



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

TECHNOLOGICKÁ ETAPA SPODNÍ STAVBY BYTOVÉHO DOMU KASKÁDY HRANICE

TECHNOLOGICAL STAGE OF THE SUBSTRUCTURE OF THE KASKÁDY HRANICE
APARTMENT BUILDING

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Ondřej Hanzlíček

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ, Ph.D.

BRNO 2021



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

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

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student	Ondřej Hanzlíček
Název	Technologická etapa spodní stavby bytového domu Kaskády Hranice
Vedoucí práce	Ing. Radka Kantová, Ph.D.
Datum zadání	30. 11. 2020
Datum odevzdání	28. 5. 2021

V Brně dne 30. 11. 2020

doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.
Vedoucí ústavu

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

PODKLADY A LITERATURA

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

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

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Bakalářská práce bude obsahovat:

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

Vypracovaná bakalářská práce bude odevzdána v jednotných složkách formátu A4.

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

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

STRUKTURA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

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

Ing. Radka Kantová, Ph.D.

Vedoucí bakalářské práce

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

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

Student: Ondřej Hanzlíček

Téma bakalářské práce: Technologická etapa spodní stavby bytového domu Kaskády Hranice

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

1. Technická zpráva řešeného objektu se zaměřením na vybranou technologickou etapu
2. Situace stavby (stavební, nikoliv technologická) se širšími vztahy dopravních tras
3. Výkaz výměr pro zadanou technologickou etapu
4. Organizace výstavby pro zadanou technologickou etapu, včetně výkresu ZS, technické zprávy pro ZS a bilance zdrojů
5. Technologický předpis pro zemní práce a pro konstrukce základů
6. Časový plán pro technologickou etapu včetně histogramu pracovníků
7. Návrh strojní sestavy pro technologickou etapu včetně ověření použitelnosti
8. Kvalitativní požadavky a jejich zajištění
9. Bezpečnost práce řešené technologické etapy
10. Jiné zadání:
 - Schémata poloh a trajektorií stavebních strojů,
 - Zásobování stavby materiálem pro realizaci základových konstrukcí,
 - Podrobný výkaz výměr a položkový rozpočet,
 - Vybrané stavebně technologické detaily spodní stavby.

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

V Brně dne 30.11.2020

Vedoucí práce: Ing Radka Kantová, Ph.D.

SOUHLAS S POSKYTNUTÍM PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE
PRO STUDIJNÍ ÚČELY

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

ARTERA PROJEKT s.r.o.
SOKOLSKÁ 586/7, OLOMOUČ 779 00
ING. ARCH. LADISLAV OPLETAL

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

MRAVICE - ZA ČAPUTOVÝM DVOREM - 5 BYTOVÝCH DŮMŮ TYPU A, B
SO 101 - BYTOVÝ DŮM 1A

studentovi

jméno OUDŘEJ HADZELIČEK

datum narození 3.1.1998

bydliště U KOSTELIČKA 2120, MRAVICE 753 01

který je studentem studijního oboru

..... TRŽ, POZEMNÍ STAVBY

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

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

V Brně, dne 17.12.2020

podpis oprávněné osoby

razítko



ABSTRAKT

Předmětem této bakalářské práce je zpracování technologické etapy spodní stavby bytového domu Kaskády Hranice, který se nachází v zastavěné části města Hranice. Práce se zabývá technologickými předpisy pro zemní práce a pro konstrukce základů. K technologickým předpisům jsou zpracovány kontrolní a zkušební plány, časový plán a položkový rozpočet. Dále je zde vypracovaná koordináční situace, technická zpráva zařízení staveniště, návrh strojní sestavy, průvodní a souhrnná zpráva, řešení širších dopravních vztahů a bezpečnost a ochrana zdraví při práci.

KLÍČOVÁ SLOVA

Bytový dům, spodní stavba, zemní práce, vrtané piloty, základová deska, technologický předpis, strojní sestava, kontrolní a zkušební plán, časový plán, položkový rozpočet, zařízení staveniště, dopravní vztahy, bezpečnost práce

ABSTRACT

The subject of this bachelor's thesis is the elaboration of the technological stage of the substructure of the apartment building Kaskády Hranice, which is located in a built-up area of the town of Hranice. The work deals with technological regulations for earthworks and for the construction of foundations. In addition to technological regulations, control and test plans, a time schedule and an item budget are prepared. Furthermore, there is a coordinated situation, a technical report of the construction site equipment, the design of the machine set, the accompanying and summary report, the solution of broader transport relations and safety and health at work.

KEY WORDS

Apartment building, substructure, earthworks, drilled piles, foundation slab, technological regulation, machine set, control and test plan, schedule, item budget, site equipment, shipping relations, work safety

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

Ondřej Hanzlíček *Technologická etapa spodní stavby bytového domu Kaskády Hranice*. Brno, 2021. 183 s., 58 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Radka Kantová, Ph.D.

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané bakalářské práce s názvem *Technologická etapa spodní stavby bytového domu Kaskády Hranice* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 28. 5. 2021

Ondřej Hanzlíček
autor práce

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem *Technologická etapa spodní stavby bytového domu Kaskády Hranice* zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 28. 5. 2021

Ondřej Hanzlíček
autor práce

PODĚKOVÁNÍ

Především bych rád poděkoval své vedoucí bakalářské práce paní Ing. Radce Kantové, Ph.D. za odborné vedení, užitečné rady, trpělivost, ochotu a čas, který mi věnovala během zpracovávání mé bakalářské práce.

Poděkovat bych chtěl také projekční kanceláři ARTERA projekt s.r.o. za poskytnutí projektové dokumentace a zodpovězení případných dotazů.

V neposlední řadě bych chtěl poděkovat mé rodině a přítelkyni za trpělivost a oporu během mého bakalářského studia.

OBSAH

OBSAH	10
ÚVOD	11
1. PRŮVODNÍ ZPRÁVA	12
2. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA	17
3. ŘEŠENÍ ŠIRŠÍCH DOPRAVNÍCH VZTAHŮ	37
4. TECHNICKÁ ZPRÁVA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ	60
5. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO ZEMNÍ PRÁCE	75
6. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE	92
7. NÁVRH STROJNÍ SESTAVY	123
8. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI	162
ZÁVĚR	175
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	176
SEZNAM OBRÁZKŮ	180
SEZNAM TABULEK	181
SEZNAM ZKRATEK	182
SEZNAM PŘÍLOH	183

ÚVOD

Tématem bakalářské práce je etapa spodní stavba bytového domu Kaskády ve městě Hranice.

Bytový dům se nachází v klidné části města Hranice. Území, kde se stavba nachází, je ideální pro stavbu bytového domu, jak z hlediska okolního klidu, tak krátkou vzdáleností do centra města. Tato stavba mě zaujala jak svým architektonickým vzhledem, tak i faktem, že spodní stavba bytového domu se obešla bez jakékoliv doplňující hydroizolace. Bytový dům je založen na vrtaných pilotách v kombinaci se základovou deskou.

Vypracovávat mou bakalářskou práci budu na základě poskytnuté projektové dokumentace. Podle této dokumentace vypracuji technologické předpisy pro zemní práce a základové konstrukce. K těmto předpisům vyhotovím výkaz výměr, kontrolní a zkušební plán, strojní sestavu a bezpečnost a ochranu zdraví při práci. Dále se pokusím vypracovat dopravní trasy pro dovoz materiálu a strojů, časový plán stavby a technickou zprávu zařízení staveniště.

Pro naplánování efektivního provádění spodní stavby použiji své dosud nabyté znalosti ze studia a praxe. Dále využiji dostupné zdroje a materiály. Mým dalším cílem při zpracovávání bakalářské práce je získání dalších informací ohledně zakládání staveb.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

1. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Ondřej Hanzlíček

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Radka Kantová, Ph.D.

BRNO 2021

1.	PRŮVODNÍ ZPRÁVA	14
1.1.	Identifikační údaje	14
1.1.1	Údaje o stavbě	14
1.1.2	Údaje o žadateli	14
1.1.3	Údaje o zpracovateli projektové dokumentace	15
1.2	Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení	15
1.3	Seznam vstupních podkladů	16

1. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

1.1. Identifikační údaje

1.1.1 Údaje o stavbě

a) název stavby

Bytový dům Kaskády Hranice

b) místo stavby

město: Hranice 753 01

ulice: Pod Nemocnicí

katastrální: území Hranice [647683]

parcelní čísla pozemků: 1441/108 a 1441/111

sousední parcely: 1441/96, 2422/2, 1441/23 a 1441/110

c) Předmět dokumentace

Jedná se o novostavbu bytového domu Kaskády o 5 nadzemních podlažích a 1 suterénu. V bytovém domě je navrženo 33 bytových jednotek různého počtu obytných místností. Stavba je součástí projektové dokumentace tří nově navržených bytových domů vedle sebe. Objekt je umístěn na mírně svažitém pozemku směrem k severu, který se nachází v klidné části města.

1.1.2 Údaje o žadateli

a) obchodní firma nebo název, identifikační číslo osoby, adresa sídla (právnícká osoba)

Název a adresa sídla firmy: Kaskády Hranice první etapa s.r.o.

Dr. Skaláka 1459/7, Přerov I-Město, 750 02 Přerov

IČ: 069 41 907

DIČ: CZ06941907

1.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

- a) jméno, příjmení, obchodní firma, identifikační číslo osoby, místo podnikání (fyzická osoba podnikající) nebo obchodní firma nebo název, identifikační číslo osoby, adresa sídla (právnícká osoba)

Název a adresa sídla firmy: ARTERA projekt s.r.o.

Sokolská 586/7, Olomouc

IČ: 069 41 907

- b) jméno a příjmení hlavního projektanta včetně čísla, pod kterým je zapsán v evidenci autorizovaných osob vedené Českou komorou architektů nebo Českou komorou autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, s vyznačeným oborem, popřípadě specializací jeho autorizace

Hlavní projektant: Ing. arch. Ladislav Opletal č. a.: 825,

VP: autorizace se všeobecnou působností (A.0)

- c) jména a příjmení projektantů jednotlivých částí dokumentace včetně čísla, pod kterým jsou zapsáni v evidenci autorizovaných osob vedené Českou komorou architektů nebo Českou komorou autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, s vyznačeným oborem, popřípadě specializací jejich autorizace.

Ing. arch. Ladislav Opletal č. a.: 825,

VP: autorizace se všeobecnou působností (A.0)

1.2 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení

- SO 01 Bytový dům 1A
- 2 - STL plynovod
- 3 - terénní úpravy
- 4 - sadové úpravy
- 5 - zařízení staveniště
- 6 - vodovodní přípojky
- 7 - plynovodní přípojky
- 8 - kanalizační přípojky dešťové
- 9 - kanalizační přípojky splaškové
- 10 - veřejné osvětlení

1.3 Seznam vstupních podkladů

Územní plán města Hranice

Regulační plán lokality Pod Nemocnicí

Katastrální mapa, informace o parcelách z katastru nemovitostí



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. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

BAKALÁŘSKÁ

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Ondřej Hanzlíček

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Radka Kantová, Ph.D.

BRNO 2021

2.	SOUHRNNÁ ZPRÁVA.....	19
2.1	Popis území stavby	19
2.2	Celkový popis stavby	22
2.2.1	Základní charakteristika stavby a jejího užívání.....	22
2.2.2	Celkové urbanistické a architektonické řešení.....	24
2.2.3	Celkové provozní řešení, technologie výroby.....	24
2.2.4	Bezbariérové užívání stavby	25
2.2.5	Bezpečnost při užívání stavby	25
2.2.6	Základní charakteristika objektů	25
2.2.7	Základní charakteristika technických a technologických zařízení	27
2.2.8	Zásady požárně bezpečnostního řešení.....	27
2.2.9	Úspora energie a tepelná ochrana	27
2.2.10	Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí.....	28
2.2.11	Zásady ochrany stavby před negativními účinky vnějšího prostředí ..	29
2.3	Připojení na technickou infrastrukturu.....	30
2.4	Dopravní řešení.....	31
2.5	Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav	31
2.6	Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana	32
2.7	Ochrana obyvatelstva.....	33
2.8	Zásady organizace výstavby.....	33
2.9	Celkové vodohospodářské řešení	36

2. SOUHRNNÁ ZPRÁVA

2.1 Popis území stavby

- a) **charakteristika území a stavebního pozemku, zastavěné území a nezastavěné území, soulad navrhované stavby s charakterem území, dosavadní využití a zastavěnost území,**

Plánovaná stavba se nachází na parcelách č. 1441/108 a č. 1441/111 k.ú. Hranice ve východní části města Hranic. Parcely se nachází v klidné části nedaleko centra města Hranice. V okolí navrhovaného objektu se nachází zástavba bytových a rodinných domů, čímž objekt skvěle zapadne do charakteru území. Na místě budoucího bytového domu se nachází louka se 3 stromy menšího vzrůstu. Pozemek je mírně svažité směrem k severu a je ohraničen městskou komunikací z východní a jižní strany. Bytový dům je součástí nově plánované bytové zástavby o celkovém počtu 3 bytových domů.

- b) **údaje o souladu s územním rozhodnutím nebo regulačním plánem nebo veřejnoprávní smlouvou územní rozhodnutí navazující anebo územním souhlasem,**

Výstavba probíhá v souladu s územním plánem, územním rozhodnutím města Hranice a stavebním povolením.

- c) **údaje o souladu stavby s územně plánovací dokumentací, v případě stavebních úprav podmiňujících změnu v užívání stavby,**

Výstavba probíhá v souladu s územně plánovací dokumentací. Nejsou zde žádné změny v užívání stavby.

- d) **informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z obecných požadavků navužívání území,**

Výjimky z obecných požadavků na využívání území nebylo pro stavbu nutno vydávat.

- e) **informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů,**

Objekt splňuje všechny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů.

- f) **výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů – geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum apod.,**

Inženýrsko-geologickým průzkumem, který byl proveden přibližně uprostřed parcely se zjistilo, že se na pozemku nachází hnědá humózní hlína 2. třídy

těžitelnosti o celkové tloušťce 0,15 m. Od 0,15 m do 2,6 m se dále nachází prachovitojílovitá hlína třídy těžitelnosti 3, která není vhodná pro zakládání objektu na plošných základech. Únosná zemina s třídou těžitelnosti 4 se nachází až v hloubce 5,7 m, do které jsou navrženy vetknuté piloty průměru 750 a 600 mm. Výška únosné zeminy je na pozemku proměnlivá, a proto nejsou všechny piloty stejně dlouhé. Při vrtání bylo na hladinu podzemní vody naraženo v 5,0 m a následně se ustálila na 4,7 m. Relativně složité základové poměry na pozemku jsou charakterizovány značnou uhlíčitou agresivitou podzemní vody, dosahující na převážné části pozemku stupně ha podle ČSN 73 1215 XA2 – středně agresivní chemické prostředí.

Vzhledem k výskytu jemnozrnných zemin, se na pozemku pro realizaci vsakování jedná o složité přírodní poměry. Navržený bytový dům se řadí z hlediska odvodňované plochy jako stavba náročná. Podle průměrné nízké hodnoty koeficientu vsaku jsou podmínky pro zasakování dešťových vod na pozemku nevhodné, proto je součástí návrhu bytového domu retenční nádrž, ze které budou dešťové vody regulovaně vpouštěny do dešťové kanalizace nebo recipientu.

g) ochrana území podle jiných právních předpisů,

Objekt se nenachází v žádném ochranném či bezpečnostním území nebo v území chráněných podle jiných právních předpisů.

h) poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.,

Pozemek se nenachází v žádném záplavovém ani poddolovaném území.

i) vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území,

Stavba během užívání nebude mít negativní vliv na okolní zástavbu jak bytových, tak rodinných domů a svého okolí. Navrženým bytovým domem bude vznikat více odpadních dešťových vod na odvedení od objektu. Dešťové vody budou svedeny z ploché střechy a zpevněných ploch pomocí plastových odpadních potrubí do retenční nádrže a následně regulovaně vpouštěny do dešťové kanalizace nebo recipientu.

j) požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin,

Na pozemku se v severní části nachází 2 olše lepkavé o obvodu kmene 60 cm. Dva ze tří stromů budou před realizací bytového domu pokáceny. Dřevo z pokácených stromů se odveze na skládku, kde se následně zpracuje dle potřeby. Místo těchto stromů bude při dokončovacích pracích vysazeno 16

nových okrasných třešní (sakura ozdobná) kolem bytového domu. Na pozemku se nenachází žádná zástavba, proto se nemusí řešit asanace nebo demolice.

k) požadavky na maximální dočasné a trvalé zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa,

Zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa nejsou výstavbou bytového domu požadovány.

l) územně technické podmínky – zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu, možnost bezbariérového přístupu k navrhované stavbě,

K objektu budou vést dva nově zbudované vjezdy z obecní komunikace na ulici Pod Nemocnicí. Jeden vjezd na pozemek povede do podzemních garáží a druhý na venkovní parkoviště u objektu. Obecní komunikace není přes den vytěžována, proto by neměly vznikat žádné komplikace s dopravou materiálu na stavbu. Dále jako zpevněné plochy kolem objektu budou chodníky, plocha pro odpadní kontejnery, schodiště o 4 stupních a rampa. Na pozemku budou vybudované nové přípojky vodovodu, splaškové a dešťové kanalizace, plynovodu a vedení nízkého napětí. Navržený bytový dům splňuje požadavky bezbariérového přístupu pro osoby se sníženou schopností pohybu a orientace, pro které jsou zhotoveny tři venkovní parkovací místa a rampa pro nájezd ke vstupním dveřím objektu. V bytovém domě je pro lepší vertikální přesun navržen výtah.

m) věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice,

Stavba nemá žádné věcné a časové vazby, podmiňující, vyvolané nebo související investice.

n) seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých se stavba provádí,

Bytový dům bude postaven na pozemcích, které jsou zapsány v katastrálním území Hranice [647683].

Parcela č. 1441/108 – Druh pozemku: orná půda
plocha pozemku: 2 148 m²

Parcela č. 1441/111 – Druh pozemku: orná půda
plocha pozemku: 946 m²

o) seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých vznikne ochranné nebo bezpečnostní pásmo,

Nejsou navržena žádná ochranná ani bezpečnostní pásma.

2.2 Celkový popis stavby

2.2.1 Základní charakteristika stavby a jejího užívání

a) nová stavba nebo změna dokončené stavby

Jedná se o novostavbu.

b) účel užívání stavby,

Jedná se o pěti podlažní podsklepený bytový dům s plochou střechou. Objekt obsahuje 33 bytových jednotek pro trvalý pobyt osob. V suterénu se nachází 8 parkovacích míst, sklepní kóje pro každý byt, kotelna a úklidová místnost. Účelem stavby je navýšení počtu bytových jednotek ve městě.

c) trvalá nebo dočasná stavba,

Jedná se o trvalou stavbu.

d) informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z technických požadavků na stavby a technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání stavby,

Bytový dům je navržen podle platných norem a vyhlášek o obecných požadavcích na výstavbu. Také vyhláškou č. 323/2017 Sb. o technických požadavcích na stavby, ve znění vyhlášky č. 20/2012 Sb.

e) informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů,

Podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů jsou promítnuty ve stavební části projektové dokumentace.

f) ochrana stavby podle jiných právních předpisů,

Ochrana stavby podle jiných právních předpisů není nutná.

g) navrhované parametry stavby – zastavěná plocha, obestavěný prostor, užitná plocha, počet funkčních jednotek a jejich velikosti apod.,

- Zastavěná plocha objektu: 590 m²
- Obestavěný prostor: 7 200 m³
- Užitná plocha: 1 950 m²
- Počet bytových jednotek: 33 bytových jednotek

12 x 1+KK

16 x 2+KK

8 x 3+KK

- Zastavěná plocha: 40 %

h) základní bilance stavby – potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství a druhy odpadů a emisí, třída energetické náročnosti budov apod.,

Spotřeba vody počítána podle vyhlášky č. 120/2011 Sb. Předpokládá se, že v bytovém domě bude trvale bydlet 80 osob.

$80 \text{ osob} \times 35 \text{ m}^3/\text{rok} = 2\,800 \text{ m}^3/\text{rok}$

Průměrná měsíční spotřeba vody:

$2\,800 \text{ m}^3/12 = 233,33 \text{ m}^3/\text{měsíc}$

Průměrná denní spotřeba vody:

$2\,800 \text{ m}^3/365 = 7,67 \text{ m}^3/\text{den}$

Množství splaškových vod za rok bude $2\,800 \text{ m}^3$

Průměrná denní produkce splaškových vod bude $7,67 \text{ m}^3$

Předpokládané množství dešťových vod je $31,6 \text{ l/s}$

Dešťové vody ze střechy budou svedené pomocí vnitřních dešťových svodů přes střešní vtoky DN100 do retenční nádrže a následně vpuštěny do dešťové kanalizace.

i) základní předpoklady výstavby – časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy,

Předpokládaný průběh výstavby – předpokládaný termín dokončení

1. 3. 2022 – 1. 3. 2023

j) orientační náklady stavby.

Předpokládané finanční náklady na bytový dům jsou:

$7\,200 \text{ m}^3 \times 8\,815 \text{ Kč/m}^3 = 63,47 \text{ mil. Kč}$

Předpokládané finanční náklady na přípojky technické infrastruktury jsou:
1,6 mil. Kč

2.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení

a) urbanismus – územní regulace, kompozice prostorového řešení,

Navržené bytové domy jsou situovány v souladu s územním plánem města ve východní části města Hranice, jako pokračování současné zástavby bytových a rodinných domů.

b) architektonické řešení – kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení.

Koncepce terasového obytného domu je založena na střídání dvou různých typů podlaží, a to podlaží lichých (1, 3, 5, ...) a sudých (2, 4, ...). Oba tyto typy podlaží mohou být dispozičně řešeny naprosto odlišně, jak co do počtu, tak co do velikosti bytů.

Střídání těchto dvou navenek tvarově odlišných podlaží vytváří dvojnásobné hloubky krakorců (teras), a to vždy součtem přes dvě podlaží. Při šířce teras cca 5 m tak může být vytvořena plocha teras až 10 m², což je plocha prostorově a provozně nesrovnatelně větší než plocha běžných balkónů a lodžii. Tímto postupným vytvářením krakorců odpadá riziko zastínění spodních bytů, což by vzniklo při vytváření hlubokých teras v každém podlaží přímo nad sebou.

2.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby

Napojení bytového domu na komunikaci bude pomocí nově vybudovaného sjezdu z ulice Pod Nemocnicí. Vjezd na venkovní parkoviště u objektu bude také z ulice Pod Nemocnicí. K hlavnímu vstupu do objektu se dostaneme přes schodiště a pro kočárky nebo pro osoby se sníženou schopností pohybu a orientace je zde umístěna také rampa.

Dispoziční řešení:

V suterénu se pro každou bytovou jednotku nachází bytová kóje. Dále se zde nachází kotelna a 8 parkovacích míst pro automobily. Hlavní vchod je veden přes zádveří v severní části objektu. Svislý přesun osob je řešen tříramenným schodištěm a výtahem napříč všem nadzemním podlaží.

