



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

DOMOV PRO SENIORY, TECHNOLOGICKÁ ETAPA ZAKLÁDÁNÍ

HOME FOR THE ELDERLY, TECHNOLOGICAL STAGE OF ESTABLISHMENT

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Lukáš Bernatík

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ, Ph.D.

BRNO 2021



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

FAKULTA STAVEBNÍ

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

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student	Lukáš Bernatík
Název	Domov pro seniory, technologická etapa zakládání
Vedoucí práce	Ing. Jitka Vlčková, Ph.D.
Datum zadání	30. 11. 2020
Datum odevzdání	28. 5. 2021

V Brně dne 30. 11. 2020

doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.
Vedoucí ústavu

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

PODKLADY A LITERATURA

Podklady a literatura

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Zásady pro vypracování

Bakalářská práce bude obsahovat:

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

Vypracovaná bakalářská práce bude odevzdána v jednotných složkách formátu A4.

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

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

STRUKTURA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

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

Ing. Jitka Vlčková, Ph.D.
Vedoucí bakalářské práce

PŘÍLOHA K ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Řešení vybrané technologické etapy na zadaném objektu

Student: Lukáš Bernatík

Téma bakalářské práce: Technologická etapa zakládání

Pro zadanou technologickou etapu stavby vypracujte vybrané části stavebně-technologického projektu v tomto rozsahu:

1. Technická zpráva se zaměřením na vybranou technologickou etapu
2. Situace stavby se širšími vztahy dopravních tras
3. Výkaz výměr pro zadanou technologickou etapu
4. Technologický předpis zakládání
5. Technická zpráva pro zařízení staveniště, výkres zařízení staveniště
6. Časový plán pro technologickou etapu
7. Návrh strojní sestavy pro technologickou etapu
8. Kvalitativní požadavky a jejich zajištění
9. Bezpečnost práce řešené technologické etapy
10. Jiné zadání: ověření vhodnosti výběrů strojů, položkový rozpočet, kontrolní a zkušební plán

Podklady – část převzaté projektové dokumentace a potvrzený souhlas projektanta k využití

projektu pro účely zpracování bakalářské práce.

V Brně dne 30.11.2020

Vedoucí práce:

SOUHLAS S POSKYTNUTÍM PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE
PRO STUDIJNÍ ÚČELY

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

Mobilis s.r.o., Kokešská 894/9, 702 00 OSTRAVA - Přívoz
IČ: 428 64 771

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

DOMOV PRO SENIORY ANTOŠOVICE

studentovi

jméno LUKÁŠ BERNATÍK

datum narození 15.6.1998

bydliště KUNČICE POD ONDŘEJNÍKEM

který je studentem studijního oboru

MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

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

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

V Brně, dne 3.12.2020

podpis oprávněné osoby

razítko

Abstrakt

Tématem této bakalářské práce je zpracování technologické etapy zakládání v rámci stavebně technologického projektu pro přístavbu domova pro seniory v Antošovicích. Jedná se o čtyřpodlažní zděný objekt, s plošnými základy typu základové desky, která je napojena na suterénní stěny v podobě bílé vany.

Obsahem závěrečné práce je technická zpráva se zaměřením na vybranou technologickou etapu zakládání, situace stavby se širšími vztahy dopravních tras, výkaz výměr pro zadanou technologickou etapu, technologický předpis zakládání, technická zpráva pro zařízení staveniště, časový plán, návrh strojní sestavy, kvalitativní požadavky a jejich zajištění, bezpečnost práce řešené technologické etapy.

Klíčová slova

Trysková injektáž, bílá vana, technologický předpis, zařízení staveniště, položkový rozpočet, časový plán, bezpečnost práce, kontrolní a zkušební plán, strojní sestava.

Abstract

The topic of this bachelor's thesis is the elaboration of the technological stage of foundation within the construction technological project for the extension of a retirement home in Antošovice. It is a four-storey brick building with flat foundations of the base plate type, which is connected to the basement walls in the form of a waterproofing basement.

The content of the final work is a technical report focusing on the selected technological stage of foundation, construction situation with broader relations of transport routes, statement of acreage for the given technological stage, technological regulation of foundation, technical report for construction site equipment, schedule, machine design, quality requirements and their assurance, occupational safety of the solved technological stage.

Keywords

Jet grouting, waterproofing basement, technological regulation, construction site equipment, itemized budget, schedule, occupational safety, inspection and test plan, machine assembly.

Bibliografická citace

Lukáš Bernatík *Domov pro seniory, technologická etapa zakládání*. Brno, 2021. 121 s., 12 příloh. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Jitka Vlčková, Ph.D.

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané bakalářské práce s názvem *Domov pro seniory, technologická etapa zakládání* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 20. 5. 2021

Lukáš Bernatík
autor práce

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem *Domov pro seniory, technologická etapa zakládání* zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 20. 5. 2021

Lukáš Bernatík
autor práce

Poděkování

V první řadě bych chtěl poděkovat vedoucí mé práce Ing. Jitce Vlčkové, Ph.D. za cenné rady a připomínky při zpracovávání mé bakalářské práce.

Dále bych rád poděkoval panu Ing. Radku Obstovi za odborné konzultace v oblasti geotechniky.

V poslední řadě bych poděkoval mé rodině a blízkým za psychickou podporu v průběhu celého studia.

Obsah

Úvod.....	15
1 Technická zpráva se zaměřením na řešenou technologickou etapu zakládání	18
1.1 Základní informace o stavbě	18
1.1.1 Název stavby	18
1.1.2 Umístění stavby.....	18
1.1.3 Údaje o stavebníkovi.....	18
1.1.4 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace	18
1.1.5 Charakteristika stavby	19
1.1.6 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení	19
1.1.7 Prostorové a technické údaje o stavbě	19
1.1.8 Bezbariérové užívání stavby	19
1.2 Rekonstrukce stávající části objektu	20
1.3 Konstrukční a materiálové řešení přístavby	20
1.3.1 Podchycení stávajícího objektu.....	20
1.3.2 Základové konstrukce	20
1.3.3 Suterénní obvodové stěny	21
1.3.4 Hydroizolace spodní stavby	21
1.3.5 Obvodové zdivo	21
1.3.6 Vnitřní nosné zdivo	22
1.3.7 Vodorovné nosné konstrukce	22
1.3.8 Vnitřní schodiště	22
1.3.9 Střešní konstrukce	22
1.3.10 Zateplení objektu, fasádní úprava	22
1.4 Průzkumy podloží.....	23
1.4.1 Provedené průzkumy.....	23
1.4.2 Výsledky průzkumů	23
1.5 Připojení na technickou infrastrukturu	23
1.6 Dopravní řešení	24
1.7 Zaměření na technologickou etapu zakládání	24
1.7.1 Trysková injektáž	24
1.7.2 Stavební jáma	25
1.7.3 Bílá vana.....	25
2 Situace stavby se širšími vztahy dopravních tras.....	28
2.1 Situace stavby	28
2.2 Doprava strojů pro zemní práce	29
2.3 Odvoz na skládku	33

2.4	Doprava strojní sestavy pro tryskovou injektáž	35
2.5	Doprava betonové směsi	39
2.6	Doprava materiálů	40
3	Výkaz výměr	46
4	Technologický předpis zakládání	48
4.1	Všeobecné informace	48
4.1.1	Informace o stavbě	48
4.1.2	Popis procesu zemní práce	48
4.1.3	Popis procesu základy	49
4.2	Materiál	49
4.2.1	Tabulka materiálů zemních prací	49
4.2.2	Tabulka materiálů pro základy	50
4.2.3	Doprava	50
4.2.4	Skládka materiálů	51
4.3	Převzetí staveniště	52
4.4	Převzetí pracoviště pro základy	52
4.5	Pracovní podmínky	52
4.5.1	Všeobecné pracovní podmínky	52
4.5.2	Povětrnostní podmínky	52
4.5.3	Vybavení zařízení staveniště	53
4.5.4	Instruktaž pracovníků	53
4.6	Personální obsazení	54
4.6.1	Zemní práce	54
4.6.2	Základy	55
4.7	Stroje	56
4.7.1	Velké stroje a mechanismy	56
4.7.2	Elektrické, dieselové, benzínové stroje a nářadí	56
4.7.3	Ruční nářadí a pomůcky	57
4.7.4	Měřicí pomůcky	57
4.7.5	Osobní ochranné pracovní pomůcky	57
4.8	Pracovní postup	57
4.9	Jakost a kontrola provedených prací	62
4.9.1	Vstupní kontrola zemní práce	62
4.9.2	Mezioperační kontrola zemní práce	62
4.9.3	Výstupní kontrola zemní práce	62
4.9.4	Vstupní kontrola základy	63
4.9.5	Mezioperační kontrola základy	63

4.9.6	Výstupní kontrola základy	63
4.10	BOZP a PO	63
4.11	Ekologie	64
5	Technická zpráva pro zařízení staveniště	68
5.1	Informace o staveništi	68
5.2	Doprava	68
5.2.1	Mimostaveništní doprava	68
5.2.2	Vnitrostaveništní doprava	69
5.3	Objekty zařízení staveniště	69
5.3.1	Skladovací objekty	69
5.3.2	Sociální zařízení staveniště	70
5.3.3	Provozní zařízení staveniště	71
5.3.4	Kontejnery na odpad	71
5.3.5	Zabezpečení staveniště	73
5.4	Staveništní přípojky	75
5.4.1	Přípojka vody	75
5.4.2	Elektrická přípojka	76
5.4.3	Kanalizační přípojka	78
5.4.4	Přípojka plynu	78
5.4.5	Přípojka telekomunikací	78
5.5	Likvidace zařízení staveniště	78
6	Časový plán	80
7	Návrh strojní sestavy	82
7.1	Stroje pro zemní práce	82
7.1.1	Skrývka ornice	82
7.1.2	Výkop stavební jámy	85
7.1.3	Odvoz vytěžené zeminy	87
7.2	Stroje pro podchycení objektu	89
7.2.1	Vrtná souprava	89
7.2.2	Vysokotlaké čerpadlo	90
7.2.3	Nákladní automobily pro dovoz strojní sestavy	91
7.3	Stroje pro betonáž	93
7.3.1	Dovoz betonové směsi	93
7.3.2	Čerpadlo	94
7.3.3	Míchačka	95
7.3.4	Dovoz materiálů	96
7.4	Nářadí	96

8	Kvalitativní požadavky a jejich zajištění	102
9	Bezpečnost práce při provádění technologické etapy zakládání.....	104
9.1	Základní údaje o stavbě.....	104
9.2	Obsah plánu.....	104
9.3	Pracoviště nad hloubkou	110
9.4	Bezpečnost strojů	111
	Závěr	113
	Seznam použitých zdrojů.....	114
	Zákony	114
	Nařízení vlády	114
	Vyhlášky	114
	Normy	114
	Literatura:	114
	Seznam použitých online zdrojů.....	114
	Seznam obrázků.....	117
	Seznam tabulek	119
	Seznam zkratk a jednotek.....	120
	Seznam příloh	121

Úvod

Tématem této bakalářské práce je řešení technologické etapy zakládání přístavby domova pro seniory v Antošovicích. Řešený objekt se nachází na obecních pozemcích městské části Antošovice, která spadá pod městský obvod Slezská Ostrava. Přístavba bude sloužit k rozšíření počtu lůžek pro ubytované, zázemí pro zaměstnance, a hlavně zajistí bezbariérové užívání stavby pomocí výtahu.

V této práci se zabývám nejefektivnějším způsobem provedení výstavby. Řeším zde podchycení stávajícího objektu, výběr, ověření správnosti výběru a dopravu strojů na staveniště. Dále jsem zpracovával technologický předpis, časový plán, položkový rozpočet, kontrolní a zkušební plán, bezpečnost prací na staveništi a výkresy k dopřesnění informací pro provádění technologické etapy zakládání.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

1. TECHNOLOGICKÁ ZPRÁVA SE ZAMEŘENÍM NA ŘEŠENOU TECHNOLOGICKOU ETAPU

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Lukáš Bernatík

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ, Ph.D.

BRNO 2021

1 Technická zpráva se zaměřením na řešenou technologickou etapu zakládání

1.1 Základní informace o stavbě

1.1.1 Název stavby

Domov pro seniory Antošovice

1.1.2 Umístění stavby

Stavba se nachází na parcelách č. 1, 3/1, 3/2, 4/1 v K.Ú Antošovice, tato obec spadá pod městský obvod Slezská Ostrava.

1.1.3 Údaje o stavebníkovi

Statutární město Ostrava, Městský Obvod Slezská Ostrava,
Těšínská 138/35
710 16, Ostrava – Slezská Ostrava

1.1.4 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

Master Design s.r.o.

Ul. Bolzanova 1

110 00, Praha 1

IČ: 28631447

Vypracoval:

Ing. arch. Monika Synková – stavební řešení, koordinace, veřejnoprávní jednání

Ing. arch. Klára Rašková – kontrola

Ing. Pavel Gergela – koordinace ZTI, VZT, UT, dešťové a splaškové kanalizace, vodovodní přípojky

Ing. David Vasil – vodovodní přípojka, dešťová kanalizace + OLK, splašková kanalizace + ČOV

Ing. Kamil Goroš – vzduchotechnika, vytápění

Pyszko Michael – zdravotně technické instalace

Kamila Chmelářová – PENB

Ing. Petr Suchomel – slaboproudé elektroinstalace

Marek Seifert – silnoproudé elektroinstalace

Ing. Lukáš Marek – stavebně konstrukční část

Ing. Erika Pohorelli – požárně bezpečnostní řešení

Ing. Miroslav Skupník – komunikace a zpevněné plochy

Jiří Kolek – autorizovaný technik pro stavby vodního hospodářství

1.1.5 Charakteristika stavby

Stavba se nachází v klidné části obce Antošovice. Lokalita je s dobrou dopravní dostupností. Okolní zástavba je převážně z rodinných domů, z jižní strany ovšem pozemek sousedí s hasičskou zbrojnicí dobrovolných hasičů Antošovice. V projektu se jedná o změnu užívání stávající stavby mateřské školy na domov pro seniory. Aby budova vyhověla daným kritériím, musí být stávající objekt zrekonstruován a přistavěn. Rekonstrukce stávajícího objektu zahrnuje z hlediska bouracích prací vybourání komunikačního schodiště, veškerých nenosných vnitřních stěn, sedlové střechy. Dále bude vybouráno únikového schodiště ze strany budovy. Základy stávajícího objektu budou sanovány podle stavu při odkopových pracích a základ u přistavované části bude podchycen pomocí tryskové injektáže z důvodu nižší základové spáry u přístavby. Budově bude přistavěno patro, nové komunikační schodiště a bude přistavěna nová část budovy s výtahem. Rekonstrukce i přístavba je realizovaná tak, aby svým rázem nenarušovala okolní klid vesnického rázu.

1.1.6 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení

Stavba se bude členit na tyto stavební objekty:

- SO 01 – Rekonstrukce a přístavba
- SO 02 – Přípojka vody
- SO 03 – Dešťová kanalizace včetně ČS a OLK
- SO 04 – Splašková kanalizace včetně ČOV
- SO 05 – Oplocení
- SO C 101 – Komunikace a zpevněné plochy
- SO C 401 – Veřejné osvětlení

1.1.7 Prostorové a technické údaje o stavbě

Celková zastavěná plocha:	591,5 m ²
Plocha stávajícího objektu:	406,8 m ²
Plocha přístavby:	184,7 m ²
Obestavěný prostor:	4420 m ³
Počet osob trvale ubytovaných:	32 osob
Počet zaměstnanců:	13 osob
Počet dvoulůžkových pokojů:	12
Počet jednolůžkových pokojů:	8
Nadzemní podlaží:	3
Podzemní podlaží:	1

1.1.8 Bezbariérové užívání stavby

Jelikož budovu budou obývat senioři kategorie I – IV musí být stavba i s přílehlými zpevněnými plochami a zahradou řešena bezbariérově.

Všechna podlaží objektu jsou dostupná výtahem a výškový rozdíl mezi pochozími plochami nebude větší než 20 mm. Budova je vybavená sanitárním zařízením pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientaci, i pro imobilní uživatele. Pro imobilní uživatele je vyhrazeno místo na nově vzniklých parkovacích místech.

1.2 Rekonstrukce stávající části objektu

Řešení kompletní rekonstrukce stávajícího objektu není předmětem této bakalářské práce. Je ovšem nutné vyzdvihnout pár důležitých bodů pro možnost přístavby nové části objektu.

Přesný návrh sanace základů proběhne až po jejich odkrytí a následném zjištění skutečného stavu. Prováděcí firma bude postup sanace řešit se statikem Ing. Markem Lukášem.

Z důvodu navrhnuté nové přístavby je nutné zbourat celé únikové schodiště viz výkres V01 Přípravné práce. Tato část stávajícího objektu bude postupně rozebírána od střešní konstrukce. Střešní konstrukce je železobetonová deska s hydroizolační vrstvou z asfaltových pásů. Před zahájením bouracích prací bude odstraněna povlaková krytina, klempířské prvky a dojde k podstojkování stropní konstrukce. Dále budou odstraněny obvodové zdi po horní část schodiště. Samotné ocelové schodiště bude podstojkováno a následně odpáleno. Pomocí rypadlo nakladače se vytáhne z budovy a na volné ploše bude dále rozebíráno. Po odstranění schodiště se dobourají obvodové stěny. Základové konstrukce pod únikovým schodištěm se budou odstraňovat až po provedení tryskové injektáže.

1.3 Konstrukční a materiálové řešení přístavby

1.3.1 Podchycení stávajícího objektu

Vzhledem k nižší úrovni základové spáry nové přístavby oproti základové spáře stávajícího objektu je nutno provést podchycení stávajících základových pásů směrem k nové přístavbě objektu. Toto podchycení proběhne za pomoci tryskové injektáže.

V projektové dokumentaci byla navržena trysková injektáž šířky sloupů 300 mm. K této metodě nebude přistoupeno a bude nahrazena šířkami sloupů o průměru 800 mm z důvodů uvedených v kapitole 1.7.1 Trysková injektáž.

1.3.2 Základové konstrukce

Základy jsou řešeny jako základová deska tloušťky 300 mm se ztužujícími pásy o výšce 450 mm. Deska je navržena ze železobetonu, tudíž kvůli krytí výztuže je navržen podkladní beton prostý C8/10 o tloušťce 150 mm. Betonáž základové desky bude probíhat do bednění a výztuž bude ukládána na podkladní beton. Při ukládání výztuže musí být dbáno na dodržování předepsaného krytí. Prostupy je nutno těsnit vhodnými tvarovkami. Napojení na obvodové monolitické stěny, také dilatační a pracovní spáry, musí být těsněné pomocí těsnících profilů.

Specifikace betonové směsi:

- vodonepropustný beton,
- v kvalitě C 30/37 XA2, betonářská výztuž B500B (R),
- třída průsaku 2 podle ČSN EN 1992-3, šířka trhlin max 0,165 mm,
- pracovní spáry těsněny těsníci profily,
- maximální délka úseků 15 m (smršťovací úsek).

1.3.3 Suterénní obvodové stěny

Obvodové stěny 1. PP jsou řešeny z monolitického vodonepropustného betonu tloušťky 300 mm. Stěny jsou v rozích objektu zaobleny o vnějším poloměru $r = 500$ mm. Veškeré pracovní a dilatační spáry budou těsněny pomocí těsnících profilů. Spolu se základovou deskou tak tvoří tzv. bílou vanu. Do stěn nesmí být kotven izolant, ani být vysekávány drážky. Izolant se k podkladu bude lepit a elektro instalace, nebo další vedení musí být vedeny v zabetonovaných chráničkách. Veškeré prostupy se musí těsnit vhodnými tvarovkami.

Specifikace betonové směsi:

- vodonepropustný beton,
- v kvalitě C 30/37 XA2, betonářská výztuž B500B (R),
- třída průsaku 2 podle ČSN EN 1992-3, šířka trhlin max 0,165 mm,
- pracovní spáry těsněny těsníci profily,
- maximální délka úseků 15 m (smršťovací úsek).

1.3.4 Hydroizolace spodní stavby

Izolace spodní stavby bude zajištěna pomocí Vodonepropustného betonu bez dalších hydroizolačních opatření. Prostupy přípojek budou zajištěny pomocí průchodek tzn. pažnicí, která bude vložena do stěny před betonáží.

1.3.5 Obvodové zdivo

Obvodové stěny nadzemních podlažích jsou ze zdiva typu therm tloušťky 300 mm zděny na maltu TM 5. Zdivo je před rohy zakončeno zazubnou spárou, ke které je přibetonovaný obloukový ŽB pilíř. V každé spáře musí být vložena vodorovná výztuž R6 a do každého pilíře se vloží 7 ks svislé výztuže R12.

Specifikace materiálů pro obvodové zdivo:

- cihelné bloky 30 P + D nebroušené,
- rozměry 247 x 300 x 238 mm,
- pevnost v tlaku 15 MPa,
- třída reakce na oheň A1,
- min. požární odolnost REI 120,
- beton pilířů C25/30 XC1,
- betonářská výztuž B500B (R).

1.3.6 Vnitřní nosné zdivo

Vnitřní nosné zdivo je vyzděno z cihelných bloků tl. 200 mm zděno na cementovou maltu M10.

Specifikace cihelných bloků:

- cihelné bloky 24 P + D nebroušené,
- rozměry 247 x 240 x 238 mm,
- pevnost v tlaku 15 MPa,
- třída reakce na oheň A1,
- min. požární odolnost REI 120.

1.3.7 Vodorovné nosné konstrukce

Konstrukce jsou tvořeny z keramobetonových stropních nosníků a na nich uloženými keramickými vložkami výšky 250 a 500 mm. Následně je konstrukce pomocí nadbetonávky zmonolitněna. Součástí stropní konstrukce je i železobetonový věnec o rozměrech 200 x 200 mm.

Specifikace materiálů:

- beton v kvalitě C25/30 XC1,
- betonářská výztuž B500B (R).

1.3.8 Vnitřní schodiště

Schodiště je navrženo jako přímé dvouramenné pravotočivé. Ramena jsou stupňovité desky tl. 150 mm s dodatečně nadbetonovanými schodišťovými stupni. Podesty jsou tvořeny z keramobetonových desek. Mezipodesta v 1S bude uložena na podezdívku z CPP.

1.3.9 Střešní konstrukce

Zastřešení přístavby je řešeno pomocí nepochůzí jednoplášťové ploché střechy se sklonem min. 2 % tvořeným spádovými klíny tepelné izolace. Krytina je povlaková z asfaltových pásů. Odvodnění střechy nad přístavbou je řešeno pomocí vnitřních vtoků. Odvodnění výtahové šachty je řešeno prostupem přes atiku a následně pomocí svodu svedeno do dešťové kanalizace. Střecha je obestavěna atikou z CPP, šířky 300 mm a výšky 320 mm, která bude z vnitřní strany zateplena polystyrénem EPS tl. 100 mm. Atika je izolována proti vodě pomocí asfaltových pásů a z vrchní strany oplechována.

1.3.10 Zateplení objektu, fasádní úprava

Vnější zateplení objektu je řešeno pomocí vnějšího tepelně izolačního kompozitního systému ETICS. Zateplení stěny 1S je pomocí polystyrénu XPS tl. 180 mm, který bude k podkladu lepen. Zateplení obvodové stěny od INP je za pomocí minerální vaty tl. 180 mm s podélnými vlákny na přímé úseky a s kolmými vlákny na zaoblené rohy. Minerální vata bude kotvená pomocí mechanických kotev 8 ks/m².

Kvůli náročným podmínkám v regionu s vysokou prašností a výskytem vzdušných řas, je povrchová úprava navržena jako fasádní silikonová omítka.

1.4 Průzkumy podloží

1.4.1 Provedené průzkumy

Pro provedení projektové dokumentace byly provedeny dva průzkumy:

- inženýrsko-geologický průzkum, který provedl RNDr. Edward Mróga,
- radonový průzkum, který provedl Ing. Ivan Doležal.

1.4.2 Výsledky průzkumů

Při provádění inženýrsko-geologického průzkumu vrty zastihly podzemní vodu v hloubce 5 - 5,5 m p. t. Hladina podzemní vody by měla být v hloubce 197,85 - 197,95 m n. m. Následný rozbor zeminy ukázal, že reakce podzemní vody je slabě kyselá (pH = 6,3) a voda má vysokou agresivitu (IV. stupeň). Dle ČSN EN 206-1 dosahuje agresivita vody na betonové konstrukce stupně XA2.

