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

ŘEŠENÍ TECHNOLOGICKÉ ETAPY HRUBÉ SPODNÍ STAVBY BYTOVÉHO DOMU V BRNĚ

SOLUTION OF CONSTRUCTION-TECHNOLOGICAL PHASE OF LOWER STUCTURE OF THE APAREMENT BUILDING IN BRNO

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE — Petr Prokop
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. VÁCLAV VENKRBEC
SUPERVISOR

BRNO 2020

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
FAKULTA STAVEBNÍ

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

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student	Petr Prokop
Název	Řešení technologické etapy hrubé spodní stavby bytového domu v Brně
Vedoucí práce	Ing. Václav Venkrbec
Datum zadání	30. 11. 2019
Datum odevzdání	22. 5. 2020

V Brně dne 30. 11. 2019

doc. Ing. Vít Motyčka, CSc. Vedoucí ústavu	prof. Ing. Miroslav Bajer, CSc. Děkan Fakulty stavební VUT

PODKLADY A LITERATURA

LÍZAL, P.: Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Úvod do technologie, hrubá spodní stavba, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2536-9
MOTYČKA, V.: Technologie staveb I. Technologie stavebních procesů část 2, hrubá vrchní stavba, CERM Brno 2005, ISBN 80-214-2873-2
JARSKÝ, Č.: Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2019, ISBN 978-80-7204-994-3
HENKOVÁ, S.: BW056 – Stavební stroje, studijní opora, Brno 2014
BIELY, B.: BW005 – Realizace staveb, studijní opora, Brno 2007
ŠLANHOF, J.: BW052 – Automatizace stavebně technologického projektování, studijní opora, Brno 2009
DOČKAL, K.: BW054 – Management kvality staveb, studijní opora, Brno 2010
MUSIL, F, TUZA, K.: Ateliérová tvorba, stavebně technologické projektování, Nakladatelství VUT Brno 1992, ISBN 80-214-0335-7
KOČÍ, B.: Technologie pozemních staveb I-TSP, CERM Brno 1997, ISBN 80-214-0354-3
ZAPLETAL, I.: Technologia staveb-dokončovací práce 1,2,3 STU Bratislava, ISBN 80-227-1693-6, ISBN 80-227-2084-4, ISBN 80-227-2484-X

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

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

Vypracovaná bakalářská práce bude odevzdána v jednotných složkách formátu A4.
Student práci odevzdá 1x v písemné podobě a 1x v elektronické podobě.
Bakalářská práce bude odevzdána v rozsahu a úpravě dle platné směrnice rektora a dle platné směrnice děkana Fakulty stavební

STRUKTURA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

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

Ing. Václav Venkrbec
Vedoucí bakalářské práce

VUT v Brně, Fakulta stavební
Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

PŘÍLOHA K ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE
Řešení vybrané technologické etapy na zadaném objektu

Student: Petr Prokop

Název bakalářské práce: Řešení technologické etapy hrubé spodní stavby bytového domu v Brně

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

1. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu se zaměřením na tech. etapu
2. Řešení širších dopravních vztahů (trasy pro návoz materiálů pro řešenou etapu)
3. Položkový rozpočet s výkazem výměr pro řešenou etapu
4. Technologický předpis pro zemní práce a hlubinné zakládání
5. Kontrolní a zkušební plán pro zemní práce a hlubinné zakládání
6. Koncepce zařízení staveniště (technická zpráva a výkres situace ZS)
7. Časový plán pro řešenou technologickou etapu
8. Návrh strojní sestavy pro řešenou technologickou etapu
9. Bezpečnost práce řešené technologické etapy
10. Jiné zadání:

    Technologický předpis pro základové konstrukce

    Kontrolní a zkušební plán pro základové konstrukce

V Brně dne 30.11.2019 Vedoucí práce: Ing. Václav Venkrbec

SOUHLAS S POSKYTNUTÍM PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE PRO STUDIJNÍ ÚČELY

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

STATUTÁRNÍ MĚSTO BRNO
DOMINIKÁNSKÉ NÁM.1, 602 00 BRNO
ZPRACOVATEL PD: ATELIÉR 99 s. r. o.
PURKYŇOVA 71/99 602 00 BRNO

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

BYTOVÝ DŮM VALCHAŘSKÁ 14, BRNO

Studentovi,

Jméno a příjmení:	PETR PROKOP
Datum narození:	20. 2. 1997
Bydliště:	POD KOSTELEM 333, MORAVSKÁ NOVÁ VES
který je studentem studijního oboru	Realizace staveb (R)

na Vysokém učení technickém v Brně, Fakultě stavební, Ústavu technologie, mechanizace a řízení staveb, Veveří 331/95, Brno 602 00.
Zapůjčená projektová dokumentace bude využita výlučně pro studijní účely, a to jako podklad pro vypracování vysokoškolské kvalifikační práce v akademickém roce 2019/2020.

V Brně,
dne

podpis oprávněné osoby

razítko

ABSTRAKT

Předmětem bakalářské práce je řešení technologické etapy hrubé spodní stavby bytového domu v Brně. V rámci této práce byl zpracován výkres zařízení staveniště i s technickou zprávou zařízení staveniště, technologický předpis pro zemní práce a hlubinné zakládání, technologický předpis pro základové konstrukce, návrh strojní sestavy, situace širších dopravních tras, kontrolní a zkušební plán pro provádění zemních prací, položkový rozpočet.

KLÍČOVÁ SLOVA

Bytový dům, spodní stavba, zemní práce, vrtané piloty, mikropiloty, základové konstrukce, technologický předpis, zařízení staveniště, položkový rozpočet, časový plán, strojní sestava, dopravní vztahy.

ABSTRACT

The subject of this bachelor thesis is the solution of the technological stage of the rough substructure of an apartment building in Brno. As part of this work, the construction site plan with composition of site equipment was designed as well as technical report of the construction site, technological regulation for groundwork and deep foundation, technological regulation for construction of foundation, machine assembly design, wider traffic routes plan, quality control and testing plan of groundwork, budget.

KEYWORDS

Apartment house, substructure, groundwork, drilled pile, micropiles, construction of foundation, technological regulation, construction site equipment, budget, time schedule, machine set, traffic relations.

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

Petr Prokop *Řešení technologické etapy hrubé spodní stavby bytového domu v Brně.* Brno, 2020. 106 s., 22 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Václav Venkrbec

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané bakalářské práce s názvem *Řešení technologické etapy hrubé spodní stavby bytového domu v Brně* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 29. 5. 2020

Petr Prokop
autor práce

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem *Řešení technologické etapy hrubé spodní stavby bytového domu v Brně* zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 29. 5. 2020

Petr Prokop
autor práce

PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych chtěl poděkovat vedoucímu mé bakalářské práce Ing. Václavu Venkrbcovi za trpělivost, ochotu, a hlavně za odbornou konzultaci, rady a připomínky při zpracování této práce. Dále děkuji mé rodině, přátelům a přítelkyni za toleranci a podporu nejen při zpracování této práce, ale i za celou dobu mého bakalářského studia. Na závěr děkuji firmě Hrušecká stavební spol. s r. o., díky které mi byla poskytnutá projektová dokumentace od Statutárního města Brna a zpracovatele projektové dokumentace Ateliér 99 s. r. o.

OBSAH

ÚVOD 13

1. TECHNICKÁ ZPRÁVA SE ZAMĚŘENÍM NA HRUBOU SPODNÍ STAVBU 14

1.1 Identifikační údaje 15
1.1.1 Základní identifikační údaje o stavbě 15
a) Název stavby 15
b) Místo stavby 15
c) Předmět projektové dokumentace 15

1.2 Hlavní účastnící výstavby 15
a) Investor: 15
b) Stavebník: 15
c) Projektant: 15
d) Zodpovědný projektant: 15

1.3 Členění stavby na stavební a inženýrské objekty 15

1.4 Stavebně architektonické řešení stavby – charakteristika stavebních a inženýrských objektů 16

1.5 Situace stavby-popis staveniště, napojení na dopravní systém (komunikace) 18

1.6 Způsob realizace technologické etapy hrubé spodní stavby 18
1.6.1 Zemní práce 19
1.6.2 Základové konstrukce 19

1.7 Časový plán etapy stavby – hrubá spodní stavby 20

1.8 Zařízení staveniště 20

1.9 Hlavní stavební mechanismy 20

1.10 Kvalitativní, enviromentální a bezpečnostní požadavky 20

2. TECHNICKÁ ZPRÁVA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ 22

2.1 Identifikační údaje 23
a) Název stavby 23
b) Místo stavby 23
c) Investor: 23
d) Stavebník: 23
e) Projektant: 23
f) Zodpovědný projektant: 23
d) Termín dokončení: 23
2.1.1 Popis staveniště 23
2.1.2 Základní koncepce zařízení staveniště 24

2.2 Objekty zařízení staveniště 24
2.2.1 Kanceláře, sociální a hygienické zařízení 24
2.2.2 Provozní zařízení staveniště 25

2.3 Nasazení montážních strojů 28

2.4 Zdroje pro stavbu 28
2.4.1 Elektrická energie pro staveništní provoz 28
2.4.2 Potřeba vody pro staveništní provoz 29
2.4.3 Odvod splaškových vod 29

2.5 Řešení dopravních tras 30

2.6 Likvidace zařízení staveniště 30

2.7 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci 30

2.8 Životní prostředí a požární bezpečnost 30

2.9 Časový plán stavby 30

3. SITUACE ŠIRŠÍCH DOPRAVNÍCH TRAS 32

3.1 Základní informace o místě stavby 33

3.2 Celkový popis tras a dopravy materiálů 33

3.2.1 První trasa – Zásobování betonovou směsí 33

3.2.2 Druhá trasa - Přejezd rypadla CAT 432 F2 na kolovém podvozku 34

3.2.3 Třetí trasa – Přeprava vrtných souprav Soilmec na staveniště 37

4. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO zemní práce a hlubinné zakládání 45

4.1. Obecné informace o stavbě 46

4.1.1 Informace o stavbě 46

4.1.2 Informace o objektu 46

4.1.3 Informace o vlastním procesu 46

4.2 Připravenost 46

4.2.1 Připravenost staveniště 46

4.2.2 Připravenost procesu 47

4.2.3 Připravenost podkladu 47

4.2.4 Převzetí staveniště 47

4.3 Materiál, doprava, skladování 47

4.3.1 Specifikace materiálu 47

4.3.1.1 Hlavní materiál 47

4.3.1.2 Pomocný materiál 48

4.3.2 Doprava materiálu 48

4.3.2.1 Primární doprava 48

4.3.2.2 Sekundární doprava 49

4.3.3 Skladování 49

4.4 Pracovní podmínky 49

4.5 Technologický postup 50

4.5.1 Přípravné práce 50

4.5.2 Sejmutí ornice 50

4.5.3 Vytyčení zemních prací 50

4.5.4 Provedení mikropilot 50

4.5.5 Provedení pilot 51

4.5.6 Hloubení rýh a patek 52

4.5.7 Začištění výkopů 52

4.5.8 Násypy, obsypy a jejich zhutnění 52

4.6 Složení pracovní čety 52

4.7 Stroje, nářadí, pomůcky BOZP 53

4.7.1 Hlavní stavební mechanismy, těžká mechanizace 53

4.7.2 Doplňkové stroje a nářadí 53

4.7.3 Měřící pomůcky 54

4.7.4 Ochranné pomůcky 54

4.8 Jakost a kontrola kvality 54

4.8.1 Kontrola kvality vstupní 54

4.8.2 Kontrola kvality mezioperační 54

4.8.3 Kontrola kvality výstupní 55

4.9 Bezpečnost a ochrana zdraví 55

4.10 Životní prostředí, nakládání s odpady 55

5. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE 58

5.1. Obecné informace o stavbě 59
5.1.1 Informace o stavbě 59
5.1.2 Informace o objektu 59
5.1.3 Informace o vlastním procesu 59

5.2 Připravenost 59
5.2.1 Připravenost staveniště 59
5.2.2 Připravenost procesu 60
5.2.3 Připravenost podkladu 60
5.2.4 Převzetí pracoviště 60

5.3 Materiál, doprava, skladování 60
5.3.1 Specifikace materiálu 60
5.3.1.1 Hlavní materiál 60
5.3.1.2 Pomocný materiál 61
5.3.2 Doprava materiálu 62
5.3.2.1 Primární doprava 62
5.3.2.2 Sekundární doprava 62
5.3.3 Skladování materiálu 62

5.4 Pracovní podmínky 63

5.5 Technologický postup 63
5.5.1 Přípravné práce 63
5.5.2 Zhotovení podkladní vrstvy 63
5.5.3 Bednění základových pasů a patek 64
5.5.4 Uložení zemnícího pásku 64
5.5.5 Armování a uložení výztuže základových pasů a patek 64
5.5.6 Betonáž základových pasů a patek 64
5.5.7 Odbednění základových pasů a patek 65
5.5.8 Zdění ztraceného bednění 65
5.5.9 Betonáž ztraceného bednění 65
5.5.10 Provedení hutněného podsypu 65
5.5.11 Bednění základové desky 66
5.5.12 Uložení výztuže základové desky 66
5.5.13 Betonáž základové desky 66
5.5.14 Odbednění základové desky 66
5.5.15 Ošetřování betonu 67

5.6 Složení pracovní čety 67

5.7 Stroje, nářadí, pomůcky BOZP 67
5.7.1 Hlavní stavební mechanismy, těžká mechanizace 67
5.7.2 Doplňkové stroje a nářadí 68
5.7.3 Měřící pomůcky 68
5.7.4 Ochranné pomůcky 68

5.8 Jakost a kontrola kvality 68
5.8.1 Kontrola kvality vstupní 68
5.8.2 Kontrola kvality mezioperační 69
5.8.3 Kontrola kvality výstupní 69

5.9 Bezpečnost a ochrana zdraví 69

5.10 Životní prostředí, nakládání s odpady 69

7. NÁVRH STROJNÍ SESTAVY 72

7.1 Velké stroje a motorová technika 73
7.1.1 Výkopové práce 73

7.1.2 Přeprava výkopku ... 76
7.1.3 Provádění pilot ... 79
7.1.4 Přeprava vrtné soupravy ... 81
7.1.5 Provádění mikropilot ... 82
7.1.6 Doprava betonové směsi ... 84
7.1.7 Čerpání betonové směsi k místu uložení ... 85

7.2 Elektrické nástroje a nářadí, stroje se spalovacím motorem ... 88
7.2.1 Výškové a půdorysné zaměření ... 88
7.2.2 Zhutnění násypů ... 89
7.2.3 Zhutnění násypů a zarovnání plochy ... 89
7.2.4 Svařování výztuže ... 90
7.2.5 Hutnění betonové směsi ... 90

7.3 Potřebné drobné nářadí a pomůcky ... 90

8. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI ... 93

8.1 Obecné požadavky BOZP ... 94
8.1.1 BOZP pro Staveniště ... 94
8.1.1.1 Zajištění staveniště ... 94
8.1.1.2 Rozvody elektrické energie pro staveniště ... 94
8.1.1.3 Pracoviště ... 95
8.1.1.4 Obsluha strojů ... 95
8.1.1.5 Skladování a manipulace s materiálem ... 95
8.1.2 BOZP pro Zemní práce ... 96
8.1.2.1 Zahájení zemních prací ... 96
8.1.2.2 Výkopové práce ... 96
8.1.2.3 Provádění výkopových prací ... 96
8.1.2.4 Vnitrostaveništní přeprava zeminy ... 96
8.1.3 BOZP pro Betonářské práce ... 97
8.1.3.1 Dopravní prostředky pro přepravu betonové směsi ... 97
8.1.3.2 Čerpadla betonové směsi ... 97
8.1.3.3 Ponorné vibrátory na hutnění betonové směsi ... 97
8.1.3.4 Zajištění strojů při přerušení a ukončení práce ... 98
8.1.3.5 Přeprava strojů ... 98
8.1.4 BOZP pro Pracovníky ... 98
8.1.4.1 Školení pracovníků ... 98

Závěr: ... 100

ÚVOD

V této bakalářské práci budu hledat nejvhodnější řešení pro mé zadání, kterým je technologická etapa hrubé spodní stavby bytového domu v Brně. Místo stavby se nachází v řadové zástavbě tudíž budu řešit nutný staveništní zábor. Dále zde skrze geologické poměry bude nutné vyřešit hlubinné zakládání, a to jak pro založení řešeného objektu, tak i pro sousední objekt a jeho podchycení mikropilotami. Jako podklad pro mou práci mi byla poskytnuta projektová dokumentace Novostavba BD ul. Valchařská 14. Pro zpracování mé práce se budu učit práci v programu BuildPowerS na vypracování položkového rozpočtu a výkazu výměr a v programu CONTEC, díky kterému zpracuji časový plán, pro ostatní části už budu spíše jen prohlubovat své znalosti v programu AutoCAD a Microsoft Word.

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

1. TECHNICKÁ ZPRÁVA SE ZAMĚŘENÍM NA HRUBOU SPODNÍ STAVBU
1. TECHNICAL REPORT WITH A FOCUS ON A GROSS SUBSTRUCTURE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE — Petr Prokop
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. VÁCLAV VENKRBEC
SUPERVISOR

BRNO 2020

1.1 Identifikační údaje

1.1.1 Základní identifikační údaje o stavbě

a) Název stavby
Bytový dům Valchařská 14, Brno

b) Místo stavby

Adresa:	Valchařská 31/14, 614 00 Brno
Katastrální území:	Husovice (okres Brno-město);610844
Parcelní čísla pozemků:	1084/1, 1084/2, 1085, 1176/2
Druh stavby:	obytná budova
Charakter stavby:	novostavba
Účel stavby:	bytový dům
Stupeň:	dokumentace pro provedení stavby

c) Předmět projektové dokumentace
Tato dokumentace pro provedení stavby řeší novostavbu bytového domu v Brně Husovicích na ulici Valchařská 14. Jedná se o 4 podlažní bytový dům. V rámci 1NP budou umístěny provozní a technické prostory společně s parkováním (uvnitř v garáži i pod druhým nadzemním podlažím). V rámci dalších pater budou umístěny pouze bytové jednotky – 3 na každém patře. Poslední patro je oproti uliční čáře uskočené. Objekt bude mít ploché zelené střechy. Jednotlivé byty budou větrané nuceně se zpětným získáváním tepla

1.2 Hlavní účastnící výstavby

a) Investor:	Statutární město Brno, Dominikánského náměstí 196/1 602 00 Brno
b) Stavebník:	Statutární město Brno, Dominikánského náměstí 196/1 602 00 Brno
c) Projektant:	Atelier 99 s.r.o., Purkyňova 71/99 602 00 Brno, IČO: 02463245
d) Zodpovědný projektant:	Ing. Josef Pirochta M: 608 820 669 E: pirochta@atelier99.cz A: ČKAIT 1005716 – IP00

1.3 Členění stavby na stavební a inženýrské objekty

SO 01 – Novostavba bytového domu
IO 02 – Příprava území, terénní úpravy
IO 03 – Veřejné zpevněné plochy
IO 04 – Areálové zpevněné plochy

IO 05 – Přeložka přípojky vodovodu pro BD
IO 06 – Přeložka jednotné kanalizace pro BD
IO 07 – Areálové rozvody dešťové kanalizace
IO 08 – Přeložka přípojky plynovodu
IO 09 – Přeložka přípojky silnoproudu
IO 10 – Přeložka přípojky slaboproudu
IO 11 – Oplocení

1.4 Stavebně architektonické řešení stavby – charakteristika stavebních a inženýrských objektů

SO 01 – Bytový dům

Půdorys objektu je tvaru písmene L o celkových rozměrech 11,9 m (uliční šíře) x 28,6 m. Půdorys se skládá z uličního a dvorního traktu. Uliční část je šířky 11,9 m a délky 11,8 m. Dvorní trakt má délku 16,8 m a šířku 5,85 m. Úrovně jednotlivých podlaží v uličním a dvorním traktu jsou oproti sobě posunuty o jednu polovinu konstrukční výšky. Celková výška objektu je 13,0 m nad úrovní terénu. Stavba bude řešena jako zděný objekt s železobetonovými monolitickými stropními konstrukcemi. Střecha bude tvořena železobetonovou monolitickou stropní deskou s tepelnou izolací a hydroizolací z mPVC a extenzivní zelení se substrátem. Vnitřní nosné i nenosné konstrukce budou vyzděné. Veškeré zděné prvky budou z vápenopískových tvárnic. Stavba bude založena na základových pasech s mikropilotami.

IO 02 – Příprava území, terénní úpravy

V prostoru staveniště se nachází stávající prostory (1.PP původního objektu). Před prováděním hlubinných základů (pilot) budou veškeré podzemní prostory vybourány a zasypány dobře zhutnitelným materiálem.

IO 03 – Veřejné zpevněné plochy

Stávající chodník při uliční čáře bude zakryt a tím chráněn při pojezdu těžké techniky proti poškození.

IO 04 – Areálové zpevněné plochy

Jde o příjezdovou plochu do dvorního traktu budovy s nášlapnou vrstvou ze zámkové betonové dlažby položené na zhutněné vrstvě ze štěrkodrti o tloušťce 300 mm. Zpevněná plochy bude v rozsahu a s celou skladbou viz výkres D.1.1-AS-108_ZPEVNĚNÉ PLOCHY

IO 05 – Přeložka přípojky vodovodu pro BD

Napojení objektu bude provedeno novou vodovodní přípojkou vody PE SDR11 D50, která bude napojena z ulice Valchařská na veřejný vodovod DN250. Vodoměr bude umístěn v nové vodoměrné šachtě 1500x900x1600 mm umístěné v objektu ve vstupní chodbě objektu. Pod dvířky 300x300 mm budou instalovány pro každou bytovou jednotku vodoměry, před kterým bude instalována uzavírací armatura.

IO 06 – Přeložka jednotné kanalizace pro BD

Splaškové vody z objektu budou svedeny do nové jednotné přípojky DN150 z kameniny, která bude napojena na veřejnou jednotnou kanalizaci 700/1050 v ulici Valchařská. Pro odvod splaškových vod od jednotlivých zařizovacích předmětů budou zřízeny kanalizační odpady vedené v příčkách, stěnách nebo instalačních jádrech. Žádné potrubí nebude vedenou v mezi-bytových příčkách. Jednotlivé odpady budou zaústěny do odpadních potrubí a následně do svodného potrubí. Připojovací a odpadní potrubí bude provedeno z materiálu PP-HT. Jako materiál pro potrubí svodné kanalizace pod základy jsou navrženy hrdlované PVC SN10.

IO 07 – Areálové rozvody dešťové kanalizace

Dešťové vody ze zelené střechy budou odvodněny vnitřními svody a vypouštěny přímo do kanalizace. Dešťové vody ze zpevněných ploch budou svedeny areálovou kanalizací do retenční nádrže, odtok bude řízen vírovým ventilem DN40 na hodnotu max 0,5 l/s, potrubí bude napojeno na stávající rekonstruovanou kanalizaci, která je zaústěna do povrchového vodního toku. Odpadní potrubí bude provedeno z materiálu PP-HT a opatřené izolací proti rosení. Jako materiál pro potrubí svodné kanalizace pod základy a venkovní kanalizace jsou navrženy hrdlované PVC SN10.

IO 08 – Přeložka přípojky plynovodu

Stávající přípojky do objektu bude zrušena, zaslepena dle požadavků provozovatele a přeložena do nové pozice. V komunikaci před uvažovaným objektem je veden rekonstruovaný NTL plynovod DN300. Na fasádu objektu bude vyvedena nová NTL přípojka PESDR11 DN40 do nové plynoměrné skříně, která bude označena jako hlavní uzávěr plynu (HUP). Připojení bude provedeno pomoci navrtávacího pasu. V plynoměrné skříni bude umístěn HUP KK DN32, obchodní měření plynoměr G6 a uzávěr měření KK DN32. Rozvod do objektu bude dále pokračovat v oceli. Před plynovým spotřebičem v objektu bude instalována uzavírací armatura. Přechod PE/OCEL je instalován před objektem.

IO 09 – Přeložka přípojky silnoproudu

Napojení objektu bude ze stávající přípojkové skříně SP, která bude posunuta, na fasádě objektu do elektroměrového rozvaděče ER kabelem CYKY 4B35mm2 ve smyčce přes rozvaděč s 1.st. přep. Ochrany RPREP. Rozvaděč ER bude umístěn v 1.NP.

IO 10 – Přeložka přípojky slaboproudu

Napojení objektu bude ze stávající přípojkové skříně SP, která bude posunuta, na fasádě objektu.

IO 11 – Oplocení

Staveniště bude podle potřeby oploceno neprůhledným oplocením z vlnitého plechu s vjezdovými uzamykatelnými branami a bude provedeno opatření proti vstupu nepovolaných osob na staveniště.

