. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí Ing. Jiří Šlanhof, Ph.D.

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

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

Kamil Souchop
+420 603 299 102
AREAL SLATINA, a.s.
Tuřanka 115
627 00 Brno

Udělujeme souhlas s využitím zapůjčené projektové dokumentace ke stavbě s názvem

AREÁL SLATINA – OBJEKT O

Studentovi,

Jméno a příjmení: Bc. Pavel Stehno

Datum narození: 09.08.1995

Bydliště: Višňové 161, Višňové

Který je studentem studijního oboru: Realizace staveb

Na vysokém učení technickém v Brně, Fakultě stavební, Ústavu technologie, mechanizace a řízení staveb, Veveří 331/95. Brno 602 00

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

V Brně, dne 13.1.2023

.....

Podpis oprávněné osoby

razítko

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané diplomové práce s názvem *Novostavba administrativního objektu v městské části Brno – Slatina* je shodná s odevzdanou listinnou formou

V Brně dne 13.1.2023

.....

Bc. Pavel Stehno
Autor práce

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem *Novostavba administrativního objektu v městské části Brno - Slatina, příprava realizace stavby* zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 13. 1. 2023

Bc. Pavel Stehno
autor

PODĚKOVÁNÍ

Rád bych v první řadě poděkoval svému vedoucímu diplomové práce, panu Ing. Mgr. Jiřímu Šlanhofovi, Ph.D. za jeho odborné rady a připomínky, které mi poskytoval během vypracování diplomové práce a také za jeho ochotu a čas při řešení problematiky. Dále bych také rád poděkoval své nejbližší rodině za veškerou podporu během mého studia. A v poslední řadě patří díky zástupci firmy AREAL SLATINA, a.s. za poskytnutí projektové dokumentace.

OBSAH

OBSAH	10
ÚVOD	19
1 TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU	21
1.1 ZÁKLADNÍ ÚDAJE O STAVBĚ	21
1.2 OBJEDNATEL, INVESTOR, STAVEBNÍK	21
1.3 ZHOTOVITEL PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE	21
1.4 ČLENĚNÍ STAVBY NA STAVEBNÍ OBJEKTY	21
1.5 CHARAKTERISTIKA STAVBY	21
1.6 STAVEBNĚ TECHNICKÉ ŘEŠENÍ	22
1.6.1 Zemní práce	22
1.6.2 Základové konstrukce	22
1.6.3 Svislé a vodorovné nosné konstrukce	23
1.6.4 Schodiště	23
1.6.5 Svislé nenosné konstrukce	24
1.6.6 Střecha	25
1.6.7 Obvodový plášť	26
1.6.8 Podhledy	26
1.6.9 Hydroizolace	27
1.6.10 Tepelné a zvukové izolace	28
1.6.11 Podlahy	30
1.6.12 Omítky	31
1.6.13 Malby a nátěry	33
1.6.14 Obklady	33
1.6.15 Klempířské výrobky	33
1.6.16 Zámečnické výrobky	33
1.6.17 Truhlářské výrobky	33
1.6.18 Plastové výrobky	34
1.6.19 Ostatní výrobky	34
1.7 DODRŽENÍ OBECNÝCH POŽADAVKŮ NA VÝSTAVBU	34
1.8 SITUACE STAVBY	35
1.9 ZPŮSOB REALIZACE HLAVNÍCH TECHNOLOGICKÝCH ETAP HLAVNÍHO OBJEKTU	36
1.10 ČASOVÝ A FINANČNÍ PLÁN VÝSTAVBY	36
1.11 HLAVNÍ MECHANISMY	36
1.12 ENVIROMENTÁLNÍ A BEZPEČNOSTNÍ POŽADAVKY	36

2	KOORDINAČNÍ SITUACE STAVBY SE ŠIRŠÍMI VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS	39
2.1	INFORMACE O MÍSTĚ STAVBY	39
2.2	ODBĚRNÁ MÍSTA	39
2.3	DOPRAVNÍ TRASY	40
2.3.1	Stroje pro zemní práce	40
2.3.2	Věžový jeřáb	40
2.3.3	Dodávka čerstvého betonu	41
2.3.4	Dodávka betonářské výztuže.....	41
2.3.5	Bednění	42
2.3.6	Stavebniny.....	43
2.3.7	Silo a suché směsi	43
2.4	POSOUZENÍ KRITICKÝCH BODŮ	44
2.4.1	Kritický bod č.1.....	44
2.4.2	Kritický bod č. 2.....	44
2.4.3	Kritický bod č. 3.....	45
2.4.4	Kritický bod č. 4.....	46
2.4.5	Kritický bod č. 5.....	46
2.4.6	Kritický bod č. 6.....	47
2.5	CELKOVÉ POSOUZENÍ	47
3	STUDIE REALIZACE HLAVNÍCH TECHNOLOGICKÝCH ETAP STAVEBNÍHO OBJEKTU.....	49
3.1	ÚDAJE O STAVBĚ	49
3.2	ČLENĚNÍ STAVBY NA STAVEBNÍ OBJEKTY	49
3.2.1	Hlavní stavební objekt – Administrativní budova „O“	49
3.2.2	Přípojka kanalizace	50
3.2.3	Přípojka NN	50
3.2.4	Příjezdová komunikace	51
3.2.5	Parkoviště.....	51
3.2.6	Sadové úpravy a zpevněné plochy	51
3.3	POPIS STAVENIŠTĚ	51
3.4	TECHNOLOGICKÉ ETAPY HLAVNÍHO STAVEBNÍHO OBJEKTU ...	52
3.4.1	Zemní práce.....	52
3.4.2	Základové konstrukce	53
3.4.3	Svislé konstrukce	55
3.4.4	Vodorovné konstrukce	56
3.4.5	Střecha.....	57

3.4.6	Omítky.....	59
3.4.7	Výplně otvorů.....	61
3.4.8	Podlahy.....	61
4	PROJEKT ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ.....	65
4.1	TECHNICKÁ ZPRÁVA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ	65
4.1.1	Informace o stavbě	65
4.1.2	Informace o staveništi	65
4.1.3	Napojení na dopravní infrastrukturu	66
4.1.4	Uspořádání a bezpečnost staveniště z hlediska ochrany veřejných zájmů 66	
4.1.5	Řešení zařízení staveniště	67
4.1.6	Popis etap budování a likvidace zařízení staveniště	67
4.1.7	Typy kontejnerů použitých na stavbě	68
4.1.8	Skladovací prostory.....	71
4.1.9	Vnitrostaveništní doprava a zpevněné plochy.....	72
4.1.10	Napojení staveniště na zdroj vody, elektřiny a odvodnění staveniště... 73	
4.1.11	Sítě technické infrastruktury	76
4.1.12	Ochrana z hlediska požární bezpečnosti	76
4.1.13	Bezpečnost a ochrana zdraví při provádění stavby	77
4.1.14	11. Ochrana životního prostředí při výstavbě, podmínky ochrany	77
4.1.15	Vypočet nákladů na zařízení staveniště	79
5	NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ A MECHANIZMŮ.....	81
5.1	VĚŽOVÝ JEŘÁB LIEBHERR 110 EC-B 6.....	81
5.2	MOBILNÍ JEŘÁB LIEBHERR LTM 1070-4.2	82
5.3	TAHAČ VOLVO FH 16 600 A PODVALNÍK GOLDHOFER.....	82
5.4	RYPADLONAKLADAČ CATERPILLAR CAT 432E/E2.....	83
5.5	NÁKLADNÍ AUTOMOBIL SCANIA XT.....	84
5.6	VIBRAČNÍ DESKA SCHEPPACH HP 2500 S.....	86
5.7	SCHEPPACH VS 1000.....	86
5.8	AUTODOMÍCHÁVAČ S ČERPADLEM PUMPOMIX (PUMI) CIFA MK25H	87
5.9	AUTODOMÍCHÁVAČ MAN TGA 32 350 8X4.....	88
5.10	AUTO S HYDRAULICKOU RUKOU IVECO CURSOR MP 380 E 38 H89	
5.11	OMÍTACÍ STROJ M-TEC M330	90
5.12	IVECO EURO CARGO 120 E 18.....	91
5.13	VRTNÁ SOUPRAVA SOILMEC SR-45	91
5.14	SILU BAUMIT 18 M ³ , STAVĚČ A DOPLŇOVAČ SILA.....	92

5.15	RUČNÍ KOTOUČOVÁ PILA MAKITA 5704R.....	93
5.16	ÚHLOVÁ BRUSKA MAKITA GA5030	94
5.17	PONORNÝ VIBRÁTOR IRSEN 30 OD WACKER NEUSON	94
6	TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO PROVÁDĚNÍ BETONOVÝCH STROPNÍCH KONSTRUKCÍ.....	97
6.1	OBECNÉ INFORMACE O STAVBĚ	97
6.2	VÝCHOZÍ TECHNICKÉ NORMY, PŘEDPISY A PODKLADY	97
6.2.1	Technické normy	97
6.2.2	Technické podklady	97
6.3	BETONOVÉ KONSTRUKCE.....	98
6.3.1	Příprava staveniště pro provádění betonové konstrukce	98
6.3.2	Připravenost pracoviště	98
6.3.3	Zařízení staveniště (ZS)	98
6.4	STAVEBNÍ MATERIÁLY	98
6.4.1	Beton	98
6.4.2	Výztuž betonových konstrukcí.....	99
6.4.3	Systémové bednění.....	99
6.5	MECHANIZACE, PRACOVNÍCI A POMOCNÝ MATERIÁL	100
6.6	POSTUP PRACÍ	100
6.6.1	Armovací práce - výztuž	100
6.6.2	Bednění	101
6.7	BETONÁŽ STROPNÍ DESKY	102
6.7.1	Příprava a kontrola před betonáží	102
6.7.2	Doprava čerstvé betonové směsi (BS)	102
6.7.3	Vlastní betonáž.....	102
6.7.4	Technologická pauza.....	103
6.7.5	Opatření související s betonáží.....	103
6.7.6	Odbedňování konstrukcí související s betonáží	104
6.7.7	Betonáž za zvláštních klimatických podmínek	104
6.7.8	Ošetřování betonu za normálních klimatických podmínek.....	104
6.7.9	Postup ošetřování betonu za zvláštních klimatických podmínek.....	105
6.8	ZKOUŠENÍ A KONTROLA	106
6.8.1	Vstupní kontrola.....	106
6.8.2	Kontrola při provádění betonových konstrukcí.....	106
6.8.3	Výstupní kontrola.....	107
6.8.4	Dohled při provádění BETONOVÝCH KONSTRUKCÍ	107
6.8.5	Odběr vzorků betonu a jeho zkoušení.....	107

6.9	PŘEDÁNÍ A PŘEVZETÍ DÍLA	108
6.10	OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI	108
6.10.1	Rizika ovlivňující bezpečnost a zdraví při práci	111
7	KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO ŽELEZOBETONOVÉ STROPNÍ KONSTRUKCE	119
7.1	VSTUPNÍ KONTROLA	119
7.1.1	Kontrola projektové dokumentace	119
7.1.2	Převzetí pracoviště	119
7.1.3	Kontrola pracovních strojů a pomůcek	119
7.1.4	Kontrola pracovníků.....	120
7.1.5	Kontrola materiálu	120
7.2	MEZIOPERAČNÍ KONTROLA	120
7.2.1	Kontrola bednění.....	120
7.2.2	Kontrola výztuže a její uložení do bednění.....	121
7.2.3	Kontrola dodaného čerstvého betonu.....	121
7.2.4	Kontrola během betonáže a hutnění.....	122
7.2.5	Kontrola ošetřování betonu po betonáži	123
7.2.6	Kontrola odbednění.....	123
7.3	VÝSTUPNÍ KONTROLA	124
7.3.1	Kontrola geometrie konstrukce	124
7.4	SEZNAM NOREM	124
	ZÁVĚR	125
	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	126
	SEZNAM PŘÍLOH.....	130

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek č. 1:	Mapa - místo stavby	39
Obrázek č. 2:	Trasa rypadlonakladače.....	40
Obrázek č. 3:	Trasa dopravy věžového jeřábu.....	41
Obrázek č. 4:	Trasa dopravy čerstvého betonu.....	41
Obrázek č. 5:	Trasa dopravy výztuže.....	42
Obrázek č. 6:	Trasa dopravy bednění	42
Obrázek č. 7:	Trasa ze stavebnin	43
Obrázek č. 8:	Trasa stavěče a doplňovače síla.....	43
Obrázek č. 9:	Kritický bod č. 1	44

Obrázek č. 10: Kritický bod č. 2	45
Obrázek č. 11: Kritický bod č. 3	45
Obrázek č. 12: Kritický bod č. 4	46
Obrázek č. 13: Kritický bod č. 5	46
Obrázek č. 14: Kritický bod č. 6	47
Obrázek č. 15: Kontejner C3L 01	69
Obrázek č. 16: Kontejner C3L 01 – šíře 3 m	70
Obrázek č. 17: Sanitární kontejner C3S 10.....	71
Obrázek č. 18: Skladovací kontejner ZL 01 20'	72
Obrázek č. 19: Dimenzování věžového jeřábu Liebherr 110 EC-B 6	81
Obrázek č. 20: Mobilní jeřáb Liebherr LTM 1070-4.2.....	82
Obrázek č. 21: Tahač VOLVO FH 16 600 a podvalník Goldhofer.....	83
Obrázek č. 22: Rypadlonakladač Caterpillar Cat 432E/E2.....	84
Obrázek č. 23: Nákladní automobil SCANIA XT	85
Obrázek č. 24: Vibrační deska SCHEPPACH HP 2500 S	86
Obrázek č. 25: Scheppach VS 1000.....	87
Obrázek č. 26: Autodomíhávač s čerpadlem Pumpomix	87
Obrázek č. 27: Autodomíhávač MAN TGA 32 350 8X4	88
Obrázek č. 28: Auto s hydraulickou rukou IVECO CURSOR MP 380 E 38 H.....	90
Obrázek č. 29: Omítací stroj M-TEC M330	90
Obrázek č. 30: Iveco EUROCargo 120 E 18	91
Obrázek č. 31: Vrtná souprava Soilmec SR-45	92
Obrázek č. 32: Stavěč sila.....	93
Obrázek č. 33: Doplnovač sila	93
Obrázek č. 34: Ruční kotoučová pila.....	94
Obrázek č. 35: Úhlová bruska.....	94
Obrázek č. 36: Ponorný vibrátor.....	94
Obrázek č. 37: Stropní bednění.....	101
Obrázek č. 38: Zkouška sednutí – tvary sednutí a měření sednutí	122

SEZNAM TABULEK

Tabulka č. 1: Složení pracovní čety pro zemní práce	53
Tabulka č. 2: Složení pracovní čety pro základové konstrukce.....	54
Tabulka č. 3: Složení pracovní čety pro svislé konstrukce.....	56

Tabulka č. 4: Složení pracovní čety pro vodorovné konstrukce	57
Tabulka č. 5: Složení pracovní čety pro etapu střechy	58
Tabulka č. 6: Složení pracovní čety pro omítky	60
Tabulka č. 7: Složení pracovní čety pro výplně otvorů	61
Tabulka č. 8: Složení pracovní čety pro lité podlahy	63
Tabulka č. 9: Dimenzování sociálního a hygienického zázemí staveniště	68
Tabulka č. 10: Výpočet instalovaného příkonu elektromotorů zařízení staveniště	73
Tabulka č. 11: Výpočet instalovaného výkonu osvětlení staveniště – interiérové	73
Tabulka č. 13: Výpočet spotřeby vody pro provozní účely	75
Tabulka č. 14: Výpočet spotřeby vody pro hygienické účely.....	75
Tabulka č. 15: Náklady na pronájem objektů pro zařízení staveniště	79
Tabulka č. 16: Náklady na vybudování objektů zařízení staveniště.....	79
Tabulka č. 17: Výpis prvků bednění stropní konstrukce	99
Tabulka č. 18: Klasifikace podle sednutí kužele	122

ÚVOD

Cílem této diplomové práce je zpracovat stavebně technologický projekt Administrativní budovy v Brně, Slatině. Tato práce řeší technickou zprávu, časový a finanční plán objektu, studii hlavních realizačních etap, projekt zařízení staveniště, návrh stavebních strojů a mechanismů, technologický předpis pro monolitický železobetonový strop, kontrolní a zkušební plán pro monolitický železobetonový strop a položkový rozpočet.



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

TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Pavel Stehno

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Mgr. Jiří Šlanhof, Ph.D.

BRNO 2023

1 TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU

1.1 Základní údaje o stavbě

Název stavby:	Areál Slatina – Administrativní budova „O“
Místo stavby:	Brno-Slatina, parc.č. 2339/69, k.ú. Slatina (612286)
Účel užívání:	Administrativní budova
Termín realizace:	2. 1. 2023 - 31. 10. 2024

1.2 Objednatel, investor, stavebník

Název:	Areál Slatina a.s.
Sídlo:	Tuřanka 1222/115, 627 00 Brno

1.3 Zhotovitel projektové dokumentace

Název:	Kajak s.r.o.
Sídlo:	Šumavská 416/15, 602 00 Brno
Zodpovědný projektant:	Ing. arch J. Janoušek

1.4 Členění stavby na stavební objekty

SO 01	Novostavba administrativní budovy
SO 02	Přípojka kanalizace
SO 03	Přípojka NN
SO 04	Příjezdová komunikace
SO 05	Parkoviště
SO 06	Sadové úpravy
SO 07	Vodovodní přípojka

1.5 Charakteristika stavby

Stavba se nachází ve stávajícím průmyslovo-administrativním areálu v městské části Brno-Slatina. Součástí areálu jsou příjezdová komunikace pro osobní i nákladní dopravu, zpevněné plochy a parkoviště na ni napojené. Nově vystavěné objekty budou napojeny na stávající areálové rozvody.

Tato práce se zabývá výstavbou objektu „O“. Jedná se o administrativní objekt půdorysného tvaru písmena H o celkově deseti nadzemních podlažích. Tento objekt je částečně podsklepený s jedenáctým patrem, tvořící technické zázemí.

Zastavěná plocha: 1 790,6 m²
Obestavěný prostor: cca 73 390 m³
Počet podlaží: 1.PP, 11.NP

Půdorysné rozměry budovy jsou 44,28 x 46,73 m, ve středu zmenšení o vstupní část o velikost 10,725 x 13,62m. Celková výška budovy zahrnující technické podlaží je 38,9 m.

Hlavní vstup do budovy směrem k jihozápadní straně je zajištěn pomocí automatických karuselových dveří, které pokračují do vstupní haly s recepcí. V podsklepené části jsou umístěny rozvody NN a SLP. Zbylé technologické místnosti jsou pak umístěny v technickém jedenáctém patře, především pak technologie VZT.

1.6 Stavebně technické řešení

1.6.1 Zemní práce

Hrubé terénní úpravy budou provedeny do výšky 245,328m.n.m, tato výška bude tvořit pilotovací rovinu. Po dokončení realizace pilot bude provedeno dotěžení zeminy pro vybudování základových pásů a příprava pro podsklepení budovy.

Součástí těchto prací bude také provedení hutněného polštáře o mocnosti 300 mm, ten bude hutněný po 200 mm s výslednými parametry zhutnění $E_{def,2} = 45$ MPa při dosažení 95 % zhutnění s poměrem $E_{def,2}/E_{def,1} \max 2,5$.

Pro zásypy bude použit vhodný zásypový materiál.

Při zemních pracích je nutná koordinace s geotechnikem pro případnou aktualizaci vrstev pod základovou deskou dle potřeb. Koordinace zároveň zajistí možnosti využití natěžené zeminy a zajištění jejich vlastností.

1.6.2 Základové konstrukce

Pro založení objektu je uvažována kombinace hlubinných vrtaných pilot se železobetonovou základovou deskou o tloušťce 300 mm v místě podsklepení a železobetonovými pasy. Železobetonová konstrukce podsklepené části bude

kompletně tvořena vodostavebním betonem jakou součástí bílé vany, který je dále napojena na železobetonové pasy a podkladní beton. Pracovní spáry v základové desce budou ošetřeny systémovými těsnícími prvky.

Podkladní beton C16/20 v tl. 150 mm bude dodatečně spojován se základovou konstrukcí pomocí navrtání trnů o průměru 8mm po osové vzdálenosti 400 mm, které budou propojeny výztuží podkladního betonu tvořenou KARI sítí 150/150/6 kladené přes sebe v počtu dvou ok.

1.6.3 Svislé a vodorovné nosné konstrukce

Svislé nosné konstrukce jsou kombinací monolitických železobetonových sloupů a stěn.

Obvodové zdivo podsklepené části je tvořeno vodostavebním betonem tloušťky 300 mm (ozn. bílá vana), který pak se pak následně váže na základové konstrukce a nadzemní část objektu. Přejechod na hydroizolační vrstvu podkladního betonu bude proveden pomocí nanesení hydroizolační stěrky na bázi cementu na hlavu zdiva v přesahu 0,5 m v místě napojování stěn na podkladní beton.

V nadzemních podlažích (1. NP – 10. NP) jsou uvažovány prostory pro administrativní využití, v 11. NP je uvažováno technické zázemí objektu. Obvodové zdivo je tvořeno kombinací železobetonového parapetu s napojením na sloupy a štítové stěny v tloušťkách 300 mm v 1. NP a 2. NP, v tloušťkách 250 mm pro 3. NP až 10. NP. Na jižní fasádě v místě kotvení stínících prvků v podobě slunolamu budou monolitické konstrukce osazeny ocelovými plechy, které umožní kotvení konstrukce pro vynesení nosné konstrukce pro stínící prvky. Rozměry vnitřních sloupů čtvercového tvaru 550/550 mm. Tloušťka vnitřních stěn je různá – 200, 250 a 300 mm.

Stropní desky jsou uvažované s obrácenými hlavicemi podporované lokálně pomocí sloupů a liniové pomocí stěn.

Ztužující jádra pro schodiště, výtahy a instalační šachy jsou s nosnými železobetonovými monolitickými stěnami, které zajišťují prostorovou tuhost objektu. Pro výtahové šachty je nutné prověřit a koordinovat u dodavatele výtahů velikost a polohu jednotlivých komponent a přípravu pro montážní prvky technologie výtahu při betonáži.

1.6.4 Schodiště

V nadzemních částech jsou navržena dvě dvouramenná schodiště. Konstrukce schodiště je tvořena pomocí schodišťových monolitických jader, monolitických podest

a prefabrikovaných ramen. Podesty jsou v tloušťkách 150 mm a mezipodesty tl. 200 mm. Ty budou vetknuty do monolitických stěn pomocí vylamovacích trnů. Desky podest i mezipodest budou opatřeny ozuby pro možné uložení prefabrikovaných ramen. V ozubech budou uložena pryžová ložiska tl. 10 mm. Ramena jsou od stěn uložena s mezerou 30 mm. Zábradlí budou kotvena k vnitřní straně ramena z boku.

Do podsklepené části směřuje pouze pravé schodiště, které je točité monolitické železobetonové uložené do železobetonového zdiva.

1.6.5 Svislé nenosné konstrukce

LEHKÉ PŘÍČKY

Příčky jsou navrženy jako lehké sádrokartonové. Oddělují hygienické zařízení a šachty. Sádrokartonové desky jsou kotveny do nosné systémové pozinkované konstrukce, tloušťka sádrokartonových desek 12,5 mm z obou stran nosné konstrukce (upravované dle požadavků nájemců pro jednotlivé místnosti, případně impregnované). Příčky budou provedeny po celé výšce mezi jednotlivými vodorovnými nosnými konstrukcemi včetně opláštění sádrokartonovými deskami. Nosná konstrukce bude řešena pomocí systémových tenkostěnných pozinkovaných profilů. Vnitřní část vzniklého prostoru bude vyplněn akustickou izolací tl. 60 mm. Ukončení příček bude v horní části provedeno dilatačně tak, aby nedošlo k deformaci příčky při průhybu stropních konstrukcí.

Přípevnění desek k nosné konstrukci bude proveden na základě předepsaných postupů stanovených systémovým dodavatelem konstrukce vč. tmelení výztužných sítí, pružných zakládacích podložek, tmelů a řešení detailů provedení osazení instalačních prvků. Přípevnění bude prováděno s ohledem na dodržení požárních a zvukoizolačních vlastností celé konstrukce.

Příčky oddělení jednotlivých nájemních jednotek kanceláří budou provedeny v tloušťce 125 mm pomocí sádrokartonových desek tl. 12,5 mm, kotvených do systémového roštu. Vzniklý prostor bude vyplněn akustickou izolací tl. 80 mm.

ZDĚNÉ PŘÍČKY

Zděné příčky budou realizovány pomocí pórobetonových tvárnic a lepeny na tenkovrstvou maltu. Tyto příčky budou použity k oddělení technický místností a ve vyzdívkách v monolitickém zdivu. Při zavěšení kamenného obkladu budou použity

keramické příčkovky kvůli zajištění vyšší pevnosti a únosnosti – upřesněno na základě specifikace obkladu.

Všechny příčky a dělicí konstrukce budou založeny na separační vrstvě. Mezi stropní konstrukcí a zdivem bude kvůli průhybu zabezpečena mezera o velikosti 15 až 20 mm, spára bude vyplněna dostatečně pružnou vrstvou z nehořlavého materiálu. Spára bude následně upravena pohledově trvale pružným tmelem.

1.6.6 Střecha

Na nosné konstrukci bude proveden penetrační nátěr na bázi asfaltu. Následně bude položena hydroizolační vrstva z asfaltových SBS modifikovaných pásů. Tato vrstva bude sloužit jako technologická a pojistná. Zároveň bude tato vrstva beze spádu a bude odvodněna do spodní úrovně vpustí a bude vytažena na navazující svislé konstrukce v minimální délce 150 mm. Na tuto vrstvu bude položena spádová vrstva z polystyrenu EPS 150 a následně desky z polystyrenu EPS 200S. Spádování je navrženo na minimální sklon ploch 2%. Na tepelnou izolaci bude poté položena podkladní vrstva pod hydroizolační pás, která je tvořena pomocí separační geotextilie o hmotnosti 300 g/m².

Hlavní hydroizolační fólie je mechanicky kotvená k nosné konstrukci, vyztužená polyesterovou tkaninou, která je vícevrstvá na bázi pružného polyolefinu a bude vyztužena netkanou skelnou rohoží. Fólie obsahuje složky odolávající UV záření a retardéry hoření. Fólie bude svařovaná s elektronicky kontrolovanou teplotou svařování. Parametry svařování tj. teplota a rychlost musí být pevně stanoveny na stavbě na základě zkoušek. Hydroizolace bude ukončena vytažením na zdivo a to do výšky 300 mm nad střešní rovinu a u atiky bude vytažena až k závětrnému oplechování.

Pro potřeby mytí fasády jsou po celé délce atiky osazeny ocelové kotvy, které jsou dimenzovány pro použití při opravě nebo mytí fasády horolezeckou technikou. Tyto ocelové kotvy jsou v odstupech 1,8 m bez návaznosti na nárožích. Tento systém je dále doplněn o bezpečnostní systém práce na střeše v ploše střechy ve standardu Topsafe. Mezi kotvami je nataženo nerezové lano umožňující připnutí vodícího systému pracovníka.

V ploše střechy nad 11.NP se uvažuje s umístěním dieselové agregátu pro dodatečné potřeby nájemců či plochy pro kondenzační jednotky serveroven. Zakládací plochy pod tyto prvky by byly tvořeny dodatečným vybetonováním základů na strukturální odvodňovací fólii umístěnou přímo na hydroizolaci. Před prováděním

střechy je třeba aktualizovat požadavky na případné umístěných technologických zařízení na prostor střechy.