V rámci průzkumu byl proveden vrt J-1, ze kterého byl zjištěn geologický profil:

0-0,1m (Y)	asfalt
0,1-0,5m (Y)	navážka nesoudržná – úlomky strusky vel. 2-5 cm, písčitou mezerní hmotu tvoří drť strusky
0,5-1,1m (Y)	navážka nesoudržná – jíl se střední plasticitou, hnědý, tuhý, s drobnými úlomky cihel
1,1-4,4 (F6CL)	jíl s nízkou plasticitou, žluto hnědý, prachovitý, světle šedý až rezavě šmouhovaný, nevápnitý, s malou příměsí nevápnitých limonitových kongrecí, tuhý
4,4-5,3 (F6CI)	jíl se střední plasticitou, šedý, nevápnitý, tuhý
5,3-5,5 (F6CI)	jíl se střed. plasticitou, šedý, s příměsí štěrku, nevápnitý, tuhý
5,5-6,0 (G3G-F)	štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy, šedý, střední pískovcové a křemenné polozaoblené valouny vel. 1-5cm, u stropu a báze vložky písku jemného mocnosti do 5cm, středně ulehlý, zvodněný

Z tohoto geologického profilu byla určena tabulková únosnost zeminy F6CL dle ČSN 731001 na 100 kPa.

Radonový index ukázal, že pozemek spadá do kategorie s malým radonovým indexem, není proto nutné dělat další protiradonová opatření. Vystačí navržena železobetonová deska.

1.5 Připojení na technickou infrastrukturu

Vodovodní přípojka

Přípojka je vedena na místo stávající, která nevyhovuje. Tudíž připojení bude z ulice Chalupova, kde se nachází vodovodní řád. Přípojka DN 40 HDPE je vedena k severní části objektu v délce 17,6 m po vstup do objektu.

Kanalizace

Objekt je napojen ve dvou místech na stávající jednotnou kanalizaci. Kvůli špatným hydrogeologickým poměrům staveniště nelze zasakovat dešťové vody do podloží, proto i nově odvodňované plochy budou zaústěny do jednotné kanalizace.

Plynovod

Plynovod bude využit stávající.

Silnoproud

Objekt je napojen na stávající vyhovující přípojku ve zprávě ČEZ Distribuce a. s.

Slaboproud

Objekt je napojen dvěma stávajícími přípojkami, kdy přípojka z ulice Chalupova bude zrušena.

1.6 Dopravní řešení

Objekt bude napojen stávajícím sjezdem z přilehlé asfaltové ulice Chalupova. Sjezd bude rozšířen na 13,5 m pro možnost vjezdu požární techniky. Doprava v klidu bude zajištěna novým příčným parkovištěm pro 10 aut a jedním parkovacím místem určeným pro hendikepované. Toto parkoviště bude navazovat na komunikaci Chalupova. Další 4 stání pro zaměstnance jsou umístěna uvnitř areálu.

1.7 Zaměření na technologickou etapu zakládání

1.7.1 Trysková injektáž

V původním projektu je navržena trysková injektáž hloubky 3,5 m pod stávajícím základem a tloušťky tryskaného sloupu 300 mm.

Po konzultaci s odbornými firmami není technicky možné provést takto malé průměry tryskovou injektáží (tlak vycházející z trysek je příliš vysoký a rozruší nám zeminu do větší vzdálenosti) a taková tloušťka sloupu by nemusela být vyhovující pro dostatečně únosné podchycení základu. Dále by mohlo nastat vyboulení zeminy do prováděného výkopu z důvodu malé tloušťky sloupů.

Z hlediska technického provedení bude pro podchycení stávajících základů použita trysková injektáž o průměru sloupu 800 mm. Délka sloupů je původních 3,5 m pod stávajícím základem. Překryv sloupů je navržen o 100 mm, tudíž při délce podchycované stěny 10,5 m, šířce sloupů 800 mm na vrt a překryvu 100 mm bude provedeno 15 vrtů viz výkres V05 Výkopy.

Trysková injektáž bude prováděna pomocí vrtné soupravy HVS 145E a vysokotlaké pumpy METAX + míchací rám. Vrt pro následné tryskání povede přes základový pás 250 mm nad stávajícím terénem a bude skloněn pod úhlem 7° od svislé roviny viz detail D01 Detail sloupu tryskové injektáže.

1.7.2 Stavební jáma

Výkop stavební jámy bude prováděn pomocí kolového rypadla. Při výkopu budou odstraněny základy od bouraného únikového schodiště. Stavební jáma bude prováděna na hraně stávajícího objektu. Výkop má dvě výškové úrovně a to úroveň -4,720 m (212,12 m. n. m.) úroveň dna výtahové šachty a -3,720 m (201,12 m. n. m.) od čisté podlahy 1 NP. Hlubší část bude vytěžena na požadovanou hodnotu. U vyšší části výkopu bude ponechána krycí vrstva min 20 cm. Dále při výkopových pracích bude nutno odstranit přečnívající sloupy tryskové injektáže směrem do výkopu. Toto odstranění se provede pomocí bouracího kladiva.

Výkop bude zajištěný proti sesunutí za pomoci svahování, a to pod sklonem 1:0,3. Snížená část výkopu se také vysvahuje pod sklonem 1:0,3 viz výkres V05 výkopy. Spodní hrana stavební jámy bude rozšířena pro následné umístění pomocného lešení při lepení tepelného izolantu. Spodní hrana výkopu je 900 mm od vnější strany suterénní stěny. Při provádění následujících pracích se musí dbát na to, aby se nezatěžovala hrana výkopu nadměrným zatížením.

1.7.3 Bílá vana

Bílá vana je taktéž ve dvou úrovních jako výkop stavební jámy. Nižší úroveň pod výtahovou šachtou je 300 mm tlustá základová deska o rozměrech 2,9 x 3,9 m z Vodonepropustného betonu. Kvůli krytí výztuže je umístěná na podkladním betonu o mocnosti 150 mm. V napojeních na stěny musí být umístěny těsnící profily. Stěny výtahové šachty budou bedněny a betonovány v celé své výšce najednou. Vnější rohy výtahové šachty jsou zaobleny.

Vyšší úroveň základu je 300 mm tlustá deska o rozměrech 12,9 x 9,9 m vyztužena žebry výšky 150 mm, umístění ztužujících žebor je patrné z výkresů V05 výkopy. Žebra jsou navržena zkosená se sklonem 1:1, který bude vytvořen pomocí podkladního betonu viz detail D03 Detail rohu bílé vany. Deska v návaznosti na stěny musí být těsněna pomocí těsnících profilů. Tyto profily musí být umístěny i v pracovních spárách. Obvodové suterénní stěny jsou v rozích zaobleny v poloměru $r = 500$ mm. U firmy DOKA budou objednány speciální kusy bednění. Toto bednění bude zaoblené a bude použito v rozích stěn. Speciální kusy bednění budou navrženy tak, aby šly napojit na nabízené rámové bednění Frami Xlife, které bude použito pro bednění rovných částí suterénního obvodového zdiva. Bednění Frami Xlife je zvoleno z důvodu nedostupnosti zvedacího zařízení v technologické etapě zakládání. Výrobce udává, že bednění je lehké a je možné s ním manipulovat ručně.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

2. SITUACE STAVBY SE ŠIRŠÍMI VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Lukáš Bernatík

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ, Ph.D.

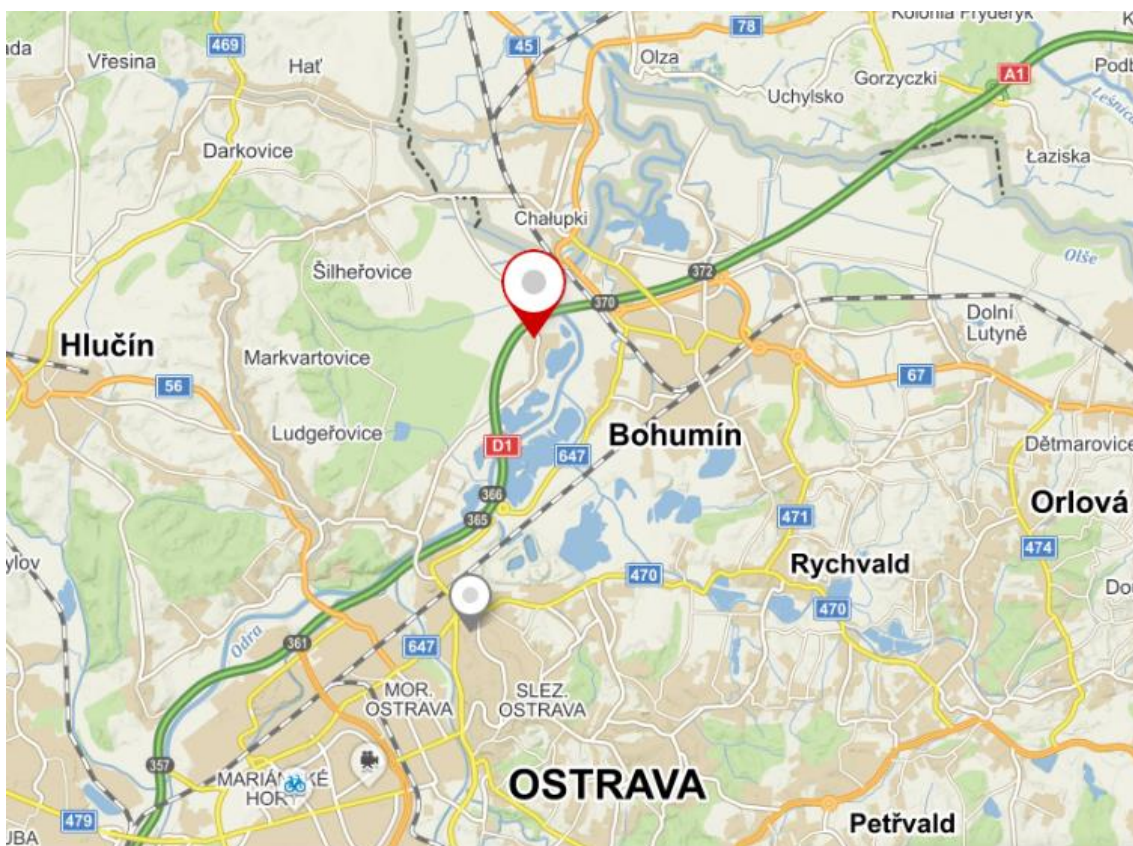
BRNO 2021

2 Situace stavby se širšími vztahy dopravních tras

V této kapitole se budu zabývat dopravou strojů a materiálu k řešené stavbě. Stroj a materiál je řešen pro technologickou etapu zakládání. Kapitulu jsem rozdělil do 4 základních částí, v kterých řeším dopravní trasy. Pro zobrazení trasy, její délky a teoretického času jízdy jsem použil mapové podklady, podle kterých jsem vytipoval kritická místa, tzn. místa v kterých by při dopravě strojů nebo materiálu mohly nastat problémy. Jsou to především prudké zatáčky, mosty, podjezdy a křižovatky. Tato místa následně prověřuji, jestli vyhoví svými parametry projíždějícím strojům.

2.1 Situace stavby

Stavba se nachází v Moravskoslezském kraji mezi Statutárním městem Ostravou a Bohumínem. Konkrétně v Antošovicích, což je malá vesnice ležící na území Ostravy, která spadá pod městský obvod Slezská Ostrava. Vesnicí prochází místní komunikace s malou frekvencí dopravy, tudíž stavební doprava materiálu by jí neměla zásadně omezit.



Obrázek 1 Poloha stavby [1]

2.2 Doprava strojů pro zemní práce

Stroje pro zemní práce budou vypůjčeny u firmy Zeppeline, která má pobočku v Ostravě na ulici Betonářská 880/16, 712 00 Slezská Ostrava-Muglinov. Vypůjčené zemní stroje (ZS) jsou dva a to rypadlo-nakladač a bagr bližší specifikace viz kapitola 7 Návrh strojní sestavy. Obě navržená vozidla jsou kolová a vzdálenost na staveniště je v jejich dojezdu, tudíž budou přepravovány po své ose. Kritické úseky budou porovnávat s jízdou bagru, který má větší rozměry a větší poloměry zatáčení.

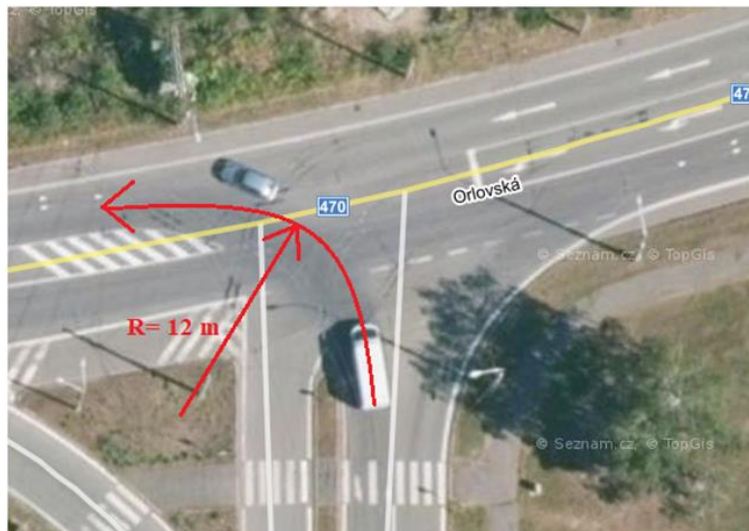
Délka trasy je 7,4 km.



Obrázek 2 Trasa strojů pro zemní práce [2]

Kritické místo ZS1:

Odbočka doleva z ulice Betonářská na silnici 470 / Orlovská



Obrázek 3 Kritické místo ZS1 [1]

poloměr zatáčky je 12 m
minimální poloměr vytočení bagru je 4,5 m

Odbočka vyhoví pro průjezd bagru.

Kritické místo ZS2:

Odbočka vpravo na silnici 647 / Bohumínská

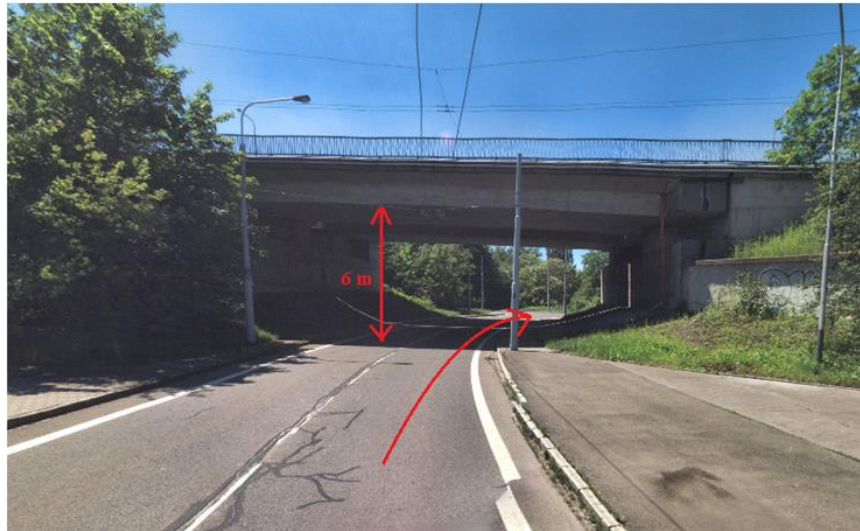


Obrázek 4 Kritické místo ZS2 [1]

Poloměr zatáčky 12 m
minimální poloměr vytočení bagru je 4,5 m
Odbočka vyhoví pro průjezd bagru.

Kritické místo ZS3

Průjezd pod mostem na ulici Stará cesta



Obrázek 5 Kritické místo ZS3 [1]

Podjezdná výška mostu 6 m
Výška bagru je 4 m

Podjezd pod mostem vyhoví pro průjezd bagru.

Kritické místo ZS4:

Průjezd pod mostem na ulici Antošovická



Obrázek 6 Kritické místo ZS4 [1]

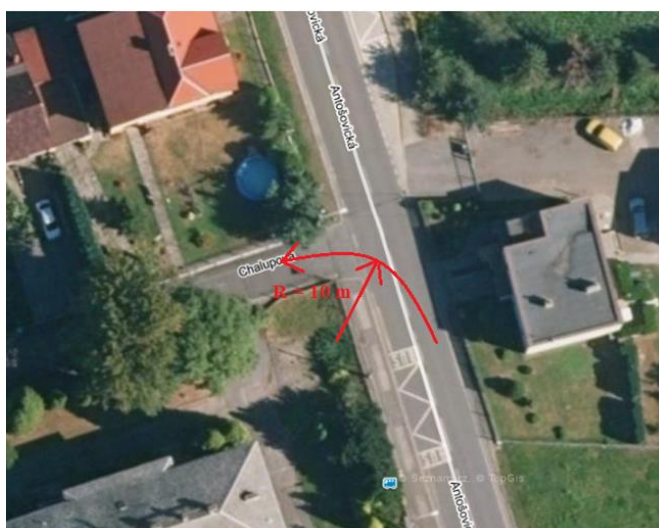
Podjezdná výška mostu 5 m

Výška bagru je 4 m

Podjezd pod mostem vyhoví pro průjezd bagru.

Kritické místo ZS5:

Odbočka doleva na ulici Chalupova



Obrázek 7 Kritické místo ZS5 [1]

poloměr zatáčky 10 m

minimální poloměr vytočení bagru je 4,5 m

Odbočka vyhoví pro průjezd bagru.

Zhodnocení:

Trasa je vhodná pro příjezd zemních strojů. Všechny kritická místa vyhoví.

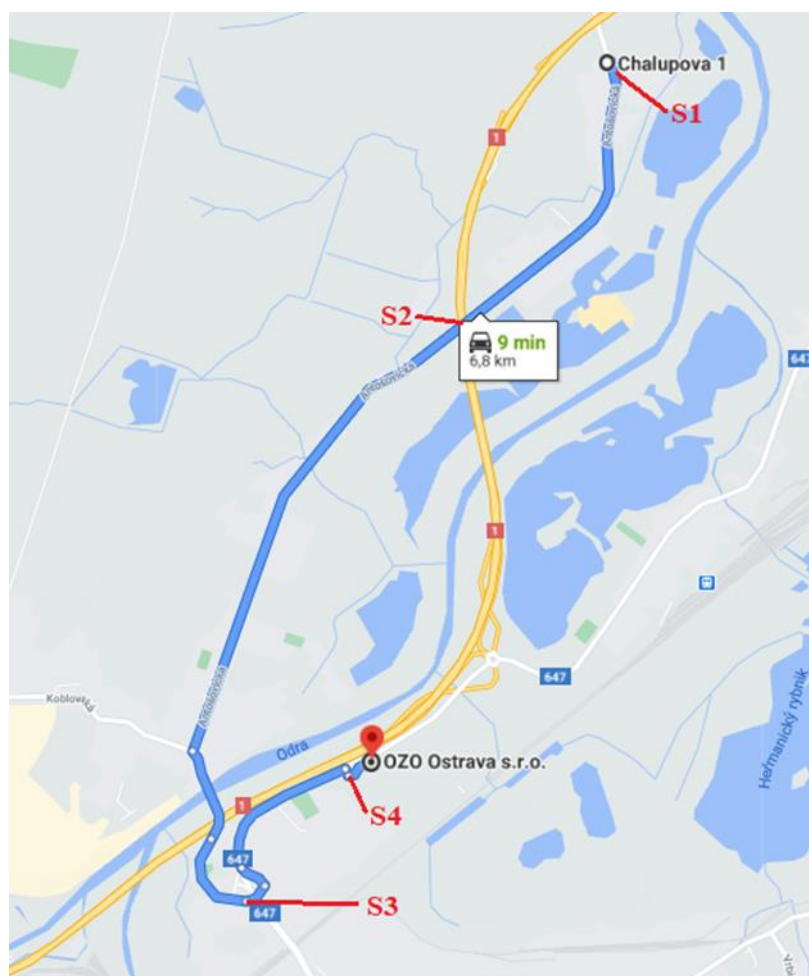
Bagr s cestovní rychlostí 35 km/h by měl trasu ujet za 13 min.

Rypadlo-nakladač s cestovní rychlostí 40 km/h by měl trasu ujet za 11 min.

2.3 Odvoz na skládku

Suť z bouracích prací, stromy z přípravných prací, zemina ze zemních prací a komunální odpad ze stavby bude odvážen na skládku vlastněnou firmou OZO Ostrava. Skládku se nachází na adrese Bohumínská, 711 00 Slezská Ostrava. Pro porovnání parametrů jsem vybral navržený nákladní automobil Tatra Phoenix, který je navržen pro odvoz zeminy.

Délka trasy je 6,8 km.



Obrázek 8 Dopravní trasa na skládku [2]

Kritické místo S1 – S3

Tyto místa jsou podrobněji řešena v předešlé kapitole doprava strojů pro zemní práce jako kritická místa ZS3 – ZS5.

Poloměr zatáčky v kritickém místě S1 je $r = 10$ m

Minimální poloměr nákladního auta je 8,75 m

Podjezdná výška mostu na ulici Antošovická v kritickém místě S2 je 5 m

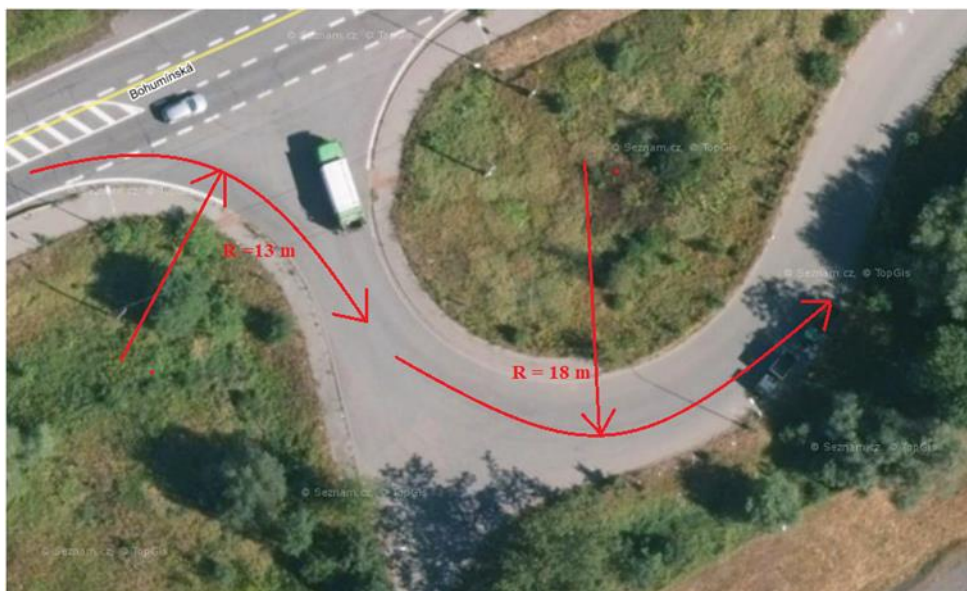
Podjezdná výška mostu na ulici stará cesta v kritickém místě S3 je 6 m

Výška nákladního automobilu je 3,25 m

Kritické místa S1 – S3 vyhoví pro průjezd nákladního automobilu.

Kritické místo S4

Odbočka vpravo na skládku firmy OZO Ostrava s.r.o.



Obrázek 9 Kritické místo S4 [1]

Poloměr první zatáčky 13 m

Poloměr druhé zatáčky 18 m

Minimální poloměr nákladního auta je 8,75 m

Kritické místo pro průjezd nákladního auta vyhoví.

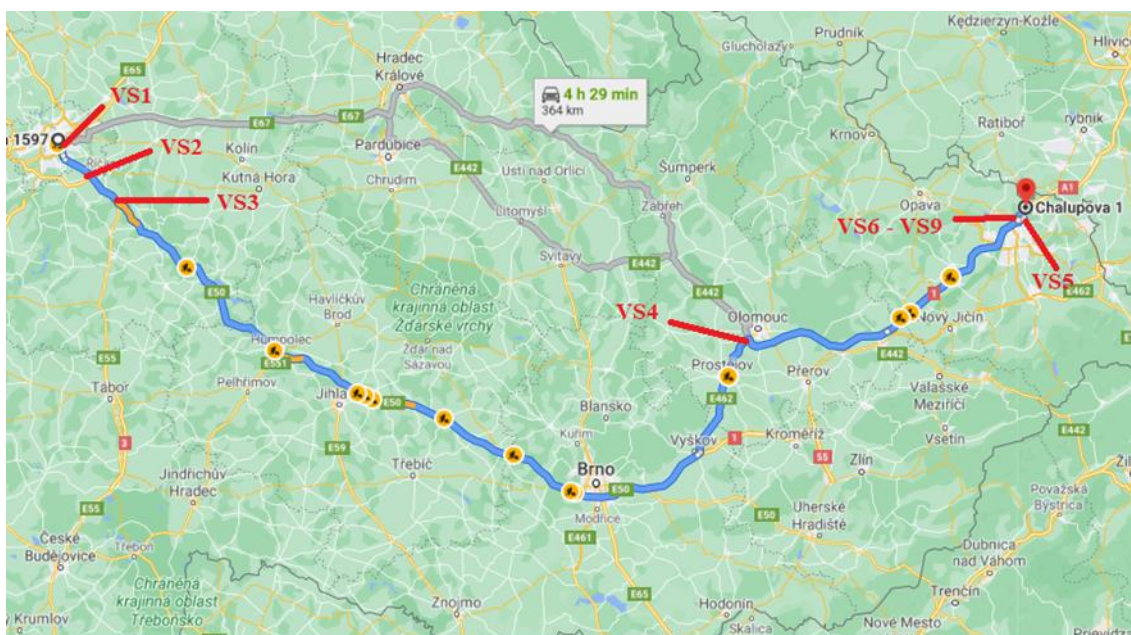
Zhodnocení:

Trasa je vhodná pro odvoz zemin a bouraného materiálu, nákladní auta s rezervou projedou všemi kritickými body. Naložené nákladní auto při průměrné rychlosti 45 km/h by tuto trasu mělo ujet za 9 min.