1.5 Situace stavby-popis staveniště, napojení na dopravní systém (komunikace)

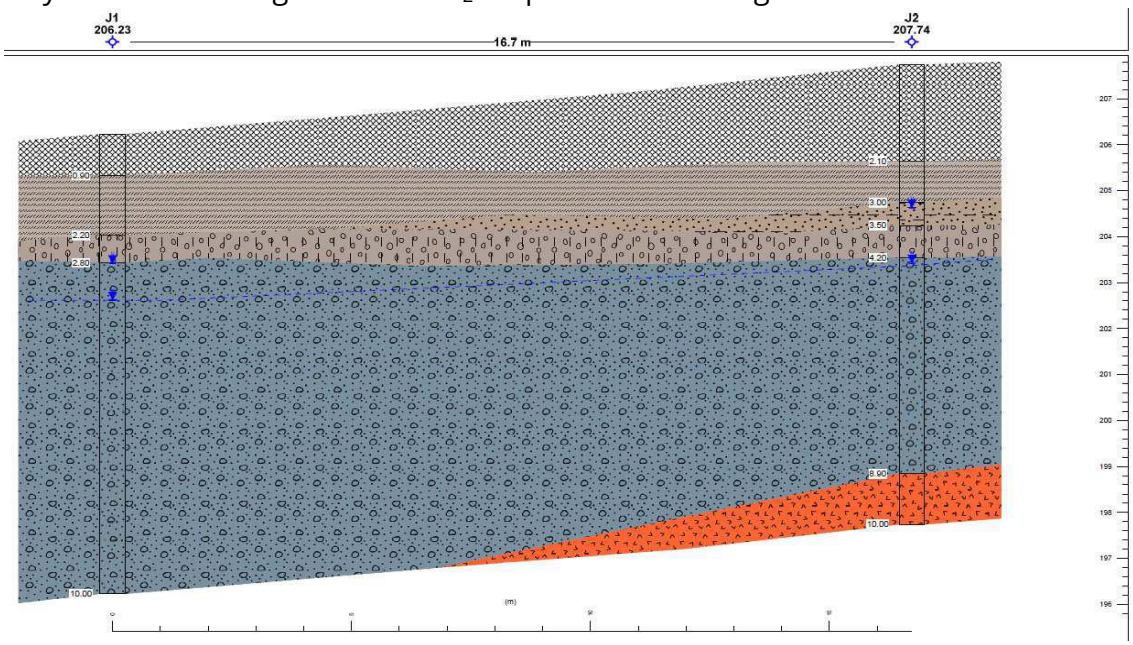
Staveniště se nachází celé na pozemku investora. Tento prostor navazuje na hlavní dopravní trasu, stavba je tak pro zásobování snadno přístupná. Zdroje elektrické energie a vody pro potřebu stavby a zařízení staveniště lze v dostatečném množství a kapacitě zajistit přímo na staveništi v přilehlém objektu TJ Mosilana, který je taktéž v majetku investora. V objektu TJ Mosilana se bude využívat i sociálního zařízení. Odvod srážkových vod ze staveniště bude řešen vsakováním. Odvodnění stavebních jam bude řešeno vyspádováním dna stavební jámy do vyhloubené usazovací jímky, odkud budou nadbytečné srážkové vody přečerpávány kalovými čerpadly do nově stávající areálové kanalizace. Plyn pro svařování zajistí dodavatel v ocelových lahvích. Staveniště bude dočasně oploceno neprůhledným oplocením z vlnitého plechu s vjezdovými uzamykatelnými branami. Pro zábor staveniště budou využity plochy v majetku investora. Rozsah záboru staveniště je dán rozsahem řešeného území. Stálý zábor staveniště bude kopírovat hranice pozemků investora. V rámci záboru budou zřízeny plochy pro zázemí stavby sestávající ze stohovatelných unifikovaných kontejnerů – staveništních buněk a dále budou zřízeny skládky materiálu potřebného k výstavbě objektu.

1.6 Způsob realizace technologické etapy hrubé spodní stavby

V této bakalářské práci se zaměřuji na řešení technologické etapy hrubé spodní stavby, kterou jsem rozdělil na zemní práce a základové konstrukce.

1.6.1 Zemní práce

V místě staveniště byl proveden inženýrskogeologický průzkum. V rámci posouzení lokality byly provedeny dvě vrtné sondy do hloubky 10,0 m. Svrchní části geologického profilu jsou tvořeny antropogenní navážkou o mocnosti 0,9 – 2,1 m. Geologické poměry buduje souvrství aluviálních a fluviálních zemin. Z hora se jedná o tuhé jílovité, jílovito-písčité a hlinito-štěrkovité zeminy tříd F6/F4/F1. Od úrovně 2,8 – 4,2 m p.t. byly zastiženy opracované říční štěrkopísky tříd G2 s hladinou podzemní vody. Jedním z vrtů bylo od hloubky 8,9 m p.t. zdokumentováno zvětralé skalní podloží granodioritu třídy R6. Hladina podzemní vody byla v průběhu průzkumných prací zastižena oběma vrty, naražena byla v úrovni 3,6 a 4,3 m p.t. a ustálená hladina 2,8 a 3,1 m p.t. Podzemní vody v lokalitě byly zařazeny dle ČSN EN 206-1 na základě laboratorních rozborů vzhledem k vyššímu obsahu agresivního CO_2 do prostředí slabě agresivního – XA1



Obr. 1.1 - Geologický průzkum

Zemní práce budou prováděny po odstranění betonových a jiných ploch ve dvorní části, spočívají v případném vyrovnání stavebního místa a vyhloubení jam pro základové pasy. Provedení výkopů se předpokládá kombinované převážně strojní s ručním dočištěním. Hloubka základových pasů u stěny, která sousedí s vedlejším pozemkem, bude založena nejméně do hloubky základových pasů stávající stěny.

1.6.2 Základové konstrukce

Založení bytového domu je vzhledem ke složitým geologickým poměrům a stávajícím sousedním objektům navrženo jako hlubinné na železobetonovém základovém roštu podepřeném pilotami a mikropilotami (u stávajícího objektu). Základové pasy roštu jsou dimenzovány jako železobetonové nosníky podepřené pilotami, sloupy dvorního traktu jsou založeny na samostatných základových patkách podepřených pilotami. Výztuž pilot musí být řádně zakotvena do patek a pasů, aby bylo zajištěno přenášení ohybových momentů v patách sloupů a stěn.

Minimální hloubka pro úroveň základové spáry je 1 m pod UT. Na základový pas bude přelita betonová deska tl. 15 cm s kari sítí oka 100/100/6. Mezi základové hlavice bude proveden násyp štěrku frakce 16-32 bez prašných částic hutněných na 45MPa. Všechny nosné podkladové materiály – štěrky – budou původu žulových – magmatit, křemičitý. Pod podkladní betonovou deskou bude třeba řádně zhutnit zásypy kolem základových pasů. Zásyp stavební jámy má mít co největší nepropustnost pro vodu, aby bylo omezeno množství vody přitékající do spáry mezi objektem a přilehlým prostředím. Hutnění je nutno provádět po vrstvách tak, aby došlo k dokonalému sednutí.

1.7 Časový plán etapy stavby – hrubá spodní stavby

Plán je přiložen u mé práce v přílohách jako příloha číslo 6. Většina jednotlivých prací je na sebe napojena vazbou konec – začátek. Pouze provádění mikropilot a pilot průměru 900 mm bude probíhat zároveň, aby vznikla časová rezerva. Celková doba trvání prací pro mou řešenou etapu je plánovaná na necelé dva měsíce.

1.8 Zařízení staveniště

Podrobné prostorové a textové řešení je uvedeno v další kapitole této práce a v příloze číslo 1.

1.9 Hlavní stavební mechanismy

Mechanizace neboli stavební stroje, které budou využity pro realizaci hrubé spodní stavby jsou podrobně řešeny a popsány v kapitole číslo 7 – Návrh strojní sestavy pro technologickou etapu. Bude zapotřebí rypadlo s nakladačem, nákladní automobil, vrtná souprava, tahač s valníkem atd.

1.10 Kvalitativní, enviromentální a bezpečnostní požadavky

Při stavbě bude v maximální možné míře dbáno na ochranu okolí staveniště. Je nutné udržovat na převzatém staveništi pořádek a čistotu. Při provádění stavebních a technologických prací musí být vyloučeny všechny negativní vlivy na životní prostředí, a to zejména dodržování těchto zásad:

- Chránit okolní prostor proti vlivům stavby provedením ochranných pásů textilie s prováděním prašných prací pod vodní clonou
- Nádoby na odpad trvale umístit mimo veřejné prostranství
- Bourání provádět ručním způsobem bez použití trhavin
- Stavební činnost stavebními mechanismy, hlučné práce včetně nákladní a automobilové dopravy realizovat v dohodnutých termínech
- Stavební činnost provozovat tak, aby nedocházelo k obtěžování okolí nadměrným hlukem a prachem
- Dopravní prostředky před výjezdem řádně očistit

Zdroje použité v 1. části:

Internetové:

ÚZK, nahlížení do katastru nemovitostí [online]. [cit. 2020-05-06]. Dostupné z: https://nahlizenidokn.cuzk.cz/

Ilustrační obrázky:

Geologický průzkum [cit. 2020-05-06]. Dostupné z: Průvodní a souhrnná technická zpráva ze zapůjčené projektové dokumentace

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

2. TECHNICKÁ ZPRÁVA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ
2. TECHNICAL REPORT OF THE BUILDING DEVICE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE — Petr Prokop
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. VÁCLAV VENKRBEC
SUPERVISOR

BRNO 2020

2.1 Identifikační údaje

a) Název stavby
Bytový dům Valchařská 14, Brno

b) Místo stavby

Adresa:	Valchařská 31/14, 614 00 Brno
Katastrální území:	Husovice (okres Brno-město);610844
Parcelní čísla pozemků:	1084/1, 1084/2, 1085, 1176/2
Druh stavby:	obytná budova
Charakter stavby:	novostavba
Účel stavby:	bytový dům

c) Investor: Statutární město Brno, Dominikánského náměstí 196/1 602 00 Brno

d) Stavebník: Statutární město Brno, Dominikánského náměstí 196/1 602 00 Brno

e) Projektant: Atelier 99 s.r.o., Purkyňova 71/99 602 00 Brno, IČO: 02463245

f) Zodpovědný projektant: Ing. Josef Pirochta
M: 608 820 669
E: pirochta@atelier99.cz
A: ČKAIT 1005716 – IP00

d) Termín dokončení: 08.2021

2.1.1 Popis staveniště

Staveniště se nachází celé na pozemku investora. Tento prostor navazuje na hlavní dopravní trasu, stavba je tak pro zásobování snadno přístupná. Zdroje elektrické energie a vody pro potřebu stavby a zařízení staveniště lze v dostatečném množství a kapacitě zajistit přímo na staveništi v přilehlém objektu TJ Mosilana, který je taktéž v majetku investora. V objektu TJ Mosilana se bude využívat i sociálního zařízení. Odvod srážkových vod ze staveniště bude řešen vsakováním. Odvodnění stavebních jam bude řešeno vyspádováním dna stavební jámy do vyhloubené usazovací jímky, odkud budou nadbytečné srážkové vody přečerpávány kalovými čerpadly do nově stávající areálové kanalizace. Plyn pro svařování zajistí dodavatel v ocelových lahvích. Staveniště bude dočasně oploceno neprůhledným oplocením z vlnitého plechu s vjezdovými uzamykatelnými branami. Pro zábor staveniště budou využity plochy v majetku investora. Rozsah záboru staveniště je dán rozsahem řešeného území. Stálý zábor staveniště bude kopírovat hranice pozemků investora. V rámci záboru budou zřízeny plochy pro zázemí stavby sestávající ze stohovatelných unifikovaných kontejnerů –

staveništních buněk a dále budou zřízeny skládky materiálu potřebného k výstavbě objektu.

2.1.2 Základní koncepce zařízení staveniště

Pro hrubou spodní stavbu, kterou jsem si rozdělil na dvě etapy, a to zemní práce a zakládání zůstane zařízení staveniště co se týče rozmístění skladových buněk, stavebních buněk a oplocení stejné. Hygienické a sociální zázemí taktéž zůstane v přilehlém objektu investora TJ Mosilana.

2.2 Objekty zařízení staveniště

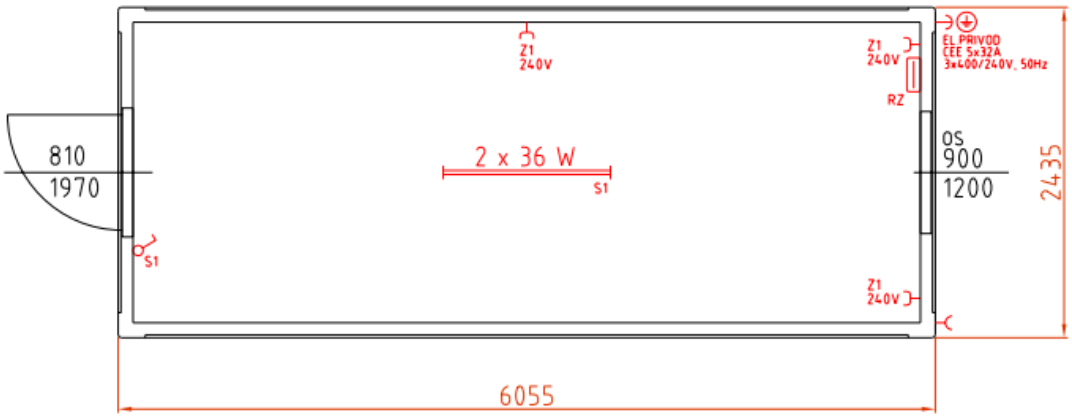
2.2.1 Kanceláře, sociální a hygienické zařízení

Díky přilehlému objektu ve vlastnictví investora nebude potřeba použití sanitárních buněk a jako hygienické a sociální zázemí bude využit zmíněný objekt. Na stavbu bude přivezena pouze jedna stavební buňky, která bude sloužit jako kancelář pro stavbyvedoucího a mistra. OK01 – Obytný kontejner 20, je navržen od firmy STG trade s.r.o. s venkovními rozměry 6055 x 2435 x 2820 mm a vnitřními rozměry 5835 x 2215 x 2500 o hmotnosti 2500 Kg. Vnitřní rozměry obytného kontejneru jsou uváděny pro standartní tloušťky použité tepelné izolace stropu, stěny a podlahy 100, 80 a 100 mm. Obytná buňka se ukládá na vodorovný zpevněný podklad.

OK01 – Obytný kontejner 20

Nosná ocelová konstrukce obytného kontejneru je tvořena ocelovým rámem, svařeným z profilů tloušťky 3 a 4 mm. Ocelový rám je opatřen antikorozním nátěrem.
Podlaha je pozinkovaný plech tloušťky 0,55 mm vsazený do ocelového rámu, minerální vlna tloušťky 100 mm, uložená mezi příčnými ocelovými výztuhami, PE – fólie, voděodolná dřevotříska deska V 100, tloušťky 19 mm, PVC podlahová krytina – mramorovaná, tloušťky 1,4 mm. Nosnost podlahy je standartně 2,5 kN/m^2.
Stěny tvoří lakovaný trapézový pozinkovaný plech, tloušťky 0,55 mm, minerální vlna tloušťky 80 mm, uložená mezi příčnými ocelovými výztuhami, dřevěné hranoly pro přerušení tepelného mostu ocelové konstrukce, PE – fólie, bílá laminovaná dřevotřísková deska, tloušťky 10 mm, vsazená do plastových profilů bílé barvy. U podlahy a stropu jsou okopové lišty bílé barvy.
Střecha nelakovaný pozinkovaný trapézový plech tloušťky 0,8 mm, minerální vlna tloušťky 100 mm, dřevěné hranoly pro přerušení tepelného mostu, PE – fólie, podhled laminovaná dřevotřísková deska tloušťky 10 mm bílé barvy, vsazená do plastových profilů. Svod vody PVC trubkami v rohových sloupech. Nosnost je standartně 1,5 kN/m^2.
Vybavení: Vnější dveře jsou ocelové s pozinkovaným plechem, tepelně izolované, rozměry 810 x 1970 mm, oboustranně lakované, z vnější strany v barvě kontejneru, z vnitřní strany bílé. Dveře jsou opatřené klikou se zámkovou vložkou FAB.

Okna plastová, otevíravé, sklopné s izotermickým sklem, rozměru 900 x 1200 mm. Elektroinstalace 3x zásuvka 400/240 V tažená ve stěnách kontejneru, s nástěnným rozvaděčem, zapuštěnými vypínači a zásuvkami. Nástěnná rozvodnice 8 nebo 12 modulů. Proudový chránič 40/4/003, dl=30 mA. Jističe světelný okruh, zásuvkový okruh. 1x vypínač na svítidla zářivková 1x36W. Vytápění je řešeno závěsným stěnovým elektrickým konvektorem 750–2000 W s vestavěným termostatem.



Obr. 2.1 - Obytný kontejner OK01 1

2.2.2 Provozní zařízení staveniště

Skládka

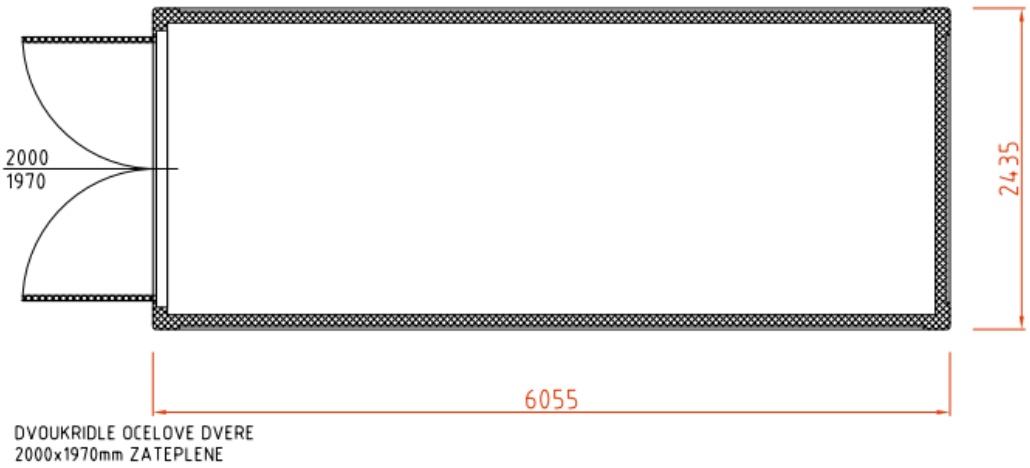
Jediná skládka se bude nacházet ve dvorní části pozemku. Při zemních pracích bude sloužit na uložení zeminy z výkopových pracích, která bude později použita u násypů pro zarovnání terénu. Později bude skládka využívána převážně na uskladnění bednění a výztuže pro základové konstrukce. Plocha skládky o 17,5 m^2 bude zpevněna ze zhutněného stavebního recyklátu. Odvodnění bude řešeno pouze samovolným vsakováním.

Obr. 2.2 - Skladování výztuže 1

Sklady

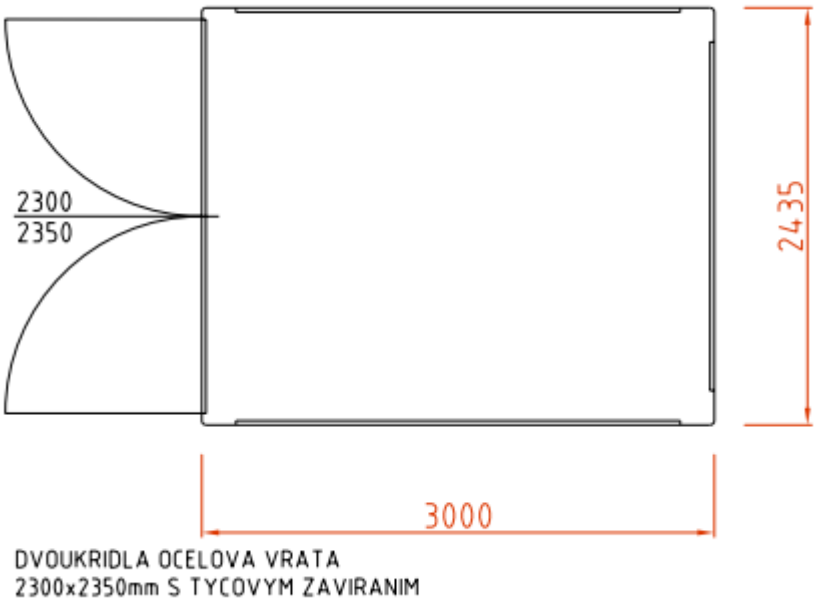
Na skladování nástrojů, nářadí, menšího příslušenství a stavebního materiálu budou přivezeny dvě skladové buňky jedna bude skladový kontejner 20 s vnějším rozměrem 6055 x 2435 x 2600 mm, který bude umístěn pod výše zmíněným obytným kontejnerem a druhý bude menší skladový kontejner 10 s vnějšími rozměry 3000 x 2435 x 2600 mm, který bude umístěn ve dvorní části. Oba skladové kontejnery budou od firmy STG trade s.r.o.

Skladový kontejner 20



Obr. 2.3 - Skladový kontejner 20

Skladový kontejner 10



Obr. 2.4 - Skladový kontejner 10

Konstrukce je svařená z ohýbaných ocelových profilů tloušťky 3 a 4 mm. V rozích kontejneru jsou svařované rohové kostky z plechu tloušťky 4 a 6 mm, ve kterých jsou vypáleny otvory pro manipulaci.
Stěny jsou tvořeny lakovaným trapézovým plechem tloušťky 1,5 mm, který je pevně přivařen do ocelového rámu kontejneru.
Strop je tvořen hladkým lakovaným plechem tloušťky 2 mm, který je pevně přivařen na vyspádované střešní nosníky.
Podlaha je vyztužena podlahovými nosníky a je standartně krytá lakovaným rýhovaným nebo slzičkovým ocelovým plechem tloušťky 3 mm odolným proti skluzu.
Dveře/vrata jsou standartně v čele kontejneru vrata rozměru 2300 x 2350 mm nebo dveře rozměru 2000 x 1970 mm s tyčovím zavíráním a gumovým těsněním.
Elektroinstalace nebude u skladového kontejneru potřeba.

Oplocení

Mobilní trapézové plotové panely budou použity u záboru pozemku investora pro zabezpečení staveniště proti vniknutí nepovolaných osob. Rozměry jednoho panelu jsou 2,4 m na délku a 2,0 m na výšku. Celkem bude potřeba 6 panelů na pevno umístěných a další 2 na pojízdném podstavci což bude sloužit jako brána ke vstupu na staveniště, tato provizorní brána se dá jednoduše zabezpečit proti vniknutí nepovolaných osob pomocí řetězu a zámku. Na oplocení bude z venkovní strany do každého směru umístěna výstražná cedule se zákazem vstupu.

Obr. 2.5 - Oplocení

Staveništní komunikace

Vzhledem k umístění objektu v řadové zástavbě je prostor pro staveništní komunikaci značně omezen. Do dvorního traktu budou všechny stavební stroje převážně nákladní automobily muset nacouvat, protože zde není prostor pro otočení. V případě uličního traktu tak bude potřeba učinit totéž. Staveništní komunikace bude ze zhutněného recyklátu o tloušťce minimálně 200 mm na geotextilii. Míra zhutnění bude minimálně $E_{def,2}$ = 40 MPa. Odvodnění bude řešeno pouze samovolným vsakováním vody do terénu pod recyklátem. Průjezdná šířka se směrem do staveniště zvětšuje a to od 3,4 m až do 4,1 m. Celková délka je 29 m.

Parkoviště

Parkoviště bude řešeno v souladu s pravidly silničního provozu a příslušným zákonem. Pro parkování bude využit prostor v záboru na chodníku, případně i staveništní komunikace. Je třeba myslet na omezený prostor v řadové zástavbě a nechávat automobily pouze tam, kde nebudou překážet. V pozdější fázi výstavby bude na parkování využit prostor, který na to je určený pro budoucí obyvatele BD a bude se nacházet v suterénu budovy.

2.3 Nasazení montážních strojů

Návrh strojí sestavy pro zemní práce a zakládání je řešen v kapitole č. 7 této práce.