1.6.7 Obvodový plášť

Obvodový plášť je zateplen kontaktním zateplovacím systémem na bázi minerální vaty s podélně orientovaným vláknem v tloušťce 240 mm v systému ETICS. V oblasti soklu bude do výšky 300 mm nad terén a nad střechou použit jako izolant soklová deska z perimetrického EPS. Zateplovací systém v soklové části bude doplněn o hydroizolační nátěr, který zajistí odolnost proti odstříkující vodě.

Desky tepelné izolace budou kladeny do zakládacích a ukončovacích profilů těsně na sraz způsobem na vazbu. Profily budou podloženy tepelně izolačními podložkami pro přerušování tepelných mostů. Připevnění desek bude provedeno nanášením lepicího tmelu po celém obvodu a na 3 bodech v ploše desky (minimálně 40 % plochy desky) a zapuštěnými hmoždinkami s následným zaslepením izolační zátkou. Množství kotev bude stanoveno kotvicím plánem a umístění izolantu. Statický výpočet pro způsob přilepení, popř. kotvení tepelné izolace zajistí dodavatel KZS v rámci výrobní dokumentace.

Základní vrstva na tepelné izolaci bude provedena armovací minerální hmotou aplikovanou v tl. 3 až 4 mm s vloženou armovací síťovinou.

Napojení zateplovacího systému na rámy okenních a dveřních otvorů bude řešeno pomocí systémových lišt. Napojení zateplovacího systému na systémové parapety bude provedeno pomocí těsnících pásek, které se aplikují pod parapet a mezi parapet a ostění a zabraňují pronikání vlhkosti a vody do zateplovacího systému. Napojení zateplovacího systému na klempířské parapety bude provedeno pomocí lišty. Tato lišta umožní délkovou dilataci parapetu bez rizika prasklin v zateplovacím systému v okolí parapetu a současně vytváří čistý detail při napojení parapetu na omítku ostění. Napojení klempířských prvků na fasádu bude provedeno pomocí lišty, která umožňuje klempířským prvkům dilatovat vůči zateplovacímu systému a současně vytváří čistý detail v napojení na omítku. V nadpraží oken a dveří bude do zateplovacího systému vložena lišta zabraňující stékající vodě zatékat do nadpraží k rámcům oken a dveří.

1.6.8 Podhledy

V podhledech budou osazena revizní dvířka a zapuštěná svítidla (downlighty) a budou v nich osazena čidla, vzt vyústky apod. Z toho důvodu je nutná koordinace s dodavateli

jednotlivých komponentů. Při provádění podhledů pláště je nutno dodržet technologické požadavky výrobce podhledů. Rozpětí nosných profilů spojování jednotlivých prvků vše s ohledem na dodržení požadavků stanovených na podhled. Součástí dodávky podhledů budou také systémové revizní otvory, řešení hran a dilatací atd. Revizní otvory budou řešeny v rovině podhledu s minimální spárou.

Podhledy jsou navrženy v několika typech dle umístění, které je uvedeno ve výkresové části projektu.

- S1 Sádrokartonový podhled s požární odolností shora EI 30 DP1 opláštěný protipožární deskou tl.15 mm kotvenou do systémového dvojitého roštu na přímých i nepřímých závěsech (standard KNAUF D112). V nosné konstrukci bude vložena minerální izolace v tl. 40 mm o hmotnosti větší než 40 kg/m³. V případě osazení revizního poklopu, bude mít revizní poklop stejnou požární odolnost jako SDK podhled.
- S2 Sádrokartonový podhled samonosný s požární odolností z obou stran EI45 DP1 opláštěný protipožární deskou tl.15 mm kotvenou do systémového samonosného roštu (standard KNAUF D131). V nosné konstrukci bude vložena minerální izolace v tl. 60 mm o hmotnosti větší než 50 kg/m³. V případě osazení revizního poklopu, bude mít revizní poklop stejnou požární odolnost jako SDK podhled.
- S3 Kombinace sádrokartonového podhledu a kazetového tvořící podhled na chodbách v pronajímatelných prostorách. Prostřední část je tvořena dvěma řadami kazet 600/600 mm přerušovaných v daném rytmu pevným sádrokartonovým podhledem. Pevný podhled tvořen obyčejnou SDK deskou tl. 12,5mm kotvenou k systémovému dvojitému roštu.
- S4 Kazetový podhled v hygienickém zázemí tvořený minerálními kazetami 600/600mm tloušťky 19 mm v barvě bílé osazených do systémových kovových viditelných profilů (standard ARMSTRONG)

1.6.9 Hydroizolace

Hydroizolace spodní části je tvořena pomocí asfaltové hydroizolace přitavené k podkladnímu betonu. Tato hydroizolace bude následně napojena na systém bílé vany tvořící obvodový systém podsklepené části objektu. Přejít asfaltové hydroizolace na systém bílé vany bude proveden stěrkovou hydroizolací na bázi cementu, která bude nanášena na hlavu zdiva podsklepené části v šířce 0,5 m ke které bude dále nataven asfaltový pás. Podklad pod asfaltovou hydroizolací bude opatřen asfaltovou penetrací.

V sociálních zařízeních bude pod keramickou dlažbou popřípadě keramickým obkladem na podlaze i stěnách aplikován sěrťkový hydroizolační systém na bázi cementu. V koutech a rozích budou aplikovány systémové ztužující pásy a rohové prvky. Hydroizolace bude vytažena cca 150 mm nad podlahu a v místě sprchy do výšky 2000 mm na svislé konstrukce. Tato hydroizolační sěrťka bude použita i jako pojistná hydroizolační vrstva ve strojovnách VZT v 11.NP a to přímo na ŹB konstrukci a odvodněna dvouúrovňovou vpustí do kanalizace.

Ve střešní konstrukci je navržena jako pojistná hydroizolace plnicí zároveň funkci parotěsnou asfaltový modifikovaný vytažený minimálně 150 mm na okolní konstrukce. Pás bude celoplošně natavený k nosné vrstvě opatřenou asfaltovou penetrací. Hlavní hydroizolační fólie mechanicky kotvená k nosné konstrukci přes tepelnou izolaci tvořící spádovou vrstvou bude vícevrstvá na bázi pružného polyolefinu (FPO) a bude vyztužená netkanou skelnou rohoží. Fólie obsahuje složky odolávající UV záření a retardéry hoření. Fólie bude svařovaná s elektronicky kontrolovanou teplotou svařování. Parametry svařování (teplota a rychlost) musí být pevně stanoveny na stavbě na základě zkoušek. Hydroizolace bude ukončena vytažením na zdivo, a to do výšky 300 mm nad střešní rovina a u atiky bude vytažena až k závětrnému oplechování.

1.6.10 Tepelné a zvukové izolace

TEPELNÉ IZOLACE

Obvodový plášť je zateplen kontaktním zateplovacím systémem na bázi minerální vaty s podélně orientovaným vláknem v tloušťce 240 mm v systému ETICS. V oblasti soklu bude do výšky 300 mm nad terén a nad střechou použit jako izolant soklová deska z perimetrického EPS. Zateplovací systém v soklové části bude doplněn o hydroizolační nátěr, který zajistí odolnost proti odstřikující vodě. Podrobnější popis viz kapitola obvodový plášť.

Střešní konstrukce je zateplená polystyrenem EPS ve dvou vrstvách. První vrstva tvořena polystyrenem EPS 150S tvořící spádovou vrstvou na kterou je položena druhá vrstva z EPS 200S doplňující celkovou tloušťku izolace na střeše nad 10.NP na minimální hodnotu 240 mm nad obrácenými hlavicemi a nad 11.NP na tloušťku 160 mm. Obě vrstvy budou kladeny přes sebe tak, aby vzniklé spáry nebyly nad sebou.

Tepelné izolace podlah budou z expandovaného polystyrénu EPS 150 a 200 dle výšky a zatížení podlahy. Místně je tato tepelná izolace doplněna o kročejovou izolaci z elastifikovaného polystyrenu (standard BACHL EPS T 4000, případně T6000).

ZVUKOVÁ IZOLACE

Vnitřními zdroji hluku jsou technická zařízení zajišťující provoz budovy. Strojovny vzduchotechniky, chlazení, stabilního hasícího zařízení, výtahové stroje, trafo apod. Všechna tato zařízení jsou umístěna v uzavřených strojovnách (výtahový stroj ve výtahové šachtě), které jsou od pracovních prostor odděleny železobetonovými monolitickými konstrukcemi.

V podlahách na hygienickém zázemí je vložena izolace z elastifikovaného pěnového polystyrenu, která odpovídá požadavkům na izolaci proti strukturálnímu hluku a na kročejový útlum (standard EPS T 4000).

Ve strojovnách v 11.NP jsou navrženy podlahy s pružnou tlumící vložkou v podlaze tvořenou sylomerem v tl. 20 mm. Na chodbách pak z elastifikovaného pěnového polystyrenu, která odpovídá požadavkům na izolaci proti strukturálnímu hluku a na kročejový útlum (standard EPS T 6500).

Pod technologiemi, které budou vyžadovat základ, bude základ osazen přímo na pružné podložce. Základ bude oddělen od navazující nosné vrstvy podlahy pružným páskem z pěnového polyethylenu/polystyrenu EPS T nebo Sylomeru. Na podlahovou betonovou desku a základ budou kotvena technologická zařízení. V místech kotvení zařízení budou dále vloženy pružné elementy (pružinové izolátory chvění) – součást dodávky technologie.

Případné umístění diesel agregátu do venkovního prostředí na konstrukci střechy a jednotky chlazení budou uloženy na železobetonovém základu, který bude celoplošně uložen na trvale pružné antivibrační podložce na bázi polyuretanu zabraňující přenosu vibrací (standard Sylomer).

Typ Sylomeru bude odpovídat skutečnému zatížení na tento materiál od umístěných jednotek a základové desky, v projektu navrhujeme pro zatížení 1000 kg/m^2 . Desky Sylomeru umístěny ve venkovním prostředí budou chráněna před UV zářením oplechováním.

Příčky jsou navrženy tak, aby byl splněn požadavek ČSN 73 0532 na index vzduchové neprůzvučnosti $R'W = 45 \text{ dB}$. Do lehkých sádkartonových příček je pak vložena akustická izolace na bázi kamenné vlny v tloušťce 60 mm ve standartu Knauf. Dveře vedoucí do kanceláří pak se zvukovou izolací $RW = 32 \text{ dB}$.

1.6.11 Podlahy

Těžká plovoucí podlaha je navržena ve vstupním patře 1.NP a dále v hygienickém zázemí, ve výtahových halách a v technickém 11.NP. Nosná konstrukce podlah je navržena z plovoucí betonové mazaniny z betonu pevnosti 20 MPa vyztuženého PP vlákny. Mazaniny budou dilatovány ve čtvercích max. 6 x 6 m. Pokud bude dilatačním celkem obdélník, bude max. poměr stran 2:1 při dodržení plochy max. 36 m². dilatační spáry budou řezané v tl. 3-4 mm a budou v horním líci vyplněny těsnicí šňůrou z extrudovaného polyethylénu ø6 mm. Mazaniny budou odděleny od tepelné izolace Pe fólií tl. 0,2 mm, volně položenou na sucho s přelepenými spoji s přesahem 100 mm. Před prováděním betonových mazanin musí být kolem stěn položeny svislé pásy z pěnového polyetylénu tl. 8 mm přesahující o 20 mm vrchní hranu mazaniny. Obdobným způsobem je třeba obalit i případné prostupující rozvody médií. Rovinatost nosné podlahy musí být provedena s ohledem na použitou nášlapnou vrstvu. Před pokládkou keramických dlažeb bude betonová mazanina v místnostech s mokrým provozem opatřena hydroizolačním nátěrem. Pokud nášlapná vrstva bude tvořena stěrkovou hmotou, bude betonová mazanina zbrušena vysátá průmyslovým vysavačem a dorovnána samonivelační stěrkou kompatibilní s nášlapnou vrstvou.

Tepelné a zvukové izolace, respektive vyrovnávací vrstvy podlah budou z podlahového pěnového polystyrénu EPS 150 a 200 mm. Izolace proti kročejovému hluku je navržena z elastifikovaného pěnového polystyrenu EPS T 4000 a EPS T6500. Podlaha ve strojovnách 11.NP bude položena na zvukově izolační vrstvě tvořenou Sylomerem.

V hlavním vstupu a ve výtahových halách je navržena kamenná dlažba lepená flexibilním lepidlem pro kamennou dlažbu k pevnému podkladu.

V pronajímatelných prostorách v 1.NP se uvažuje s osazením keramické dlažby, která se provede až dle požadavku nájemců. Keramická dlažba bude lepena flexibilním lepidlem k podkladu. Ukončení podlahy bude provedeno keramickým soklem výšky 150 mm.

V sociálních zařízeních budou nášlapné vrstvy z keramické dlažby lepené flexibilním lepidlem k podkladu přetaženým hydroizolační stěrkou.

V technických místnostech je navržen dvoukomponentní barevný nátěrový systém na vodní bázi epoxidové pryskyřice, který je paropropustný (standard Sikafloor 2530 W). Tento nátěr bude vytažený do výšky 150 mm na přilehlé svislé konstrukce.

Přechodový spoj mezi svislou a vodorovnou plochou bude zatmelen trvale pružným tmelem v odstínu nátěru.

Na schodišťových podestách bude pochozí vrstva tvořena litou betonovou plochou, která bude zbrúšená, vyleštěná a opatřena uzavíracím matným lakem na bázi polyuretanu (standard Cemflow). Tato plocha bude oddilatována od okolních svislých konstrukcí PE folií tl. 0,2 mm. Výsledná spára dilatace bude zatmelená trvale pružným tmelem v odstínu podlahy.

V kancelářských prostorách od 2.NP je navržena zdvojená podlaha pro rozvody elektroinstalací pod podlahou na ocelových pozinkovaných rektifikačních stojkách lepených k podkladu – čisté železobetonové monolitické desce (standard Kingspan). Jednotlivé desky (600 x 600 x 23 mm) podlahy budou vyrobeny z dřevotřískové desky zapouzdřené do galvanizované oceli. V místě styku desky a stěny bude na desku nalepeno obvodové těsnění tvořené pěnovou páskou 20 x 9 mm. V podlaze budou osazeny systémové podlahové krabice se zásuvkami. Rozmístění podlahových krabic bude definitivně upřesněno dle požadavků jednotlivých klientů a projektu interiéru. Dodatečné výřezy v panelech musí být min. 100 mm od kraje desky. Při větším zatížení je třeba únosnost panelu zesílit dodatečným podložením dalšími stojkami. Když budou z důvodu výřezů desky rozděleny nebo rohy odříznuty, je nutno vestavět dodatečné stojky a u dělených panelů zbylé stojky přišroubovat. Kladení a zajištění stability zdvojené podlahy je nutné dodržet technologické a montážní předpisy výrobce podlahy.

1.6.12 Omítky

VNITŘNÍ OMÍTKY

Na omítané zdivo budou použity jednovrstvé tenkovrstvé vnitřní omítky na bázi sádry pro použití jak na betonové zdivo, tak i na pórobetonové příčkové tvárnice. Podklad pod omítkou bude dostatečně vyžrálý, zbaven nečistot, mastnot a nerovností. Podklad bude naimpregnován dle technických požadavků výrobce.

Na sádkartonových podhledech budou zatmeleny a přebroušeny spáry.

OMÍTKY VENKOVNÍ

Soklová část bude opatřena na výztužné vrstvě kontaktního zateplovacího systému potěrovou hydroizolací, na kterou bude nanesen podkladní plněný tónovatelný nátěr. Finální povrchová úprava bude provedena probarvenou organickou omítkou o velikosti zrna 1,5 mm v odstínu dle výběru investora.

Referenční skladba STO:

KZS
Hydroizolační potěr Sto Flex1
Mezinátěr STO – Putzgrund
Podkladní omítka Stolit K1,5

Vstupní parter bude opatřen na výztužné vrstvě kontaktního zatepovacího systému podkladním tónovatelným nátěrem, který bude tvořit podklad pro podkladní organickou omítku o velikosti zrna 1,5mm. Finální povrch bude tvořen přírodní organickou omítkou beze zrna.

Referenční skladba STO:

KZS
Mezinátěr STO – Putzgrund
Podkladní omítka Stolit K1,5
Finální omítka Stolit Milano

Šítové stěny bez oken směřující na jih a sever budou opatřeny na výztužné vrstvě kontaktního zatepovacího systému podkladním tónovatelným nátěrem, na který bude nanášena finální úprava organickou hrubozrnnou omítkou o velikosti zrna 3 mm s výrazným strukturováním v odstínu dle výběru investora.

Referenční skladba STO:

KZS
Mezinátěr STO – Putzgrund
Finální omítka Stolit RK3

Venkovní parapetní zdivo bude v patrech 2.NP až 4.NP opatřeno na výztužné vrstvě kontaktního zatepovacího systému podkladním tónovatelným nátěrem, který bude tvořit podklad pro podkladní organickou omítku o velikosti zrna 1,5mm. Finální povrch bude tvořen modulační štukovou přírodní organickou omítkou v odstínu dle výběru investora.

Referenční skladba STO:

KZS
Mezinátěr STO – Putzgrund
Podkladní omítka Stolit K1,5

Finální omítka Stolit MP

1.6.13 Malby a nátěry

Omítané zdivo a sádkartonové příčky budou opatřeny omyvatelným nestíratelným vodou ředitelným nátěrem v odstínu dle výběru investor.

Pohledové betonové konstrukce budou opatřeny uzavíracím nátěrem čirým či v odstínu RAL dle výběru investora.

1.6.14 Obklady

Vnitřní obklad vstupní a výtahové haly bude obložen lehkým nehořlavým obkladem na systémovém hliníkovém roštu. Obkladová deska ve standardu Grenamat s povrchovou úpravou dle výběru investora architekta. V případě použití těžkých obkladových materiálů musí být posouzena únosnost svislých konstrukcí (příček).

Vnitřní obklad vstupní a výtahové haly bude obložen lehkým nehořlavým obkladem na systémovém hliníkovém roštu. Obkladová deska ve standardu Grenamat s povrchovou úpravou dle výběru investora architekta. V případě použití těžkých obkladových materiálů musí být posouzena únosnost svislých konstrukcí (příček).

1.6.15 Klempířské výrobky

Všechny klempířské konstrukce okenních výplní budou provedeny z titan-zinkového plechu tl. 0,7 mm. Oplechování střešních rovin bude provedeno poplastovaným plechem pro umožnění kotvení hydroizolační folie na bázi FPO. Součástí dodávky výrobků budou také podkladní plechy, příponky, kotvení apod.

1.6.16 Zámečnické výrobky

Jedná se o výplně otvorů v interiéru a v exteriéru v 1.NP a v 11.NP. Venkovní a prosklené vnitřní výplně jsou tvořeny systémovými hliníkovými profily ve standardu Schueco. Ocelové dveře jsou osazeny do systémových ocelových zárubní ve standardu HSE.

1.6.17 Truhlářské výrobky

Jedná se o vnitřní bezfalcové dveře v hygienickém zázemí tvořené MDF deskou v odstínu RAL dle výběru architekta osazené do systémové ocelové zárubně. Dále u předstěny WC a vnitřní parapety.

1.6.18 Plastové výrobky

Jedná se o okenní výplně otvorů v 1.PP, 2.NP až 10.NP a sklepní světlík.

1.6.19 Ostatní výrobky

Jedná se o recepční pult, který bude podrobněji specifikován v projektu interiéru. Dále betonové podklady pro technologie na střeše, stínící a dekorativní prvky fasády a orientačně stanovené základní výrobky vestaveb na typické patro.

1.7 Dodržení obecných požadavků na výstavbu

Návrh stavby splňuje požadavky vyhlášky č. 268/2009 Sb. O technických požadavcích na stavby. Dále bude postupováno a budou dodrženy požadavky následujících předpisů a norem:

ČSN 73 0081 Ochrana stavebních prvků proti korozi

ČSN 73 0202 Geometrická přesnost ve výstavbě. Základní ustanovení

ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky

ČSN 73 0601 Ochrana staveb proti radonu z podloží

ČSN 73 1901 Navrhování střech – Základní ustanovení

ČSN 73 2901 Provádění vnějších tepelně izolačních kompozitních systémů (ETICS)

ČSN 73 3130 Stavební práce. Truhlářské práce stavební. Základní ustanovení

ČSN 73 3610 Navrhování klempířských konstrukcí

ČSN 73 3630 Zámečnické práce stavební

ČSN 73 5305 Administrativní budovy a prostory

ČSN 73 1901 Navrhování střech – Základní ustanovení

ČSN 73 0202 Geometrická přesnost ve výstavbě. Základní ustanovení

ČSN 73 2611 Úchyly rozměrů a tvarů ocelových konstrukcí

ČSN 73 3440 Stavební práce. Sklenářské práce stavební. Základní ustanovení

ČSN 74 4505 Podlahy. Společná ustanovení (+Z 1-3)

ČSN 74 4507 Odolnost proti skluznosti povrchu podlah - Stanovení součinitele smykového tření

ČSN EN 12825 Zdvojené podlahy

ČSN EN 13213 Dutinové podlahy

ČSN 73 4108 Šatny, umývárny a záchody

ČSN 73 4130 Schodiště a šikmé rampy. Základní ustanovení.

ČSN 74 3305 Ochranná zábradlí
ČSN 74 3282 Ocelové žebříky. Základní ustanovení
ČSN 74 6501 Ocelové zárubně. Společná ustanovení
ČSN 16 5771 Stavební kování. Závěsy otočných a kyvných oken. Technické předpisy
ČSN 16 6014 Stavební kování. Dveřní a okenní uzávěry. Technické předpisy
ČSN 73 0080 Ochrana stavebních konstrukcí proti korozi. Názvosloví
ČSN 73 0532 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a související akustické vlastnosti stavebních výrobků - Požadavky
ČSN 73 0540-1 Tepelná ochrana budov. Část 1: Termíny, definice a veličiny pro navrhování a ověřování
ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov. Část 2: Požadavky
ČSN 73 0540-3 Tepelná ochrana budov. Část 3: Návrhové hodnoty
ČSN 73 0540-4 Tepelná ochrana budov. Část 4: Výpočtové metody
ČSN 73 0580-1 Denní osvětlení budov – Část 1: Základní požadavky
ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb. Nevýrobní objekty
ČSN 73 0810 Požární bezpečnost staveb. Požadavky na požární odolnost stavebních konstrukcí
ČSN 73 0821 Požární bezpečnost staveb. Požární odolnost stavebních konstrukcí
ČSN 73 0822 Šíření plamene na povrchu stavebních hmot
ČSN 73 0823 Stupeň hořlavosti stavebních hmot
ČSN 73 3610 Klempířské práce stavební.
ČSN 74 6210 Kovová okna. Základní ustanovení

1.8 Situace stavby

Stavba se nachází v uzavřeném areálu společnosti AREAL SLATINA, a.s. v Brně, katastrálním území Slatina (612286), na parcelním čísle 2339/69. Areál se nachází na kraji městské části poblíž sjezdu na kilometru 201 dálnice D1.

Pro zařízení staveniště bude využit zejména prostor budoucích nových zpevněných ploch před administrativní budovou. Rozsah těchto ploch je patrný z výkresu č. 2 Koordinační situace staveniště, který je přílohou této diplomové práce.

Napojení staveniště na dopravní systém je řešeno v rámci výkresu č. 1, který je přílohou této diplomové práce. Dále je tato problematika řešena v kapitole 2. Výkres

č. 2, který je přílohou této diplomové práce, řeší kromě zpevněných ploch též dopravní značení při výstavbě.

V rámci diplomové práce byl zpracován také Projekt zařízení staveniště. Jeho součástí je technická zpráva zařízení staveniště, přibližné vyčíslení nákladů na zařízení staveniště a také výkresová dokumentace zařízení staveniště, a to pro etapu zemních prací, hrubé stavby a dokončovacích prací.

1.9 Způsob realizace hlavních technologických etap hlavního objektu

Diplomová práce obsahuje Studii realizace hlavních technologických etap. Studie je zpracována pro objekt SO 01 Novostavba administrativní budovy. Tento objekt je rozdělen do následujících hlavních technologických etap: zemní práce, základové konstrukce, svislé nosné konstrukce, vodorovné nosné konstrukce, střešní konstrukce a dokončovací práce. Studie neobsahuje výkaz výměr. Výkaz výměr pro zemní práce a hrubou stavbu je součástí položkového rozpočtu, který je přílohou této diplomové práce.

1.10 Časový a finanční plán výstavby

V rámci diplomové práce byl zpracován objektový finanční plán výstavby a je přílohou. Pro zemní práce a hrubou stavbu byl vyhotoven položkový rozpočet s pomocí programu BUILDpower S. Dále byl vypracován časový plán hlavního stavebního objektu v programu Microsoft Project.

1.11 Hlavní mechanismy

Návrh a posouzení hlavních stavebních mechanismů je proveden v kapitole 5 této diplomové práce. Jejich umístění je dále patrné s výkresů zařízení staveniště.

1.12 Enviromentální a bezpečnostní požadavky

V průběhu výstavby bude okolí ohrožováno nadměrnou hlučností a prašností, nicméně nejbližší obydlené zóny jsou více jak 600 m vzdušnou čarou vzdálené od místa stavby. Proto dochází ke znečištění hlukem pouze v průmyslové zóně, která je součástí areálu. Vliv činností na životní prostředí je přesto nutné minimalizovat. Používané stroje a zařízení budou pravidelně kontrolovány z hlediska emisí hluku. Též je nutné provést opatření ke snížení prašnosti. Používaná mechanizace musí být v dobrém technickém stavu, vozidla budou pravidelně čištěna. Při provádění zemních prací bude

u výjezdu ze staveniště umístěno mycí centrum. V dalších etapách výstavby se již mechanizace nebude pohybovat po nezpevněných plochách. Mechanizace bude pravidelně čištěna, místa, na kterých se budou vozidla déle zdržovat, by měla být opatřena vanami proti úniku oleje.

Nebezpečné látky a odpady musí být likvidovány dle platných předpisů. Na staveništi budou umístěny kontejnery na tříděný a komunální odpad. Dále zde budou umístěny kontejnery na skladování stavební suti. Odpad vzniklý při výstavbě bude tříděn a likvidován na základě zákona č. 184/2014 Sb., kterým se mění zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, vyhlášky č. 93/2016 Sb. o Katalogu odpadů a vyhlášky č. 83/2016, kterou se mění vyhláška č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady ve znění pozdějších předpisů. Podzemní vody nebudou pracemi dotčeny.



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

KOORDINAČNÍ SITUACE STAVBY SE ŠIRŠÍMI VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Pavel Stehno

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Mgr. Jiří Šlanhof, Ph.D.

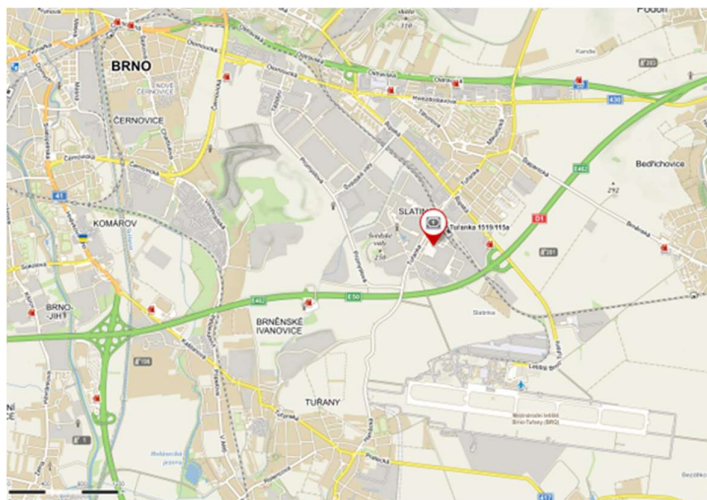
BRNO 2023

2 KOORDINAČNÍ SITUACE STAVBY SE ŠIRŠÍMI VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS

2.1 Informace o místě stavby

Stavba se nachází v uzavřeném areálu společnosti AREAL SLATINA, a.s. v Brně, katastrálním území Slatina (612286), na parcelním čísle 2339/69. Areál se nachází v průmyslovo-administrativní zóně na kraji městské části Brno-Slatina poblíž sjezdu na kilometru 201 dálnice D1. Vjezd motorových vozidel na staveniště z ulice Tuřanka není omezen, v době výstavby bude upravena rychlost s pomocí dočasného dopravního značení, které je zaznamenáno ve výkresu č. 2 Koordinační situace, který je přílohou P2 této diplomové práce. Dopravní dostupnost vzhledem k umístění stavby je velmi dobrá a je znázorněna na výkresu č. 1 Dopravní dostupnost staveniště (příloha P1).