2.4 Doprava strojní sestavy pro tryskovou injektáž

Strojní sestava je navrhnutá od specializované firmy Hinton a.s., která sídlí v Praze na adrese Vinohradská 1597/174, 130 00 Praha 3 – Vinohrady. Odtud bude strojní sestava převezena na místo stavby dvěma nákladními automobily blíže specifikovanými v kapitole 7. Přepravována bude vrtná souprava o rozměrech (d x š x v) 3 x 0,9 x 1,5 m dále vysokotlaká pumpa METAX o rozměru 7 x 2,5 x 2,5 m a míchací rám se sílem o rozměru 8 x 2,5 x 2,5 m. Bližší specifikace strojní sestavy je v kapitole 7. Rozměry přepravovaných prvků svou velikostí nezapadají do nadrozměrné přepravy.

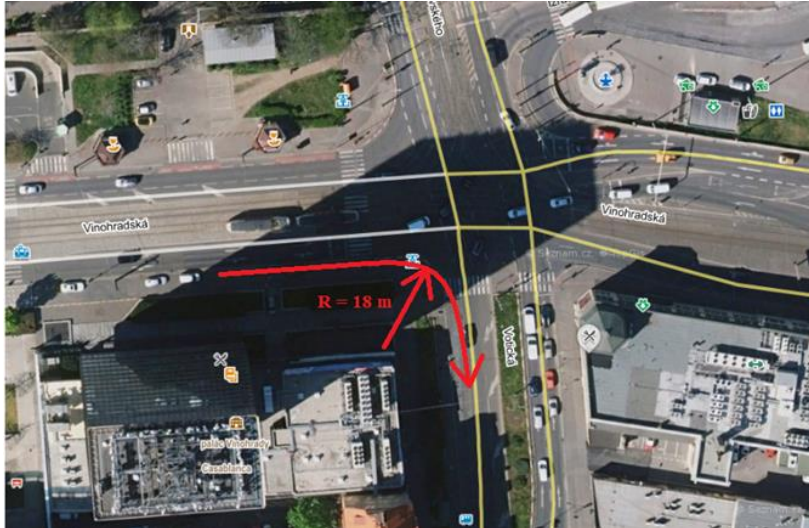
Trasa je dlouhá 380 km.



Obrázek 10 Trasa pro dopravu vrtné soupravy [2]

Kritické místo VS1:

Odbočka vpravo na ulici Votická



Obrázek 11 Kritické místo VS1 [1]

Poloměr zatáčky: 18 m

Minimální poloměr nákladního auta s návěsnou soupravou je 12,5 m

Kritické místo pro průjezd nákladního auta vyhoví.

Kritické místo VS2:

Podjezd pod železničním mostem na ulici Chodovská



Obrázek 12 Kritické místo VS2 [1]

Podjezdná výška je 5 m

výška nákladního automobilu je 4 m

Kritické místo pro průjezd nákladního automobilu vyhoví.

Kritické místo VS3

Podjezd pod mostem na ulici Spořilovská



Obrázek 13 Kritické místo VS3 [1]

Podjezdná výška je 5 m

výška nákladního automobilu je 4 m

Kritické místo pro průjezd nákladního automobilu vyhoví.

Kritické místo VS4

Sjezd s podjezdem mostu na dálnici D46 před Olomoucí



Obrázek 14 Kritické místo VS4 [1]

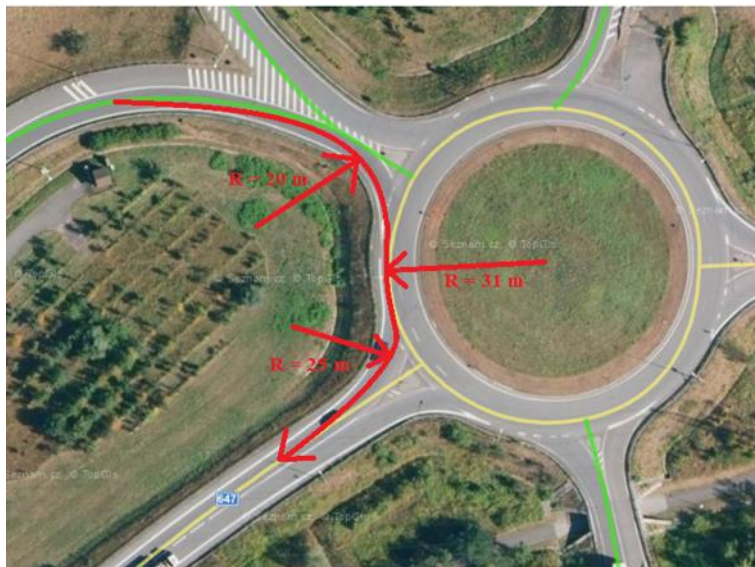
Podjezdová výška je 6 m

výška nákladního automobilu je 4 m

Kritické místo pro průjezd nákladního automobilu vyhoví.

Kritické místo VS5

Kruhový objezd po sjezdu z dálnice D1 a najetí na ulici Bohumínská



Obrázek 15 Kritické místo VS5 [1]

Poloměr první zatáčky: 20 m

poloměr kruhového objezdu 31 m

poloměr druhé zatáčky 25 m

Minimální poloměr nákladního auta s návěsnou soupravou je 12,5 m

Kritické místo pro průjezd nákladního automobilu vyhoví.

Kritické místa VS6-VS9

Tyto místa jsou podrobněji řešena v předešlé kapitole doprava strojů pro zemní práce jako kritická místa ZS3 – ZS5.

Poloměr odbočky na ulici Chalupova 10 m

Minimální poloměr nákladního auta je 12,5 m

Podjezdová výška mostu na ulici Antošovická je 5 m

Podjezdová výška mostu na ulici stará cesta je 6 m

Výška nákladního automobilu je 4 m

Odbočka do ulice Chalupova nevyhoví pro přímý příjezd nákladního automobilu. Tento problém bude vyřešen nacouváním nákladního automobilu do této ulice. Při couvání

bude řízena doprava pověřenými pracovníky ze stavby. Nákladní automobil bude odstaven na této ulici a zde bude skládat svůj náklad. Nebude zajíždět na stavenišťě.

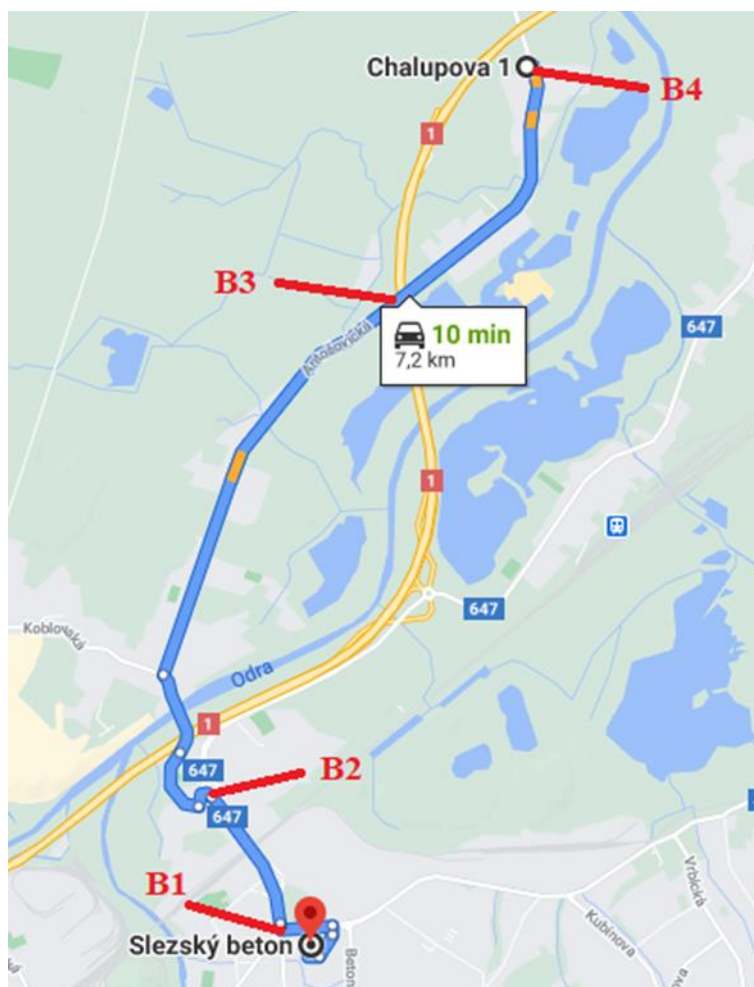
Zhodnocení:

Trasa je vhodná pro dovoz vrtné soupravy, nákladní auta projedou všemi kritickými body.

2.5 Doprava betonové směsi

Betonová směs bude dopravována z betonárny Slezský beton a.s., která se nachází na místě Orlovská 969/18, Ostrava, Muglinov, PSČ 712 00. Odtud bude beton dopravován pomocí autodomíchávačů. V této betonárně bude také pronajato autočerpadlo pro čerpání betonové směsi. Pro průjezd kritickými body uvažují pumopomix, má největší poloměry zatáček a největší rozměry z dalších navrhovaných strojů pro dopravu betonové směsi. Bližší informace o vozidlech v kapitole 7 návrh strojní sestavy.

Délka trasy je 7,2 km.



Obrázek 16 Trasa z betonárny na stavbu [2]

Kritické body B1-B4:

Kritické body byly podrobně řešeny v předešlé kapitole doprava strojů pro zemní práce jako kritická místa ZS3 – ZS5.

Poloměr zatáčky na ulici Chalupova 10 m

Poloměr zatáčky na ulici Bohumínská 12 m

Minimální poloměr pumpomixu je 10 m

Podjezdná výška mostu na ulici Antošovická je 5 m

Podjezdná výška mostu na ulici stará cesta je 6 m

Výška pumpomixu je 4 m

Zhodnocení:

Trasa je vhodná pro dovoz betonové směsi, autočerpadlo a autodomíchávače projedou všemi kritickými body.

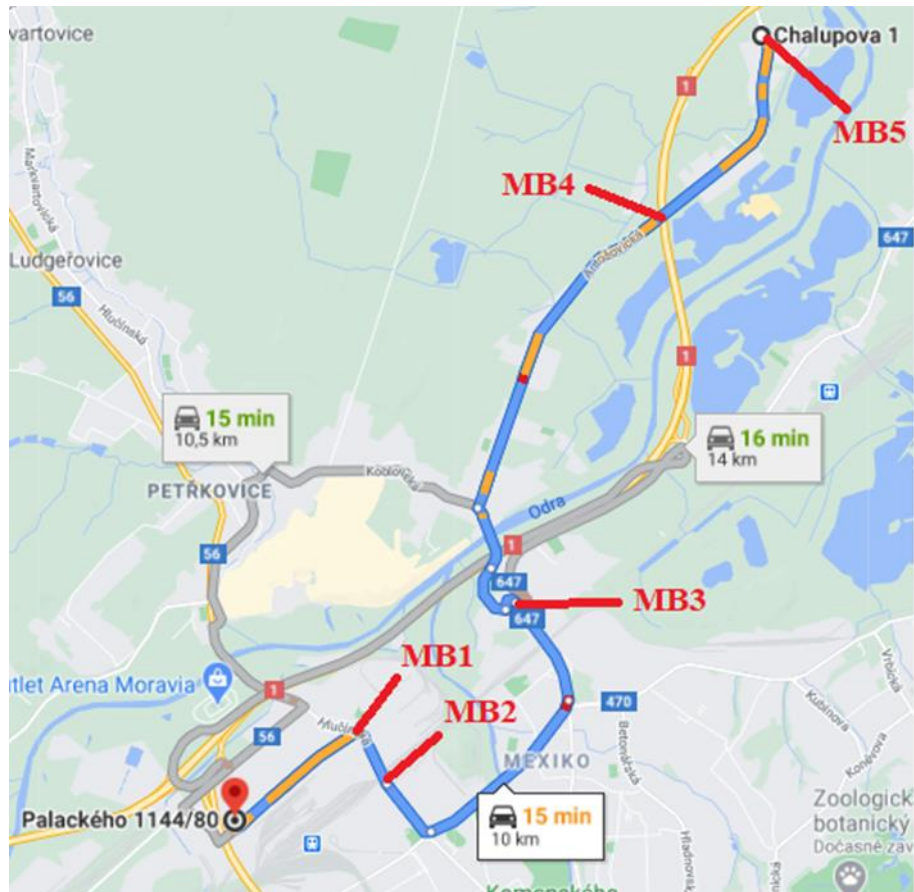
2.6 Doprava materiálů

V této kapitole řeším dovoz systémového bednění od firmy Doka, která má pobočku v Ostravě na adrese Palackého ul. 1144/8070200 Ostrava – Přívoz.

Dovoz dalšího materiálu potřebného pro provádění základových prací (hlavně výztuž) bude dovážena ze stavebnin DEK, které mají pobočku na adrese Ke Kamenině 701/12, 711 00 Slezská Ostrava-Hrušov.

Pro obě varianty uvažuji nákladní auto s valníkem a hydraulickou rukou. Blíže specifikováno v kapitole 7 návrh strojní sestavy.

Délka trasy pro dovoz bednění je 10 km.



Obrázek 17 Trasa pro dovoz systémového bednění [2]

Kritické místo MB1:

Odbočka vpravo na ulici Hlučinská



Obrázek 18 Kritické místo MS1 [1]

Poloměr zatáčky: 17 m

minimální poloměr nákladního automobilu je: 9,9 m

Kritické místo pro průjezd nákladního automobilu vyhoví.

Kritické místo MB2

Podjezd pod železničním mostem



Obrázek 19 Kritické místo MB2 [1]

Podjezdná výška je 3,8 m

výška nákladního automobilu je 3,73 m

Kritické místo pro průjezd nákladního automobilu vyhoví.

Kritické místa MB3 – MB5

Kritické body byly podrobně řešeny v předešlé kapitole doprava strojů pro zemní práce jako kritická místa ZS3 – ZS5.

Poloměr zatáčky na ulici Chalupova 10 m

Minimální poloměr nákladního auta je 9,9 m

Podjezdná výška mostu na ulici Antošovická je 5 m

Podjezdná výška mostu na ulici stará cesta je 6 m

Výška nákladního automobilu je 3,73 m

Zhodnocení:

Trasa je vhodná pro dovoz bednění pomocí nákladního automobilu s hydraulickou rukou, auto projede všemi kritickými body.

Délka trasy pro dovoz materiálů ze stavebnin DEK je 6,8 km.



Obrázek 20 Trasa pro dovoz materiálu ze stavebnin [2]

Kritický bod M1

Podjezd pod mostem na ulici Ke Kamenině.



Obrázek 21 Kritické místo M1 [1]

Podjezdná výška je 5 m

výška nákladního automobilu je 3,73 m

Kritické místo pro průjezd nákladního automobilu vyhoví.

Kritické místo M2 – M4

Kritické body byly podrobně řešeny v předešlé kapitole doprava strojů pro zemní práce jako kritická místa ZS3 – ZS5.

Poloměr zatáčky na ulici Chalupova 10 m

Minimální poloměr nákladního auta je 9,9 m

Podjezdná výška mostu na ulici Antošovická je 5 m

Podjezdná výška mostu na ulici stará cesta je 6 m

Výška nákladního automobilu je 3,73 m

Zhodnocení:

Trasa je vhodná pro dovoz bednění pomocí nákladního automobilu s hydraulickou rukou, auto projede všemi kritickými body.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

3. VÝKAZ VÝMĚR

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Lukáš Bernatík

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ, Ph.D.

BRNO 2021

3 Výkaz výměr

V této kapitole jsem pracoval v programu BuildpowerS. V tomto programu jsem řešil výpočet kubatur pro technologickou etapu zakládání. Program také umí nacenit prováděné stavební práce v položkovém rozpočtu, a tak jsem této funkce využil. Cena vypočtená v programu BuildpowerS za technologickou etapu zakládání je ve výši 2 461 521,- Kč.

Položkový rozpočet a s ním související výpočet kubatur je v samostatné příloze P2 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

4. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS ZAKLÁDÁNÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Lukáš Bernatík

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ, Ph.D.

BRNO 2021

4 Technologický předpis zakládání

4.1 Všeobecné informace

4.1.1 Informace o stavbě

Jedná se o rekonstrukci a přístavbu stávajícího objektu mateřské školy na domov pro seniory. Stavba se nachází v Ostravě-Antošovice, Chalupova 1/1. Objednatelem stavby je Statutární město Ostrava, MOB Slezská Ostrava, Těšínská 138/35, 710 16, Ostrava – Slezská Ostrava. Přístavba má tři nadzemní a jedno podzemní podlaží. Základy jsou zbudovány z bílé vany z vodonepropustného betonu. Obvodové stěny 1S jsou součástí bílé vany a jsou taktéž z vodonepropustného betonu. Dilatační a pracovní spáry jsou řešeny pomocí těsnících profilů. Obvodové stěny v 1-3NP a vnitřní nosné a nenosné příčky jsou z cihel typu therm. Střecha je plochá s atikou. Stropy jsou řešeny z keramobetonu. V přístavbě se nachází 6 pokojů po dvou lůžkách a to v 1-3NP, kanceláře a ordinace fyzioterapeuta v 1S. V přístavbě je taky navržen lůžkový výtah. Přístavba se nachází na téměř rovinném terénu, hladina podzemní vody je mezi 5 – 5,5 m pod terénem, avšak voda má vysokou agresivitu (IV. St. XA2). Ochranná pásma, chránění živočichové či chráněné rostliny se zde nenacházejí.

Plocha stavebního pozemku: 4498 m²

Celková zastavěná plocha: 591,5 m²

Plocha přístavby: 184,7 m²

Procento zastavění: 13,15 %

4.1.2 Popis procesu zemní práce

Před zahájením stavebních prací bude vybouráno únikové schodiště po základové konstrukce. V období vegetačního klidu budou pokáceny stromy. Bude se provádět odstraňování části asfaltové vrstvy a podkladu pod touto vrstvou. Tyto práce budou provedeny pomocí bouracího kladiva na rypadlo-nakladači. Tyto práce můžeme zatřídit do přípravných prací. Následně po skončení přípravných prací budou probíhat následující procesy. Za pomoci rypadlo-nakladače bude prováděná skrývka ornice. Jelikož je přístavovaný objekt založen hlouběji než stávající, je nutno stávající základy podchytit tryskovou injektáží. Po podchycení stávajícího objektu bude následovat hloubení stavební jámy, odbourání základových konstrukcí pod únikovým schodištěm a hloubení stavebních rýh, tyto práce budou probíhat pomocí rypadla.

- Třídy rozpojitelosti zeminy: ornice – třída 1
Jáma – třída 3
Rýhy – třída 3-4
- Koeficient nakypření: 1,15 pro třída 1
1,22 pro třída 3
1,3 pro třída 4
- Objemová hmotnost zeminy: 1800 kg/m³
- Tloušťka ornice: 150 mm

- Hladina podzemní vody: 5 – 5,5 metrů pod terénem

4.1.3 Popis procesu základy

Řešení provádění plošných základů – základové desky v podobě bílé vany pod přístavbou. Základová konstrukce je ve dvou výškových úrovních. Vyšší úroveň je ve výšce -3,27 m od ustálené roviny a nižší úroveň základů pod výtahem je -4,420 m. Tloušťka desky bílé vany je 300 mm se ztužujícími žebry o tloušťce 450 mm. Obvodové stěny napojené na desku jsou tloušťky 300 mm. Základová vana je prováděna z vodonepropustného betonu s vloženými těsnícími profily v dilatačních a pracovních spárách. Protože jsou základy železobetonové, musí být separovány od základové spáry, proto se pod nosnou konstrukci provádí podkladní beton C8/10 v tloušťce 150 mm, v celé ploše s přesahem bílé vany o 150 mm.

Specifikace betonu:

Vodonepropustný beton

- v kvalitě C 30/37 XA2, betonářská výztuž B500B (R),
- třída průsaku 2 podle ČSN EN 1992-3, šířka trhlin max 0,165 mm,
- pracovní spáry těsněny těsnícími profily,
- maximální délka úseků 15 m (smršťovací úsek).

4.2 Materiál

4.2.1 Tabulka materiálů zemních prací

Tabulka 1 Materiály výkopů

Druh zeminy	Objem Výkopu [m ³]	Objem nakypřené zeminy [m ³]	Odvoz zeminy na skládku v nakypřeném stavu [m ³]	Zemina pro Zásyp a modelaci terénu v nakypřeném stavu [m ³]
Ornice	104,66	120,36	0	120,36
Stavební jáma	435,66	531,51	380,22	166,27
Stavební rýha	12,29	15,98	15,98	0

Ostatní materiál pro zemní práce:

- Dřevěné latě a hranoly
- Vruty do dřeva
- Stavební provázek
- Cementová směs pro tryskovou injektáž
- Vápno na vytyčení ornice

4.2.2 Tabulka materiálů pro základy

Tabulka 2 Základní materiál

Materiál	Umístění	Množství
podkladní beton C8/10	pod základovou deskou + ztratiné 8%	25,61 m ³
beton bílé vany C30/37 XA2	základová deska	51,6 m ³
	suterénní stěny	47,21 m ³
výztuž B500B	základová deska	2,58 t
	suterénní stěny	4,25 t
systémové bednění doka	suterénní stěny	340,83 m ²
odbedňovací přípravek	dřevěné i systémové bednění	5 l
dřevěné desky na bednění	základová deska	24,87 m ²
těsnící profily+ ztratiné 10%	základová deska	66 m
	suterénní stěny	44,5 m

Ostatní materiál pro práce na základech:

- Distanční podložky a profily
- Vázací drát
- Zemnicí pásek
- Polystyrén pro utěsnění prostupů
- Těsnící tvarovky do prostupů

4.2.3 Doprava

Mimostaveništní doprava:

Doprava strojů pro zemní práce je řešena jejich příjezdem po vlastní ose.

Odvoz vytěžené zeminy na skládku vzdálenou 7 km bude probíhat pomocí nákladních automobilů značky Tatra Phoenix.

Doprava strojů pro tryskovou injektáž proběhne pomocí nákladního auta s hydraulickou rukou a s valníkovým návěsem. Dále nákladním automobilem s valníkovou nástavbou.

Cementová směs pro tryskovou injektáž bude na stavbu dopravena pomocí cisterny, která přečerpá směs do zásobníku u vysokotlakého čerpadla.

Pro dopravu betonové směsi bude použito autodomíchávačů. Doprava systémového bednění, dřevěného bednění a výztuže bude probíhat pomocí nákladního automobilu s valníkem a hydraulickou rukou.

Doprava pracovníků a drobného materiálů bude probíhat za pomoci dodávek.

Vnitrostaveništní doprava:

Doprava zemin a materiálů v procesu zemní práce bude probíhat pomocí ručních koleček nebo rypadlo-nakladače.

Vnitro staveništní doprava betonové směsi je řešena pomocí autočerpadla, pumpomixu nebo pomocí skluzu a stavebních koleček.

Doprava výztuže, bednění a nářadí bude probíhat pomocí stavebních koleček, rypadlo-nakladače a ručně.

4.2.4 Skládka materiálů

Vnější zpevněné otevřené skladovací plochy se nachází v severní části pozemku. Okolo skladovacích ploch vede vnitro staveništní komunikace. Uzamykatelný a zastřešený sklad v podobě stavební buňky je z jižní strany rekonstruované budovy viz výkres V02 zařízení staveniště.

Ornice bude skladována v jihozápadní části pozemku na parcele číslo 4/1 v K. Ú. Antošovice, a to do maximální výšky 1,5 m. Zemina pro zásypy bude uskladněna vedle ornice do výšky maximálně 2 m viz výkres V02 zařízení staveniště. Ostatní zemina bude odvezena pomocí nákladních automobilů na skládku zeminy vzdálenou 7 km od staveniště. Skladování řeziva bude na zpevněné odvodněné ploše. Řezivo bude skladováno na prokladcích o velikosti min. 50 mm. Drobný materiál bude uskladněn v zastřešeném uzamykatelném skladu.

Dřevěné desky pro bednění základové desky budou uloženy na zpevněné ploše na dřevěných hranolcích. Odbedňovací prostředek a nářadí bude uloženo v uzamykatelném a suchém skladu. Systémové bednění bude uskladněno na zpevněné ploše. Panely bednění budou uloženy naležato na dřevěných hranolcích. Bednění může být uskladněno do maximální výšky 2 m, a to z bezpečnostních důvodů. Příslušenství bednění jako jsou svorníky, závitové tyče, matice budou uloženy v přepravních koších. Stojiny a vzpěry pro bednění budou uloženy v ocelových přepravních koších. Výztuž bude uložena na zpevněné ploše na dřevěných hranolcích o maximální vzdálenosti 1 m, aby nedocházelo k průhybu výztuže. Výztuž bude svázána ve svazcích podle druhovosti, a to maximálně dva svazky nad sebou. Na skládce musí být mezi jednotlivým uloženým materiálem vytvořeny průchozí uličky, a to o min tloušťce 600 mm.