2.4 Zdroje pro stavbu

2.4.1 Elektrická energie pro staveništní provoz

Předpokládaný příkon elektrické energie při zapojení všech stavebních mechanizmů a strojů je maximálně 40 kW včetně zařízení staveniště.
V mé řešené etapě se budou využívat převážně stroje na spalovací motory, takže je hodnota nižší viz. výpočet:

Nutný příkon elektrické energie:

Součinitel P1

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

1,1 – koeficient ztráty vedení
0,5 a 0,7 – koeficient současnosti elektromotorů
0,8 – koeficient současnosti vnitřního osvětlení
1,0 – koeficient současnosti venkovního osvětlení

Elektrické nářadí a stroje:

Ponorný vysokofrekvenční vibrátor Hervisa Runner Plus 38	1 x 2,3 kW
Svářečka Powermat PM-IMG-230 T MMA	1 x 6,0 kW

CELKEM: 8,3 kW

Součinitel P2 – Vnitřní a provozní osvětlení:

Zářivky ve stavebních a skladových kontejnerech 16 x 36 W
CELKEM: 0,576 kW

Celkový příkon pro staveništní provoz je minimálně 8,16 kW

2.4.2 Potřeba vody pro staveništní provoz

Dle směrnice č. 9/1973 je specifická potřeba vody pro 1 pracovníka (provozy se špinavým a prašným prostředím) 90 l/os. den – předpoklad maximálně 20 osob:
Maximální denní potřeba vody pro sociální účely Q_p = 20 x 90 = 1800 l/den

Zajištění vody pro sociální účely:

$Q_1 = (Q_p * k) / (t * 3600) = (1800 * 2,7) / (8 * 3600) = 0,169$ l/s

Q_p – maximální denní potřeba vody – 1800 l/den
t – doba denního odběru vody 8 hodin
k – koeficient nerovnoměrnosti pro denní spotřebu = 2,7

Zajištění vody pro stavební účely:
(hydratace betonu, umývání nářadí – odhad 2000 l/den)

$Q_2 = (Q_s * k) / (t * 3600) = (2000 * 1,6) / (8 * 3600) = 0,11$ l/s

Q_s – maximální denní potřeba vody – 2000 l/den
t – doba denního odběru vody 8 hodin
k – koeficient nerovnoměrnosti pro denní spotřebu = 1,6

Celková potřeba vody pro staveništní provoz:

$Q_{celk} = Q_1 + Q_2 = 0,169 + 0,11 = 0,279$ l/s = 1,0 m^3/h

Přípojka vody

Dodávka vody bude zajištěna z přilehlého objektu investora pomocí hadice o světlosti DN 25, která má možný průtok až 0,7 l/s.

2.4.3 Odvod splaškových vod

Splaškové vody budou odvedeny stávající splaškovou kanalizací.

2.5 Řešení dopravních tras

Staveniště se nachází na pozemku investora. Tento prostor navazuje na hlavní dopravní trasu, stavba je tak pro zásobování snadno přístupná. Podrobně je tato část řešena v další části této práce.

2.6 Likvidace zařízení staveniště

Celé zařízení staveniště bude po skončení veškerých stavebních a montážních prací odstraněno v plném rozsahu před kolaudací, a to do předem sjednaného termínu. Staveništní komunikace bude na závěr překryta další vrstvou zhutněného recyklátu o tl. 100 mm a zadlážděna v rámci realizace výstavby. Oplocení chodníku (záboru) v uliční části, které sloužilo pro zabránění nepovolaným osobám ve vstupu na staveniště bude demontováno a též odvezeno.

2.7 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Při stavební činnosti budou respektována nařízení o provádění stavebních prací v příslušných ochranných pásmech. Stavební a montážní práce musí být prováděny v souladu s ustanovením předpisů o bezpečnosti práce, jmenovitě nařízení vlády č. 591/2006 Sb. Požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích a zákonem č. 209/2006 Sb. Zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů. Kompletní BOZP je podrobně řešeno v samostatné části této práce.

2.8 Životní prostředí a požární bezpečnost

Nepředpokládá se negativní dopad stavebních prací na životní prostředí. Budou dodržovány obecné zásady ochrany vodních zdrojů, ochrana zamezující devastaci půdy v okolí staveniště. Zemina a sypké materiály budou ukládány tak aby nedocházelo k jejich splavování. Z hlediska péče o životní prostředí se musí účastníci výstavby zaměřit zejména na:

- Ochranu proti znečišťování ovzduší výfukovými plyny a prachem
- Ochranu proti znečišťování komunikací
- Ochranu proti znečišťování podzemních a povrchových vod
- Respektování hygienických předpisů a opatření v objektech zařízení staveniště

2.9 Časový plán stavby

Plán je přiložen u mé práce v přílohách jako příloha číslo 6. Většina jednotlivých prací je na sebe napojena vazbou konec – začátek. Pouze provádění mikropilot a pilot průměru 900 mm bude probíhat zároveň, aby vznikla časová rezerva. Celková doba trvání prací pro mou řešenou etapu je plánovaná na necelé dva měsíce.

Zdroje, použité v části 2:

Internetové zdroje:

Václav Venkrbec: Vedení bakalářských prací [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: https://www.fce.vutbr.cz/TST/venkrbec.v/vyuka_bakalarske_prace.html

Zdroje ilustračních obrázků a specifikací:

Obytný kontejner OK01 [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: http://www.stgtrade.cz/obytne-bunky-kontejnery/

Příklad skladování výztuže [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: http://beta.betonserver.cz/cr-beton-armovna-krumlov

Skladový kontejner 20 [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: http://www.stgtrade.cz/skladove-kontejnery/

Skladový kontejner 10 [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: http://www.stgtrade.cz/skladove-kontejnery/

Oplocení [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: https://eshop.mmploty.cz/mobilni-oploceni/plny-mobilni-panel-2-4x2-m--trapezovy-plech--mobilni-oploceni--pozink/

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. SITUACE ŠIRŠÍCH DOPRAVNÍCH TRAS
3. SITUATION OF WIDER TRAFFIC ROUTES

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE — Petr Prokop
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. VÁCLAV VENKRBEC
SUPERVISOR

BRNO 2020

3.1 Základní informace o místě stavby

Novostavba bytového domu se bude nacházet v Brně na ulici Valchařská číslo 14. Katastrální území Brno – Husovice 610844 na parcelách 1084/1, 1084/2, 1085, 1176/2. Stavba bude provedena v řadové zástavbě. Ulice Valchařská navazuje přímo na hlavní dopravní trasu, takže bude stavba lehce zásobována.

3.2 Celkový popis tras a dopravy materiálů

Pro mnou řešenou technologickou etapu je jediným hlavním materiálem, který bude nutno dopravit na staveniště betonová směs, ta bude navážena z 8 km vzdálené betonárny ZAPA UNISTAV na adrese Moravanská 224/98, 619 00 Brno, Přízřenice, pomocí autodomíchávače. Tato trasa bude v této části řešena jako první. Druhou řešenou trasou bude přejezd rypadla CAT 432 F2 z firmy ZEPPELIN na adrese Tuřanka 119, 627 00 Brno. Přejezd je dlouhý necelých 8 km tudíž se uvažuje samostatný přesun stroje. Třetí trasa bude řešit přepravu vrtných souprav pro hlubinné zakládání na staveniště, celková vzdálenost přepravy je 8 km vzhledem k tomu, že se bude jednat o nadrozměrnou přepravu bude nutné trasu pečlivě projít, zda splní veškeré poloměry zatáčení, výšky podjezdů a únosnosti mostů.

3.2.1 První trasa – Zásobování betonovou směsí

Tato trasa řeší dopravu čerstvé betonové směsi na staveniště pomocí audomíchávačů typu Schwing Stetter AM8C, trasa začíná v místě firmy ZAPA UNISTAV, s.r.o. na adrese Moravanská 224/98, 619 00 Brno. Kousek od výjezdu z firmy se z ulice Moravanská odbočí vpravo na ulici Vídeňská poté se jede necelé 3 km a pak ulice Vídeňská přechází na ulici Heršpická, po které se pokračuje dále další 2 km a na světelné křižovatce se opět odbočí vpravo na ulici Poříčí kousek dál ulice Poříčí přechází na ulici Opuštěná a později na Zvonařka. Zhruba 6,5 km od startu přechází ulice Zvonařka na ulici Hladíkova dále na ulici Olomoucká a Ostravská. 8 km od startu se na světelné křižovatce odbočí vlevo na ulici Otakara Ševčíka, která pokračuje na ulici Gajdošova, Svatoplukova a Karlova. Na světelné křižovatce ulice Karlova se bude odbočovat opět vlevo na ulici Provazníkova a po zhruba 500 m se odbočí vpravo na ulici Valchařská kde trasa končí.

Kritické body na trase číslo 1:

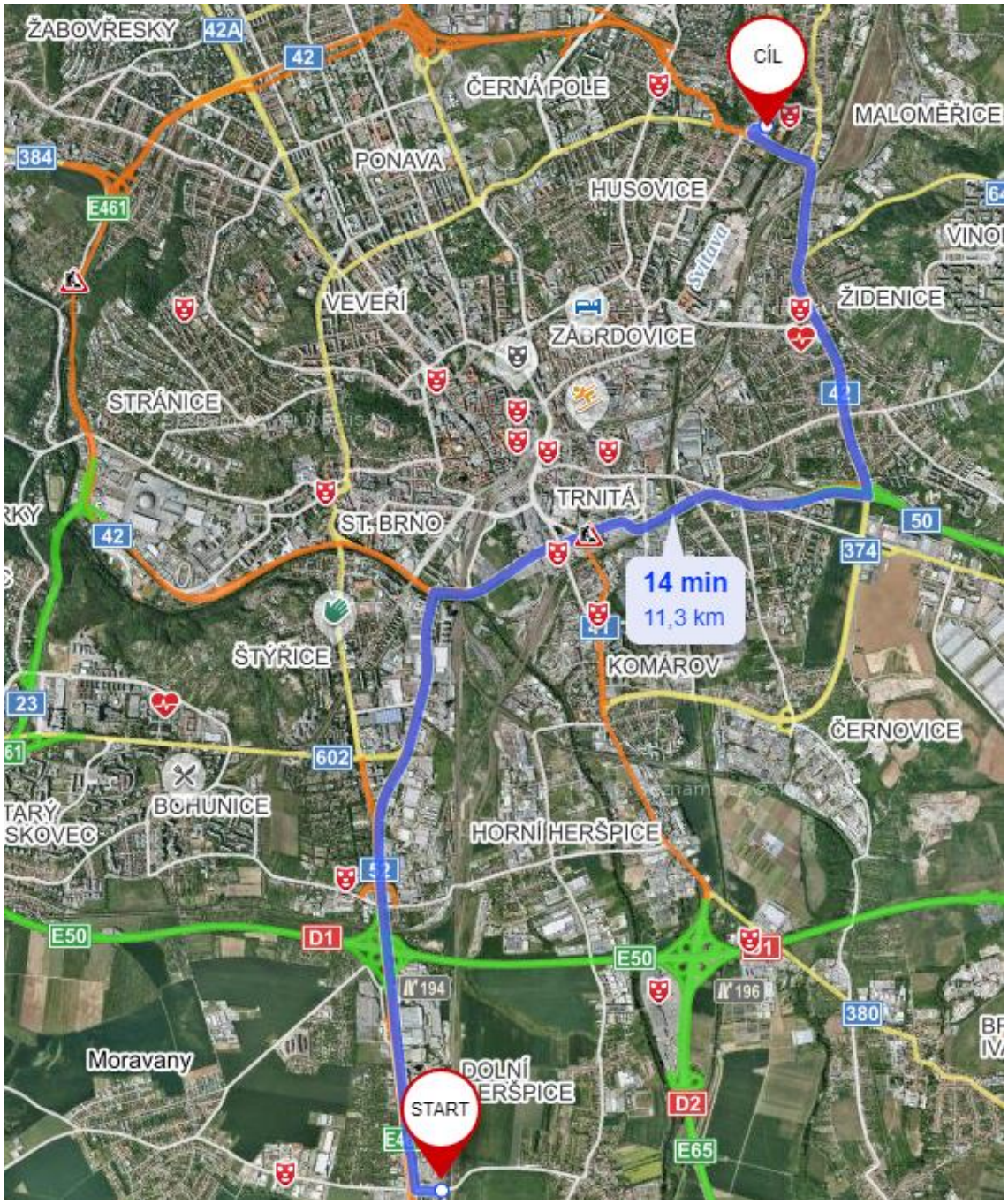
Tato trasa probíhá z většiny celé délky na hlavním dopravním tahu po prozkoumaní jsem nenašel žádné kritické body, které by mohli omezovat dopravu betonové směsi.

Zhodnocení trasy číslo 1:

Trasa číslo 1 probíhá téměř celá na hlavním dopravním tahu, kde jsou dostatečně šířky jízdních pruhů pro pohodlné odbočování, dostatečné únosnosti a podjezdné

výšky mostů pro průjezd autodomíchávače Schwing Stetter AM8C. Tato trasa vyhovoje pro dopravu betonové směsi.

Celková trasa:



Obr. 3.1 - Trasa z betonárny

3.2.2 Druhá trasa – Přejezd rypadla CAT 432 F2 na kolovém podvozku

Druhou trasou se řeší přejezd rypadla CAT 432 F2 z firmy Zeppelin CZ na adrese Tuřanka 119, 627 00 Brno. Rypadlo CAT 432 F2 je na kolovém podvozku tudíž se předpokládá samostatné přeprava tohoto stroje na staveniště. Start trasy je na

ulici Tuřanka po asi 200 metrech se odbočuje vpravo na ulici Průmyslová ta zanedlouho přechází na ulici Těžební, z té na první světelné křižovatce se bude odbočovat vlevo na ulici Olomoucká ta pochvíli přechází na ulici Hladíkova dále Zvonařka poté se odbočuje vpravo na ulici Dornych, která navazuje na ulici Koliště. Na první světelné křižovatce se bude odbočovat vpravo na ulici Cejl, po které se pojede až na konec kde se odbočí vlevo na ulici Vranovská. Poté se odbočuje vpravo na ulici Svitavská v zápětí vlevo na ulici Nováčkova a opět vpravo na ulici Dačického ta přechází na ulici Dukelská tř. po ní rovně na Tomkovo nám. A zní už na ulici Valchařská, kde trasa končí.

Kritické body na trase číslo 2:

1. Kritický bod:

Bod se nachází 5 km od startu a je nutné posoudit, zda most má dostatečnou výšku pro průjezd stroje. Průjezdná výška je dle značení 3,9 m a rypadlo CAT 432 F2 má přepravní výšku 3,779 m. Přepravní výška stroje je menší, než průjezdná výška mostu tím pádem je průjezd možný.

Obr. 3.2–1. Kritický bod trasy 2

2. Kritický bod:

Bod se nachází o přibližně 0,5 km dál od prvního bodu, takže celkem 5,5 km od začátku. Opět je zde nutné posoudit průjezdnou výšku pod mostem. Most má stejnou průjezdnou výšku jako most v kritickém bodu 1 z toho plyne, že průjezd opět vyhoví.

Obr. 3.3–2. Kritický bod trasy 2

3. Kritický bod:

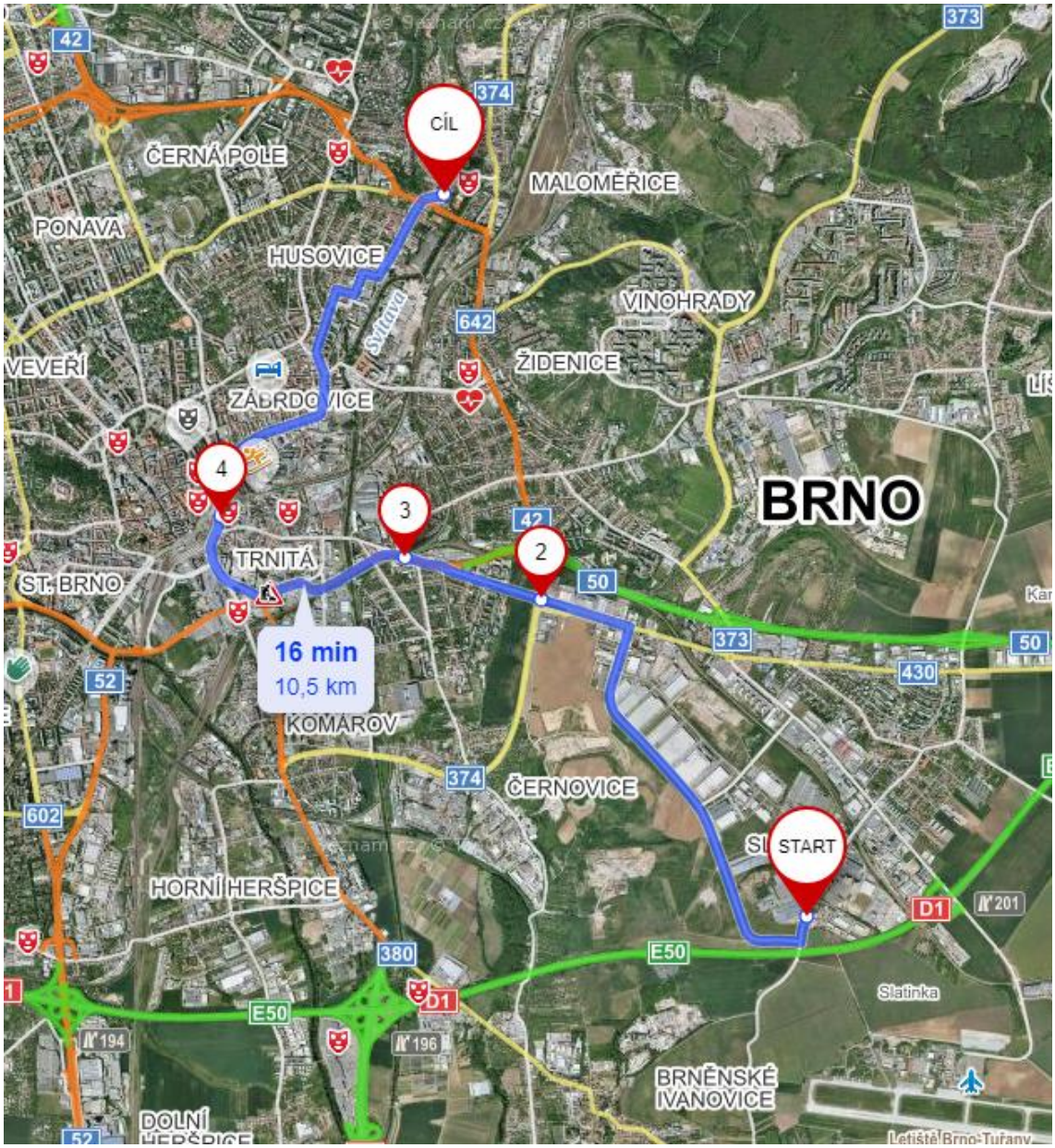
Třetí kritický bod je ve vzdálenosti 7,6 km od startu. Jedná se o stejný problém jako u přechozích bodů. Nicméně je zde o 0,3 m most vyšší, takže zde je průjezd bez problému.

Obr. 3.4–3. Kritický bod trasy 2

Zhodnocení trasy číslo 2:

Trasa je dlouhá celkem 10,5 km na trase se vyskytují 3 kritické body a všechny se týkají průjezdné výšky. Veškeré body vyhoví pro průjezd rypadla CAT 432 F2. Trasa probíhá vesměs po hlavním dopravním tahu přes centrum Brna, poloměry zatáček jsou zde dostatečné pro odbočení stroje. Trasa číslo 2 vyhovuje pro přepravu rypadla CAT 432 F2.

Celková trasa:



Obr. 3.5 - Trasa přepravy rypadla CAT

3.2.3 Třetí trasa – Přeprava vrtných souprav Soilmec na staveniště

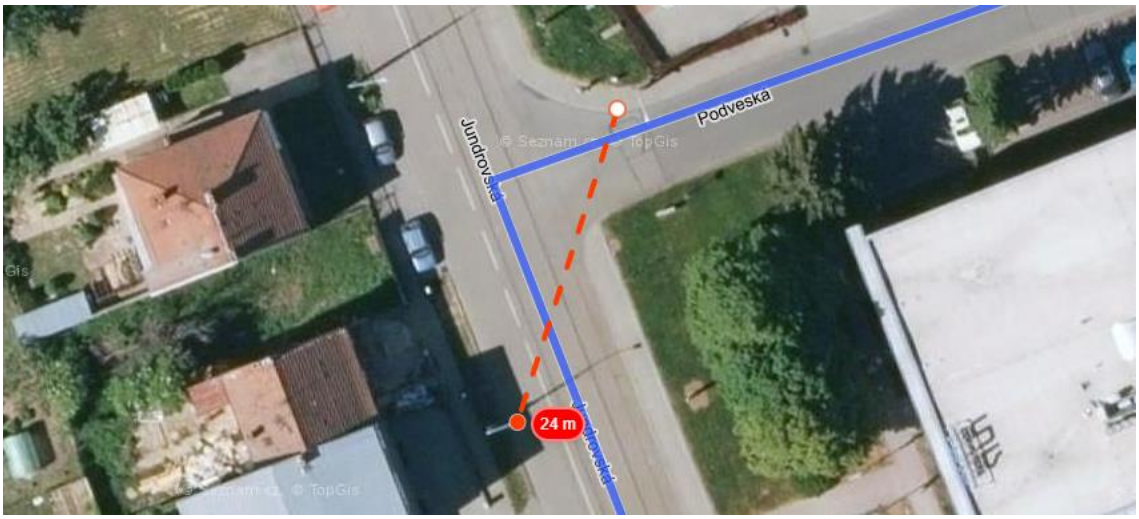
Třetí a zároveň poslední posuzovanou trasou bude doprava vrtných souprav Soilmec R312/200 a Soilmec SM 14 bude se jednat o logisticky nejnáročnější dopravu. Doprava bude provedena pomocí tahače SCANIA R580 s nízkoložným návěsem SCHWARZMULLER. Z důvodu nadrozměrného nákladu dle vyhlášky č. 209/2018 Sb. bude nutno zažádat o povolení přepravy. Na místních komunikacích povolení uděluje obecní úřad, na silnicích I., II. a III. třídy (mimo dálnice) povolení uděluje krajský úřad a na dálnicích povolení uděluje samotné Ministerstvo dopravy. Trasa začíná na ulici Jundrovská odkud se po odbočení vpravo napojuje na ulici Podveská, po které se pokračuje k první křižovatce, kde se odbočí vlevo na ulici Veslařská z té se trasa napojí na silnici II. třídy číslo 384 ulice Knínická, po této

silnici se dojede až ke sjezdu na silnici I. třídy číslo 42 poté dojede až k cílové ulici Valchařská. Celková délka trasy je cca 8 km.

Kritické body na trase číslo 3:

1. Kritický bod:

První kritický bod se nachází hned 200 m od startu, kde bude nutné odbočit vpravo. Celková délka přepravní soustavy je cca 19 m z toho 7 m má tahač SCANIA R580. Tahač má řiditelnou přední nápravu, takže předpokládaný poloměr zatáčení je cca 12 m. Rozměry křižovatky vyhoví pro odbočení. V případě výskytu problému je zde prostor pro couvnutí přepravní soustavy a dotočení.



Obr. 3.6–1. Kritický bod trasy 3

2. Kritický bod:

Další kritický bod je asi o 150 metrů dál od prvního opět se zde odbočuje vpravo. Nicméně rozměr křižovatky je zde o něco větší, než u prvního případu tudíž by měl vyhovět pro odbočení přepravní soustavy

Obr. 3.7–2. Kritický bod trasy 3

3. a 4. Kritický bod:

Zde je nutné ověřit výšku trolejového vedení tramvaje. Podle evropských norem by mělo být vedení ve výšce 5,5 m. Výška přepravní soustavy je asi 4 m, takže průjezd vyhoví. Dále bude potřeba ověřit max. únosnost mostu, protože zde není označená dopravní značkou. Most je vcelku masivní konstrukce. Šířka je asi 17 metrů. Každý den přes něj jezdí trolejbusy. Takže předpokládám, že únosnost vyhoví.

Obr. 3.8–3. a 4. Kritický bod trasy 3

5. Kritický bod:

V tomto místě se nachází most, pod kterým bude přepravní soustava projíždět. Most dle dopravního značení má průjezdnou výšku 4,5 m. Přepravní soustava je vysoká 4 m. Průjezd by tím pádem měl proběhnout bez problémů.

Obr. 3.9–5. Kritický bod trasy 3

6. Kritický bod:

U tohoto bodu bude docházet k průjezdu Královopolským tunelem o celkové délce 1258 m a průjezdné výšce dle dopravního značení 4,5 m výška přepravní soustavy je 4 m, průjezdná výška vyhovuje. Průběh tunelu je převážně přímý. Odbočení z přímé linie probíhá pouze po velkých částech, a to neovlivní průjezd.

Obr. 3.10 - 6. Kritický bod trasy 3

7. Kritický bod:

Průjezd Husovickým tunelem o celkové délce 580 m. Průjezdná výška zde není označena ale vzhledem k tomu, že se tunel nachází na stejné silnici jako předchozí tunel předpokládám průjezdnou výšku stejnou jako v předchozím bodě tím pádem vyhoví. Zde už je průběh tunelu trochu vlnitý ale přesto je tunel dostatečně přímý, aby to neovlivnilo průjezd soustavy.

Obr. 3.11 - 7. Kritický bod trasy 3

MINISTERSTVO DOPRAVY
nábř. L. Svobody 12, 110 15 Praha 1

Žadatel (uživatel):

V zastoupení:

Datum: .....

č. j.: .....

(vyplní žadatel)

Žádost o povolení k přepravě nadměrného nákladu (vozidla)

Na základě ust. § 25 odst. 6 písm. a) zákona č. 13/1997 Sb. o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisu, žádáme o vydání povolení k přepravě nadrozměrného nákladu (vozidla), jehož rozměry nebo hmotnost přesahují míry stanovené vyhláškou č. 209/2018 Sb., o hmotnostech, rozměrech a spojitelnosti vozidel.