Obrázek č. 1: Mapa - místo stavby



Zdroj: (1)

2.2 Odběrná místa

AREAL SLATINA, a.s. (vedle staveniště)	skládka zeminy
Ramirent s.r.o. (Řípská, Brno-Slatina)	stroje pro zemní práce
Pilot Service s.r.o. (sídlo Jundrovská, Brno)	pilotovací vrtná souprava
Liebherr – Stavební stroje CZ s.r.o. (Popůvky u Brna)	věžový jeřáb
FRISCHBETON s.r.o. (Jahodová, Brno)	čerstvý beton
BRETT s.r.o. (Masná, Brno)	betonářská výtuž

Česká Doka bednicí technika spol. s r.o. (Kšírova, Brno)	bednění, lešení
Stavebniny PRO-DOMA (Řípská, Brno-Slatina)	stavebniny
Baumit spol. s r.o. (Modřice)	suché směsi do sila

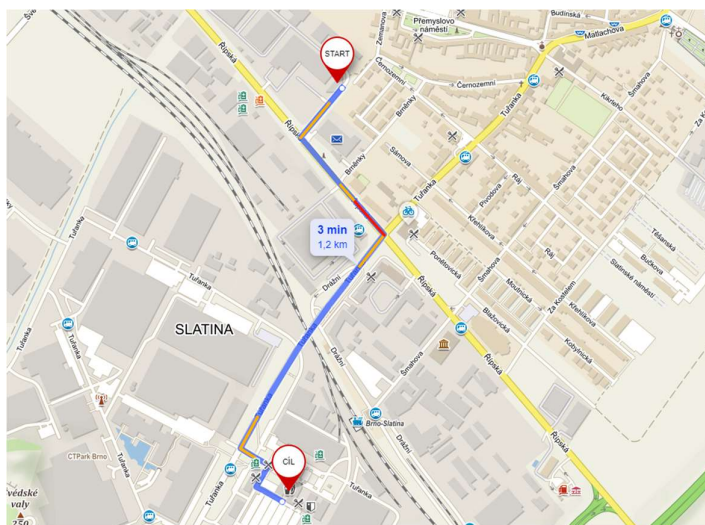
2.3 Dopravní trasy

2.3.1 Stroje pro zemní práce

Pilotovací vrtná souprava bude zapůjčena od firmy Pilot Service s.r.o., která sídlí na ulici Jundrovská v Brně. Její doprava na staveniště bude zajištěna touto firmou z místa, kde se nachází vozový park. Posouzení kritických bodů na trase si provede firma samostatně v rámci dodávky.

Rypadlonakladač přijede po pozemní komunikaci na staveniště z půjčovny Ramirent s.r.o., která je od místa stavby vzdálena 1,2 km. Na této trase není vyhodnocen žádný bod jako kritický.

Obrázek č. 2: Trasa rypadlonakladače

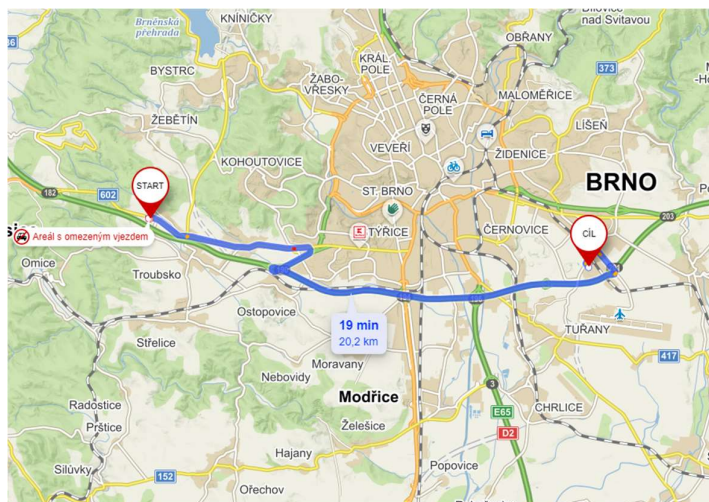


Zdroj: (1)

2.3.2 Věžový jeřáb

Věžový jeřáb Liebherr 110 EC-6B bude na stavbu dopraven z firmy Liebherr-Stavební stroje CZ s.r.o. se sídlem na adrese Vintrovna 216/17, Popůvky. Bude dopraven pomocí tahače Volvo FH 16 600 s teleskopickým podvalníkem Goldhofer s ložnou délkou 8 – 14 m. Poloměr otáčení je 17 m. Věžový jeřáb bude složen s pomocí mobilního jeřábu Liebherr LTM 1070-4.2, jehož poloměr otáčení je 12,5 m. Trasa z Popůvek na staveniště je dlouhá 20,2 km.

Obrázek č. 3: Trasa dopravy věžového jeřábu

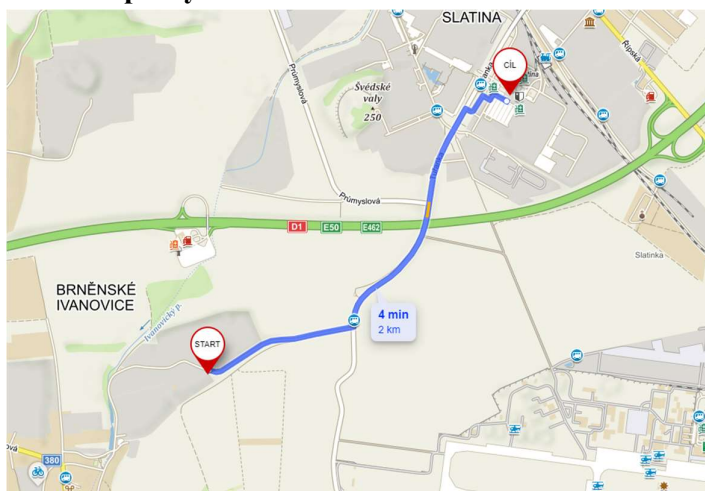


Zdroj: (1)

2.3.3 Dodávka čerstvého betonu

Čerstvý beton bude dodáván z betonárny FRISCHBETON s.r.o., která se nachází na ulici Jahodová v Brně. Doprava bude zajištěna autodomíchávačem MAN TGA 32 350 8x4 a autodomíchávačem s čerpadlem Pumpomix s poloměry otáčení max. 16 m. Trasa je dlouhá 2 km.

Obrázek č. 4: Trasa dopravy čerstvého betonu



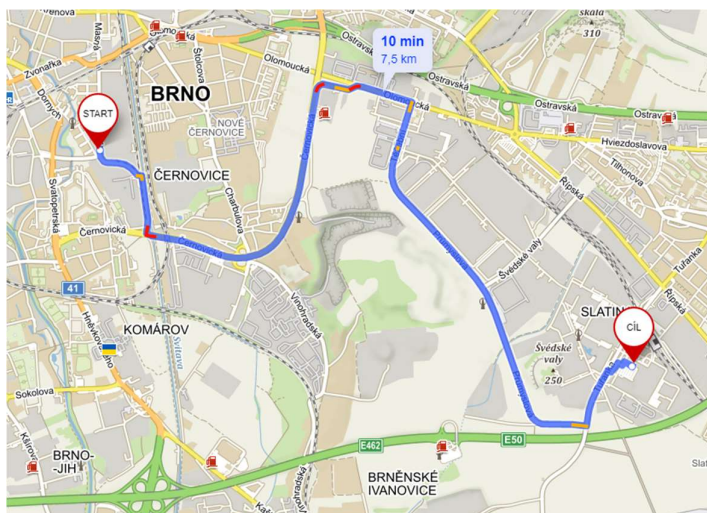
Zdroj: (1)

2.3.4 Dodávka betonářské výztuže

Výztuž bude dodávána od firmy BRESTT s.r.o., jejíž armovna sídlí na ulici Masná v Brně. Trasa směrem na staveniště je dlouhá 7,5 km. Armokoše pilot budou dopravovány pomocí tahače Volvo FH 16 600 s teleskopickým podvalníkem Goldhofer

s ložnou délkou 8 – 14 m. Ostatní výztuž bude dopravována pomocí nákladního automobilu Iveco Cursor MP 380 E 38 H s hydraulickou rukou. Cesta je posouzena na obrysový poloměr otáčení, který vystačí oběma strojům, a to na poloměr 17 m.

Obrázek č. 5: Trasa dopravy výztuže

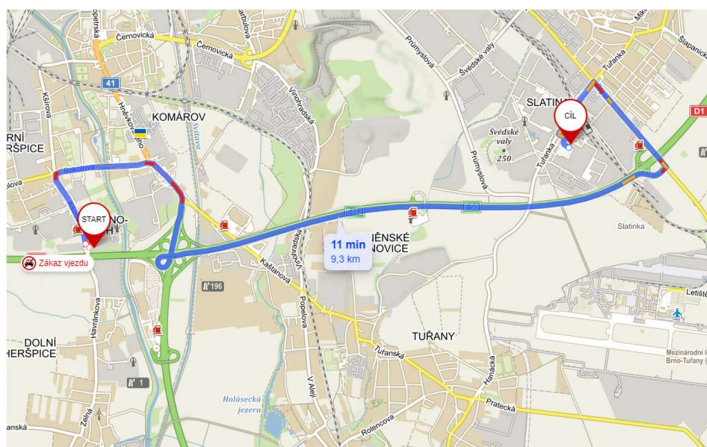


Zdroj: (1)

2.3.5 Bednění

Bednění bude zapůjčeno od firmy Česká Doka bednicí technika spol. s r.o., která sídlí na ulici Kšírova v Brně. Bude dováženo pomocí nákladního automobilu Iveco Cursor MP 380 E 38 H s hydraulickou rukou s poloměrem otáčení max. 16 m. Trasa je dlouhá 9,3 km.

Obrázek č. 6: Trasa dopravy bednění

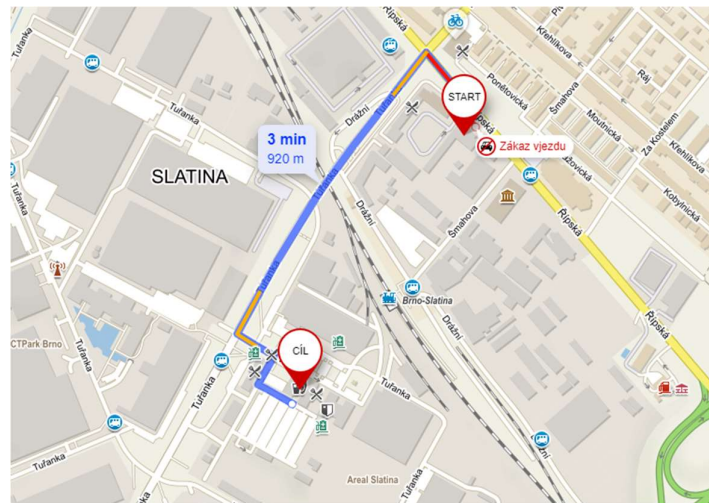


Zdroj: (1)

2.3.6 Stavebniny

Ze stavebnin PRO-DOMA, které sídlí na ulici Řípská v Brně budou dodávány pórobetonové tvárnice YTONG, sádkartonové konstrukce, hydroizolační a tepelně izolační materiály, atd. Materiály budou na stavbu dopravovány pomocí nákladního automobilu Iveco Cursor MP 380 E 38 H s hydraulickou rukou s poloměrem otáčení max. 16 m. Trasa je dlouhá 920 m.

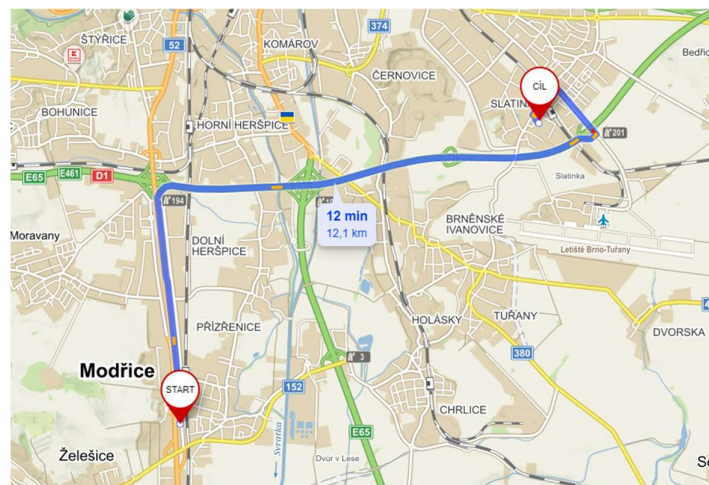
Obrázek č. 7: Trasa ze stavebnin



Zdroj: (1)

2.3.7 Silo a suché směsi

Obrázek č. 8: Trasa stavěče a doplňovače sila



Zdroj: (1)

Suché směsi v silu budou dodávány od firmy Baumit spol. s r. o., která sídlí na adrese Brněnská 679, Modřice. Silo bude dopraveno pomocí stavěče sila s obrysovým poloměrem otáčení 20,2 m. Doplňováno bude doplňovačem s obrysovým poloměrem otáčení 16 m. Cesta bude dlouhá 9,6 km.

2.4 Posouzení kritických bodů

2.4.1 Kritický bod č.1

Kritický bod č. 1 se nachází na trase dopravy věžového jeřábu. Jedná se o kruhový objezd v Troubsku na ulici Jihlavská. Jak je patrné z obrázku č. 9, poloměr kruhového objezdu vyhoví na poloměr otáčení 17 m.

Obrázek č. 9: Kritický bod č. 1

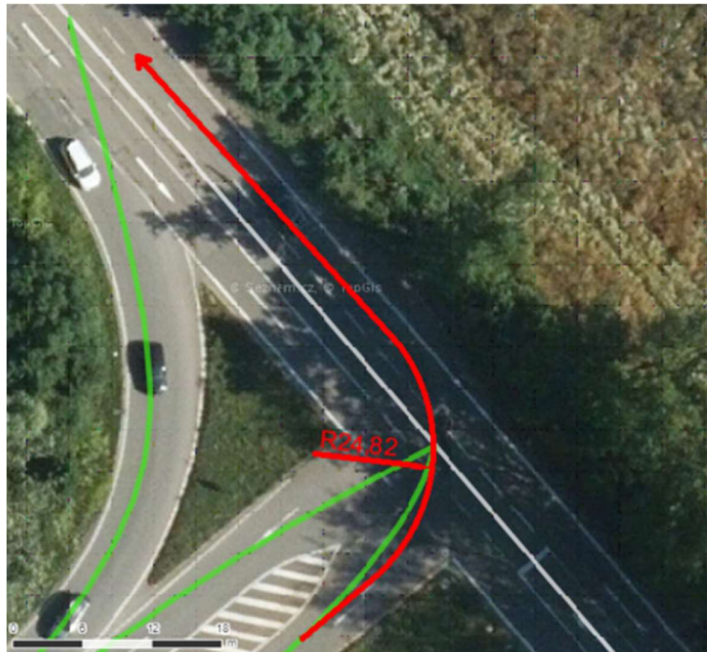


Zdroj: (1)

2.4.2 Kritický bod č. 2

Kritický bod č. 2 je sjezd č. 201 z dálnice D1. Tento bod se nachází na trase dopravy věžového jeřábu, bednění a trase stavěče sila a doplňovače sila. Poloměr sjezdu je více než 24 m, takže vyhoví na všechny poloměry otáčení.

Obrázek č. 10: Kritický bod č. 2



Zdroj: (1)

2.4.3 Kritický bod č. 3

Kritický bod č. 3 se nachází při odbočování z ulice Jahodová na ulici Tuřanka. Tento kritický bod se týká trasy pro dodávku čerstvého betonu. Vyhoví na poloměr otáčení 18 m. Autodomíchavač má max. poloměr otáčení 16 m.

Obrázek č. 11: Kritický bod č. 3



Zdroj: (1)

2.4.4 Kritický bod č. 4

Kritický bod č. 4 se nachází na trase dopravy betonářské výztuže při výjezdu z areálu armovny na ulici Masná. Poloměr 18 m, který je patrný z obrázku č. 12 vyhoví pro tahač Volvo FH 16 600 s teleskopickým podvalníkem Goldhofer s ložnou délkou 8 – 14 m i nákladní automobil Iveco Cursor MP 380 E 38 H s hydraulickou rukou.

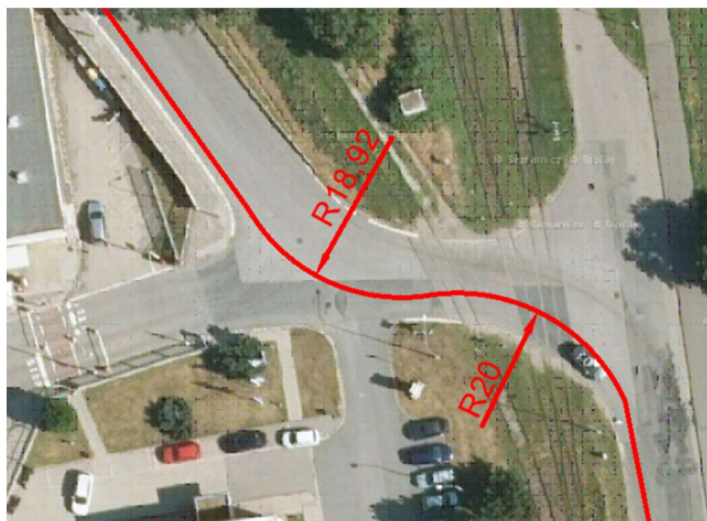
Obrázek č. 12: Kritický bod č. 4



Zdroj: (1)

2.4.5 Kritický bod č. 5

Obrázek č. 13: Kritický bod č. 5



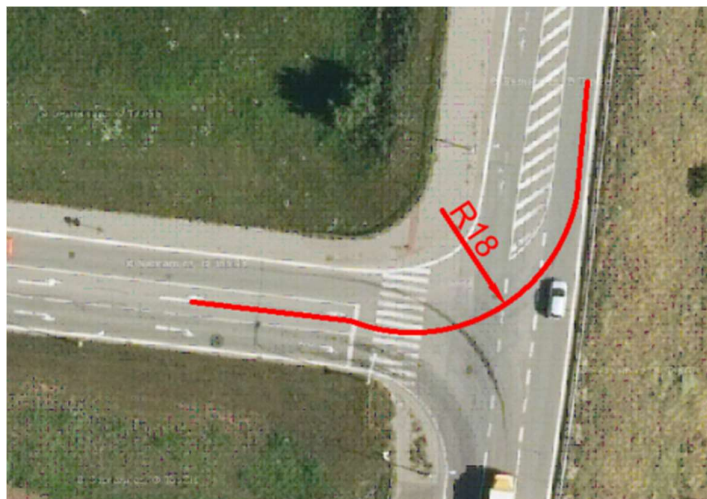
Zdroj: (1)

Kritický bod č. 5 se nachází při napojování ulice Masná na ulici Černovické nábřeží na trase z armovny. Obě zatáčky vyhoví pro tahač Volvo FH 16 600 s teleskopickým podvalníkem Goldhofer s ložnou délkou 8 – 14 m i nákladní automobil Iveco Cursor MP 380 E 38 H s hydraulickou rukou, protože oba nákladní automobily mají max. poloměry otáčení 17 m.

2.4.6 Kritický bod č. 6

Kritický bod č. 6 se nachází při sjezdu z ulice Průmyslová na ulici Tuřanka na trase z armovny. Vyhoví pro tahač Volvo FH 16 600 s teleskopickým podvalníkem Goldhofer s ložnou délkou 8 – 14 m i nákladní automobil Iveco Cursor MP 380 E 38 H s hydraulickou rukou, jak je patrné z obrázku č. 14, oba nákladní automobily mají max. poloměry otáčení 17 m.

Obrázek č. 14: Kritický bod č. 6



Zdroj: (1)

2.5 Celkové posouzení

Dopravní dostupnost vzhledem k umístění stavby je velmi dobrá, všechny body na trasách, které byly vyhodnoceny jako kritické, vyhovují.



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

STUDIE REALIZACE HLAVNÍCH TECHNOLOGICKÝCH ETAP STAVEBNÍHO OBJEKTU

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Pavel Stehno

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Mgr. Jiří Šlanhof, Ph.D.

BRNO 2023

3 STUDIE REALIZACE HLAVNÍCH TECHNOLOGICKÝCH ETAP STAVEBNÍHO OBJEKTU

3.1 Údaje o stavbě

Název stavby:	Areál Slatina – Administrativní budova „O“
Místo stavby:	Brno-Slatina, parc.č. 2339/69, k.ú. Slatina (612286)
Investor:	AREAL SLATINA, a.s. Tuřanka 1222/115, Slatina, 627 00 Brno
Projektant:	Kajak s.r.o. Šumavská 416/15, 602 00 Brno
Účel užívání:	Administrativní budova
Termín realizace:	1/2023 – 3/2025

3.2 Členění stavby na stavební objekty

SO 01	Novostavba administrativní budovy
SO 02	Přípojka kanalizace
SO 03	Přípojka NN
SO 04	Příjezdová komunikace
SO 05	Parkoviště
SO 06	Sadové úpravy
SO 07	Vodovodní přípojka

3.2.1 Hlavní stavební objekt – Administrativní budova „O“

Jedná se o administrativní budovu v Brně, Slatině. Objekt má celkově 11 nadzemních podlaží včetně ploché střechy a jedno podzemní podlaží. Půdorys stavebního objektu je ve tvaru písmene H s celkovými rozměry 44,28 x 46,73 m.

Hlavní vstup do budovy směrem k jihozápadní straně je zajištěn pomocí automatických karuselových dveří, které pokračují do vstupní haly s recepcí. V podsklepené části jsou umístěny rozvody NN a SLP. Zbylé technologické místnosti jsou pak umístěny v technickém 11. patře, především pak technologie VZT. V 2.NP až 10.NP se nachází pak prostory s kancelářským zázemím.

Všechna podlaží jsou propojena pomocí schodiště umístěného ve východní části budovy a pomocí 4 osobních výtahů.

Nosný systém je navržený jako kombinace monolitických železobetonových sloupů a stěn. Obvodové zdivo v podsklepené části je tvořeno betonem v tloušťce 300 mm (tzv. bílá vana) a v nadzemních částech objektu je obvodové zdivo tl. 300 mm tvořené kombinací železobetonového parapetu spojeného se sloupy a štítovými stěnami. Vnitřní zdivo je navrženo z pórobetonových tvárníc lepených na tenkovrstvou maltu ve třech tloušťkách – 200, 250 a 300 mm. Stropní desky jsou navrženy podporované lokálně sloupy s obrácenými hlavicemi a liniově stěnami.

Výplně otvorů jsou z tříkomorového systému Schueco se zasklením trojsklem. Veškeré klempířské výrobky pro výplně otvorů bude prováděny z titanzinkového plechu tl. 0,7 mm. Oplechování střešních rovin bude prováděno pomocí poplastovaných plechů pro následné kotvení hydroizolační fólie na bázi FPO. Podlahové úpravy jsou navrženy jako těžká plovoucí podlaha ve vstupním patře, hygienickém zázemí, výtahových halách a v technickém 11.NP. Nosná konstrukce podlah je z betonové mazaniny z betonu o pevnosti 20 MPa, který je vyztužený PP vlákny. Osvětlení objektu je zajištěno přirozeným světlem skrze okna s vysokou propustností světla skly s doplněním umělého osvětlení. Osvětlení je pro společné prostory (chodba, hygienické zázemí) zajištěno automatickým sepínáním na specifikovanou hladinu intenzity osvětlení. Větrání objektu je řešeno pomocí klimatizace a regulovanou teplotou pro celý objekt.

3.2.2 Přípojka kanalizace

Splašková kanalizace je umístěna vždy v podhledu níže umístěného patra a následně jsou splašky odvedeny do vnější splaškové kanalizace. Stoupačí větrací potrubí bude ukončeno nad střechou pomocí ventilační hlavice DN110. V každém patře je opatřeno stoupačí potrubí opatřeno revizními dvířkami pro potřebu čištění a údržby v místech sociálních zařízení. Připojení kanalizace je řešeno v rámci areálových rozvodů.

Dešťová kanalizace je svedena z objektu O do veřejné dešťové kanalizace. Odvodnění střechy je zajištěno do spodní úrovně vpustí a vytažena na navazující svislé konstrukce. Svody jsou opatřeny v úrovni terénu lapačem splavenin DN 150 a napojeny na vnější dešťové kanalizace.

3.2.3 Přípojka NN

Rozvody elektrické energie jsou navrženy tak, aby splňovaly požadavky na bezpečnost osob, hospodárnost a funkčnost. Osazení rozvaděčů a jejich následné napojení bude

prováděno na základě předem domluvených podmínek stanovených správcí sítě. Přípojka nízkého napětí je řešena pomocí kabelového vedení z hlavní areálové rozvodny umístěného pod úrovní terénu.

3.2.4 Příjezdová komunikace

Zpevněné plochy budou sloužit jako příjezdové komunikace pro osobní automobily. Tyto plochy budou sloužit k příjezdu přímo k realizovanému objektu a k příjezdu k němu přilehlému parkovišti. Komunikace je řešena pomocí vozovky z asfaltových směsí.

3.2.5 Parkoviště

Parkovací plochy přilehlé k jižní straně objektu budou zřízeny za pomoci betonové zámkové dlažby tl. 80 mm položené na podkladní vrstvě tvořené kladecí vrstvou a drceným kamenivem v tloušťce cca 130 mm. Betonová zámková dlažba bude ohraničena betonovými obrubníky s převýšením min. 100 mm nad vrchní hranu plochy. Toto parkoviště bude sloužit pro nájemníky kancelářských prostor, případně pro návštěvy. Vjezd na parkoviště bude zajištěn pomocí automatické parkovací závory s kamerovými systémem s identifikací státní poznávací značky.

3.2.6 Sadové úpravy a zpevněné plochy

Vstup do Areálu Slatina z ulice Řípská je zajištěn pomocí betonové zámkové dlažby tl. 60 mm. Pro vstup do objektu bude okolo budovy z jižní strany vydlážděn nový chodník ze zámkové dlažby, prostor před budovou bude vydlážděn pomocí betonové dlažby ve tvaru kvádrů. Chodník podél příjezdové komunikace a realizované budovy je vyspádován ve 2 % ve směru od objektu.

3.3 Popis staveniště

Prostor staveniště se nachází v uzavřeném areálu společnosti AREAL SLATINA, a.s. v Brně, katastrálním území Slatina (612286) na parcelním čísle 2339/69. Areál se nachází na kraji městské části poblíž sjezdu na kilometru 201 dálnici D1. Jedná se o uzavřený areál.