Materiál bude navážen průběžně podle prováděných prací.

4.3 Převzetí staveniště

Pozemek bude vymezen a předán investorem zhotoviteli. Před předáním budou vyznačeny všechny inženýrské sítě, dále možné napojení na vodovod, kanalizaci a elektrickou energii pro účely budoucího staveniště. Bude předána veškerá dokumentace včetně stavebního povolení. Dále minimálně 2 směrové a 1 výškový bod. Tyto body vytyčí geodet po konzultaci se stavbyvedoucím. Domluví se jejich nejlepší umístění, aby nedošlo k jejich poničení. Body budou řádně vytyčeny a označeny. Po geodetovi bude požadován protokol od vytyčených bodů. Staveniště přebere stavbyvedoucí za přítomnosti investora a bude vyhotoven zápis do stavebního deníku.

4.4 Převzetí pracoviště pro základy

Převzetí pracoviště proběhne mezi hlavním zhotovitelem a podzhotovitelem. Bude předána základová spára, před předáním bude zkontrolována stavbyvedoucím a investorem nebo jeho zástupcem. Musí být zhotovena veškerá ležatá kanalizace pod objektem a položen zemní pásek s vytažením na terén. O předání bude vyhotoven zápis do stavebního deníku.

4.5 Pracovní podmínky

4.5.1 Všeobecné pracovní podmínky

Pracovní doba na staveništi je stanovena na 8 hodin práce denně, která je přerušena obědovou pauzou. Na pracoviště je vstup povolen pouze osobám, které byly proškoleny z BOZP a stvrdily toto proškolení podpisem. Osoby, které nejsou zaměstnanci pracovních firem, se mohou po staveništi pohybovat jen s doprovodem přiděleným stavbyvedoucím, i tyto osoby však musí být proškoleny v rámci BOZP.

4.5.2 Povětrnostní podmínky

Zemní práce:

Veškeré práce budou prováděny za viditelnosti minimálně nad 30 m, při teplotách nad -5 °C a síle větru do 11 m/s. Při provádění tryskové injektáže pod bodem mrazu by musel být chráněn přísun vody v hadicích proti zamrznutí a mísicí zařízení. Práce nebude probíhat za vytrvalého deště nebo sněžení. Každé přerušení prací bude zaznamenáno do stavebního deníku a odůvodněno.

Základy:

Veškeré práce budou prováděny za viditelnosti minimálně nad 30 m, při teplotách od 5 °C do 25 °C a síle větru do 11 m/s. Při teplotách pod 5 °C by musela být upravována betonová směs přísadami proti promrznutí a při vyšších teplotách nad 25 °C by se beton musel chránit před rychlým vysycháním.

Přerušení prací za vytrvalých prudkých dešťů, za sněžení, tvorbě náledí, za bouřky. Každé přerušení prací bude zaznamenáno do stavebního deníku a odůvodněno.

4.5.3 Vybavení zařízení staveniště

Staveniště bude oploceno, a to systémovým oplocením o výšce 2 m, které bude postaveno za stávající oplocení tam, kde stávající oplocení bude zůstat, viz výkres V01 Přípravné práce. Vjezd přes oplocení bude pomocí dvou uzamykatelných bran a to tak, že jedna bude sloužit pro vjezd na staveniště a druhá pro výjezd. Staveniště bude vybaveno jedním hygienickým kontejnerem s WC a umyvadly, dalšími kontejnery sloužícími jako sklad, šatna a zázemí stavbyvedoucího. Celkově tedy budou na staveništi umístěny 4 kontejnery pro potřeby pracovníků. Tyto kontejnery jsou napojeny na inženýrské sítě. Vodovodní přípojka je vedena ze severní strany do stávajícího objektu, odkud bude napojeno nové ležaté potrubí. Zařízení staveniště bude napojeno ze stávajících suterénních rozvodů, z kterých jsou připojeny hygienické kontejnery, ty se také provizorně napojí na kanalizaci umístěnou na staveništi. Elektrická energie pro práce je napojena z rozvaděče, který je umístěn u staré hasičské zbrojnice, z které je napojen. Buňky jsou napojeny ze sloupů na ulici Antošovická přes redukci napětí. Vnitrostaveništní komunikace je vedena ze severní části objektu jako jednosměrná. Využívá již stávajících zpevněných ploch a stávajících vjezdů. Zpevněné plochy a vjezdy však budou upraveny pro poloměry nákladních automobilů. Při návozu strojů pro tryskovou injektáž nebudou nákladní automobily zajiždět na staveništi. Tahač zacouvá do ulice Chalupova odkud bude složeno vysokotlaké čerpadlo a vrtná souprava. Před výjezdem vozidel ze staveniště budou vozidla čištěny hrubým čištěním, případné zbytkové nečistoty se odstraní z komunikace za pomoci lopat a zametením. Venkovní skladovací plochy budou vedle vnitrostaveništní komunikace. Tyto plochy budou zpevněné a odvodněné do kanalizace.

4.5.4 Instruktaž pracovníků

Zhotovitel má povinnost proškolit veškerý personál před vstupem na staveniště. Personál bude seznámen s předpisy bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (BOZP) a požární ochrany (PO). Dále bude personál seznámen s používáním osobních ochranných prostředků a pomůcek (OOPP), dodržování pracovních podmínek stavby, seznámení pracovníků s projektovou dokumentací a technologickými postupy pro danou činnost. Pracovníci budou seznámeni s umístěním hlavního jističe, hasících přístrojů, lékárničky a budou obeznámeni s postupy a shromažďováním při vzniku požáru.

4.6 Personální obsazení

4.6.1 Zemní práce

Tabulka 3 Počet pracovníků pro provádění zemních prací

Profese	Minimální kvalifikace	Pracovní náplň	Počet pracovníků
Strojník rypadla Vedoucí čety	SOU/SOŠ vzdělání v oboru stavebnictví pravidelné školení praxe 3 roky, strojní průkaz	Koordinace prací a rozdělování úkolů v pracovní četě, komunikace s THP pracovníky a vedením stavby, provádění výkopových prací, kontrola kvality prováděných prací	1
Strojník rypadlo-nakladače	Výuční list v oboru, školení, praxe 6 měsíců, strojní průkaz	Provádění skrývky ornice a převoz ornice na skládku v rámci staveniště	1
Řidič nákladního automobilu	Základní vzdělání, oprávnění k řízení	Řízení nákladního automobilu a odvoz zeminy na skládku	4
Pomocný dělník	Základní vzdělání, věk 15 let	Pomocné práce na staveništi, přesuny hmot, dočišťování pracovní spáry, úklid pracoviště	2
Pracovníci provádějící tryskovou injektáž	Výuční list v oboru, školení, praxe 6 měsíců, strojní průkaz	Provádění tryskové injektáže a práce s ní související	4

4.6.2 Základy

Tabulka 4 Počet pracovníků pro provádění základů

Profese	Minimální kvalifikace	Pracovní náplň	Počet pracovníků
Betonář Vedoucí čety	SOU/SOŠ vzdělání v oboru stavebnictví pravidelné školení praxe 3 roky	Koordinace prací a rozdělování úkolů v pracovní četě, komunikace s THP pracovníky a vedením stavby, provádění betonářských prací, kontrola kvality prováděných prací	1
Obsluha autočerpadla	školení, praxe 6 měsíců, strojní průkaz, oprávnění k řízení	Provádění čerpání betonové směsi, Příjezd autočerpadla	1
Řidič autodomíchávače	Základní vzdělání, oprávnění k řízení	Řízení autodomíchávače – dovoz betonové směsi	2
Tesař	Výuční list v oboru, školení, praxe 6 měsíců	Provádění montování bednění, provádění betonářských prací, hutnění a zásyp výkopu	3
Armovač	Výuční list v oboru, školení, praxe 6 měsíců	Provádění armování výztuže	3
Strojník rypadlo-nakladače	Výuční list v oboru, školení, praxe 6 měsíců, strojní průkaz	Provádění přesunu materiálu. Pomoc při pracích na rekonstrukci objektu	1
Pomocný dělník	Základní vzdělání, věk 15 let	Pomocné práce na staveništi, přesuny hmot, pomoc při betonování, úklid pracoviště	2

4.7 Stroje

Bližší specifikace a popis strojů je v kapitole 7 Návrh strojní sestavy.

4.7.1 Velké stroje a mechanismy

Nákladní automobil: Tatra Phoenix

Délka: 7,76m

Šířka: 2,6m

Objem korby: 10 m³

Nosnost: 19750 kg

Rypadlo-nakladač: Rýpadlo-nakladač 432F2

Délka: 5,74 m

Šířka: 2,36 m

Vodorovný dosah ramene: 6,65 m

Hlubinný dosah ramene: 4,28 m

Rypadlo: Kolové rypadlo M320F

Výkon stroje 129,4 kW / 176 hp

Váha stroje: 20020 kg

Objem lopaty: 1,0 m³

Přepavní rychlost: 39 km/h

Vrtná souprava: maloprofilová vrtná souprava HVS 145E GKR

Délka: 2,98 m

Šířka: 0,9 m

motor: 45 kW

Hloubka vrtu: 5 m

Auto domíchávač: Putzmeister P9 G

Objem bubnu 9 m³

Autočerpadlo: Mercedes Benz značky cemex

Dosah výložníku 28 m

Pumpomix: (PUMI) typu CIFA MK25H

Dosah výložníku 24 m

objem bubnu 6 m³

Nákladní automobil IVECO STRALIS X-WAY

Valníková nástavba

Hydraulická ruka

4.7.2 Elektrické, dieselové, benzínové stroje a nářadí

Aku vrtačka, motorová pila, kotoučová pila, uhlová bruska, svářečka, ponorný vibrátor, vibrační lišty, ruční kotoučová pila, ohýbačka výztuže, vibrační pěch

4.7.3 Ruční nářadí a pomůcky

Lopaty, rýče, krumpáče, stavební kolečka, vápno, spreje, šňůrky, kladívko, zednické lžíce, zednická naběračka, strhávací lať, klíče pro dotahování bednění.

4.7.4 Měřicí pomůcky

Geodetické přístroje (totální stanice na určení polohopisu a výškopisu).

Nivelační přístroj, olovnice, pásmo, vodováha, metr.

4.7.5 Osobní ochranné pracovní pomůcky

Reflexní vesta, ochranná přilba, pracovní rukavice, uzavřená pevná pracovní obuv, pracovní oděv, při tryskové injektáži ochrana očí, gumáky, další OOPP budou použity na základě vyhodnocení rizik konkrétní činnosti (např. ochrana sluchu při provádění hlučných prací, svářečské OOPP, ...)

4.8 Pracovní postup

Příprava území:

Úklid odpadků, vysekání keřů, porostů odvoz na kompostárnu, stromy budou pořezány a odvezeny. Dále musí být odstraněny i pařezy pokácených stromů.

Vybourání únikového zastřešeného schodiště, odstranění asfaltového krytu v místě výkopů stavební jámy.

Vytyčení ornice:

Ornice bude vytyčena pomocí běžných měřících pomůcek. Vytyčení proběhne na 3 různých místech, pod skládkou materiálů, pod přístavbou objektu a pod stavebními buňkami. Vyznačení skřívky ornice proběhne za pomoci vápna.

Sejmutí ornice:

Ornice o tloušťce 150 mm bude sejmuta za pomoci rypadlo-nakladače. Z důvodu malého prostoru a malého objemu skrývané ornice bude ornice odvážena pomocí rypadlo-nakladače na určené místo stavebního pozemku v jihozápadním okraji kde bude skladována do figury, a to o maximální výšce 1,5 m.

Provedení pasportu základů:

U stávajícího základu budou provedeny sondy pro zjištění skutečné hloubky a šířky podchycovaného základu tryskovou injektáží. Sondy budou na 3 místech, a to na začátku podchycovaného základu, uprostřed a na konci. Z těchto sond se bude dále vycházet pro skutečné nastavení vrtné soupravy.

Kontrola objektu:

Před prováděním tryskové injektáže budou na objekt osazeny nivelační značky pro možnost kontroly sedání objektu. Tyto značky budou vytvořené a zaměřené geodetem. Potom při následném provádění tryskové injektáže budou přeměřovány a bude zjišťován pohyb objektu. Při poklesu základů o 3 mm bude vyhlášen stav nebezpečí a nivelace se bude provádět častěji. Při sednutí objektu o 5 mm a více budou okamžitě přerušeny práce a bude zajišťována stabilita objektu např. podsypáváním a přisypáváním základů.

Trysková injektáž:

Vrtná souprava pro tryskovou injektáž by měla stát alespoň 1 m nad spodní hranou základu. Vrt povede přes základ, aby došlo k napojení sloupu se základem. Protože se bude vrtat přes základ, je nutno provést jádrový před vrt průměru 150 mm. Následně se bude vrtat pod úhlem 7° od svislé roviny. Vrtné soutyčí bude zakončeno vrtnou korunkou průměru 140 mm osazenou jednou nebo dvěma tryskami. Vrtání sloupů TI bude probíhat pomocí vodního nebo cementového výplachu. Parametry vytahování a otáček budou upraveny na stavbě při kalibraci soupravy pro daný tlak, druh a množství injekční směsi. Bude vytvořen sloup o průměru 800 mm a délky 3,5 m. V případě poklesnuté hladiny injekční směsi ve vrtu po dokončení TI, je nutné doplnit tuto směs až do úrovně návrtného bodu. Vrty se nesmí dělat vedle sebe najednou z důvodu rozrušení spodní podzákladové vrstvy, kdy by mohlo dojít k zborcení. Proto se budou realizovat vrty ob 3 a osová vzdálenost prováděných vrtů v jednom pracovním záběru bude 2,8 m. Po vytryskání jedné soustavy vrtů, viz výkres V04 Umístění strojů na staveništi, bude následovat technologická přestávka 2 dny. Následně se může pokračovat s prováděním další soustavy vrtů. Při provádění tryskové injektáže musí být monitorován stav budovy.

Vybourání základů schodiště:

Po provedení všech sloupů tryskové injektáže a dostatečném vytvrdnutí bude provedeno odstranění základů únikového schodiště. Tyto základy budou rozbíjeny pomocí rypadlo-nakladače s bouracím kladivem.

Vytyčení stavební jámy:

Jáma bude vytyčena pomocí geodetického pracovníka. Rozměřené body se stabilizují pomocí dřevěných laviček, které budou umístěny tak, aby nedošlo k jejich poškození nebo posunutí při hloubení jámy. Vytyčení proběhne jak ve vodorovném, tak svislém směru. Obrisy a zlomy se vytyčí za pomoci vápna, nebo značkovacího spreje.

Výkop stavební jámy:

Výkop jámy bude probíhat za pomoci rypadla. Zemina, která se bude uskláňovat na stavbě pro zpětné zásypy nebo násypy, bude převážena buď za pomoci nákladního auta, nebo rovnou přemístěna za pomoci rypadla. Zemina, která se bude odvážet na skládku mimo staveniště, se bude nakládat do nákladních aut a bude odvážena na skládku

vzdálenou 7 km od staveniště. Jelikož jsou výkopy ve dvou výškových úrovních bude nižší úroveň výkopu (výtahová část) vytěžena na přesné dno. Dno musí být vyhloubeno podle výkresů V05 výkopy a musí zde být dočištěna základová spára. U vyšší úrovně bude ponechána krycí vrstva v tloušťce min 20 cm. Proti sesunutí stěn jámy je navrženo svahování v poměru 1:0,3 tyto svahové úpravy musí proběhnout již při těžbě stavební jámy.

Předání nižší úrovně základové spáry:

Za přítomnosti stavebníka nebo jeho zástupce a stavbyvedoucího bude předaná rovná, čistá, suchá základová spára. O předání se provede zápis do stavebního deníku.

Podkladní beton pod výtahem:

Hned po předání základové spáry bude provedena betonáž podkladního betonu. Jelikož se jedná pouze o 2 m³ bude beton míchán na stavbě pomocí stavební míchačky, beton C8/10. Beton bude prováděn z pytlovaných směsí. Vytvořením skluzu bude beton dopravován na dno výkopu, kde bude rozprostřen a zhutněn pomocí vibrační lati. Následovat bude technologická přestávka 1 den.

Bednění desky pod výtahem:

Provedení dřevěného bednění výšky 300 mm základové desky pod výtahem na podkladním betonu. Nanesení odbedňovacího přípravku na vnitřní stranu bednění

Armování desky pod výtahem:

Vyvázaní betonářské výztuže B500B. Výztuž musí být uložena dle výkresové dokumentace s dodržáním předepsaných krytí. Spoje výztuže budou prováděny podle projektové dokumentace svařováním nebo svazováním vázacím drátem.

Betonování základové desky pod výtahem:

Betonáž základové desky pod výtahem vodonepropustným betonem C30/37 XA2. Betonáž bude probíhat pomocí Pumpomixu (PUMI), jedná se o 3,4 m³ betonu. Betonování z maximální výšky 1,5 m. Důsledné hutnění betonu. Vložení těsnících pásů do pracovních spár v návaznosti na stěny. Technologická pauza min 24 hodin. Po dobu jednoho týdne je nutno beton ošetřovat.

Bednění stěny výtahu 1 část:

Postavení systémového bednění Frami Xlife po obvodu stěn výtahu, a to ze severní, východní a západní strany výška bednění 4 m, z jižní strany je výška bednění 0,85 m. V rozích je speciální zaoblené bednění o poloměru 200 mm napojené na systémové bednění. Provádění bednění dle projektové dokumentace. Nanesení odbedňovacího přípravku na bednění.

Armování stěn výtahu:

Vyvázaní betonářské výztuže B500B. Výztuž musí být uložena dle výkresové dokumentace s dodržáním předepsaných krytí. Spoje výztuže budou prováděny podle projektové dokumentace svařováním nebo svazováním vázacím drátem. Nutno ponechat mezery pro možnost betonáže. Na vršek jižní stěny musí být umístěn těsnicí profil z důvodu budoucího napojení na základovou desku viz detail D02 detail základu výtahové stěny.

Bednění stěny výtahu 2 část:

Postavení systémového bednění Frami Xlife z vnitřní strany výtahové šachty. Před zabudováním je nutné bednění ošetřit odbedňovacím přípravkem. Vnitřní rohy výtahové šachty nejsou zaobleny. Vytvoření prostupů dle projektové dokumentace.

Betonování stěn výtahu:

Betonování stěny výtahu vodonepropustným betonem C30/37 XA2. Betonování pomocí Pumpomixu (PUMI) s příjezdem dalšího autodomíchávače, který bude doplňovat Pumpomix. Jedná se o 11,85 m³ betonu. Maximální výška betonování je 1,5 m. Řádné hutnění ponorným vibrátorem po 0,3 - 0,5 m. Technologická pauza 72 hodin. Ošetřování betonu po dobu jednoho týdne.

Odstranění bednění výtahu:

Odstranění systémového bednění ze stěn i dřevěného bednění ze základové desky pod výtahem.

Zásyp zeminou:

Provedení zásypu jílovitou zeminou z jižní strany stěny. Hutnění pomocí vibračního pěchu, hutnění po vrstvách max 200 mm, hutnit 2 kg / cm².

Odstranění krycí vrstvy:

Odstranění krycí vrstvy zeminy nad horní úroveň základové spáry v tloušťce 200 mm. Výkop rýh dle výkresu V05 základy. Výkop rýh pro ležatou kanalizaci. Stavbyvedoucí rozhodne o způsobu těžby krycí vrstvy podle aktuálních podmínek na stavbě, dle počasí, časového plánu, lidských prostředků. Po odstranění krycí vrstvy se musí základová spára chránit před nepříznivým počasím, dokud nebude proveden podkladní beton.

Ležatá kanalizace:

Provedení ležaté kanalizace dle projektové dokumentace. Obsyp kanalizace pískem. Ruční dočištění základové spáry. Položení zemního pásu, napojení a vytažení nad úroveň terénu.

Předání základové spáry:

Za přítomnosti stavebníka nebo jeho zástupce a stavbyvedoucího bude předaná rovná, čistá, suchá základová spára. O předání se provede zápis do stavebního deníku.

Podkladní beton:

Ihned po předání základové spáry bude prováděno betonování podkladního betonu tloušťky 150 mm za pomoci autočerpadla. Betonová směs C8/10 bude dosti tuhá, aby se daly vymodelovat náběhy viz detail D03 detail rohu základu. V místě styku se stěnou výtahu bude podkladní beton zarovnan s horní hranou jižní stěny výtahu.

Bednění základové desky:

Provedení dřevěného bednění výšky 450 mm po obvodě horní základové desky na podkladním betonu. V místě jižní stěny výtahu bednění umístěno na vnitřní straně výtahové stěny a výška bednění je zde 300 mm. Deska bude ležet na stěně výtahu viz detail D02 detail základu výtahové stěny. Nanesení odbedňovacího přípravku na vnitřní stranu bednění.

Armování základové desky:

Vyvázaní betonářské výztuže B500B. Výztuž musí být uložena dle výkresové dokumentace s dodržáním předepsaných krytí. Spoje výztuže budou prováděny podle projektové dokumentace svařováním nebo svazováním vázacím drátem. Provázání se ztužujícími žebry.

Betonáž základové desky:

Betonáž základové desky vodonepropustným betonem C30/37 XA2. Betonáž bude probíhat pomocí autočerpadla. Betonování z maximální výšky 1,5 m. Důsledné hutnění betonu. Vložení těsnících pásů do pracovních spár v návaznosti na stěny. Technologická pauza min 24 hodin. Po dobu jednoho týdne je nutno beton ošetřovat.

Bednění stěn 1. část:

Postavení systémového bednění Frami Xlife po obvodu stěn suterénu. Výška bednění je 2,9 m. V rozích je speciální zaoblené bednění o poloměru 500 mm napojené na systémové bednění. Provádění bednění dle projektové dokumentace. Nanesení odbedňovacího přípravku na bednění.

Armování suterénních stěn:

Vyvázaní betonářské výztuže B500B. Výztuž musí být uložena dle výkresové dokumentace s dodržáním předepsaných krytí. Spoje výztuže budou prováděny podle projektové dokumentace svařováním nebo svazováním vázacím drátem. Nutno ponechat mezery pro možnost betonáže.

Bednění stěn 2. část:

Postavení systémového bednění Frami Xlife z vnitřní strany suterénních stěn. Před zabudováním je nutné bednění ošetřit odbedňovacím přípravkem. Vnitřní rohy stěn jsou zaobleny v poloměru 200 mm. Vytvoření prostupů dle projektové dokumentace.

Betonování suterénních stěn:

Betonování stěn vodonepropustným betonem C30/37 XA2. Betonování pomocí autočerpadla. Umístění a dosah autočerpadla viz výkres V04 umístění strojů na staveništi. Maximální výška betonování je 1,5 m. Řádné hutnění ponorným vibrátorem po 0,3 - 0,5 m. Technologická pauza 72 hodin. Ošetřování betonu po dobu jednoho týdne.

Odstranění bednění:

Odstranění systémového bednění ze stěn i dřevěného bednění ze základové desky. Prověření kvality betonu.

4.9 Jakost a kontrola provedených prací

Přesný popis všech prováděných zkoušek a kontrol je v kapitole č 8. kvalitativní požadavky.

4.9.1 Vstupní kontrola zemní práce

Při vstupní kontrole se zkontroluje připravenost staveniště stavbyvedoucím, osobou pověřenou za realizovanou společnost a investorem. Bude zkontrolováno a ověřeno správné vytyčení a označení staveniště a inženýrských sítí, stav hygienického zařízení pro pracovníky a napojení na inženýrské sítě. Proběhne kontrola oplocení. Bude proveden zápis do stavebního deníku.

4.9.2 Mezioperační kontrola zemní práce

Mezioperační kontrolu provádí náhodně stavbyvedoucí a pravidelně vedoucí čtyř. Zkontroluje se správná hloubka sejmutí ornice. Následné správné vytyčení dle výkresu situace a výškové osazení oproti lavičkám. Postup hloubení rýh, zatřídění hornin do tříd těžitelnosti podle skutečného stavu v době provádění zemních prací, dodržení sklonu svahování a zatěžování svahů, přesnost provedení dna jamy. Správnost provedení tryskové injektáže. Ochrana výkopu před přítokem vody, ochrana základové spáry a dodržení zemních opatření, dodržení tloušťky vrstev a použitého materiálu, dodržení míry a způsobu hutnění, odebrání kontrolních vzorků, množství odtěžené zeminy a záznamy ve stavebním deníku o hutnění násypu. Před každým započítím prací budou kontrolovány svahy výkopu.