Na každém běžném podlaží ze schodišťového prostoru přes zádveří vede chodba přímo k jednotlivým vstupům do bytových jednotek. V 1. až 4.

nadzemním podlaží je celkem umístěno 7 bytů různých velikostí dispozic. V posledním 5. nadzemním podlaží je 5 bytů převážně větších ploch.

2.2.4 Bezbariérové užívání stavby

Zásady řešení přístupnosti a užívání stavby osobami se sníženou schopností pohybu nebo orientace včetně údajů o podmínkách pro výkon práce osob se zdravotním postižením.

Ze severní strany je navržen hlavní vchod do objektu, který je navržen i jako vstup pro osoby se sníženou schopností pohybu a orientace. Ke vstupu vede schodiště nebo rampa která má sklon 6 %. Osobní výtah vede od suterénu až po poslední nadzemní podlaží s tím, že před vstupem do výtahu bude prostor 1500 x 1500 mm. Nášlapná vrstva na chodbách je z materiálu, který má hodnotu součinitele smykového tření 0,5. Na parkovišti se nachází 3 parkovací místa pro tyto osoby. Parkovací místa budou označena vodorovným i svislým značením. Navržený bytový dům je v souladu s vyhláškou č. 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.

2.2.5 Bezpečnost při užívání stavby

Stavba je navržena a bude provedena takovým způsobem, aby při jejím užívání nebo provozu nevznikalo nepřijatelné riziko nebezpečí nehod nebo poškození, např. uklouznutím, pádem, nárazem, popálením, zásahem elektrickým proudem, zranění výbuchem a vloupání. Návrh bytového domu se řídí také vyhláškou č. 323/2017 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění vyhlášky č. 20/2012 Sb.

2.2.6 Základní charakteristika objektů

a) stavební řešení,

Dispozice jednotlivých bytů je možno řešit bez podstatných omezujících prvků. Omezujícími faktory jsou pouze sloupy, obvodové zdivo a částečně svislé trasy instalací. Vzhledem ke konstrukčnímu řešení je možno jak bytové, tak mezibytové příčky libovolně posouvat a jednotlivé byty řešit dle zájmů a požadavků klienta.

V podzemním podlaží, které bude jen částečně zapuštěno do terénu, jsou umístěna garážová stání. Další stání pro automobily jsou řešena mimo objekt.

Nástup pro pěší je ze severní strany objektů do zádveří se vstupem a dveřmi (prosklenou stěnou) do haly (podesty) se schodištěm a výtahem. Schodiště je

přímo prosvětleno a odvětráno do severní fasády objektů a je napojeno přes podesty v jednotlivých podlažích na chodby k jednotlivým bytům. Rovněž výtah je komunikačně napojen na všechna podlaží včetně podlaží podzemního. Prosvětlení chodeb v jednotlivých podlažích je zajištěno prosklenými stěnami do schodišťového prostoru.

Z architektonického hlediska jsou objekty vytvořeny z „krabic“ s protaženými deskami teras se zábradlím.

Zastřešení objektů je v základní ploše rovné (spád do středu objektů).

Instalační rozvody v objektech jsou řešeny v prostoru u komunikačních chodeb. Zde bude umístěna voda, elektro a topení. Rozvody do bytů budou provedeny v krytých podhledech chodeb.

Objekt je vzhledem k málo únosné zemině, zjištěné při inženýrsko-geologickém průzkumu, založen na hlubinných základech v kombinaci s plošnými základy. Piloty, jako hlubinné základy, dosahují 2 různých průměrů a to 600 a 750 mm. Piloty jsou navrženy tak, aby byly vetknuty do únosné zeminy, která není ve stejné výšce na celém pozemku. Nejdelší pilota má 9,5 m a je průměru 750 mm. Základová deska a stěny suterénu jsou řešeny z vodostavebního betonu a konstrukčně se chovají jako „bílá vana“. Základová deska je tloušťky 200 mm a pracovní spára je zabezpečena proti vniku vody pomocí těsnícího bobtnajícího pásku. Pod prostorem, kde se nachází schodiště se nachází extrudovaný polystyrén o tloušťce 100 mm pro zamezení úniku tepla do zeminy. V objektu se nachází výtah, pro který je navržena výtahová šachta na dojezd výtahu. Stěny a základová deska výtahové šachty je tvořena také z vodostavebního betonu v kombinaci s těsnícími bobtnavými pásky.

b) konstrukční a materiálové řešení,

Konstrukční řešení je založeno na podmínce možnosti libovolných dispozičních variant bez zásadního omezení konstrukčními prvky. Základní nosnou konstrukci tvoří železobetonový skelet se stropní deskou. Modul sloupů vytváří předpoklad řešení bytů v různých velikostech, a to cca od 35 m² do neomezené velikosti dle požadavků klienta. Rovněž nároky na statické řešení objektů jsou vzhledem k malému rozpětí méně náročné. Vlastní skelet vytváří optimální předpoklady pro neomezené řešení dispozic jednotlivých podlaží a bytů. Extrémní krakorce (2m) jsou vynášeny svislými stěnami, a to formou podpor nebo formou zavěšení stropů do krakorcových stěn, které jsou usazeny u vnějších sloupů střídavě v každém druhém podlaží. Zavětrování objektů je

mimo jiné zajištěno schodišťovými stěnami s výtahovou šachtou a může být v dolních podlažích posíleno zavětrovacími stěnami.

c) mechanická odolnost a stabilita.

Mechanická odolnost je zajištěna volbou kvalitních stavebních materiálů. Stabilita objektu je zajištěna železobetonovým monolitickým skeletem.

2.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení

a) technické řešení,

Všechny technologické zařízení a rozvody budou řešeny v souladu s obecně technickými požadavky na výstavbu budov.

Bytový dům bude vytápěn pomocí plynových kondenzačních kotlů. Odvod par a pachů z prostoru kuchyně bude odváděn pomocí digestoře mimo objekt.

b) výčet technických a technologických zařízení.

Vytápění budovy bude pomocí plynových kondenzačních kotlů a dostatečným výkonem. Odvod spalin od kotlů bude řešen komíny umístěnými v samostatné šachtě napříč všem podlaží. Rozvod tepla v jednotlivých bytech bude pomocí tepelných těles a podlahového vytápění.

Výměna vzduchu v suterénních prostorách bude řešena nuceným větráním. Větrání je navrženo dle normy ČSN 73 6058. Nucené větrání je spuštěno automaticky při zjištění většího obsahu CO₂ vzniklého z provozu automobilů. V bytových jednotkách se nachází digestoře, které mají odvod vzduchu vyústěn nad střechu. Dále je v koupelnách bytů podtlakové větrání ventilátorem, u kterých je vzduch také vyveden nad střechu.

Výtah v objektu bude mít kapacitu 6 osob a nosnost 450 kg (typ výtahu bude upřesněn investorem na základě cenových nabídek).

2.2.8 Zásady požárně bezpečnostního řešení

Požárně bezpečnostní řešení stavby je řešeno v samostatné dokumentaci požární bezpečnost obsažené v projektové dokumentaci.

2.2.9 Úspora energie a tepelná ochrana

Navržené skladby konstrukcí splňují požadované hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy ČSN 73 0540 - 2:2011 + Z1:2012 Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky.

Minimální součinitele prostupu tepla jednotlivými skladbami konstrukcí.

Tabulka 1: Tabulka minimálního součinitele prostupu tepla

Konstrukce	Požadovaná hodnota U_N
Obvodový plášť	$U = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně	$U = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$
Výplně otvorů – dveře do exteriéru	$U = 1,70 \text{ W/m}^2\text{K}$
Výplně otvorů – okna	$U = 1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$
Podlaha	$U = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$

2.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí

Výměna vzduchu v suterénních prostorách bude řešena nuceným větráním. Větrání je navrženo dle normy ČSN 73 6058. Nucené větrání je spuštěno automaticky při zjištění většího obsahu CO_2 vzniklého z provozu automobilů. Sklepní kóje budou opatřeny větrací mřížkou a dveře nebudou mít práh. V bytových jednotkách se nachází digestoře, které mají odvod vzduchu vyústěn nad střechu. Dále je v koupelnách bytů podtlakové větrání ventilátorem, u kterých je vzduch také vyveden nad střechu. Větrání bytových jednotek je řešeno přirozeným větráním, a to otevíravými okny a balkónovými dveřmi.

Vytápění budovy bude pomocí plynových kondenzačních kotlů a dostatečným výkonem. Odvod spalin od kotlů bude řešen komíny umístěnými v samostatné šachtě napříč všem podlaží. Rozvod tepla v jednotlivých bytech bude pomocí tepelných těles a podlahového vytápění. Oběh vody v rozvodném potrubí bude nuceně poháněna. Potrubí pro rozvod tepla je tvořeno měděnými trubkami.

Osvětlení v chodbách je pojištěno proti výpadku elektřiny vlastními bateriemi.

Přípojka pitné vody je napojena na vodovodní řad pod obecní komunikací v ulici Skalní. Přípojka je tvořena z polyetylenové trubky DN 40, která je vedena nejen k bytovému domu, ale napříč celým pozemkem. Z této přípojky vodovodu bude také napojen plánovaný druhý bytový dům, který bude umístěn na pozemku 1441/110.

Vodoměr řešeného bytového domu bude umístěn pod schodištěm v samostatné místnosti.

Dešťová voda je z vyspádané ploché střechy svedena přes vtoky do svislého a svodného potrubí ven z objektu. Mimo objekt jsou navrženy retenční nádrže, ze kterých je dešťová voda přes regulátor toku vypouštěna do dešťové kanalizace.

Odpadní splaškové vody jsou ze zařizovacích předmětů přes svislé a ležaté potrubí umístěné pod základovou deskou vyvedeny mimo objekt. Dále jsou svedeny PVC potrubím do stokové sítě.

Komunální odpad bude možné uložit do plastových kontejnerů vedle bytového domu. Odvoz těchto kontejnerů bude provádět smluvně dohodnutá firma.

Intenzita a síla vibrací při výstavbě nebude dosahovat hodnot, které by mohly mít negativní vliv na okolní zástavbu nebo zdraví obyvatel.

2.2.11 Zásady ochrany stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

a) ochrana před pronikáním radonu z podloží,

Bytový dům je navržen i na požadavky podle normy ČSN 73 0601 Ochrana staveb proti radonu z podloží. V suterénu se nachází nucené větrání, kterým bude zajištěna dostatečná výměna vzduchu.

b) ochrana před bludnými proudy,

Není nutné řešit.

c) ochrana před technickou seizmicitou,

Stavba se nenachází v lokalitě ovlivněné technickou seizmicitou.

d) ochrana před hlukem,

V průběhu výstavby bude vznikat hluk a šířit se do okolí. Tento hluk ale nebude přesahovat mezní hodnoty podle nařízení vlády č. 241/2018 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění nařízení vlády č. 217/2016 Sb. Za předpokládaného průběhu výstavby jednoho roku se může šířit hluk od mechanismů provádějící práce na bytovém domě. Práce však budou probíhat v pracovní dny v rozmezí času 6:00 – 16:30 maximálně 17:00.

Navržené skladby konstrukce a výplně otvorů splňují požadavky norem a vyhlášek na ochranu před hlukem. Při provozu bytového domu se nepředpokládá velká intenzita vzniku hluku.

e) protipovodňová opatření,

Objekt se nenachází v záplavovém území.

f) ostatní účinky – vliv poddolování, výskyt metanu apod.

Objekt se nenachází v poddolované oblasti. Metan a jiné negativní vlivy, kvůli kterým by se stavba musela chránit, se v této oblasti nevyskytují.

2.3 Připojení na technickou infrastrukturu

a) napojovací místa technické infrastruktury,

Vodovod

Vodovodní přípojný bod se nachází na parcele č. 2422/2 k.ú. Hranice. Stávající vodovodní řad se nachází pod obecní komunikací.

Splašková kanalizace

Připojení na stávající splaškovou kanalizaci bude na parcele č. 1441/96 k.ú. Hranice. Napojení na kanalizaci bude přes stávající kanalizační šachtu.

Dešťová kanalizace

Připojení na stávající dešťovou kanalizaci bude na parcele č. 1441/96 k.ú. Hranice. Napojení na kanalizaci bude přes stávající kanalizační šachtu.

Plynovod

Připojení na stávající plynovod bude na parcele č. 1441/96 k.ú. Hranice. Plynovodní přípojka vede do plynoměrové skříně umístěné v těsné blízkosti objektu.

Vedení nízkého napětí

Elektrická síť bude dovedena přes parcelu č. 1441/110 k.ú. Hranice do severozápadního rohu pozemku, kde se bude nacházet elektroměrový rozvaděč.

Sdělovací vedení

Přípojný bod na stávající telefonní síť bude na parcele č. 1441/96 k.ú. Hranice.

b) připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky.

Přípojka vodovodu bude z PE trubky DN 40 bude dlouhá 71,8 m.

Přípojka splaškové kanalizace z PVC DN 200 bude dlouhá 76,1 m.

Přípojka dešťové kanalizace z PVC DN 300 bude dlouhá 73,8 m.

Plynovodní přípojka z HDPE 100 63x5,8 m bude dlouhá 31,7 m.

Přípojka vedení nízkého napětí bude dlouhá 44,4 m

2.4 Dopravní řešení

a) popis dopravního řešení včetně bezbariérových opatření pro přístupnost a užívání stavby osobami se sníženou schopností pohybu nebo orientace,

Ve východní části pozemku řešeného bytového domu budou vést dva vjezdy z ulice Pod Nemocnicí. Jeden vjezd bude spojnicí komunikace a venkovních parkovacích stání o celkové kapacitě 26 míst. Druhý vjezd povede přes garážová vrata do suterénu objektu, kde se nachází dalších 8 parkovacích míst. Zpevněné plochy, jako jsou vjezdy, jsou tvořeny betonovou zámkovou dlažbou. Parkovací stání, chodníky a vchody do bytového domu jsou také tvořeny betonovou zámkovou dlažbou.

b) napojení území na stávající dopravní infrastrukturu,

Komunikace je napojena na stávající městskou komunikační síť. Pozemek se nachází v nízko frekventované části města.

c) doprava v klidu,

Doprava v klidu je zajištěna vybudováním jak garáží v suterénu objektu, tak parkovišti v blízkosti objektu. Je zde celkem 34 parkovacích míst z toho 3 jsou pro osoby se sníženou schopností pohybu a orientace.

d) pěší a cyklistické stezky.

Pěší cesty jsou vedeny na chodnících. Cyklistické stezky nejsou předmětem projektu.

2.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

a) terénní úpravy,

Terénní úpravy na pozemku proběhnou formou vykácení některých stávajících dřevin. Po vybudování objektu budou stromy znovu vysázeny a zelená pláň rekultivována. Terénní a sadové úpravy jsou samostatně řešeny v projektové dokumentaci.

b) použité vegetační prvky,

Navržené vegetační prvky jsou znázorněny ve výkrese P.1 Koordinační situace.

c) biotechnická opatření.

Biotechnická opatření nejsou součástí projektu.

2.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana

a) vliv na životní prostředí – ovzduší, hluk, voda, odpady a půda,

Ovzduší

V objektu budou umístěny plynové kondenzační kotle. Předpokládá se, že provoz objektu nebude nijak zvlášť narušovat čistotu ovzduší.

Hluk při výstavbě

Hluk vznikající při realizaci nebude přesahovat hranici venkovních chráněných prostor. Jakékoliv práce, které mohou svou činností tyto hranice přesahovat, se budou provádět v pracovní době od 6:00 – 17:00.

Vliv na čistotu vod

Spodní vody nebudou nijak omezeny nebo znečištěny jak realizací, tak samotným užíváním stavby.

Odpady

Při realizaci stavby bude odpad tříděn do jednotlivých kontejnerů a následně odvážen smluvně dohodnutou firmou. Při užívání stavby bude vznikat běžný komunální odpad, který bude také odvážen smluvně odbornými firmami mimo pozemek.

Půda

Před realizací se provede skrývka ornice o výšce 0,15 m, kterou se ve finální úpravě pozemku bude dosypávat tloušťka travního koberce. Polovina sejmuté ornice bude během realizace stavby uskladněna na pozemku. Půda na pozemku řešeného objektu nebude výstavbou a užíváním stavby nijak negativně ovlivněna.

- b) **vliv na přírodu a krajinu – ochrana dřevin, ochrana památných stromů, ochrana rostlin a živočichů, zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině apod.,**

Příroda a krajina nebude stavbou nijak negativně dotčena, čímž budou zachovány ekologické funkce a vazby v krajině. Místo skácených 2 stromů bude na pozemku vysázeno celkem 16 nových stromů. V okolí objektu se nevyskytují žádné památné nebo vzácné druhy stromů a živočichů.

- c) **vliv na soustavu chráněných území Natura 2000,**

Vliv na soustavu chráněných území Natura 2000 není nutno řešit.

- d) **způsob zohlednění podmínek závazného stanoviska posouzení vlivu záměru na životní prostředí, je-li podkladem,**

Stavba neřeší vliv na životní prostředí.

- e) **v případě záměrů spadajících do režimu zákona o integrované prevenci základní parametry způsobu naplnění závěrů o nejlepších dostupných technikách nebo integrované povolení, bylo-li vydáno,**

Stavba nespadá do režimu zákona o integrované prevenci.

- f) **navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů,**

Stavba nemá ochranná a bezpečnostní pásma.

2.7 Ochrana obyvatelstva

Stavba splňuje základní požadavky plnění úkolů ochrany obyvatelstva jako je evakuace, varování, ukrytí a nouzové přežití obyvatelstva. Na stavbu však nejsou žádné požadavky z hlediska plnění úkolů ochrany obyvatelstva.

2.8 Zásady organizace výstavby

- a) **potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění,**

Staveniště bude opatřeno novými dočasnými přípojkami vodovodu, kanalizace a elektrické sítě. Dodavatel stavby se smluvně dohodne o objemu poskytnutých energií se správcem sítí.

- b) **odvodnění staveniště,**

Staveniště bude odvodněno do městské kanalizace pro dešťové vody. Pro zamezení odvodu hrubých nečistot do kanalizace bude odvodnění staveniště zajištěno stavebními úpravami.

c) napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu,

Na staveniště budou zřízeny dočasné vjezdy pro odvoz a dovoz materiálu potřebné pro výstavbu objektu. Vjezdy budou napojeny na stávající obecní komunikaci ulice Pod Nemocnicí. Pro zařízení staveniště bude zbudována dočasná technická infrastruktura jako je vodovod, kanalizace a elektrická síť. Po realizaci stavby bude tato infrastruktura odstraněna nebo odbočky zaslepeny. Vozidla, vyjíždějící na obecní komunikaci, budou muset být očištěny od mechanických nečistot pomocí tlakové myčky. Případné znečištění veřejné komunikace bude muset být odstraněno.

d) vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky,

Provádění stavby nemá negativní vliv na okolní stavby a pozemky. Dotknutí okolních domů však může dojít při provádění napojování přípojek bytového domu na stávající technickou infrastrukturu. Pro napojení vodovodní přípojky bude nutné zastavení provozu na obecní komunikaci na ulici Skalní. Zastavení provozu však bude jen na dobu nezbytně nutnou. Práce na stavbě budou probíhat v čase od 6:00 nejdéle však do 17:00.

e) ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin,

Staveniště bude zajištěno proti vniku cizích osob mobilním oplocením výšky minimálně 1,8 m.

Na pozemku se v severní části nachází 2 olše lepkavé o obvodu kmene 60 cm. Dva ze tří stromů budou před realizací bytového domu pokáceny. Dřevo z pokácených stromů se odveze na skládku, kde se následně zpracuje dle potřeby. Na pozemku se nenachází žádná zástavba, proto se nemusí řešit asanace nebo demolice.

f) maximální dočasné a trvalé zábory pro staveniště,

Všechny plochy, kde se zařízení staveniště bude nacházet, jsou na pozemcích ve vlastnictví objednatele. Dočasné zábory na cizích pozemcích budou řešeny jen v případě zřizování přípojek technické infrastruktury. O podmínkách dočasného záboru se domluví smluvně objednatel s vlastníkem parcely.

g) požadavky na bezbariérové obchozí trasy,

Bezbariérové obchozí trasy není nutno navrhovat.

h) maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace,

Při realizaci stavby vzniknou odpady, kterou jsou zařazeny podle vyhlášky č. 8/2021 Sb. o Katalogu odpadů a posuzování vlastností odpadů a zákona č. 541/2020 Sb. Zákon o odpadech. Následující tabulka ukazuje, jakým způsobem budou odpady řazeny.

Tabulka 2: Způsob řazení odpadů

ČÍSLO	NÁZEV	KATEGORIE ODPADU
17 01 01	Beton	O
17 02 01	Dřevo	O
17 02 02	Sklo	O
17 02 03	Plasty	O
17 04 05	Železo a ocel	O
17 04 07	Směsné kovy	O
20 03 01	Směsný komunální odpad	O

O – Ostatní

N – Nebezpečný

Odpady vzniklé při realizaci stavby budou likvidovány předáním odpovědné osobě, recyklací nebo skladováním.

i) bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin,

Odtěžený objem zeminy bude částečně ponechán v jižní části pozemku a následně se použije na dosypání a finální úpravy okolo objektu.

j) ochrana životního prostředí při výstavbě,

Při realizaci stavby bude vznikat větší prašnost. Pro omezení prašnosti bude zavedeno kropení vodou vnitrostaveništní komunikace. Dále nejsou předpokládány žádné další negativní vlivy ohrožující ochranu životního prostředí.

k) zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi,

Při realizaci stavby budou práce probíhat v souladu s nařízením vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, ve znění novely č. 136/2016 Sb. Zadavatel určí písemně minimálně jednoho koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, pokud budou na staveništi zaměstnanci více než jednoho zhotovitele.

l) úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb,

Na místě budoucí novostavby bytového domu se nenachází žádná stavba. Proto nejsou navrženy žádné úpravy pro bezbariérové užívání.

m) zásady pro dopravní inženýrská opatření,

Dopravní inženýrské opatření není nutno řešit.

n) stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby – provádění stavby za provozu, opatření proti účinkům vnějšího prostředí při výstavbě apod.,

Speciální podmínky pro provádění stavby není nutno řešit.

o) postup výstavby, rozhodující dílčí termíny.

Orientační termín zahájení prací na stavbě je 1. 3. 2022 a dokončení 1. 3. 2023. Práce na staveništi budou probíhat plynule a bez zbytečných odkladů.

2.9 Celkové vodohospodářské řešení

Dešťové vody budou svedeny ze střechy objektu a zpevněných ploch do retenční nádrže. Jako retenční nádrž je navrženo betonové těleso o velikosti 14,61 m³. Voda z retenční nádrže bude využita na automatické zavlažování trávníku. Přebytečná dešťová voda bude regulovaně vypouštěna do dešťové kanalizace.



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. ŘEŠENÍ ŠIRŠÍCH DOPRAVNÍCH VZTAHŮ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Ondřej Hanzlíček

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Radka Kantová, Ph.D.