Staveništní prostor bude oddělen od zbylé části areálu za pomoci mobilního oplocení. Veškeré staveniště se bude rozprostírat pouze na soukromém pozemku

investora a nebude zasahovat do prostor veřejného prostranství. Celý areál se nachází na rovinné ploše a tato plocha doposud sloužila jako zatravněný pozemek s využitím na odvoz zeminy z dříve realizovaných projektů. Na základě inženýrskogeologického průzkumu bylo zjištěno značná odlišnost jednotlivých vrstev v dílčích oblastech. Průzkum ověřoval také polohy zemin tuhé až měkké konzistence. Podzemní voda na dané lokalitě, která je vázaná na sedimenty tuřanské terasy (písek a štěrk) je napjatá a dochází tak k výraznému režimnímu kolísání hladiny podzemní vody.

3.4 Technologické etapy hlavního stavebního objektu

3.4.1 Zemní práce

Před prováděním zemních prací bude zajištěno staveniště pro potřeby zemních prací oplocením staveniště a zajištěním tak bezpečného prostoru. Stávající stav bude zbaven křovin a odvezen do odpovídajících kontejnerů. Veškeré zemní práce budou prováděny pomocí strojní techniky a ruční práce budou omezeny na případné dočištění základové spáry. Nejprve bude provedena skrývka ornice po celém obvodu objektu za pomoci rypadlonakladače do hloubky 10-15 cm. Přesunutí ornice bude zajištěno v rámci areálu na určené místo za pomoci nákladního automobilu. Naskladněná ornice bude v pozdější fázi výstavby využita pro zahradnické účely, případně pro další etapy výstavby administrativních budov v areálu.

Pláň bude následně zhutněna a připravena pro provádění vrtaných pilot. Až budou piloty zrealizovány, budou započaty práce výkopů základových pasů a patek na základě vytyčených rohových bodů objektu. Výkopy se budou provádět podél ulice Tuřanka a pak kolmo na tuto ulici směrem od této ulice. Veškeré výkopy se budou provádět strojně a následné začištění výkopu bude provedeno pomocí ruční práce z důvodu zamezení nakypření dna výkopu. Zemina z vykopených rýh bude uskladněna na předem určeném místě areálu a přemístěna pomocí nákladních automobilů.

Využité stroje

1x Rypadlo-nakladač do 8,2 t Caterpillat Cat 432E/E2

Max hloubka. dosah/max. dosah	6 / 6,7 m
Objem lopaty nakladače	1,03 m ³
Objem lopaty rypadla	0,08-0,29 m ³

1x NÁKLADNÍ AUTOMOBIL SCANIA XT

Rozměr korby

5200 x 2500 x 1680 mm

Vibrační deska Scheppach HP 2500 S

Vibrační pěch Scheppach VS 1000

Využité nástroje

Krumpáč, lopata, rýč, kladivo, pásmo, akumulátorová vrtačka, provaz, olovnice, nivelační přístroj, pracovní a ochranné oděvy (obuv, přilby, rukavice apod.)

Pracovní četa

Za správnost provádění prací podle projektu je zodpovědný stavbyvedoucí.

Tabulka č. 1: Složení pracovní čety pro zemní práce

Pracovník	kvalifikace	Počet
Řidič rypadlo - nakladače	Řidičský průkaz, průkaz strojníka	1
Řidič nákladního automobilu	Řidičský průkaz, průkaz strojníka	1
Geodet	Odborná kvalifikace	2
Pomocný pracovník	Bez kvalifikace	3
Stavbyvedoucí	odborná kvalifikace	1

Zdroj: (vlastní)

3.4.2 Základové konstrukce

Základová spára bude zřízena na únosné zemině v nezamrzající hloubce pod upraveným terénem min 500 mm od rostlého terénu. Po provedení výkopů je nutná konzultace stavu se zodpovědným projektantem pro posouzení a odsouhlasení provedených prací.

Pro správné provedené základů je nutné, aby průměrná denní teplota neklesla pod 5 °C. Teplota základového betonu se musí udržovat mezi 5 °C a 30°C.

Založení objektu tvoří kombinace hlubinných vrtaných pilot se železobetonovou základovou deskou o tloušťce 300 mm v místě podsklepení a železobetonovými pásy. Železobetonová konstrukce podsklepené části bude kompletně tvořena vodostavebním betonem jako součást tzv. bílé vany, která bude napojena na železobetonové pásy a podkladní beton. Pracovní spáry v základové desce, která je součástí tzv. bílé vany, budou ošetřeny systémovými těsnícími prvky.

Podkladní beton C16/20 v mocnosti 150 mm bude dodatečně spojován se základovou konstrukcí pomocí navrtávky trnů Ø8 mm po osové vzdálenosti 400 mm,

kteří budou následně propojeny s výztuží podkladního betonu tvořenou KARI sítí 150/150/6 kladené přes sebe v počtu dvou ok.

Při betonáži základů bude betonář provádět vibrování pomocí ponorného vibrátoru ve vzdálenostech uvedených v předpisu pro betonáž, kde je detailně popsána vzdálenost tak, aby došlo k překrytí kruhů účinnosti vibrací a způsob vkládání ponorného vibrátoru do betonové směsi. Na základě výpočtu bude zajištěna technologická přestávka po dokončení betonáže v délce 3 dnů.

Použité stroje

Geodetická souprava s nivelačním přístrojem a teodolitem

1x Autodomíchávač s čerpadlem Pumpomix (PUMI) CIFA MK25H

Objem	7 m ³
Výškový dosah	23,8 m
Boční dosah	19,6 m

1x Autodomíchávač MAN TGA 32 350 8x4

Objem	8 m ³
-------	------------------

1x Vrtná souprava Soilmec 45 SR

1x Ponorný vibrátor

Použité nástroje

Lopaty, měřicí metry, pásma, nivelační přístroj, stavební kolečka, kladiva, vázací kleště, pákové kleště, prodlužovačky, vodováhy, vodní hadice, pracovní ochranné pomůcky

Pracovní četa

Za správnost provádění prací podle projektu je zodpovědný stavbyvedoucí.

Tabulka č. 2: Složení pracovní čety pro základové konstrukce

Pracovník	kvalifikace	Počet
Obsluha autodomíchávače s čerpadlem	Řidičský průkaz, průkaz strojníka	1
Tesař	Výuční list	1
Železář	Výuční list	2
Betonář	Výuční list	2
Pomocný pracovník	Bez kvalifikace	3
Stavbyvedoucí	Odborná kvalifikace	1

Zdroj: (vlastní)

3.4.3 Svislé konstrukce

Svislé nosné konstrukce jsou navrženy jako kombinace monolitických žb sloupů a stěn. Obvodové zdivo podsklepené části je tvořeno vodostavebním betonem v tloušťce 300 mm (tzv. bílá vana), které pak následně navazuje na základové konstrukce a nadzemní část objektu. Přejechod na hydroizolační vrstvu podkladního betonu bude proveden nanesením hydroizolační stěrky na bázi cementu na hlavu zdiva v přesahu 0,5 m v místě napojení stěny a podkladního betonu. V objektu se nacházejí ztužující jádra (schodiště, výtahy, instalační šachty) s nosnými železobetonovými monolitickými stěnami, které zajišťují prostorovou tuhost objektu.

Zděné příčky budou realizovány pomocí pórobetonových tvárnic a lepeny na tenkovrstvou maltu. Tyto příčky budou použity k oddělení technický místností a ve vyzdívkách v monolitickém zdivu. Při zavěšení kamenného obkladu budou použity keramické příčkovky kvůli zajištění vyšší pevnosti a únosnosti – upřesněno na základě specifikace obkladu.

Všechny příčky a dělicí konstrukce budou založeny na separační vrstvě. Mezi stropní konstrukcí a zdívem bude kvůli průhybu zabezpečena mezera o velikosti 15 – 20 mm, spára bude vyplněna dostatečně pružnou vrstvou z nehořlavého materiálu. Spára bude následně upravena pohledově trvale pružným tmelem v případě požadavku na protipožární odolnost konstrukce.

Použité stroje

1x Věžový jeřáb Liebherr 110 EC-B 6

Dosah	45 m
Max. únosnost:	2150 kg

1x Autodomíchávač s čerpadlem Pumpomix (PUMI) CIFA MK25H

Objem	7 m ³
Výškový dosah	23,8 m
Boční dosah	19,6 m

1x nákladní automobil Iveco Cursor MP 380 E 38 H

1 x ponorný vibrátor

Použité nástroje

Badie, lopaty, zednické lžíce, kladívka, vodováhy, metry, kýble, stavební kolečka, hladítka, špachtle, nivelační přístroj, měřičské latě světlořady, prodlužky, ochranné pracovní pomůcky

Pracovní četa

Za správnost provádění prací podle projektu je zodpovědný stavbyvedoucí.

Tabulka č. 3: Složení pracovní čety pro svislé konstrukce

Pracovník	kvalifikace	Počet
Obsluha autodomíchávače s čerpadlem	Řidičský průkaz, průkaz strojníka	1
Jeřábík	Průkaz jeřábíka	1
Vazač	Průkaz vazače	1
Zedník	Vyuční list	1
Železář	Vyuční list	2
Betonář	Vyuční list	2
Pomocný pracovník	Bez kvalifikace	3
Stavbyvedoucí	Odborná kvalifikace	1

Zdroj: (vlastní)

3.4.4 Vodorovné konstrukce

Stropní desky jsou navrženy podporované lokálně sloupy s obrácenými hlavicemi a liniově stěnami. Stropní desky budou bedněny pomocí systémového bednění, po dokončení bednění proběhne armování betonářskou výztuží. Výztuž bude kladena na základě projektové dokumentace splňující statické požadavky na únosnost konstrukce. Součástí dokumentace je předepsané krytí výztuže a pro dodržení vzdálenosti výztuže budou použita distanční tělíčka. Betonáž do připravených zabetonovaných a vyarmovaných konstrukcí bude probíhat pomocí věžového jeřábu a bádie. Beton bude dovážen z blízké betonárny Frischbeton, Brno – Jahodová autodomíchávačem. Betonářské práce budou koordinovány zodpovědným pracovníkem, pomocní pracovníci budou provádět hutnění betonové směsi za pomoci ponorného vibrátoru. Postup hutnění pomocí vibrátoru bude detailně popsán v technologickém přepisu pro betonové konstrukce. Vzhledem k tomu, že železobeton bude pohledový, je nutné, aby veškeré konstrukce byly realizovány dle přepisů a byly prováděny pravidelné kontroly.

Použité stroje

1x Věžový jeřáb Liebherr 110 EC-B 6

Dosah 45 m

Max. únosnost: 2150 kg

1x Autodomíchávač MAN TGA 32 350 8x4

Objem 8 m³

1x Ponorný vibrátor

Použité pomůcky

Hladítka betonu, lopaty, stavební kolečka, pásma, měřicí metry, nivelační přístroj (laserový), latě, vázací kleště, vázací drát, distanční podložky, kladiva, tesařská kladiva, hřebíky, elektrické prodlužovačky, žebříky, vodováhy, odbedňovací olejové přípravky, mobilní lešení, kotoučová pila, ruční pila, přímočará pila, Schmidtův tvrdoměr, Abramsův kužel, ochranné pracovní pomůcky

Pracovní četa

Za správnost provádění prací podle projektu je zodpovědný stavbyvedoucí.

Tabulka č. 4: Složení pracovní čety pro vodorovné konstrukce

Pracovník	kvalifikace	Počet
Obsluha autodomíchávače	Řidičský průkaz, průkaz strojníka	1
Jeřábník	Průkaz jeřábníka	1
Montážník bednění	Vyuční list	1
Železář	Výuční list	2
Betonář	Výuční list	2
Pomocný pracovník	Bez kvalifikace	3
Stavbyvedoucí	Odborná kvalifikace	1

Zdroj: (vlastní)

3.4.5 Střecha

Celý objekt je zastřešený pomocí ploché střechy. Celá skladba střešní konstrukce je uložena na železobetonovém monolitickém stropu tloušťky 220 mm. Tloušťka skladby samotné střechy je pak v rozmezí 319 – 469 mm.

Na stropní desce bude aplikována asfaltová penetrační emulze, na kterou bude následně natavena parotěsná vrstva z asfaltového modifikovaného pásu tl. 4 mm. Modifikovaný pás bude zvolený s výztužnou vložkou ze skleněné tkaniny. Následně

bude provedena spádová vrstva z pěnového polystyrenu EPS 150 S v tloušťce 70 – 220 mm. Následně bude realizována tepelná izolace z pěnového polystyrenu EPS 200 S v konstantní tloušťce 240 mm. Desky obou vrstev polystyrenu budou přeloženy tak, aby spáry nebyly nad sebou. Na tuto vrstvu bude kladena separační a ochranná vrstva v podobě geotextílie 300 g/m² o tloušťce 2 mm. Finální povrch střešní konstrukce pak tvoří hydroizolace FPO, která je mechanicky kotvená k podkladu. Tato vrstva je navržena tak, aby obsahovala stabilizační složku odolávající UV záření a retardéry hoření. Pásky budou mechanicky kotveny k nosné části střechy. Fólie bude navařována s elektronickou kontrolou teploty svarů. Parametry svařování budou pevně stanoveny na stavbě na základě provedených zkoušek. Hydroizolační vrstva bude dodána včetně kotevních plechů, systémových prostupek a pochozích částí střechy.

Veškerý materiál pro provádění bude dovezen na staveniště a uskladněn ve skladovacích kontejnerech. V rovině střechy budou umístěny bezpečnostní kotvy pro práci ve výškách. Lanové úchyty budou kotveny přímo do střešní roviny případně do boční strany atiky. Veškeré prostupy hydroizolační vrstvou budou řešeny systémovými prostupky.

Použité stroje

1x Věžový jeřáb Liebherr 110 EC-B 6

Dosah 45 m

Max. únosnost: 2150 kg

2x stavební plynový hořák vč. propanbutanové láhve

Použité pomůcky

pásma, měřicí metry, ruční pila na polystyren, zalamovací nůž, elektrické prodlužovačky, vodováhy, nůž s hákovou čepelí, ochranné pracovní pomůcky

Pracovní četa

Tabulka č. 5: Složení pracovní čety pro etapu střechy

Pracovník	kvalifikace	Počet
Jeřábník	Průkaz jeřábníka	1
Izolátér	Výuční list	4
Pomocný pracovník	Bez kvalifikace	2
Stavbyvedoucí	Odborná kvalifikace	1

Zdroj: (vlastní)

3.4.6 Omítky

Omítky vnitřní

Na omítané zdivo budou požitý jednovrstvé tenkovrstvé vnitřní omítky na bázi sádry pro použití jak na betonové zdivo tak i na pórobetonové příčkové tvárnice. Podklad pod omítkou bude dostatečně vyzrálý, zbaven nečistot, mastnot a nerovností. Podklad bude naimpregnován dle technických požadavků výrobce. Na sádrokartonových podhledech budou zatmeleny a přebroušeny spáry.

Omítky venkovní

Soklová část bude opatřena na výztužné vrstvě kontaktního zatepovacího systému potěrovou hydroizolací, na kterou bude nanesen podkladní plněný tónovatelný nátěr. Finální povrchová úprava bude provedena probarvenou organickou omítkou o velikosti zrna 1,5 mm v odstínu dle výběru investora.

Referenční skladba STO:

- KZS
- Mezinátěr STO – Putzgrund
- Podkladní omítka Stolit K1,5 v odstínu 32 207
- Finální omítka Stolit Milano

Šítové stěny bez oken směřující na jih a sever budou opatřeny na výztužné vrstvě kontaktního zatepovacího systému podkladním tónovatelným nátěrem, na který bude nanesena finální úprava organickou hrubozrnnou omítkou o velikosti zrna 3 mm s výrazným strukturováním v odstínu dle výběru investora.

Referenční skladba STO:

- KZS
- Mezinátěr STO – Putzgrund
- Finální omítka Stolit RK3

Venkovní parapetní zdivo bude v patrech 2.NP až 4.NP opatřeno na výztužné vrstvě kontaktního zatepovacího systému podkladním tónovatelným nátěrem, který bude tvořit podklad pro podkladní organickou omítku o velikosti zrna 1,5 mm. Finální povrch bude tvořen modulační štukovou přírodní organickou omítkou v odstínu dle výběru investora.

Referenční skladba STO:

- KZS
- Mezinátěr STO – Putzgrund
- Podkladní omítka Stolit K1,5 v odstínu 32 207
- Finální omítka Stolit MP

Venkovní parapetní zdívo bude v patrech 5.NP až 10.NP a celé 11.NP opatřeno na výztužné vrstvě kontaktního zateplovacího systému podkladním tónovatelným nátěrem, který bude tvořit podklad pro finální organickou omítku o velikosti zrna 1,5 mm.

Referenční skladba STO:

- KZS
- Mezinátěr STO – Putzgrund
- Finální omítka Stolit K1,5

Použité stroje

1x Omítací stroj M-TEC M3

Výkon od cca 22 l /min do 50 l /min podle použité směsi

1x Silo o objemu 18 m³

1x Stavěč síla

1x Doplnovač síla

Použité pomůcky

Hladítka betonu, lopaty, stavební kolečka, pásma, měřicí metry, nivelační přístroj (laserový), latě, elektrické prodlužovačky, žebříky, vodováhy, mobilní lešení, montážní palička, štafle, lžice, štetka, kyblík, olovnice, akumulátorová vrtačka, ochranné pracovní pomůcky

Pracovní četa

Tabulka č. 6: Složení pracovní čety pro omítku

Pracovník	kvalifikace	Počet
Omítkař	Výuční list	5
Pomocný pracovník	Bez kvalifikace	3
Stavbyvedoucí	Odborná kvalifikace	1

Zdroj: (vlastní)

3.4.7 Výplně otvorů

Vnější výplně otvorů budou z hliníkového systému Schueco s přerušeným tepelným mostem. Všechny výplně budou zaskleny pomocí izolačních trojskel s pokovem pro dosažení vlastností specifikovaných investorem $U_g = 0,5-0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$. Vstupní karusel bude 3 ramenný s manuální noční uzávěrou a bez sklopných křídel, pohon karuselu umístěn ve stropě, požadavek na průchodností 42 osob za minutu. Součástí karuselu bude také tlačítko „zpomal“ pro bezpečný průchod osob s omezením pohybu a osazený bezpečnostním senzorem na křídle.

Okna v nadzemních podlažích budou osazena vodorovně i svisle na základě vypracovaného montážního detailu. Veškeré uchycovací prostředky budou použity systémové – pozinkované tl. 1,5 mm. Výsledná spára budou vyplněna pomocí montážní pěny a zalepena z interiéru pomocí parotěsné a z exteriéru paropropustné fólie.

Použité stroje

- 1x Akumulátorová vrtačka s příklepem
- 1x Akumulátorový momentový utahovák
- 1x Rotační laser

Použití pomůcky

Vodováha, metr, štafle, vrtáky, turbošrouby, vymezovací podložky (1-5 mm), kotvicí pásky, montážní pěna, parotěsná a paropropustná fólie, přísavky na sklo, rozpínací polštářky, ochranné pracovní pomůcky

Pracovní četa

Tabulka č. 7: Složení pracovní čety pro výplně otvorů

Pracovník	kvalifikace	Počet
Montážní dělník	Výuční list	2
Pomocný pracovník	Bez kvalifikace	1
Stavbyvedoucí	Odborná kvalifikace	1

Zdroj: (vlastní)

3.4.8 Podlahy

Podlaha je navržena jako těžká plovoucí ve vstupním patře, hygienickém zázemí, výtahových halách a v technickém podlaží v 11.NP. Konstrukce podlah je navržena z plovoucí betonové mazaniny o pevnosti 20 MPa vyztužené PP vlákny. Mazanina bude

realizována ve čtvercích o velikostech 6 x 6 m z důvodu dilatace. V případě realizace mazaniny ve tvaru obdelníku je nutné dodržet poměr stran 2:1. Dilatační spáry budou realizované jako řezané o tl. 3-4 mm a budou vyplněny těsnicí šňůrou z extrudovaného polyethylénu. Před prováděním budou veškeré navazující svislé stěny opatřeny pásy z polyethylénu tl. min. 8 mm a vyneseny 20 mm nad vrchní hranu mazaniny.

V hlavním vstupu a ve výtahových halách je navržena kamenná dlažba lepená flexibilním lepidlem pro kamennou dlažbu k pevnému podkladu.

V pronajímatelných prostorách v 1.NP se uvažuje s osazením keramické dlažby která se provede až dle požadavku nájemců. Keramická dlažba bude lepena flexibilním lepidlem k podkladu. Ukončení podlahy bude provedeno keramickým soklem výšky 150 mm.

V sociálních zařízeních budou nášlapné vrstvy z keramické dlažby lepené flexibilním lepidlem k podkladu přetaženým hydroizolační stěrkou.

V technických místnostech je navržen dvoukomponentní barevný nátěrový systém na vodní bázi epoxidové pryskyřice, který je paropropustný (standard Sikafloor 2530 W). Tento nátěr bude vytažený do výšky 150 mm na přilehlé svislé konstrukce. Přejímový spoj mezi svislou a vodorovnou plochou bude zatmelen trvale pružným tmelem v odstínu nátěru.

V kancelářských prostorách od 2.NP je navržena zdvojená podlaha pro rozvody elektroinstalací pod podlahou na ocelových pozinkovaných rektifikačních stojkách lepených k podkladu – čisté žb monolitické desce (standard Kingspan). Jednotlivé desky (600 x 600 x 23 mm) podlahy budou vyrobeny z dřevotřískové desky zapouzdřené do galvanizované oceli. V místě styku desky a stěny bude na desku nalepeno obvodové těsnění tvořené pěnovou páskou 20 x 9 mm. V podlaze budou osazeny systémové podlahové krabice se zásuvkami.

Použité stroje

1x Silo o objemu 18 m³

1x strojní konfigurace pro lité podlahy

Použité pomůcky

Hladítka betonu, lopaty, stavební kolečka, pásma, měřicí metry, nivelační přístroj (laserový), latě, elektrické prodlužovačky, vodováhy, montážní palička, lžíce, kyblík, ochranné pracovní pomůcky

Pracovní četa

Tabulka č. 8: Složení pracovní čety pro lité podlahy

Pracovník	kvalifikace	Počet
Betonář	Výuční list	3
Podlahář	Bez kvalifikace	3
Stavbyvedoucí	Odborná kvalifikace	1

Zdroj: (vlastní)



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

PROJEKT ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Pavel Stehno

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Mgr. Jiří Šlanhof, Ph.D.

BRNO 2023

4 PROJEKT ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

4.1 Technická zpráva zařízení staveniště

4.1.1 Informace o stavbě

Předmětná administrativní budova se nachází v uzavřeném areálu společnosti AREAL SLATINA, a.s. na ulici Tuřanka v městské části Brno-Slatina. Sousedními objekty jsou již zrealizované administrativní budovy na západní straně. Na východní straně je v plánu realizovat další objekt stejného typu. Nově realizovaný objekt se rozkládá na parcele č. 2339/69.

4.1.2 Informace o staveništi

Staveniště se nachází na jihovýchodním okraji města Brna, v městské části Brno-Slatina u ulice Tuřanka. Jedná se o zastavěnou část města, která je součástí technologického parku v průmyslové zóně Černovická terasa.

Hlavní staveniště je v uzavřeném Areálu Slatina o rozloze cca 16,0 ha. Východní hranice Areálu Slatina je trasována podél okraje dálnice D1, severní hranice technologického parku je vedena souběžně s železniční tratí. Železniční stanice se nachází v sousedství areálu. Areál je přímo napojen na tuto trať železniční vlečkou. Na západě je hranice areálu vymezena podél okraje komunikace v ulici Tuřanka, na kterou je areál napojen samostatným vjezdem a vstupem.

Pozemek stavby je rovinný, v současné době je zastavěný průmyslovými budovami a zpevněnými plochami, jinak je porostlý zelení. Areál je napojen na inženýrské sítě, budovy v areálu jsou napojeny na vnitroareálové rozvody. Pozemky stavby i budovy jsou ve vlastnictví stavebníka AREAL SLATINA, a.s.

Staveniště bude v rámci přípravy území pro výstavbu připraveno odstraněním náletové zeleně. Další dřeviny a keřové porosty v ploše staveniště budou co nejvíce zachovány a chráněny po celou dobu výstavby. Stromy, které bude nutné odstranit budou odstraněny na základě samostatného povolení o kácení dřevin příslušného úřadu městské části Brna a budou káceny v období vegetačního klidu.

Bourací a demoliční práce by měli být již v době zahájení výstavby provedeny (jsou obsahem jiného projektu a povolení). V rámci přípravy stavby bude provedeno vyklizení ploch staveniště, výstavba zařízení staveniště.

Areál se nachází v ochranném pásmu mezinárodního letiště Tuřany (omezená výšková hladina), v ochranném pásmu dálnice D1 a železnice.

4.1.3 Napojení na dopravní infrastrukturu

Příjezd ke staveništi je po stávajících veřejných komunikacích. Navazující ulice umožňují ke stavbě bezproblémový příjezd. Hlavní vjezd a výjezd na staveniště je uvažován z ulice Tuřanka. Dále půjde dopravní trasa ve většině případů směrem na sever po ulici Tuřanka a na ní navazující ul. Řípská. Tato trasa umožňuje ke stavbě bezproblémový příjezd, ul. Řípská je již hlavní příjezdová trasa pro celou průmyslovou zónu. Jako alternativní se bude využívat i trasa z ulice Tuřanka směrem na ul. Průmyslová a ul. Těžební, která je zaústěná na ulici Olomoucká, která je silnicí II. třídy číslo II/430 Brno – Vyškov. Touto trasou se doprava vyhne vytížené ulici Řípská.

Staveništní doprava nebude mít velkou hustotu (odhad cca 20-30 nákladních vozidel denně) a významný nárůst bude pouze krátkodobě při betonáži nebo montáži hrubé stavby, popř. při budování komunikací a v rámci zemních prací, které jsou ovšem minimalizovány.

Hmotnost staveništních vozidel uvažuje, že bude dosahovat maximální povolené hmotnosti vozidel stanovených vyhláškou 341/2002 Sb. o schvalování technické způsobilosti vozidel § 15 (tj. dle typu 18 až 26 t).

Komunikace mimo obvod staveniště budou udržovány v čistotě dle silničního zákona. V době provádění zemních prací bude u výjezdu ze staveniště umístěno mycí centrum. Dodavatel stavby bude zodpovědný za zajištění řádné údržby a sjízdnosti všech jím využívaných přístupových komunikací ke staveništi po celou dobu probíhajících stavebních prací.

Obchůzná trasa chodců se nebude zřizovat vzhledem k tomu, že staveniště neruší žádné pěší komunikace.

4.1.4 Uspořádání a bezpečnost staveniště z hlediska ochrany veřejných zájmů

Staveniště bude zajištěno proti vstupu nepovolaným osobám. Všechny vstupy na staveniště je nutno označit výstražnými tabulkami – Nepovolaným osobám vstup zakázán. Proti vstupu nepovolaných osob je staveniště zabezpečeno souvislým oplocením a uzamykatelnou bránou, kterou je zajištěn vjezd na staveniště. Oplocení bude výšky 2 m.

Výkopy při přípojkách a přeložkách budou řádně paženy a ohrazeny, aby nedošlo k sesuvu stěn výkopů a nedošlo k pádu osob do výkopu. Způsob zabezpečení otevřených výkopů bude proveden dle návrhu inženýrsko-geologického posouzení v rámci prováděcí dokumentace nebo zápisem do stavebního deníku. Veškeré výkopy mimo trvalé oplocení staveniště budou řádně ohrazeny a označeny i pro dobu snížené viditelnosti. Zemina z výkopů nesmí zasahovat do průjezdného pruhu komunikace.

V době, kdy bude u objektu instalováno lešení, pracovní plošiny nebo práce s osobním zajištěním ve výškách, je třeba zajistit bezpečný provoz v okolí pod prováděnými pracemi.