4.9.3 Výstupní kontrola zemní práce

Výstupní kontrola bude provedena za účasti stavbyvedoucího, vedoucího čtyř, stavebního dozoru a investora. Výsledek kontroly se zapíše do stavebního deníku včetně

nedostatků a návrhů na odstranění do určitého data. Výstupní kontrola zahrnuje: úprava pláně dna výkopů, dodržování místní rovinatosti (dovoleno ± 30 mm / 10 m pro rýhy a ± 50 mm / 10 m pro jámy), úprava dna a stavebních jam, přesnost svahování, ochrana před přítokem vody, dodržení míry a způsobu hutnění zásypu.

4.9.4 Vstupní kontrola základy

Při vstupní kontrole se zkontroluje připravenost pracoviště stavbyvedoucím, osobou pověřenou za realizovanou společnost a investorem. Budou zkontrolovány rozměry a kvalita základové spáry. Zkontroluje se správnost bednění a výztuže, při dovozu betonu se provede zkouška sednutí kužele a odeberou se tři kostičky na krychelnou pevnost. Bude proveden zápis do stavebního deníku.

4.9.5 Mezioperační kontrola základy

Mezioperační kontrolu provádí náhodně stavbyvedoucí a pravidelně vedoucí čtyř. Zkontroluje se, uložení zemního pásu, jeho spojení a dostatečné vytažení nad terén, správná výška podkladní betonu. Dále se kontroluje podkladní beton – kvalita, zhutněnost, povrch. Zkontroluje se rovnost (směrová výšková i polohová) dřevěného i systémového bednění. V průběhu armování výztuže bude probíhat kontrola krytí výztuže, správná vyvážanost. Při betonáži se bude kontrolovat zhutnění betonu. Výška shozu betonu, která může být max. 1,5 m.

4.9.6 Výstupní kontrola základy

Výstupní kontrola bude provedena za účasti stavbyvedoucího, vedoucího čtyř, stavebního dozoru a investora. Výsledek kontroly se zapíše do stavebního deníku včetně nedostatků a návrhů na odstranění do určitého data. Výstupní kontrola zahrnuje: rovinnost základů, která je v rozmezí 5 mm na 2 m, také se zkontroluje výška základů a stěn a správnost prostupů. Správné a těsné napojení suterénních stěn na základovou desku.

4.10 BOZP a PO

Staveniště musí být oploceno po celém svém obvodu, a to plotem min výšky 1,8 m proti vniku nepovolených osob. Na staveništi se musí dodržovat normy hlučnosti a prašnosti. Práce s hlučnými stroji musí být prováděny v době od 6 do 19 hodin. Při prašných procesech se musí prach skrápět vodou.

Každý pracovník bude seznámen s pravidly BOZP a PO, toto seznámení potvrdí podpisem. Bude prováděna kontrola způsobilosti pracovníků. Každý pracovník bude seznámen s umístěním lékárničky na staveništi a způsobu úniku a shromažďování při vypuknutí požáru.

Veškeré stavební práce budou striktně dodržovat zákon a budou se řídit platnými nařízeními vlády a vyhláškami konkrétně: nařízení vlády č. 591/2006 Sb. a nařízení vlády č. 362/2005 Sb.

Na staveništi musí pracovníci používat OOPP. Dále se na staveništi musí dodržovat podmínky bezpečné realizace prací, tzn. na staveništi mohou být použity stroje a nářadí jenom s platnou revizí, aby nedošlo k pracovním úrazům nebo znečištění vod a zeminy.

Na staveništi budou dodržovány opatření proti sesunutí svahu svahováním, dále bude dodržováno bezpečné používání strojů a zamezení užití strojů neoprávněnými osobami.

Bezpečnost je podrobně zpracována v kapitole 9 bezpečnost práce.

4.11 Ekologie

Při provádění prací je potřeba minimalizovat vliv činnosti na životní prostředí. Používaná mechanizace musí být v dobrém technickém stavu, aby neobtěžovala okolí nadměrným hlukem, na stavbě musí být dodržovány časové limity pro provádění hlučných prací, práce nesmí být vykonávány před 6 hodinou ranní a po 19 hodině. Znečištěné automobily a ostatní mechanizace musí být před odjezdem ze stavby očištěny alespoň hrubým očištěním. Případné zbytkové nečistoty se odstraní z komunikace za pomoci seškrabáním lopat a zametením. Mechanizace by měla být odstavena na zpevněných plochách. Při přestávkách se stroje vypínají.

Pro stavební odpad z bouracích prací budou přistaveny kontejnery u vjezdu do areálu staveniště. Kontejnery budou příslušně označeny a jejich likvidací se zabývá firma OZO Ostrava, která bude tyto odpady recyklovat. Pro běžné odpady jako jsou plasty, sklo, papír a směsný odpad budou na stavbě umístěny plastové kontejnery, které budou v obvyklých barvách sklo (zelená), plast (žlutá), papír (modrá) a směsný odpad (černý). Tyto kontejnery budou vyváženy během pravidelných svozů odpadu jednou za týden.

Stavba nebude mít negativní vliv na životní prostředí. Přímé vlivy na podzemní ani povrchovou vodu se neočekávají. Předpokládá se lokálně krátkodobé znečištění ovzduší stavebními mechanismy. Intenzitu prašnosti je možné snížit organizací práce, čištěním povrchu přístupových cest nebo jejich klopením apod.

Při provádění stavby se musí brát v úvahu okolní prostředí. Je nutné dodržovat všechny předpisy a vyhlášky týkající se provádění staveb a ochrany životního prostředí. Během realizace stavby budou vznikat běžné stavební odpady, které podle zákona č. 541/2020 Sb. Zákon o odpadech, a katalogu odpadů Vyhláška č. 8/2021 Sb. lze zařadit.

Tabulka 5 Odpady

Kód	Název	Způsob likvidace
20 03 01	Směsný komunální odpad	Skládka
17 01 02	Cihly	Recyklace
17 01 01	Beton	Recyklace
17 03 02	Asfaltové směsi	Ekologická likvidace
17 05	Zemina	Skládka
17 02 01	Dřevo	Skládka
17 02 04	Sklo, plasty a dřevo obsahující nebezpečné látky nebo nebezpečnými látkami znečištěné	Skládka
17 04 05	Kovový odpad	Recyklace
15 01 02	Plastové obaly	Recyklace
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	Recyklace
15 01 10	Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek nebo obaly těmito látkami znečištěné	Ekologická likvidace
15 01 11	Kovové obaly obsahující nebezpečnou výplňovou hmotu (např. azbest) včetně prázdných tlakových nádob	Ekologická likvidace



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

5. TECHNICKÁ ZPRÁVA PRO ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Lukáš Bernatík

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ, Ph.D.

BRNO 2021

5 Technická zpráva pro zařízení staveniště

5.1 Informace o staveništi

Pozemek se nachází v severní části obce Antošovice, vedle nově zrekonstruované požární stanice dobrovolných hasičů Antošovice. Pozemek je téměř rovinný bez větších sklonů. Ze dvou stran se nachází pozemní komunikace, a to z východní strany silnice III. třídy a ze severní strany leží místní komunikace, která je využívána jako přístupová cesta na staveniště. Ulice se nazývá Chalupova. Z východní strany nebude zasahovat staveniště až na okraj městského pozemku. V současné době se na staveništi nachází objekt původní mateřské školy, který bude rekonstruován a také původní zpevněné plochy, které budou rozšířeny a využívány jako vnitrostaveništní komunikace. Tato komunikace je navržena jako jednosměrná.

Zařízení staveniště je navrženo pro technologickou etapu zakládání. Pro další technologické etapy se může mírně lišit. V přípravných pracích bude z pozemku na některých místech odstraněno stávající oplocení a nahrazeno mobilním oplocením, a v místech kde bude oplocení zůstávat, bude přistavěno mobilní oplocení HERAS pronajaté od firmy Tonstav-service s.r.o. z důvodů nevyhovující výšky stávajícího oplocení. V tomto oplocení jsou navrženy dvě brány pro příjezd a výjezd vozidel na stavbu. Brány nebudou hlídány žádným pracovníkem ani ostrahou, z důvodů velikosti staveniště by to bylo neekonomické řešení, proto se brány po projetí budou zavírat. Dále bude rozšířena stávající, zpevněná asfaltová plocha za pomoci recyklátu navezeného na geotextílii. Na staveništi budou umístěny 4 kontejnery a to 1 sanitární, 2 obytné, první jako šatna pro pracovníky, druhý jako kancelář stavbyvedoucího a 1 kontejner určený jako sklad. Tyto kontejnery budou napojené na staveništní přípojky a sanitární kontejner bude dočasně napojen na stávající kanalizaci. K těmto kontejnerům povede chodník provedený z recyklátu uloženého na geotextílii šířky 1 m. Na severní straně staveniště bude vybudována otevřená skládka materiálů, a to za pomoci recyklátů navezeného na geotextílii. Tato zpevněná plocha bude sloužit i pro umístění kontejnerů na odpad a suť z bouracích prací. Pro demolici únikového schodiště bude speciálně umístěn kontejner na suť hned vedle bouraného schodiště. V jihozápadní straně staveniště je navrhnutá skládka ornice a zeminy pro zásypy.

Přesné umístění kontejnerů, skládek, komunikací je na výkrese V02 zařízení staveniště.

5.2 Doprava

5.2.1 Mimostaveništní doprava

Doprava mimo staveniště je podrobně řešena v kapitole 2 Situace stavby se širšími dopravními trasami, kde je řešena doprava strojů a materiálů potřebného k technologické etapě zakládání.

V kapitole 7 jsou řešeny stroje pro technologickou etapu zakládání a jsou zde uvedeny dopravní prostředky pro mimostaveništní dopravu. Hlavním prvkem budou Tatrovky Phoenix pro odvoz zeminy na skládku.

5.2.2 Vnitrostaveništní doprava

Vnitrostaveništní doprava je řešena převážně po vnitrostaveništní jednosměrné komunikaci délky 43 m a šířky 4,35 m. Tato komunikace se nachází v severní části staveniště a je z původních asfaltových ploch, které jsou rozšířeny recyklátem umístěním na geotextílii. Po zbylém staveništi se budou materiály přepravovat pomocí rypadlo-nakladače, pomocí stavebních koleček, nebo ručně.

Přemístění ornice a zeminy pro zásypy na skládku v jižní části staveniště bude prováděno pomocí rypadlo-nakladače případně rovnou za pomoci bagru při vykopu jámy.

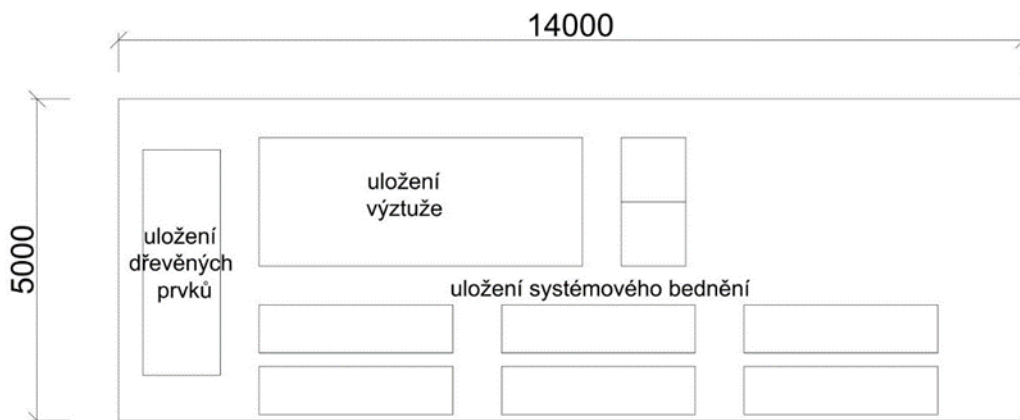
Při betonáži základové desky a suterénních stěn bude beton přepravován pomocí autočerpadla, výztuž bude přemísťována po svazcích pomocí rypadlo-nakladače, následně zabudována ručně. Umístění vysokotlakého čerpadla, míchacího zařízení pro tryskovou injektáž a autočerpadla pro přepravu betonu je ve výkresu V04 umístění strojů na staveništi.

5.3 Objekty zařízení staveniště

5.3.1 Skladovací objekty

Otevřený sklad:

Vnější zpevněná skladovací plocha je umístěná v severní části staveniště. Je zřízena z recyklátu uloženého na geotextílii o mocnosti min 100 mm. Skládku je obdélníkového tvaru o rozměrech 14 x 5 m. Slouží pro uložení dřevěných prvků pro zbudování laviček a pro dřevěné bednění vodorovné části bílé vany. Dále pro systémové bednění suterénních stěn a betonářské výztuže pro armování bílé vany.

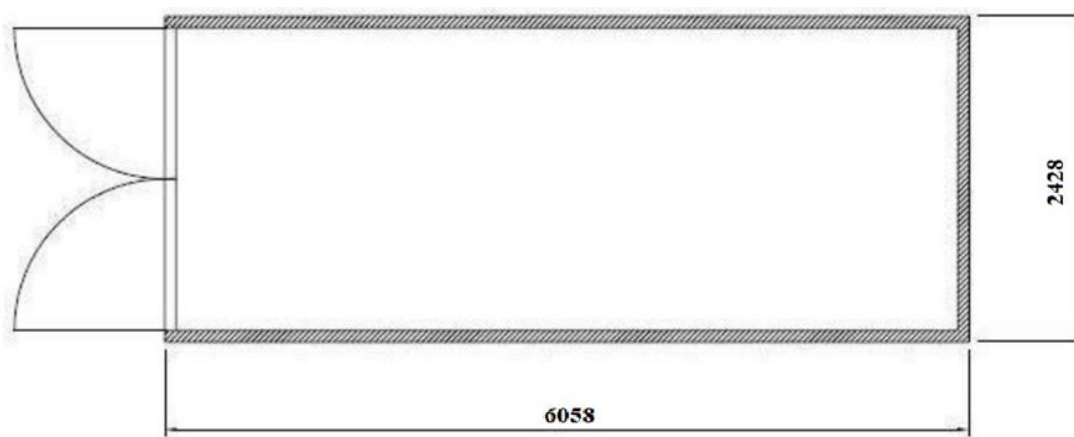


Obrázek 22 Otevřená skládka materiálů

Uzavřený sklad:

Sklad v této technologické etapě bude sloužit zejména pro uskladnění ručního nářadí, měřičských pomůcek a drobného materiálu. Jedná se o skladový kontejner typu 1/P s čelím otevíráním dveří a rozměry d x š x v - 6,0 x 2,5 x 2,6 m.

Vybavení: tento kontejner je bez vybavení

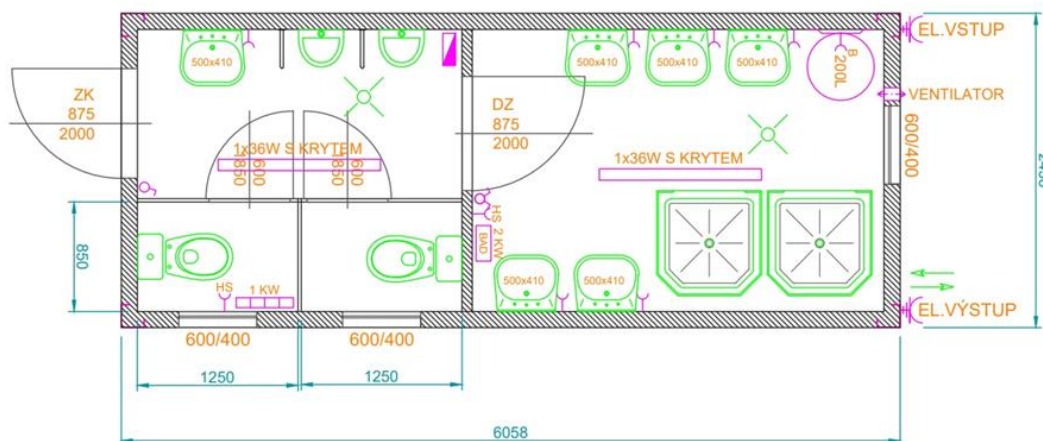


Obrázek 23 Půdorys skladovacího kontejneru 1/P [3]

5.3.2 Sociální zařízení staveniště

Pro staveniště je navržen jeden sociální kontejner typu 2/S (kombi) se záchody sprchami a umyvadly, který bude napojen na vodovodní přípojku a kanalizaci. Kontejner je vybaven dvěma záchody s porcelánovou mísou, 6 ks umyvadel, 2 ks porcelánových pisoárů a 2 ks sprchové kabiny s plastovým závěsem.

Vybavení: venkovní přívod a vývod 400 V/32 A, rozvodná krabice
2 ks zářivka
5 ks zásuvka vodotěsná k umyvadlu
1 ks elektrický přímotop



Obrázek 24 Půdorys sociálního kontejneru [3]

5.3.3 Provozní zařízení staveniště

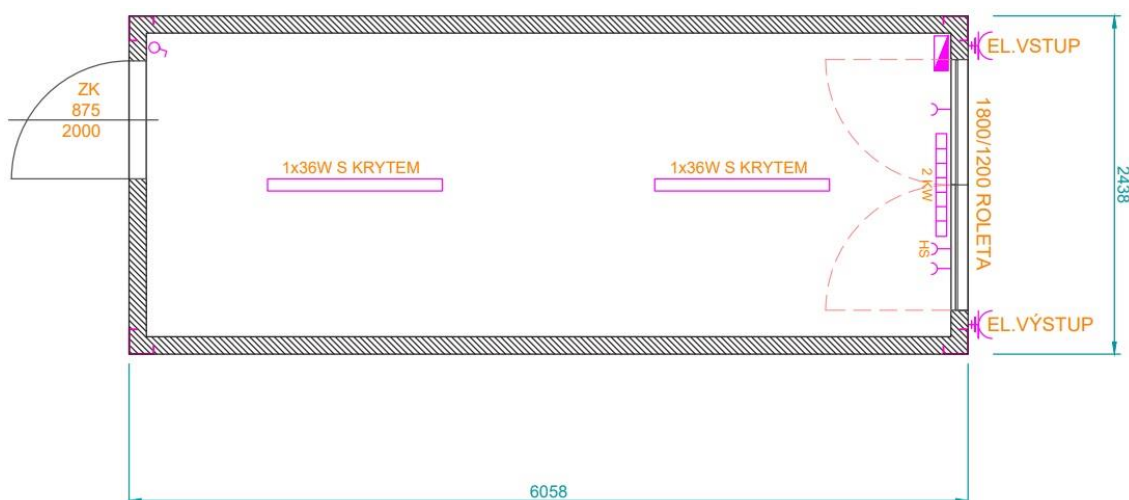
Na staveništi budou umístěny dva obytné kontejnery typu 1/O. První z těchto kontejnerů bude sloužit jako šatna a zázemí pro zaměstnance, kde se budou moci převléct odpočinout si, popřípadě sníst si jídlo v polední pauze.

Druhý kontejner bude sloužit jako kancelář pro stavbyvedoucího, také se počítá s jednacím stolem, za kterým se v menším počtu můžou dělat jednání s investorem. V tomto kontejneru budou umístěny dva stoly se židlemi, dále zde bude umístěn počítač s tiskárnou.

Na kontejneru stavbyvedoucího budou vyvěšeny informační tabule s důležitými telefonními čísly a informacemi. Na kontejneru pro pracovníky bude umístěn zelený kříž značící umístění lékárničky a tato lékárnička musí být umístěna v kontejneru nebo zabudována před ním.

Napojení kontejnerů na elektrickou energii bude přes redukci napětí umístěnou na sloupež vysokého vedení u ulice Antošovická. Napojen bude první nejbližší kontejner (kontejner stavbyvedoucího), z kterého se následně napojí další kontejnery.

Vybavení: venkovní přívod a vývod 400 V/32 A, rozvodná krabice
 2 ks zářivka
 2 ks zásuvka
 elektrický přímotop



Obrázek 25 Obytný kontejner [3]

5.3.4 Kontejnery na odpad

Pro ochranu životního prostředí bude na staveništi třízen odpad. Kontejnery na stavební odpad, nádoby na komunální odpad, plasty, sklo a papír budou umístěny v severní části staveniště vedle otevřené skladovací plochy.

Kontejner na suť

Na stavbě budou umístěny 2 kontejnery na suť. Jeden vedle bouraného únikového schodiště. Druhý bude umístěný v severní části staveniště viz výkres V02 zařízení staveniště a bude sloužit pro bourací práce a rekonstrukci původního objektu mateřské školy. Kontejnery budou vyváženy po domluvě firmou OZO Ostrava s.r.o.

Kontejner o objemu 9 m³ s dvoukřídlými vraty. Vhodný pro lanové i hákové natahování. Kontejner se nesmí plnit úplně plný, mohlo by nastat, že nákladní auto ho nebude schopno naložit.

Rozměry: délka x šířka x výška
 3335 x 1820 x 1500 mm



Obrázek 26 Kontejner na suť [4]

Plastový kontejner na směsný odpad

Na staveništi bude umístěn jeden plastový kontejner černé barvy na komunální odpad, který bude vyvážen během běžných svozů velkých kontejnerů, co dva týdny. Tento odvoz bude zajištěn firmou OZO Ostrava s.r.o., která dostane speciální povolení pro vjezd na staveniště.

Rozměry plastového kontejneru: délka x šířka x výška
 1370 x 1210 x 1465 mm



Obrázek 27 Plastový kontejner na komunální odpad [4]

Nádoby na tříděný odpad

Na staveništi budou umístěny nádoby na tříděný odpad a to plasty, sklo, papír a na BIO odpad. Tyto nádoby budou vyváženy pravidelně firmou OZO Ostrava s.r.o.

Na plasty bude žlutý plastový kontejner o rozměrech délka x šířka x výška
1370 x 1210 x 1465 mm

Pro ostatní tříděný odpad budou plastové popelnice o rozměrech délka x šířka x výška
580 x 720 x 1070 mm

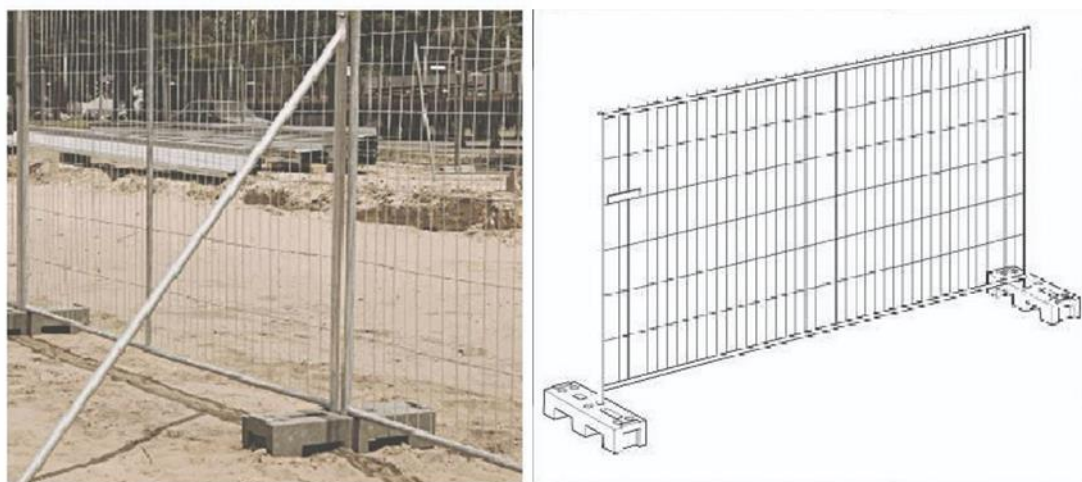


Obrázek 28 Nádoby na tříděný odpad [4]

5.3.5 Zabezpečení staveniště

Mobilní oplocení

Staveniště bude zabezpečeno proti vniku cizích osob mobilním oplocením o výšce 2 m. Jedno pole je dlouhé 3,5 m a každé pole bude kotveno pomocí betonových patek a vzpěr viz obrázek 29. Pro větší tuhost budou pole mezi sebou spojena spojkami.



Obrázek 29 Mobilní oplocení s betonovými patkami [5]

Vjezd na staveniště je řešen taktéž pomocí mobilního oplocení, a to ze dvou polí, kdy každé pole bude osazeno do betonové patky spojeno pomocí otočného závěsu a na druhé straně osazeno pojízdným kolečkem pro lehčí manipulaci. Při šířce polí by vznikl průjezd 7 m, což není na staveništi možné z důvodu těsného prostoru u vjezdu, proto se při zavření budou pole překrývat, aby vznikl průjezd široký 5,5 m. Takto zařízeny budou obě brány pro vjezd a výjezd ze stavby, viz výkres V02 zařízení staveniště.



Obrázek 30 Části mobilního oplocení [5]

Označení staveniště

Staveniště bude označeno zákazovými značkami zákaz vstupu na staveniště, viz obrázek 31, které budou umístěny na mobilním oplocení. Celkově bude na oplocení umístěno 5 těchto tabulek.



Obrázek 31 Zákazová tabulka [6]

Každá brána bude mít tabulku označující zákaz vstupu na staveniště mimo pracovníků. Vstup v osobních ochranných pomůckách a kontakt na firmu provádějící stavbu, viz obrázek 32. Tyto tabulky budou na stavbě 2.