BRNO 2021

3.	Řešení širších dopravních vztahů	39
3.1	Obecné informace	39
3.2	Obecné informace o stavbě	39
3.3	Umístění stavby.....	39
3.4	Návrh dopravních tras pro přepravu materiálu.....	41
3.4.1	Trasa odvozu ornice a zeminy ze stavební jámy.....	41
3.4.2	Trasa dopravy betonu	42
3.4.3	Trasa dopravy KARI sítí, betonářské výztuže a armokošů	43
3.4.4	Trasa dopravy bednění	44
3.4.5	Trasa dopravy řeziva	45
3.4.6	Trasa dopravy štěrku a malých strojů	47
3.5	Návrh dopravních tras pro přepravu strojů	48
3.5.1	Trasa dopravy rypadla	48
3.5.2	Trasa dopravy autočerpadla.....	49
3.5.3	Trasa dopravy nářadí a drobného materiálu	50
3.5.4	Trasa dopravy vrtné soupravy.....	51

3. Řešení širších dopravních vztahů

3.1 Obecné informace

Plánovaná stavba se nachází na parcelách č. 1441/108 a 1441/111 k.ú. Hranice ve východní části města Hranic. Parcela se nachází v klidné části nedaleko centra města Hranice. V okolí navrhovaného objektu se nachází zástavba bytových a rodinných domů, čímž objekt skvěle zapadne do charakteru území. Na místě budoucího bytového domu se nachází louka se 3 stromy menšího vzrůstu. Pozemek je ohraničen městskou komunikací z východní a jižní strany. Bytový dům je součástí nově plánované bytové zástavby o celkovém počtu 3 bytových domů.

3.2 Obecné informace o stavbě

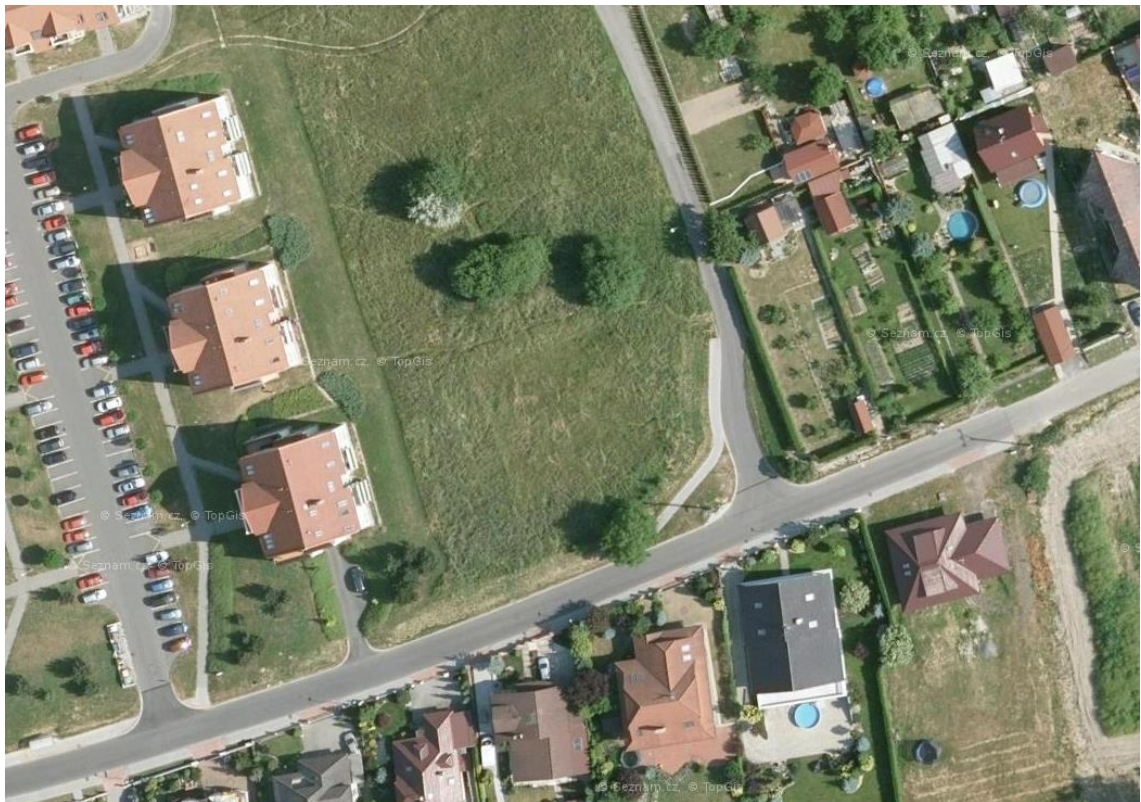
Jedná se o bytový dům, který má 5 nadzemních podlaží a suterén. V objektu bude 33 bytových jednotek různé velikosti. Nosný systém je tvořen železobetonovými sloupy o rozměru 400 x 400 mm a stropy tloušťky 220 mm. Obvodové stěny v suterénu jsou železobetonové tloušťky 200 mm se zateplením z extrudovaného polystyrénu tloušťky 50 mm. V bytovém domě se nachází schodiště s výtahem, které je zatepleno polystyrénem tloušťky 200 mm. V nadzemních podlaží obvodové stěny tvoří kombinace vyzděných keramických broušených tvárnic tloušťky 200 mm a polystyrénu tloušťky 200 mm. Založení objektu je řešeno kombinací pilot a základové desky tloušťky 200 mm. Objekt se nachází na mírně svažitém pozemku směrem k severu.

3.3 Umístění stavby

Bytový dům je situován v Olomouckém kraji ve východní části města Hranice. Stavba je umístěna na svažitém pozemku směrem k severu, který není nijak oplocený. Příklad k pozemku je možný pro osobní automobily po ulici Pod Nemocnicí a pro osobní i nákladní vozidla po ulici Skalní.



Obrázek 1: Mapa Olomouckého kraje [1]



Obrázek 2: Pohled na pozemek [2]

3.4 Návrh dopravních tras pro přepravu materiálu

Na staveništi je potřeba dovézt mnoho materiálu jako je beton, armatura, bednění a řezivo pro stavbu bytového domu. V této kapitole také řeším odvoz ornice, zeminy ze stavební jámy a výkopku z pilot na skládku.

3.4.1 Trasa odvozu ornice a zeminy ze stavební jámy

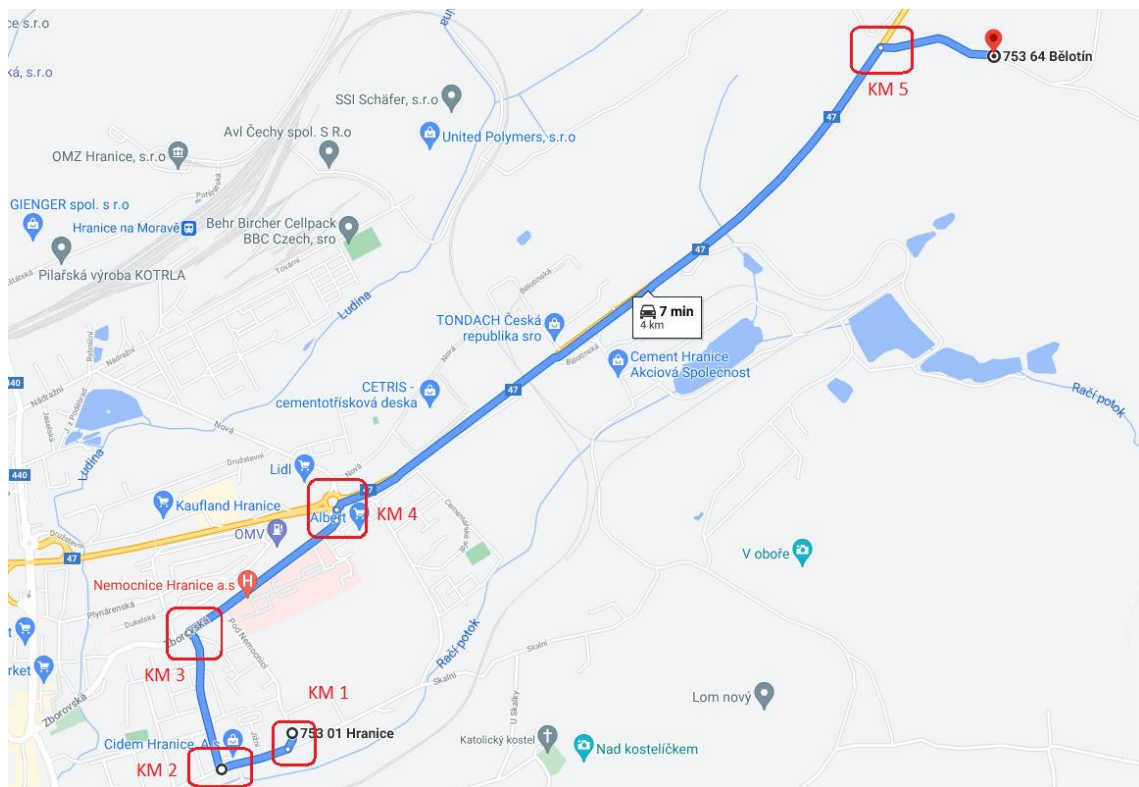
Polovina sejmuté ornice a všechna zemina vzniklá při těžbě stavební jámy a vrtání pilot bude nakládána a odvážena na skládku TKO Jelení kopec. Skládku patří pod firmu Ekoltes Hranice a.s. a je vzdálená 4,0 km. Trasa vede přes obecní komunikace a následně po silnici I/47. Odvoz zeminy bude probíhat pomocí nákladních automobilů Tatra 815 S3.

Adresa skládky: Jelení kopec, 753 64 Běloutín

Vzdálenost staveniště od skládky: 4,0 km

Čas potřebný k odvozu: 7 min

Poloměr otáčení nákladního automobilu Tatra 815 S3: 17,5 m



Obrázek 3: Trasa odvozu ornice a zeminy ze stavební jámy [3]

Kritická místa trasy na skládku:

KM 1 – Odbočení vpravo na ulici Skalná

R = 19 m

KM 2 – Odbočení vpravo na ulici Sklený kopec

R = 19 m

KM 3 – Odbočení vpravo na ulici Zborovská	R = 18 m
KM 4 – Napojení na kruhový objezd, odbočit na prvním výjezdu	R = 43 m
KM 5 – Po 2,4 km odbočit vpravo	R = 40 m

Nákladní automobil Tatra 815 S3 spolehlivě projede všemi kritickými body a tím pádem i celou navrženou trasou.

3.4.2 Trasa dopravy betonu

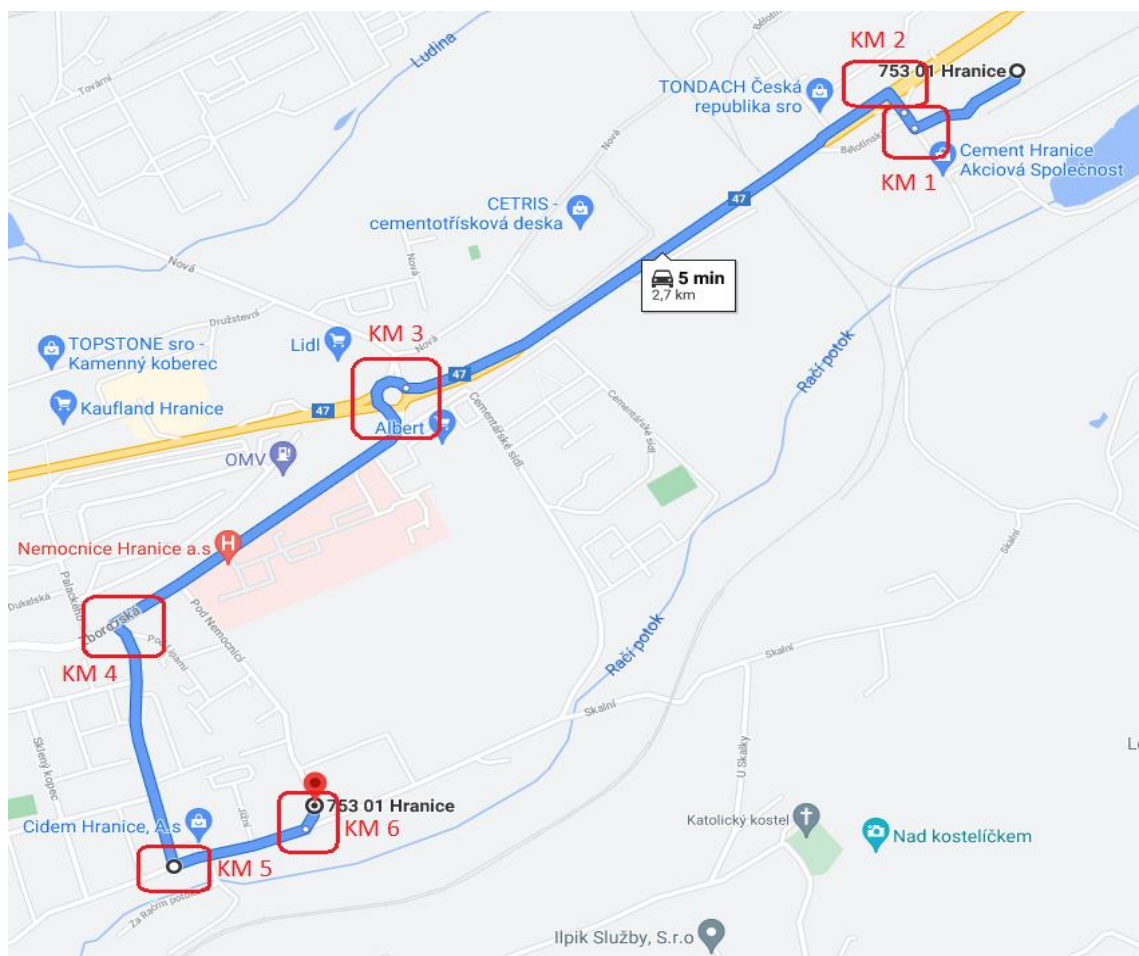
Doprava betonu na staveniště bude pomocí autodomíchávačů Mercedes-Benz Arocs 3336 B poskytovaných firmou ZAPA beton a.s. Autodomíchávače budou vozit beton z 2,6 km vzdálené betonárky ZAPA beton a.s. Trasa dopravy betonu vede přes obecní komunikace a následně po silnici I/47.

Adresa betonárky: Bělotínská cesta, 753 01 Hranice

Vzdálenost staveniště od betonárky: 2,7 km

Čas potřebný k dovozu betonu: 5 min

Poloměr otáčení autodomíchávače Mercedes-Benz Arocs 3336 B: 17 m



Obrázek 4: Trasa dopravy betonu [3]

Kritická místa trasy z betonárky:

KM 1 – Odbočit vpravo	R = 26 m
KM 2 – Odbočení vlevo na ulici Bělotínská	R = 30 m
KM 3 – Kruhový objezd odbočení na třetím výjezdu	R = 26 m
KM 4 – Odbočení vlevo na ulici Sklený kopec	R = 18 m
KM 5 - Odbočení vlevo na ulici Skalní	R = 19 m
KM 6 – Odbočení vlevo na ulici Pod Nemocnicí	R = 19 m

Autodomíchávač Mercedes-Benz Arocs 3336 B vyhovuje z hlediska minimálních poloměrů odboček trasy pro dovoz betonu z betonárky na stavenišťě.

3.4.3 Trasa dopravy KARI sítí, betonářské výztuže a armokošů

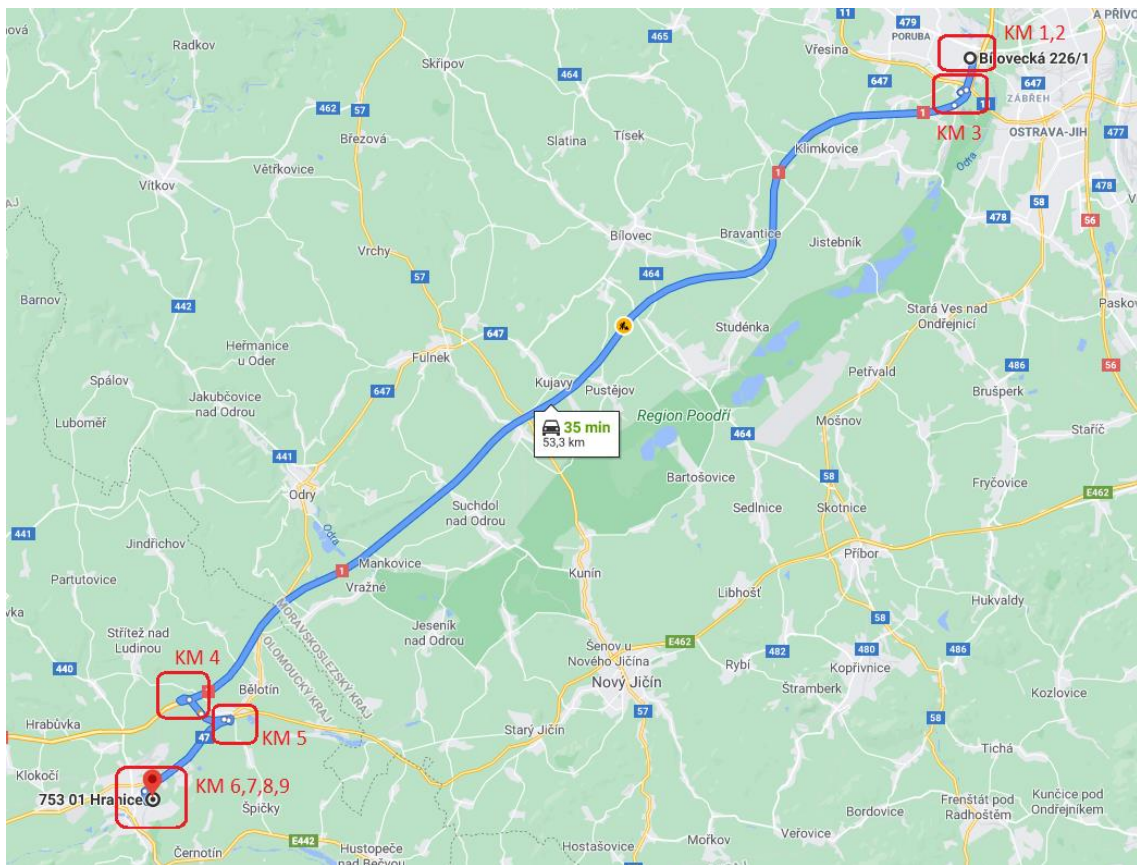
Všechna použitá výztuž v hrubé spodní stavbě bytového domu bude dovezena z armovny RAVEN CZ a.s., která má divizi v Ostravě. Dovoz zajistí valníkový nákladní automobil MAN 26.403FNL s hydraulickou rukou Palfinger PK 12 000. Všechna výztuž bude uložena na staveništní skládku materiálu pomocí hydraulické ruky, kterou má valníkový nákladní automobil.

Adresa armovny: Bílovecká 226/1, 721 00 Ostrava - Svinov

Vzdálenost stavenišťě od pily: 53,3 km

Čas potřebný k dovozu řeziva: 35 min

Poloměr otáčení nákladního automobilu valníkového nákladního automobilu:
17,5 m



Obrázek 5: Trasa dopravy KARI sítě, betonářské výztuže a armokošů [3]

Kritická místa trasy:

KM 1 – Kruhový objezd na ulici Bílovecká odbočení prvním výjezdem	R = 30 m
KM 2 – Kruhový objezd na ulici Mannesmannova odbočení prvním výjezdem	R = 31 m
KM 3 – Odbočení vpravo na silnici 4785h	R = 24,5 m
KM 4 – Sjezd na silnici I/48	R = 50 m
KM 5 – Odbočení vlevo na silnici I/47	R = 24 m
KM 6 – Kruhový objezd odbočení na třetím výjezdu	R = 26 m
KM 7 – Odbočení vlevo na ulici Sklený kopec	R = 18 m
KM 8 – Odbočení vlevo na ulici Skalní	R = 19 m
KM 9 – Odbočení vlevo na ulici Pod Nemocnicí	R = 19 m

Valníkový nákladní automobil MAN 26.403FNL bezproblémově převezve náklad navrženou trasou.

3.4.4 Trasa dopravy bednění

Potřebné bednění pro výtahovou šachtu a pozdější bednění pro suterénní stěny převezve valníkový nákladní automobil MAN 26.403FNL s hydraulickou rukou Palfinger PK 12 000. Všechno bednění bude dovezeno ze společnosti PERI, spol.

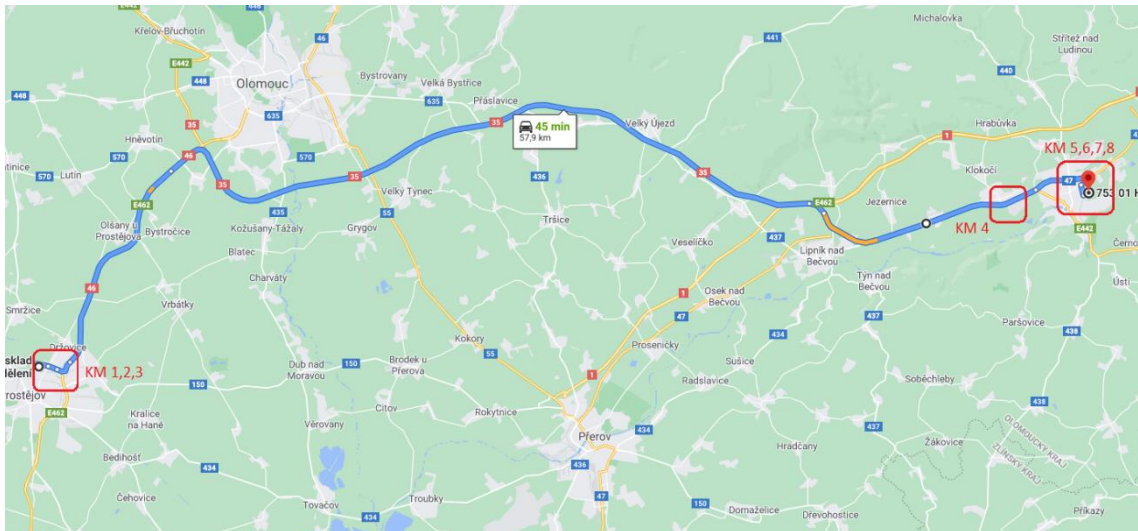
s.r.o. Bednění z valníkového nákladního automobilu bude na skládku uloženo pomocí hydraulické ruky.