Komunikace mimo obvod staveniště budou udržovány v čistotě dle silničního zákona. Ta bude zajištěna umístěním čistící zóny pro očištění automobilů u výjezdu ze stavby. Čištění vozovek, případně znečištěných stavbou, bude prováděno průběžně, bez použití vody. Stavbou poškozené části komunikací a chodníků budou dodavatelem stavby průběžně opravovány a po skončení výstavby souvisle opraveny.

Zachování příjezdu a přístupu organizacím a firmám, které budou v době výstavbu sídlit v areálu, bude smluvně dohodnut mezi investorem a prováděcí firmou a trasa bude bezpečně upravena – např. položením můstků přes výkopy, ohrazením výkopů.

4.1.5 Řešení zařízení staveniště

Za účelem zajištění sociálního a hygienického zázemí pracovníků budou na staveništi umístěny obytné kontejnery a sanitární kontejner. Kromě sociálního zázemí sestává zařízení staveniště také z provozní části. Tu tvoří dočasné přípojky kanalizace, vody a elektřiny, staveništní oplocení, staveništní zpevněné plochy a komunikace, skladovací kontejner a kontejnery na odpad a stavební suť.

4.1.6 Popis etap budování a likvidace zařízení staveniště

Nejprve bude zbudováno oplocení, dočasné staveništní přípojky a sítě a umístěny kontejnery sloužící jako sociální a hygienické zázemí pracovníků a také skladovací kontejner. Pro etapu provádění zemních prací bude u výjezdu ze staveniště umístěno mycí centrum. Současně s prováděním zemních prací budou budovány zpevněné plochy zařízení staveniště. Poté může být mycí centrum odstraněno, protože stroje se už nebudou pohybovat po nezpevněných plochách. Následně bude provedeno umístění věžového jeřábu Liebherr 110 EC-6B. Tento jeřáb bude dopraven a sestaven

pomocí mobilního jeřábu. Věžový jeřáb bude na staveništi umístěn po celou dobu provádění hrubé vrchní stavby i dokončovacích prací. Pro etapu dokončovacích prací bude na staveništi umístěno silo o objemu 18 m³.

Zmíněné sestavy objektů pro zařízení staveniště jsou zakresleny ve výkresech zařízení staveniště (příloha P4, P5).

4.1.7 Typy kontejnerů použitých na stavbě

Na stavbě bude umístěn 1 obytný kontejner, který bude sloužit jako kancelář stavbyvedoucího. Tato buňka bude umístěna tak, aby měl stavbyvedoucí přehled o stavbě a zejména o pohybu osob a techniky při vjezdu na staveniště a následném výjezdu. Dále zde bude použit obytný kontejner sloužící jako kancelář mistra a další 4 obytné kontejnery jako šatny zaměstnanců. Hygienické zázemí bude zajišťovat jeden sanitární kontejner. Obytné kontejnery budou napojeny na elektřinu, sanitární kontejner bude napojen na přívod elektřiny a vody a odvod splaškových vod. Kontejnery lze do elektrické sítě připojovat pouze schválenými a pravidelně revidovanými přípojnými kabely. Je zakázáno jakýmkoliv způsobem zasahovat do elektroinstalace kontejneru nebo připojovat elektrické nářadí na venkovní zásuvky kontejneru. Topná tělesa se nesmí nijak zakrývat, nesmí se na nich sušit prádlo. Veškeré kontejnery budou od firmy KOMA RENT s.r.o. Dimenzování počtu kontejnerů je provedeno na základě bilance pracovníků.

Tabulka č. 9: Dimenzování sociálního a hygienického zázemí staveniště

Označení	Potřeba	Předpokládaný max. počet osob	Počet objektů	Typ kontejneru
Kancelář	Stavbyvedoucí – 5 až 20 m ² /osoba Mistr – 8 až 12 m ² /osoba	2	2	C3L 01
Šatna	1,5 m ² /osoba	40	4	C3L 01 - šíře 3m
Sprcha	1 ks/20 osob	40	2	C3S 10
Umyvadlo	1 ks/15 osob	40	3	
WC	1 ks/20 osob	40	2	

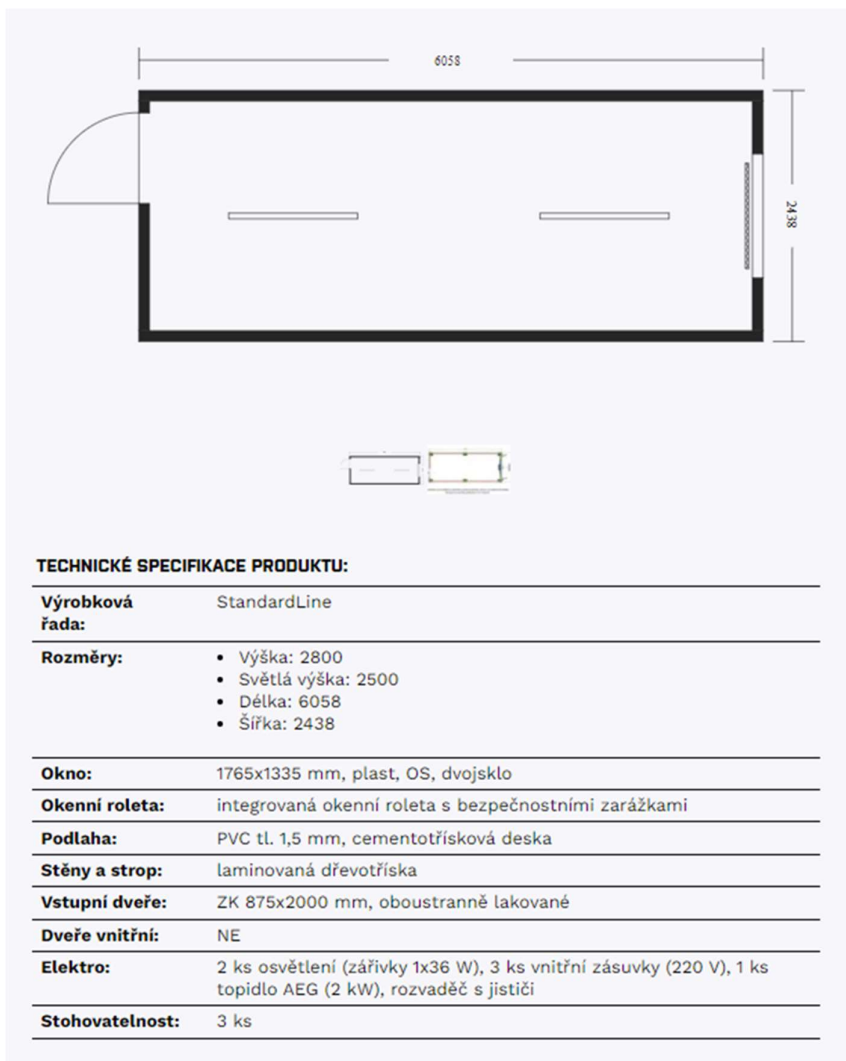
Zdroj: (vlastní)

Seznam použitých kontejnerů pronajatých od firmy KOMA RENT s.r.o.:

C3L 01, C3L 01 – šíře 3 m

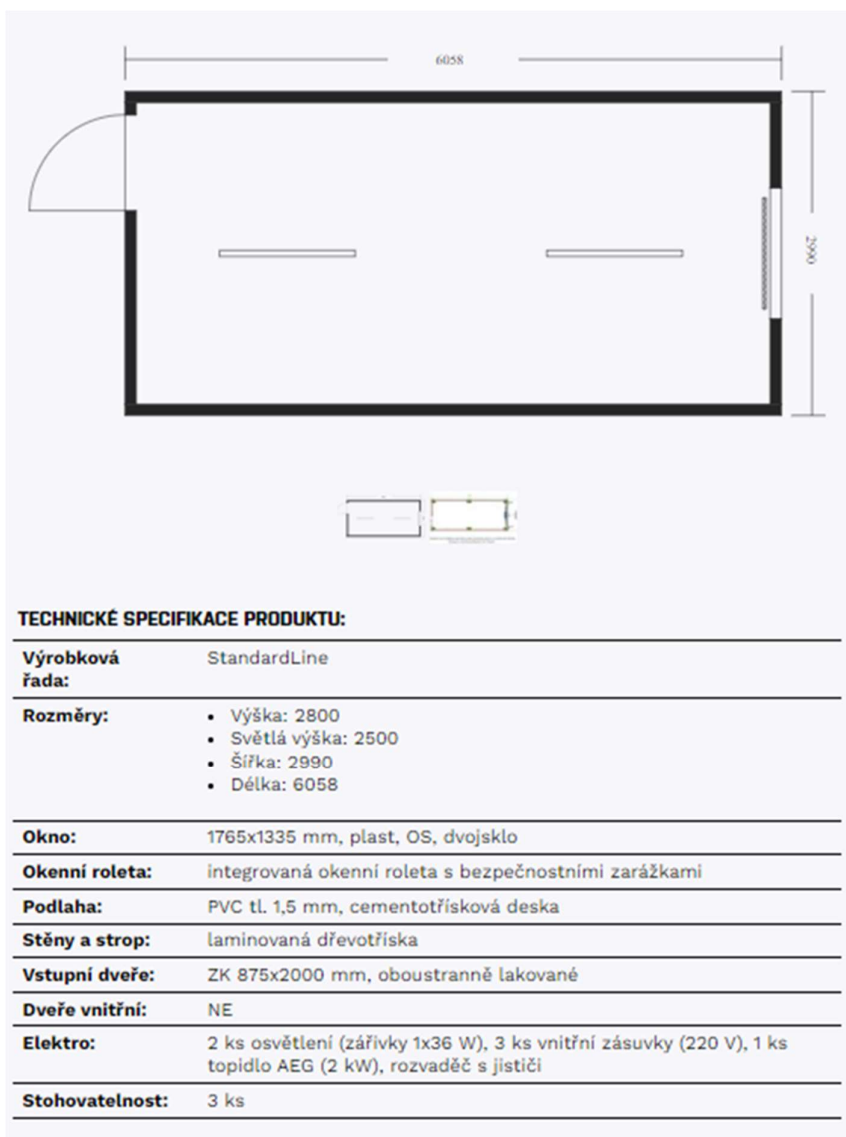
Kontejnery tohoto typu budou sloužit jako kancelář stavbyvedoucího, mistra a jako šatny zaměstnanců. Celkem budou na stavbě 2 kontejnery šíře 2438 mm a 4 kontejnery šíře 2990 mm.

Obrázek č. 15: Kontejner C3L 01



Zdroj: (2)

Obrázek č. 16: Kontejner C3L 01 – šíře 3 m

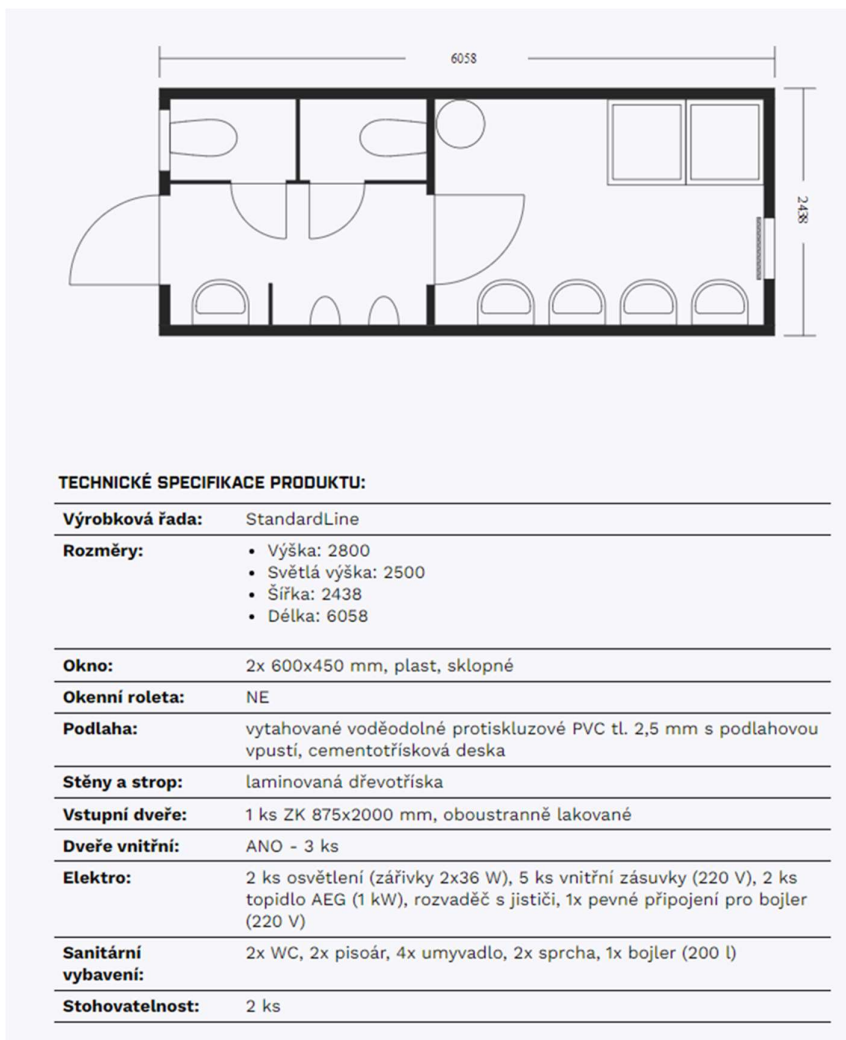


Zdroj: (3)

Sanitární kontejner C3S 10

Pro potřeby stavby při maximálním počtu osob je potřebný počet sanitárních kontejnerů tohoto typu 1 kus.

Obrázek č. 17: Sanitární kontejner C3S 10



Zdroj: (4)

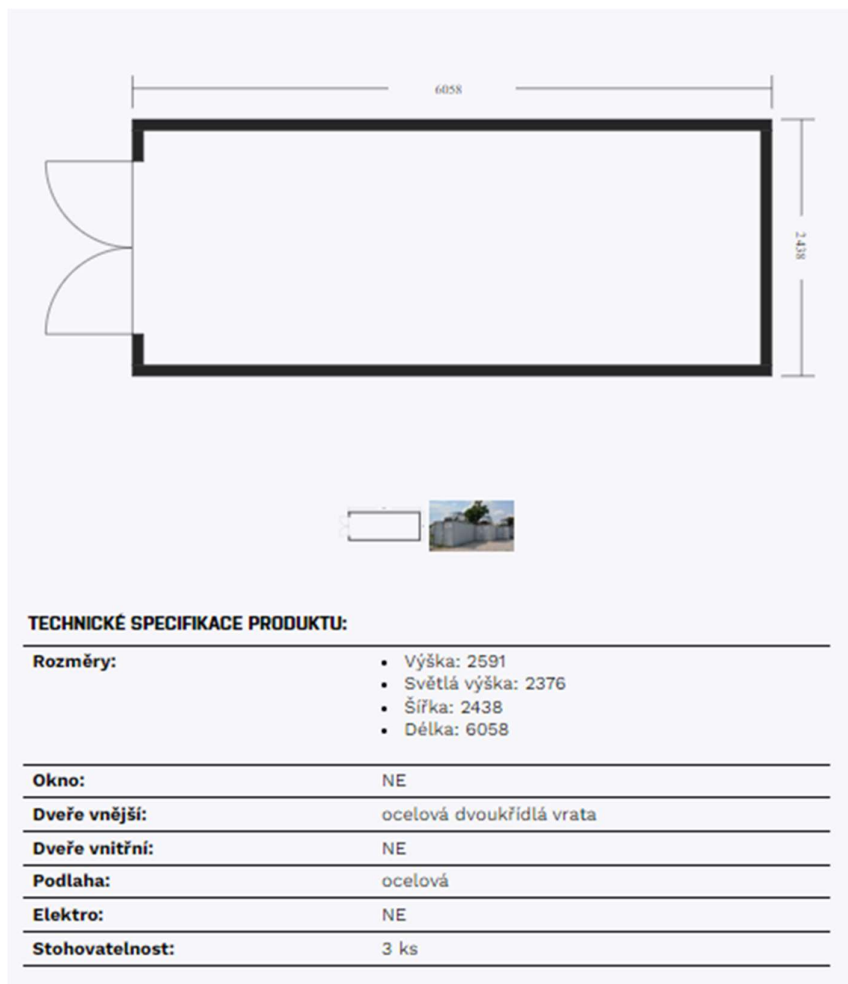
4.1.8 Skladovací prostory

Bude vybudována skladovací otevřená plocha a uzavřený sklad v blízkosti stavby, dle výkresu situace. Skladovací otevřená plocha bude zpevněna šterkem fr. 0-32. Účelově se během výstavby budou zřizovat a využívat další provizorní skladovací plochy dle potřeb dodavatelů, např. se budou využívat části prostor v budovaných objektech – dle možného zatížení konstrukcí. Využívání bude možné za předpokladu, že užíváním nedojde k poškození již vybudovaných částí stavby.

Zemina a sypké materiály budou ukládány tak aby nedocházelo k jejich splavování.

Dále bude na staveništi využit jeden skladovací kontejner typu ZL 01 20' od firmy KOMA RENT s.r.o., který bude sloužit jako uzamykatelný sklad pro přístroje, nářadí, apod.

Obrázek č. 18: Skladovací kontejner ZL 01 20'



Zdroj: (5)

4.1.9 Vnitrostaveništní doprava a zpevněné plochy

Pro vnitrostaveništní komunikace se využije stávajících komunikací. Dále budou vybudovány staveništní komunikace zpevněné štěrkem frakce 0 - 32 mm. Jejich umístění je voleno v prostoru budoucích zpevněných ploch a je zaznamenáno ve výkresech zařízení staveniště. Pro vertikální dopravu materiálu bude sloužit věžový jeřáb.

Kontejnery budou osazeny pomocí mobilního jeřábu za zvedací oka v rozích nosného rámu. Kontejner má být uložen cca 10 cm nad úrovní terénu na pevných podkladových deskách na minimálně šesti bodech (zajištění odvětrávání).

4.1.10 Napojení staveniště na zdroj vody, elektřiny a odvodnění staveniště

Všechny potřebné sítě pro výstavbu jsou v areálu stavby.

Elektrická energie se bude odebírat z nově vybudované trafostanice. Napojení se provede přes provizorně osazenou elektroměrnou a rozvodnou skříň (dle požadavků správce sítě).

Výpočet nutného příkonu energie pro staveništní provoz

Tabulka č. 10: Výpočet instalovaného příkonu elektromotorů zařízení staveniště

P1 - instalovaný příkon elektromotorů			
Označení	Příkon [kW]	Počet [ks]	Celkový příkon [kW]
Věžový jeřáb LIEBHERR 110 EC-B 6	22	1	22
Ponorný vibrátor	2,3	1	2,3
Úhlová bruska	2	1	2
Mycí centrum	6,5	1	6,5
topidlo AEG - sanitární kontejner	1	2	2
topidlo AEG - kancelářský kontejner	2	2	4
topidlo AEG - sanitární kontejner	2	4	8
Celkem			46,8

Zdroj: (vlastní)

Tabulka č. 11: Výpočet instalovaného výkonu osvětlení staveniště – interiérové

P2 - instalovaný příkon osvětlení - interiérové			
Označení	Příkon [kW]	Počet [ks]	Celkový příkon [kW]
Kancelář	0,036	4	0,144
Šatna	0,036	8	0,288
Sanitární kontejner	0,036	2	0,072
Celkem			0,504

Zdroj: (vlastní)

Tabulka č. 12: Výpočet instalovaného výkonu osvětlení staveniště – exteriérové

P3 - instalovaný příkon osvětlení - exteriérové			
Označení	Příkon [kW]	Počet [ks]	Celkový příkon [kW]
Exteriérové osvětlení	0,240	2	0,48
Celkem			0,48

Zdroj: (vlastní)

$$P = 1,1 \cdot \{[0,5 \cdot P1 + 0,8 \cdot P2 + P3^2] + [(0,7 \cdot P1)^2]\}^{0,5}$$

Kdy:

1,1 – koeficient ztráty vedení

0,5 a 0,7 – koeficient současnosti elektromotorů

0,8 – koeficient současnosti vnitřního osvětlení

1,0 – koeficient současnosti venkovního osvětlení

$$P = 1,1 \cdot \{[0,5 \cdot 46,8 + 0,8 \cdot 0,504 + 0,48^2] + [(0,7 \cdot 46,8)^2]\}^{0,5}$$

$$P = 36,49 \text{ kW}$$

Voda se bude odebírat z vodovodního řádu. Předpokládá se, že se připojení zařízení stavby provede na stávající rozvody vodovodu v areálu. Měření bude součástí napojení.

Výpočet potřeby vody pro staveništní provoz

Provozní účely

$$Q_p = \frac{Sv \cdot kn}{t \cdot 3600}$$

Q_p – množství vody [l/s]

Sv – spotřeba vody/den [l]

kn – koeficient nerovnoměrné spotřeby 1,5 [-]

t – hodnota času odběru vody [h]

$$Q_p = \frac{3525 \cdot 1,5}{8 \cdot 3600} = 0,19 \text{ l/s}$$

Tabulka č. 12: Výpočet spotřeby vody pro provozní účely

Sv - spotřeba vody za den				
Činnost	MJ	MJ/den	Spotřeba/MJ	Celková spotřeba/den
Ošetřování betonu	m ³	90	15	1350
Mycí centrum	nádrž	1725	1	1725
Čištění pracovních pomůcek				450
Celkem				3525

Zdroj: (vlastní)

Hygienické účely

$$Q_h = \frac{P_p \cdot N_s \cdot k_n}{t \cdot 3600}$$

Q_h – množství vody [l/s]

P_p – počet pracovníků]

N_s – norma spotřeby vody na osobu na den [l]

k_n – koeficient nerovnoměrné spotřeby 2,7 [-]

t – hodnota času odběru vody [h]

$$Q_h = \frac{2440 \cdot 2,7}{8 \cdot 3600} = 0,23 \text{ l/s}$$

Tabulka č. 13: Výpočet spotřeby vody pro hygienické účely

Sv - spotřeba vody za den				
Název	MJ	MJ/den	Spotřeba/MJ	Celková spotřeba/den
Umyvadlo	osoba	40	20	1500
Sprcha	osoba	40	80	1500
Pisoár	osoba	40	16	640
Toaleta	osoba	40	24	300
Celkem				2440

Zdroj: (vlastní)

$$Q_{cel} = Q_p + Q_h$$

$$Q_{cel} = 0,19 + 0,23 = 0,42 \text{ l/s}$$

Na základě výpočtu celkové spotřeby vody pro zařízení staveniště navrhuji potrubí DN 25.

Dešťová voda ze staveniště bude odvodněna gravitačně vsakováním a případně větší množství odčerpáno do kanalizace, a to do stávající dešťové kanalizace. V případě kontaminované odpadní vody je zapotřebí provést předčištění dle druhu znečištění (např. v sedimentačních nádržích zachycení cementových kalů, písků, zeminy).

Nápojná a odběrová místa jsou zakreslena ve výkresech zařízení staveniště.

4.1.11 Sítě technické infrastruktury

Podzemní inženýrské sítě musí být polohově a výškově vyznačeny před zahájením stavby i před zahájením stavby přípojek. Odkryté podzemní vedení bude chráněno proti poškození. V případě poškození sítí je nutno neprodleně přerušit práce a ohlásit příslušnému správci.

Vlastníkům dotčených sítí bude v předstihu prokazatelně oznámeno zahájení stavebních prací, bude s nimi dohodnut způsob dohlídek a kontroly dotčených zařízení. Nad trasami sítí a v jejich ochranném pásmu nebude ukládán stavební materiál nebo pouze za předpokladu dostatečné ochrany sítě (např. krytí položenými silničními panely-po dohodě se správcem sítě).

Před zásypem budou přizváni zástupci správců sítí ke kontrole stavu a uložení jejich sítí, bude o tom sepsán protokol.

Výkopové práce se v blízkosti podzemních vedení budou provádět ručně, vzdálenost dle požadavku správce konkrétního vedení, většinou ve vzdálenosti 1-1,5m.

Při realizaci je nutno dodržovat podmínky jednotlivých správců a majitelů sítí. Budou dodržena ochranná pásma vodovodů a kanalizací dle zákona č. 274/2001 Sb. v platném znění. Před zahájením stavby bude prověřen stávající stav přípojek vody.

4.1.12 Ochrana z hlediska požární bezpečnosti

V době provádění stavebních prací nesmí být zrušeny únikové východy. Ohrazení a ochrana staveniště proti vstupu nepovolaným osobám musí být v místě únikových východů provedeno tak aby jej bylo možné evakuovanými osobami odstranit (např. mobilním ohrazením) nebo se provedou náhradní či provizorní únikové východy (např. po lešení). K únikovým východům bude zajištěn volný přístup – povinnost vyplývající z § 5 odst. 1, písm. b) zákona č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů.

Při realizaci zůstane zachován průjezd pro požární vozidla. Při oplocení je nutné realizovat průjezd – bránu s vyhovujícími rozměry (3,5 x 4,1 m, šířka x výška), kterou

bude možné v rámci technického opatření (např. hasiči pomocí nůžek...) otevřít a umožnit průjezd požární techniky.

4.1.13 Bezpečnost a ochrana zdraví při provádění stavby

Bezpečnost práce při stavebních pracích je upravena zákoníkem práce (262/2006 Sb.) a zákonem 309/2006 Sb. kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci) a nařízením vlády 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích v jeho platném znění.

Vzhledem k tomu, že se dá předpokládat, že na staveništi budou působit zaměstnanci více než jednoho zhotovitele stavby, je zadavatel stavby povinen určit potřebný počet koordinátorů bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi. Před zahájením prací na staveništi bude zpracován plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi tak, aby plně vyhovoval potřebám zajištění bezpečné a zdraví neohrožující práce. V plánu je nutné uvést potřebná opatření z hlediska časové potřeby i způsobu provedení. Musí být rovněž přizpůsoben skutečnému stavu a podstatným změnám během realizace stavby (§14,15,16 zák. č. 309/2006 Sb.).

Zajištění bezpečnosti práce na staveništi je pak povinností zhotovitele díla.

Pracovníci, kteří jednotlivé procesy realizují, musí mít odbornou a zdravotní způsobilost. Musí být také řádně poučeni z hlediska BOZP, vybaveni odpovídajícím náradím a osobními ochrannými pomůckami podle charakteru jednotlivých prací a musí důsledně dodržovat zpracované technologické předpisy a pokyny svých nadřízených.

4.1.14 11. Ochrana životního prostředí při výstavbě, podmínky ochrany

Ochrana zeleně a půdy

Nepředpokládá se negativní dopad stavebních prací na životní prostředí. Budou dodržovány obecné zásady ochrany vodních zdrojů, ochrana zamezující devastaci půdy v okolí staveniště. Zemina a sypké materiály budou ukládány tak aby nedocházelo k jejich splavování.

Kmeny stromů uvnitř staveniště, které budou zachovány, budou chráněny proti mechanickému poškození ohrazením nebo vypoštěřovaným obedněním z fošen, kořenový systém se bude chránit tím, že kořenový prostor se nebude využívat na

jakékoliv skladování, zařízení staveniště ani se soustavně nebude přejíždět a při výstavbě bude dodržena minimální vzdálenost výkopů od stávajících stromů.

Veškeré práce prováděné s vegetací budou časově optimalizována tak, aby přirozený vývoj veškerého rostlinstva byl co nejméně narušen a budou prováděny odborně způsobilou firmou, která má dostatečnou kvalifikaci.

Po skončení stavby bude provedena rekultivace území, které se využívalo pro stavební účely.

Ochrana proti hluku a vibracím

Po dobu provádění stavby nesmí být okolní zástavba ovlivňována nadměrným hlukem, vibracemi a otřesy nad stanovenou mez. Ta je stanovena zejména ustanoveními vyhlášky č. 502/2000 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací ve znění nařízení vlády č.148/2006Sb §11.