Obrázek 32 Tabulka označující zákaz vstupu na staveniště mimo pracovníků [6]

5.4 Staveništní přípojky

5.4.1 Přípojka vody

Napojení

Zajištění vody pro stavební práce bude z nově zbudované vodovodní přípojky HDPE, SDR 11 DN 40. V původního objektu mateřské školy za vodoměrem bude zřízen výstup na severní fasádu objektu. Napojení hygienického kontejneru na vodu bude z jižní strany objektu mateřské školy, kde bude pomocí stávajících rozvodů pitné vody v prostorech 1 S provedeno napojení.

Tabulka 6 Potřeba vody pro stavební účely

Druh	Spotřeba vody na MJ.	MJ. [m ³]	Potřeba [l]
Mísící zařízení pro TI	200 l/m ³	7	1400
Mytí náradí	15 l	-	15
Zvlhčování při bouracích pracích	1 l/m ³	118	118
Celkem Q₁			1533

Tabulka 7 Potřeba vody pro hygienu pracovníků

Druh	l/pracovníka	Pracovníků	Potřeba [l]
WC, umyvadla a tekoucí teplá voda	25	11	275
Sprcha	45	11	495
Celkem Q₂			770

Výpočet:

$$Q = \frac{(Q_1 \times k_1) + (Q_2 \times k_2)}{t \times 3600} = \frac{(1533 \times 1,5) + (770 \times 2,7)}{9 \times 3600} = 0,14 \text{ l/s}$$

Kde: Q.....potřeba vody [l / s]

Q₁....potřeba vody pro výrobní účely za směnu [l / směna]

Q₂....potřeba vody pro hygienu pracovníků za směnu [l / směna]

k₁....koeficient nerovnoměrnosti spotřeby pro stavební práce [-]

k₂....koeficient nerovnoměrnosti spotřeby pro hygienu a životní potřeby [-]

t.....čas odběru vody [hod]

Potřeba vody pro staveniště je vypočtena na Q = 0,14 l / s. Přípojka HDPE, SDR 11 DN 40 má průtok Q_D = 1,926 l / s, pro potřeby staveniště tato přípojka vyhoví.

5.4.2 Elektrická přípojka

Napojení

Připojení elektrické energie bude ze dvou míst na staveništi. Pro provádění prací bude umístěn rozvaděč u staré hasičské zbrojnice, který bude napojen z této budovy. Napojení

kontejneru bude přes redukci napětí umístěnou na sloupež vysokého vedení u ulice Antošovická viz výkres V02 zařízení staveniště.

Tabulka 8 Potřeba elektrické energie

Vybavení staveniště	Spotřeba [kW]	Počet kusů	Celková spotřeba [kW]
Skladovací kontejner	0	1	0
Hygienický kontejner	2,3	1	2,3
Obytný kontejner	3	2	6
Kotoučová pila	1,4	1	1,4
Vrtačka	0,7	1	0,7
Svářečka	3,7	1	3,7
Celkem P1			14,1
Potřeba elektrické energie pro vnitřní osvětlení			
Vybavení staveniště	Spotřeba [W]	Počet kusů	Celková spotřeba [kW]
Skladovací kontejner	0	1	0
Hygienický kontejner	36	2	0,072
Obytný kontejner	36	4	0,144
Celkem P2			0,216

Výpočet pro příkon staveništní energie:

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

$$S = 1,1 \times \sqrt{(0,5 \times 14,1 + 0,8 \times 0,216 + 0)^2 + (0,7 \times 14,1)^2}$$

$$S = 13,45 \text{ kW}$$

Potřeba elektrické energie pro staveniště je spočtena na $S = 13,45 \text{ kW}$

P1 – Příkon elektrické energie

P2 – Příkon vnitřního osvětlení

P3 – Příkon vnějšího osvětlení

Použité koeficienty

1,1 – koeficienty rezervy na nepředvídané zvýšení výkonů

0,5 – koeficient současnosti elektrických motorů

0,8 – koeficient současnosti vnitřního osvětlení

0,7 – fázový posun

5.4.3 Kanalizační přípojka

Přípojka kanalizace pro zařízení staveniště bude zřízena z hygienického kontejneru do stávající jednotné kanalizace. Zřízená přípojka bude délky 14 m z odpadních trubek KG DN 110 zaústěných do nově zřízené odpadní šachty. Do odpadní šachty budou později zavedeny splaškové vody z celého objektu, i dešťová voda z poloviny střechy objektu. Odtud budou splaškové vody odváděné stávající jednotnou kanalizací. Napojení hygienického kontejneru na kanalizační přípojku viz výkres V02 zařízení staveniště.

5.4.4 Přípojka plynu

Přípojka plynu pro staveniště není požadována.

5.4.5 Přípojka telekomunikací

Přípojka telekomunikací pro staveniště není požadována.

5.5 Likvidace zařízení staveniště

Staveniště bude bez výrazných změn ponecháno pro další technologické etapy. Po dokončení stavby se odvezou stavební buňky vykope se staveništní přípojka kanalizace a odstraní se mobilní oplocení. Dále bude probíhat odstranění vnějších skladovacích ploch a jejich náhrada asfaltovým krytem pro parkovací stání. Po odstranění prvků staveniště budou probíhat finální terénní úpravy. Tyto práce už nejsou řešeny v bakalářské práci.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

6. ČASOVÝ PLÁN

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Lukáš Bernatík

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ, Ph.D.

BRNO 2021

6 Časový plán

Časový plán jsem zpracovával v programu Contect. V tomto programu jsem časově seřadil posloupnost technologické etapy zakládání. Celková doba výstavby technologické etapy zakládání je 57 pracovních dnů.

Časový plán je v samostatné příloze časový plán.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

7. NÁVRH STROJNÍ SESTAVY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Lukáš Bernatík

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ, Ph.D.

BRNO 2021

7 Návrh strojní sestavy

V této kapitole jsou navrženy stroje pro technologickou etapu zakládání. Stroje jsou rozděleny do 4 podkapitol. V prvních třech podkapitolách jsou uvedeny velké stroje potřebné k vykonání daných prací. Ve čtvrté podkapitole „nářadí“ je uvedeno převážně ruční elektrické nebo benzinové nářadí, které bude zapotřebí k provedení prací.

Výběr velkých strojů je řešen vždy ze dvou možných variant. Lepší varianta pro technologickou etapu zakládání a pro danou stavbu je uvedena níže. Porovnávání možných variant je uvedeno v příloze „Ověření vhodnosti strojů“.

7.1 Stroje pro zemní práce

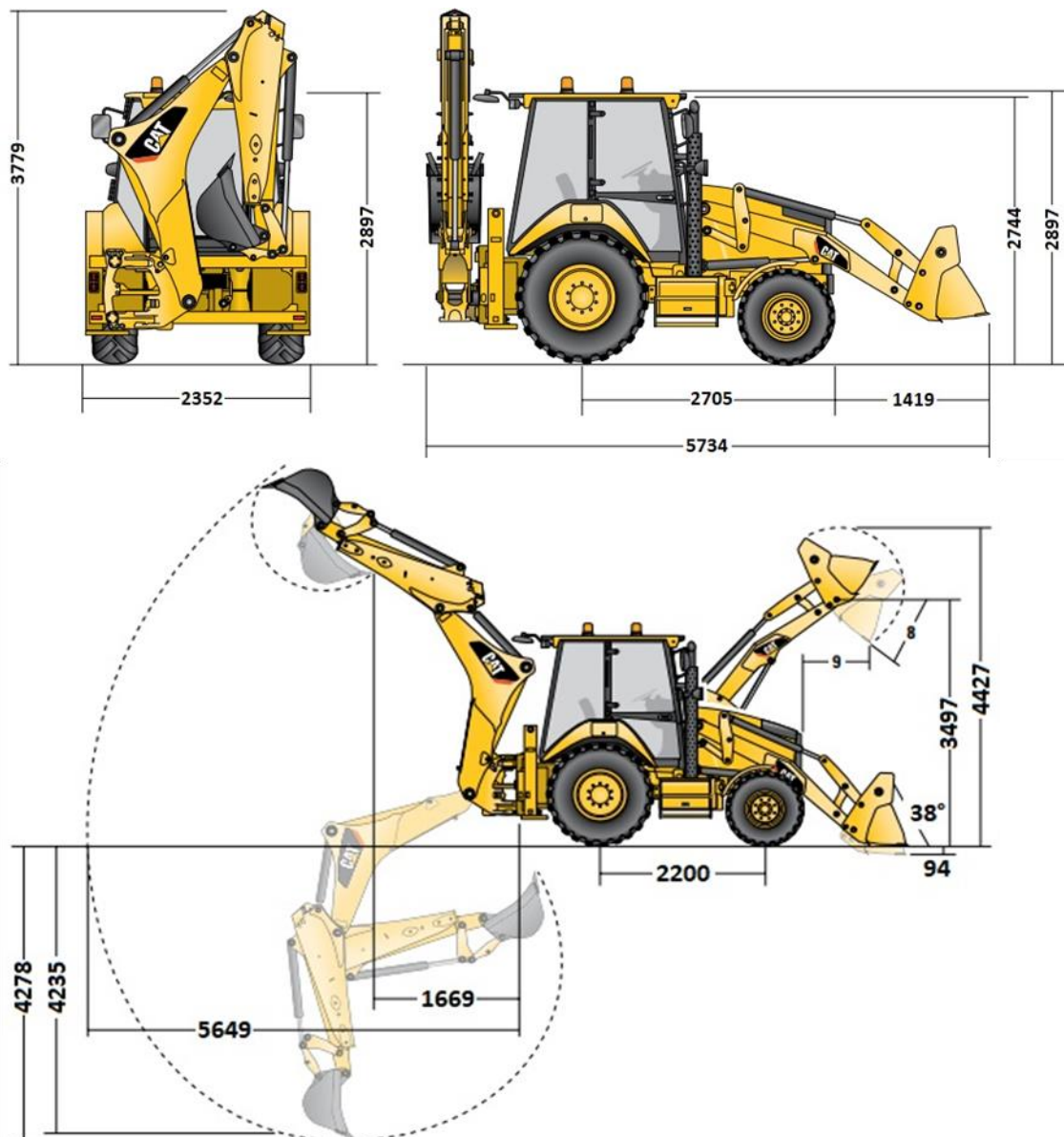
Navržené stroje pro zemní práce budou zapůjčeny firmou Zeppeline, která má pobočku v Ostravě na ulici Betonářská 880/16, 712 00 Slezská Ostrava-Muglinov. K těmto strojům bude vypůjčen pro odvoz vytěženého materiálu nákladní automobil od firmy Tatra. Stroje jsou navrženy tak, aby byly schopny z pobočky v Ostravě dojet na staveniště po své ose. Podrobná trasa strojů viz kapitola 2 situace stavby se širšími vztahy dopravních tras.

7.1.1 Skrývka ornice

Skrývka ornice je rozdělena a koná se na 3 místech staveniště. Ornice bude skladována na stavebním pozemku ze všech 3 ploch viz výkresy V01 Přípravné práce a V02 Zařízení staveniště. Pro provádění prací jsem zvolil rypadlo-nakladač, který bude pracovat samostatně. Pomocí lopaty nakládacího zařízení bude shrnovat ornici, následně ji odvázet na skládku ornice. Dále bude rypadlo-nakladač využit pro vybourání asfaltových ploch pomocí hydraulického kladiva a následně naložení na nákladní automobil.

Základní technické parametry rypadlo-nakladače:

Typ stroje	Rýpadlo-nakladač 432F2
Výkon stroje	74,5 kW
Váha stroje	8479 kg
Objem lopaty nakladače	1,03 m ³
Objem lopaty rypadla	0,29 m ³
Rychlost pojezdu naloženého	9,6 km/h
cestovní rychlost	40 km/h



Obrázek 33 Rozměry rypadlo-nakladače [7]

Základní technické parametry hydraulického kladiva:

Typ zařízení	H70S
Hmotnost	430 kg
pro stroje do	5-8 t
rozměry (d / š / v)	1580 / 690 / 350 mm
počet úderů za minutu	600–1850 ú/min
průměr nástroje	70 mm
průměr šroubovice	1017 mm



Obrázek 34 Hydraulické kladivo H70S [8]

Tabulka 9 Vstupní údaje pro výpočet skrývky ornice

Vstupní údaje - skrývka ornice			
popis	značka	jednostka	rypadlo-nak.
šířka radlice dozeru	W	m	2,406
výška radlice dozeru	H'	m	0,42
souč. ztráty zemin únikem do stran radlice	k_z	-	0,965
souč. vlivu zeminy	k_t	-	1,2
souč. časového využití dozeru	$k_{\check{c}}$	-	0,75
dráha hnutí	$L_1=L_2$	m	9
rychlost hnutí	v_1	m/s	0,83
rychlost zpáteční jízdy	v_2	m/s	1,94
cena pronájmu	c_4	Kč/den	3500
objem těžené zeminy	V_v	m^3	104,7

Tabulka 10 Výpočet doby vypůjčení stroje pro skrývku ornice

Výpočet - skrývka ornice		
popis	vzorec	rypadlo-nak.
doba těžení dozeru - [s]	$t_1=L_1/v_1$	10,8
doba zpáteční jízdy dozeru - [s]	$t_2=L_2/v_2$	4,6
doba pracovního cyklu dozeru - [s]	$t_{cykl}=t_1+t_2$	15,5
objem hnutého hranolu - [m^3]	$V_{max}=0,8 \times W \times H'^2$	1,03
pracovní výkonnost dozeru - [m^3/h]	$Q_{p,o}=(3600/t_{cykl}) \times V_{max} \times k_z \times k_t \times k_{\check{c}}$	208,00
čas potřebný k vykonání - [hod]	$t=V_v/Q_{p,o}$	0,50
doba vypůjčení - [den]	zaokrouhl. na celé dny	1

Tabulka 11 Vstupní údaje pro výpočet přesunu ornice

Vstupní údaje - přesun ornice			
popis	značka	jednostka	rypadlo-nak.
dopravní vzdálenost	L	m	35
rychlost přepravy	v_3	m/s	2,67
doba naložení	t_n	s	15
doba vyložení	t_v	s	10
objem lopaty	V_l	m^3	1,03
přepřavovaný objem ornice	V_p	m^3	120,4
koef. Pro přepočítání zeminy na rostlý stav	k_0	-	1
koef. Výkonového využití	k_v	-	1
koef. Časového využití	k_c	-	0,9
koef. Intenzity využití	k_i	-	0,9
cena pronájmu	c_4	kč/den	3500

Tabulka 12 Výpočet doby přesunu ornice

Výpočet - přesun ornice		
popis	vzorec	rypadlo-nak.
doba odvozu, návratu vozidla - [s]	$t_{dp}=t_{dpr}=L/v_3$	13
doba pracovního cyklu nakladače - [s]	$t_{cykl}=t_n+t_{dp}+t_v+t_{dpr}$	51
pracovní výkonnost nakladačů - [m^3/h]	$Q_{p,t}=(3600/t_{cykl})\times V_l\times k_0\times k_v\times k_c\times k_i$	58,6
čas provádění práce-přesunu - [hod]	$t_p=V_p/Q_{p,t}$	2,05
doba vypůjčení - [den]	zaokrouhl. na celé dny	1

Tabulka 13 Výpočet celkové ceny za pronájem stroje pro skrývku ornice

Výpočet - finanční náročnost		
popis	vzorec	rypadlo-nak.
Dny vypůjčení - [dnů]	zaokrouhlení nahoru na celé dny	1
Cena za vypůjčení - [Kč]	dny vypůjčení $\times c_4$	3500

7.1.2 Výkop stavební jámy

Pro výkop stavební jámy je navrženo rypadlo, které bude sloužit primárně k těžbě stavební jámy, a přesunu vykopaného materiálu na nákladní automobil. Pojezd stroje pro výkop stavební jámy je naznačen ve výkrese V03 Hloubení stavební jámy

Obecné parametry výkopu:

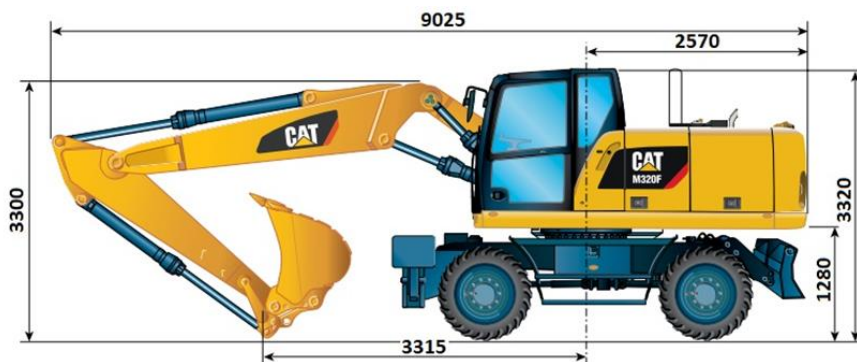
objem výkopu stavební jámy je $V_j = 435,7 m^3$

objem výkopu rýh $V_r = 12,3 \text{ m}^3$

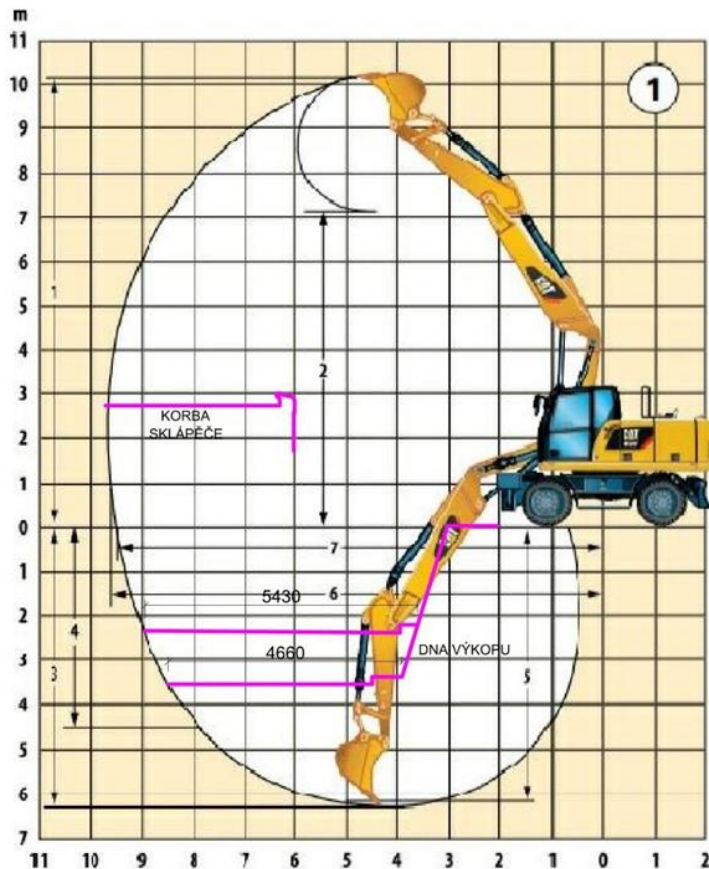
objem zeminy v nakypřeném stavu $V_j + V_r = 448 \text{ m}^3 = V \times 1,22 = V_n = 546,5 \text{ m}^3$

Základní technické parametry:

Typ stroje	Kolové rypadlo M320F
Výkon stroje	129,4 kW / 176 hp
Váha stroje	20020 kg
Objem lopaty	1,0 m ³
Přepavní rychlost	39 km / h



Obrázek 35 Rozměry rypadla [9]



Obrázek 36 Hloubkový dosah rypadla [9]

Tabulka 14 Vstupní údaje pro výpočet výkopu stavební jámy

Vstupní údaje			
popis	značka	jednotka	M320F
Doba pracovního cyklu	t_{cykl}	s	30
Objem lžice rypadla	V	m^3	1
Koef. rozpojitelosti hornin	k_1	-	0,96
Koef. kvality obsluhy	k_2	-	1
Koef. úhlu otáčení	k_3	-	0,9
Koef. opotřebení lopaty rypadla	k_4	-	0,9
Koef. objemu lopaty ku objemu korby	k_5	-	0,96
cena pronájmu rypadla	c_1	Kč/den	7900
Objem těžené zeminy	V_v	m^3	447,95

Tabulka 15 Výpočet ceny za pronájem stroje pro výkop jámy

Výpočet		
popis	vzorec	M320F
Pracovní výkonnost stroje - [m^3/h]	$Q_{p,v} = (3600/t_{\text{cykl}}) \times (V \times k_1 \times k_2 \times \dots \times k_n)$	89,58
čas provádění práce výkopu - [hod]	$t = V_v / Q_{p,v}$	5,00
Počet dnů práce stroje - [dnů]	$t/\text{prac. Doba (8h)}$	0,63
Dny vypůjčení - [dnů]	zaokrouhlení nahoru na celé dny	1
Cena za vypůjčení - [Kč]	$\text{dny vypůjčení} \times c_1$	7900

7.1.3 Odvoz vytěžené zeminy

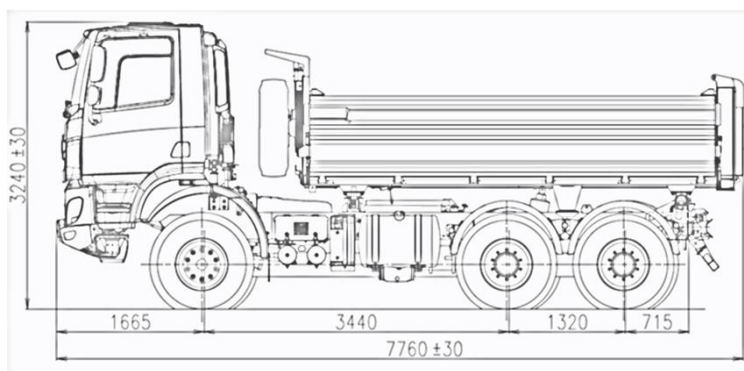
Pro odvoz zeminy na skládku firmy OZO Ostrava a.s. jsem vybral nákladní automobil Tatra Phoenix. Tento automobil bude sloužit i k odvozu odstraňovaného asfaltového krytu.

Odvoz zeminy:

celkové množství odvážení zeminy – nakypřená zemina:	380 m^3
asfaltový kryt	13,1 m^3
vzdálenost skládky:	7 km

Technické údaje:

Značka, typ vozidla:	Tatra Phoenix T158-8P5R33.343
užitná hmotnost:	19 750 kg
Celková hmotnost vozidla	30 000 kg
Max. rychlost	85 km/hod
Objem korby	10 m ³



Obrázek 37 Tatra Phoenix [10]

Tabulka 16 Vstupní údaje pro výpočet odvozu vytěžené zeminy

Vstupní údaje			
popis	značka	jednostka	Phoenix
objem korby	V_t	m ³	10
užitná hmotnost	U_v	kg	19750
objemová hmotnost zeminy	g_n	kg/m ³	1800
výkon těžebního stroje	Q_p	m ³ /h	89,58
doba pro přistavení vozidla	t_m	min	1
vzdálenost na skládku	L	km	7
rychlost naloženého vozidla	v_p	km/h	45
rychlost prázdného vozidla	v_{pr}	km/h	60
doba vykládky vozidla	t_v	min	1
doba pojezdu na skládce	t_{sk}	min	5
koef. Pro přepočítání zeminy na rostlý stav	k_0	-	1
koef. Výkonového využití	k_v	-	1
koef. Časového využití	k_c	-	0,83
koef. Intenzity využití	k_i	-	0,8
cena za vypůjčení časové	c_2	kč/hod	980
cena za vypůjčení podle ujetých km	c_3	kč/km	37
objem odvážené zeminy nakypřené	V_o	m ³	380

Tabulka 17 výpočet celkové ceny za odvoz vytěžené zeminy

Výpočet		
popis	vzorec	Phoenix
vezený objem jednoho vozidla - [m ³]	$V=U_v/g_n \leq V_t$	10,00
doba naložení vozidla - [min]	$t_n=(60 \times V/Q_p)+t_m$	7,7
doba odvozu zeminy - [min]	$t_{dp}=(L/v_p) \times 60$	9,3
doba návratu vozidla - [min]	$t_{dpr}=(L/v_{pr}) \times 60$	7,0
doba trvání pracovního cyklu - [s]	$t_{cykl}=(t_n+t_{dp}+t_{sk}+t_v+t_{dpr}) \times 60$	1802
pracovní výkonnost vozidla - [m ³ /h]	$Q_{p,v}=(3600/t_{cykl}) \times V \times k_0 \times k_v \times k_c \times k_i$	13,27
návrh počtu vozidel - [-]	$P=t_{cykl}/(t_n \times 60)$	3,90
vypůjčení kusů vozidel - [kusy]	$P \div \text{na celé ks}$	4
vypůjčení z hlediska času - [hod]	$D_{v,\check{c}}=V_o/(Q_{p,v} \times P)$	7,16
doba vypůjčení na započaté hodiny - [hod]	$D_{v,\check{c}} \div \text{na započ hod}$	8,00
vypůjčení z hlediska ujetých km - [km]	$D_{v,km}=(V_o/V) \times (L \times 2)$	532,0
cena za hodinové vypjčení - [kč]	$C_h=D_{v,\check{c}} \times P \times c_2$	31360
cena za vypůjčení podle ujetých km - [kč]	$C_{km}=D_{v,km} \times c_3$	19684
účtovaná cena - [kč]	celkem C_h+C_{km}	51044

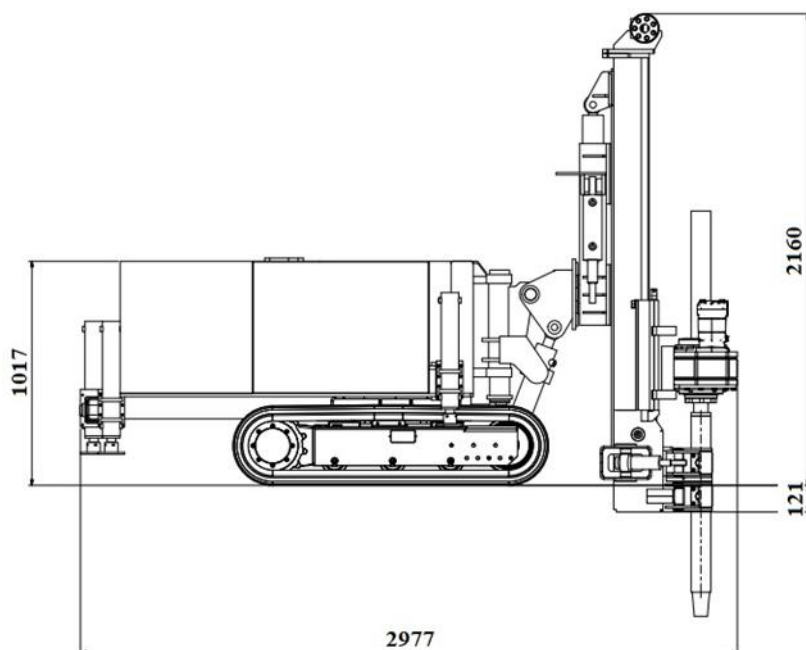
7.2 Stroje pro podchycení objektu

Pro podchycení objektu je navržena metoda tryskové injektáže. Strojní sestava pro provedení navržené tryskové injektáže je od firmy Hinton a.s.