Adresa pily: Havlíčkovo nábřeží 38, 702 00 Ostrava – Moravská Ostrava

Vzdálenost staveniště od pily: 57,9 km

Čas potřebný k dovozu řeziva: 45 min

Poloměr otáčení nákladního automobilu valníkového nákladního automobilu: 17,5 m



Obrázek 6: Trasa dopravy bednění [3]

Kritická místa trasy:

- | | |
|--|------------|
| KM 1 – Odbočení vpravo na ulici Za Olomouckou | R = 21 m |
| KM 2 – Kruhový objezd na ulici Za Olomouckou odbočení druhým výjezdem | R = 20 m |
| KM 3 – Kruhový objezd na ulici Konečná odbočení prvním výjezdem | R = 20,5 m |
| KM 4 – Kruhový objezd na silnici I/47 u Drahotuš (místní části Hranic) | R = 36 m |
| KM 5 – Kruhový objezd odbočení prvním výjezdem | R = 33 m |
| KM 6 – Odbočení vlevo na ulici Sklený kopec | R = 18 m |
| KM 7 – Odbočení vlevo na ulici Skalní | R = 19 m |
| KM 8 – Odbočení vlevo na ulici Pod Nemocnicí | R = 19 m |

Valníkový nákladní automobil MAN 26.403FNL vyhoví na navrženou trasu.

3.4.5 Trasa dopravy řeziva

Řezivo na stavbě bude použito na zřízení bednění pro čelo základové desky bytového domu. Dovezou se také dřevěné hranoly, které budou sloužit na vyrovnání staveništních buněk nebo jako prokladky mezi ztuhlým štěrkm a betonářskou výztuží na skládce materiálu. Celá trasa vede přes obecní komunikace. Řezivo bude

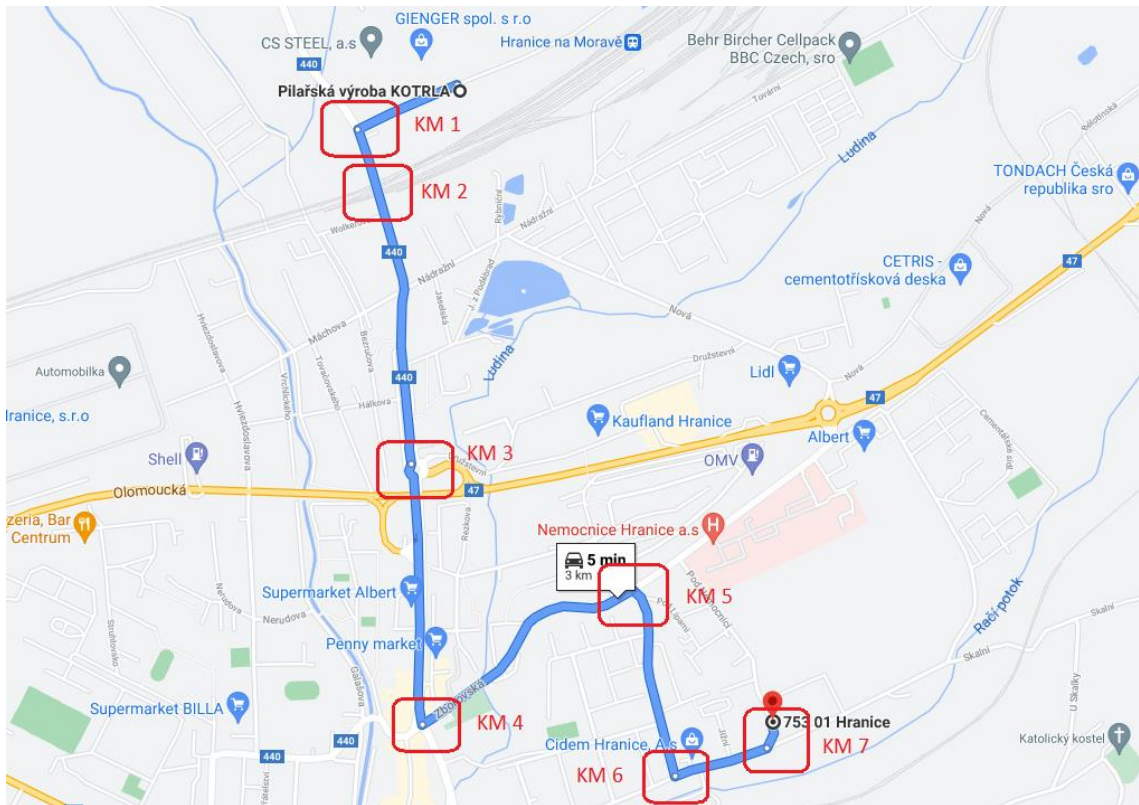
dopraveno na staveniště z firmy Pilařská výroba Kotrla a.s. pomocí valníkového nákladního automobilu MAN 26.403FNL s hydraulickou rukou Palfinger PK 12 000 pronajatý firmou Stami Hranice s.r.o.

Adresa pily: Potštátská 611, 753 01 Hranice

Vzdálenost staveniště od pily: 3,0 km

Čas potřebný k dovozu řeziva: 5 min

Poloměr otáčení nákladního automobilu valníkového nákladního automobilu: 17,5 m



Obrázek 7: trasa dopravy řeziva [3]

Kritická místa trasy z pily:

KM 1 – Odbočení vlevo na ulici Potštátská	R = 18,5 m
KM 2 – Podjezd pod tratí	V = 4,8 m
KM 3 – Kruhový objezd na ulici Tř. 1. máje odbočení prvním výjezdem	R = 18 m
KM 4 – Odbočení vlevo na ulici Zborovská	R = 20 m
KM 5 – Odbočení vpravo na ulici Sklený kopec	R = 21,5 m
KM 6 – Odbočení vlevo na ulici Skalní	R = 19 m
KM 7 – Odbočení vlevo na ulici Pod Nemocnicí	R = 19 m

Valníkový nákladní automobil MAN 26.403FNL vyhovuje z hlediska minimálních poloměrů zatáček trasy pro dovoz řeziva z pily na staveniště.

3.4.6 Trasa dopravy šterku a malých strojů

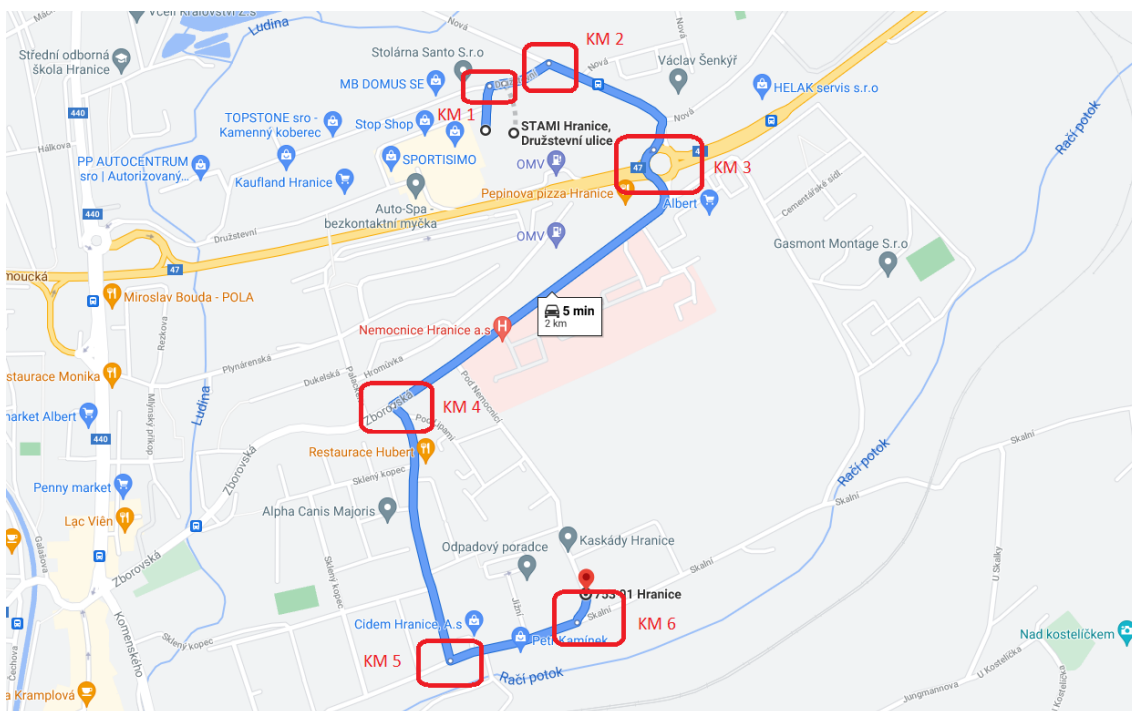
Malé stroje a šterk budou dovezeny z pobočky stavebnin Stami Hranice s.r.o. vzdálené 2,0 km od staveniště. Stavebniny disponují možností dopravy šterku na staveniště pomocí nákladního automobilu MAN TGL 12.190 a možností dovozu šterku v kterýkoliv čas.

Adresa stavebnin: Družstevní 1944, 753 01 Hranice

Vzdálenost stavebnin od staveniště: 2,0 km

Čas potřebný k dopravě šterku: 5 min

Poloměr otáčení nákladního automobilu MAN TGL 12.190: 16,5 m



Obrázek 8: Trasa dopravy šterku a malých strojů [3]

Kritická místa trasy ze stavebnin:

KM 1 – Odbočení vpravo na ulici Družstevní	R = 21 m
KM 2 - Odbočení vpravo na ulici Nová	R = 20 m
KM 3 – Kruhový objezd odbočení na druhém výjezdu	R = 26 m
KM 4 – Odbočení vlevo na ulici Sklený kopec	R = 18 m
KM 5 - Odbočení vlevo na ulici Skalní	R = 19 m
KM 6 – Odbočení vlevo na ulici Pod Nemocnicí	R = 19 m

Nákladní automobil MAN (malý) bezpečně projede všemi kritickými místy.

3.5 Návrh dopravních tras pro přepravu strojů

Pro zhotovení spodní stavby bytového domu bude potřeba dalších strojů a náradí, jak na výkop zeminy, tak na dopravu betonu na stavbu. V této kapitole řeším dovoz rypadla, autočerpadla, menších strojů, náradí a vrtné soupravy.

3.5.1 Trasa dopravy rypadla

Pro sejmutí ornice a výkop stavební jámy bude potřeba rypadlo Volvo EW 160E od firmy Machyl s.r.o. Rypadlo je kolové a díky tomu pro dopravu na staveniště není potřeba žádná přepravní souprava. Celá trasa dopravy rypadla na staveniště vede přes obecní komunikace.

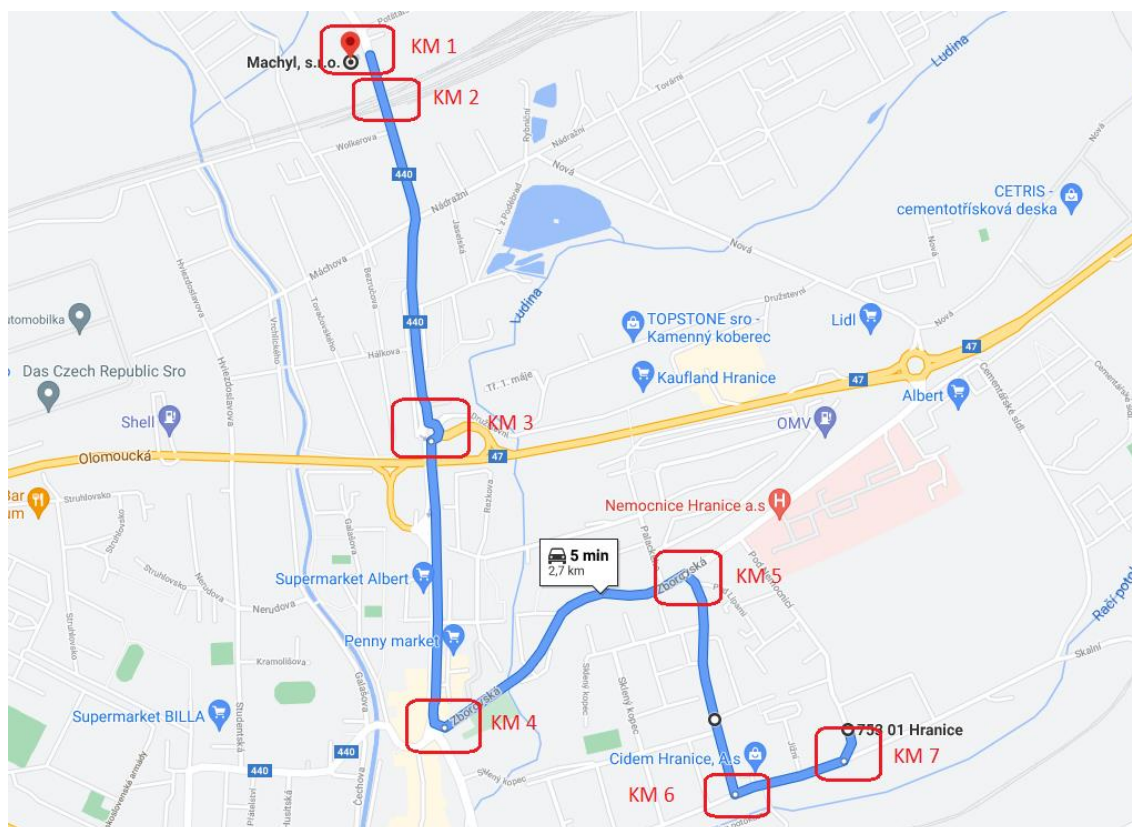
Adresa: Potštátská 1715, 753 01 Hranice

Vzdálenost staveniště: 2,7 km

Čas potřebný k dopravě rypadla: 15 min

Poloměr otáčení rypadla Volvo EW 160E: 7,3 m

Výška rypadla při převozu: 4,2 m



Obrázek 9: Trasa dopravy rypadla [3]

Kritická místa trasy:

KM 1 – Odbočení vpravo na ulici Potštátská	R = 11 m
KM 2 – Podjezd pod tratí	V = 4,8 m
KM 3 – Kruhový objezd na ulici Tř. 1. máje odbočení prvním výjezdem	R = 18 m
KM 4 – Odbočení vlevo na ulici Zborovská	R = 20 m
KM 5 – Odbočení vpravo na ulici Sklený kopec	R = 21,5 m
KM 6 – Odbočení vlevo na ulici Skalní	R = 19 m
KM 7 – Odbočení vlevo na ulici Pod Nemocnicí	R = 19 m

Rypadlo Volvo EW 160E bez problému projede navrženou trasou.

3.5.2 Trasa dopravy autočerpádl

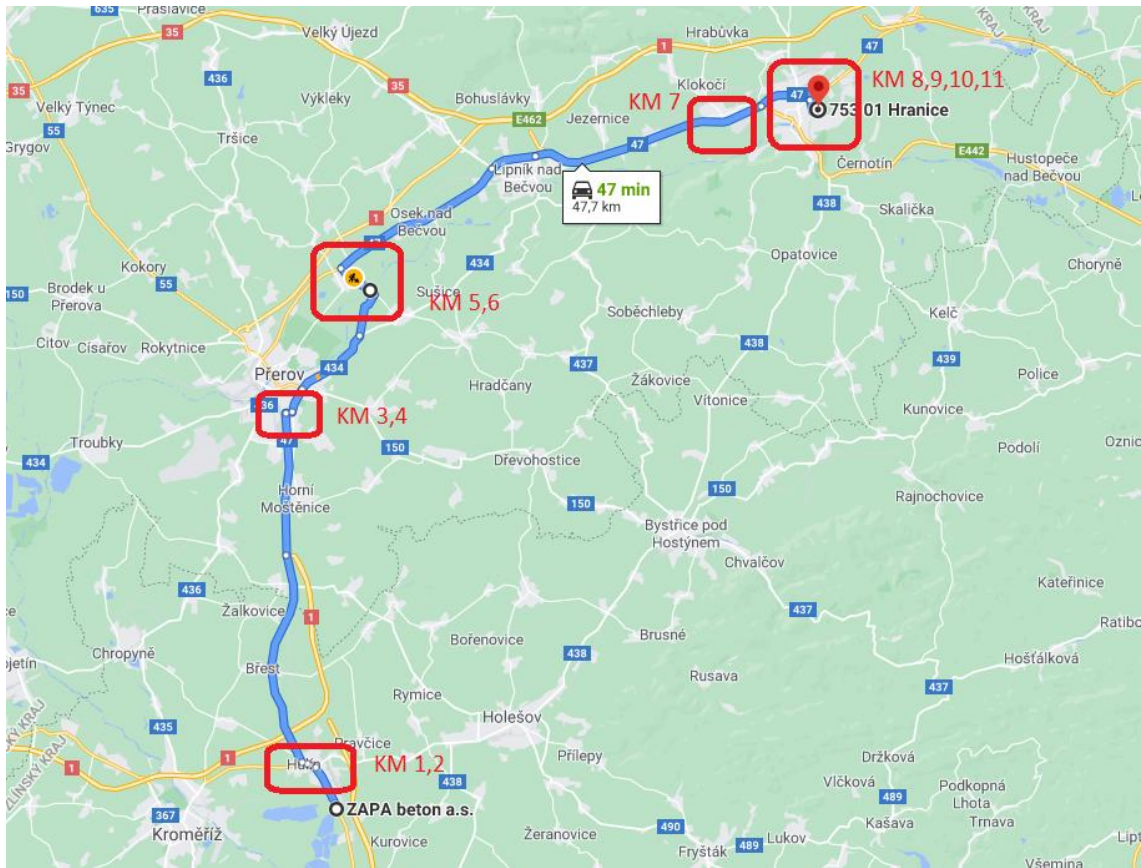
Přeprava betonu na staveništi bude pomocí autočerpádl Schwing S 39 SX od firmy Zapa beton a.s. Autočerpádl se nenachází na pobočce betonárky v Hranicích, ale je dováženo z pobočky v Hulíně. Trasa vede přes obecní komunikace obce Hulín a Hranice. Dále vede trasa přes silnice I/55, I/47, II/434, III/43413 a III/43415.

Adresa: Záhlinická 1284, 768 24 Hulín

Vzdálenost stavenišť: 47,7 km

Čas potřebný k dopravě autočerpádl: 47 minut

Poloměr otáčení autočerpádl Schwing S 39 SX:



Obrázek 10: Trasa dopravy autočerpadla [3]

Kritická místa trasy:

KM 1 – Kruhový objezd na ulici Poštovní odbočení druhým výjezdem	R = 22 m
KM 2 – Kruhový objezd na ulici Skaštická odbočení druhým výjezdem	R = 36 m
KM 3 – Odbočení vpravo na ulici Durychova	R = 24 m
KM 4 – Odbočení vlevo na ulici 9. května	R = 25 m
KM 5 – Odbočení vlevo ze silnice III/43413 na silnici III/43415	R = 21 m
KM 6 – Odbočení vpravo ze silnice III/43413 na silnici I/47	R = 33 m
KM 7 – Kruhový objezd na silnici I/47 u Drahotuš (místní části Hranice)	R = 36 m
KM 8 – Kruhový objezd odbočení prvním výjezdem	R = 33 m
KM 9 – Odbočení vlevo na ulici Sklený kopec	R = 18 m
KM 10 – Odbočení vlevo na ulici Skalní	R = 19 m
KM 11 – Odbočení vlevo na ulici Pod Nemocnicí	R = 19 m

Autočerpadlo Schwing S 39 SX spolehlivě projede navrženou trasou.

3.5.3 Trasa dopravy nářadí a drobného materiálu

Nářadí a menší stroje jako je vibrační deska nebo vibrační pěch budou zapůjčeny z pobočky stavebnin Stami Hranice s.r.o. vzdálených 2,0 km od staveniště. Stavebniny nabízejí k zapůjčení všechny navržené malé stroje a nářadí (viz. kapitola

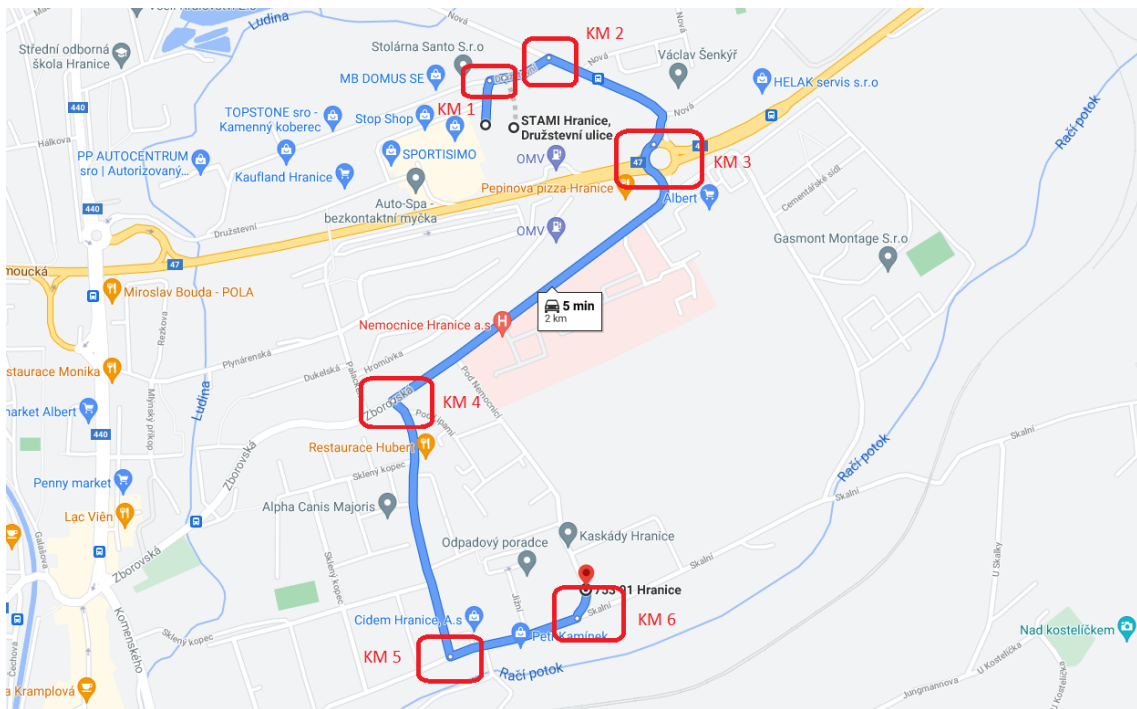
7.7. Náradí). Pro dovoz náradí a drobného materiálu bude sloužit užitkový vůz Volkswagen Caddy.

Adresa stavebnin: Družstevní 1944, 753 01 Hranice

Vzdálenost stavebnin od staveniště: 2,0 km

Čas potřebný k dopravě náradí a malých strojů: 5 min

Poloměr otáčení nákladního automobilu Volkswagen Caddy: 11 m



Obrázek 11: Trasa dopravy náradí a drobného materiálu [3]

Kritická místa trasy ze stavebnin:

KM 1 – Odbočení vpravo na ulici Družstevní	R = 21 m
KM 2 - Odbočení vpravo na ulici Nová	R = 20 m
KM 3 – Kruhový objezd odbočení druhým výjezdem	R = 26 m
KM 5 – Odbočení vlevo na ulici Sklený kopec	R = 18 m
KM 6 - Odbočení vlevo na ulici Skalní	R = 19 m
KM 7 – Odbočení vlevo na ulici Pod Nemocnicí	R = 19 m

Nákladní automobil Volkswagen transporter vyhovuje na navrženou trasu.