Z hlediska ochrany proti hluku, se navrhují tato opatření:

- Strojní mechanizace bude užitá typů a parametrů s garantovanou nižší vyzařovanou hlučností a bude používáno zvukově izolačních krytů příslušného stroje.
- Dodavatel stavby bude dbát a je odpovědný za náležitý technický stav stavebních mechanismů, používaných v rámci stavby.
- V průběhu výstavby omezit chod hlučných strojů zařízení naprázdno.
- Budou používána v co nejvyšší míře elektrická zařízení a nářadí.

Okolí stavby tvoří skladové a průmyslové provozy, dopravní stavby (dálnice, silnice, železnice), zatížení od stavební činnosti nebude v tomto kontextu výrazným zdrojem hluku.

Odpady z výstavby

Všechny druhy odpadu, stavební suti a nepotřebného materiálu budou průběžně odstraňovány. Vznikající odpad bude již na staveništi tříděn a ukládán odděleně, kde to objemy dovolí tak ve speciálních kontejnerech, a postupně předáván k likvidaci. Odpad nebo stavební materiál nebude umístován mimo staveniště.

Přednostně budou odpady druhotně využity (stavební recykláž, dřevní hmota, železo). Materiálové využití bude mít přednost před jejich uložením na skládku nebo jiným využitím odpadů. Nakládání a likvidace odpadů bude zajištěna smluvně a bude provádět firma, nebo více firem, mající pro likvidaci takovýchto odpadů příslušné

oprávnění. Odpady budou fyzicky převzaty firmou odpovědnou za odstraňování odpadu, odděleně podle druhů zaevidovány do evidence odpadu, v případě potřeby uloženy do příslušných shromažďovacích nádob.

S veškerými odpady, které budou vznikat při stavební a provozní činnosti, při jejich přepravě, odstraňování musí být nakládáno v souladu s ustanovením zákona č. 184/2014 Sb., kterým se mění zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, vyhlášky č. 93/2016 Sb. o Katalogu odpadů a vyhlášky č. 83/2016, kterou se mění vyhláška č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady ve znění pozdějších předpisů.

4.1.15 Vypočet nákladů na zařízení staveniště

Tabulka č. 14: Náklady na pronájem objektů pro zařízení staveniště

Pronájem kontejnerů a mobilního oplocení					
Název	MJ	Počet MJ	Kč/MJ/měsíc	Počet měsíců	Cena celkem
kontejner - obytný - C3L 01	ks	2	3 600 Kč	22	158 400 Kč
kontejner - obytný - C3L 01 - šíře 3 m	ks	4	3 600 Kč	22	316 800 Kč
kontejner - sanitární - C3S 10	ks	1	4 700 Kč	22	103 400 Kč
kontejner - skladový - ZL01 20'	ks	1	2 300 Kč	22	50 600 Kč
mobilní oplocení	bm	401	51 Kč	22	449 922 Kč
Návoz kontejnerů + manipulace (auto s HR + 7500,-)	kpl	8	10 400 Kč	-	83 200 Kč
Odvoz kontejnerů + manipulace (auto s HR + 7500,-)	kpl	8	10 400 Kč	-	83 200 Kč
Montáž mobilního oplocení + doprava	kpl	1	58 100 Kč	-	58 100 Kč
Deontáž mobilního oplocení + doprava	kpl	1	58 100 Kč	-	58 100 Kč
Celkem					1 473 922 Kč

Zdroj: (vlastní)

Tabulka č. 15: Náklady na vybudování objektů zařízení staveniště

Vybudování objektů zařízení staveniště				
Název	MJ	Počet MJ	Kč/MJ	Cena celkem
Zhutnění podkladu	m2	1798,8	314,50 Kč	565 709 Kč
Staveništní rozvaděč	ks	2	12 500 Kč	25 000 Kč
Rozvody elektřiny	bm	167,242	759 Kč	126 937 Kč
Kanalizace	bm	125,694	1 500 Kč	188 541 Kč
Rozvody vody	bm	113,068	1 050 Kč	118 721 Kč
Celkem				1 024 908 Kč

Zdroj: (vlastní)



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

NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ A MECHANISMŮ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Pavel Stehno

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Mgr. Jiří Šlanhof, Ph.D.

BRNO 2023

5 NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ A MECHANIZMŮ

5.1 Věžový jeřáb Liebherr 110 EC-B 6

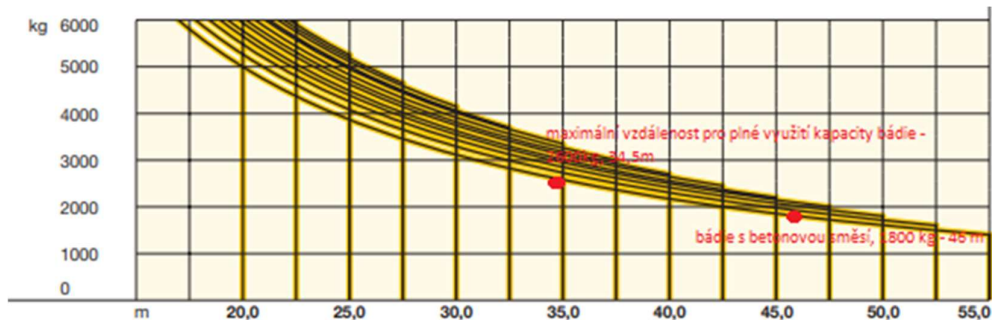
Věžový jeřáb bude umístěn mezi 2 bloky realizované budovy. Nejvzdálenější místo na dosah je vzdálené 45 metrů od osy otáčení. Jeřáb bude převážně využíván pro přepravu materiálu na stavbu, výhradně pak také pro betonovací práce.

VYLOŽENÍ	55 m
VÝŠKA POD HÁK	39,1 m
MAX. NOSNOST	6000 kg
MAX. NOSNOST NA KONCI VÝLOŽNÍKU	1500 kg

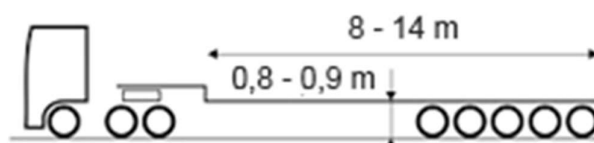
Obrázek č. 19: Dimenzování věžového jeřábu Liebherr 110 EC-B 6

Výložení		m/kg		Nosnost														
m	r	m/kg		20,0	22,5	25,0	27,5	30,0	32,5	35,0	37,5	40,0	42,5	45,0	47,5	50,0	52,5	55,0
55,0	(r = 56,5)	2,5-29,9 3000	2,5-17,0 6000	4980	4340	3830	3410	3070	2770	2520	2310	2120	1950	1810	1670	1560	1450	1350
52,5	(r = 54,0)	2,5-31,5 3000	2,5-17,8 6000	5250	4580	4050	3610	3250	2940	2680	2450	2250	2080	1930	1790	1660	1550	
50,0	(r = 51,5)	2,5-32,7 3000	2,5-18,5 6000	5480	4780	4220	3770	3390	3080	2800	2570	2360	2180	2020	1880	1750		
47,5	(r = 49,0)	2,5-33,7 3000	2,5-19,0 6000	5650	4930	4360	3890	3510	3180	2900	2660	2450	2260	2100	1950			
45,0	(r = 46,5)	2,5-34,4 3000	2,5-19,3 6000	5770	5040	4450	3980	3590	3250	2970	2720	2510	2320	2150				
42,5	(r = 44,0)	2,5-35,5 3000	2,5-19,8 6000	5940	5190	4590	4110	3700	3360	3070	2820	2600	2400					
40,0	(r = 41,5)	2,5-36,1 3000	2,5-20,2 6000	6000	5290	4680	4190	3780	3430	3130	2880	2650						
37,5	(r = 39,0)	2,5-37,0 3000	2,5-20,6 6000	6000	5420	4800	4290	3870	3520	3210	2950							
35,0	(r = 36,5)	2,5-35,0 3000	2,5-21,0 6000	6000	5560	4920	4400	3970	3610	3300								
32,5	(r = 34,0)	2,5-32,5 3000	2,5-21,2 6000	6000	5610	4970	4450	4020	3650									
30,0	(r = 31,5)	2,5-30,0 3000	2,5-21,6 6000	6000	5730	5070	4540	4100										
27,5	(r = 29,0)	2,5-27,5 3000	2,5-21,8 6000	6000	5800	5140	4600											
25,0	(r = 26,5)	2,5-25,0 3000	2,5-22,1 6000	6000	5870	5200												
22,5	(r = 24,0)	2,5-22,5 3000	2,5-22,2 6000	6000	5900													
20,0	(r = 21,5)	2,5-20,0 3000	2,5-20,0 6000	6000														

Zdroj: (6)



Obrázek č. 21: Tahač VOLVO FH 16 600 a podvalník Goldhofer



Zdroj: (8)

5.4 Rypadlonakladač Caterpillar Cat 432E/E2

Bude využit pro prvotní zemní práce – skrývku ornice, výkopové práce.

Každý den po ukončení pracovní směny zaparkován na bezpečném místě uvnitř areálu stavby.

VÝKON MOTORU	67/73kW
OBJEM LOPATY NAKLADAČE	1,03m ³
OBJEM LOPATY RYPADLA	0,08 – 0,29m ³
MAX. HLOUB. DOSAH	6t
MAX. DOSAH	6,7t
PROVOZNÍ HMOTNOST	7,7t

Výpočet výkonnosti rapadlo-nakladače

$$Q = \frac{(3600 * V * kw * kv)}{t}$$

V objem lžíce 0,65 [m³]

kw	třída rozpojitelnosti zeminy	0,7	[-]
kv	efektivita práce	1,27	[-]
Q	kapacita		[m ³ /h]
t	60	60	[s]

$$Q = \frac{(3600 * 0,65 * 0,7 * 1,27)}{60}$$

$$Q = 34,671 \text{ m}^3/\text{h}$$

Výpočet čistého času práce stroje

$$T = \frac{V}{Q}$$

$$T = \frac{2261,08}{34,671} = 65,21 \text{ h}$$

Obrázek č. 22: Rypadlonakladač Caterpillar Cat 432E/E2



Zdroj: (9)

5.5 Nákladní automobil SCANIA XT

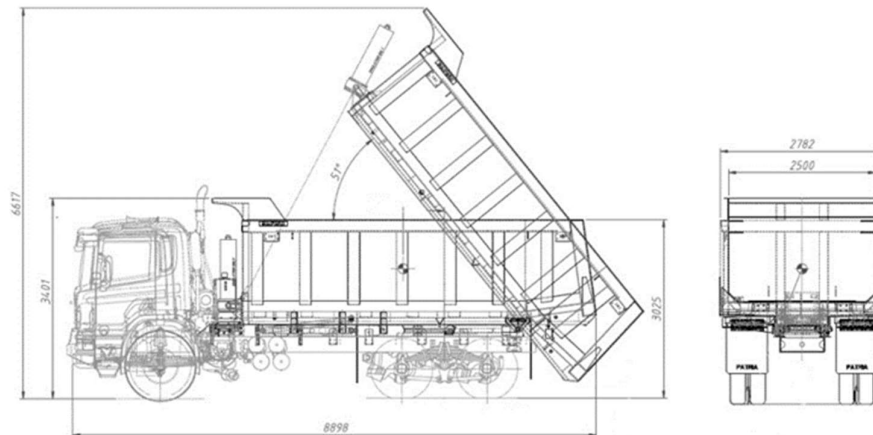
Bude sloužit k převozu zeminy, využití nákladního automobilů bude převážně při zemních pracích a následně při sadových úpravách stavenišť.

PROVOZNÍ HMOTNOST	30 000 kg
CELKOVÁ HMOTNOST	47 000 kg
TYP POHONU	6 x 4
VÝKON MOTORU	456 kW

ROZMĚR KORBY
MAX. RYCHLOST

5200 x 2500 x 1680 mm
80 km/h

Obrázek č. 23: Nákladní automobil SCANIA XT



Zdroj: (10)

Výpočet nákladních automobilů pro odvoz zeminy

Doba nakládání zeminy

$$T = \frac{\text{objem korby}}{\text{výkon rypadla}} = \frac{22}{34,67} = 2268 \text{ s}$$

Cesta na skládku

$$T = 180 \text{ s}$$

Cesta ze skládky

$$T = 180 \text{ s}$$

Manévrování na skládce

$$T = 120 \text{ s}$$

Celkem

$$T = 2268 + 180 + 180 + 120 = 2748 \text{ s}$$

Výkonnost nákladního automobilu

$$Q = 3600 * \frac{\text{objem korby}}{\text{doba prac. cyklu}} = 3600 * \frac{22}{2748} = 28,82 \text{ m}^3/\text{h}$$

Celkový počet automobilů

$$P = 3600 * \frac{\text{doba prac. cyklu}}{\text{výkonnost čerpadla}} = \frac{2748}{2268} = 1,21$$

» 2 nákladní automobily

5.6 Vibrační deska SCHEPPACH HP 2500 S

Vibrační deska bude sloužit ke zhutnění ploch při terénních úpravách.

RYCHLOST POJEZD	25 m/min
ROZMĚR DESKY	630 x 400 mm
VÝKON MOTORU	4,8 kW
HLOUBKA STLAČENÍ	40 cm
OBJEM MOTORU	196 ccm
PROVOZNÍ VÁHA	125 kg
OBJEM PALIVOVÉ NÁDRŽE	3,5 l
SPOTŘEBA PALIVA	0,6 – 0,8 l/h
ODSTŘEDIVÁ SÍLA	30 kN

Obrázek č. 24: Vibrační deska SCHEPPACH HP 2500 S



Zdroj: (11)

5.7 Scheppach VS 1000

Vibrační pěch bude využit pro hůře dostupná místa a lokální zhutnění.

POČET ÚDERŮ	450-650 / min
ROZMĚR STOPY PĚCHU	345 x 285 mm
VÝKON MOTORU	4,8 kW
HLOUBKA HUTNĚNÍ	40 – 60 cm
OBJEM MOTORU	196 ccm
PROVOZNÍ VÁHA	125 kg

OBJEM PALIVOVÉ NÁDRŽE	3,61
HUTNÍCÍ SÍLA	10 kN
VÝŠKA ZDVIHU	66 mm

Obrázek č. 25: Scheppach VS 1000



Zdroj: (12)

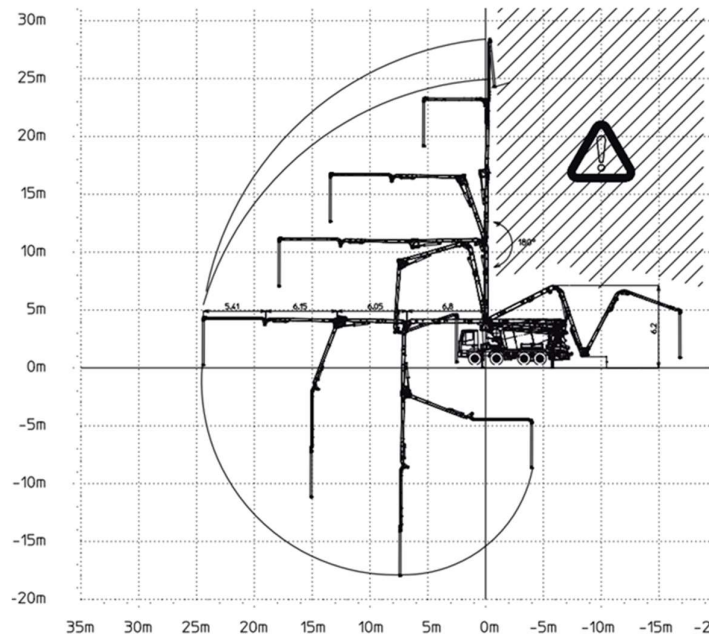
5.8 Autodomíhávač s čerpadlem Pumpomix (PUMI) CIFA MK25H

Bude využit pro přepravu betonu z betonáren spolu s využitím při betonáži základových konstrukcí.

OBJEM	7 m ³
VÝŠKOVÝ DOSAH	23,8 m
BOČNÍ DOSAH	19,6 m

Obrázek č. 26: Autodomíhávač s čerpadlem Pumpomix





Zdroj: (13)

5.9 Autodomíchávač MAN TGA 32 350 8X4

Pro přepravu čerstvé betonové směsi na stavenišť.

VÝKON MOTORU	257 kW
HMOTNOST	32 000 kg
KONFIGURACE NÁPRAV	8 x 4
OBJEM DOMÍCHÁVAČE	8 m ³
VÝKON ČERPADLA	257 kW
MAXIMÁLNÍ RYCHLOST	85 km/h

Obrázek č. 27: Autodomíchávač MAN TGA 32 350 8X4



Zdroj: (14)

Výpočet množství autodomíchávačů

Ukládka čerstvého betonu do auto domíchávače

$$T = 480 \text{ s}$$

Cesta na stavbu

$$T = 180 \text{ s}$$

Vykládka čerstvého betonu z auto domíchávače

$$T = 480 \text{ s}$$

Cesta do betonárky

$$T = 180 \text{ s}$$

Celková doba 1 cyklu

$$T = 480 + 180 + 480 + 180 = 1320 \text{ s}$$

Výkonnost autodomíchávače

$$Q = 3600 * \frac{\text{objem bubnu autodomíchávače}}{\text{doba 1 pracovního cyklu}} = 3600 * \frac{8}{1320} = 21,82 \text{ m}^3/\text{h}$$

Počet autodomíchávačů

$$P = \frac{\text{výkonnost autočerpadla}}{\text{výkonnost autodomíchávače}} = \frac{85}{21,82} = 3,90 \gg 4 \text{ autodomíchávače}$$

5.10 Auto s hydraulickou rukou IVECO CURSOR MP 380 E 38 H

Bude sloužit k dovozu materiálů ze stavebnin, k dovozu betonářské výztuže (mimo armokošů pilot).

TYP HYDRAULICKÉ RUKY	HIAB E330
MAX. NOSNOST HYDR. RUKY	12 000kg
MAX. VÝŠKA	16 m
MAX. BOČNÍ DOSAH	12,5 m
UŽITNÁ NOSNOST VOZIDLA	8 000 kg
PODJEZDOVÁ VÝŠKA	3,8 m

Obrázek č. 28: Auto s hydraulickou rukou IVECO CURSOR MP 380 E 38 H



Zdroj: (15)

5.11 Omítací stroj M-TEC M330

VÝKON MOTORU	5,5 kW
ROZMĚRY	220 x 700 x 1550 mm
HMOTNOST BEZ PŘÍSLUŠENSTVÍ	220 kg
PŘÍVOD PROUDU	230/400V; 50 Hz
POŽADOVANÉ JIŠTĚNÍ	25 A
DĚLKA HADINE	10 m
VÝKON – DOPRAVNÍ	od 22 l / min

Obrázek č. 29: Omítací stroj M-TEC M330



Zdroj: (16)

5.12 Iveco EUROCargo 120 E 18

Nákladní automobil bude sloužit k návozu a odvozu stavebních kontejnerů.

ZNAČKA	IVECO
MODEL	EuroCargo 120
ČISTÁ HMOTNOST	5 800 kg
NÁKLADNÍ KAPACITA	6 200 kg
MAX. HMOTNOST	12 000 kg
DÉLKA	670 cm
VÝŠKA	270 cm
OBJEM MOTORU	5861 ccm
VNITŘNÍ ROZMĚRY NÁKLADNÍHO PROSTORU	450 x 220 x 50 cm

Obrázek č. 30: Iveco EUROCargo 120 E 18



Zdroj: (17)

5.13 Vrtná souprava Soilmec SR-45

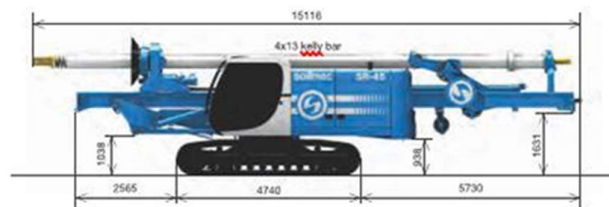
Pilotovací vrtná souprava pro zakládání staveb

ZNAČKA	Soilmec
MODEL	SR-45
HMOTNOST	38 800 kg
MOTOR	Cummins QSB 6.7
OBJEM	6,7 l
VÝKON	201 kW

Obrázek č. 31: Vrtná souprava Soilmec SR-45



Transportation Length	17.1m
Transportation Height	3.5m
Transportation Width	2.55m



Zdroj: (18)

5.14 Silo Baumit 18 m³, stavěč a doplňovač sila

Silo Baumit 18 m³ bude využito jako suchých směsí při realizaci dokončovacích prací. Na stavbu bude silo dopraveno pomocí stavěče sila a doplňováno bude doplňovačem sila.

Obrázek č. 32: Stavěč sila



Zdroj: (19)

Obrázek č. 33: Doplnovač sila



Zdroj: (20)

5.15 Ruční kotoučová pila Makita 5704R

Pila bude sloužit k řezání překližky bednění.

PŘÍKON	1,2 kW
HMOTNOST	4,9 kg
PRŮMĚR PILOVÉHO KOTOUČE	190 mm
HLADINA HLUKU	86 dB
PROŘEZ PŘI 45°	46 mm
PROŘEZ PŘI 0°	66 mm

Obrázek č. 34: Ruční kotoučová pila



Zdroj: (21)

5.16 Úhlová bruska Makita GA5030

Úhlová bruska bude využívána v případě potřeby úpravy betonářské výztuže ukládané do bednění.

Obrázek č. 35: Úhlová bruska



Zdroj: (22)

HMOTNOST	1,8 kg
PŘÍKON	720 W
MAX. PRŮMĚR KOTOUČE	125 mm

5.17 Ponorný vibrátor IRSEN 30 od Wacker Neuson

Ponorným vibrátorem budou hutněny železobetonové monolitické konstrukce.

Obrázek č. 36: Ponorný vibrátor



Zdroj: (23)

PRŮMĚR TĚLESA	38 mm
DĚLKA TĚLESA	345 mm
HMOTNOST TĚLESA	2,2 kg
OCHRANNÁ HADICE	0,8 m
PROVOZNÍ HMOTNOST	5,9 kg
NAPĚTÍ	42 V
PROUD	7 A
FREKVENCE	200 Hz
PŘIPOJOVACÍ KABEL	15 m



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

TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO PROVÁDĚNÍ BETONOVÝCH STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Pavel Stehno

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Mgr. Jiří Šlanhof, Ph.D.

BRNO 2023

6 TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO PROVÁDĚNÍ BETONOVÝCH STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

6.1 Obecné informace o stavbě

Název stavby:	Areál Slatina – Administrativní budova „O“
Místo stavby:	Brno-Slatina, parc.č. 2339/69, k.ú. Slatina (612286)
Investor:	AREAL SLATINA, a.s. Tuřanka 1222/115, Slatina, 627 00 Brno
Projektant:	Kajak s.r.o. Šumavská 416/15, 602 00 Brno
Účel užívání:	Administrativní budova
Termín realizace:	1/2023 – 3/2025

Technologický předpis je dokument, který obsahuje zejména popis technologie provádění prací včetně potřebného strojně-technologického vybavení a určuje podmínky pro provádění určitých prací nebo výkonů. Technologický předpis je zpracován pro betonáž monolitických stropních konstrukcí.

6.2 Výchozí technické normy, předpisy a podklady

6.2.1 Technické normy

ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí,

ČSN EN 1008 Záměsová voda do betonu - Specifikace pro odběr vzorků, zkoušení a posouzení vhodnosti vody, včetně vody získané při recyklaci v betonárně, jako záměsové vody do betonu,

ČSN EN ISO 17 660-1 Svařování betonářské oceli – Část 1: Nosné svarové spoje

ČSN EN ISO 17 660-2 Svařování betonářské oceli – Část 2: Nenosné svarové spoje

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. v pozdějším platném znění, příloha 1 – 5, ve smyslu zákona 309/2006 Sb.

6.2.2 Technické podklady

Projektová dokumentace ve stupni RDS

ČSN ISO 9002:2001 a ČSN ISO 14000

6.3 Betonové konstrukce

6.3.1 Příprava staveniště pro provádění betonové konstrukce

Pro provádění prací na monolitické konstrukci budovy bude využito vyhrazeného prostoru staveniště. Příjezdové komunikace musí být uzpůsobeny pro příjezd autodomíchávačů či ostatní mechanizace (jeřáb, nákladní automobily apod.).

6.3.2 Přípravenost pracoviště

Stropní monolitické konstrukce v 1.NP bude prováděna stejnou pracovní četou jako předešlé monolitické procesy. Stavbyvedoucím bude před započítím prací zkontrolováno pracoviště. Do kontrol je zahrnuta kontrola předešlých prací a kontrola připravenosti pracoviště. Geometrickou přesnost provede geodet, nutná shoda s projektovou dokumentací. O všech kontrolách bude proveden zápis do stavebního deníku.

6.3.3 Zařízení staveniště (ZS)

Budou umístěny 1 buňka pro stavbyvedoucího, 1 buňka pro mistra, 4 buňky jako šatny pro dělníky, 1 sanitární buňka jako hygienické zázemí a pomocný sklad drobného materiálu – uzamykatelný skladovací kontejner.

V rámci ZS bude určeno centrální místo pro skládku ocelové výztuže, bednění a dalšího materiálu nutného k realizaci díla. Návrh místa ke skladování je znázorněn ve výkresu zařízení staveniště pro hrubou stavbu.

6.4 Stavební materiály

6.4.1 Beton

Beton základových konstrukcí:

C16/20 X0 – podkladní beton

C25/30 XC2 – základové pasy, patky, piloty

C25/30 XC3 – max. průsak do 30 mm, konstrukce „bílé vany“ - kolektor

C 30/37 XC1 – stropní deska 1.PP

C 25/30 XC1 – stropní deska 1. NP

C 25/30 XC1 – stropní deska

Beton pro 3.NP – 10.NP a technické podlaží bude v specifikován projektovou dokumentací – DPS.

Výrobce a dodavatelem čerstvého betonu bude:

FRISCHBETON s.r.o., Na Bělidle čp. 198/21, 150 00 Praha 5

Pobočka: Jahodová 60, 620 00 Brno - Brněnské Ivanovice Betonárna typ TEKA s míchačkou o objemu 2 m³ s hodinovým výkonem 85 m³ čerstvého betonu. Celoroční automatický, počítačem řízený provoz. Betonárna je pro zimní období vybavena zařízením pro ohřev záměsové vody a zařízením pro předehřev kameniva, vzdálenost betonárny od stavby cca 5 km.

Předpokladem pro dodržení zpracovatelnosti dodávky čerstvého betonu je vzdálenost betonárny (cca do 25 km) od místa stavby a čas dopravy (cca do 45 minut).

6.4.2 Výztuž betonových konstrukcí

Ocel B500B (10505) – současně s dodávkou výztuže předloží zhotovitel hutní atesty platné pro ČR – dodavatel BRESTT s.r.o., armovna na ul. Masná 110, Brno

Stropní konstrukce bude vyztužena svařovanou sítí s průměrem 8 mm, s oky 100/100. Sítě budou k sobě vázány za pomoci vázacího drátu. Potřebné množství výztuže činí 40,1 t.

Distanční prvky pro zaručení krytí výztuže: plastové a vláknobetonové distanční prvky – dodavatel KORN Brno spol. s r.o.

6.4.3 Systémové bednění

Pro bednění stropní konstrukce bude použito systémové nosíkové bednění DOKA. Proti pádu z výšky bude použito zábradlí zhotovené pomocí dřevěných latí.