Udaje o předmětu přepravy

Náklad (druh, hmotnost): .... t

Podvozek (typ, RZ, hmotnost): .... t

Tahač (typ, RZ, hmotnost): .... t

Souprava – celková délka: .... m včetně postrku: .... m

max. šířka: .... m

max. výška: .... m

celková hmotnost: .... t včetně postrku: .... t

zatížení jedn. náprav: .. .. t

rozvor náprav: .... m

počet náprav/kol: .... ks min. poloměr otáčení: .... m

Požadovaný termín přepravy: od ..... do .....

Přeprava z: ..... okres .....

do: ..... okres .....

Návrh přepravní trasy:
(vyplní žadatel)

Poznámka:

- **Náklad o celkové hmotnosti nad 60 t nebo nadměrných rozměru lze povolit jen výjimečně,** pokud žadatel prokáže, že není technicky reálné snížit hmotnost nebo rozměry přepravy ani použít jiného způsobu přepravy, a že zatížitelnost mostů a únosnost vozovek (ověřené statickým posouzením) umožní realizaci přepravy.
- U vozidla (soupravy) nad 60 t k žádosti přiložte obrysový nákres vozidla (soupravy) s vyznačením všech rozměrů a umístění nákladu (formát A4).

Doklady potřebné k vydání povolení

- Výpis z obchodního (živnostenského) rejstříku vč. zplnomocnění (v případě, že žadatel není současně statutárním orgánem žadatele).
- Doklad prokazující technickou způsobilost k provozu na pozemních komunikacích (technický průkaz silničního vozidla nebo zvláštního motorového vozidla, příp. technické osvědčení zvláštního vozidla nebo silničního vozidla).

vyřizuje: .....

telefon: .....

e-mail: .....

.....
razítko a podpis žadatele

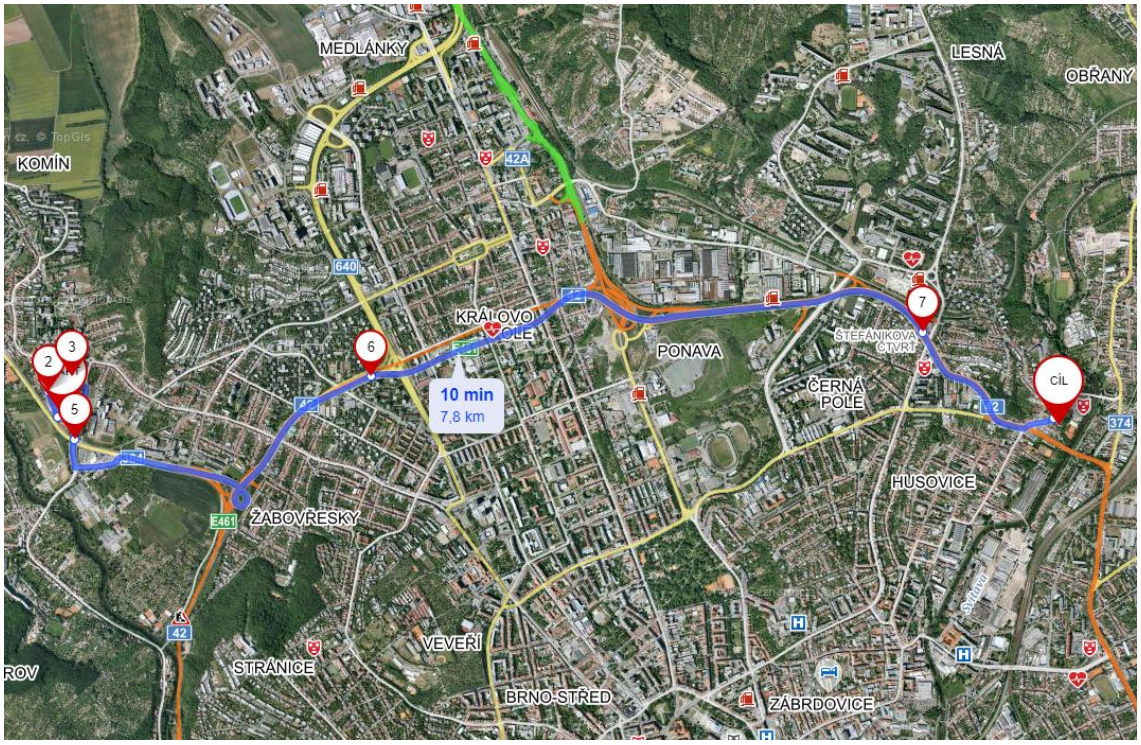
Obr. 3.12 - Žádost o povolení k nadrozměrné přepravě

Zhodnocení trasy číslo 3:

Ačkoliv je trasa téměř nejkratší z ostatních zmíněných tras, tak se zde nachází nejvíce kritických bodů. Kritických bodů je celkem 7 ale i tak bude třeba při celé přepravě dbát na bezpečný převoz, aby nedošlo k ohrožení ostatních účastníků

silničního provozu nebo poškození vlastního nebo cizího majetku. Veškeré kritické body po prozkoumání vyhověly pro průjezd soustavy. Trasa číslo 3 je vhodná pro přepravu. Tuto trasu bude nutné absolvovat ještě jednou pro převoz druhé vrtné soupravy pro provádění mikropilot. Pro převoz poslouží stejný tahač se stejným nízkoložným návěsem jako u prvního případu.

Celková trasa:



Obr. 3.13 – Trasa přepravy vrtných souprav

Zdroje, použité v části 3:

Legislativa:

- Vyhláška č. 209/2018 Sb., o hmotnostech, rozměrech a spojitelnosti vozidel. In.

Internetové zdroje:

Přeprava nadměrných a nadrozměrných nákladů [online]. [cit. 2020-05-13]. Dostupné z: https://www.mdcr.cz/Dokumenty/Silnicni-doprava/Pozemni-komunikace/Preprava-nadmernych-a-nadrozmernych-nakladu

Trolejové vedení [online]. [cit. 2020-05-13]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Trolejbus

Zdroje ilustračních obrázků a specifikací:

Trasa z betonárny [online]. [cit. 2020-05-13]. Dostupné z: https://mapy.cz/zakladni?x=17.0130000&y=48.8001000&z=11

1. Kritický bod trasy 2 [online]. [cit. 2020-05-13]. Dostupné z: https://mapy.cz/zakladni?x=17.0130000&y=48.8001000&z=11

2. Kritický bod trasy 2 [online]. [cit. 2020-05-13]. Dostupné z: https://mapy.cz/zakladni?x=17.0130000&y=48.8001000&z=11

3. Kritický bod trasy 2 [online]. [cit. 2020-05-13]. Dostupné z: https://mapy.cz/zakladni?x=17.0130000&y=48.8001000&z=11

Trasa přepravy rypadla CAT [online]. [cit. 2020-05-13]. Dostupné z: https://mapy.cz/zakladni?x=17.0130000&y=48.8001000&z=11

1. Kritický bod trasy 3 [online]. [cit. 2020-05-13]. Dostupné z: https://mapy.cz/zakladni?x=17.0130000&y=48.8001000&z=11

2. Kritický bod trasy 3 [online]. [cit. 2020-05-13]. Dostupné z: https://mapy.cz/zakladni?x=17.0130000&y=48.8001000&z=11

3. Kritický bod trasy 3 [online]. [cit. 2020-05-13]. Dostupné z: https://mapy.cz/zakladni?x=17.0130000&y=48.8001000&z=11

4. Kritický bod trasy 3 [online]. [cit. 2020-05-13]. Dostupné z: https://mapy.cz/zakladni?x=17.0130000&y=48.8001000&z=11

5. Kritický bod trasy 3 [online]. [cit. 2020-05-13]. Dostupné z: https://mapy.cz/zakladni?x=17.0130000&y=48.8001000&z=11

6. Kritický bod trasy 3 [online]. [cit. 2020-05-13]. Dostupné z: https://mapy.cz/zakladni?x=17.0130000&y=48.8001000&z=11

7. Kritický bod trasy 3 [online]. [cit. 2020-05-13]. Dostupné z: https://mapy.cz/zakladni?x=17.0130000&y=48.8001000&z=11

Žádost o povolení k nadrozměrné přepravě [online]. [cit. 2020-05-13]. Dostupné z: https://www.mdcr.cz/Dokumenty/Silnicni-doprava/Pozemni-komunikace/Preprava-nadmernych-a-nadrozmernych-nakladu

Trasa přepravy vrtných souprav [online]. [cit. 2020-05-13]. Dostupné z: https://mapy.cz/zakladni?planovani-trasy&x=16.5991759&y=49.2181236&z=14&base=ophoto&rc=9mESBxTz1SCMgYZgSOgO6OeepdMqMCjTthLD9mPB2gs250eeKk&rs=addr&rs=stre&rs=stre&rs=coor&rs=coor&rs=stre&rs=stre&rs=addr&ri=12746343&ri=79357&ri=79836&ri=&ri=&ri=80557&ri=145323&ri=9076656&mrp=%7B%22c%22%3A111%7D&xc=%5B%5D

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 PRO ZEMNÍ PRÁCE A HLUBINNÉ ZAKLÁDÁNÍ
4. TECHNOLOGICAL REGULATION FOR GROUNDWORK AND DEEP FOUNDATION

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE — Petr Prokop
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. VÁCLAV VENKRBEC
SUPERVISOR

BRNO 2020

4.1. Obecné informace o stavbě

4.1.1 Informace o stavbě

Název stavby:	Bytový dům Valchařská 14, Brno
Místo stavby:	Valchařská 31/14, 614 00 Brno
Katastrální území:	Husovice (okres Brno-město);610844
Parcelní čísla pozemků:	1084/1, 1084/2, 1085, 1176/2
Druh stavby:	obytná budova
Charakter stavby:	novostavba
Účel stavby:	bytový dům
Investor:	Statutární město Brno, Dominikánského náměstí 196/1 602 00 Brno
Stavebník:	Statutární město Brno, Dominikánského náměstí 196/1 602 00 Brno
Projektant:	Statutární město Brno, Dominikánského náměstí 196/1 602 00 Brno

4.1.2 Informace o objektu

Jedná se o 4 podlažní bytový dům. V rámci 1NP budou umístěny provozní a technické prostory společně s parkováním (uvnitř v garáži i pod druhým nadzemním podlažím). V rámci dalších pater budou umístěny pouze bytové jednotky – 3 na každém patře. Poslední patro je oproti uliční čáře uskočené. Objekt bude mít ploché zelené střechy. Jednotlivé byty budou větrané nuceně se zpětným získáváním tepla.

4.1.3 Informace o vlastním procesu

Tento technologický předpis se týká realizace zemních prací zejména hloubení rýh pro základové pasy, hloubení jam pro základové patky, provedení pilot a mikropilot, úprava a zarovnání terénu, odvoz přebytečné zeminy a hutnění násypů.

4.2 Připravenost

4.2.1 Připravenost staveniště

Na staveništi musí být zabráněno vstupu nepovolaným osobám, to zajistí oplocení s vjezdovou zamykatelnou bránou. Oplocení bude z trapézového plechu v podobě panelů délky 2,4 m a výšky 2,0 m. Zároveň musí být nachystaná staveništní komunikace pro pojezd stavebních strojů hlavně nákladních automobilů, které budou odvážet přebytečnou zeminu na skládku. Dále musí být nachystané hygienické zázemí pro pracovníky a vymezené skladovací plochy včetně dovezení skladovacích kontejnerů.

4.2.2 Připravenost procesu

Pro zemní práce je nutné dovezení veškerých stavebních strojů, které budou proces vykonávat a to rypadlo/nakladač, nákladní automobil, vrtnou soupravu pro piloty a mikropiloty. Dále bude potřeba dovézt na staveniště některé z menších pracovních nástrojů a nářadí jako je vibrační deska a vibrační pěch.

4.2.3 Připravenost podkladu

Musí být odstraněny zbytky suti z demolice předchozí stavby.

4.2.4 Převzetí staveniště

Staveniště se nachází na parcelách č.: 1084/1, 1084/2, 1085, 1176/2, které patří investorovi. Staveniště převezme od investora hlavní stavbyvedoucí z firmy hlavního dodavatele stavby. Na staveništi musí být vyznačeny hranice pozemků, inženýrské sítě a jejich ochranná pásma. U předávání staveniště musí být schválená projektová dokumentace, stavební povolení, rozhodnutí o umístění stavby a jiné důležité údaje o staveništi. Záznam z převzetí staveniště bude zapsán do stavebního deníku.

4.3 Materiál, doprava, skladování

4.3.1 Specifikace materiálu

4.3.1.1 Hlavní materiál

Zemina z výkopů

Ornice se na pozemku nenachází, takže není uvedena ve výkazu výměr. Celkový objem vytěžené zeminy v rostlém stavu je 255 m^3. Zemina je třídy těžitelnosti 3 s koeficientem nakypření KN = 1,2, po znásobení rostlého objemu koeficientem nakypření je celkový objem vytěžené zeminy 306 m^3. Celkem 119,5 m^3 z vytěžené zeminy v rostlém stavu bude ponecháno na staveništi pro násypy a zásypy zbytek zeminy bude odvezen na skládku mimo staveniště. Přesný výpočet jednotlivých objemů je uveden v příloze Položkový rozpočet a výkaz výměr.

Vytěžená zemina:	Objem [m^3]:	Koeficient nakypření:	Celkový objem [m^3]:
Z hloubení patek a stavební jámy	10,42	1,20	12,50
Z hloubení rýh	142,35	1,20	170,82
Z vývrtu pilot	101,88	1,20	122,26
Celkem:	**254,65**		**305,58**

Tab. č. 4.1 - Objem vytěžené zeminy

Betonová směs a výztuž pro piloty:

Betonová směs bude pro piloty je třídy C25/30. Celkové množství betonové směsi je potřeba 101,88 m³. Výztuž pro piloty je označení B500B o celkovém množství 7,68 t.

Materiál pro piloty:	Třídy / označení:	Celkové množství:
Betonová směs	C25/30	101,88 m^3
Výztuž	B500B	7,68 t

Tab. č. 4.2 Tabulka materiálu pro piloty

4.3.1.2 Pomocný materiál

Vytyčovací lavičky

Pro vytyčení objektu budou zhotoveny stavební lavičky z dřevěných prvků, a to kůlů, prken a kolíků navzájem k sobě přibitých hřebíky. Hřebíků délky 100 mm bude potřeba odhadem 200 ks.

Dřevěný prvek:	Rozměr [mm]:	Kusů:	Objem [m^3] / ks:	Objem celkem [m^3]:
Sloupek	80 x 80 x 1500	30	0,0096	0,288
Prkno	25 x 120 x 1600	20	0,0048	0,096
Kolík	25 x 25 x 500	40	0,0003125	0,0125
Celkem:				0,3965

Tab. č. 4.3 Tabulka dřevěných prvků

4.3.2 Doprava materiálu

4.3.2.1 Primární doprava

Týká se hlavně přepravy stavebních strojů pro zemní práce na staveniště. Stroje na kolovém podvozku budou na staveniště dopraveny samostatně patří sem především rypadlo/nakladač CAT 432 F2, který bude vykonávat veškeré výkopové a nakladačské práce a třístranný sklápěč TATRA – 8P5R36.341 6x6.2R, který bude odvážet přebytečnou zeminu na skládku Dufonev s.r.o. ta je vzdálena 8 km od staveniště. Dále bude nutné dopravit na staveniště vrtné soupravy Soilmec R312/200 a Soilmec SM 14, obě vrtné soupravy budou dopraveny pomocí tahače Scania R580 s nízkoložným návěsem SHWARZMULLER viz. 3. část této práce – Situace širších dopravních tras.

Betonová směs:

Betonová směs třídy C25/30 bude ke staveništi dopravena pomocí autodomíchávačů Schwing Stetter AM8C o objemu 8 m^3 z betonárny ZAPA

UNISTAV. Dodávku čerstvé betonové směsi bude přebírat vedoucí betonářských prací.

Betonářská výztuž:

Betonářská výztuž bude na staveniště dopravena pomocí třístranného sklápěče TATRA – 8P5R36.341 6x6.2R. Složení výztuže ze sklápěče provede kolové rypadlo CAT 432 F2 pomocí vidlového nástavce a ramena pro manipulaci s materiálem.

4.3.2.2 Sekundární doprava

V průběhu výkopových prací a úpravy terénu bude rypadlo/nakladač CAT 432 F2 na kolovém podvozku přemisťovat přebytečnou zeminu na nákladní automobil TATRA – 8P5R36.341 6x6.2R a ten ji bude odvážet na skládku Dufonev s.r.o. Pro zachování plynulosti výkopových prací bude potřeba celkem 4 nákladních automobilů značky TATRA – 8P5R36.341 6x6.2R viz. výpočet v části č. 7 – Návrh strojní sestavy.

Betonová směs:

Betonová směs bude dopravována pomocí autočerpadla Schwing Stetter S 24 X přímo do vrtů pro piloty.

4.3.3 Skladování

Na staveništi se bude nacházet pouze jedna skladovací plocha ve dvorní části pozemku, která poskytne plochu na skladování 17,5 m^2. Na této ploše bude uložena betonářská výztuž pro piloty a v průběhu výkopů uložena zemina, která bude ke konci zemních prací použita na násypy a zarovnání terénu. Poté zde bude převážně uložena výztuž a bednění pro základové konstrukce. Výztuž bude uložena na dřevěných hranolech, aby nebyla v přímém kontaktu se zeminou. Skládka bude ze zhutněného stavebního recyklátu uloženého na geotextílii a odvodnění bude řešeno samovolným vsakováním. Jako sklady budou na staveništi použity dva skladovací kontejnery ty budou sloužit pro skladování menších nástrojů, nářadí a pomůcek. Vzhledem k menší skladovací ploše mohou být skladové kontejnery využity i pro uskladnění bednění, které se nevejde na skládku.

4.4 Pracovní podmínky

Pracovní doba bude od 7:00 do 16:00, včetně obědové pauzy, která probíhá od 11:00 do 12:00. Všechny výkopové a přidružené práce probíhají za denního světla při dobré viditelnosti. V případě, že bude viditelnost zhoršena práce budou přerušeny do zlepšení situace. Dále veškeré práce mohou probíhat pouze za příznivých klimatických podmínek. Za nepříznivé klimatické podmínky se uvažuje silný vítr (max. 11 m/s), vytrvalý déšť, promrznutá nebo rozbahněná půda a teplota nesmí být menší než -5 ºC nebo větší než +35 ºC. Posouzení pracovních podmínek je na stavbyvedoucím.

4.5 Technologický postup

4.5.1 Přípravné práce

Před započetím zemních prací musí být parcela vyčištěna od zbytků předchozí zdemolované stavby. Na parcele se nevyskytují žádné křoviny ani stromy, které by se měli odstranit. Na staveništi přesněji v místě staveništní komunikace se nachází přípojky k přilehlému objektu TJ Mosilana, který bude využit pro hygienické zázemí zařízení staveniště. Předpokládá se, že přípojky budou po pojezdu těžké techniky poškozeny a vyměněny za nové Dále zkontrolujeme funkčnost všech strojů, nástrojů a nářadí nutných pro provádění prací.

4.5.2 Sejmutí ornice

Na pozemku byla provedena demolice předchozího objektu tudíž se zde nenachází žádná ornice. Maximálně bude provedeno sejmutí travin, které zde od demolice vyrostly. Sejmutí bude provedeno rypadlem CAT 432 F2. Sejmutá vrstva o mocnosti maximálně 100 mm, bude použita na potřebné zásypy kolem základových konstrukcí.

4.5.3 Vytyčení zemních prací

Měřičské práce lze zahájit po skončení hrubých terénních úprav. Bude je provádět autorizovaný geodet a vytýčení bude provedeno totální stanicí FOCUS 6+. Geodetické značky je nutné pojistit tak, aby byly použitelné až do konce výstavby objektu. Podrobným vytýčením objektu se rozumí vytýčení rozměrů ve vodorovném i svislém směru. Použijeme k tomu stavební lavičky umístěné od objektu tak, aby neomezovaly průběh výkopových prací a zároveň vzdálené minimálně 0,3 m a maximálně 3 m od objektu. Stavební lavičky se doplní hřebíky a napnutou šňůrou k přesnému vytýčení rohů budovy, ty se pak za pomocí olovnice zajistí vytyčovacími kolíky. Z hlavní polohové čáry nebo z její odsunuté rovnoběžky se na lavičky přenesou všechny důležité míry charakterizující objekt. Lavičky budou umístěny tak, aby vytvářely vodorovnou rovinu. K měření hloubky výkopu od roviny laviček se používá laťový kříž osazený při osovém kolíku. Na zhotovení laviček budou použity dřevěné sloupky, prkna a kolíky.

4.5.4 Provedení mikropilot

Ještě, než začne samotné hloubení výkopů musí být provedeny mikropiloty u stávajícího objektu k tomu bude využita vrtná souprava Soilmec SM 14 na pásovém podvozku. Ta to souprava provede 7 trubkových mikropilot průměru D 115 mm o celkové délce 80 m. Mikropiloty budou provedeny jednotlivými vrty o potřebné délce a průměru D 115 mm. Při postupném vytahování vrtáku bude vrt vyplňován cementovou suspenzí, po vyplnění vrtu bude vrt osazen silnostěnnou ocelovou výztuží tzn. armokoš s injektážní trubkou, trubka je po délce hladká a v kořenové části mikropiloty manžetová s otvory. Po uplynutí cca 24 hodin od osazení trubky

do zálivky vrtu bude provedena injektáž kořenové části mikropiloty. Injektáž postupuje po půlmetrových krocích při stálém sledování tlaku a množství injektované cementové směsi, kritéria jsou dána projektem. Pokud nebudou splněna kritéria proběhne technologická přestávka, po které se bude proces injektáže opakovat, dokud nebudou kritéria splněna.

4.5.5 Provedení pilot

Na staveništi bude provedeno celkem 31 vrtů o průměru D 600 mm celkové délky 248 m a 5 vrtů o průměru D 900 mm celkové délky 50 m. Jednotlivé vrty budou prováděny z dvorní části směrem k uliční části a ven ze staveniště a nejprve se provedou vrty o průměru D 600 mm. Zemina z vrtů bude ponechána na staveništi pro násypy a obsypy. Vrty budou provedeny pomocí vrtné soupravy Soilmec R312/200. V případě výskytu soudržných zemin v celé hloubce vrtu není nutné používat ocelové pažení. Přes nesoudržné a nestabilní vrstvy budou vrty paženy provozní ocelovou pažnicí. Případné pažení bude postupovat spolu s vrtným nástrojem, tak aby v nesoudržné části nedocházelo k zavalování vrtu. Začištění paty piloty bude provedeno spirálovým vrtákem, v případě ukončení piloty v nesoudržných zeminách (vrtání pod hladinou vody) bude použit vrtný hrnec. Po vyhloubení vrtu pro pilotu do stanovené hloubky následuje osazení armokoše a betonáž piloty. Výztuž nesmí být zohýbaná nebo jinak poškozená, nadměrně zrezivělá, znečištěná zeminou apod. Armokoše se do vrtů musí osadit tak, aby po obvodě byla splněna podmínka minimálního krytí výztuže v betonu – k tomuto účelu slouží plastová distanční kolečka. Po osazení a stabilizaci armokoše ve vrtu, následuje betonáž piloty. Betonáž piloty musí probíhat plynule a co nejrychleji a je závislá na průměru a hloubce vrtu. Betonovou směs na staveniště budou dopravovat autodomíchávače Schwing Stetter AM8C a po staveništi bude betonová směs dopravována pomocí autočerpadla Schwing Stetter S 24 X. Suché nezapažené a soudržné vrty musí být zabetonovány do 36 hodin, v případě časového prodlení musí dojít k opětovnému zkontrolování paty piloty. Betonáž suchého vrtu je prováděna násypkou umístěnou svisle do středu vrtu tak, aby proud betonu nenarážel ani na výztuž piloty, ani na stěny vrtu, a aby beton padal volně přímo do vrtu, tak aby nedocházelo k rozměšování betonu nebo jeho znečištění. Betonovací roury jsou postupně odebírány tak, aby v průběhu betonáže nedošlo k vytažení jejich spodního konce z betonové směsi (betonovací roury musí být ponořeny min. 1,5 m v betonové směsi) a nedocházelo k rozměšování a znečištění betonu. Z důvodu výskytu podzemní vody a možného betonování pomocí sypákových rour musí být vrtná rovina připravena tak, aby nezadržovala vytaženou vodu a nedocházelo tak ke znehodnocení zemní pláně. Současně musí být určené místo pro čerpání vody z vrtu. Po úplném vytažení ocelových pažnic a betonovacích rour se pažnice a betonovací roury očistí a připraví pro další použití. Bude-li pilotovací úroveň výrazně vyšší než úroveň zhlaví piloty a nebude možné zhlaví ručně upravit, dojde k přebetonování piloty. Po skončení betonáže pilot se provede směrové zaměření skutečného provedení pilot – měří se střed piloty. Čerstvý beton v hlavách pilot je v případě potřeby a v závislosti na klimatických

podmínkách nutno chránit před poškozením, přívalovým deštěm, nadměrným vysycháním.