3.5.4 Trasa dopravy vrtné soupravy

Vrtná souprava Soilmec SR-45 od stavební firmy BP STAVBY Morava s.r.o. bude dopravena firmou AUTO – DREI s.r.o. Tato firma nabízí několik variant souprav pro převoz nadměrného nákladu, ale pro tento případ jsem vybral soupravu tahače MAN TGX 41.540 a podvalníku Goldhofer STZ-VL4-55/80A. Jedná se o 4 nápravový

tahač s podvalníkem, který má také 4 nápravy. Všechny kola na podvalníku jsou otočné a tím je zajištěn menší poloměr otáčení celé soupravy. Trasa pro převoz vrtné soupravy vede přes obecní komunikace měst Olomouc a Hranice. Dále vede přes silnice II/570, I/55, I/35, I/47 a dálnici D35.

Nadměrná a nadrozměrná přeprava

Vyhláška č. 209/2018 Sb., o hmotnostech, rozměrech a spojitelnosti vozidel určuje hodnoty hmotností, rozměrů a spojitelnosti vozidel, které když jsou překročeny, tak se jedná o nadměrnou nebo nadrozměrnou dopravu.

Největší povolené rozměry vozidel a jízdních souprav:

- a) šířka, která činí u vozidel kategorií M, N, O, R, T nebo C, není-li v této vyhlášce stanoveno jinak - 2,55 m,
- b) výška, která činí u jízdní soupravy tažného vozidla s návěsem - 4,08 m,
- c) délka, která činí u jízdní soupravy motorového vozidla s návěsem - 16,50 m,
- d) vzdálenost mezi osou čepu sedla tahače a zadním čelem návěsu - 12,00 m,

Rozměry tahače MAN TGX 41.540 a podvalníku Goldhofer STZ-VL4-55/80A

Maximální šířka: 2,75 m > 2,55 m

Maximální výška: 3,58 m < 4,08 m

Délka soupravy: 22,20 m > 16,50 m

Vzdálenost mezi osou čepu sedla tahače a zadním čelem návěsu: 16,8 m > 12,00 m

Souprava je větší než povolené rozměry, proto je nutno požádat o povolení k přepravě nadměrného nákladu nebo vozidla.

Pro dopravu vrtné soupravy na stavbu je potřeba využít dálnici a silnici I. a II. třídy, proto je nutné poslat žádost na Ministerstvo dopravy, Krajský úřad Olomouckého kraje - Odbor dopravy a silničního hospodářství. Žádost se zašle i na městské úřady měst Hranice a Olomouc na odbor dopravy, neboť se bude souprava přemísťovat po místních komunikacích.

Vzor žádosti pro Ministerstvo dopravy:

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

Žadatel (uživatel):
Ondřej Hanzlíček

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 předpisů, 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.

Údaje o předmětu přepravy

Náklad (druh, hmotnost):	Vrtná souprava Soilnec SR-45		39,5 t
Podvozek (typ, RZ, hmotnost):	hlubinný podvalník	4M9 1021	21,4 t
Tahač (typ, RZ, hmotnost):		4M9 8409	12,72 t
Souprava – celková délka:	22,20 m	včetně postrku:	22,20 m
max. šířka:	2,75 m		
max. výška:	3,58 m		
celková hmotnost:	73,62 t	včetně postrku:	73,72 t
zatižení jedn. náprav:	4 x 10 t		
rozvor náprav:	1,31 m		
počet náprav/kol:	4 ks	min. poloměr otáčení:	14 m

Požadovaný termín přepravy: od

do

Přeprava z: Olomouce

okres: Olomouc

do: Hranic

okres: Přerov

Návrh přepravní trasy:

Souprava tahače a podvalníku se na dálnici D35 napojuje na 265,5 km ve směru na Ostravu. Na 296 km dálnice D3 odbočí z dálnice na silnici I. třídy 35 ve směru na Lipník nad Bečvou.

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 náčrt 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:

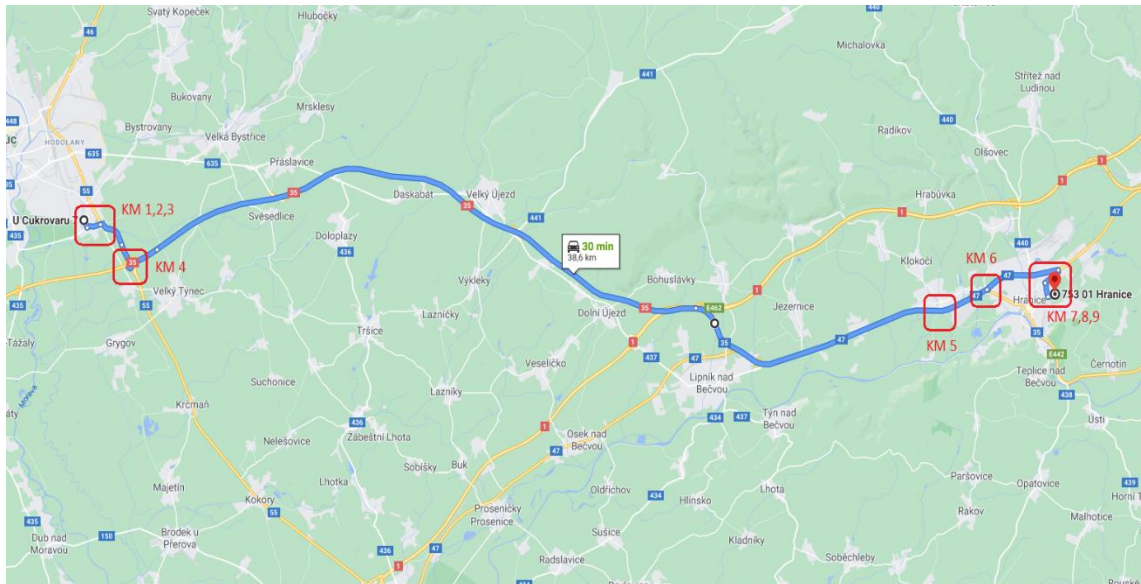
.....
razítko a podpis žadatele

Adresa stavební firmy: U Cukrovaru 7, 779 00 Olomouc

Vzdálenost stavební firmy od staveniště: 38,6 km

Čas potřebný k přepravě vrtné soupravy: 50 min nakládání + 30 min doprava = 1 hod a 20 min

Poloměr otáčení soupravy tahače MAN TGX 41.540 a podvalníku Goldhofer STZ-VL4-55/80A: 14 m



Obrázek 12: Trasa dopravy vrtné soupravy [3]

Kritická místa trasy ze stavební firmy:



Obrázek 13: Odbočení vlevo na silnici II/570 [2]

KM 1 - Odbočení vlevo na silnici II/570

$R = 20 \text{ m} \Rightarrow \text{VYHOVÍ}$



Obrázek 14: Kruhový objezd odbočení druhým výjezdem [2]

KM 2 - Kruhový objezd odbočení druhým výjezdem

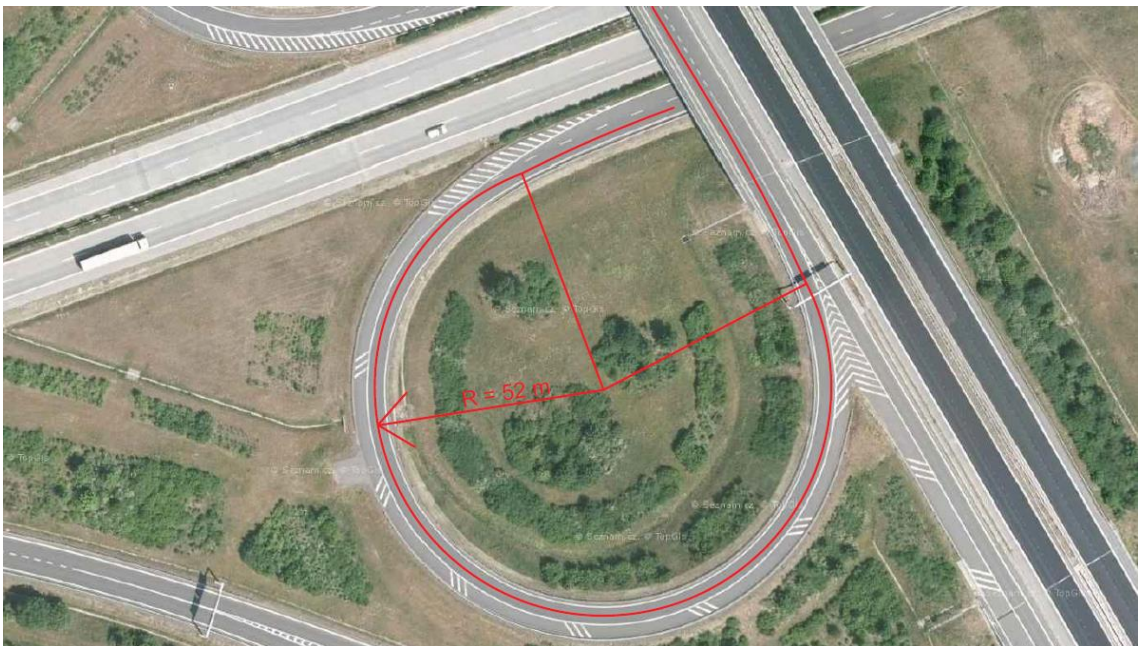
$R = 25 \text{ m} \Rightarrow \text{VYHOVÍ}$



Obrázek 15: Pravotočivá zatáčka za kruhovým objezdem [2]

KM 3 – Pravotočivá zatáčka za kruhovým objezdem

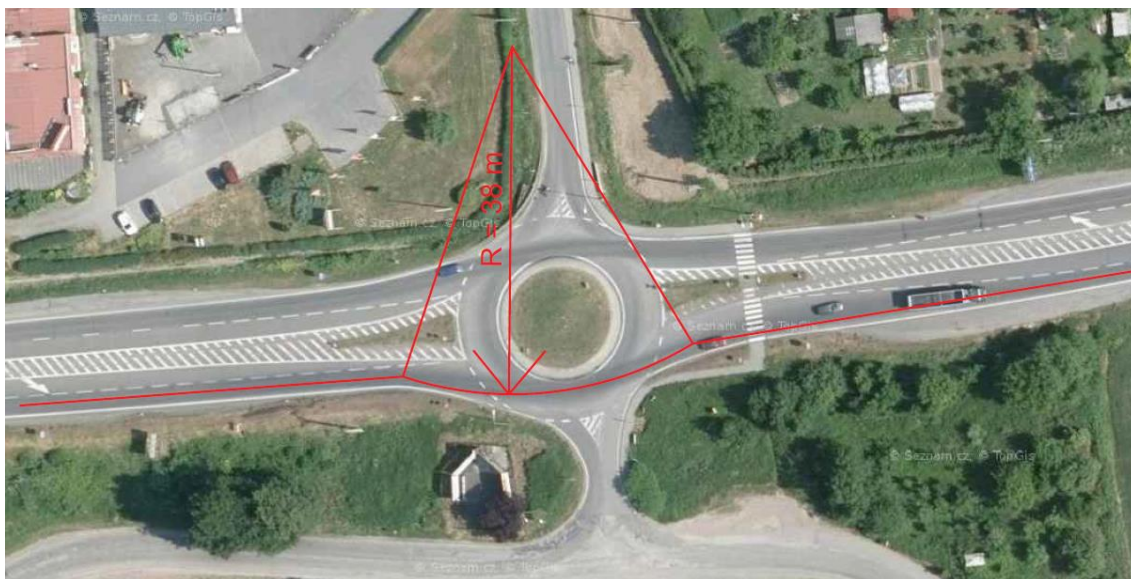
$R = 27 \text{ m} \Rightarrow \text{VYHOVÍ}$



Obrázek 16: Pravotočivá zatáčka po sjezdu ze silnice I/55 [2]

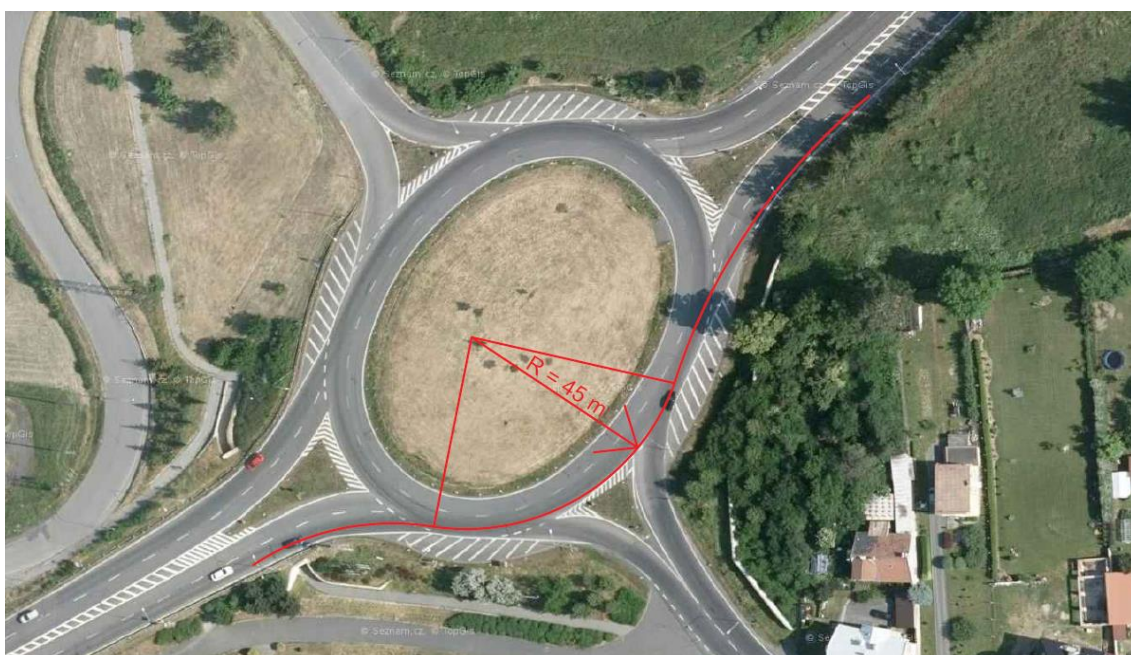
KM 4 – Pravotočivá zatáčka po sjezdu ze silnice I/55

$R = 52 \text{ m} \Rightarrow \text{VYHOVÍ}$



Obrázek 17: Kruhový objezd u Drahotuš (místní části Hranic) [2]

KM 5 – Kruhový objezd u Drahotuš (místní části Hranic) $R = 38 \text{ m} \Rightarrow \text{VYHOVÍ}$



Obrázek 18: Kruhový objezd u Hranic odbočení na ulici Olomoucká [2]

KM 6 – Kruhový objezd u Hranic odbočení na ulici Olomoucká $R = 45 \text{ m} \Rightarrow \text{VYHOVÍ}$



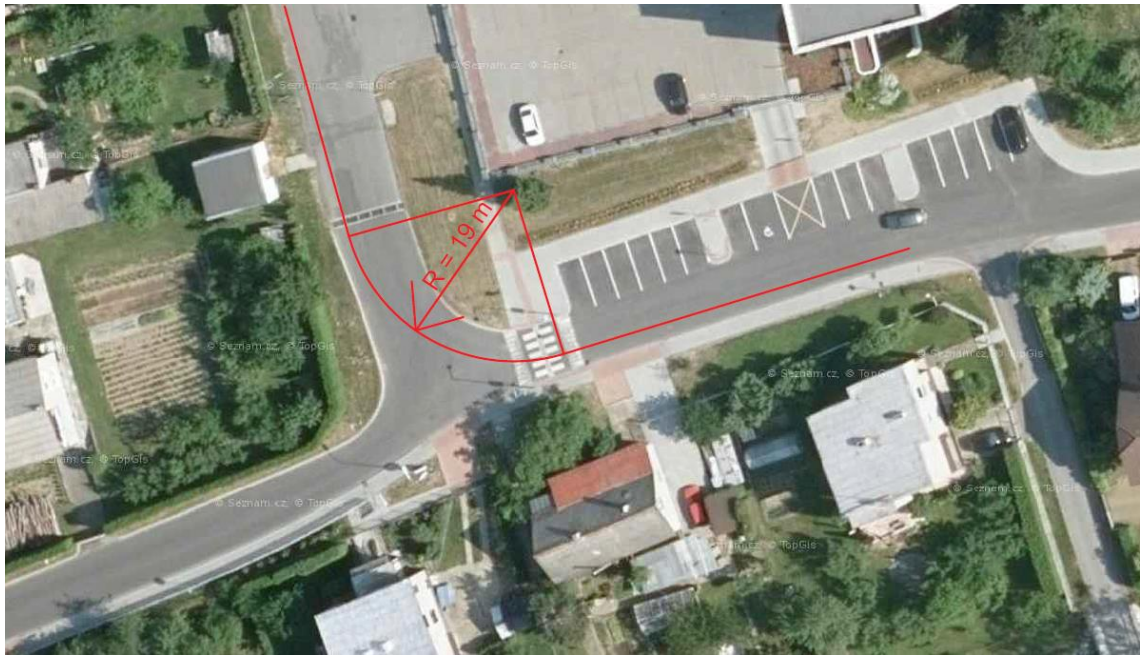
Obrázek 19: Kruhový objezd odbočení na ulici Zborovská [2]

KM 7 – Kruhový objezd odbočení na ulici Zborovská $R = 28,5 \text{ m} \Rightarrow \text{VYHOVÍ}$



Obrázek 20: Odbočení vlevo na ulici Sklený kopec [2]

KM 8 – Odbočení vlevo na ulici Sklený kopec $R = 18 \text{ m} \Rightarrow \text{VYHOVÍ}$



Obrázek 21: Odbočení vlevo na ulici Skalní [2]

KM 9 - Odbočení vlevo na ulici Skalní

R = 19 m => VYHOVÍ

Souprava tahače MAN TGX 41.540 a podvalníku Goldhofer STZ-VL4-55/80A spolehlivě převezve vrtnou soupravu Soilmec SR-45 navrženou trasou.



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. TECHNICKÁ ZPRÁVA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Ondřej Hanzlíček

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Radka Kantová, Ph.D.

BRNO 2021

4.	Technická zpráva zařízení staveniště	62
4.1	Obecné informace	62
4.2	Základní koncepce zařízení staveniště	62
4.3	Objekty zařízení staveniště	63
4.3.1	Hygienické zařízení	63
4.3.2	Šatny pro pracovníky	64
4.3.3	Kancelář stavbyvedoucího	65
4.3.4	Skladový kontejner	66
4.3.5	Skládka materiálů	67
4.3.6	Oplocení staveniště a stavební jámy	67
4.3.7	Kontejner na odpad	68
4.4	Zdroje pro stavbu	69
4.4.1	Elektrická energie	69
4.4.2	Spotřeba vody	71
4.4.3	Splašková kanalizace	73
4.5	Výrobní zařízení staveniště	73
4.6	Ochrana a zajištění staveniště	73

4. Technická zpráva zařízení staveniště

4.1 Obecné informace

Plánovaná stavba se nachází na parcelách č. 1441/108 a č. 1441/111 k.ú. Hranice ve východní části města Hranic. Parcely se nachází v klidné části nedaleko centra města Hranice. Na místě budoucího bytového domu se nachází louka se 3 stromy menšího vzrůstu. Pozemek je mírně svažité směrem k severu a je ohraničen městskou komunikací z východní a jižní strany. Jedná se o budovu, která má 5 nadzemních podlaží a suterén. V objektu bude 33 bytových jednotek různé velikosti. Založení objektu je řešeno kombinací pilot a základové desky tloušťky 200 mm. Objekt se nachází na mírně svažitém pozemku směrem k severu. Bytový dům je součástí nově plánované bytové zástavby o celkovém počtu 3 bytových domů.

4.2 Základní koncepce zařízení staveniště

Před vybudováním zařízení staveniště je potřeba provést skrývku ornice. Tloušťka ornice byla geologickým průzkumem zjištěna 0,15 m. Skrývka ornice se provede pod buňkami, zpevněnou plochou pro vnitrostaveništní komunikaci, deponii, skladovací plochou, plochou vyznačenou ve výkrese P.2 Zařízení staveniště jako „plocha pro skrývku ornice“ a v místě nově budovaného objektu. Ornice nebude sejmuta na celém pozemku, ale na ploše 2 506 m². Celkový objem skrývky v nakypřeném stavu je 469,88 m³ a polovina se bude odvážet ze staveniště na nedalekou skládku. Zbytek ornice bude použit pro rekultivaci trávníkového koberce při dokončovacích pracích kolem objektu. Po provedení skrývky ornice se může začít s vybudováním zařízení staveniště.

Staveniště bude oploceno mobilním oplocením výšky 2 m. Jak je zakresleno ve výkrese P.2 Zařízení staveniště, tak oplocení není zřízeno po celém obvodu pozemku, ale jen jeho části. Jelikož se stavba nenachází v rušné části města, není potřeba oplocení zajistit vykrývací fólií. Oba vjezdy na staveniště budou opatřeny provozními bránami, které jsou tvořeny z dvou kusů mobilního oplocení 2 x 3472 mm. Brány budou opatřeny řetězy se zámkou, aby byl zamezen vstup nepovolaným osobám na staveniště mimo pracovní dobu. Na staveniště se bude vstupovat/vjíždět jen přes zmíněné brány, které se nacházejí ve východní části řešeného pozemku na hranici s ulicí Pod Nemocnicí.

Na staveništi budou zřízeny dvě samostatné vnitrostaveništní komunikace. Z důvodu možného rozmáčení zeminy a následného boření strojů pro zemní a vrtné práce, budou komunikace tvořeny ze štěrku frakce 16-32 mm o tloušťce 150 mm a štěrku frakce 0-32 mm o tloušťce 100 mm. Vrstva štěrku bude dostatečně zhutněna. Na místě, kde se bude nacházet buňkoviště, skládka materiálu a zpevněné plochy

šterkem, se bude ve finální podobě stavby zřizovat parkoviště pro obyvatele bytového domu a vjezd do podzemních garáží. Při provádění parkoviště a vjezdu do podzemních garáží by se provedlo podlaží ze stejné tloušťky vrstvy šterku. Z tohoto důvodu nebude docházet k plýtvání šterku potažmo finančních prostředků.

Umístění všech provozních, sociálních a hygienických objektů zařízení staveniště je znázorněno ve výkrese P.2 Zařízení staveniště.

4.3 Objekty zařízení staveniště

Zhutněné kamenivo frakce 16-32 mm o tloušťce 150 mm a frakce 0-32 mm o tloušťce 100 mm se bude také nacházet pod kanceláří stavbyvedoucího, šatnami pro pracovníky, hygienickou a uzamykatelným skladovacím kontejnerem. Povrch vrstvy šterku bude dostatečně zhutněný a vyrovnaný tak, aby se mohly buňky bez problému uložit. Případné nerovnosti budou řešeny vyrovnáním pomocí dřevěných hranolů. Všechny buňky, které budou dovezeny smluvní firmou, budou také stejnou firmou složeny a osazeny na staveništi.