Tabulka č. 16: Výpis prvků bednění stropní konstrukce

PRVEK	KS	ROZMĚRY	POZNÁMKA
NOSNÍK DOKA H20 TOP p	976	80 X 200 X 3300	kladeny příčně
NOSNÍK DOKA H20 TOP p	280	80 X 200 X 3300	kladeny podélně
Stropní podpěra Doka Eurex 20 top 300	864		
Opěrná trojnožka top	272		
Prkno - bednění stropu	74	150 x 25 x 3000	
Prkna pro zábradlí	126	150 x 25 x 800	

Zdroj: (vlastní)

6.5 Mechanizace, pracovníci a pomocný materiál

Složení pracovní čety: mistr
 tesaři – 6x
 železáři – 6x
 vedoucí betonáže (stavbyvedoucí)
 pracovník betonáže – 8x
 pracovník pro leštění betonů b– 4x
 jeřábník – 2x

Mechanizace: zvedací zařízení (jeřáb), autodomíchavače

Další mechanizace a nářadí: svářečka - 1x, ponorný vibrátor 1 + 1 x záložní, halogenové osvětlení (při práci za snížené viditelnosti), kompresor nebo tlakový čistič pro čištění bednění a základové spáry, průmyslový vysavač, vrtačka, bourací kladivo, okružní a oblouková pila a další drobné zednické a tesařské nářadí

Pomocný stavební materiál: stavební dřevo a vodostavební překližka pro vytváření doměrů

Zařízení staveniště: buňka stavbyvedoucího 1x, buňka pro mistra 1x, sanitární kontejner 1x, buňka jako šatna pro dělníky 4x

6.6 POSTUP PRACÍ

6.6.1 Armovací práce - výztuž

Vyztužení stropních konstrukcí tvoří vázaná výztuž z betonářské oceli B500B (10505) se zaručenou svařitelností. Výztuž je na stavbu dopravena již naohýbána a zkrácená dle výkresů výztuže schválené PD a s potřebnými atesty (hutní atest dle ČSN EN 10204 20.2 a inspekčními certifikáty dle ČSN EN 10204). Vyrobena výztuž musí odpovídat výkresům výztuže dle DPS a to tvarově, rozměrově, průměrem prutů, druhu a počtů kusů.

Na stavbě bude zřízena zpevněná plocha určená pro skladování výztuže před jejím uložením do konstrukce. Výztuž musí být uložena na dřevěných podkladcích (trámcích).

Výztuž zhotoví dle PD odborně způsobilá firma, a to tak, aby její poloha odpovídala tolerancím uvedených v normě. Samotné vázání armatury je provedeno pomocí vázacího drátu. Případné svařování výztuže mohou provádět pouze svářeči s platným svářečským průkazem a musí být dodrženy předepsané normy.

Výztuž je vyvazována na distanční podložky, resp. tak, aby bylo dodrženo min. krytí dle PD. Podložky se volí v takové hustotě, aby toto krytí bylo jednoznačně dodrženo (min. 4 ks na 1 m²). Pro dodržení bočního krytí svislých konstrukcí slouží kruhové distanční prvky o požadovaném průměru a v hustotě zaručující krytí po celé ploše, popřípadě distanční podložky.

6.6.2 Bednění

Pro bednění vodorovných monolitických železobetonových konstrukcí budou použity díly systémového bednění DOKA. Bednění ve svých jednotlivých částech i jako celek musí být zabezpečené proti uvolnění, posunutí, vybočení nebo zborcení. Musí být provedeno tak, aby umožňovalo postupné odbedňování dle potřeby. Bednění musí být dostatečně tuhé, aby se zajistily vyhovující tolerance dokončených konstrukcí. Bednění bude provedeno dle vytyčených bodů, popřípadě napojením na předešlou konstrukci dle PD. Kontaktní strana bednění a betonu musí být natřena odbedňovacím prostředkem (vyhovujícím k dosažení pohledové bet. konstrukce), aby nedošlo při odbednění k poruše povrchu konstrukce.

K vytvoření prostupů a otvorů budou do bednění osazeny šablony patřičných rozměrů dle PD, které budou vytvořeny tesařsky z překližek. Tyto šablony budou v bednění řádně ukotveny, aby nemohlo při betonáži dojít k jejich posunu či přetvoření.

Obrázek č. 37: Stropní bednění



Zdroj: (24)

6.7 Betonáž stropní desky

Betonáž stropní konstrukce bude probíhat pomocí věžového jeřábu a bádie. Pozice jeřábu je předem určena. Čerstvý beton bude na stavenišťe dovážen v pravidelných intervalech za pomoci autodomíchávače.

Celý proces betonáže musí být bez přerušení. Směr betonáže bude od kraje po střed celé konstrukce, celé betonování může být betonováno maximálně z výšky 1,5 m. To zamezí možnému rozmísení betonové směsi.

6.7.1 Příprava a kontrola před betonáží

Před vlastní betonáží musí být vyarmovaný a zabeđený dilatační celek zkontrolován příslušným dozorem stavby. Především je kontrolována čistota základové spáry (odstranění zbytků po vázacích pracích popř. zmrazky, bláto apod.), dále pak druh, profil, počet a správnost polohy vyvázané výztuže a velikost a rozdělení distancí (dodržení požadovaného krytí).

Rozměry, směrové a výškové zaměření bednění, odstranění nečistot na něm a v neposlední řadě těsnost jednotlivých částí k zamezení úniků cementové kaše.

O výše uvedeném se učiní zápis o povolení betonáže do SD.

6.7.2 Doprava čerstvé betonové směsi (BS)

Doprava čerstvého betonu na stavbu bude probíhat pomocí autodomíchávačů o objemu 8 m³. Počet autodomíchávačů určí stavbyvedoucí tak, aby odpovídal přepravní vzdálenosti a výkonu mobilní betonové pumpy, zajišťující plynulou betonáž. Dodavatel betonu předá odběrateli pro každou dodávku betonu dodací list.

6.7.3 Vlastní betonáž

Při betonáží musí být trvale přítomný vedoucí zaměstnanec (stavbyvedoucí, popř. jím určená poučená osoba), která práce řídí. Tato osoba provádí přejímku čerstvého betonu. Dále tento pracovník určuje způsob ukládání a hutnění betonu. Trvale kontroluje stav bednění, polohu výztuže, těsnících prvků, dilatačních (pracovních) spar a úpravu horní plochy konstrukce.

Čerstvá betonová směs musí být zpracována co nejdříve, nejpozději však do doby určené normou.

Pro teplotu prostředí od 1°C do 25 °C – 90 min. Cementy CEM I,II,III třídy 32,5 - 60 min. U ostatních cementů při teplotě nad 25 °C – 30 min. a teplotě nižší než 1°C – 45 min od zamíchání.

Beton bude ukládán do konstrukce pomocí bádie. Ukládaný beton bude rovnoměrně rozprostírán a stejnoměrně hutněn ponornými vibrátory. Hlavici vibrátoru je nutné spustit rychle a svisle do hutněné vrstvy a vytahovat ven tak pomalu, aby se směs mohla za hlavicí dokonale spojit. Přitom se hlavice musí z vrstvy vytáhnout zcela ven, aby odešel i vzduch, který se za hlavicí shromáždil. Při hutnění má hlavice vibrátoru zasáhnout 50 až 100 mm do spodní, již zpracované vrstvy betonu. Vzdálenost jednotlivých vpichů je nutno volit menší jak 1,4 násobku viditelného poloměru účinnosti vibrátoru. Při vibrování nemá hlavice narážet na výztuž, aby nedošlo k porušení přilnavosti betonu s výztuží. Aby se omezil vznik vzduchových bublin na povrchu betonové konstrukce, nesmí hlavice vibrátoru narážet do bednění a musí být spouštěna do betonu alespoň ve vzdálenosti 100 mm od vnitřního líce bednění. Pomocí vibrátorů se nesmí provádět rozhrnování příp. doprava čerstvého betonu v konstrukci.

6.7.4 Technologická pauza

Pauza minimálně 4 dny na základně výpočtu doby odbednění, během níž bude beton v případě potřeby ošetřován kropením, překrytí rohoží či fólií. Po zhutnění celé betonové plochy je nutné dodržovat beton ve vlhkém stavu až do zatvrdnutí. Klesene-li teplota po dobu tvrdnutí pod + 5°C, bude beton přikrýván rohožemi. Stoupne-li teplota na + 30°C bude beton zvlhčován kropením.

6.7.5 Opatření související s betonáží

Kontrola funkčnosti elektrických zařízení (neporušené kabely, vodotěsné propojení)

Domluva s obsluhou autodomíchávače a betonové pumpy o vzájemné komunikaci

Za snížené viditelnosti zajistit dostatečné osvětlení pracovního prostoru

Při hrozícím nebezpečí úrazu či poškození věcí okamžitě práce přerušit a oznámit vedoucímu akce

Po dobu betonáže musí být v pohotovosti záložní betonárna

Při pochybnostech o kvalitě dodávané betonové směsi je nutné okamžitě informovat betonárnu a přizvat technologa dodavatele čerstvého betonu

6.7.6 Odbedňování konstrukcí související s betonáží

Odbednění konstrukce může proběhnout po dosažení dostatečné pevnosti betonu. Odbednění nenosných částí bednění se provede následující den po betonáži. Při odbednění nesmí dojít k jakékoli poruše tvaru, vzhledu či funkce konstrukce (odloupnutí hran apod.). Odbedněnou konstrukci je nutno ošetřovat po dobu určenou dle normy ČSN EN 13670.

6.7.7 Betonáž za zvláštních klimatických podmínek

Betonováním za zvláštních klimatických podmínek se rozumí betonování v prostředí s nízkými teplotami nebo betonování v horkém a suchém prostředí, bouře, nepříznivém vlivu srážek. Měření teploty ovzduší se provádí pomocí venkovního lihového teploměru, který je umístěn venku na buňce na stinné straně. Měření teploty povrchu je prováděno elektronickým kontaktním teploměrem.

Za prostředí s vyššími teplotami se považuje prostředí, jehož průměrná denní teplota v průběhu alespoň 3 dnů jdoucích po sobě je vyšší jak + 20°C nebo přestoupí-li teplota prostředí + 30°C. K betonování za těchto podmínek musí být použitý čerstvý beton, jehož teplota při ukládání do konstrukcí nesmí být vyšší jak + 30°C. Měření teploty provádí stavbyvedoucí popř. mistr.

6.7.8 Ošetřování betonu za normálních klimatických podmínek

Ošetřování horních ploch betonové konstrukce musí být započato ihned, jakmile beton ztvrdl natolik, že nedochází k vyplavování cementového tmele. Plochy betonové konstrukce kryté bedněním je nutno ošetřovat ihned po odstranění bednění, přičemž dobu, po kterou byla konstrukce bedněním kryta je možno započítat do celkové doby ošetřování betonu.

Voda pro ošetřování betonu musí vyhovovat podmínkám pro betonářskou vodu podle ČSN EN 1008 nebo vodou pitnou. Teplota vody může být maximálně o 10 °C nižší než je teplota povrchu betonové konstrukce.

Po dokončení betonáže se beton intenzivně ošetřuje proti vysychání povrchu kropením. Doba ošetřování je 7 dní od ukončení betonáže. Možno chránit překrytím geotextilií a postříkem. Klesne-li teplota vzduchu pod 5 °C nebo je-li předpoklad, že v nejbližší době (do 8 hodin) klesne pod 0 °C nesmí se beton vodou kropit, vlhčit ani zaplavovat a je třeba zabránit působení deště a sněhu na povrch betonu. Betonová

konstrukce pak musí být zakryta tak, aby se zabránilo ztrátě vody z betonové konstrukce.

Způsoby ošetřování betonu musí zajistit pozvolné vypařování vody z povrchu betonu nebo udržovat povrch stále vlhký. Po betonáži a po dokončení zahlazení se volná plocha betonu zakryje navlhčenou geotextilií (s nasákavým vláknem) a po té se kropením geotextilie udržuje stále ve vlhkém stavu.

Přírodní ošetřování betonu je dostatečné, jestliže jsou podmínky po celou dobu požadovaného ošetřovacího období takové, že rychlost vypařování z povrchu betonu je nízká, např. ve vlhkém, deštivém nebo mlhavém počasí. Povrch betonu se ošetřuje po dobu, kterou předepisuje norma ČSN EN 13670.

6.7.9 Postup ošetřování betonu za zvláštních klimatických podmínek Za nízkých a záporných teplot

Po zabetonování konstrukce je vhodné volnou část betonu ochránit (překrýt) vrstvou geotextilie 300 g/m². Při teplotě od 0 °C do -5 °C je nutné překrýt zabetonovanou konstrukci ochrannou fólií a prostor temperovat naftovými nebo plynovými topidly tak, aby teplota betonu neklesla pod + 5 °C, dokud povrch betonu nedosáhne pevnosti v tlaku, při které může odolávat mrazu bez poškození, obvykle když $f_c > 5$ MPa nebo po dobu uvádějí dle normy ČSN EN 13670. Teplota vody pro ošetřování může být maximálně o 10 °C vyšší a maximálně o 10 °C nižší než je teplota povrchu betonové konstrukce, pokud není prokázána neškodnost většího teplotního rozdílu. Při teplotách prostředí nižších než +5 °C se kropení ani vlhčení konstrukce nesmí provádět.

V suchém a horkém prostředí

Po betonáži konstrukce se okamžitě po prvotním zatvrdnutí musí volná plocha zabetonované konstrukce ochránit před působením slunečního záření a vlivu větru. Zakrytí se provede geotextilií 250-300 g/m². Povrch se ošetřuje pravidelným vlhčením vodou min po dobu uvádějí dle normy ČSN EN 13670. Voda používaná k ošetřování betonu musí mít teplotu max. o 10 °C nižší než teplota povrchu betonové konstrukce. V průběhu ošetřování vedoucí zaměstnanec nebo jím pověřená osoba provádějí měření teploty povrchu konstrukce, kontrolují provádění ošetřování vodou.

6.8 Zkoušení a kontrola

6.8.1 Vstupní kontrola

- Kontrola správnosti a úplnosti projektové dokumentace
- Kontrola připravenosti pracoviště
- kontrola vybavenosti pracoviště
- Kontrola zděných konstrukcí (svislost, kolmost, rovinnost s odchylkou maximálně 5 mm/2 m)
- Kontrola pracovníků a strojů
- kontrola technické a pracovní způsobilosti
- kontrola technických listů, certifikátů a osvědčení
- Kontrola dodávky materiálu
- kontrola dodacích listů a prohlášení o shodě
- kontrola úplnosti dodávek
- kontrola kvality a neporušenosti materiálů
- kontrola betonové směsi (sednutí kužele a odebrání vzorku)
- Kontrola skladování materiálu
- kontrola podmínek skladování dle povahy materiálu
- kontrola umístění materiálu
- kontrola skladování v neporušených původních obalech

6.8.2 Kontrola při provádění betonových konstrukcí

V průběhu provádění se provádí kontrola:

- Dodržení parametrů vázané výztuže dle PD (stavbyvedoucí zhotovitele)
- Dodržení parametrů osazení smykové výztuže, těsnících prvků (stavbyvedoucí zhotovitele)
- Dodržení parametrů osazení bednění - přesnost, tuhost (stavbyvedoucí zhotovitele)
- Dodržení parametrů osazení zemnicího systému v konstrukci připravené k betonáži (stavbyvedoucí zhotovitele)
- Dodržení technologického postupu betonáže jednotlivých konstrukcí (stavbyvedoucí zhotovitele, vedoucí betonáže)
- Dodržení přípustných odchylek (stavbyvedoucí zhotovitele)
- Provádění kontrolních zkoušek a měření (KZP)

- Vyhotovování příslušné dokumentace o provádění prací - zejména vedení stavebního deníku (stavbyvedoucí nebo mistr zhotovitele)

6.8.3 Výstupní kontrola

- Kontrola geometrické přesnosti – max. odchylka 5 mm na 2m lati
- Kontrola povrchu betonu – kontrola, zda nedochází ke vzniku trhlin
- Kontrola pevnosti betonu (metoda Schmidtových tvrdoměrů)
- Kontrola tloušťky stropu +1cm, -0 cm

V případě výskytu jakýchkoliv nepředvídaných okolností stavbyvedoucí uvědomí stavební dozor objednatele a případně zodpovědného projektanta. Pokud je třeba, navrhne zhotovitel příslušná opatření, která odsouhlasí s projektantem a stavebním dozorem investora.

6.8.4 Dohled při provádění BETONOVÝCH KONSTRUKCÍ

Odpovědnost za provádění betonových konstrukcí musí být svěřena zkušenému a kvalifikovanému pracovníkovi, který odpovídá:

- za soulad provádění s ustanovením normy ČSN EN 13670 a ČSN EN 206-1 , s technickými a kvalitativními podmínkami smlouvy o dílo a se schváleným technologickým postupem
- za správné informování zástupce objednatele a projektanta o změnách nebo odchylkách od očekávaných podmínek na staveništi
- Před zahájením prací je nutno předat zhotoviteli schválený TP objednatelem
- Při realizaci je pravidelně po celou dobu provádění vedena tato evidence: stavební deník, protokoly o zkouškách betonů

6.8.5 Odběr vzorků betonu a jeho zkoušení

Veškeré betonové konstrukce jsou betonovány transportbetonem, vyrobeným ve výrobně se stálou certifikovanou kontrolou jakosti. Četnost odběru vzorků betonové směsi na betonárně je následující:

1 zkouška na každých 100 m³

1 zkouška maximálního průsaku tlakovou vodou při každé betonáži vodostavebními betony, 1x na 100m³

Zkoušky odebraných vzorků bude provádět akreditovaná zkušebna.

6.9 Předání a převzetí díla

Po ukončení prací nebo jejich ucelené části bude při předání díla předána dokumentace skutečného provedení, zpracována zhotovitelem monolitických konstrukcí.

Doložení následujících dokladů:

- dokumentace skutečného provedení se zakreslenými změnami
- geodetické zaměření skutečné polohy s vyhodnocením odchylek vůči DPS
- protokoly o zkouškách betonu
- doklady o shodě dle 163/2002 resp. 312/ 2005 Sb. na všechny použité materiály
- certifikáty (výrobní, systému jakosti ISO 9000)
- originál stavebního deníku

O předání a převzetí díla mezi objednatelem a zhotovitelem bude sepsán předávací protokol.

6.10 Ochrana zdraví při práci

Jedná se o technologicky náročnou stavbu a veškeré práce se musí provádět pod vedením zkušených odborníků. Kvalita materiálů a předepsané postupy prací musí být přesně dodržovány. Při všech pracích je třeba dbát na dodržování příslušných BP, zvláště pak:

- Zákon 309/2006 Sb., zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- NV 591/2006 Sb., příloha 1 – 5, ve smyslu zákona 309/2006 Sb.
Příloha 1 – požadavky na zajištění staveniště
Příloha 2 – bližší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při provozu a používání strojů a náradí na staveništi
Příloha 3 – požadavky na organizaci práce a pracovní postupy
Příloha 4 – náležitosti oznámení o zahájení prací
Příloha 5 – práce a činnosti vystavující fyzickou osobu zvýšenému ohrožení života nebo poškození zdraví
- Zákon č. 262/2006 Sb, Zákoník práce: § 101, odst. 1, 2, 3, 4a, 4b, 5, § 102, odst. 1, 2, 3 – prevence rizik, odst. 6 – přijímá opatření pro případ zdolávání mimořádných událostí, jako jsou havárie, požáry a povodně, jiná vážná nebezpečí a evakuace zaměstnanců včetně pokynů k zastavení práce

a k okamžitému opuštění pracoviště a odchodu do bezpečí, při poskytování první pomoci

- NV 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- NV 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- NV č. 361/2007 Sb., kterým se stanovují podmínky ochrany zdraví při práci
- NV 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí
- NV 11/2002 Sb., kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů
- Pokyny pro obsluhu a údržbu technických zařízení na stavbě
- Zákon č. 133/1985 sb. o požární ochraně
- Vyhláška MV č. 246/2001 Sb. o požární prevenci
- Vyhláška č. 87/2000 Sb. stanovení požární bezpečnosti při svařování a nahřívání živců v tavných nádobách
- Zákon č. 254/2001 sb. o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon) - ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 183/2006 sb. o územním plánování a stavebním řádu ve znění pozdějších předpisů.
- Místní provozní předpisy provozovatele areálu

Odpovědní zaměstnanci – vedoucí zaměstnanci jsou povinni – při každé změně technologického postupu nebo při změně koordinaci jednotlivých prací neprodleně seznámit se změnami všechny zaměstnance.

Pracovníci musí být seznámeni též o všech dodavatelích jednotlivých prací, které jsou souběžně prováděny na staveništi a tato pracoviště sousedí s pracovištěm zaměstnance. Zároveň budou zaměstnanci před začátkem provádění prací seznámeni s návody k obsluze použitých strojů a budou vybaveni OOPP (pracovní oděv, pracovní obuv, přilba, ochranné brýle nebo štít, pracovní rukavice, reflexní vesta, ad.).

Přístupové cesty k pracovišti musí být stanoveny tak, aby zaměstnanci nevstupovali do pracovního prostoru strojů jiných dodavatelů stavebních prací, nebo svým jednáním neohrožovali ostatní zaměstnance. Ohrožený prostor – dosah pracovního stroje zvětšený o 2 m.

Všechny otvory, jámy, kde hrozí nebezpečí pádu musí být zakryty nebo ohrazeny. Nezakrývají se pouze ty otvory a jámy v nichž se pracuje! Jsou-li v blízkosti další pracovníci musí být jámy střeženy zaměstnancem, který upozorní na nebezpečí pádu. Vždy musí být vybudovány bezpečně přístupové komunikace a zajištění fyzických osob proti pádu. Závady musí být ihned odstraňovány.

Jeřábnické práce a vazačské práce - jejich postup je pevně stanoven v ČSN EN 12480-1
Manipulace s břemeny

- Pod dopravovanými břemeny se nesmí nikdo zdržovat
- Pracovníci se smějí k břemenu přiblížit až po jeho ustálení v místě, kde bude složeno
- Vázání břemen provádí pouze fyzická osoba proškolená jako vazač, ve smyslu ČSN EN 12480-1
- Určený pracovník se musí přesvědčit o správném osazení břemene.
- Při manipulaci není dovoleno vstupovat na závěsné dílce, ani se na ně nesmí odkládat pracovní nářadí a materiál.

Stroje a stojní zařízení

- Dodavatel stavebních prací je povinen vydat pokyny pro obsluhu a údržbu stroje, které obsahují požadavky pro zajištění bezpečnosti práce a provozu. (obsluha stroje – strojník má vždy strojní průkaz u sebe). Obsluha stroje před započítím práce provede kontrolu a v provozním deníku zaznamená výsledek kontroly. Současně zaznamenává závady stroje nebo provozní odchylky zjištěné v průběhu předchozího provozu nebo používání stroje a s případnými závadami je řádně seznámená střídající obsluha. Po ukončení práce nebo a jejím přerušeni musí být strojní zařízení zajištěno proti samovolnému pohybu nebo neoprávněnému užití fyzickou osobou. Nakládání a skládání a přeprava se provádí ve smyslu požadavků NV 168/2002 Sb.

Požární ochrana na pracovišti: je zajištěna ve smyslu zákona 133/85 Sb. v platném znění a prováděcí vyhlášky 246/2001 Sb.

- Pracoviště je vybaveno práškovým hasicím přístrojem 6 kg (buňka stavbyvedoucího)

- V prostoru skladovacích kontejnerů je zakázáno umisťovat svářecí soupravu (autogen) společně hořlavými látkami a mazivy. (Nebezpečí výbuchu)
- Stanoviště svářecí soupravy bude označeno tabulkou (NV 11/2002 Sb.)
STANOVIŠTĚ SVÁŘECÍ SOUPRAVY
- Sklad hořlavých kapalin bude též vybaven HP práškovým 6kg - volně přístupným.
- Bude provedeno řádné označení příručního skladu tabulkou dle třídy hořlavosti (I, II, III, IV) a zákazem použití otevřeného ohně

Všichni pracovníci stavby budou prokazatelně seznámeni s tímto TP a proškoleni o ochraně životního prostředí, likvidaci odpadů a bezpečnosti práce. Budou seznámeni s Politikou IMS s řádem ochrany životního prostředí, s environmentálními aspekty, jako i s bezpečnostními předpisy, havarijním řádem, registrem rizik a bude dbáno na dodržování všech předepsaných ustanovení a používání osobních ochranných pracovních prostředků (OOPP).

BOZP je dále kontrolována a zajišťována ve smyslu předpisů uvedených v manuálu BOZP a vnitropodnikovými předpisy, případně vnitropodnikovými předpisy provozovatelů strojů a zařízení všech poddodavatelů.

Zodpovědnost za dodržování bezpečnosti práce na stavbě, za užívání ochranných pomůcek a udržování pořádku na stavbě má mistr a stavbyvedoucí dané stavby. Tito pracovníci zodpovídají za to, že všichni pracovníci byli řádně a prokazatelně poučeni o bezpečnosti práce při realizaci stavby.

Poskytování první pomoci při úrazech bude na staveništi ve vybrané buňce k tomu účelu vybavené a viditelně označené.

Vzhledem k tomu, že stavební práce patří k pracím se zvýšeným rizikem úrazů, je třeba striktně dodržovat veškerá nařízení nadřízených, dbát na ochranná pásma a využívat prostředků kolektivní bezpečnosti.

6.10.1 Rizika ovlivňující bezpečnost a zdraví při práci

Soupis rizik, která mohou vzniknout při činnostech vykonávaných pracovníky fy. VUT Brno a při činnostech ostatních zúčastněných organizací na výše uvedené akci. Rizika se týkají i pracovníků jiných organizací pohybujících se na stejném pracovišti v místech ovlivněných činnostmi VUT Brno.

Při pracovních činnostech je využíváno strojních zařízení – jeřábu, traktorbagru, kompresorů, nákladních vozidel, zvedacích zařízení apod. Tato technika (v několika případech se jedná o vyhrazená technická zařízení) přináší zvýšenou míru rizik a klade důraz na vysokou kvalifikaci obsluhy a přísné dodržování zásad BOZP a BP. Základem těchto zásad jsou „Pokyny pro obsluhu a údržbu“ technických zařízení, kde je zpracována, mimo jiné i prevence možných rizik. „Pokyny“ jsou součástí provozní dokumentace každého pracoviště a jsou k dispozici každému pracovníkovi kdykoli k nahlédnutí.

Nejčastější rizika vzniklá při obsluze jednotlivých strojů:

Nákladní vozidla

- provozování vozidla bez odpovídající kvalifikace – řidičského oprávnění a periodického proškolení a přezkoušení
- provozování vozidla v nevyhovujícím technickém stavu, resp. bez TK
- provozování bez předepsaného osvětlení
- jízda s neupevněným nebo špatně upevněným nákladem

Veškerá nákladní vozidla na stavbě budou opatřena signalizací zpětného chodu a řidiči budou mít platná profesní osvědčení.

Zvedací zařízení

- práce pod zavěšeným břemenem
- pohyb pod zvednutou plošinou
- špatně upevněné a zajištěné břemeno
- nezajištěné zvedací zařízení proti samovolnému pohybu
- zvedací zařízení ve špatném technickém stavu, resp. bez periodické revize vyhr. zařízení

Pohyb pracovníků na staveništi

- neoprávněný vstup do zakázaného prostoru
- pohyb mezi vozidly, resp. v okruhu zvedacích zařízení, možnost přejetí, porážení při couvání, pád nákladu
- nevyužívání OOPP a reflexních označení a vest
- uklouznutí na kluzkém nerovném terénu

- nedodržení zásad kolektivního nebo individuálního zajištění – pád z výšky, pád do výkopu apod.
- úraz el. proudem při nevhodném vedení rozvodů – voda, komunikace
- úraz tlakovým médiem – rozvod inj. směsí, rozvod vzduchu, čerpaný beton
- neodborné zacházení s technickými prostředky – osoby bez oprávnění, proškolení, resp. zaučení a bez přezkoušení a povinné praxe
- neuposlechnutí příkazů nadřízených, výstražných tabulek a označení
- neuposlechnutí dopravního značení na staveništi
- pohyb v zakázaném prostoru strojů

Opatření ke snížení rizik

Opatření ke snižování rizik vyplývají z bezpečnostních předpisů a pokynů pro obsluhu a údržbu strojů. Povinností vedoucích pracovníků na všech stupních řízení je tato opatření zajišťovat a kontrolovat jejich dodržování.