4.5.6 Hloubení rýh a patek

Před započetím hloubení rýh a patek bude provedena kontrola vytyčení hloubených objektů, půdorysné rozměry a výšky výkopů jsou přesně dány projektovou dokumentací podle, které se zároveň se stavebními lavičkami kontroluje samotné vytyčení objektů pro hloubení. Na hloubení rýh a patek pro základové konstrukce bude použito rypadlo od výrobce CAT s modelovým označením 432 F2 na kolovém podvozku. To provede veškeré výkopové a nakladačské práce čase včetně odvozu přebytečné zeminy ve vypočteném 8 hodin. V průběhu hloubení rýh pro pasy šířky 600 mm bude mít rypadlo pro pohodlné hloubení lopatu šířky 600 mm při přesunu k hloubení pasů šířky 800 mm si rypadlo změní lopatu na lopatu šířky 800 mm. Při hloubení patek půdorysného rozměru 1100 x 1100 mm s hloubkou 1000 mm bude mít rypadlo lopatu šířky 600 mm. Odvoz zeminy bude provádět třístranný sklápěč TATRA – 8P5R36.341 6x6.2R s objemem korby 14 m^3. Vytěžená přebytečná zemina bude odvezena na skládku Dufonev s.r.o., která je od staveniště vzdálená 8 km. Ostatní zemina bude použita na násypy a obsypy.

4.5.7 Začištění výkopů

Všechny hloubené části bude nutné před začátkem dalších činností ručně dočistit, aby bylo možné pohodlně provádět další technologickou etapu zejména pro provádění pilot pomocí vrtné soupravy nebo uložení bednění s betonářskou výztuží pro základové konstrukce viz. technologický předpis pro základové konstrukce.

4.5.8 Násypy, obsypy a jejich zhutnění

Násypy a obsypy budou provedeny ze zeminy z výkopových prací, která byly ponechána na staveništi. Většina násypů bude kolem budoucích základových pasů pro dorovnání potřebných výšek. Zhutnění bude provedeno pomocí ručního vibračního pěchu LUMAG VS 80 S, se kterým se bude hutnit převážně v hůře dostupných místech a s vibrační deskou LUMAG RP – 160HPC, která bude zhutňovat a zarovnávat celkovou plochu. Hutnění je nutno provádět po vrstvách maximální tloušťky 0,3 m tak, aby došlo k dokonalému sednutí. Míra zhutnění musí být minimálně $E_{def,2}$ = 40 MPa.

4.6 Složení pracovní čety

- Za průběh zemních prací je odpovědný hlavní stavbyvedoucí
- Každý, kdo bude používat stavební stroje musí mít platný strojní průkaz
- Všichni pracovníci musí být řádně proškolení k prováděné činnosti

Personální obsazení:

- 1 x vedoucí čety (učňovské vzdělání) – odpovědný za koordinaci pracovníků a jejich proškolení o BOZP a prováděných pracích
- 4 x pracovníci pro pomocné práce

Externí pracovníci:

- Geodet
- Vrtmistr
- 4 x řidič nákladního automobilu TATRA – 8P5R36.341 6x6.2R
- 1 x strojník pro obsluhu rypadla CAT 432 F2
- 1 x strojník pro obsluhu vrtné soupravy Soilmec SM 14
- 1 x strojník pro obsluhu vrtné soupravy Soilmec R312/200
- 1 x řidič tahače SCANIA R580
- 4 x řidič autodomíchávače Schwing Stetter AM8C
- 1 x řidič a obsluha autočerpadla Schwing Stetter S 24 X

4.7 Stroje, nářadí, pomůcky BOZP

4.7.1 Hlavní stavební mechanismy, těžká mechanizace

- 1 x Rypadlo/nakladač CAT 432 F2 – kolový podvozek
- 4 x Nákladní automobil-třístranný sklápěč TATRA – 8P5R36.341 6x6.2R
- 1 x Vrtná souprava Soilmec SM 14
- 1 x Vrtná souprava Soilmec R312/200
- 1 x Vibrační pěch LUMAG VS 80 S
- 1 x Vibrační deska LUMAG RP – 160HPC
- 1 x Tahač SCANIA R580
- 1 x Nízkoložný návěs SCHWARZMULLER
- 4 x Autodomíchávač Schwing Stetter AM8C
- 1 x Autočerpadlo Schwing Stetter S 24 X

Podrobná specifikace všech strojů a nástrojů je pospána v části 7 – návrh strojní sestavy

4.7.2 Doplňkové stroje a nářadí

- Lopata
- Krumpáč
- Rýč
- Ruční pila na dřeva
- Kladivo
- Palice
- Sekera
- Kolečka

4.7.3 Měřící pomůcky

- 1 x Totální stanice FOCUS 6+
- 1 x Vodováha
- 1 x Ocelové pásmo
- 1 x Zednická šňůra
- 4 x Barevný sprej
- Geodetické hřeby
- Měřičské latě
- Měřičský hranol
- Výtyčky

4.7.4 Ochranné pomůcky

- Pracovní přilby
- Pracovní reflexní oděv
- Pevná obuv
- Chrániče sluchu
- Pracovní rukavice

4.8 Jakost a kontrola kvality

Kontroly jsou vypsány bodově, podrobný popis je popsán v příloze této práce pod názvem Kontrolní a zkušební plán provádění zemních prací

4.8.1 Kontrola kvality vstupní

- Kontrola převzetí staveniště
- Kontrola projektové dokumentace
- Kontrola ohraničení a označení staveniště
- Kontrola geodetických bodů
- Kontrola vytyčení stávajících sítí
- Kontrola předchozích prací
- Kontrola klimatických podmínek
- Kontrola pracovníků

4.8.2 Kontrola kvality mezioperační

- Kontrola klimatických podmínek
- Kontrola pracovníků
- Kontrola vytyčení stavebních etap
- Kontrola inženýrsko-geologického průzkumu
- Kontrola provádění výkopů
- Kontrola hutnění násypů
- Kontrola odvodnění stavební jámy

4.8.3 Kontrola kvality výstupní

- Kontrola geometrie zemních prací
- Kontrola základové spáry
- Předání prací

4.9 Bezpečnost a ochrana zdraví

Při stavební činnosti budou respektována nařízení o provádění prací v příslušných ochranných pásmech.

- Nařízení vlády č. 136/2016 Sb. Nařízení vlády, kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, a nařízení vlády č. 592/2006 Sb., o podmínkách akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti
- Nařízení vlády č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

Podrobné řešení je řešeno v samostatné části této práce.

4.10 Životní prostředí, nakládání s odpady

S veškerými odpady bude náležitě nakládáno ve smyslu ustanovení zák. č. 185/2001 Sb., o odpadech, vyhl. č. 93/2016 Sb., vyhl. č. 383/2001 Sb. Průvodce odpadů je povinen odpady zařazovat podle druhu a kategorií dle §5 a 6, zajistit přednostní využití odpadů v souladu s §11. Odpady, které sám nemůže využít nebo odstranit v souladu s tímto zákonem /č. 185/2001 Sb./ a prováděcími právními předpisy, přivést do vlastnictví pouze osobě oprávněné k jejich převzetí podle §112 odst. 3, a to buď přímo, nebo prostřednictvím k tomu zřízené právnické osoby. Odpady lze ukládat pouze na skládky, které svým technickým provedením splňují požadavky pro ukládání těchto odpadů. Rozhodujícím hlediskem pro ukládání odpadů na skládky je jejich složení, mísitelnost, nebezpečné vlastnosti a obsah škodlivých látek ve vodním výluhu, podrobněji viz. § 20 zák. č. 185/2001 Sb. Charakteristika a zatřídění předpokládaných odpadů ze stavby dle katalogu odpadů z vyhlášky č. 93/2016 Sb.

Označení	Druh odpadu	Kategorie	Likvidace
17 02 01	Dřevo	O	Sběrný dvůr
15 01 03	Dřevěný obal	O	Sběrný dvůr
20 02 02	Zemina a kameny	O	Odvoz na skládku

Tab. č. 4.4 Tabulka odpadů

(O) – obecný odpad – není nebezpečný
(N) – nebezpečný odpad – odborná likvidace skládkování

Ochrana okolí proti hluku, prachu a vibracím

Nejvyšší přípustné hladiny hluku zákon č. 258/2000 Sb. O ochraně veřejného zdraví a jeho další následné prováděcí předpisy např. nařízení vlády č. 272/2011 Sb. O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Předpisy a nařízení stanoví, že organizace a občané jsou povinni činit potřebná opatření ke snížení hluku a dbát o to, aby pracovníci i ostatní občané byli jen v nejmenší možné míře vystaveni hluku, zejména musí dbát, aby nebyly překračovány nejvyšší přípustné hladiny hluku stanovené těmito předpisy. Při provádění stavebních prací nebude v chráněném vnitřním prostoru staveb v obytných místnostech překročen hygienický limit akustického tlaku 55 dB v době 7–21 hod. V pracovních dnech a v chráněném venkovním prostoru staveb tj. 2 m okolo stávajících obytných domů nebude překročen hygienický limit akustického tlaku 65 dB v době 7-21 hod. Tento požadavek vyplývá z ustanovení nařízení vlády č. 272/2011 Sb. Nejhlučnější práce budou vykonávány od 8-16 hod. s přestávkou.

Popis nakládání s povrchovými vodami

Odvodnění na staveništi je řešeno samovolným vsakováním do terénu. Nepředpokládá se odtékání vody na okolní pozemky.

Prevence ochrany podzemních vod

Budou dodržovány obecné zásady ochrany vodních zdrojů.

Zdroje, použité v části 4:

Legislativa:

- Nařízení vlády č. 136/2016 Sb. Nařízení vlády, kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, a nařízení vlády č. 592/2006 Sb., o podmínkách akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti
- Nařízení vlády č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí
- Zákon č. 185/2001 Sb. o odpadech a o změně některých dalších zákonů. ln.
- Vyhláška č. 93/2016 Sb. Katalog odpadů
- Vyhláška č. 383/2001 Sb. o podrobnostech nakládání s odpady
- Zákon č. 258/2000 o ochraně veřejného zdraví
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

Internetové zdroje:

Václav Venkrbec: Vedení bakalářských prací [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: https://www.fce.vutbr.cz/TST/venkrbec.v/vyuka_bakalarske_prace.html

Zákony pro lidi: Sbírka zákonů [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/

Knižní zdroje:

JARSKÝ, Čeněk – Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb. AKADEMICKÉ NAKLADATELSTVÍ CERM, s.r.o., 2019. ISBN 978-80-7204-994-3.

MARŠÁL, Petr. *TECHNOLOGIE STAVEB I: MODUL 2 - TECHNOLOGIE PROVÁDĚNÍ ZEMNÍCH PRACÍ*. Brno, 2005.

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. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE
5. TECHNOLOGICAL REGULATION FOR FOUNDATION CONSTRUCTION

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE — Petr Prokop
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. VÁCLAV VENKRBEC
SUPERVISOR

BRNO 2020

5.1. Obecné informace o stavbě

5.1.1 Informace o stavbě

Název stavby:	Bytový dům Valchařská 14, Brno
Místo stavby:	Valchařská 31/14, 614 00 Brno
Katastrální území:	Husovice (okres Brno-město);610844
Parcelní čísla pozemků:	1084/1, 1084/2, 1085, 1176/2
Druh stavby:	obytná budova
Charakter stavby:	novostavba
Účel stavby:	bytový dům
Investor:	Statutární město Brno, Dominikánského náměstí 196/1 602 00 Brno
Stavebník:	Statutární město Brno, Dominikánského náměstí 196/1 602 00 Brno
Projektant:	Statutární město Brno, Dominikánského náměstí 196/1 602 00 Brno

5.1.2 Informace o objektu

Jedná se o 4 podlažní bytový dům. V rámci 1NP budou umístěny provozní a technické prostory společně s parkováním (uvnitř v garáži i pod druhým nadzemním podlažím). V rámci dalších pater budou umístěny pouze bytové jednotky – 3 na každém patře. Poslední patro je oproti uliční čáře uskočené. Objekt bude mít ploché zelené střechy. Jednotlivé byty budou větrané nuceně se zpětným získáváním tepla.

5.1.3 Informace o vlastním procesu

Tento technologický předpis se zabývá provedením základových konstrukcí, které jsou vzhledem ke složitým geologickým poměrům navrženy jako hlubinné na železobetonovém základovém roštu podepřeném pilotami těch bude provedeno 31 o průměru D 600 mm a 5 pilot o průměru D 900 mm viz. Technologický předpis pro zemní práce. Pasy základového roštu jsou navrženy šířky 600 mm a výšky 850 mm. V místě výtahové šachty je navržena železobetonová jímka tvořící dojezd výtahu, podepřená pilotami. Na základové konstrukce bude použit beton třídy C25/30. Dále bude na vybetonované základové pasy uloženo ztracené bednění tl. 20 cm a 25 cm, které bude též vyplněno betonem třídy C25/30.

5.2 Připravenost

5.2.1 Připravenost staveniště

Na staveništi musí být zabráněno vstupu nepovolaným osobám, to zajistí oplocení s vjezdovou zamykatelnou bránou. Oplocení bude z trapézového plechu v podobě panelů délky 2,4 m a výšky 2,0 m. Zároveň musí být nachystaná staveništní

komunikace pro pojezd stavebních strojů hlavně autodomíchávaču Schwing Stetter AM8C, které budou přivážet na staveniště čerstvou betonovou směs a vymezen prostor pro autočerpadlo Schwing Stetter S 24 X. Dále musí být nachystané hygienické zázemí pro pracovníky a vymezené skladovací plochy včetně dovezení skladovacích kontejnerů.

5.2.2 Připravenost procesu

Na staveništi se musí nacházet nástroje a pomůcky pro provádění základových konstrukcí zejména lopaty pro rozprostírání čerstvé betonové směsi, ponorný vibrátor Hervis Runner plus 38 na vibrování a hutnění betonové směsi a před provedením základové desky bude potřeba vibrační pěch LUMAG VS 80 S a vibrační deska LUMAG RP – 160HPC pomocí těchto nástrojů se bude hutnit štěrkopískový násyp kolem základů a podklad pod základovou desku.

5.2.3 Připravenost podkladu

Všechny výkopy musí být provedené podle projektové dokumentace a začištěné pro uložení bednění s betonářskou výztuží.

5.2.4 Převzetí pracoviště

Převzetí pracoviště proběhne podle termínu stanoveného harmonogramem. Zemní práce musí být v tu dobu kompletně dokončeny. Pracoviště předá hlavní stavbyvedoucí zemních prací hlavnímu stavbyvedoucímu základových konstrukcí. Záznam o předání a převzetí pracoviště bude zapsán do stavebního deníku.

5.3 Materiál, doprava, skladování

5.3.1 Specifikace materiálu

5.3.1.1 Hlavní materiál

Betonová směs:

Betonová směs bude pro všechny základové konstrukce stejné třídy C25/30. Celkové množství betonové směsi je potřeba 89,01 m^3.

Betonová směs C25/30:	Měrná jednotka:	Množství:
pro základové desky	m^3	25,415
pro základové pasy	m^3	40,912
pro základové patky	m^3	6,05
pro ztracené bednění	m^3	16,63
Celkem:		**89,01 m^3**

Tab. č. 5.1 - Objem betonové směsi

Ztracené bednění:

Tvárnice ztraceného bednění slouží jako nosná konstrukce zároveň jako bednění, které zůstává součástí konstrukce po celou dobu. Tvárnice ztraceného bednění budou uloženy na vybetonované základové pásy a zality betonovou směsí třídy C25/30.

Ztracené bednění:	Měrná jednotka:	Množství:	Spotřeba:	Počet kusů:
Bednící tvárnice tl. 20 cm	m^2	7,728	8 ks / m^2	64
Bednící tvárnice tl. 25 cm	m^2	80,958	8 ks / m^2	648
Celkem:		**88,686 m^2**		**712 ks**

Tab. č. 5.2 - Ztracené bednění

Betonářská výztuž:

Betonářská výztuž bude uložena do bednění a zalita čerstvou betonovou směsí. Výztuž pro základové pasy a patky je prutová a výztuž pro základovou desku je ze svařovaných sítí průměru drátu 6 mm a oka 150/150 mm.

Betonářská výztuž:	Označení:	Měrná jednotka:	Množství:
pro základovou desku	B500B	t	0,466
pro základové pasy vč. tvárnic ztraceného bednění	B500B	t	7,932
pro základové patky	B500B	t	1,238
Celkem:			**9,636 t**

Tab. č. 5.3 - Betonářská výztuž

Bednění:

Bednění bude zbudováno z OSB desek tl. 18 mm a dřevěných trámků.

Bednění:	Měrná jednotka:	Množství:
pro základovou desku	m^2	10,964
pro základové pasy	m^2	35,915
pro základové patky	m^2	22
Celkem:		**68,879 m^2**

Tab. č. 5.4 - Tradiční bednění

Zemnící pásek FeZn ø 10 mm

Základové pásy – obvod = 48,07 m

5.3.1.2 Pomocný materiál

- Odbedňovací přípravek
- Hřebíky 100 mm

- Vruty do dřeva 120 mm
- Vázací drát
- Plastové distančníky
- Betonové podložky

5.3.2 Doprava materiálu

5.3.2.1 Primární doprava

Betonová směs:

Betonová směs třídy C25/30 bude ke staveništi dopravena pomocí autodomíchávačů Schwing Stetter AM8C o objemu 8 m^3 z betonárny ZAPA UNISTAV. Dodávku čerstvé betonové směsi bude přebírat vedoucí betonářských prací.

Ztracené bednění, betonářská výztuž, OSB desky:

Ztracené bednění, betonářská výztuž a OSB desky budou na staveniště dopraveny pomocí třístranného sklápěče TATRA – 8P5R36.341 6x6.2R. Složení materiálu ze sklápěče provede kolové rypadlo CAT 432 F2 pomocí vidlového nástavce a ramena pro manipulaci s materiálem.

Pomocný materiál:

Všechen pomocný materiál bude dopraven též pomocí sklápěče TATRA – 8P5R36.341 6x6.2R.

5.3.2.2 Sekundární doprava

Betonová směs:

Betonová směs bude dopravována pomocí autočerpadla Schwing Stetter S 24 X až k místu uložení na pracovišti zejména do bednění základových pásů, patek a desky.

Ztracené bednění, betonářská výztuž, OSB desky:

Tento materiál bude po staveništi přemísťován pomocí kolového rypadla CAT 432 F2 s vidlovým nástavcem případně pomocí stavebních koleček.

5.3.3 Skladování materiálu

Materiál se bude skladovat na odvodněné a zpevněné skládce, která se nachází na staveništi viz. výkres zařízení staveniště. Skládka bude ze zhutněného stavebního recyklátu uloženého na geotextílii a odvodnění bude řešeno samovolným vsakováním. Tvárnice ztraceného bednění zde budou uloženy na paletách.

Betonářská výztuž bude uložena na dřevěných hranolkách, aby nebyla v kontaktu se zeminou a nedocházelo k nechtěné degradaci či průhybu. OSB desky budou taktéž uloženy na paletách. Veškerý skladovaný materiál bude chráněn před povětrnostními vlivy nepromokavou plachtou. Drobný pomocný materiál jako hřebíky, vruty do dřeva, odbedňovací přípravky atd. bude uložen ve skladovacích uzamykatelných kontejnerech.

5.4 Pracovní podmínky

Pracovní doba bude od 7:00 do 16:00, včetně obědové pauzy, která probíhá od 11:00 do 12:00. Všechny betonářské a přidružené práce probíhají za denního světla při dobré viditelnosti. V případě, že bude viditelnost zhoršena práce budou přerušeny do zlepšení situace. Dále veškeré práce mohou probíhat pouze za příznivých klimatických podmínek. Za nepříznivé klimatické podmínky se uvažuje silný vítr (max. 11 m/s), vytrvalý déšť, promrznutá nebo rozbahněná půda a teplota nesmí být menší než -5 ºC nebo větší než +35 ºC. Posouzení pracovních podmínek je na stavbyvedoucím.

5.5 Technologický postup

5.5.1 Přípravné práce

Před začátkem betonářských a přidružených prací bude nutné zkontrolovat úplnost a správnost provedení předchozích prací podle projektové dokumentace zejména provedení pilot, správná geometrie výkopů, začištění výkopů a zhutnění násypu. Dále se zkontroluje materiál, se kterým se bude pracovat a funkčnost nářadí potřebného pro provádění betonářských prací. V průběhu provádění základových konstrukcí bude nutné koordinovat všechny prostupy s projektovou dokumentací TZB a ZTI.

5.5.2 Zhotovení podkladní vrstvy

Pod všechny železobetonové základové konstrukce bude provedena podkladní vrstva z prostého betonu třídy C12/15 o tloušťce 100 mm. Betonová směs bude rovnoměrně vylita do výkopů základových konstrukcí a zarovnána, tak aby horní hrana podkladní vrstvy byla v úrovni horní hrany hlavy pilot. Doprava betonové směsi bude zajištěna pomocí autodomíchávače Schwing Stetter AM8C o objemu 8 m^3, autodomíchávač přiveze betonovou směs až ke staveništi, kde ji vylije do autočerpadla Schwing Stetter S 24 X to ji dál dopraví až k místu uložení. Po dokončení betonáže včetně zarovnání a zahlazení betonu je nutné podkladní betonovou vrstvu ošetřovat zejména zajištění nízké rychlosti vypařování vody z povrchu betonu. Po technologické pauze bude následovat montáž dřevěného bednění základových pasů a patek.

5.5.3 Bednění základových pasů a patek

Pro výkopy základových patek a pasů, kde není z obou stran dostatečná výška rostlého terénu bude zhotoveno bednění. Bednění bude provedeno tradičním způsobem, za použití prken z OSB desek 120/60 cm a dřevěných trámků vzájemně spojených pomocí stavebních klínů, hřebíků nebo vrutů. Konstrukce bednění musí být zajištěna podpěrami a rozpěrami, tak aby se zajistila dostatečná tuhost a bednění se v průběhu betonáže neposunulo. Všechny vnitřní části bednění, které budou v přímém kontaktu s betonovou směsí, musí být opatřeny odbedňovacím přípravkem pro snadné odbednění.

5.5.4 Uložení zemnícího pásku

Uložení zemnícího pásku bude provedeno podle projektové dokumentace, ve které by mělo být zakresleno umístění zemnícího pásku včetně všech vývodů nad terén pro budoucí napojení hromosvodu. Zemnící pásek bude uložen na podkladní betonovou vrstvu, tím se zajistí dostatečná vzdálenost zemnícího pásku od zeminy a zároveň obklopení pásku betonem, aby byla zaručená kvalitní vodivost díky zbytkové vlhkosti ve ztuhlém betonu.

5.5.5 Armování a uložení výztuže základových pasů a patek

Po provedení bednění započne armování a uložení výztuže do výkopů základových pasů a patek. Na podkladní vrstvu se rozmístí ve vzdálenosti cca 1 m betonové podložky o výšce požadovaného krytí 40 mm. Dále budou vytvořeny jednotlivé výztužné komponenty pro základové konstrukce dle daného výkresu dodaného statikem. Převážně budou použity pruty o průměru 10, 14 a 16 mm z oceli třídy B500B. Spoje mezi pruty budou provedeny na svar, popř. provázáním vázacím drátkem. Armatura se bude po částech vkládat do výkopů a bednění základových konstrukcí, kde se provedou následné finální spoje.

5.5.6 Betonáž základových pasů a patek

Před vléváním betonové směsi do výkopů základových pasů a patek je nutné zkontrolovat správnost provedení dřevěného bednění, armování a uložení výztuže. Betonová směs třídy C25/30 bude přivážena ke staveništi autodomíchávači Schwing Stetter AM8C o objemu 8 m^3. Dále pak pomocí autočerpadla Schwing Stetter S 24 X bude betonová směs čerpána do výkopu základových konstrukcí. Betonáž bude probíhat s minimálním přerušením nebo nejlépe bez něj, aby se zabránilo nesprávnému spojení vrstev. Čerpání betonové směsi nesmí probíhat z větší výšky než 1,5 m, aby nedocházelo k rozměšování betonové směsi či porušení armokošů. Ukládání betonové směsi se bude provádět po vrstvách max. 500 mm, vždy před betonáží další vrstvy se předchozí vrstva zhutní ponorným vibrátorem Hervisa Runner Plus 38. Při zhutňování se bude dbát na minimalizování kontaktu vibrátoru s výztuží včetně eliminace nadměrného vibrování, které může způsobit segregaci betonu. Vkládání vibrační tyče, do čerstvé betonové směsi bude

probíhat vždy kolmo k podkladu s dobou vibrování 5-10 sec. Motor vibrátoru nesmí být vypnutý v době, kdy je tyč vsunutá do betonové směsi.

5.5.7 Odbednění základových pasů a patek

Po technologické přestávce min. 3 dny a po schválení stavbyvedoucím je možné provést odbednění základových patek a pasů. Postup odbedňování je jako obrácený postup bednění. Části bednění budou očištěny a uloženy na skládce pro případné další použití.