7.2.1 Vrtná souprava

Pro provedení vrtu na tryskovou injektáž bude použita maloprofilová vrtná souprava HVS 145E GKR. Pro předvrtání přes základ stávajícího objektu je nutné použít jádrového předvrtu.

Hloubka vrtu	4,5 m
počet vrtů	15 ks
úhel vrtů	7°



Obrázek 38 Vrtná souprava [11]

Tabulka 18 Parametry vrtné soupravy

Technické parametry		
popis	jednotka	HVS-145E GKR
Délka stroje	mm	2977
Šířka stroje	mm	900
Výška stroje	mm	1017
Hmotnost stroje	t	2,2
Motor	kW	45
Úhel vrtu maximální	stupně	45
Hloubka vrtu	m	5
min průměr vrtu	mm	45
max průměr vrtu	mm	219

7.2.2 Vysokotlaké čerpadlo

Pro provedení tryskové injektáže je potřeba výkonného čerpadla, které bude pomocí trysek vhánět směs do okolní zeminy a tím ji rozrušovat. Navržená je vysokotlaké čerpadlo Metax s míchacím zařízením a sílem.



Obrázek 39 Vysokotlaké čerpadlo, míchací zařízení a silo [11]

7.2.3 Nákladní automobily pro dovoz strojí sestavy

Strojní sestava se bude dovážet z firmy Hinton a.s., která má sídlo a sklad v Praze. Pro dovoz jsou vybrány nákladní automobily, a to Volvo FH 84F 8x4 s hydraulickou rukou FASSI F 710 RA, které bude osazeno návěsem Panav NV 35 a poveze silo a vrtnou soupravu. Druhé nákladní auto bude MAN TGM 12.280, EURO 4. Toto auto poveze míchací s vysokotlakým čerpadlem. Tyto nákladní automobily nebudou zajíždět na staveniště z důvodů velkých poloměrů zatáčení. Nákladní automobily zůstanou odstaveny na ulici Chalupova pro dobu vykládky.

Přepravní rozměry prvků jsou:	d / š / v	hmotnost
vrtná souprava:	2977/900/1017	2,2 t
vysokotlaké čerpadlo:	7000/2500/2600	5 t
míchací zařízení:	8000/2500/2700	5 t

Volvo FH 84F 8x4 s hydraulickou rukou FASSI F 710 RA

Maximální nosnost hydraulické ruky: 12,5 t

Délka: 4 m

Šířka: 2,5 m

maximální nosnost: 10 t



Obrázek 40 Nákladní automobil Volvo s hydraulickou rukou [12]

Návěs Panav NV 35

Nosnost	28520 kg
Ložná plocha délka	11680 cm
ložná plocha šířka	2500 cm
Ložná plocha výška	800 cm



Obrázek 41 Návěs Panav NV 35 [13]

Nákladní automobil MAN TGM 12.280, EURO 4

Délka: 8 m
Šířka: 2,5 m
maximální nosnost: 5,6 t



Obrázek 42 Nákladní automobil MAN [14]

7.3 Stroje pro betonáž

Beton bude dovážen z betonárny Slezský beton a.s. beton bude dovážen pomocí autodomíchávačů a na staveništi přečerpáván pomocí pumpomixu (PUMI) nebo autočerpadla. Zaleží, které konstrukce budou zrovna betonovány. Pro malý objem podkladního betonu ve spodní úrovni základové spáry pod výtahem bude tento podkladní beton míchán na stavbě ve stavební míchačce.

Objemy betonů:

Podkladní beton C8/10	25,61 m ³
Vodonepropustný beton na desku	51,6 m ³
Vodonepropustný beton na zdi	47,2 m ³

7.3.1 Dovoz betonové směsi

Převážně bude beton dovážen autodomíchávači, v případech, kdy se bude betonovat základová deska pod výtahem nebo stěny výtahu, bude pro dovoz zvolen pumpomix.

Autodomíchávač Putzmeister P9 G

Jmenový objem	9 m ³
Úhel montáže	11,4°
výška vozidla	2,697 mm



Obrázek 43 Autodomíhávač [15]

Pumpomix (PUMI) typu CIFA MK25H

Výložník	24 m
výškový dosah	23,8 m
boční dosah	19,6 m
maximální výkon	58 m ³ /h
váha vozidla	32 t
objem bubnu	6 m ³



Obrázek 44 Pumpomix PUMI [16]

7.3.2 Čerpadlo

Pro betonáž podkladní vrstvy v horní úrovni základové spáry, dále pro betonování desky vyztužené žebry a suterénních stěn bude použito autočerpadlo.

Výložník	28 m
výškový dosah	28 m
boční dosah	23,5 m

maximální výkon
váha vozidla

140 m³/h
24,5 t



Obrázek 45 Autočerpadlo [16]

7.3.3 Míchačka

Pro namíchání podkladního betonu bude použita stavební míchačka LESCHA S 180 l 230 V.

Objem	180 l
šířka	830 mm
výška	1390 mm
délka	1550 mm
hmotnost	106 kg

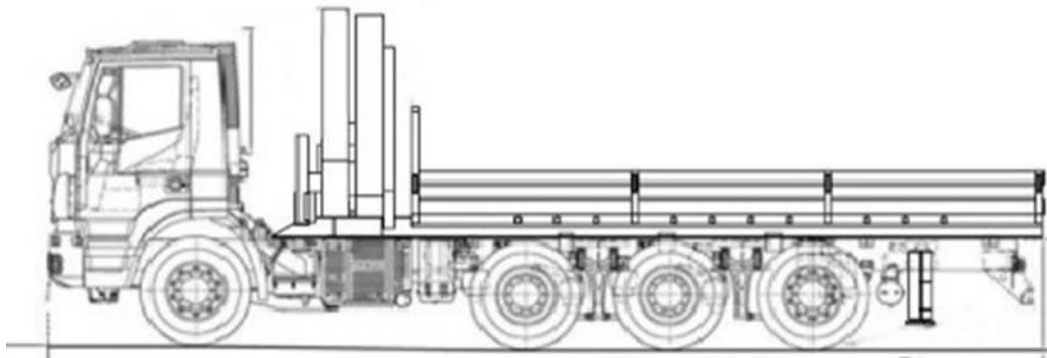


Obrázek 46 Stavební míchačka [17]

7.3.4 Dovoz materiálů

Dovoz bednění výztuže a dalšího materiálu pro technologickou etapu zakládání bude zajišťovat nákladní automobil Iveco STRALIS X-WAY.

Ložná plocha délka	7190 mm
ložná plocha šířka	2470 mm
užitné zatížení	17045 kg
maximální nosnost hydraul. ruky	10000 kg



Obrázek 47 Nákladní automobil Iveco s hydraulickou rukou [18]

7.4 Nářadí

Ruční elektrické, benzínové nebo dieselové nářadí pro technologickou etapu zakládání.

Vibrační pěch:

Vibrační pěch bude využit ke zhutnění zásypu za výtahem pod horní úrovní základové desky.

Tabulka 19 Vibrační pěch


Výkon	2800 W	A photograph of a vibratory tamper, a handheld power tool used for compacting soil or concrete. It has a yellow upper body with a black handle and a black base. The brand name 'BOSCH' is visible on the side.
palivo	benzín	
šířka nohy	280 mm	
odstředivá síla	17 kN	
hmotnost	68 kg	

Obrázek 48 Vibrační pěch [19]

Ohýbačka výztuže:

Výztuž bude dovezena na stavbu již ohýbaná. Tato ohýbačka bude sloužit k zahnutí třmínku pro spojení a případné dodělávky.


Tabulka 20 Ohýbačka výztuže

<p>Ruční ohýbání</p> <p>průměr prutu 18 mm</p> <p>hmotnost 8 kg</p>	 <p><i>Obrázek 49 Ruční ohýbačka výztuže [20]</i></p>
--	---

Kotoučová pila Bosch GKS 190:

Kotoučová pila bude sloužit k řezání a krácení desek pro lavičky, ale spíše pro provádění dřevěného bednění.

Tabulka 21 Kotoučová pila

<p>Příkon 1400 W</p> <p>průměr kotouče 190 mm</p> <p>hloubka řezu 70 mm</p> <p>hmotnost 4,2 kg</p>	 <p><i>Obrázek 50 Kotoučová pila [21]</i></p>
--	---

Kladivo sekací Bosch GSH 5 CE:

Kladivo bude sloužit u bouracích prací a u osekávání přečnávajících sloupů z tryskové injektáže.

Tabulka 22 Sekací kladivo

Příkon	1150 W	 <i>Obrázek 51 Kladivo sekací [22]</i>
energie příklepu	8,3 J	
hmotnost	6,2 kg	

Šroubovák vrtací Aku Stanley FatMax FMC607D2-QW:

Aku vrtačka bude sloužit ke šroubování a předvrtávání otvorů v dřevěných deskách pro bednění a lavičky.

Tabulka 23 Aku šroubovák

Napětí akumulátoru	18 V	 <i>Obrázek 52 Aku šroubovák [23]</i>
kroučící moment	55 Nm	
Hmotnost	1,5 kg	

Bruska úhlová Makita GA9020RF

Uhlová bruska bude sloužit k řezání a krácení betonářské výztuže. Dále k nařezání sloupů tryskové injektáže, pokud se vymění řezný kotouč.


Tabulka 24 Bruska úhlová

Příkon	2200 W	 <i>Obrázek 53 Bruska úhlová [24]</i>
průměr kotouče	230 mm	
hmotnost	5,8 kg	

Motorová pila Husqvarna 120 Mark II

Motorová pila bude sloužit k řezání a krácení dřevěných desek na lavičky a na dřevěné bednění. Pila se bude používat i na kácení stromů a keřů.


Tabulka 25 Motorová pila

Výkon motoru	1,5 kW	 <i>Obrázek 54 Motorová pila [25]</i>
délka lišty	35 cm	
palivo	benzín	
hmotnost	6 kg	

Svářečka elektrická Einhell TC-EW 150 Classic

Svářečka bude sloužit pro svařování výztuže.

Tabulka 26 Svářečka

Napětí	230 V	 <i>Obrázek 55 Svářečka [26]</i>
průměr svaru	2,5 mm	
hmotnost	10,8 kg	

Ponorný vibrátor Enar M38AFP

Ponorný vibrátor bude sloužit pro vibrování betonové směsi, a to především ve stěnách.


Tabulka 27 Ponorný vibrátor

Napětí	48 V	 <i>Obrázek 56 Ponorný vibrátor [27]</i>
průměr	38 mm	
délka hadice	5 m	
hmotnost	12 kg	

Lišta vibrační plovoucí Hervisa Perles

Vibrační lišta bude sloužit pro vibrování a uhlazení podkladního betonu a základových desek.

Tabulka 28 Lišta vibrační

<p>Výkon 1100 W</p> <p>délka 1500 mm</p> <p>hmotnost 17 kg</p>	 <p><i>Obrázek 57 Lišta vibrační [28]</i></p>
---	---



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

8. KVALITATIVNÍ POŽADAVKY A JEJICH ZAJIŠTĚNÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Lukáš Bernatík

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ, Ph.D.

BRNO 2021

8 Kvalitativní požadavky a jejich zajištění

V této kapitole je řešena kvalita provádění prací a kontrola vstupních materiálů pro technologickou etapu zakládání. Kontrola kvality musí být dodržována po celou dobu výstavby objektu. Kapitola je rozdělena na dvě hlavní odvětví, a to kontrola zemních prací a kontrola základů. Tyto kontroly jsou zpracované v příloze P3 Kontrolní a zkušební plán.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

9. BEZPEČNOST PRÁCE PŘI PROVÁDĚNÍ TECHNOLOGICKÉ ETAPY ZAKLÁDÁNÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Lukáš Bernatík

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ, Ph.D.

BRNO 2021

9 Bezpečnost práce při provádění technologické etapy zakládání

Zajištění bezpečnosti je jedním z hlavních faktorů, které je nutno na staveništi dodržovat. Je věcí každého pracovníka, aby dbal na bezpečnost a ochranu zdraví a předcházel následkům zranění. Každý pracovník musí být před příchodem na staveniště proškolen o bezpečnostních předpisech a o možných úrazech, které by se mohly na staveništi vyskytnout. Proškolení z BOZP musí každý pracovník stvrdit podpisem, který bude archivován, bez tohoto opatření by mu neměl být umožněn přístup na staveniště. Dále každý pracovník musí být vybaven potřebnými osobními ochrannými pomůcky (OOPP) a musí je na staveništi používat. Tyto pomůcky by měl zařídit zaměstnavatel na své vlastní náklady. Provádění veškerých prací musí být v souladu s technologickými postupy a platnými vyhláškami.

Bezpečnost práce je zpracována podle nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi v aktuálním znění, podle přílohy č. 6 plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi.

9.1 Základní údaje o stavbě

a) Základní údaje o druhu stavby

Jedná se o stavbu občanské vybavenosti, která je zděná z cihel. Stavba má tři nadzemní a jedno podzemní podlaží. Základy jsou řešeny jako plošné, železobetonová základová deska s návazností na stěny-bílá vana.

b) Název stavby

Domov pro seniory Antošovice

c) Místo stavby

Stavba se nachází na parcelách č. 1, 3/1, 3/2, 4/1 v K.Ú. Antošovice

d) Charakter stavby

Přístavba k stávajícímu objektu.

e) Účel užívání stavby,

Stavba občanské vybavenosti – domov pro seniory

f) Základní předpoklady výstavby

Řešená realizace technologické etapy zakládání bude probíhat 3 měsíce.

9.2 Obsah plánu

Níže jsou uvedeny postupy na staveništi řešící a specifikující jednotlivá opatření vyplývající z platných právních předpisů, s ohledem na místní podmínky ve vazbě na předpokládaný časový průběh prací při realizaci dané stavby, jedná se o:

a) Zajištění oplocení, ohrazení stavby, vstupů a vjezdů na staveniště, prostor pro skladování a manipulaci s materiálem.

Protože je stávající oplocení nevyhovující výšky a bude z části vybouráno bude staveniště po celém obvodu oploceno systémovým oplocením výšky 2 m. Na tomto oplocení budou umístěny značky zákazu vstupu viz kapitola 5 technická zpráva pro zařízení staveniště.

Vstup a vjezd na staveniště je shodný a vede ze severní strany na jednosměrnou vnitrostaveništní komunikaci. Na konci vnitrostaveništní komunikace je umístěn výjezd ze stavby. Vjezdy na staveniště budou osazeny uzavíratelnými bránami, na kterých bude umístěn zákaz vjezdu nepovoleným osobám. Dále zde budou umístěny značky, kterými se bude provádět místní úprava provozu vozidel na staveništi.

Skladovací plocha je v blízkosti vnitrostaveništní komunikace, která vede pod skladovací plochou a uzavírá ji. Skladovací plochy budou rovné a zpevněné. Uzavíratelný sklad je ve skladovacím kontejneru umístěném v buňkovišti.

Přísun materiálů bude zajištěn v souladu s postupem prací. Materiál bude skladován podle technických listů výrobce, a to v takové poloze, ve které bude zabudován do konstrukce. Materiál bude skladován tak, aby po celou dobu skladování byla zajištěna jeho stabilita a nedocházelo k jeho poškození. Prvky, které leží těsně na sobě, budou proloženy podkladky o minimálních rozměrech 50 x 50 mm. Na skládce budou prováděny průchozí uličky min. 600 mm. Skladování materiálu podle druhu a do maximální výšky 2 m při strojním odebírání a 1,5 m při ručním odebírání.

b) Zajištění osvětlení staveniště a pracoviště.

Staveniště bude osvětleno pomocí sloupů veřejného osvětlení, které se nacházejí v bezprostřední blízkosti staveniště. Pokud to bude situace vyžadovat, bude pracoviště přisvíceno pomocí halogenních světel.

c) Stanovení ochranných a kontrolovaných pásem a opatření proti jejich poškození.

Před zahájením prací je nutné sítě vytyčit a vyznačit jejich ochranná pásma. Na staveništi se nachází stávající přípojka plynu jejíž ochranné pásmo je 1 m na každou stranu. Další přípojky na staveništi budou překládány nebo rekonstruovány. Pokud se budou provádět práce v blízkosti přípojek, musí výkopové práce probíhat ručně v ochranném pásmu, tudíž metr na každou stranu od přípojky.

d) Řešení opatření při nebezpečí výbuchu nebo požáru.

Na staveništi se nenacházejí žádné výbušné materiály ani nástroje. Veškerá elektrická zařízení budou používána podle jejich technických listů. Bude prováděná pravidelná kontrola všech elektrických kabelů a přístrojů. Když nebude pracovní nástroj používán

bude odpojen od elektrické energie a bude zabráněno jeho použití neoprávněnými osobami. Každý pracovník bude poučen o umístění hlavního vypínače elektrické energie. Tento vypínač bude na snadno přístupném místě, řádně označen a zabezpečen proti neoprávněné manipulaci a s jeho umístěním budou seznámeni všichni pracovníci pracující na dané stavbě.

e) Zajištění komunikace na staveništi, včetně podjíždění elektrického vedení a dalších médií, prozatímní rozvody elektřiny po staveništi, čerpání vody, noční osvětlení.

Komunikace na staveništi je jednosměrná s maximální rychlostí 10 km/h. Po staveništi se nepředpokládá velký počet pojíždějících strojů. Nad vnitrostaveništní komunikací nevedou žádné elektrické vedení, o které by bylo možno zavadit. Nenacházejí se zde ani jiné nadzemní vedení dalších médií. Prozatímní rozvod elektrické energie do buňkoviště bude nadzemním vedením elektrické energie, které povede z měniče umístěného na sloupu elektrického vedení. Touto trasou nepřechází žádnou komunikaci ani chodník. Elektrická energie pro výrobní účely bude odebírána ze stavebního rozvaděče umístěného u staré hasičské zbrojnice, odkud bude napojen. Další rozvody po staveništi budou řešeny pomocí prodlužovacích kabelů vedených po zemi. Čerpání vody pro technologické účely bude z vodovodní přípojky přivedené do objektu. Odtud bude pomocí hadice vedena voda pro další použití. Hadice bude natažena podél stávajícího objektu, tudíž nedojde k jejímu poškození.

f) Posouzení vnějších vlivů na stavbu, zejména otřesů od dopravy, nebezpečí povodně, sesuvu zeminy, a konkretizace opatření pro případ krizové situace.

Na staveništi nepůsobí žádné negativní vlivy, otřesy od dopravy se na staveništi nenacházejí. Staveniště leží mimo zátopovou oblast. Pozemek je rovinný tudíž zde nemůže dojít k sesuvu zeminy.

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

Výkres o umístění staveniště a příslušných prostředku pro staveniště je ve výkrese V02 zařízení staveniště.

Vodorovná doprava pracovníků po staveništi je řešena po své vlastní ose, staveniště není velkých rozměru, aby se pracovníci museli přemísťovat pomocí prostředků. Svislá doprava pracovníků do stavební jámy bude probíhat za pomoci žebříků.

Materiál bude po staveništi přepravován podle druhovosti. Zemina bude přemísťována pomocí rypadlo-nakladače, nebo pomocí stavebních koleček. Výztuže a bednění budou

přemíst'ovány vodorovně pomocí rypadlo-nakladače, stavebních koleček, popřípadě ručně. Svislé přemístění do výkopu bude zajištěno pomocí rypadlo-nakladače. Betonové směsi budou čerpány pomocí autočerpadla nebo pumpomixu.

h) Postupy pro zemní práce řešící zajištění provádění výkopů, zejména riziko zasypání osob, s ohledem na druhy pažení, šířku výkopu, sklony svahu, technologii ukládání sítí do výkopu, zabezpečení okolních staveb, snižování a odvádění povrchové a podzemní vody.

Ohraničení hrany stavební jámy zábradlím výšky min 1,1 m vzdáleného alespoň 1,5 m od hrany výkopu. Bude zajištěno, aby se nadměrně nepřitěžovala horní hrana výkopu a to minimálně 0,5 m od hrany výkopu. Zajištění výkopu proti sesunutí je ze tří stran svahování výkopu pod úhlem 1:0,3. Ze čtvrté strany u stávajícího objektu bude stavební jáma a stávající objekt zajištěn pomocí tryskové injektáže. Bude prováděná pravidelná kontrola svahu výkopu, a to před započítím prací v jámě anebo při přerušení prací v jámě na dobu delší než 24 hodin. Kontrola nebo úprava svahování jámy při zhoršení povětrnostní situace nebo geologických, hydrogeologických podmínek. Dále proti sesuvu musí být opatřena i skládka zeminy. Toto opatření se provede za pomoci svahování zeminy na skládce proti sesunutí.

Vstup do výkopů bude pomocí žebříků. Jejich počet bude podle počtu pracovníků v jámě, minimálně ovšem 2 žebříky pro možnost úniku z jámy.

Povrchová podzemní voda bude odváděna pomocí povrchových rigolů pryč ze staveniště. Podzemní voda by neměla dosahovat dna výkopu. Případná srážková voda ve výkopu bude stahována do odvodňovací jámy odkud bude vyčerpávána mimo stavební jámu a mimo staveniště do blízké příkopy.

Před zahájením výkopových prací proběhne seznámení obsluhy strojů se staveništěm, vyznačení inženýrských sítí s ochrannými pásmy. Strojní výkopy mohou být prováděny do vzdálenosti 1 m od sítí. Sítě, které se budou překládat, je nutné odpojit od zdroje a zajisti je proti náhodnému zapojení. Při odstávce stroje nebo umývání strojů musí být vypnutý motor a musí být vytažené klíče ze zapalování. Při parkování strojů musí být zamezeno samovolnému posunutí stroje pomocí zabrzdění stroje, popřípadě pod klínování kol.

Určení bezpečnostního odstupu pro postavení strojů od okraje výkopu v technologickém předpisu nebo na staveništi s ohledem na únosnost půdy a aktuální situace povětrnostních podmínek nebo geologických a hydrogeologických podmínek. Při nakládání těžené zeminy se lopata nebude pohybovat nad kabinou řidiče přepravního prostředku, kdyby toto nešlo dodržet nesmí se během nakládání v kabině nikdo zdržovat. Při jízdě s naloženým materiálem musí být pracovní zařízení ustaveno do takové polohy, aby nedošlo k ztrátě stability a aby nebyl zhoršen výhled ze stroje. Při mytí vozidla musí být

motor vypnutý. Obsluha stroj neopustí, dokud nebudou všechny části stroje spuštěny na zem nebo umístěny v předepsané poloze popsané v technickém listu stroje.

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

Příprava betonové směsi na staveništi:

Před zahájením provozu bude míchačka řádně ustavena a zajištěna. Při vhazování materiálů do bubnu se nesmí násadou lopaty zasahovat dovnitř bubnu. Plnění míchačky může probíhat pouze při chodu míchačky. Čištění míchačky může probíhat pouze po jejím vypnutí. Oprava a údržba bude probíhat pouze pokud bude míchačka odpojena od elektrického proudu. Míchačka musí být postavena v dostatečné vzdálenosti od okraje výkopu. Tuto vzdálenost by měl určit stavbyvedoucí podle povětrnostních a hydrogeologických podmínek.