Zásady prevence a snižování rizik ovlivňujících bezpečnost a zdraví při práci začínají při:

- výběru pracovníků, jejich proškolení, přezkoušení, zvyšování kvalifikace
- využívání OOPP
- udržování zařízení v dobrém technickém stavu, dodržování periodických revizí, prohlídek a předepsané údržby
- využívání výstražných značení v místech, kde je to nutné
- přezkoumání a minimalizaci možných rizik
- v neustálém zdokonalování a zkvalitňování systému péče a kontroly BP, ve využívání dokonalejší techniky a kvalitnějších materiálů, náradí a nástrojů

V neposlední řadě je důležité posuzování rizik – prověřování všech okolností, které mohou pracovníka ohrozit, způsobit mu újmu na zdraví, resp. ohrozit jeho život – jejich vyhodnocení a navržení opatření k jejich úplnému odstranění nebo k jejich minimalizaci. K tomuto účelu mohou sloužit i poznatky z úrazů a havárií, na kterých je možno demonstrovat příklady zanedbání povinností jednotlivých pracovníků, a které je možno využít k prevenci.

Riziko:

Vstup nebo vjezd nepovolaných fyzických osob na staveniště.

Opatření:

Staveniště je oploceno mobilním plotem do výšky 1,8 m.

Na oplocení staveniště bude umístěna značka s oznámením, že se jedná o staveniště a že je zde nepovolaným osobám vstup zakázán. Toto oznámení bude i na vstupní bráně na staveniště, která bude vždy večer po odchodu všech pracovníků uzamčena.

Vjezd na staveniště je označen cedulí se zákazem vjezdu na staveniště. Příjezdová cesta na staveniště z ulice bude označena dopravní značkou s upozorněním, že se jedná o vjezd a výjezd vozidel ze stavby. Zákaz vjezdu nepovolaným fyzickým osobám musí být vyznačen bezpečnostní značkou na všech vjezdech, a na přístupových komunikacích, které k nim vedou.

Riziko:

Nebezpečí zranění pracovníků v důsledku nedostatečného osvětlení staveniště.

Opatření:

V případě špatné viditelnosti bude zjednáno osvětlení.

Riziko:

Nebezpečí zranění při vstupu na nedostatečně únosnou plochu.

Opatření:

U každé nosné plochy bude před použitím zkontrolována její únosnost. Pokud nebude její únosnost dostatečná, musí stavbyvedoucí zajistit příslušná opatření pro bezpečné provedení práce na této ploše.

Riziko:

Ohrožení osob na staveništi, popřípadě jeho bezprostřední blízkosti při dopravě břemen a materiálů.

Opatření:

Zavěšená břemena nesmí být přepravována nad oblastmi, kde se nachází kontejnery zařízení staveniště a tam, kde se mohou zdržovat dělníci, nebo kde by mohlo dojít ke zranění třetích osob, tedy mimo pozemek staveniště.

Zařízení pro rozvod energie

Riziko:

Nebezpečí úrazu elektrickým proudem, vzniku požáru nebo výbuchu.

Opatření:

Staveništní rozvodná skříň musí být umístěna v suchém prostředí a musí být označena příslušnou značkou. Všichni pracovníci musí být seznámeni s místem umístění hlavního vypínače. Rozvody elektrické energie pro zařízení staveniště budou vedeny v chráničkách, aby bylo zabráněno mechanickému poškození. V místě, kde přípojka elektrické energie pro zařízení staveniště prochází pod zpevněnou plochou určenou k dopravě, bude tato chráněna chráničkou z dřevěných desek. Přípojka vody pro zařízení staveniště bude pod komunikací a zpevněnými plochami vedena jako trubka v trubce.

Všechna elektrická zařízení používaná na staveništi musí být v dobrém technickém stavu a musí být podrobována pravidelným revizím. Pracovníci používající tyto stroje musí být proškoleni pro práci s těmito stroji.

Příloha č. 2

Bližší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při provozu a používání strojů na staveništi:

Obecné požadavky na obsluhu strojů

Riziko:

Ohrožení zdraví v důsledku použití stroje neoprávněnou osobou.

Opatření:

Všichni pracovníci používající stroje musí mít pro práci s těmito stroji dostatečná oprávnění a všichni pracovníci musí být seznámeni s provozními a pracovními podmínkami majícími vliv na bezpečnost práce.

Riziko:

Zranění pracovníků při couvání stroje.

Opatření:

Při couvání řidič stroje využívá zvukového signalizačního zařízení, aby upozornil pracovníky v blízkosti stroje. Zároveň musí být vizuálním kontaktem s jiným pracovníkem ujištěn, že se v prostoru za vozidlem nikdo nezdržuje a couvání je tedy bezpečné.

Míchačky

Riziko:

Zranění pracovníků špatnou manipulací.

Opatření:

Míchačka musí být před uvedením do provozu řádně ustavena a zajištěna v horizontální poloze. Smí být plněna pouze při rotujícím bubnu. Při ručním vhazování složek směsi do míchačky lopatou je zakázáno zasahovat do rotujícího bubnu. Čištění bude prováděno pouze ve vypnutém stavu. Budou prováděny pravidelné kontroly stroje.

Míchačku obsluhují osoby k tomu způsobilé a vyškolené.

Dopravní prostředky pro přepravu betonových a jiných směsí

Riziko:

Únik betonové směsi při přepravě.

Opatření:

Před jízdou zkontroluje řidič zajištění výsypného zařízení na autodomíchávači v přepravní poloze.

Čerpadla směsi a strojní omítačky

Riziko:

Ohrožení plynoucí z nestabilního umístění čerpadla betonové směsi.

Opatření:

Čerpadlo betonové směsi bude před použitím zpatkováno na zpevněné ploše vyznačené na výkresu zařízení staveniště.

Riziko:

Ohrožení zdraví vlivem dynamických účinků způsobených dopravou betonové směsi.

Opatření:

Vyústění potrubí musí být zajištěno dostatečným počtem pracovníků. Betonová směs může být do bednění čerpána z výšky maximálně 1,5 m. V pracovním prostoru výložníku autočerpadla se nikdo nezdržuje.

Při provozu čerpadel je zakázáno:

- a) přehýbat hadice
- b) manipulovat se spojkami a ručně přemísťovat potrubí

c) vstupovat na konstrukci čerpadla a do nebezpečného prostoru koncovky hadice

Vibrátory

Riziko:

Ohrožení zdraví vlivem nesprávné manipulace s vibrátorem.

Opatření:

Stroj obsluhuje pouze osoba proškolená k danému úkonu. Ponoření vibrační hlavice ponorného vibrátoru a její vytažení ze zhutňovaného betonu se provádí jen za chodu vibrátoru.

Společná ustanovení o zabezpečení strojů při přerušení a ukončení práce

Riziko:

Ohrožení v důsledku závady stroje nebo provozní odchylky.

Opatření:

Obsluha stroje zaznamenává závady stroje nebo provozní odchylky zjištěné v průběhu předchozího provozu. Poté musí být neprodleně sjednána náprava.

Riziko:

Zranění v důsledku samovolného pohybu stroje nebo jeho neoprávněného užití.

Opatření:

Obsluha stroje, která se hodlá vzdálit od stroje tak, že nemůže v případě potřeby okamžitě zasáhnout, musí stroj zajistit proti samovolnému spuštění a jeho neoprávněnému užití jinou fyzickou osobou zabrzděním parkovací brzdy, případně zajištěním klínem, uzamknutím kabiny a vyjmutím klíče ze spínací skříňky nebo uzamknutím ovládání stroje.



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

KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO ŽELEZOBETONOVÉ STROPNÍ KONSTRUKCE

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Pavel Stehno

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Mgr. Jiří Šlanhof, Ph.D.

BRNO 2023

7 KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO ŽELEZOBETONOVÉ STROPNÍ KONSTRUKCE

7.1 Vstupní kontrola

7.1.1 Kontrola projektové dokumentace

Kontrolu projektové dokumentace a jejího rozsahu provádí stavbyvedoucí společně s projektantem projektové dokumentace a statikem. Při kontrole se provádí správnost projektu a následně je projektová dokumentace odsouhlasená investorem stavby. Před započítí prací se provede zápis do stavebního deníku. V případě vzniklých nejasností je nutné vše konzultovat s autorem dokumentace, případně statikem. Převzetí pracoviště – kontrola provedení předchozí etapy

7.1.2 Převzetí pracoviště

Při převzetí pracoviště si zodpovědný vedoucí zkontroluje správnost provádění veškerých předešlých prací. Případné nedostatky budou zaznamenány do stavebního deníku

U monolitických stropů musí být vyhotoveny nosné zdi a sloupy pro 1.NP

Kontrola odchylek svislých stěn a sloupů:

- Vychýlení sloupů	max (h/300; 15mm)
- Odchylka mezi osami sloupů a stěn	max (t/30; 15mm)
- Zakřivení sloupu mezi podlažními	max (h/300;15 mm)
- Odchylky svislosti stěn	± 8 mm

Mimo kontroly předešlých etap je nutné zkontrolovat, zda je zajištěn přívody vody a elektrické energie pro potřeby provádění železobetonových monolitických stropů. V případě nedostatků bude proveden zápis do stavebního deníku.

7.1.3 Kontrola pracovních strojů a pomůcek

Kontrolu pracovních strojů a za jejich stav zodpovídá stavbyvedoucí, při započítí směny je nutné zkontrolovat stav a funkčnost veškerých strojů. Stav strojů musí být v souladu s pokyny pro provoz dle specifikace výrobce

7.1.4 Kontrola pracovníků

Před započítím prací bude provedena kontrola zdravotní způsobilosti pro provádění prací a školení pracovníků BOZP. V rámci kontroly budou také provedeny kontroly platnosti školení vazačů a jeřábníků. O provedení kontroly bude proveden zápis do stavebního deníku

7.1.5 Kontrola materiálu

Bednění

- Nutná kontrola stavu bednění – neporušené
- Kontrola počtu kusů bednění dle PD a zda odpovídá dodacím listům
- Skladování bednění na čisté a odvodněné ploše s ochranou před povětrnostními vlivy

Výztuž

- Kontrola objednávky s dodacím listem a reálnou dodávkou na stavbu
- Kontrola druhu oceli, zda odpovídá PD
- Kontrola průměru a délky jednotlivých výztuží
- Kontrola povrchu dodané výztuže – vizuálně

7.2 Mezioperační kontrola

7.2.1 Kontrola bednění

Kontrola musí být prováděna na základě technologického předpisu dodavatele bednění. Bednění musí držet svůj tvar po dobu minimálně 9 dnů. Během této doby nesmí dojít k uvolnění, nebo posunutí kterékoliv z části bednění. Bednění musí mít dostatečně zajištěné spoje bednicích desek tak, aby bylo zamezeno ztrátě jemných složek čerstvého betonu. Bednění musí být navrženo a realizováno tak, aby bylo dostatečně tuhé a bylo v toleranci pro navazující práce. Při realizaci bednění je nutné dodržet předepsaný postup tak, aby bylo možné následné postupné odbedňování. Bez jakéhokoliv zásahu do železobetonové konstrukce a jejího poškození

Všechny nečistoty jako je prach, sníh aj. je nutné odstranit před započítím betonáže. Bednění, které je schopné absorbovat vodu z betonu musí být navlhčeno dle předpisu výrobce tak, aby byla zamezena ztráta vody z čerstvého betonu. Odbedňovací

prostředky budou nanесeny na vnitřní stranu bednění. Výběr prostředku je nutné zajistit takový, který nebude působit škodlivě vůči betonu a výztuži.

Veškeré prostupy musí být osazeny tak, aby byla zajištěna jejich poloha během betonáže.

7.2.2 Kontrola výztuže a její uložení do bednění

Kontrolu uložení výztuže provádí mistr společně se stavbyvedoucím a statikem. Kontroluje se správnost provádění dle PD – průměr, čistota, krytí výztuže a její uložení. Před realizací betonových stropů je nutné zbavit výztuž veškerých nečistot či případné rzi. Během betonáže musí být dostatečně zajištěna poloha výztuže a její krytí.

Mezní odchylky uložení výztuže od polohy v PD:

- nesmí překročit 20% - max. odchylka však nesmí překročit 30 mm
- odchylka polohy os prutů při průměru do 40 mm činí ± 5 mm

Svařování výztuže musí být prováděno dle platných předpisů stavby.

7.2.3 Kontrola dodaného čerstvého betonu

U dodávky čerstvého betonu je zodpovědný dodavatel za požadované vlastnosti na základě objednávky. Stavbyvedoucí kontroluje na základě obdrženého dodacího listu celkové množství betonu s objednaným množstvím. V dodacím listě musí být také zaznamenána pevnostní třída betonu, max. frakce kameniva použitá v betonu, stupeň vlivu prostředí, vodní součinitel a stupeň konzistence. Při přejímce čerstvého betonu musí být provedena stavbyvedoucím kontrola časových údajů naložení a dodávky.

Před betonáží budou namátkově prováděny zkoušky čerstvé betonové směsi pro určení konzistence, a to zkouška sednutí kužele (Slump test/S)

- Tuto zkoušku nelze aplikovat pokud je největší zrno kameniva větší než 40 mm
- Zkušební zařízení – propichovací tyč, násypka, podkladní deska, lopatka, nádoba (průměr dolní základny – 200 mm; průměr horní základny – 100 mm; výška – 300 mm; tloušťka stěn nádoby – 1,5 mm)

Zkušební postup:

- Forma i s podkladní deskou se navlhčí a forma se položí na vodorovnou podkladní desku, forma je během plnění přichycena k podkladní desce přišlápnutím dvou příložek
- Forma se plní ve třech vrstvách po 1/3 výšky kužele. Každá vrstva bude hutněna pomocí 25 vpichů propichovací tyčí

- Spadlý beton z plnění bude odstraněn z podkladní desky
- Forma se oddělí od betou během 5 – 10 s
- Ihned po zvednutí se měří sednutí čerstvého betonu – h

Výsledek zkoušky

- Výsledek je platný, pokud beton zůstane neporučený (obr 1)
- V případě usmyknutí vzorku (Obr. 2) je nutno zkoušku opakovat
- V případě opakovaných neúspěšných měření je beton nevhodný pro zkoušku sednutím

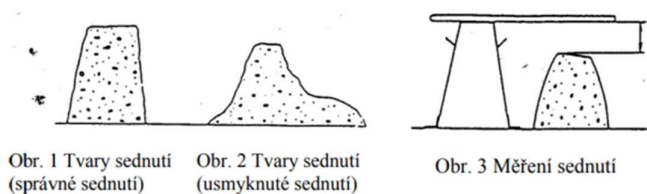
Tabulka č. 17: Klasifikace podle sednutí kužele

S - Slump test	
Stupeň	Sednutí [mm]
S1	10 až 40
S2	50 až 90
S3	100 až 150
S4	160 až 210
S5	≥220

S0 - směs velmi tuhá, S1 - směs tuhá, S2 - směs plastická, S3 - směs měkká, S4 - směs velmi měkká, S5 - směs tekutá

Zdroj: (25)

Obrázek č. 38: Zkouška sednutí – tvary sednutí a měření sednutí



Zdroj: (25)

7.2.4 Kontrola během betonáže a hutnění

Betonáž musí být naplánovaná a zajištěná tak, aby byla plynulá, ukládání betonu je vždy co nejbližší k jeho konečné pozici. Čerstvý beton se ukládá ve vodorovných vrstvách do maximální výšky 1,5, aby nedošlo k oddělení hrubých a jemných zrn kameniva. Při betonáži je nutné dbát zvýšené opatrnosti při ukládání z důvodu možnosti posunutí výztuže, nebo posunutí polohy bednění.

Ponorné vibrátory je nutné používat pouze k lokálnímu hutnění čerstvého betonu, nikoliv pro přesunutí nadbytečného betonu. Vpichy vibrátorů při hutnění nesmí být využity vícekrát na jedno místo. Pro použití ponorných vibrátorů nesmí být výška uložené vrstvy větší jak 1,3 násobek délky hlavice ponorného vibrátoru. Při provádění vpichů je nutné zamezit styku vibrátoru s bedněním. Vpich vibrátoru musí být proveden rychlým pohybem a pohyb hlavice ven z čerstvého betonu naopak pomalý. Tímto pohybem bude vzduch v betonu dostatečně vytlačený. Hutnění je ukončené v případě, kdy na povrch betonu vystoupí voda – cementové mléko.

O provádění betonáže bude proveden zápis do stavebního deníku včetně výsledku zkoušek čerstvého betonu. Tento zápis musí obsahovat označení dodaného betonu, označení místa použití betonu a časové údaje zahájení a ukončení betonáže.

7.2.5 Kontrola ošetřování betonu po betonáži

Po betonáži provádí mistr společně se stavbyvedoucím kontrolu výšky stropní konstrukce. Zároveň se kontroluje ošetřování čerstvého betonu a zajistí se ochrana před klimatickými vlivy. Pro dosažení požadovaných vlastností je nutné zajistit pozvolné vypařování vody z povrchu konstrukce hned po dokončení hutnění.

Vhodná ochrana betonu pro zajištění vlhkého prostředí:

- Překrytí fólií
- Překrytí vlhkou tkaninou
- Ostříkání konstrukce vodou

7.2.6 Kontrola odbednění

Bednění nesmí být odstraněno pokud konstrukce nedosáhne dostatečné pevnosti tak, aby dokázala být nosná pro sebe sama. Dosažení 80% požadované pevnosti bude dosaženo po 9 dnech od data betonáže. Výsledná pevnost konstrukce se měří pomocí tvrdoměrné metody Schmidtovým kladívkem. Při odstraňování bednění je nutné aby nedošlo k porušení odbedňovacích ploch. Nejprve bude odstraněno boční bednění a po následné prohlídce a odsouhlasení stavbyvedoucím bude sejmuto bednění nosných částí. V případě nezaplňených částí konstrukce je nutné vysekat beton až na hutný a následně tento prostor zaplnit zhutněnou betonovou směsí odpovídající původnímu betonu.

7.3 Výstupní kontrola

7.3.1 Kontrola geometrie konstrukce

Po dosažení pevnosti a odbednění konstrukce provádí stavbyvedoucí společně se zástupcem investora kontrolu provedení železobetonové desky na základě PD. Záznam o kontrole bude zapsán do stavebního deníku. Při kontrole povrchu je nutné sledovat vytvořené praskliny, díry, výstupky, nebo stěrková hnízda. Bude také provedena kontrola prostupů, zda je dodržena jejich poloha na základě PD.

7.4 Seznam norem

ČSN 730212-1 Geometrická přesnost ve výstavbě 10/2006

ČSN EN 1992-1 Navrhování betonových konstrukcí 11/2006

ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí; červen 2010

ČSN 73 0212-3 Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 3: Pozemní stavební objekty; leden 1997

ČSN 73 0205 Geometrická přesnost ve výstavbě - Navrhování geometrické přesnosti; březen 1995

ČSN 731373 Nedestruktivní zkoušení betonu - Tvrdoměrné metody zkoušení betonu 9/2011

ČSN EN 1992-1 Navrhování betonových konstrukcí 11/2006

ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí 7/2011

ČSN EN 206 Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda 7/2014

ČSN EN 12350-2 Zkoušení čerstvého betonu - Část 2: Zkouška sednutím 7/2000

ZÁVĚR

Ve své diplomové práci jsem se zaměřil na provádění monolitických stropních konstrukcí.

Náročnou částí celé diplomové práce byl návrh strojních mechanismů a projekt zařízení staveniště s důrazem na co nejekonomičtější variantu provedení.

Časově velmi náročnou částí bylo zpracování položkového rozpočtu pro hrubou stavbu pomocí programu BuildPower S, kdy vybraná stavba obsahovala prvky, které si vyžadovali pečlivost při tvorbě výkazu výměr. Časový plán hlavního objektu byl zpracován za pomoci programu Microsoft Project, který je díky své jednoduchosti velice intuitivní, avšak přehledný.

Zajímavou částí při tvorbě diplomové práce pak byla část zjišťování informací od odborníků.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

Elektronické zdroje:

(1)

SEZNAM. *Mapy*. [online]. 2023. [citováno 2023-01-03]. Dostupné z WWW: <<http://www.mapy.cz/>>.

(2)

KOMA RENT. *Pronájem kontejnerů*. [online]. 2023. [citováno 2023-01-03]. Dostupné z WWW: <<https://www.koma-rent.cz/pronajem-kontejneru/obytny-kontejner-c31-01>>.

(3)

KOMA RENT. *Pronájem kontejnerů*. [online]. 2023. [citováno 2023-01-03]. Dostupné z WWW: <<https://www.koma-rent.cz/pronajem-kontejneru/obytny-kontejner-c31-01-sire-3m>>.

(4)

KOMA RENT. *Pronájem kontejnerů*. [online]. 2023. [citováno 2023-01-03]. Dostupné z WWW: <<https://www.koma-rent.cz/pronajem-kontejneru/obytny-kontejner-c31-01-sire-3m>>.

(5)

KOMA RENT. *Pronájem kontejnerů*. [online]. 2023. [citováno 2023-01-03]. Dostupné z WWW: <<https://www.koma-rent.cz/pronajem-kontejneru/skladovy-kontejner-zl-01-20>>.

(6)

VĚŽOVÝ JEŘÁB LIEBHERR. *110 EC-B 6*. [online]. 2023. [citováno 2023-01-06]. Dostupné z WWW: <<http://www.energo-servis.cz/pdf/1110e.pdf>>.

(7)

LIEBHERR. *LTM 1070-4.2-A small 4-axle crane with giant potential*. [online]. 2021. [citováno 2023-01-06]. Dostupné z WWW: <<https://www.liebherr.com/external/products/products-assets/59f2844e-314d-48dd-9c26-750305b0376d-2/liebherr-189-ltm-1070-4.2-td-189-03-defisr12-2021.pdf>>.

(8)
AUTODOPRAVA, ZEMNÍ PRÁCE, PRODEJ PÍSKU A STAVEBNIN. *Podvalníky*.
[online]. 2023. [citováno 2023-01-06]. Dostupné
z WWW: <<https://www.vlkdoprava.cz/podvalniky>>.

(9)
DKNV. *Rýpadlo - nakladač do 8,2t Caterpillar Cat 432E/E2*. [online]. 2011. [citováno
2023-01-06]. Dostupné z WWW: <<https://www.dknv.cz/stavebni-stroje/nakladace/1154-rypadlo-nakladac-do-82t-caterpillar-cat-432e/e2>>.

(10)
SCANIA XT HEAVY TIPPER. *Technical specification P360-B6X4 & P410-B8X4*.
[online]. 2019. [citováno 2023-01-06]. Dostupné z WWW: <
<https://products.unitedtractors.com/wp-content/uploads/2021/04/P360-B6X4-P410-B8X4-Heavy-Tipper.pdf>>.

(11)
SCHEPPACH. *Rüttelplatte HP2500S scheppach - 6,5 PS*. [online]. 2023. [citováno
2023-01-06]. Dostupné z WWW: < <https://shop.scheppach.com/ruettelplatte-hp2500s-scheppach-65-ps-5904613903>>.

(12)
SCHEPPACH. *VS 1000*. [online]. 2023. [citováno 2023-01-06]. Dostupné z WWW: <
https://shop.scheppach.com/media/16591/catalog/1dd4a8f1_vs1000_scheppach_diy_ha_scheppach-web.png>.

(13)
CIFA. *MK25H*. [online]. 2022. [citováno 2023-01-06]. Dostupné z WWW: <
<https://www.cifa.com/en/truck-mixer-pumps/mk-25h>>.

(14)
RITCHIE BROS.MASCUS. *MAN TGA 32 350 8X4, STETTER 8M3*. [online]. 2023.
[citováno 2023-01-06]. Dostupné z WWW: <
<https://www.mascus.cz/preprava/domichavace-betonu/man-tga-32-350-8x4-stetter-8m3/33d0d04y.html>>.

(15)
MALINA VRŠE. *Auto s hydraulickou rukou IVECO CURSOR MP 380 E 38 H*. [online]. 2023. [citováno 2023-01-06]. Dostupné z WWW: < <https://www.autosrukou.cz/index/auto-s-hydraulickou-rukou-iveco-cursor-mp-380-e-38-h/>>.

(16)
M-TEC. *M330*. [online]. 2023. [citováno 2023-01-06]. Dostupné z WWW: < <https://m-tec.com/construction-site-equipment/machines/mixing-pumps/m330/>>.

(17)
TRUCK1.EU. *Iveco Eurocargo 120 E 18 TIPPER..* [online]. 2023. [citováno 2023-01-05]. Dostupné z WWW: < <https://www.truck1.eu/trucks/tippers/iveco-eurocargo-120-e-18-a6133356.html>>.

(18)
SOILMECO NORTH AMERICA. *SR-45*. [online]. 2016. [citováno 2023-01-05]. Dostupné z WWW: < <https://soilmecna.squarespace.com/products/sr-45> www.foundation-piling.co.uk>.

(19)
WIETERSDORFE. *Aktuelles*. [online]. 2023. [citováno 2023-01-05]. Dostupné z WWW: < <http://www.wietersdorfer.com/portfolio/baunit/>>.

(20)
FLICKRIVER. *Photos tagged with I02*. [online]. 2023. [citováno 2023-01-05]. Dostupné z WWW: < <http://www.flickrriver.com/photos/bonsaitruck/tags/I02/>>.

(21)
HEUREKA. *Makita 5704 RK*. [online]. 2023. [citováno 2023-01-05]. Dostupné z WWW: < <http://pily.heureka.cz/makita-5704rk/specifikace/#section>>.

(22)
RUCNI-NARADI.CZ. *Makita úhlová bruska*. [online]. 2023. [citováno 2023-01-06]. Dostupné z WWW: < <http://www.rucni-naradi.cz/makita-ga9020rfk-uhlova-bruska#technicke-parametry>>.

(23)

WACKER NEUSON GROUP. *Vysokofrekvenční ponorné vibrátory*. [online]. 2023. [citováno 2023-01-04]. Dostupné z WWW: < <http://www.wackerneuson.cz/cs/vyrobky/technologie-na-beton/ponorne-vibratory/vysokofrekvencni-ponorne-vibratory/model/irsen/> >.

(24)

DOKA. *Utilisation*. [online]. 2022. [citováno 2023-01-04]. Dostupné z WWW: < <https://www.doka.com/us/system-groups/doka-floor-systems/timber-beam-floor-formwork/dokaflex-s/index> >.

Tištěné zdroje:

(25)

ČSN EN 12350-2, *Zkoušení čerstvého betonu - Část 2: Zkouška sednutím*, Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2000. 9 s. ICS 91.100.30

SEZNAM PŘÍLOH

- Příloha P1: Dopravní dostupnost
- Příloha P2: Koordinační situace stavby
- Příloha P3: Časový plán budování a likvidace zařízení staveniště
- Příloha P4: Zařízení staveniště pro zemní práce
- Příloha P5: Zařízení staveniště pro hrubou stavbu a dokončovací práce
- Příloha P6: Časový plán stavby
- Příloha P7: Plán nákladů
- Příloha P8: Položkový rozpočet hrubé stavby
- Příloha P9: Plán zajištění materiálových zdrojů
- Příloha P10: Objektový finanční plán
- Příloha P11: Technologický normál
- Příloha P12: LEED CORE & SHELL