5.5.8 Zdění ztraceného bednění

Po kompletním odstranění bednění se na základové pasy začne provádět ukládání tvárnic ztraceného bednění tl. 20 a 25 mm. Styčné spáry tvárnic jsou řešeny pomocí pera a drážky. Předpokládá se, že základový pás bude dostatečně rovný, aby bylo možné ukládat tvárnice na sucho, jinak by bylo nutné ukládat tvárnice do betonového lože. Nejprve se provede osazení tvárnic v rozích základového roštu. Dále se natáhne zednická šňůra mezi tyto tvárnice, to nám zajistí podélnou i výškovou rovinnost pro provedení první vrstvy. Po uložení první spáry musíme do ložné spáry vložit horizontální prutovou výztuž třídy B500B a průměru 10 mm. Stykování výztuže bude minimálně 500 mm. Druhá vrstva musí tvořit převazbu nad první vrstvou minimálně o 1/4 délky tvárnice což je 125 mm. V nejlepším případě bude přeložení o 1/2 délky což je 250 mm. Tento postup budeme opakovat až po dosažení pěti vrstev, kdy bude nutné provést betonáž a pak dále pokračovat až do potřebné výšky.

5.5.9 Betonáž ztraceného bednění

Po sestavení tvárnic ztraceného bednění do potřebné výšky a dostatečném proložení výztuží můžeme provést betonáž. Betonová směs třídy C25/30 bude ke staveništi dopravována pomocí autodomíchávačů Schwing Stetter AM8C o objemu 8 m^3 dále pak bude čerpána autočerpadlem Schwing Stetter S 24 X přímo do tvárnic ztraceného bednění. V průběhu betonáže bude probíhat vibrování betonové směsi ponorným vibrátorem Hervisa Runner Plus 38 pro dokonalé zhutnění. Betonáž bude ukončena cca 10 cm pod horní hranou tvárnic.

5.5.10 Provedení hutněného podsypu

Po technologické pauze min. 3 dny od betonování tvárnic ztraceného bednění se provede hutněný podsyp pro základovou desku. Podsyp bude ze štěrku frakce 0-32 s podílem jemnozrnných částic do 15 %. Míra zhutnění Edef,2 = 45 Mpa. Zhutnění bude provedeno pomocí ručního vibračního pěchu LUMAG VS 80 S, se kterým se bude hutnit převážně v hůře dostupných místech a s vibrační deskou LUMAG RP – 160HPC, která bude zhutňovat a zarovnávat celkovou plochu. Hutnění je nutno provádět po vrstvách maximální tloušťky 0,3 m tak, aby došlo k dokonalému sednutí.

5.5.11 Bednění základové desky

Po vyrovnání a zhutnění na požadovanou úroveň bude provedeno bednění základové desky. Bednění bude provedeno tradičním způsobem, za použití prken z OSB desek 120/60 cm a dřevěných trámků vzájemně spojených pomocí stavebních klínů, hřebíků nebo vrutů. Konstrukce bednění musí být zajištěna podpěrami a rozpěrami, tak aby se zajistila dostatečná tuhost a bednění se v průběhu betonáže neposunulo. Všechny vnitřní části bednění, které budou v přímém kontaktu s betonovou směsí, musí být opatřeny odbedňovacím přípravkem pro snadné odbednění.

5.5.12 Uložení výztuže základové desky

Výztuž základové desky se stává pouze ze svařených kari sítí o průměru drátu 6 mm a rozměru ok 150/150 mm. Nejprve budou použity betonové podložky o výšce 40 mm, aby se zajistilo požadované krytí výztuže. Betonové podložky budou rozmístěny po celé ploše základové desky cca 1 m o sebe. Na ne budou po uloženy kari sítě, které se vzájemně spojí vázacím drátem, všechny kari sítě se musejí překrývat minimálně o tři oka. Výztuž nesmí zasahovat do míst prostupů svislé kanalizace.

5.5.13 Betonáž základové desky

Na betonáž základové desky bude použita betonová směs třídy C25/30. Ta bude na staveniště dopravena pomocí autodomíchávačů a dále pomocí autočerpadla viz. předchozí betonáže. Před začátkem betonáže bude provedena kontrola uložení výztuže, těsnost bednění a vynechání prostupů svislé kanalizace. Betonáž bude probíhat s minimálním přerušením, aby se zabránilo nesprávnému spojení vrstev. Čerpání betonové směsi nesmí probíhat z větší výšky než 1,5 m, aby nedocházelo k rozměšování betonové směsi nebo porušení bednění a výztuže. Ukládáná betonová směsi se bude hutnit ponorným vibrátorem Hervisa Runner Plus 38. Při zhutňování se bude dbát na minimalizování kontaktu vibrátoru s výztuží včetně eliminace nadměrného vibrování, které může způsobit segregaci betonu. Vkládání vibrační tyče, do čerstvé betonové směsi bude probíhat vždy kolmo k podkladu s dobou vibrování 5-10 sec. Motor vibrátoru nesmí být vypnutý v době, kdy je tyč vsunutá do betonové směsi. Postup betonáže bude probíhat v pruzích, aby bylo možné betonovou směs zároveň uhladit vibrační lištou.

5.5.14 Odbednění základové desky

Po technologické přestávce min. 3 dny a po schválení stavbyvedoucím je možné provést odbednění základové desky. Postup odbedňování je jako obrácený postup bednění. Části bednění budou očištěny a uloženy na skládce pro případné další použití.

5.5.15 Ošetřování betonu

Neprodleně po ukončení každé betonáže se následující 3 dny provádí ošetřování betonu kropením aspoň 2x denně, případně zakrytí navlhčenou geotextilií nebo PE plachtou. Ošetřování se musí provádět, kvůli zajištění nízké rychlosti vypařování vlhkosti z povrchu betonu.

5.6 Složení pracovní čety

- Za průběh zakládání je odpovědný hlavní stavbyvedoucí
- Všechny práce musí být prováděny dle platných technologických postupů
- Všichni pracovníci musí být řádně proškolení k prováděné činnosti

Personální obsazení:

- 1 x vedoucí čety (učňovské vzdělání) – odpovědný za koordinaci pracovníků a jejich proškolení o BOZP a prováděných pracích
- 3 x betonář (min. učňovské vzdělání) – betonáž základových konstrukcí
- 2 x pracovníci pro pomocné práce (min. učňovské vzdělání)
- 1 x železář (vyučen s praxí, svářečský průkaz) – armovací práce, svařování
- 1 x tesař (vyučen v oboru tesař s praxí) – montáž a demontáž bednění

Externí pracovníci:

- Geodet
- 1 x řidič nákladního automobilu TATRA – 8P5R36.341 6x6.2R
- 1 x strojník pro obsluhu rypadla CAT 432 F2
- 4 x řidič autodomíchávače Schwing Stetter AM8C
- 1 x řidič a obsluha autočerpadla Schwing Stetter S 24 X

5.7 Stroje, nářadí, pomůcky BOZP

5.7.1 Hlavní stavební mechanismy, těžká mechanizace

- 1 x Rypadlo/nakladač CAT 432 F2 – kolový podvozek
- 1 x Nákladní automobil-třístranný sklápěč TATRA – 8P5R36.341 6x6.2R
- 1 x Vibrační pěch LUMAG VS 80 S
- 1 x Vibrační deska LUMAG RP – 160HPC
- 4 x Autodomíchávač Schwing Stetter AM8C
- 1 x Autočerpadlo Schwing Stetter S 24 X
- 2 x Ponorný vibrátor Hervisa Runner Plus 38
- 1 x Svářečka POWERMAT PM-IMG-230T MMA

Podrobná specifikace všech strojů a nástrojů je pospána v části 7 – návrh strojní sestavy

5.7.2 Doplňkové stroje a nářadí

- Lopata
- Ruční pila na dřevo
- Kladivo
- Palice
- Sekera
- Kolečka
- Kleště
- Zednická lžíce, špachtle, hladítka

5.7.3 Měřící pomůcky

- 1 x Totální stanice FOCUS 6+
- 1 x Vodováha
- 1 x Ocelové pásmo
- 1 x Zednická šňůra
- 4 x Barevný sprej
- Geodetické hřeby
- Měřičské latě
- Měřičský hranol
- Výtyčky

5.7.4 Ochranné pomůcky

- Pracovní přilby
- Pracovní reflexní oděv
- Pevná obuv (holínky)
- Chrániče sluchu
- Pracovní rukavice
- Ochranné brýle
- Svářečské brýle

5.8 Jakost a kontrola kvality

Kontroly jsou vypsány bodově, podrobný popis je popsán v příloze této práce pod názvem Kontrolní a zkušební plán provádění základových konstrukcí

5.8.1 Kontrola kvality vstupní

- Kontrola převzetí pracoviště
- Kontrola projektové dokumentace
- Kontrola ohraničení a označení staveniště
- Kontrola předchozích prací
- Kontrola strojní mechanizace
- Kontrola betonářské výztuže

- Kontrola dodaného betonu
- Kontrola klimatických podmínek
- Kontrola pracovníků

5.8.2 Kontrola kvality mezioperační

- Kontrola klimatických podmínek
- Kontrola pracovníků
- Kontrola provedení bednění
- Kontrola armování a pokládka betonářské výztuže
- Kontrola betonáže pasů, patek a desky
- Kontrola ošetřování betonu
- Kontrola odbedňování

5.8.3 Kontrola kvality výstupní

- Kontrola geometrické přesnosti
- Kontrola pevnosti betonu a shoda s projektovou dokumentací
- Kontrola uklizenosti pracoviště a předání prací

5.9 Bezpečnost a ochrana zdraví

Při stavební činnosti budou respektována nařízení o provádění prací v příslušných ochranných pásmech.

- Nařízení vlády č. 136/2016 Sb. Nařízení vlády, kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, a nařízení vlády č. 592/2006 Sb., o podmínkách akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti
- Nařízení vlády č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

Podrobné řešení je řešeno v samostatné části této práce.

5.10 Životní prostředí, nakládání s odpady

S veškerými odpady bude náležitě nakládáno ve smyslu ustanovení zák. č. 185/2001 Sb., o odpadech, vyhl. č. 93/2016 Sb., vyhl. č. 383/2001 Sb. Průvodce odpadů je povinen odpady zařazovat podle druhu a kategorií dle §5 a 6, zajistit přednostní využití odpadů v souladu s §11. Odpady, které sám nemůže využít nebo odstranit v souladu s tímto zákonem /č. 185/2001 Sb./ a prováděcími právními předpisy, přivést do vlastnictví pouze osobě oprávněné k jejich převzetí podle §112

odst. 3, a to buď přímo, nebo prostřednictvím k tomu zřízené právnické osoby. Odpady lze ukládat pouze na skládky, které svým technickým provedením splňují požadavky pro ukládání těchto odpadů. Rozhodujícím hlediskem pro ukládání odpadů na skládky je jejich složení, mísitelnost, nebezpečné vlastnosti a obsah škodlivých látek ve vodním výluhu, podrobněji viz. § 20 zák. č. 185/2001 Sb. Charakteristika a zatřídění předpokládaných odpadů ze stavby dle katalogu odpadů z vyhlášky č. 93/2016 Sb.

Označení	Druh odpadu	Kategorie	Likvidace
17 02 01	Dřevo	O	Sběrný dvůr
17 01 01	Beton	O	Odvoz na skládku
17 04 05	Železo a ocel	O	Sběrný dvůr
15 01 03	Dřevěný obal	O	Sběrný dvůr
20 02 02	Zemina a kameny	O	Odvoz na skládku
20 03 01	Směsný komunální odpad	O	Sběrný dvůr

Tab. č. 5.5 Tabulka odpadů

(O) – obecný odpad – není nebezpečný
(N) – nebezpečný odpad – odborná likvidace skládkování

Ochrana okolí proti hluku, prachu a vibracím

Nejvyšší přípustné hladiny hluku zákon č. 258/2000 Sb. O ochraně veřejného zdraví a jeho další následné prováděcí předpisy např. nařízení vlády č. 272/2011 Sb. O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Předpisy a nařízení stanoví, že organizace a občané jsou povinni činit potřebná opatření ke snížení hluku a dbát o to, aby pracovníci i ostatní občané byli jen v nejmenší možné míře vystaveni hluku, zejména musí dbát, aby nebyly překračovány nejvyšší přípustné hladiny hluku stanovené těmito předpisy. Při provádění stavebních prací nebude v chráněném vnitřním prostoru staveb v obytných místnostech překročen hygienický limit akustického tlaku 55 dB v době 7–21 hod. V pracovních dnech a v chráněném venkovním prostoru staveb tj. 2 m okolo stávajících obytných domů nebude překročen hygienický limit akustického tlaku 65 dB v době 7-21 hod. Tento požadavek vyplývá z ustanovení nařízení vlády č. 272/2011 Sb. Nejhlučnější práce budou vykonávány od 8-16 hod. s přestávkou.

Popis nakládání s povrchovými vodami

Odvodnění na staveništi je řešeno samovolným vsakováním do terénu. Nepředpokládá se odtékání vody na okolní pozemky.

Prevence ochrany podzemních vod

Budou dodržovány obecné zásady ochrany vodních zdrojů.

Zdroje, použité v části 5:

Legislativa:

- Nařízení vlády č. 136/2016 Sb. Nařízení vlády, kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, a nařízení vlády č. 592/2006 Sb., o podmínkách akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti
- Nařízení vlády č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí
- Zákon č. 185/2001 Sb. o odpadech a o změně některých dalších zákonů. ln.
- Vyhláška č. 93/2016 Sb. Katalog odpadů
- Vyhláška č. 383/2001 Sb. o podrobnostech nakládání s odpady
- Zákon č. 258/2000 o ochraně veřejného zdraví
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

Internetové zdroje:

Václav Venkrbec: Vedení bakalářských prací [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: https://www.fce.vutbr.cz/TST/venkrbec.v/vyuka_bakalarske_prace.html

Zákony pro lidi: Sbírka zákonů [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/

Knižní zdroje:

JARSKÝ, Čeněk – Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb. AKADEMICKÉ NAKLADATELSTVÍ CERM, s.r.o., 2019. ISBN 978-80-7204-994-3.

MARŠÁL, Petr. *TECHNOLOGIE STAVEB I: MODUL 2 - TECHNOLOGIE PROVÁDĚNÍ ZEMNÍCH PRACÍ*. Brno, 2005.

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
7. DESIGN OF MACHINE ASSEMBLY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE — Petr Prokop
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. VÁCLAV VENKRBEC
SUPERVISOR

BRNO 2020

7.1 Velké stroje a motorová technika

7.1.1 Výkopové práce

Rypadlo – nakladač – CAT 432 F2 – kolový podvozek

Pomocí rypadla/nakladače budou provedeny výkopové práce jako hloubení rýh, výkop patek a úprava terénu. Stroj bude pracovat v kombinaci se sklápěčem TATRA – 8P5R36.341 6x6.2R. Celkový čas výkopových prací by měl být dle výpočtu níže 8 hodin.

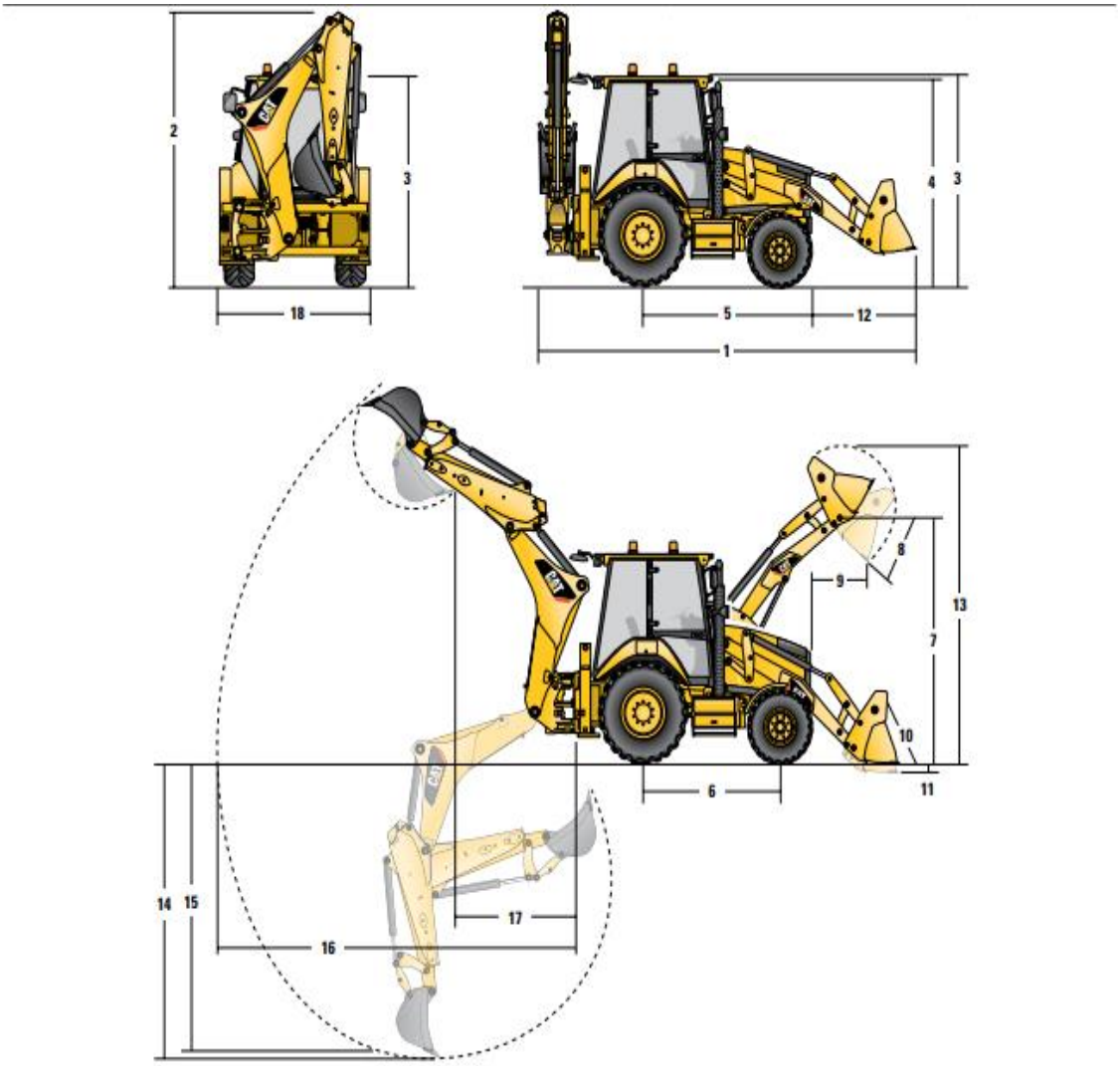
Obr. 7.1 - CAT 432 F2

Technické údaje:

Výkon:	82,0 kW
Provozní hmotnost:	8 479 kg
Maximální rychlost:	40 km/h
Hlučnost:	100 dB(A)
Poloměr otáčení:	11,0 m
Výška naložení:	3,4 m
Objem nakládací lopaty:	0,96 m3
Šířka lopaty:	2,406 m
Cena na hodinu se strojníkem bez DPH:	750,00 Kč
Rozměry (d x š x v) [m]	5,734 x 2,406 x 3,7
Dostupnost:	Brno

Tab. č. 7.1 TÚ CAT 432 F2

Rozměry a dosah rypadla CAT 432 F2:



Obr. 7.2 - Schéma dosahu CAT 432 F2

Rozměry pro univerzální lopatu 0,96 m³:

Ozn.	Popis	Hodnota
1	celková délka v poloze pro jízdu po komunikacích	5734 mm
2	celková přepravní výška	3779 mm
3	výška horní části kabiny	2897 mm
4	výška k vršku výfukového komínku	2744 mm
5	vzdálenost osy zadní nápravy od přední mřížky	2705 mm
6	rozvod kol AWD	2200 mm
7	maximální výška závěsného čepu	3497 mm
8	úhel vyklápění při plném zdvihu	45⁰
9	dosah vyklápění při max. úhlu vyklopení	805 mm
10	maximální zaklopení lopaty v úrovni terénu	38⁰
11	hloubkový dosah	61 mm
12	od mřížky chladiče po břit lopaty v nesené poloze	1467 mm

13	maximální provozní výška	4394 mm
14	hloubkový dosah, maximální podle SAE	4278 mm
15	hloubkový dosah při plochém dnu 2400 mm	3893 mm
16	dosah od čepu otáčení v úrovni terénu	5649 mm
17	dosah nakládky	1669 mm
18	stabilizační opěry – celková šířka	2352 mm

Tab. č. 7.2 Rozměry CAT 432 F2

Doprava stroje na staveniště:

Vzdálenost staveniště na ulici Valchařská 14 od půjčovny Zeppelin v lokalitě Tuřanka 119 je necelých 8 km, trasa je lehce překonatelná samotným strojem, tudíž nebude zapotřebí dopravovat stroj tahačem.

Obr. 7.3 - Trasa přepravy CAT 432 F2

7.1.2 Přeprava výkopku

Sklápěč TATRA – 8P5R36.341 6x6.2R

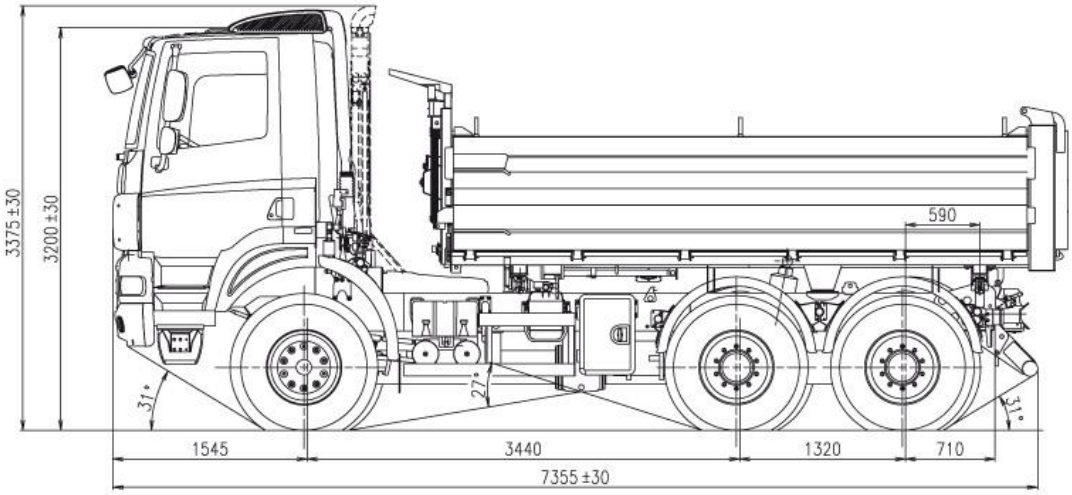
Stroj bude přepravovat vytěženou zeminu strojem CAT 432 F2 z výkopových prací na skládku Dufonev s.r.o. a dále navážet recyklát na zásypy a staveništní komunikaci. Skládka je vzdálena od staveniště 8 km v Černovicích. Zapotřebí pro plynulý odvoz výkopku budou potřeba celkem 4 x TATRA – 8P5R36.341 6x6.2R viz. výpočet níže.