4.3.1 Hygienické zařízení

Dostatečné hygienické zázemí bude zajištěno pomocí sanitárního kombinovaného kontejneru SK1 firmy TOI TOI, sanitární systémy, s.r.o. Kontejner je vybaven 2x elektrickým topidlem, 2x sprchovou kabinou, 3x umyvadlem, 2x pisoárem, 2x toaletou, 1x boilerem na ohřev vody s kapacitou 200 litrů.

Technická data sanitárního kombinovaného kontejneru SK1:

Délka: 6 058 mm

Šířka: 2 438 mm

Výška: 2 800 mm

Elektrická přípojka: 380 V/32 A

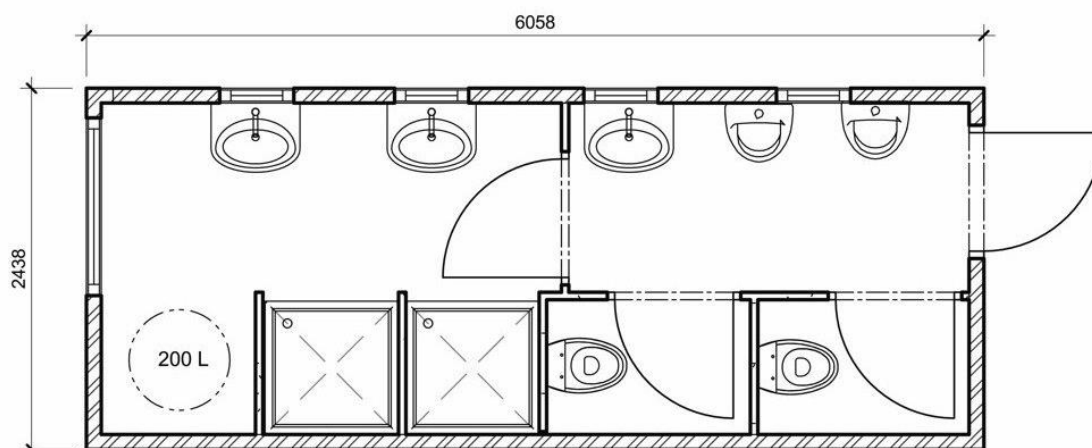
Přívod vody: 3/4"

Odpadní potrubí: DN 100

Tabulka 3: Požadavky na zařizovací předměty

	Maximální počet pracovníků na 1 zařizovací předmět	Maximální předpokládaný počet pracovníků v jednu dobu na staveništi	Minimální počet zařizovacích předmětů	Počet zařizovacích předmětů v sanitárním kontejneru
WC	10	8	1	2
Umyvadlo	10	8	1	3
Sprcha	15*	8	1	2

* špinavý provoz



Obrázek 22: Sanitární kombinovaný kontejner SK1 [4]

4.3.2 Šatny pro pracovníky

Pro převlečení do/z pracovního oděvu bude sloužit obytná buňka BK1 od firmy TOI TOI, sanitární systémy, s.r.o. Užité plocha kontejneru je 13 m² a vnitřní vybavení kontejneru je 1x elektrické topidlo, 3x elektrická zásuvka, okna s plastovou žaluzií a nábytek v podobě uzamykatelných šatních skříní, stolů a židlí pro odpočinek pracovníků při obědové pauze.

Technická data obytné buňky BK1:

Délka: 6 058 mm

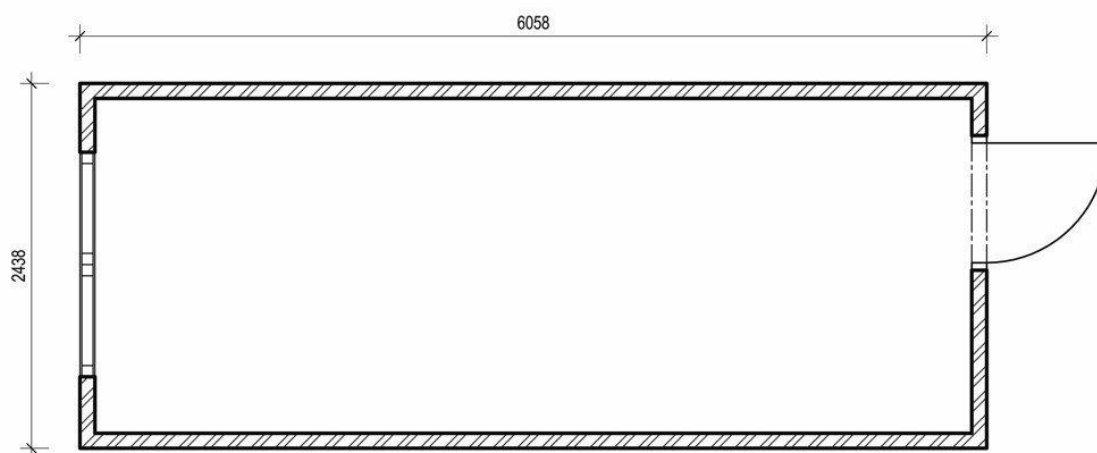
Šířka: 2 438 mm

Výška: 2 800 mm

Elektrická přípojka: 380 V/32 A

Tabulka 4: Požadavky na obytný prostor

	Maximální předpokládaný počet pracovníků v jednu dobu na staveništi	Nutná plocha šatny na 1 pracovníka [m ²]	Potřebná plocha šatny pro pracovníky [m ²]	Užitná plocha kontejneru [m ²]
BK1	8	1,25	7,5	13



Obrázek 23: Obytná buňka BK1 [4]

4.3.3 Kancelář stavbyvedoucího

Další obytná buňka BK1 od firmy TOI TOI, sanitární systémy, s.r.o. o užitné ploše 13 m² bude sloužit jako kancelář pro stavbyvedoucího a případné další kancelářské činnosti. Buňka bude vybavena 1x elektrické topidlo, 3x elektrická zásuvka, okna s plastovou žaluzií, psacími stoly, židlemi, věšáky a skříněmi.

Technická data obytné buňky BK1:

Délka: 6 058 mm

Šířka: 2 438 mm

Výška: 2 800 mm

Elektrická přípojka: 380 V/32 A



Obrázek 24: Obytná buňka BK1 [4]

4.3.4 Skladový kontejner

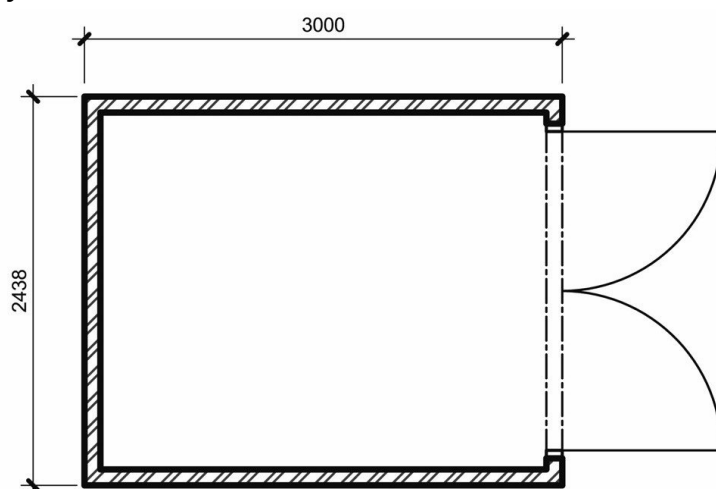
Na uložení drobného materiálu, strojů a náradí bude sloužit skladový kontejner LK2 od firmy TOI TOI, sanitární systémy, s.r.o. Skladový kontejner je uzamykatelný a vstupní dveře jsou skoro přes celou šířku kontejneru. Tím je zajištěna větší dostupnost aktuálně potřebného materiálu nebo strojů.

Technická data obytné buňky BK1:

Délka: 3 000 mm

Šířka: 2 438 mm

Výška: 2 591 mm



Obrázek 25: Skladový kontejner LK2 [4]

4.3.5 Skládka materiálů

Skládka materiálu bude tvořena ze štěrku frakce 16-32 mm o tloušťce 250 mm. Štěrk bude ztuhnut a vyrovnán do roviny. Dovezené bednění, řezivo a ocelová výztuž budou uloženy na skládce na dřevěných hranolech o minimálních rozměrech 100 x 100 mm. Mezi materiálem na skládce bude dodržována vzdálenost 150 - 300 mm v případě neprůchozí uličky a minimálně 600 mm v případě průchozí uličky.

4.3.6 Oplocení staveniště a stavební jámy

Oplocení staveniště bude řešeno průhledným mobilním oplocením výšky 2 m od firmy TOI TOI, sanitární systémy, s.r.o. Oplocení je tvořeno drátěnou výplní ze zinkovaného drátu přivařenou na konstrukci z pozinkovaných trubek, která se bude osazovat do betonové nosné patky a následně v horní části spojovat bezpečnostní sponou. Pro dobrou stabilitu bude oplocení po 7 m podpíráno vřpěrou kotvenou do země ocelovým kolíkem. Brány budou dále opatřeny plastovým kolečkem, pozinkovaným pantem, řetězem a zámkem. Staveniště je po svém obvodu oploceno 198 m mobilního oplocení.

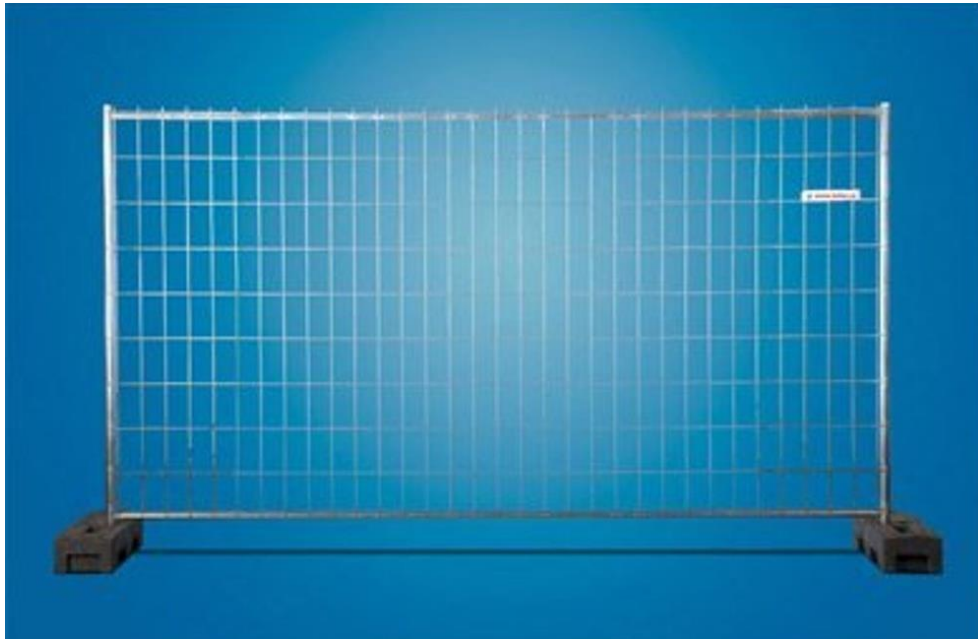
Technická data 1 dílce oplocení:

Průměr trubky: 42 mm

Délka: 3 472 mm

Výška: 2 000 mm

Povrchová úprava: žárový zinek



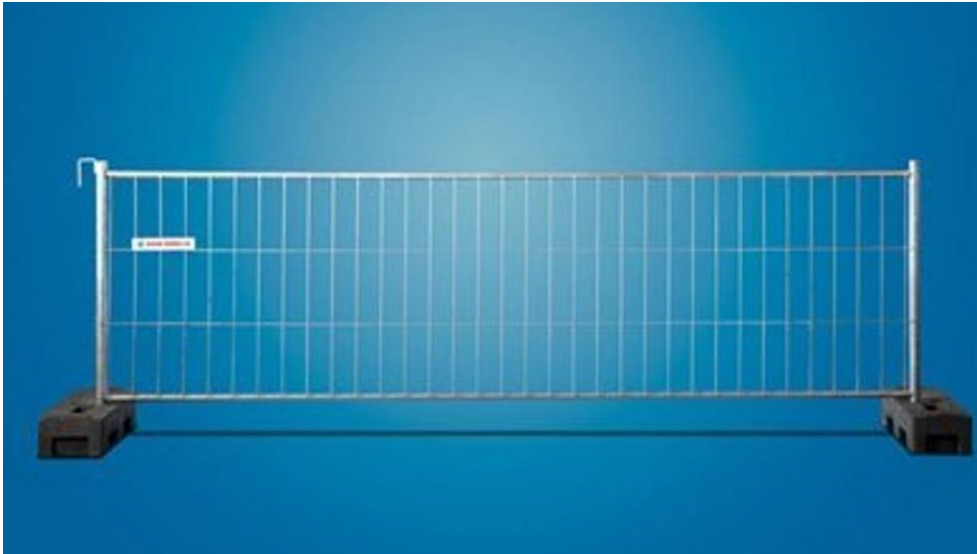
Obrázek 26: Mobilní oplocení výšky 2 m [4]

Stavební jáma bude oplocena mobilním oplocením výšky 1,125 m kvůli zabránění možnému pádu pracovníků z okraje stavební jámy. Oplocení je také tvořeno dílci, které se zasouvají do betonových patek a spojování je na kovový ozub. Stavební jáma je po svém obvodu oplocena 66 m mobilním oplocením.

Technická data 1 dílce zábrany:

Délka: 3 472 mm

Výška: 1 125 mm



Obrázek 27: Mobilní oplocení výšky 1,125 m [4]

4.3.7 Kontejner na odpad

Na staveništi se bude nacházet kontejner pro stavební suť o objemu 6 m³, který bude vyvážet smluvně dohodnutá firma. Dále se na staveništi budou nacházet popelnice na tříděný odpad, které bude vyvážet smluvně dohodnutá firma. Likvidace vzniklých odpadů se bude řídit podle zákona č. 541/2020 Sb. Zákon o odpadech a vyhlášky č. 8/2021 Sb. o Katalogu odpadů a posuzování vlastností odpadů. Umístění kontejneru je znázorněno ve výkrese P.2 Zařízení staveniště.



Obrázek 28: Kontejner na stavební odpad [5]



Obrázek 29: Popelnice na tříděný odpad [6]

4.4 Zdroje pro stavbu

4.4.1 Elektrická energie

Elektrická energie pro potřebu provozu na staveništi bude zajištěna pomocí staveništního rozdělovače. Rozvaděč bude napojen na elektroměrný pilíř řešený dle požadavků ČEZ Distribuce v severní části pozemku.

Spotřebiče na stavbě

Tabulka 5: Spotřebiče na stavbě

Název stroje	Štítkový výkon stroje [kW]	Počet kusů na staveništi [ks]	Celkem štítkový výkon [kW]
Ponorný vibrátor	1,5	1	1,5
Svářečka	5,8	1	5,8
Kotoučová pila	2,0	1	2,0
Úhlová bruska	2,6	1	2,6
Vrtací kladivo	0,73	1	0,73
Tlaková myčka	1,8	1	1,8
Ponorné čerpadlo	0,5	1	0,5
Průmyslový vysavač	1,2	1	1,2
Součet štítkových výkonů strojů [kW] $\Sigma P1=$			16,13

Součet výkonů vnitřního osvětlení a topidel

Tabulka 6: Součet výkonů vnitřního osvětlení a topidel

Název buňky	Výkon světla/topidla [kW]	Počet světel/topidel v buňkách [ks]	Celkem výkon [kW]
Hygienický kontejner SK1	0,036	2	0,072
2x Obytné buňky BK1	0,036	4	0,144
Skladová buňka	0,036	1	0,036
4x elektrické topidlo	2	4	8
Součet vnitřního osvětlení a topidel [kW] $\Sigma P2=$			8,25

$$S = K * \sqrt{(\beta_1 * P_1 + \beta_2 * P_2)^2 + (0,7 * P_1)^2}$$

S..... Maximální současný zdánlivý příkon [kW]

K..... Koeficient ztrát napětí v síti = 1,1

β_1 Průměrný koeficient náročnosti strojů = 0,7

β_2 Průměrný koeficient náročnosti vnitřního osvětlení a topidel = 0,8

$$S = 1,1 * \sqrt{(0,7 * 16,13 + 0,8 * 8,25)^2 + (0,7 * 16,13)^2} = \mathbf{23,27 \text{ kW}}$$

Pro napojení spotřebičů a buněk k elektřině bude sloužit staveništní rozvaděč RA411 s elektroměrem LCD 80A Erocomm.

Osazení a jištění rozvaděče:

Zásuvky: 4 x 230 V/1P + N + PE

1 x 32 A/5P

1 x 16 A/5P

Jištění: 1 x jistič 32 A/3P/C

1 x jistič 16 A/3P/C

4 x jistič 16 A/1P/B

1 x proudový chránič 63 A/4P



Obrázek 30: Staveništní rozvaděč RA411 [7]

4.4.2 Spotřeba vody

Na staveništi se bude voda užívat jak pro provozní účely, tak pro hygienu pracovníků. Dočasná síť vodovodu pro staveniště bude napojena na přípojku vody pro bytový dům. Napojení dočasné infrastruktury bude na vybudovanou přípojku vody pro bytový dům. Napojení je znázorněno ve výkrese P.2 Zařízení staveniště.

Voda určena k provozním účelům

Tabulka 7: Voda určena k provozním účelům

Činnost	Spotřeba vody [l/m ³]	Objem betonu [m ³]	Celkem [l]
Ošetřování betonu	20	87,7	1 754
Mytí vozidel	-	-	1 500
Spotřeba vody celkem [l]			3 254

Voda určena pro hygienu pracovníků

Tabulka 8: Voda určena pro hygienu pracovníků

	Spotřeba vody [l/osobu]	Počet pracovníků	Celkem [l]
Hygienické účely	40	6	240
Sprcha	45	6	270
Spotřeba vody celkem [l]			510

Z důvodu nacházejícího se podzemního hydrantu ve vzdálenosti 22 m od staveniště s rychlostí průtoku vyšší než 3,3 l/s, není potřeba navrhovat dodatečně požární vodu. V jednotlivých buňkách se budou nacházet hasící přístroje pro případ vzniku požáru.

$$Q_n = \frac{\Sigma(P_n * K_n)}{t * 3600}$$

Q_n..... spotřeba vody [l/s]

P_n..... spotřeba vody na směnu [l/směnu]

k_n..... koeficient nerovnoměrnosti pro danou spotřebu [1,5 a 2,7]

t..... doba odběru vody [8 h]

$$Q_n = \frac{3\,254 * 1,5 + 510 * 2,7}{8 * 3600} = 0,22 \text{ l/s}$$

Spotřeba vody vyšla 0,22 l/s. Na tento průtok by postačil průměr potrubí 15 mm, ale kvůli rezervě volím PE trubku 20 mm s maximálním průtokem 0,35 l/s.

4.4.3 Splašková kanalizace

Sanitární kontejner má všechny odpadní trubky ze sprchového koutu, WC, pisoárů a umyvadel vyústěné do jedné o průměru DN 110. Na toto vyústění se připojí dočasná splašková kanalizace, která bude napojena na přípojku splaškové kanalizace budoucího bytového domu. Přípojka splaškové kanalizace pro budoucí bytový dům bude napojena na hlavní kanalizační stoku na pozemku č.p. 1441/96.

4.5 Výrobní zařízení staveniště

S výrobním zařízením staveniště zde neuvažují, protože všechny potřebný beton se bude dovážet z betonárny a pomocí autočerpadla rovnou zpracovávat na stavbě. Potřebná ocelová výztuž bude dovezena už ve finální podobě pro zpracování na stavbě.

4.6 Ochrana a zajištění staveniště

Proti vniku nepovolaným osobám na staveniště bude obvod celého staveniště tvořit mobilní oplocení výšky 2 m, které bude minimálně ze všech stran opatřeno cedulemi „Zákaz stupu na staveniště“. Vjezdy na staveniště budou opatřeny cedulemi „Pozor vstup na staveniště“. Jelikož se bude ze staveniště vyjíždět vozidly na obecní komunikaci, budou o této skutečnosti upozorněni ostatní účastníci provozu cedulí „Výjezd a vjezd vozidel stavby“, která se bude nacházet nejdále 100 m od výjezdů ze staveniště v obou směrech jízdy viz. výkres P.2 Zařízení staveniště. Špinavá vozidla opouštějící staveniště se budou muset umýt od nečistot, aby nebyla znečištěna komunikace. K tomu bude sloužit tlaková myčka Kärcher K 4 Power control, která bude umístěna u výjezdu ze staveniště.

POZOR VSTUP NA STAVENIŠTĚ



**STAVBA
NEPOVOLANÝM
VSTUP ZAKÁZÁN**



**ZÁKAZ
KOUŘENÍ**



**POZOR
STAVBA !**



**NEBEZPEČÍ
PÁDU**



**NEBEZPEČÍ
ÚRAZU**



**VSTUP JEN
V OCHRANNÉ
PŘILBĚ**



**POUŽÍVEJ
OSOBNÍ OCHRANNÉ
PRACOVNÍ PROSTŘEDKY**



**MAXIMÁLNÍ
POVOLENÁ
RYCHLOST**

Obrázek 31: Cedule „Pozor vstup na stavenišť“ [8]



**ZÁKAZ VSTUPU
NA STAVENIŠTĚ**

Obrázek 33: Cedule „Zákaz vstupu na stavenišť“ [8]



Obrázek 32: Cedule „POZOR výjezd a vjezd vozidel stavby“ [8]



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 ZEMNÍ PRÁCE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Ondřej Hanzlíček

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Radka Kantová, Ph.D.

BRNO 2021

5.	Technologický předpis pro zemní práce.....	78
5.1	Obecné informace	78
5.1.1	Obecné informace o stavbě.....	78
5.1.2	Informace o procesu	78
5.2	Materiál, doprava a skladování.....	78
5.2.1	Výkaz výměr	78
5.2.2	Primární doprava.....	80
5.2.3	Sekundární doprava	81
5.2.4	Skladování	81
5.3	Převzetí a připravenost staveniště	82
5.3.1	Převzetí staveniště.....	82
5.3.2	Připravenost staveniště	82
5.4	Pracovní podmínky	83
5.4.1	Klimatické podmínky	83
5.4.2	Instruktaž pracovníků.....	83
5.5	Personální obsazení	83
5.5.1	Odstranění dřevin.....	83
5.5.2	Vytyčení stavební jámy a hranice pozemku	84
5.5.3	Provádění skrývky ornice, výkopu stavební jámy, provádění odvodnění stavební jámy.....	84
5.6	Stroje a pracovní pomůcky	85
5.6.1	Velké stroje, elektrické nářadí, ruční nářadí a měřicí pomůcky.....	85
5.6.2	Osobní ochranné pracovní pomůcky.....	86
5.7	Pracovní postup	86
5.7.1	Odstranění dřevin z pozemku	86
5.7.2	Vyznačení sejmutí ornice a vytyčení stavební jámy	86
5.7.3	Sejmutí ornice	87
5.7.4	Výkop stavební jámy	87
5.7.5	Odvodnění stavební jámy	88
5.8	Jakost a kontrola	88
5.8.1	Vstupní kontroly	88
5.8.2	Mezioperační kontroly	89
5.8.3	Výstupní kontroly.....	89
5.9	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci.....	89

5.10	Ekologie.....	90
------	---------------	----

5. Technologický předpis pro zemní práce

5.1 Obecné informace

5.1.1 Obecné informace o stavbě

Bytový dům se nachází v klidné části města Hranic na parcelách č. 1441/108 a č. 1441/111 k.ú. Hranice. Jedná se o budovu, která má 5 nadzemních podlaží a suterén. V objektu bude 33 bytových jednotek různé velikosti. Nosný systém je tvořen železobetonovými sloupy o rozměru 400 x 400 mm a stropy tloušťky 220 mm. Obvodové stěny v suterénu jsou železobetonové tloušťky 200 mm se zateplením z extrudovaného polystyrénu tloušťky 50 mm. V bytovém domě se nachází schodiště s výtahem, které je zatepleno polystyrénem tloušťky 200 mm. V nadzemních podlažích obvodové stěny tvoří kombinace vyzděných keramických broušených tvárnic tloušťky 200 mm a polystyrénu tloušťky 200 mm. Založení objektu je řešeno kombinací pilot a základové desky tloušťky 200 mm. Objekt se nachází na mírně svažitém pozemku směrem k severu.