Příprava betonové směsi v betonárně:

Před jízdou se zajistí výsypné zařízení do přepravní polohy podle návodu k použití vozidla. Při vykládce betonu musí být vozidlo ustaveno na přehledném dostatečně únosném místě.

Bednění:

Bednění musí být v každém jeho stádiu zajištěno proti pádu jeho částí. Montáž, demontáž a používání bude prováděno podle technologických listů výrobce bednění. Základové desky budou prováděny z úrovně základové spáry. Bednění stěn je zajištěno pomocí systémového bednění. Musí být zajištěn bezpečný přístup na bednění pomocí žebříků a zajištění proti pádu pracovníků z něj pomocí zábradlí. Podpěrné konstrukce budou provedeny tak aby je bylo možné postupně uvolňovat a odstraňovat bez nebezpečí úrazu. Před zahájením betonářských prací bude bednění zkontrolováno z funkčního a statického pohledu a případné závady odstraněny.

Betonování:

Pro přístup k pracovišti musí být vybudovány bezpečné přístupové cesty např. podlahy a to tak, aby byla vyloučena chůze pracovníků bezprostředně po uložené výztuži. Během betonáže bude prováděna kontrola stavu podpěrné konstrukce bednění. Případné nedostatky musí být neprodleně odstraněny. Musí být zajištěna signalizace mezi pracovníkem provádějícím betonáž a obsluhou autočerpádky. Odstavení autočerpádky pro práci v dostatečné vzdálenosti od hrany výkopu. Zajištění vozidla (zapatkování) před vytahováním výložníku. Vyústění potrubí pro čerpání betonu spolehlivě zajištěno proti dynamickým účinkům. Při čerpání betonu se nebudou pohybovat žádné osoby v pracovním prostoru výložníku. Výložník se nebude používat k zvedání nebo přemísťování jakýchkoliv břemen. Čištění autočerpádky nebo jeho rozebírání nebude probíhat pod tlakem.

Ponoření vibrační hlavice ponorného vibrátoru a její vytažení ze zhutňovaného betonu se provádí jen za chodu vibrátoru. Ohebný hřídel vibrátoru nesmí být ohýbán v oblouku o menším poloměru, než je stanoveno v návodu k používání.

Trysková injektáž:

Veškerá mechanizace provádějící vrtné a tryskové práce bude mít po celou dobu používání na staveništi aktivní světelnou signalizaci. Couvání strojů bude vždy probíhat za přítomnosti určeného naváděče a s aktivní zvukovou signalizací mechanizace. Při provádění jádrového vrtání bude vymezen ohrožený prostor dopadu vyvrtaného materiálu zábranou a tento prostor bude při vrtání nepřetržitě střežen určeným pracovníkem proti vstupu nepovolených osob. Důležité používání OOPP zvláště pracovní přilby, pracovních brýlí, pracovního oděvu s dlouhými nohavicemi a dlouhým rukávem, kotníková bezpečnostní obuv a reflexní vesta.

Prováděné rizikové činnosti: vrtné práce v blízkosti okolních objektů, zdvihací práce, tlakové tryskání.

m) Postupy pro bourací a rekonstrukční práce řešící základní technologie bourání, zejména ruční, strojní, kombinované, a za využití výbušnin, zajištění pracovišť s bouracími pracemi, podchycení bouraných konstrukcí, odvoz sutin, zajištění všech fyzických osob zdržujících se na staveništi ve výšce, zabezpečení inženýrských sítí, jejich náhradní vedení, zabezpečení okolních objektů a prostor.

Bourací práce budou probíhat podle technologického postupu stanoveného na základě provedeného průzkumu stávajícího stavu bouraného únikového schodiště. Na základě statického posouzení se zajistí, aby v průběhu bouracích prací nedošlo k nekontrolovatelnému zborcení nebo poničení sousedního objektu. Bourací práce smí být prováděny pracovníky k tomuto úkolu určenými a proškolenými.

Před zahájením bouracích prací bude vymezen ohrožený prostor a bude do něj zamezen vstup nepovolaných osob. Dále budou zajištěny vstupy do bourané stavby a na pracoviště. Vnitřní rozvody a instalace budou před zahájením prací odpojeny a zajištěny proti náhodnému zapojení. Dodávky elektrické energie pro provádění bouracích prací a vody na kropení pro snížení prašnosti budou dočasně zřízeny přívody, které budou splňovat normové požadavky. Tyto přívody je nutné chránit proti poškození po celou dobu bouracích prací.

Vybouraný materiál se bude průběžně odstraňovat, aby nedošlo k přetížení podlah nebo stropních a pomocných konstrukcí při jeho nahromadění. Bourací práce nesmí být přerušeny nebo zahájeny, pokud není zajištěna stabilita dalších částí dosud nevybourané konstrukce. V případě bourání schodiště nebo stropu musí být tyto konstrukce nejprve podbedněny.

Bourací práce budou probíhat na stávajícím únikovém zastřešeném schodišti. Aby nedošlo k poškození stávajícího objektu budou práce probíhat pomalým rozebíráním.

Pracovníci musí stát mimo bouranou konstrukci, popřípadě pokud to nejde dodržet, tato konstrukce (strop nad schodištěm) musí být podepřena, aby nedošlo k jejímu náhlému zřícení. Ocelové schodiště bude podepřeno a odřezáno, následně bude vytaženo pomocí rypadlo-nakladače a na volné ploše rozřezáno. Při bourání obvodových nosných zdí se bude postupovat vertikálně sestupně.

9.3 Pracoviště nad hloubkou

Dodržení bezpečnosti a ochrany zdraví při práci nad hloubkou, nebo ve výšce se provádí podle nařízení vlády č 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky a do hloubky

Dle výše uvedeného nařízení je potřeba dodržet tyto požadavky na způsob organizace práce a pracovních postupů:

Zajištění proti pádu technickou konstrukcí

Způsob zajištění, výška a druh konstrukcí musí odpovídat provádějícím pracím. Konstrukce ochrany proti pádu může být přerušena pouze v místech žebříkových nebo schodišťových přístupů. Zábradlí se skládá alespoň z horní tyče umístěné 1,1 m nad podlahou, zarážky u podlahy velikou alespoň 150 mm a prostřední tyčí umístěnou uprostřed. Pokud se bude dovážet materiál nebo z jakékoliv jiné příčiny bude nutno dočasně konstrukci chránící proti pádu odstranit musí být přijata účinná náhradní opatření.

Používání žebříků

Při výstupu nebo sestupu musí být každý pracovník otočen obličejem k žebříku a při jakékoliv okamžiku musí mít možnost bezpečného uchopení a spolehlivou podporu. Po žebříku budou snášena nebo vynášena břemena o hmotnosti maximálně 15 kg a nesmí se na něm současně pohybovat více než jedna osoba. Při opření žebříku musí jeho horní část přečnívat výstup minimálně o 1,1 m nad hranu výstupu. Sklon žebříku nesmí být menší než 2,5:1. Žebřík musí být umístěn tak, aby byla zajištěna jeho stabilita po celou dobu používání.

Zajištění proti pádu předmětů a materiálu

Materiál a nářadí musí být uloženy tak, aby bylo zamezeno jejich pádu. Konstrukce pro práce ve výškách se nesmí přetěžovat. Hmotnost bouraného materiálu nářadí a osob nesmí překročit povolenou nosnost konstrukce stanovenou v průvodní dokumentaci.

Zajištění pod místem práce ve výšce a v jeho okolí

Prostory, nad kterými je prováděna bourací práce ve výškách a hrozí riziko pádů osob nebo materiálu, musí být bezpečně zajištěny. Tento prostor se zajistí pomocí dozorů zaměstnance po celou dobu ohrožení, a to v prostoru minimálně 1,5 m od volného okraje pracoviště.

Shazování předmětů a materiálu

Materiál musí být shazován uzavřeným shozem, a to až do místa uložení.

9.4 Bezpečnost strojů

Nařízení vlády 378/2006 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí.

Jsou to požadavky na bezpečný provoz a používání zařízení v závislosti na daném riziku vytvářeným daným strojem a druhem práce stroje. Dále stroje musí být udržovány, opravovány, kontrolovány, a to jen pokud jsou stroje vypnuté, případně odpojené od elektrické energie. Obsluha při startování nebo spouštění stroje musí mít jistotu, že v nebezpečných prostorech kolem stroje se nevyskytují žádní lidé.

Při zdvihání břemen u pojízdného stroje (rypadlo-nakladač) musí být zajištěna jeho stabilita s ohledem na předpokládané podmínky jízdy a vlastnosti podkladu, po kterém se pohybuje. Musí být zabráněno případnému zachycení, přimáčknutí nebo naražení pracovníků. Dále musí být zabráněno samovolnému uvolnění pracovního zařízení nebo jeho částí. Na staveništi nebudou umístěny stroje nebo pomůcky pro zdvihání pracovníků, proto se na žádném ze strojů nesmějí zdvihati lidé.

Závěr

Cílem mé bakalářské práce bylo navrhnout stavebně-technologický projekt pro technologickou etapu zakládání přístavby domova pro seniory v Antošovicích. Práci jsem rozdělil do několika kapitol, při jejichž zpracování jsem narazil na nové a zajímavé problémy.

Největším problémem, na který jsem při řešení práce narazil, bylo podchycení stávajícího objektu. Podle projektové dokumentace, kterou jsem měl k dispozici, bylo podchycení realizováno tryskovou injektáží s malými průměry sloupů. Když jsem tuto problematiku projednával s odbornými firmami, nebyl mi nikdo schopen vysvětlit, jak realizovat požadavky projektu. Bylo mi dokonce řečeno, že v projektu se nejedná o tryskovou injektáž. Dospěl jsem tedy k rozhodnutí provést změnu oproti původnímu projektu, kdy jsem podchycení objektu pozměnil úpravou tloušťky tryskaných sloupů. Tedy při použití stejné metody podchycení tryskovou injektáží jsem navrhnul řešení s jinou technologií provádění. Díky řešení tohoto problému jsem se hodně dozvěděl o geotechnice a navázal kontakty s pražskou firmou provádějící geotechnické práce.

Dále jsem se v mé práci zabýval návrhem přepravy strojů a materiálu pro provedení daných prací. Zpracovával jsem technologický předpis, ve kterém jsem řešil problematiku základové desky ve dvou výškových úrovních, která komplikuje průběh výstavby. Pak jsem řešil, jak nejlépe navrhnout zařízení staveniště, včetně výpočtů potřeby energií pro výstavbu. Prováděl jsem finanční nacenění a časový plán pro technologickou etapu zakládání. Připravil jsem také kontrolní a zkušební plán pro kontrolu kvality prováděných prací a požadavky na BOZP.

Při zpracovávání mé práce jsem se naučil pracovat s rozpočtářským programem BUILDpowerS a programem pro sestavování časových plánů Contect. Poznal jsem některá úskalí stavařiny a práce s lidmi. Tyto zkušenosti však hodnotím kladně a myslím si, že se mi budou hodit v budoucnosti.

Seznam použitých zdrojů

Zákony

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

Zákon č. 541/2020 Sb. Zákon o odpadech, a katalogu odpadů

Nařízení vlády

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi v aktuálním znění

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

Nařízení vlády 378/2006 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí v aktuálním znění.

Vyhlášky

Vyhláška č. 8/2021 Sb., o Katalogu odpadů a posuzování vlastností odpadů (Katalog odpadů).

Normy

ČSN EN 1992-3 (731201) Aktuální vydání Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 3: Nádrže na kapaliny a zásobníky

ČSN EN 206+A1 - Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

ČSN 73 1001 (731001) Zakládání staveb. Základová půda pod plošnými základy

Literatura:

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

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

Seznam použitých online zdrojů

[1] Kritické body tras. Mapová data [online]. © 2021 [cit. 2021-03-20]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=18.3124769&y=49.9030721&z=15&source=ward&id=29>

[2] Trasy strojů a materiálů. Mapová data [online]. © 2021 [cit. 2021-03-20]. Dostupné z: <https://www.google.cz/maps/@49.8725315,18.3151836,13.25z>

[3] Katalog pronájmu obytných, sanitárních a skladových kontejnerů [online] [cit. 2021-04-17] Dostupné z: <https://alfacontainer.cz/images/katalog.pdf>

- [4] Kontejnery na odpad a suť [online]. © 2021 [cit. 2021-04-17]. Dostupné z: <https://www.komwag.cz/odpady/typy-nadob>
- [5] Mobilní oplocení [online]. © 2013-2021 [cit. 2021-04-17]. Dostupné z: <https://www.tonstav-service.cz/mobilni-oploceni-prodej-pronajem>
- [6] Zákazové tabulky [online]. © 2014-2021 [cit. 2021-04-17]. Dostupné z: <http://www.globshop.cz/kategorie/bezpecnostni-znaceni/bezpecnostni-informace/>
- [7] Produktový list 432F2 Rýpadlo-nakladač [online]. © 2015 [cit. 2021-04-28]. Dostupné z: <https://zeppelin.cz/blob.php?idFile=551847&type=pdf&dbPrefixTable=catrental&lng=cs>
- [8] Hydraulické kladivo H70S [online]. © 2021 [cit. 2021-04-28]. Dostupné z: <https://zeppelin.cz/pujcovna/the-cat-rental-store/stavebni-stroje/rypadlo-nakladace/hydraulicka-kladiva/h70s/>
- [9] Produktový list M320F Kolové rypadlo [online]. © 2016 [cit. 2021-04-28]. Dostupné z: <https://zeppelin.cz/blob.php?idFile=551933&type=pdf&dbPrefixTable=catrental&lng=cs>
- [10] Tatra Phoenix [online]. © 2014 [cit. 2021-04-28]. Dostupné z: <https://www.tatra.cz/nakladni-automobily/tatra-phoenix/dalsi-vozy/6x6-tristranny-sklapec-1/>
- [11] Souprava strojů pro tryskovou injektáž. Zasláná během emailové konverzace s obchodně-technickým ředitelem divize zakládání staveb firmy Hinton, a. s. panem Ing. Radkem Obstem. <http://www.hinton.cz/cz/kontakty-divize-zakladani-staveb/>
- [12] Nákladní automobil Volvo [online]. © 2021 [cit. 2021-04-28]. Dostupné z: <https://www.vlkdoprava.cz/navesy-stavebni>
- [13] Návěs Panav NV 35 [online]. © 2005-2021 [cit. 2021-04-28]. Dostupné z: <https://www.tipcars.com/privesy/panav/valnik/panav-nv-35-5942336.html>
- [14] Nákladní automobil MAN [online]. © 2016-2021 [cit. 2021-04-28]. Dostupné z: <https://www.truckcentre.com/nakladni-vozy/nakladni-vozy-nad-7-5t/3452-man-tgm-12-280-euro-4-pvs-ploinov-svan-cthp-10-prmr-oka-40-mm-9-tun-npravy-bpw/?step=12>
- [15] Autodomíchač [online]. © [cit. 2021-04-28]. Dostupné z: <http://www.putzmeister.cz/cs/produkty/putzmeister/autodomichavace-betonu>
- [16] Katalog čerpadel CEMEX pro betonové a lité směsi [online]. © 2017 [cit. 2021-04-28]. Dostupné z: <https://www.cemex.cz/documents/46856796/46979643/Katalog-čerpadel-CEMEX.pdf/b9f3fdf2-2bc1-2796-e0d1-a94f09e55b91>
- [17] Stavební míchačka [online]. © 2021 [cit. 2021-04-28]. Dostupné z: https://www.dek.cz/produkty/detail/4592331824?tab_id=parametry

- [18] Valník s hydraulickou rukou za kabinou, technický list [online]. © 2020 [cit. 2021-04-28]. Dostupné z: https://dspace.cvut.cz/bitstream/handle/10467/89581/F2-DP-2020-Klejch-Petr-priloha-Technicky_list.pdf?sequence=-1&isAllowed=y
- [19] Vibrační pěch [online]. © 2021 [cit. 2021-04-28]. Dostupné z: https://www.dek.cz/produkty/detail/3335010006-bt-65-vibracni-pech-s-patkou-290mm-21650007?tab_id=popis
- [20] Ohýbačka výztuže [online]. © 2021 [cit. 2021-05-03]. Dostupné z: https://www.promistry.cz/ohybaci-a-lisovaci-kleste/ohybacka-tyci-14-mm--s-loziskem/?gclid=EAIaIQobChMI7L7onsSr8AIV2Od3Ch3bygBoEAQYASABEgJxJvD_BwE
- [21] Kotoučová pila [online]. © 2021 [cit. 2021-05-03]. Dostupné z: https://www.dek.cz/produkty/detail/3260001460-rucni-okruzni-pila-gks-190-pro?gclid=EAIaIQobChMI4JbtrLbx7wIV20iRBR3CTAuYEAQYASABEgKd0vD_BwE&tab_id=parametry
- [22] Sekací kladivo [online]. © 2021 [cit. 2021-05-03]. Dostupné z: https://www.dek.cz/produkty/detail/3260002241-sekaci-kladivo-sds-max-gsh-5-ce-pro?tab_id=parametry
- [23] Aku šroubovák [online]. © 2021 [cit. 2021-05-03]. Dostupné z: https://www.dek.cz/produkty/detail/3235100800?tab_id=parametry
- [24] Bruska úhlová [online]. © 2021 [cit. 2021-05-03]. Dostupné z: https://www.dek.cz/produkty/detail/3335000025-uhlova-bruska-s-elektronikou-230mm-ga9020rf-2200w?tab_id=popis
- [25] Motorová pila [online]. © 2021 [cit. 2021-05-03]. Dostupné z: https://www.gardentech.cz/shop/les/motorova-pila-husqvarna-120-lej-zdarma?gclid=EAIaIQobChMIrNaw0c2r8AIVMwWiAx2MCgEWEAQYAiABEgK_I_D_BwE
- [26] Svářečka [online]. © 2021 [cit. 2021-05-03]. Dostupné z: https://www.dek.cz/produkty/detail/3266001772-svarecka-elektricka-tc-ew-150-einhell-classic?tab_id=parametry
- [27] Ponorný vibrátor Svářečka [online]. © 2021 [cit. 2021-05-03]. Dostupné z: https://www.dek.cz/produkty/detail/3290967046-vysokofrek-vibrator-s-mot-v-hlav-m-38-afp?tab_id=parametry
- [28] Lišta vibrační [online]. © 2021 [cit. 2021-05-03]. Dostupné z: https://www.dek.cz/produkty/detail/3290967244-plovouci-vib-lista-rvh-200-1-5-m?tab_id=parametry

Seznam obrázků

Obrázek 1 Poloha stavby [1]	28
Obrázek 2 Trasa strojů pro zemní práce [2]	29
Obrázek 3 Kritické místo ZS1 [1]	30
Obrázek 4 Kritické místo ZS2 [1]	30
Obrázek 5 Kritické místo ZS3 [1]	31
Obrázek 6 Kritické místo ZS4 [1]	32
Obrázek 7 Kritické místo ZS5 [1]	32
Obrázek 8 Dopravní trasa na skládku [2]	33
Obrázek 9 Kritické místo S4 [1]	34
Obrázek 10 Trasa pro dopravu vrtné soupravy [2]	35
Obrázek 11 Kritické místo VS1 [1]	36
Obrázek 12 Kritické místo VS2 [1]	36
Obrázek 13 Kritické místo VS3 [1]	37
Obrázek 14 Kritické místo VS4 [1]	37
Obrázek 15 Kritické místo VS5 [1]	38
Obrázek 16 Trasa z betonárny na stavbu [2]	39
Obrázek 17 Trasa pro dovoz systémového bednění [2]	41
Obrázek 18 Kritické místo MS1 [1]	41
Obrázek 19 Kritické místo MB2 [1]	42
Obrázek 20 Trasa pro dovoz materiálu ze stavebnin [2]	43
Obrázek 21 Kritické místo M1 [1]	43
Obrázek 22 Otevřená skládka materiálů	69
Obrázek 23 Půdorys skladovacího kontejneru 1/P [3]	70
Obrázek 24 Půdorys sociálního kontejneru [3]	70
Obrázek 25 Obytný kontejner [3]	71
Obrázek 26 Kontejner na suť [4]	72
Obrázek 27 Plastový kontejner na komunální odpad [4]	72
Obrázek 28 Nádoby na tříděný odpad [4]	73
Obrázek 29 Mobilní oplocení s betonovými patkami [5]	73
Obrázek 30 Části mobilního oplocení [5]	74
Obrázek 31 Zákazová tabulka [6]	74
Obrázek 32 Tabulka označující zákaz vstupu na staveniště mimo pracovníků [6]	75
Obrázek 33 Rozměry rypadlo-nakladače [7]	83
Obrázek 34 Hydraulické kladivo H70S [8]	84
Obrázek 35 Rozměry rypadla [9]	86
Obrázek 36 Hloubkový dosah rypadla [9]	86
Obrázek 37 Tatra Phoenix [10]	88
Obrázek 38 Vrtná souprava [11]	90
Obrázek 39 Vysokotlaké čerpadlo, míchací zařízení a silo [11]	91
Obrázek 40 Nákladní automobil Volvo s hydraulickou rukou [12]	92

Obrázek 41 Návěs Panav NV 35 [13]	92
Obrázek 42 Nákladní automobil MAN [14]	93
Obrázek 43 Autodomíchávač [15]	94
Obrázek 44 Pumpomix PUMI [16]	94
Obrázek 45 Autočerpadlo [16]	95
Obrázek 46 Stavební míchačka [17]	95
Obrázek 47 Nákladní automobil Iveco s hydraulickou rukou [18]	96
Obrázek 48 Vibrační pěch [19]	96
Obrázek 49 Ruční ohýbačka výztuže [20]	97
Obrázek 50 Kotoučová pila [21]	97
Obrázek 51 Kladivo sekací [22]	98
Obrázek 52 Aku šroubovák [23]	98
Obrázek 53 Bruska úhlová [24]	98
Obrázek 54 Motorová pila [25]	99
Obrázek 55 Svářečka [26]	99
Obrázek 56 Ponorný vibrátor [27]	99
Obrázek 57 Lišta vibrační [28]	100

Seznam tabulek

Tabulka 1 Materiály výkopů	49
Tabulka 2 Základní materiál	50
Tabulka 3 Počet pracovníků pro provádění zemních prací	54
Tabulka 4 Počet pracovníků pro provádění základů	55
Tabulka 5 Odpady	65
Tabulka 6 Potřeba vody pro stavební účely	76
Tabulka 7 Potřeba vody pro hygienu pracovníků	76
Tabulka 8 Potřeba elektrické energie	77
Tabulka 9 Vstupní údaje pro výpočet skrývky ornice	84
Tabulka 10 Výpočet doby vypůjčení stroje pro skrývku ornice	84
Tabulka 11 Vstupní údaje pro výpočet přesunu ornice.....	85
Tabulka 12 Výpočet doby přesunu ornice	85
Tabulka 13 Výpočet celkové ceny za pronájem stroje pro skrývku ornice	85
Tabulka 14 Vstupní údaje pro výpočet výkopu stavební jámy	87
Tabulka 15 Výpočet ceny za pronájem stroje pro výkop jámy.....	87
Tabulka 16 Vstupní údaje pro výpočet odvozu vytěžené zeminy.....	88
Tabulka 17 výpočet celkové ceny za odvoz vytěžené zeminy.....	89
Tabulka 18 Parametry vrtné soupravy	90
Tabulka 19 Vibrační pěch	96
Tabulka 20 Ohýbačka výztuže	97
Tabulka 21 Kotoučová pila	97
Tabulka 22 Sekací kladivo	98
Tabulka 23 Aku šroubovák	98
Tabulka 24 Bruska úhlová	98
Tabulka 25 Motorová pila.....	99
Tabulka 26 Svářečka	99
Tabulka 27 Ponorný vibrátor	99
Tabulka 28 Lišta vibrační	100

Seznam zkratek a jednotek

mm – milimetr

cm – centimetr

m – metr

km – kilometr

m² – metr čtvereční

m³ – metr krychlový

l – litr

kg – kilogram

t – tuna

km/h – kilometr za hodinu

l/s – litr za sekundu

W – watt

°C – stupeň Celsia

MJ – měrná jednotka

BOZP – bezpečnost a ochrana zdraví při práci

OOPP – osobní ochranné pracovní pomůcky

PO – požární ochrana

Sb. – sbírky

tl. – tloušťka

K. Ú. – katastrální úřad

ŽB – železobeton

MPa – megapascaly

TI – trysková injektáž

DN – vnitřní průměr potrubí

hp – výkon motoru v koňských silách

Seznam příloh

- V01 – Přípravné práce
- V02 – Zařízení staveniště
- V03 – Hloubení stavební jámy
- V04 – Umístění strojů na staveništi
- V05 – Výkopy
- D01 – Detail sloupu tryskové injektáže
- D02 – Detail základů výtahové šachty
- D03 – Detail rohu bílé vany
- P1 – Položkový rozpočet
- P2 – Časový plán
- P3 – Kontrolní a zkušební plán
- P4 – Ověření vhodnosti výběrů strojů