Obr. 7.4 - Tatra – 8P5R36.341 6x6.2R

Technické údaje:

Typ motoru:	PACCAR MX 300
Počet válců:	6
Výkon:	300,0 kW
Zdvihový objem válců:	12 900 cm^3
Rozvor:	3444 + 1450 mm
Šířka:	2500 mm
Délka:	7575 mm
Výška:	3195 mm
Provozní hmotnost:	16 000 kg
Nosnost:	25 000 kg
Maximální rychlost:	60 km/h
Hlučnost:	100 dB(A)
Poloměr otáčení:	19,5 m
Výška pro naložení:	3,1 m
Objem korby:	14 m^3

Tab. č. 7.3 TÚ Tatra 8P5R36.341



Obr. 7.5 - Schéma rozměrů Tatry

Výpočet počtu potřebných sklápěčů a času výkopových prací:

Pro **CAT 432 F2** a **Tatra 8P5R36.341 6x6.2R**

Kubatura zeminy: 286 m^3 => 1,5 t / m^3 => 286*1,5 = 429 t

Třída těžitelnosti zeminy: 3

Vzdálenost skládky: 8 km

Objem korby: 14 m^3 nosnost 25 t => 14*1,5 = 21 t

Kv = 1,25 nakypření

Kw = 0,7 pracovní efektivnost
Objem lopaty: 0,96 m^3 => t = 70 sec => kopání 20 sec + zdvih + otočení 20 sec + výsyp 10 sec + zpět 20 sec

Výkon: $Q = \frac{3600*\mathrm{Vlop}*\mathrm{Kv}*\mathrm{Kw}}{\mathrm{t}}$

$Q = \frac{3600*0,96*1,25*0,7}{70}$ = 43 m^3 / hod

Naložení: $t_{loa} = \frac{\mathrm{Vauta}}{\mathrm{Q}} = \frac{14}{43}$ = 0,33 h

Skládka: $t_c = \frac{Vzdálenost}{Rychlost} = \frac{2*8}{60}$ = 0,27 h

Vysypání: 0,1 h

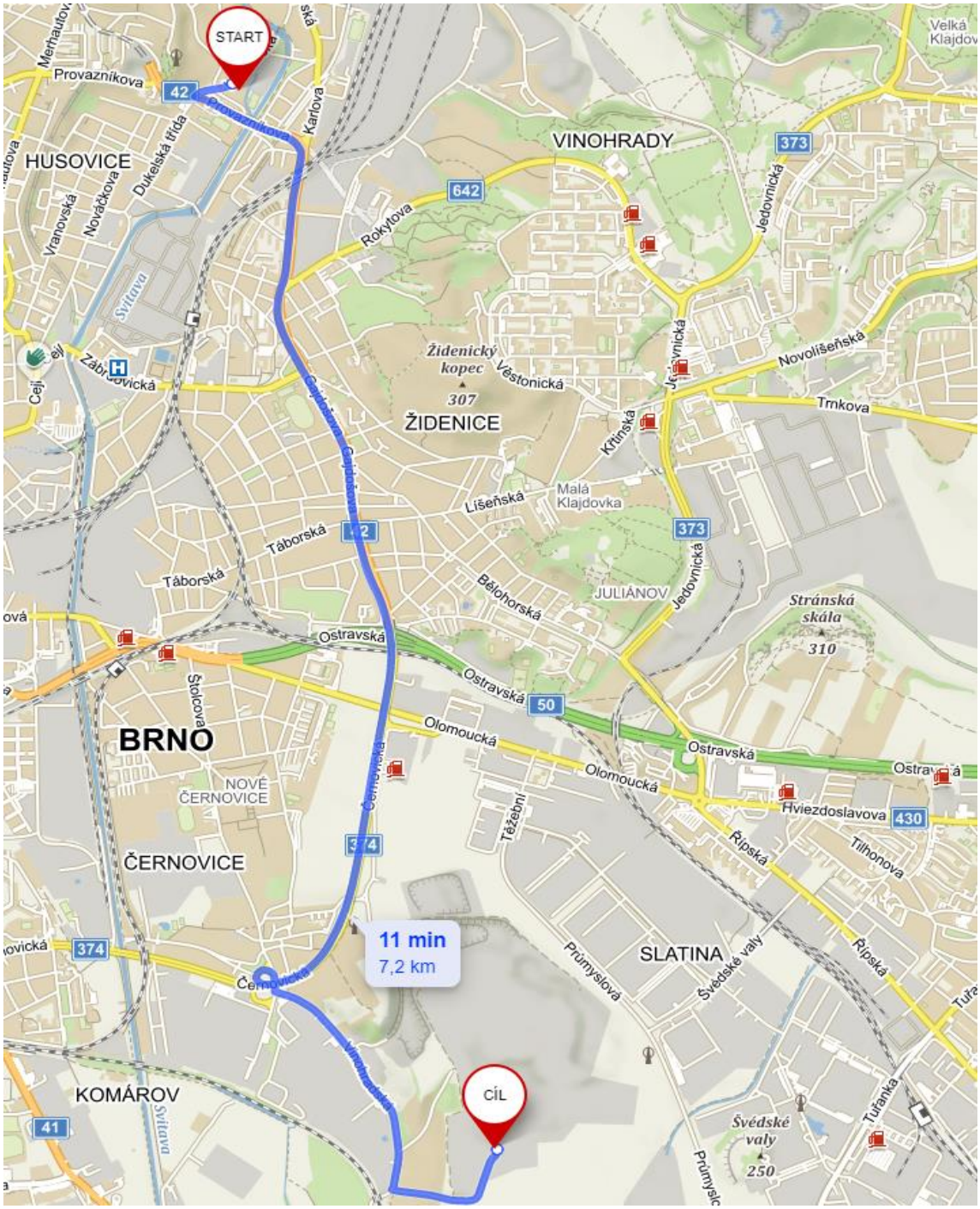
Celkový čas jednoho cyklu: 0,33 + 0,27 + 0,1 =0,7 h

Výkon sklápěče: 14 m^3 * 0,7 h = 9,8 m^3/h

Počet aut $= \frac{43}{9,8} = 4,39$ => **4 auta**

Celkový čas: $= \frac{286}{4*9,8} = 7,3$ h => **8 hodin**

Trasa na skládku Dufonev s.r.o.



Obr. 7.6 - Trasa na skládku

7.1.3 Provádění pilot

Vrtná souprava SOILMEC R-312/200 – pásový podvozek
Vrtná souprava bude provádět piloty o průměru 900 a 600 mm

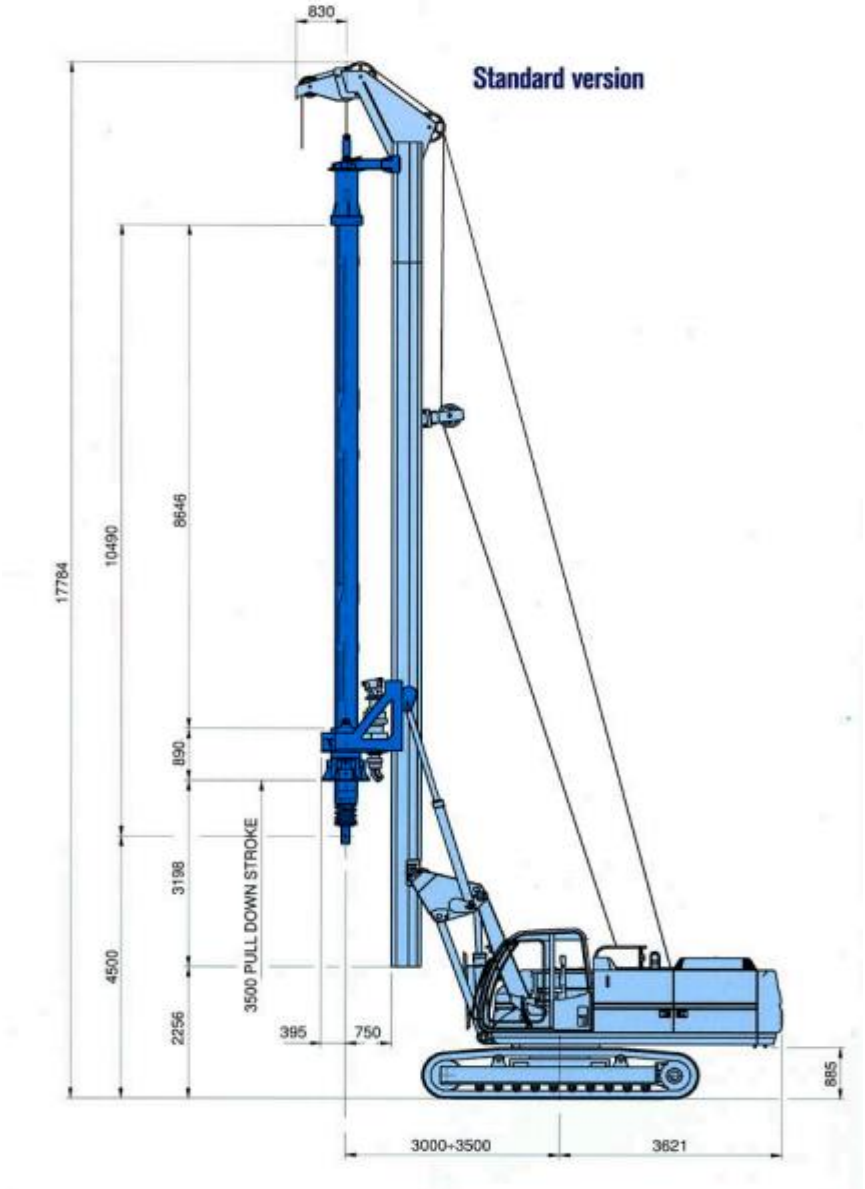
Obr. 7.7 - Soilmec R-312/200

Technické údaje:

Maximální průměr vrtu:	1500 mm
Maximální hloubka vrtu:	48 m
Max. síla těžby:	380 kN
Transportní hmotnost:	34 t
Manipulační hmotnost:	35 t
Délka v přepravní poloze:	12 m
Výška v přepravní poloze:	3,27 m
Šířka v přepravní poloze:	2,5 m
Výška v pracovní poloze:	17,7 m
Dostupnost:	Brno

Tab. č. 7.4 TÚ Soilmec R312/200

Rozměry stroje v pracovní poloze:



Obr. 7.8 - Rozměry Soilmec R.312/200

Doprava stroje na staveniště:

Vrtná souprava bude dopravena z provozovny firmy PILOT SERVICE s.r.o. na adrese Jundrovská 1303/43, 624 00 Brno. Celková délky přepravy je 8 km. Bližší popis trasy je ve 3. části této práce.

7.1.4 Přeprava vrtné soupravy

Tahač SCANIA R580 s nízko-ložným návěsem SCHWARZMULLER, bude přepravovat vrtnou soupravu

Obr. 7.9 - Tahač SCANIA R580

Technické údaje:

Tahač SCANIA R580

Typ motoru:	Nafta -15067 cm3
Výkon motoru:	426 kW
Hmotnost:	10000 kg
Celková nosnost:	47900 kg
Celkové rozměry:	6,8 x 2,55 x 3,86 m
Poloměr otáčení:	8 m

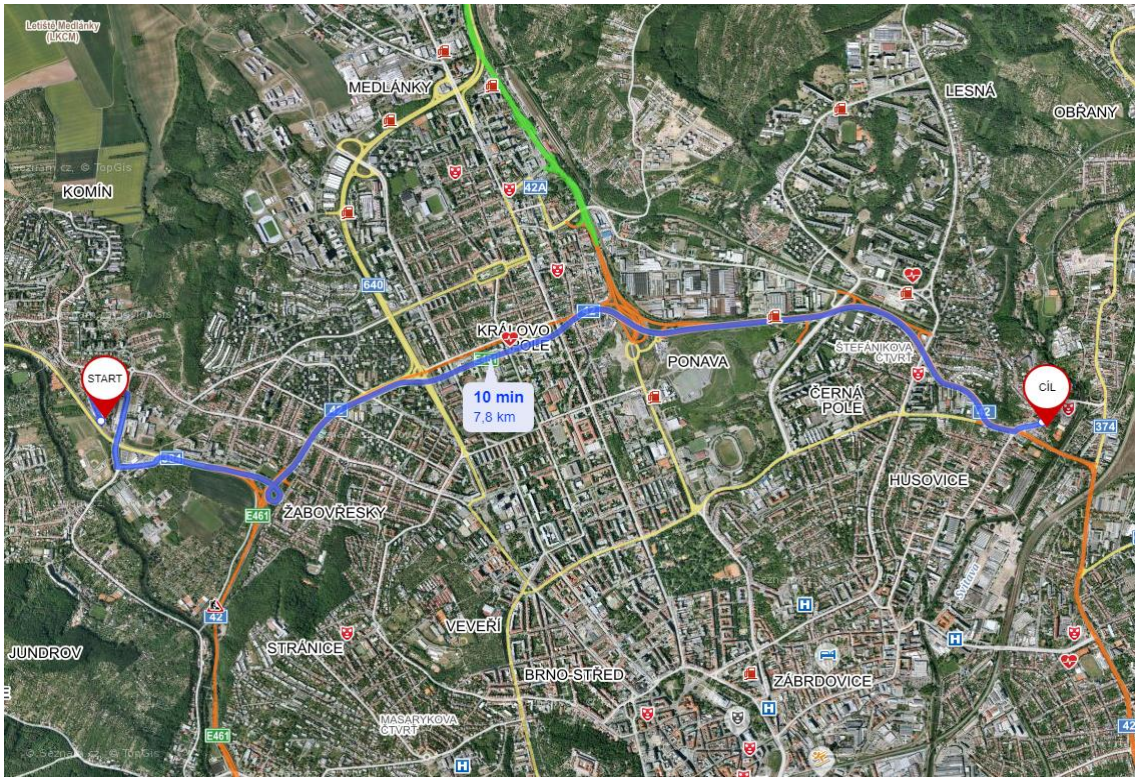
Tab. č. 7.5 TÚ Scania R580

Nízko-ložný návěs SCHWARZMULLER

Max. tech. Přípustná hmotnost:	39 000 Kg
Hmotnost:	8 000 Kg
Nosnost:	35 000 Kg
Ložná plocha:	12 900 x 2650 mm

Tab. č. 7.6 TÚ Schwarzmuller

Trasa převozu vrtné soupravy:



Obr. 7.10 - Přeprava vrtné soupravy

7.1.5 Provádění mikropilot

Vrtná souprava SOILMEC SM 14 – pásový podvozek

Vrtná souprava bude provádět mikropiloty o průměru 115 mm.

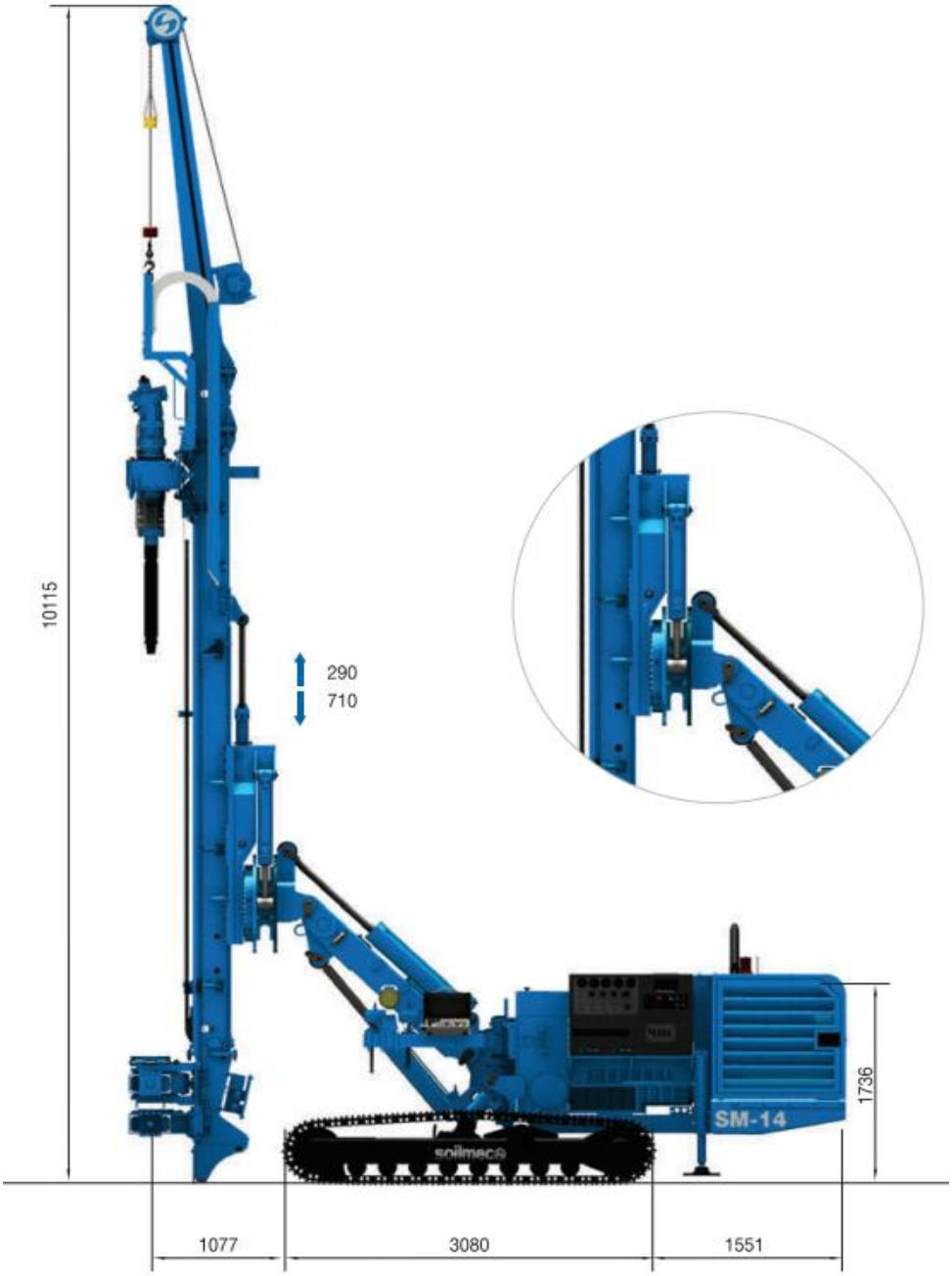
Obr. 7.11 - Soilmec SM 14

Technické údaje:

Maximální průměr vrtu:	127 mm
Maximální hloubka vrtu:	18 m
Max. síla těžby:	266 kN
Transportní hmotnost:	14 t
Manipulační hmotnost:	15 t
Výška v pracovní poloze:	10 m
Dostupnost:	Brno

Tab. č. 7.7 TÚ Soilmec SM14

Rozměry stroje v pracovní poloze:



Obr. 7.12 - Rozměry Soilmec SM 14

Doprava stroje na staveniště:

Vrtná souprava bude dopravena z provozovny firmy PILOT SERVICE s.r.o. na adrese Jundrovská 1303/43, 624 00 Brno. Celková délky přepravy je 8 km. Pro přepravu bude použit stejný tahač jako u vrtné soupravy SOILMEC R312/200. Bližší popis trasy je ve 3. části této práce.

7.1.6 Doprava betonové směsi

Autodomíchávač SCHWING STETTER C3, výrobní řada basic line

Autodomíchávač bude sloužit k dopravě čerstvé betonové směsi z firmy ZAPA UNISTAV ke staveništi, zde bude betonová směs dopravena k místu zpracování na staveništi pomocí autočerpadla. Dále bude betonová směs uložena do bednění základových konstrukcí jako jsou základové pasy, základové patky, piloty a základová deska.

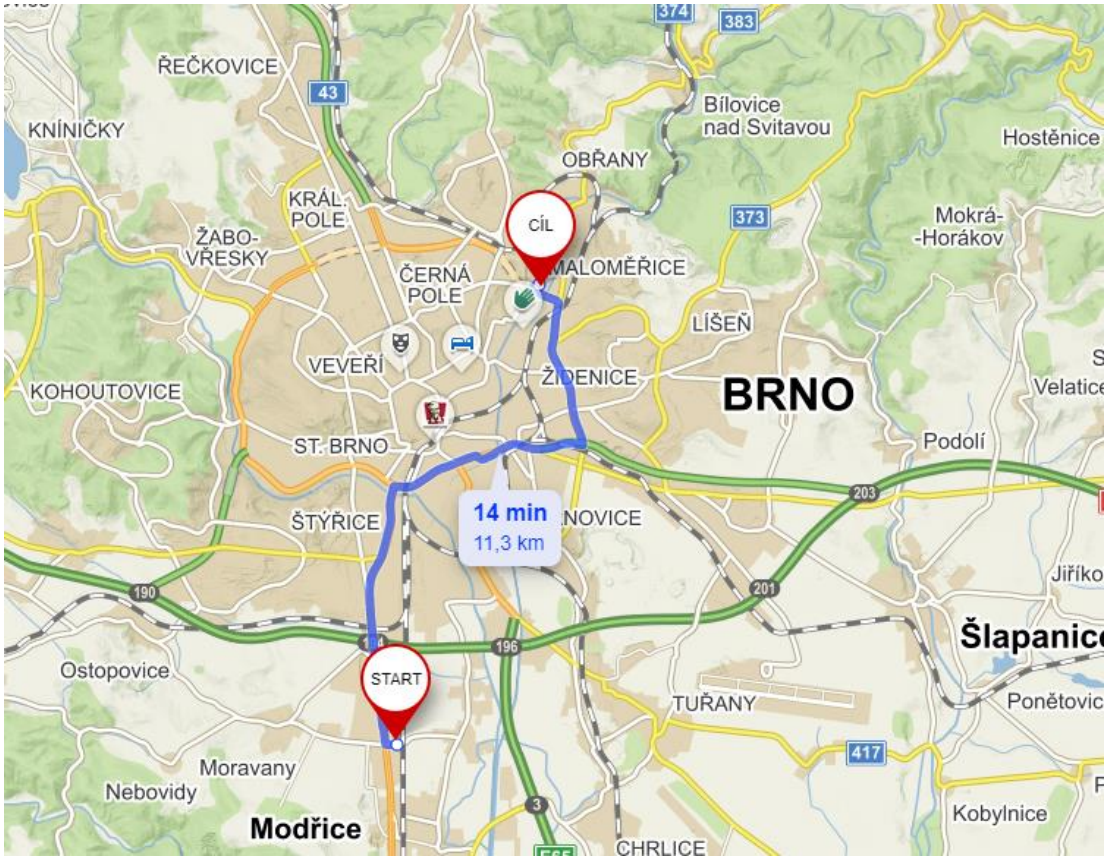
Obr. 7.13 - Schwing Stetter C3

Technické údaje:

Typ domíchávače:	AM8C
Geometrický objem:	14 120 l
Jmenovitý objem:	8 m3
Stupeň plnění:	56,7 %
Vodorys:	9340 l
Hmotnost nástavby:	3770 kg
Maximální dopravní rychlost prázdného vozidla:	70 km/h
Maximální dopravní rychlost plného vozidla:	60 km/h
Dostupnost:	Brno

Tab. č. 7.8 TÚ Autodomíchávač

Trasa z betonárny ZAPA UNISTAV na staveniště:



Obr. 7.14 - Trasa z betonárny ZAPA

7.1.7 Čerpání betonové směsi k místu uložení

Autočerpadlo SCHWING STETTER S 24 X

Autočerpadlo bude sloužit k přepravě betonové směsi z autodomíchávače k místu uložení, zejména do bednění základových konstrukcí jako jsou základové pasy, základové patky, piloty a základová deska.

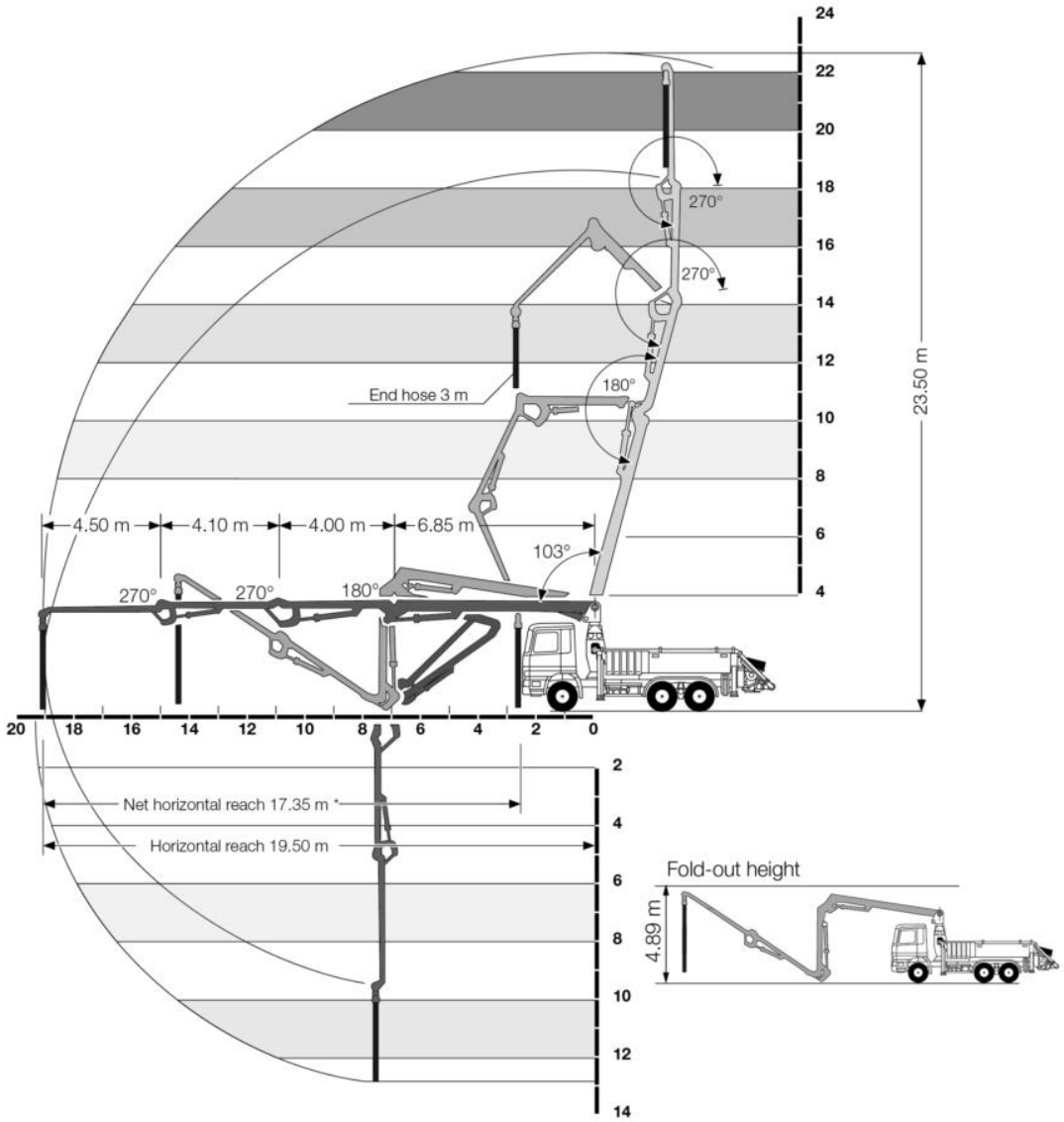
Obr. 7.15 - Schwing Stetter S 24 X

Technické údaje:

Typ autočerpadla:	S 24 X
Vertikální dosah:	23,5 m
Tlak betonu:	85 bar
Maximální dopravní výkon:	90 m3/h
Průměr dopravního válce:	125 mm
Koncová hadice:	3 m
Horizontální dosah:	19,5 m
Rozbalovací výška:	4,89 m
Dostupnost:	Brno

Tab. č. 7.9 TÚ Autočerpadlo

Schéma dosahu autočerpadla:



Obr. 7.16 - Schéma dosahu autočerpadla

Doprava stroje na staveniště:
Autočerpadlo bude přivezeno z firmy ZAPA UNISTAV, která je vzdálena něco málo přes 11 km od staveniště. Ze stejné firmy bude dopravována i betonová směs.