5.1.2 Informace o procesu

Tento technologický předpis řeší zemní práce prováděné za účelem založení stavby. Na pozemku byl proveden geologický průzkum, který určil celkovou tloušťku humózní vrstvy zeminy 0,15 m. Druh zeminy je klasifikován jako jílovitá hlína s třetí třídou těžitelnosti a hladina podzemní vody je 5 m pod terénem.

Na pozemku se nachází 2 stromy menšího vzrůstu, které je nutné před zemními pracemi skácet.

Zemní práce začnou skryvkou ornice, která se sejme v celkové ploše 2 506 m² o mocnosti 0,15 m. Dále se bude pokračovat výkopem stavební jámy, která bude následně vysvahována do předepsaného svahu podle projektové dokumentace. Během provádění zemních prací se vybuduje mobilní oplocení okolo staveniště a zařízení staveniště.

Odvodnění stavební jámy bude pomocí drenážních trubek, které budou svedené do studny z betonových skruží.

5.2 Materiál, doprava a skladování

5.2.1 Výkaz výměr

Sejmutá ornice a zemina vzniklá při výkopech stavební jámy bude odvážena na skládku.

Tabulka 9: Ornice a zemina ze stavební jámy

Druh zeminy	Objem zeminy v rostlém stavu [m ³]	Nakypření 25% [m ³]	Objem zeminy v nakypřeném stavu [m ³]
Ornice	375,9	93,98	469,88
Celkem ornice v nakypřeném stavu [m ³]			469,88
Zemina ze stavební jámy	640,41	160,1	800,51
Zemina ze sjezdu do stavební jámy	30,63	7,66	38,29
Výkop rýh a šachet	11,65	2,91	14,56
Celkem zeminy v nakypřeném stavu [m ³]			853,36

Pro vytyčení a zřízení zařízení staveniště se doveze 100 kolíků a 20 hranolů velikosti 4*0,1*0,1 m. Zároveň přijedou také prkna potřebné pro zhotovení bednění pro základové desky.

Tabulka 10: Řezivo

Druh řeziva	Celková plocha čela základové desky [m ²]	Rezerva pro podpěry 25% [m ²]	Plocha řeziva [m ²]
Prkna 4x0,08x0,03	25,32	6,33	31,65
Celková plocha řeziva [m ²]			31,65
Plocha jednoho prkna 4x0,08 [m ²]			0,32
Celkový počet prken [ks]			99

Objem dovezeného štěrku pro dosyp a zřízení sjezdu do jámy.

Tabulka 11: Štěrka na dosyp a sjezd do jámy

Druh štěrku	Objem štěrku [m ³]	Zhutnění 15 % [m ³]	Objem štěrku se zhutněním [m ³]
Frakce 16-32 mm	10,12	-	10,12
Frakce 16-32 mm	7,89	1,18	9,07
Celkový objem štěrku frakce 16-32 mm [m ³]			19,19
Frakce 0-32 mm	5,26	0,79	6,05
Celkový objem štěrku frakce 0-63 mm [m ³]			6,05

Další materiál potřebný při zemních pracích

Tabulka 12: Další materiál potřebný při zemních pracích

Druh materiálu	Množství
Drenážní trubka ø100 mm	95 m
Betonové skruže vnitřní průměr 1 m výška 1 m	2 ks
Geotextilie 500 g/m ² - šířka 1,5 m	95 m
Bílé vápno	4 x 30 kg
Sprej	2 ks

5.2.2 Primární doprava

Odvoz dřeva z pokácených stromů bude probíhat pomocí nákladního automobilu MAN TGL 12.190. Nákladní automobil odveze dřevo na 4,0 km vzdálenou skládku. Pro odvoz dřeva postačí jeden nákladní automobil.

Odvoz ornice a zeminy ze stavební jámy na skládku bude probíhat pomocí nákladního automobilu Tatra 815 S3. Rypadlo Volvo EW 160E bude zeminu nakládat přímo na nákladní automobil, který následně vytěženou zeminu odveze na 4,0

kilometrů vzdálenou skládku. Pro odvoz zeminy jsou navrženy 3 nákladní automobily podle výpočtu potřeby nákladních automobilů viz. kapitola 7.2 Návrh stroje na odvoz zeminy na skládku.

Řezivo bude dovezeno na stavbu valníkovým nákladním automobilem MAN 26.403FNL ze 3,0 km vzdálené Pilařské výroby KOTRLA a.s. Po dovozu na staveniště bude uloženo na skládku materiálu pomocí hydraulické ruky, kterou je vybaven valníkový nákladní automobil.

Štěrk pro dosyp kolem drenážní trubky doveze nákladní automobil MAN TGL 12.190 ze 2,0 km vzdálených stavebnin Stami Hranice s.r.o.

Drenážní trubky, betonové skruže a geotextilie budou také dovezeny nákladním automobilem MAN TGL 12.190 ze 2,0 km vzdálených stavebnin Stami Hranice s.r.o.

Drobný materiál a nářadí bude dovezeno užitkovým vozem Volkswagen Caddy.

5.2.3 Sekundární doprava

Pro rekultivaci travního koberce kolem objektu při dokončovacích pracích bude použita ornice. Proto je nutné ponechat polovinu sejmuté ornice na pozemku. K odvozu ornice na pozemku je doprava navržena kombinací rypadla Volvo EW 160E a nákladního automobilu Tatra 815 S3. Rypadlo Volvo EW 160E naloží vytěženou zeminu rovnou na nákladní automobil, který ji následně převeze na deponii.

Štěrk bude po částech dovážen a dosypáván přímo z nákladního automobilu do rýh a následně rozhrnován. Menší přesuny štěrku budou probíhat pomocí stavebních koleček.

5.2.4 Skladování

Dle výkresu P.2 Zařízení staveniště bude na předem určené části pozemku uskladněna polovina vytěžené ornice. Těžiště deponie pro ornici je vzdálena od těžiště zemních prací do 50 m. Skladování ponechané ornice bude na deponii o ploše 10 x 13 m a výška ponechané ornice nebude přesahovat výšku 1,5 m. Deponie je situována tak, aby se dešťová voda neshromažďovala na pozemku.

Řezivo, jako jsou prkna, hranoly a latě na vytyčení stavby a následné zhotovení bednění bude uloženo na zpevněné skládce pro materiál. Dále zde budou uloženy drenážní trubky, svahové a podkopové lopaty a jiné příslušenství pro rypadlo.

Drobný materiál bude uschován v uzamykatelném skladovém kontejneru, který bude uložen na štěrku zpevněném povrchu. Pro vyrovnání kontejneru do roviny se budou využívat dřevěné prokládky. V uzamykatelném kontejneru se budou skladovat také všechny malé stroje a nářadí.

Skládka materiálu je tvořena ze zhutněné 25 cm vrstvy štěrku frakce 16-32 mm.

5.3 Převzetí a připravenost staveniště

5.3.1 Převzetí staveniště

Převzetí staveniště bude probíhat na parcelách 1441/108 a 1441/111. Všechny tyto parcely jsou ve vlastnictví investora a nezasahují do žádného ochranného pásma.

Převzetí staveniště proběhne mezi objednatelem Kaskády Hranice první etapa s.r.o. a zhotovitelem. Objednatel předá zhotoviteli volný a přístupný pozemek z obecní komunikace. Objednatel dále předá projektovou dokumentaci minimálně ve 2 paré zhotoviteli a 1 paré dostane stavbyvedoucí. Při předání se bude kontrolovat smlouva o dílo a vlastnická práva k pozemkům. Dojde k předložení stavebního povolení, územního rozhodnutí a technologického předpisu. Dále se předají 2 směrové a jeden výškový bod a přípojný body pro technickou infrastrukturu. O tomto předání bude následně sepsán protokol o předání a převzetí staveniště a provede se zápis do stavebního deníku.

5.3.2 Připravenost staveniště

Na staveništi se při předání nachází 3 stromy menšího vzrůstu z toho 2 se musí skácet. Pozemek je celý zatravněný bez jakékoliv zástavby. Parcely nejsou opatřeny žádným oplocením, tudíž jsou volně přístupné ze všech stran. Pozemky jsou v těsné blízkosti obecní komunikace, která není přes den vytížená. V severozápadním rohu je umístěna elektroměrná skříň pro napojení staveništního rozvaděče. Na pozemku jsou nachystané přípojky technické infrastruktury jako je vodovod a splašková kanalizace. Na tuto technickou infrastrukturu bude následně napojeno zařízení staveniště.

5.4 Pracovní podmínky

5.4.1 Klimatické podmínky

Zemní práce se budou provádět jen za vhodných podmínek. Za nevhodné podmínky se považuje viditelnost do 30 m, rychlost větru nad 11 m/s, bouřka, hustý déšť, námraza, teplota pod 0 °C a teplota nad 30 °C. Základová spára se nesmí odkrývat při teplotě pod +5 °C. Při teplotě nad 30 °C budou pravidelnější přestávky a bude dodržován pitný režim pracovníků. Vhodné okolní podmínky na staveništi bude kontrolovat stavbyvedoucí a následně zapisovat do stavebního deníku.

5.4.2 Instruktaž pracovníků

Všichni pracovníci na stavbě budou proškoleni z předpisů BOZP, požární ochrany a používání osobních ochranných pracovních prostředků. Následně školení potvrdí svým podpisem. Dále se pracovníci seznámí s projektovou dokumentací a technologickými postupy podle tohoto technologického předpisu.

5.5 Personální obsazení

Pracovníci budou dodržovat předpisy BOZP a PO, ze kterých byli proškoleni. Na staveništi se bude pohybovat také stavbyvedoucí, který bude řídit jednotlivý nástup pracovních čet. Po sejmutí ornice budou pro práci na budování zařízení staveniště k dispozici pomocní pracovníci.

5.5.1 Odstranění dřevin

Tabulka 13: Odstranění dřevin

Pracovník	Pracovní náplň	Minimální kvalifikace	Počet pracovníků
Vedoucí čety	Kácení stromů motorovou pilou	Školení pro ovládání motorové pily	1
Pomocný pracovník	Odnášení dřeva na kontejner, úklidové práce	Školení, minimální věk 15 let	2

5.5.2 Vytyčení stavební jámy a hranice pozemku

Tabulka 14: Vytyčení stavební jámy a hranice pozemku

Pracovník	Pracovní náplň	Minimální kvalifikace	Počet pracovníků
Geodet	Vyměření a vytyčení stavební jámy a skrývky ornice	Oprávnění k provádění zeměměřičských prací	1
Pomocný pracovník	Pomocné práce při vytyčování	Školení, minimální věk 15 let	1

5.5.3 Provádění skrývky ornice, výkopu stavební jámy, provádění odvodnění stavební jámy

Tabulka 15: Provádění skrývky ornice, výkopu stavební jámy, provádění odvodnění stavební jámy

Pracovník	Pracovní náplň	Minimální kvalifikace	Počet pracovníků
Vedoucí čety	Zadávání úkolů ostatním pracovníkům na staveništi, komunikace se stavbyvedoucím, měření rovinnosti provedených prací	SOU/SOŠ v oboru stavebnictví, pravidelné školení	1
Pomocný pracovník	Stavba mobilního oplocení, hutnění zásypu, pomocné práce při výkopech	Školení, minimální věk 15 let	3
Obsluha rypadla	Řízení a servis rypadla	Strojní průkaz, Řidičský průkaz třídy T	1
Obsluha nákladního automobilu	Řízení a servis nákladního automobilu	Řidičský průkaz typu C	3

5.6 Stroje a pracovní pomůcky

5.6.1 Velké stroje, elektrické nářadí, ruční nářadí a měřící pomůcky

Tabulka 16: Velké stroje, elektrické nářadí, ruční nářadí a měřící pomůcky

Název stroje/nářadí	Počet kusů na staveništi
Kolové rypadlo Volvo EW 160E	1
Nákladní automobil Tatra 815 S3	3
MAN TGL 12.190	1
MAN 26.403FNL s hydraulickou rukou Palfinger PK 12 000	1
Užitkový vůz Volkswagen Caddy	1
Kotoučová pila Hitachi C9BU2 NA	1
Aku vrtačka Hitachi DV18DJL	1
Tlaková myčka Kärcher K 4 Power control	1
Nivelační přístroj, hliníkový stativ a 5 m nivelační lať GeoFennel FAL 24 set	1
Ponorné čerpadlo Wacker Neuson PS2 500	2
Rotační laser Hilti PR 2 – HS A12, klikový stativ PA 921 a laserový detektor PRA 20	1
Motorová pila Stihl MS 261 C-M	1
Pásmo	2
Krompáč	2
Lopata	2
Olovnice	2

Svinovací metr	3
Kladivo	3
Prodlužovací kabel na bubnu 230 V – 25 m	2

5.6.2 Osobní ochranné pracovní pomůcky

Na staveništi bude mít každý pracovník minimálně tyto ochranné pracovní pomůcky:

ochrannou přilbu, pracovní oděv, pevnou pracovní obuv s ocelovou špičkou, reflexní vestu, ochranné brýle, ochranné pracovní rukavice

5.7 Pracovní postup

Zemní práce budou prováděny chronologicky za sebou a přesně tak, jak jsou popsány v tomto pracovním postupu. Budování zařízení staveniště a mobilního oplocení bude probíhat zároveň se zemními pracemi.

5.7.1 Odstranění dřevin z pozemku

Po předání staveniště se může začít s odstraňováním dřevin. Je potřeba vykácet 2 olše lepkavé, které mají obvod kmene 60 cm. Stavbyvedoucí označí odstraňované stromy pomocí barevného spreje. Následně osoba, která je vyškolená pro práci s motorovou pilou, začne kácet stromy. Při kácení stromů musí všichni ostatní účastníci stát mimo předpokládaný pád stromu. Po skácení se od kmene stromu budou odstraňovat větve a nakládat na přistavený kontejner. Všechno dřevo se bude odvážet pomocí nákladního automobilu MAN TGL 12.190, který má kontejner o objemu 6 m³ jako korbu. Po odstranění dřevin, je důležité staveniště uklidit od větví, aby nepřekážely při provádění dalších prací.

5.7.2 Vyznačení sejmutí ornice a vytyčení stavební jámy

Vytyčení stavby a samotná výstavba objektu proběhne na pozemcích 1441/108 a 1441/111. Geodet s pomocným pracovníkem vytyčí hranici pro sejmutí ornice a následně pomocný pracovník vyznačí vápnem tuto hranici. Vytyčení hranice bude geodet provádět pomocí GNSS přijímače a digitálního displeje. Vyznačení vytyčených bodů bude provádět pomocný pracovník pomocí dřevěných kolíků délky 25 cm s barevným označením vrcholu kolíku. Stejně tak jak se vytyčí hranice skrývky ornice, tak se vytyčí stavební jáma. Geodet vyznačí na zemi roh skrývky nebo

stavební jámy pomocí spreje. Pro lepší přehlednost je nutné barevné vyznačení vytyčených bodů.

5.7.3 Sejmutí ornice

Sejmutí ornice bude probíhat na parcelách č. 1441/108 a č. 1441/111. Vyznačení hranice pro sejmutí ornice mohou začít po odstranění všech překážejících dřevin na pozemku. Následně provede rypadlo Volvo EW 160E skrývku ornice v tloušťce 150 mm, kterou bude nakládat rovnou na nákladní automobily Tatra 815 S3. Celkový objem vytěžené ornice v nakypřeném stavu je 469,88 m³ z toho polovina bude odvezena na skládku. Druhá polovina se doveze na deponii a následně se použije pro rekultivaci travního koberce při dokončovacích pracích. Pro odvoz ornice na skládku budou potřeba 3 nákladní automobily, zatímco pro odvoz ornice na deponii jen jeden.

Skrývka ornice začne nejdříve ve východní části pozemku a poté bude pokračovat směrem k západní části, kde se nachází také deponie pro ornici viz výkres P.2 Zařízení staveniště.

5.7.4 Výkop stavební jámy

Po vyvápnění hranice stavební jámy se provede samotný výkop. Práce budou prováděny od východní části staveniště směrem k západní části. Přesné schéma pojezdu rypadla je znázorněno v příloze P.3 Schéma výkopu stavební jámy.

Výkop stavební jámy bude provádět kombinace strojů rypadla Volvo EW 160E a 3 nákladních automobilů Tatra 815 S3. Rypadlo bude stát na terénu po skrývce ornice a bude podkopovou lopatou těžít stavební jámu a následně nakládat na nákladní automobil přistavený ve stavební jámě. Tam, kde nelze přistavit nákladní automobil ve stavební jámě, bude přistaven na stejné úrovni jako je rypadlo. U této možnosti je však nutné brát ohled na minimální vzdálenost 0,5 m nákladního automobilu od volného okraje stavební jámy, aby se břeh pod ním neusmykl. Stavební jáma bude vykopána jen do výšky úrovní pozdějších pilot, což odpovídá výšce -3,250 m = 261,75 m n. m. B.p.v. Po zhotovení pilot a výtahové šachty se následně vykope dalších 100 mm, což odpovídá výšce základové spáry.

Pro nákladní automobily bude vybudován sjezd do stavební jámy, který bude následně zpevněn z kameniva frakce 16-32 mm o tloušťce 150 mm a kameniva frakce 0-32 mm o tloušťce 100 mm. Sjezd do stavební jámy bude mít sklon 8 % a bude začínat 3 m od hranice pozemku. Při výjezdu ze stavební jámy budou všechny stroje očištěny od zeminy pomocí tlakové myčky Kärcher K 4.

Pozemek je mírně svažité k severu a v nejhlubším místě je stavební jáma 1,8 m hluboká. Dle charakteristiky zeminy se stěny stavební jámy vysvahují v poměru 1:0,5. Všechna zemina v nakypřeném stavu bude odvezena na 4,0 km vzdálenou skládku.

Proti vstupu osob přímo do stavební jámy mimo místa tomu určená se vybuduje ve vzdálenosti 1,5 m od volného okraje stavební jámy 1,125 m vysoké mobilní zábradlí. Toto zábradlí bude doplněno výstražnou páskou zákaz vstupu.

Po odjezdu strojů ze stavební jámy se provede ruční dočištění dna stavební jámy. Tuto činnost provedou pomocní dělníci.

5.7.5 Odvodnění stavební jámy

Odvodnění stavební jámy bude pomocí drenážních trubek svedených do betonových skruží. Pro osazení drenážních trubek je potřeba vykopat rýhu po obvodu stavební jámy. Výkop rýh bude provádět rypadlo Volvo EW 160E, které bude zeminu nakládat rovnou na nákladní automobil Tatra 815 S3. Výška rýhy bude 350 mm a šířka bude 300 mm, což je šířka lopaty rypadla. V místě, kde budou vjíždět stroje do stavební jámy se nebude provádět výkop rýh pro následné zhotovení odvodnění stavební jámy. Po výkopu bude do rýhy uložena geotextilie o gramáži 500 g/m², která bude mít přesah mimo rýhu 0,5 m. Následně bude proveden vyspádaný zásyp štěrku frakce 16-32 mm. Na štěrk bude usazena drenážní trubka průměru 100 mm. Poté bude trubka zasypána štěrkem stejné frakce 16-32 mm a vyrovnána s rovinou stavební jámy. Ponechaný přesah geotextilie se následně předělá přes štěrk, čímž se štěrk takzvaně obalí. Při výkopu rýh bude vykopána šachta pro osazení betonových skruží. Do betonových skruží bude svedena voda z drenážních trubek a poté odčerpána do splaškové kanalizace.

5.8 Jakost a kontrola

Popis kontrol je vypracován v samostatné příloze P.13 Kontrolní a zkušební plán pro zemní práce. Kontroly budou prováděny stavbyvedoucím, vedoucím čety, geodetem a technickým dozorem stavebníka. Dokladem o provedení kontrol bude zápis do stavebního deníku. O provedení předání a převzetí staveniště bude zhotoven samostatný protokol.

5.8.1 Vstupní kontroly

Kontrola projektové dokumentace a dalších dokumentů

Kontrola předání a převzetí staveniště

Kontrola způsobilosti pracovníků

Kontrola vytyčených stávajících inženýrských sítí
Kontrola geodetických bodů

5.8.2 Mezioperační kontroly

Kontrola klimatických podmínek
Kontrola způsobilosti pracovníků
Kontrola strojů a nářadí
Kontrola odstranění stávajících předmětů ze staveniště
Kontrola sejmutí ornice
Kontrola zaměření stavební jámy
Kontrola výkopu stavební jámy
Kontrola svahování stavební jámy
Kontrola zabezpečení stavební jámy
Kontrola odvodnění stavební jámy
Kontrola odvozu zemin ze stavební jámy

5.8.3 Výstupní kontroly

Kontrola geometrie stavební jámy
Kontrola dokumentace stavby

5.9 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Všichni pracovníci, pohybující se na staveništi, musí být proškoleni o bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Záznam o školení BOZP stavbyvedoucí důkladně uschová, aby jej mohl v případě nutnosti předložit.

Pracovníci jsou povinni používat ochranné pracovní pomůcky, které jim poskytne zhotovitel.

Tímto tématem se podrobněji zabývá kapitola 8. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI.