Trasa z betonárny ZAPA UNISTAV na staveniště:

Obr. 7.17 - Trasa z betonárny ZAPA

Výpočet celkové doby betonářských prací a počtu potřebných autodomíchávačů:

Pro autodomíchávač **SCHWING STETTER AM8**, výrobní řada basic line a autočerpadlo **SCHWING STETTER S 24 X.**

Kubatura betonové směsi C25/30 = 173,5 m^3

Vzdálenost betonárny: 12 km

Autodomícháváč objem: 8 m^3

Čerpadlo výkon: 90 m^3 / hod

Čas přepravy se směsi: t= $\frac{Vzdálenost}{Rychlost} = \frac{12}{60}$= 0,2 h

Čas přepravy bez směsi: t= $\frac{Vzdálenost}{Rychlost} = \frac{12}{70}$= 0,17 h

Čas plnění: 1 m^3 za cca 20 sec => 0,006 h * 8 m^3 = 0,048 h

Čas vyprazdňování: 1 m^3 za cca 50 sec => 0,014 h * 8 m^3 = 0,112 h

Celkový čas jednoho cyklu: 0,2 + 0,17 + 0,048 + 0,112 = 0,53 h

Celkový počet cyklů: 173,5 m^3 / 8 m^3 = 21,7

Celkový čas betonování: 21,7 * 0,53 = **11,5 hodin při jednom autodomíchávači.**

7.2 Elektrické nástroje a nářadí, stroje se spalovacím motorem

7.2.1 Výškové a půdorysné zaměření

Totální stanice FOCUS 6+

Totální stanice bude sloužit pro přesné zaměření potřebných půdorysných rozměrů a výškové zaměření.

Obr. 7.18 - FOCUS 6+

Technické údaje:

Rozsah měření bez hranolu:	500 m
Přesnost měření:	± 2 mm
Minimální vzdálenost měření:	1,5 m
Rozměry (š x h x v):	149 x 145 x 306 mm
Hmotnost přístroje:	3,8 kg
Provozní teplota:	od -20 ºC do +50 ºC
Doba provozu:	31 h
Dostupnost:	Brno

Tab. č. 7.10 TÚ Focus 6+

7.2.2 Zhutnění násypů

Ruční vibrační pěch LUMAG VS 80 S
Na udusání a zhutnění zeminy a násypů převážně v hůře dostupných místech.

Technické údaje:

Typ motoru:	benzinový
Palivová nádrž:	2,8 l
Výkon motoru:	3,2 kW
Pracovní šířka:	300 mm
Hutnící síla:	1000 kg
Maximální posuv:	13 m/min
Úderů za minutu:	700
Úroveň hladiny hluku:	108 db(A)
Hmotnost:	75 kg
Dostupnost:	Brno

Tab. č. 7.11 TÚ Lumag VS 80S 1

Obr. 7.19 - LUMAG VS 80 S

7.2.3 Zhutnění násypů a zarovnání plochy

Vibrační deska LUMAG RP – 160HPC
Udusání, zhutnění zeminy a vyrovnání hutněné plochy.

Technické údaje:

Typ motoru:	benzinový 270 cm3
Výkon motoru:	4,1 kW
Délka desky:	650 mm
Šířka desky:	500 mm
Odstředivá síla:	30 kN
Maximální posuv:	25 m/min
Účinná hloubka hutnění:	50 cm
Úroveň hladiny hluku:	104 db(A)
Hmotnost:	158 kg
Dostupnost:	Brno

Tab. č. 7.12 TÚ Lumag RP-160HPC

Obr. 7.20 - LUMAG RP – 160HPC

7.2.4 Svařování výztuže

Svářečka POWERMAT PM-IMG-230 T MMA
Svářečka bude použita pro svaření výztuže, která bude ukládána do základových konstrukcí.

Technické údaje:

Napájení:	230 V / 50 Hz
Spotřeba energie:	5,8 kVA
Rozsah svařovacího proudu:	20–180 A
Průměr elektrod:	2,5 mm - 4,0 mm
Třída izolace:	F
Stupeň ochrany:	IP21S
Rozměry (d x š x v)	51 x 22 x 38
Hmotnost:	12,5 kg
Dostupnost:	Brno

Tab. č. 7.13 TÚ Powermat PM-IMG-230T

Obr. 7.21 - PM-IMG-230 T MMA

7.2.5 Hutnění betonové směsi

Ponorný vysokofrekvenční vibrátor se zabudovaným elektrickým měničem Hervisa RUNNER PLUS 38
Ponorný vibrátor bude sloužit ke zhutnění betonové směsi uložené v bednění.

Technické údaje:

Napětí:	230 V
Hutnící výkon:	20 m3/hod
Příkon:	300 W
Průměr:	38 mm
Délka hřídele:	7 m
Hmotnost:	12 kg
Délka přípojného kabelu:	15 m
Odstředivá síla:	1,4 kN
Dostupnost:	Brno

Tab. č. 7.14 TÚ Hervisa Runner Plus 38

Obr. 7.22 - Hervisa Runner Plus 38

7.3 Potřebné drobné nářadí a pomůcky

Drobné nářadí a pomůcky jsou podrobně vypsány v technologických předpisech pro zemní práce a zakládání.

Zdroje, použité v části 7:

Zdroje ilustračních obrázků a specifikací:

CAT 432 F2 [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: https://www.bezedos.cz/21370/zemni-stroje/

Schéma dosahu CAT 432 F2 [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: https://zeppelin.cz/blob.php?idProduct=46251974&type=pdf&dbPrefixTable=catrental&lng=cs

Trasa přepravy CAT 432 F2 [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: https://mapy.cz/zakladni?x=17.0129000&y=48.8043000&z=11

Tatra – 8P5R36.341 6x6.2R [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: https://www.tatra.cz/nakladni-automobily/odvetvovy-katalog/tezarstvi/dalsi-vozy/10x10-pracovni-stroj-tatra-phoenix-1/

Schéma rozměrů Tatry [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: https://www.tatra.cz/nakladni-automobily/tatra-phoenix/dalsi-vozy/6x6-tristranny-sklapec-1/

Trasa na skládku [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: https://mapy.cz/zakladni?x=17.0129000&y=48.8043000&z=11

Soilmec R-312/200 [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: https://www.piling-equipment-ltd.com//images/products/datasheets/R-312-200.pdf

Rozměry Soilmec R-312/200 [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: https://www.piling-equipment-ltd.com//images/products/datasheets/R-312-200.pdf

Tahač SCANIA R580 [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: https://www.lubos-hrabanek.cz/sluzby/tezka-a-nadrozmerna-preprava

Přeprava vrtné soupravy [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: https://mapy.cz/zakladni?x=17.0129000&y=48.8043000&z=11

Soilmec SM 14 [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: https://www.directindustry.com/prod/soilmec-spa/product-57786-498934.html

Rozměry Soilmec SM 14 [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: http://soilmec.com.au/wp-content/uploads/2017/06/SM14_2016.pdf

Schwing Stetter C3 [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: https://www.schwing.cz/produkty/autodomichavace/am-8/

Trasa z betonárny ZAPA [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: https://mapy.cz/zakladni?x=17.0129000&y=48.8043000&z=11

Schwing Stetter S 24 X [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: https://www.schwing.cz/produkty/autocerpadla/s-24-x/

Schéma dosahu autočerpadla [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: https://www.schwing.cz/produkty/autocerpadla/s-24-x/

Trasa z betonárny ZAPA [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: https://mapy.cz/zakladni?x=17.0129000&y=48.8043000&z=11

FOCUS 6+ [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: https://www.geoobchod.cz/cs/totalni-stanice-focus-6+-5/product

LUMAG VS 80 S [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: https://www.elvaprofi.cz/stavebni-technika/vibracni-pechy/vibracni-pechy/lumag_vs-80s.html#prettyPhoto

LUMAG RP – 160HPC [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: https://vibracni-desky.heureka.cz/lumag-rp-160hpc/

POWERMAT PM-IMG-230 T MMA [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: https://www.maxtechnika.cz/p/powermat-pm-img-230t-kombi-svarecka-mma-img-tig

Hervisa Runner Plus 38 [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: https://ponorne-vibratory.heureka.cz/hervisa-perles-runner-plus-38/?cs=elvaprofi-cz&gclid=CjwKCAjwqdn1BRBREiwAEbZcR3HBDxxke2ntQB9NT9tJgZoC45YLp83S1fhdcHQNJhaTf4FbHbRiMxoC7JwQAvD_BwE

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. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI
8. SAFETY AND HEALTH PROTECTION DURING WORK

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE — Petr Prokop
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. VÁCLAV VENKRBEC
SUPERVISOR

BRNO 2020

8.1 Obecné požadavky BOZP

Při stavební činnost budou respektována nařízení o provádění stavebních prací v příslušných a ochranných pásmech. Stavební a montážní práce musí být prováděny v souladu s ustanovením předpisů o bezpečnosti práce, jmenovitě nařízení vlády č. 591/2006 Sb. Požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích a zákonem č. 309/2006 Sb. Zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů. Při provádění stavby a práci na staveništi budou provedena opatření k ochraně zdraví a bezpečnosti. Během stavebních a přípravných prací je potřeba dodržovat zejména to, že práce na stavbě mohou provádět pouze oprávněné a poučené osoby.

8.1.1 BOZP pro Staveniště

8.1.1.1 Zajištění staveniště

Riziko:

Vstup a vjezd nepovolaných osob na staveniště, ohrožení bezpečnosti daných osob.

Bezpečnostní opatření:

Zajištění oplocení staveniště. Mobilní trapézové plotové panely budou použity u záboru pozemku investora pro zabezpečení staveniště proti vniknutí nepovolaných osob. Rozměry jednoho panelu jsou 2,4 m na délku a 2,0 m na výšku. Celkem bude potřeba 6 panelů na pevno umístěných a další 2 na pojízdném podstavci což bude sloužit jako brána ke vstupu na staveniště, tato provizorní brána se dá jednoduše zabezpečit proti vniknutí nepovolaných osob pomocí řetězu a zámku. Na oplocení bude z venkovní strany do každého směru umístěna výstražná cedule se zákazem vstupu.

8.1.1.2 Rozvody elektrické energie pro staveniště

Riziko:

Nebezpeční vzniku požáru nebo úrazu elektrickým proudem.

Bezpečnostní opatření:

Týká se především napojení obytných a skladových kontejnerů. Přípojka musí být dostatečně dimenzována a chráněna před mechanickým poškozením, aby nedošlo výše zmíněným rizikům. Přípojka musí být pravidelně kontrolována. Hlavní vypínač elektrické energie musí být označený, aby ho osoby vyskytující se na staveništi mohli v případě nebezpečí použít. V případě vzniku požáru se na staveništi bude nacházet snadno přístupný práškový hasící přístroj.

8.1.1.3 Pracoviště

Riziko:

Změna klimatických podmínek a tím změna povrchu staveniště, hrozí možnost uklouznutí či pádu.

Bezpečnostní opatření:

Pracoviště musí být pevné a stabilní. Musí se zajistit, aby veškeré dešťové vody nezůstávali na staveništi a nedocházelo k rozbahnění, při velmi špatných klimatických podmínkách musí být práce přerušeny.

8.1.1.4 Obsluha strojů

Riziko:

Vznik nebezpečí v důsledku špatného technického stavu strojů, neodborným užíváním stavebních strojů nebo srážka s osobou. Ztráta stability stavebního stroje.

Bezpečnostní opatření:

Stavební stroje se musí zkontrolovat před použitím, zda jsou bezpečné pro práci. Stavební stroje mohou používat pouze osoby řádně proškolené k jejich obsluze. Pro používání strojů musí být vyhovující pracovní podmínky volný pracovní prostor, dobrý rozhled z pracovního stroje, nerozbahněná zemina pro pojezd a stabilitu stavebního stroje. Všechny stavební stroje budou používány pouze pro práce, na které jsou určeny. Všichni pracovníci, kteří se budou pohybovat v okolí stroje musí mít reflexní vesty.

8.1.1.5 Skladování a manipulace s materiálem

Riziko:

Poškození skladovaného materiálu, ohrožení bezpečnosti pracovníků. Sesuv ze skládky.

Bezpečnostní opatření:

Veškerý materiál bude skladován podle předpisů nebo pokynů výrobce. Materiál bude skladován pouze na místech tomu určených, aby nedošlo k jeho poškození nebo aby nezavazel při ostatních činnostech na staveništi. Místo na skladování bude odvodněno, zpevněno a vhodné pro uložení daného materiálu. Sypký materiál bude odebírán vhodným způsobem, aby nedocházelo k převisům nebo jeho sesuvu na nevhodné místa.

8.1.2 BOZP pro Zemní práce

8.1.2.1 Zahájení zemních prací

Riziko:

Narušení či zničení inženýrských sítí, ohrožení bezpečnosti pracovníků, škody na zařízení a majetku.

Bezpečnostní opatření:

Před zahájením zemních prací budou veškeré inženýrské sítě procházející staveništěm vytyčeny a zabezpečeny před porušením.

8.1.2.2 Výkopové práce

Riziko:

Pád do výkopu, utření stěn výkopu. Ohrožení bezpečnosti pracovníků.

Bezpečnostní opatření:

Kraje výkopů nebudou zatěžovány těžkou mechanizací, aby nedošlo k utržení stěny výkopu. Místní komunikace bude zpevněna a zabezpečena proti zničení.

8.1.2.3 Provádění výkopových prací

Riziko:

Narušení stability okolních objektů, ohrožení bezpečnosti pracovníků. Poškození místní komunikace.

Bezpečnostní opatření:

Okolní objekty budou zajištěny před poškozením od výkopových prací. V okolí stavebního stroje se nebudou nacházet pracovníci, kteří neprovádí pomocné práce pří výkopech. Místní komunikace bude zpevněna a zabezpečena proti narušení či zničení od provádění výkopových prací.

8.1.2.4 Vnitrostaveništní přeprava zeminy

Riziko:

Pád pracovníka nebo stavebního kolečka do výkopu, ohrožení bezpečnosti pracovníků.

Bezpečnostní opatření:

Pro vnitrostaveništní přepravu zeminy bude zřízena bezpečná komunikace přes výkopy.

8.1.3 BOZP pro Betonářské práce

8.1.3.1 Dopravní prostředky pro přepravu betonové směsi

Riziko:

Ohrožení bezpečnosti řidiče a pracovníků, převrácení nebo zřícení stroje. Ztráta betonové směsi po cestě na staveniště.

Bezpečnostní opatření:

Před jízdou je nutné zajistit výsypné zařízení v přepravní poloze v souladu s návodem k používání. Při přejímce a ukládání betonové směsi musí být vozidlo na přehledném a dostatečně únosném místě a nesmí se zde vyskytovat překážky, které by mohly bránit manipulaci.

8.1.3.2 Čerpadla betonové směsi

Riziko:

Ohrožení bezpečnosti pracovníků, škody na majetku a okolních zařízení. Poškození dopravní hadice.

Bezpečnostní opatření:

Musí být zajištěna dostatečná komunikace mezi obsluhou čerpadla a pracovníky obsluhující konec hadice. Autočerpadlo bude obsluhovat pouze kvalifikovaná osoba a musí být ověřen dosah stroje. Dopravní potrubí nesmí a nebude přetěžováno. Je zakázáno přehýbat hadice a manipulovat se spojkami. Autočerpadlo bude používáno pouze v zajištěné pracovní poloze stabilním zapatkováním a zároveň bude přemisťováno pouze v přepravné poloze. Čištění dopravního potrubí bude provedeno až nebude stroj pod tlakem.

8.1.3.3 Ponorné vibrátory na hutnění betonové směsi

Riziko:

Poškození stroje, bednění nebo výztuže.

Bezpečnostní opatření:

Délka pohyblivého přívodu mezi napájecí jednotkou a vibrátorem a také mezi napájecí jednotkou a motorovou jednotkou musí být nejméně 10 metrů. Ponoření a vytažení hlavice ponorného vibrátoru při zhutňování betonu se smí provádět pouze za provozu vibrátoru.

8.1.3.4 Zajištění strojů při přerušení a ukončení práce

Riziko:

Samovolný pohyb stroje, ohrožení bezpečnosti pracovníků a poškození majetku.

Bezpečnostní opatření:

Při ukončení práce musí být stroj odstaven v bezpečné poloze na únosné a stabilní ploše, kde nebude tvořit překážku pro ostatní činnosti. Očištění stroje probíhá až je stroj vypnutý a zajištěný.

8.1.3.5 Přeprava strojů

Riziko:

Zřícení stroje z dopravního prostředku, ohrožení bezpečnosti pracovníků, poškození stavebního nebo přepravního stroje.

Bezpečnostní opatření:

Stroje musí být zajištěny proti posunutí, aby nemohlo dojít ke zřícení z dopravního prostředku. Při nakládání musí být dopravní prostředek zajištěn proti pohybu a musí stát na dostatečně pevné ploše. Všechny fyzické osoby se musí nacházet v dostatečné vzdálenosti, aby nemohlo dojít k jejich zranění.

8.1.4 BOZP pro Pracovníky

8.1.4.1 Školení pracovníků

Riziko:

Nedodržení základních zásad bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

Bezpečnostní opatření:

Všichni pracovníci budou proškoleni o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci.

Zdroje, použité v části 8:

Legislativa:

- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. Požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- Zákon č. 309/2006 Sb. Zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci

Internetové zdroje:

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. Požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích [online]. [cit. 2020-05-19]. Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-591

Zákon č. 309/2006 Sb. Zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci [online]. [cit. 2020-05-19]. Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-309

ZÁVĚR:

Předmětem této práce bylo zpracování technologické etapy hrubé spodní stavby bytového domu v Brně. V průběhu zpracovávání jsem se snažil zamýšlet nad vhodným a zároveň efektivním řešením jednotlivých částí práce, například že, skrze složité geologické poměry na staveništi jsem musel vyřešit provádění mikropilot u sousedního objektu a dále provádění základového roštu podepřeného pilotami pro dostatečný přenos zatížení od základů do zeminy (díky této problematice jsem si prohloubil znalosti ohledně hlubinného zakládání), u části číslo 3. situace širších dopravních tras jsem řešil nadrozměrnou přepravu vrtné soupravy a nebo u zařízení staveniště bylo nutné vytvořit dočasný staveništní zábor. Pro zpracování některých příloh této práce jsem se naučil používat program CONTEC, ve kterém jsem zpracoval časový plán a dále třeba program BUILDPowerS, díky kterému jsem vytvořil položkový rozpočet a výkaz výměr pro mou řešenou etapu.

Seznam obrázků:

Obr. 1.1 - Geologický průzkum 19

Obr. 2.1 - Obytný kontejner OK01 25

Obr. 2.2 - Skladování výztuže 25

Obr. 2.3 - Skladový kontejner 20 26

Obr. 2.4 - Skladový kontejner 10 26

Obr. 2.5 - Oplocení 27

Obr. 3.1 - Trasa z betonárny 34

Obr. 3.2 - 1. Kritický bod trasy 2 35

Obr. 3.3 - 2. Kritický bod trasy 2 36

Obr. 3.4 - 3. Kritický bod trasy 2 36

Obr. 3.5 - Trasa přepravy rypadla CAT 37

Obr. 3.6 - 1. Kritický bod trasy 3 38

Obr. 3.7 - 2. Kritický bod trasy 3 38

Obr. 3.8 - 3. a 4. Kritický bod trasy 3 39

Obr. 3.9 - 5. Kritický bod trasy 3 39

Obr. 3.10 - 6. Kritický bod trasy 3 40

Obr. 3.11 - 7. Kritický bod trasy 3 40

Obr. 3.12 - Žádost o povolení k nadrozměrné přepravě 41

Obr. 3.13 – Trasa přepravy vrtných souprav 42

Obr. 7.1 - CAT 432 F2 73

Obr. 7.2 - Schéma dosahu CAT 432 F2 74

Obr. 7.3 - Trasa přepravy CAT 432 F2 75

Obr. 7.4 - Tatra - 8P5R36.341 6x6.2R 76

Obr. 7.5 - Schéma rozměrů Tatry 77

Obr. 7.6 - Trasa na skládku 78

Obr. 7.7 - Soilmec R-312/200 79
Obr. 7.8 - Rozměry Soilmec R.312/200 80
Obr. 7.9 - Tahač SCANIA R580 81
Obr. 7.10 - Přeprava vrtné soupravy 82
Obr. 7.11 - Soilmec SM 14 82
Obr. 7.12 - Rozměry Soilmec SM 14 83
Obr. 7.13 - Schwing Stetter C3 84
Obr. 7.14 - Trasa z betonárny ZAPA 85
Obr. 7.15 - Schwing Stetter S 24 X 85
Obr. 7.16 - Schéma dosahu autočerpadla 86
Obr. 7.17 - Trasa z betonárny ZAPA 87
Obr. 7.18 - FOCUS 6+ 88
Obr. 7.19 - LUMAG VS 80S 89
Obr. 7.20 - LUMAG RP - 160HPC 89
Obr. 7.21 - PM-IMG-230T MMA 90
Obr. 7.22 - Hervisa Runner Plus 38 90

Seznam tabulek:

Tab. č. 4.1 - Objem vytěžené zeminy 47

Tab. č. 4.2 Tabulka materiálu pro piloty 48

Tab. č. 4.3 Tabulka dřevěných prvků 48

Tab. č. 4.4 Tabulka odpadů 55

Tab. č. 5.1 - Objem betonové směsi 60

Tab. č. 5.2 - Ztracené bednění 61

Tab. č. 5.3 - Betonářská výztuž 61

Tab. č. 5.4 - Tradiční bednění 61

Tab. č. 5.5 Tabulka odpadů 70

Tab. č. 7.1 TÚ CAT 432 F2 73

Tab. č. 7.2 Rozměry CAT 432 F2 75

Tab. č. 7.3 TÚ Tatra 8P5R36.341 76

Tab. č. 7.4 TÚ Soilmec R312/200 80

Tab. č. 7.5 TÚ Scania R580 81

Tab. č. 7.6 TÚ Schwarzmuller 81

Tab. č. 7.7 TÚ Soilmec SM14 83

Tab. č. 7.8 TÚ Autodomíchávač 84

Tab. č. 7.9 TÚ Autočerpadlo 86

Tab. č. 7.10 TÚ Focus 6+ 88

Tab. č. 7.11 TÚ Lumag VS 80S 1 89

Tab. č. 7.12 TÚ Lumag RP-160HPC 89

Tab. č. 7.13 TÚ Powermat PM-IMG-230T 90

Tab. č. 7.14 TÚ Hervisa Runner Plus 38 90

Seznam použitých zkratek a symbolů:

mm	milimetr
cm	centimetr
m	metr
km	kilometr
m^2	metr čtvereční
cm^3	centimetr krychloví
m^3	metr krychloví
m^3/h	metr krychloví za hodinu
kN	kilonewton
kN/m^2	kilonewton na metr čtvereční
l	litr
l/s	litr za sekundu
l/den	litr za den
l/os. den	litr na osobu za den
m/s	metr za sekundu
m/min	metr za minutu
km/h	kilometru za hodinu
hod. (h)	hodina
Kč	korun českých
W	watt
kW	kilowatt
kg	kilogram
A	ampér
mA	miliampér
V	volt
kVA	kilovoltampér
Hz	hertz
Mpa	megapascal
dB	decibel
^oC	stupeň celsia
%	procento
sec	sekunda
zák.	zákon
tab.	tabulka
obr.	obrázek
UT	upravený terén
Sb.	sbírka
tl.	tloušťka
č.	číslo
vyhl.	vyhláška
ø	průměr

Seznam příloh:

1. Zařízení staveniště
2. Situace dočasného dopravního značení
3. Situace širších dopravních tras
4. Výkaz výměr
5. Položkový rozpočet
6. Časový plán
7. Postup vrtání pilot
8. Kontrolní a zkušební plán pro provádění zemních prací
9. Kontrolní a zkušební plán pro provádění základových konstrukcí