Právní předpisy, vyhlášky a nařízení vlády, kterými je řešeno zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci:

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

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. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, a jeho novela č. 467/2020 Sb.,

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

Nařízení vlády č. 375/2017 Sb., o vzhledu, umístění a provedení bezpečnostních značek a značení a zavedení signálu,

Zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, a jeho novela č. 88/2016 Sb.,

Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů,

Nařízení vlády č. 201/2010 Sb., o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu, a jeho novela č. 170/2014 Sb.,

Zákon č. 133/1985 Sb., České národní rady o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů,

Vyhláška č. 20/2012 Sb., kterou se mění vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby,

Vyhláška č. 192/2005 Sb., kterou se mění vyhláška Českého úřadu bezpečnosti práce č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ve znění pozdějších předpisů,

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

Vyhláška č. 77/1965 Sb., o výcviku, způsobilosti a registraci obsluh stavebních strojů

Nařízení vlády č. 495/2001 Sb., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků

5.10 Ekologie

U výjezdů ze staveniště bude k dispozici tlaková myčka Kärcher, kterou se budou umývat stroje opouštějící staveniště. V případě, že dojde ke znečištění místní komunikace, zajistí stavbyvedoucí údržbový stroj, například od firmy Ekoltes Hranice a.s., aby vozovku uklidil.

Na staveništi se budou nacházet kontejnery pro tříděný a směsný odpad. Všechny odpady vzniklé při zemních pracích budou vkládány a tříděny do těchto kontejnerů. Odvoz a likvidaci odpadů bude mít na starosti smluvně dohodnutá firma. Písemné doklady o likvidaci odpadů budou následně doloženy u kolaudace stavby. Likvidace vzniklých odpadů se bude řídit podle zákona č. 541/2020 Sb. Zákon o odpadech a vyhlášky č. 8/2021 Sb. o Katalogu odpadů a posuzování vlastností odpadů.

Tabulka 17: Tabulka odpadů pro zemní práce

Kód odpadu	Název odpadu	Způsob likvidace
17 02 01	Dřevo	O
17 02 02	Sklo	O
17 02 03	Plasty	O
17 04 05	Železo a ocel	O
17 04 07	Směsné kovy	O
20 03 01	Směsný komunální odpad	O

Legenda:

O – ostatní odpady



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

6. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Ondřej Hanzlíček

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Radka Kantová, Ph.D.

BRNO 2021

6.	Technologický předpis pro základové konstrukce.....	95
6.1	Obecné informace	95
6.1.1	Obecné informace o stavbě.....	95
6.1.2	Informace o procesu	95
6.2	Materiál, doprava a skladování.....	96
6.2.1	Výkaz výměr pro základové konstrukce	96
6.2.2	Primární doprava.....	99
6.2.3	Sekundární doprava	99
6.2.4	Skladování	100
6.3	Převzetí a připravenost staveniště	100
6.3.1	Převzetí staveniště.....	100
6.3.2	Připravenost staveniště	101
6.4	Pracovní podmínky	101
6.4.1	Klimatické podmínky.....	101
6.4.2	Instruktaž pracovníků.....	102
6.5	Personální obsazení	102
6.5.1	Vytyčení pilot, základové desky bytového domu a výtahové šachty.	102
6.5.2	Provádění pilot.....	103
6.5.3	Výkop výtahové šachty.....	103
6.5.4	Štěrkový polštář pod základovými deskami.....	104
6.5.5	Štěrkový zásyp kolem stěn výtahové šachty	104
6.5.6	Bednění základových desek a stěn ve výtahové šachtě	105
6.5.7	Armování základových desek a stěn ve výtahové šachtě.....	105
6.5.8	Betonáž základové desky a stěn výtahové šachty	106
6.5.9	Betonáž základové desky bytového domu.....	106
6.6	Stroje a pracovní pomůcky	107
6.6.1	Velké a malé stroje, elektrické nářadí, ruční nářadí a měřící pomůcky 107	
6.6.2	Osobní ochranné pracovní pomůcky.....	108
6.7	Pracovní postup	108
6.7.1	Vytyčení a příprava pro provádění pilot	108
6.7.2	Provádění pilot.....	109
6.7.3	Osazení armokošů.....	110
6.7.4	Betonáž pilot a zakotvení ocelové výztuže do části pilot	110
6.7.5	Vykopání výtahové šachty.....	111

6.7.6	Zřízení štěrkového podsypu	112
6.7.7	Zakotvení betonářské výztuže do pilot pod výtahovou šachtou	112
6.7.8	Zřízení bednění základové desky ve výtahové šachtě	112
6.7.9	Osazení betonářské výztuže	113
6.7.10	Betonáž základové desky ve výtahové šachtě	113
6.7.11	Odbednění základové desky výtahové šachty	113
6.7.12	Osazení bentonitového bobtnavého pásku	114
6.7.13	Armování a zřízení bednění stěn výtahové šachty	114
6.7.14	Betonáž stěn výtahové šachty	115
6.7.15	Odbednění výtahové šachty a zřízení zásypu	115
6.7.16	Zřízení ležatého potrubí.....	116
6.7.17	Sejmutí vrstvy zeminy	116
6.7.18	Zřízení štěrkového podsypu	116
6.7.19	Položení extrudovaného polystyrenu.....	116
6.7.20	Zakotvení betonářské výztuže do všech ostatních pilot.....	117
6.7.21	Vytyčení základové desky.....	117
6.7.22	Zřízení bednění základové desky BD a osazení PE folie.....	117
6.7.23	Armování základové desky BD	117
6.7.24	Osazení bentonitového bobtnavého pásku	118
6.7.25	Betonáž základové desky BD.....	118
6.8	Jakost a kontrola	119
6.8.1	Vstupní kontroly	119
6.8.2	Mezioperační kontroly	119
6.8.3	Výstupní kontroly.....	120
6.9	BOZP	120
6.10	Ekologie.....	121

6. Technologický předpis pro základové konstrukce

6.1 Obecné informace

6.1.1 Obecné informace o stavbě

Bytový dům se nachází v klidné části města Hranic na parcelách č. 1441/108 a 1441/111 k.ú. Hranice. Jedná se o budovu, která má 5 nadzemních podlaží a suterén. V objektu bude 33 bytových jednotek různé velikosti. Nosný systém je tvořen železobetonovými sloupy o rozměru 400 x 400 mm a stropy tloušťky 220 mm. Obvodové stěny v suterénu jsou železobetonové tloušťky 200 mm se zateplením z extrudovaného polystyrénu tloušťky 50 mm. V bytovém domě se nachází schodiště s výtahem, které je zatepleno polystyrénem tloušťky 200 mm. V nadzemních podlažích obvodové stěny tvoří kombinace vyžděných keramických broušených tvárnic tloušťky 200 mm a polystyrénu tloušťky 200 mm. Založení objektu je řešeno kombinací pilot a základové desky tloušťky 200 mm. Objekt se nachází na mírně svažitém pozemku směrem k severu.

6.1.2 Informace o procesu

Tento technologický předpis řeší založení bytového domu na základové desce a pilotách. Po předchozí etapě výkopových prací se v první fázi vykopou a následně vybetonují piloty. Bytový dům je založen na 46 pilotách o různých průměrech a délkách. Jednotlivé průměry a délky jsou uvedeny ve výkresu P.4 Schéma pilotáže. Vrtání pilot bude probíhat technologií Kelly s ocelovými pažnicemi. Horní rovina hlav pilot je v hloubce -3,250 m. Piloty budou vybetonovány betonovou směsí C25/30 XA2 –středně agresivní chemické prostředí. V bytovém domě je výtah, pro který je navržen dojezd ve výtahové šachtě. Armokoše, kterými budou piloty vyztuženy, se dovezou z firmy RAVEN CZ a.s., které se následně složí na skládce materiálu. Horní úroveň základové desky výtahové šachty je o 1,1 m níže, než je horní úroveň základové desky bytového domu. V prostoru mezi pilotami se sníží stavební jámy o 100 mm a tím vznikne základová spára. Mezi pilotami je navržen štěrkový podsyp s frakcí 16-32 mm o celkové tloušťce 100 mm. Piloty jsou tedy v přímém kontaktu se základovou deskou, která má tloušťku 200 mm. Celkový objem betonu v základové desce je 97 m³. Je uvažováno, že se základová deska vybetonuje na jeden záběr. Na takovýto objem je nutné se u betonárky Zapa beton a.s. 14 dní před betonáží objednat. Díky tomu, že betonárka má svou maximální hodinovou produkci 60 m³/h, tak dovoz betonu nebude problém. Základová deska výtahové šachty, stěny výtahové šachty a základová deska bytového domu budou tvořeny z betonu C25/30 XC2 – prostředí mokré, občas suché a betonářské výztuže B500B a sítí KARI. Pracovní spáry budou zajištěny proti vniku vody do konstrukce bentonitovými bobtnavými

pásy MIRRA WATERSTOP o velikosti 20 x 15 mm lepenými na lepící tmel QUELLBAND. Pod prostorem pro schodiště je dle PD navržen extrudovaný polystyren tloušťky 100 mm pro zamezení tepelného toku od zeminy. Mezi štěrkový podsyp a základovou desku se bude dávat separační PE folie.

6.2 Materiál, doprava a skladování

6.2.1 Výkaz výměr pro základové konstrukce

Zemina vzniklá při výkopech výtahové šachty a pilot bude odvážena na skládku.

Tabulka 18: Zemina z výtahové šachty a pilot

Druh zeminy	Objem zeminy v rostlém stavu [m ³]	Nakypření 25% [m ³]	Objem zeminy v nakypřeném stavu [m ³]
Zemina z výtahové šachty	14,96	3,74	18,7
Zemina z pilot	101,05	25,26	126,31
Celkový objem zeminy v nakypřeném stavu pro odvoz [m ³]			145,01

Betonová směs bude dovážena z betonárky Zapa beton a.s.

Tabulka 19: Betonová směs

Druh betonové směsi	Objem betonu [m ³]	Proliv 5% [m ³]	Objem betonu celkem [m ³]
Betonová směs v pilotách C25/30 XA2-S4	101,05	5,05	106,1
Celkový objem betonové směsi C25/30 XA2			106,1
Betonová směs základové desky výtahové šachty C25/30 XC2-S4	0,96	0,05	1,01

Betonová směs stěn výtahové šachty C25/30 XC2-S4	1,85	0,09	1,94
Betonová směs základové desky bytového domu C25/30 XC2-S4	97,7	4,89	102,59
Celkový objem betonové směsi C25/30 XC2-S4			105,54

Výztuž se doveze od firmy RAVEN CZ a.s.

Tabulka 20: Výztuž

Druh výztuže	Váha výztuže [t]	Prořez 5% [t]	Váha výztuže celkem [t]
Výztuž pilot	1,52	0,08	1,6
Celková váha armokošů [t]			1,6
Výztuž základové desky výtahové šachty	0,014	0,0007	0,0147
Výztuž stěn výtahové šachty	0,028	0,0014	0,0294
Výztuž základové desky bytového domu	1,476	0,07	1,546
Celková váha výztuže [t]			1,59

Štěrk pro zásyp a štěrkový polštář pod základovou desku bude dovážěn ze stavebnin Stami Hranice s.r.o.

Tabulka 21: Štěrk

Druh štěrku	Objem štěrku [m ³]	Zhutnění 15 % [m ³]	Objem štěrku se zhutněním [m ³]
Frakce 16-32 mm	56,7	8,5	65,2
Celkový objem štěrku frakce 16-32 mm [m ³]			65,2
Frakce 0-63 mm	8,8	1,32	10,12
Celkový objem štěrku frakce 0-63 mm [m ³]			10,12

Tabulka 22: Další materiál pro práce na základových konstrukcích

Druh materiálu	Množství
Bentonitové bobtnavé pásy MIRRA WATERSTOP 20 x 15: 17,6m	1 bal
Tmel QUELLBAND spotřeba: 1 kartuše / 8 m	3
Extrudovaný polystyren 1,25*0,6*0,1	22,8 m ² = 31 ks
Separční PE folie tloušťka 0,1 mm	485,1 m ²
Vruty torx 5 x 50 mm	1000 ks
Distanční podložky 25 mm	500 ks
Distanční kroužky 25 mm	500 ks
Chemické kotvy VINYLESTER SF Den Braven	15 ks
Odbedňovací přípravek PERI Plasto clean 20l	2 ks

6.2.2 Primární doprava

Pro odvoz zeminy na skládku je navržena kombinace rypadlo-nakladače CAT 432E a nákladního automobilu Tatra 815 S3. Nákladní automobil bude odvážet zeminu na skládku vzdálenou 4,0 km od staveniště. Pro odvoz vývrtku z pilot je navržen jeden nákladní automobil Tatra 815 S3, který bude zeminu odvážet 2x denně.

Vrtná souprava Soilmec SR-45 bude dopravena z Olomouce tahačem MAN TGX 41.540 s podvalníkem Goldhofer STZ-VL4-55/80A. Pro převoz vrtné soupravy je důležité vyřídit povolení k přepravě nadměrného nákladu. Toto povolení a trasa dopravy vrtné soupravy je řešena v kapitole 3.5.4 Trasa dopravy vrtné soupravy.

Betonovou směs bude dovážet autodomíchávač Mercedes-Benz Arocs 3336 B o celkové přepravním objemu betonové směsi 7 m³. Betonová směs je dovážena z betonárky Zapa beton a.s. vzdálené 2,7 km od staveniště. Trasa dopravy je řešena v kapitole 3.4.2 Trasa dopravy betonu.

Betonářská výztuž a bednění bude dovezeno pomocí valníkového nákladního automobilu MAN 26.403FNL s hydraulickou rukou Palfinger PK 12 000. Betonářská výztuž bude dovezena z firmy RAVEN CZ a.s. z Ostravy a bednění z firmy PERI, spol. s.r.o. z pobočky v Ostravě.

Řezivo potřebné pro vytvoření bednění základové desky bude dovezeno ze společnosti KOTRLA a.s. vzdálené 3,0 km. Doprava řeziva bude pomocí MAN 26.403FNL s hydraulickou rukou Palfinger PK 12 000. Všechno dovezené řezivo uloží valníkový nákladní automobil na skládku materiálu pomoví hydraulické ruky.

Štěrky, malé stroje jako je vibrační lišta, vibrační deska nebo vibrační pěch se budou vozit ze 2,0 km vzdálených stavebnin Stami Hranice s.r.o. Doprava štěrku a strojů bude pomocí MAN TGL 12.190.

Drobný materiál a nářadí bude dovezen užitkovým vozem Volkswagen Caddy.

6.2.3 Sekundární doprava

Doprava zeminy na staveništi bude probíhat pomocí rypadlo-nakladače CAT 432E, který bude zeminu z výtahové šachty dávat přímo na nákladní automobil. Vývrtek z pilot bude rypadlo-nakladač dávat na určené místo, aby nepřekážela pracím na zhotovování pilot. Následně bude nakládána na nákladní automobil Tatra 815 S3, který bude zeminu odvážet 2x denně.

Doprava betonové směsi pro základovou desku bytového domu bude probíhat pomocí autočerpádky Schwing S 39 SX s horizontálním dosahem 34,65 m. Betonová směs se bude sypat do násypky autočerpádky a následně čerpadlem vhánět do trubek umístěných na výložníku autočerpádky. Odtud se betonová směs dostane do bednění základové desky. Betonová směs pro piloty bude dovážena autodomíhávači Mercedes-Benz Arocs 3336 B a rovnou z něj sypaná do piloty přes trychtýřovité násypky zavěšené na ocelových lanech a hácích za vrtnou soupravu Soilmec SR-45.

Malé stroje na hutnění štěrkového podsypu nebo násypu budou přepravovány rypadlo-nakladačem CAT 432E pomocí vidlí umístěných na pracovním zařízení. Řezivo a drobný materiál bude přenášen po staveništi ručně.

6.2.4 Skladování

Výkopky z pilot se budou skladovat dočasně ve stavební jámě na místech, aby nezavazely pracím při zhotovování pilot, avšak na konci každého dne nezbude na staveništi žádná zemina vytěžená při vrtných pracích.

Dovezená výztuž bude uložena na skládce materiálu na dřevěných hranolech o rozměru 100 x 100 mm, aby byl zamezen styk se štěrkovým podkladem. Řezivo pro vybudování bednění bude také uskladněno na skládce materiálu. Na skládce materiálu se budou také ukládat pracovní zařízení pro vrtnou soupravu nebo rypadlo-nakladač.

Betonová směs a štěrk budou rovnou zpracovávány po přívozu na stavenišťě, tudíž není pro ně potřeba vytvářet místo pro uskladnění.

Drobný materiál bude uložen v uzamykatelném skladovém kontejneru, který bude uložen na štěrku zpevněném povrchu. Pro vyrovnání kontejneru do roviny se budou využívat dřevěné prokladky. V uzamykatelném kontejneru se budou skladovat také všechny malé stroje a nářadí.

Poloha skládky materiálu a uzamykatelného kontejneru je znázorněna ve výkresu P.2 Zařízení stavenišťě.

6.3 Převzetí a připravenost stavenišťě

6.3.1 Převzetí stavenišťě

Převzetí stavenišťě bude probíhat na parcelách 1441/108 a 1441/111. Všechny tyto parcely jsou ve vlastnictví investora a nezasahují do žádného ochranného pásma.

Převzetí staveniště proběhne mezi objednatelem Kaskády Hranice první etapa s.r.o. nebo zástupcem objednatele a zhotovitelem. Zkontrolují se všechny dosud provedené práce. Konkrétně jde o skrývku ornice, vybudování zařízení staveniště, výkop stavební jámy a svahování břehů stavební jámy.

O tomto předání bude následně sepsán protokol o předání a převzetí pracoviště a provede se zápis do stavebního deníku. Zúčastněné osoby jsou objednatel nebo jeho zástupce, stavbyvedoucí a zhotovitel.

6.3.2 Přípravenost staveniště

Staveniště bude zabezpečeno proti vstupu nepovolaným osobám mobilním oplocením TOI TOI výšky 2 m. Oplocení bude opatřeno značkami „Zákaz vstupu na staveniště“ a vjezdy budou opatřeny značkou „Pozor vstup na staveniště“. Stavební jáma bude zabezpečena mobilním oplocením výšky 1,125 m, proti možnému pádu osob do stavební jámy.

Na staveništi se budou nacházet obytné buňky jako šatna pro pracovníky a kancelář pro stavbyvedoucího. Dále zde bude jeden hygienický kontejner a jeden uzamykatelný kontejner pro skladování drobného materiálu, malých strojů a náradí. Buňka pro hygienické potřeby bude obsahovat 2 oddělené WC, 2 pisoáry, 3 umyvadla a 2 sprchové kouty. Buňky budou napojeny na dočasnou technickou infrastrukturu jako je vodovod, splašková kanalizace a elektřina.

Ve východní části pozemku bude staveniště napojeno dvěma vjezdy na městskou komunikaci, které jsou opatřeny vstupní bránou. Brány pro vjezdy vozidel budou vytvořeny ze dvou dílců mobilního oplocení opatřeny plastovými kolečky. Vnitrostaveništní komunikace budou zbudovány z vrstvy kameniva frakce 16-32 mm v tloušťce 150 mm a vrstvy kameniva frakce 0-32 mm tloušťky 100 mm. Obě tyto vrstvy budou zvlášť zhutněny pro lepší únosnost. Při výjezdu ze staveniště budou nákladní automobily, autodomývače a vrtná souprava očištěny od mechanických nečistot pomocí tlakové myčky Kärcher K 4 Power control.

Vzhledem k předpokladu průběhu všech prací v časovém intervalu od 7:00 do 16:30, se na staveništi nemusí instalovat umělé osvětlení.

6.4 Pracovní podmínky

6.4.1 Klimatické podmínky

Zemní práce a práce na základových konstrukcích se budou provádět jen za vhodných podmínek. Za nevhodné podmínky se považuje viditelnost do 30 m, rychlost větru nad 11 m/s, bouřka, hustý déšť, námraza, teplota pod 0 °C a teplota

nad 30 °C. Základová spára se nesmí odkrývat při teplotě pod +5 °C. Při teplotě více jak 30 °C je nutno přestat s betonáží nebo zavést určité opatření, aby nově vznikající konstrukce z betonu rychle nevysychala, protože by mohla následně popraskat. Opatření proti popraskání jsou zvýšená frekvence kropení konstrukce vodou nebo přikrytí konstrukcí geotextilií, která udržuje vlhkost. Pokud teplota při betonáži klesne pod 5 °C, je nutné betonovou směs prohřívát nebo přidat urychlovače tuhnutí. Vhodné okolní podmínky na staveništi bude kontrolovat stavbyvedoucí a následně zapisovat do stavebního deníku.

6.4.2 Instruktaž pracovníků

Všichni pracovníci na stavbě budou proškoleni z předpisů BOZP, požární ochrany a používání osobních ochranných pracovních prostředků. Následně školení potvrdí svým podpisem do příslušného dokumentu. Dále se pracovníci seznámí s projektovou dokumentací a technologickými postupy podle tohoto technologického předpisu.

6.5 Personální obsazení

Pracovníci budou dodržovat předpisy BOZP a PO, ze kterých byli proškoleni. Na staveništi se bude pohybovat také stavbyvedoucí, který bude řídit jednotlivý nástup pracovních čt.

6.5.1 Vytyčení pilot, základové desky bytového domu a výtahové šachty

Tabulka 23: Vytyčení pilot, základové desky bytového domu a výtahové šachty

Pracovník	Pracovní náplň	Minimální kvalifikace	Počet pracovníků
Geodet	Vytyčení pilot, základové desky bytového domu a výtahové šachty	Oprávnění k provádění zeměměřičských prací	1
Pomocný pracovník	Pomocné práce při vytyčování	Školení, minimální věk 15 let	1

6.5.2 Provádění pilot

Tabulka 24: Provádění pilot

Pracovník	Pracovní náplň	Minimální kvalifikace	Počet pracovníků
Vedoucí pracovní čety	Koordinace prací při provádění pilot, měření svislosti a výšek pilot	SOU/SOŠ vzdělání v oboru stavebnictví, pravidelné školení	1
Obsluha vrtné soupravy	Řízení vrtné soupravy	Strojní průkaz na řízení vrtné soupravy	1
Pomocný pracovník	Pomocné práce při provádění pilot	Školení, minimální věk 15 let	1
Obsluha rypadlo-nakladače	Nakládání výkopku z pilot na nákladní automobil	Strojní průkaz, Řidičský průkaz třídy T	1
Řidič nákladního automobilu	Odvoz výkopku z pilot na skládku	Řidičský průkaz typu C	1
Řidič autodomíchače	Dovoz betonové směsi a nasměrování výložníku do násypky	Řidičský průkaz typu C	1

6.5.3 Výkop výtahové šachty

Tabulka 25: Výkop výtahové šachty

Pracovník	Pracovní náplň	Minimální kvalifikace	Počet pracovníků
Vedoucí čety	Měření výšek, koordinace prací	SOU/SOŠ vzdělání v oboru stavebnictví, pravidelné školení	1
Obsluha rypadlo-nakladače	Výkop výtahové šachty	Strojní průkaz, Řidičský průkaz třídy T	1
Řidič nákladního automobilu	Odvoz zeminy na skládku	Řidičský průkaz typu C	1

6.5.4 Štěrkový polštář pod základovými deskami

Tabulka 26: Štěrkový polštář pod základovými deskami

Pracovník	Pracovní náplň	Minimální kvalifikace	Počet pracovníků
Vedoucí čety	Hutnění štěrku a měření výšek, koordinace prací	SOU/SOŠ vzdělání v oboru stavebnictví, pravidelné školení	1
Obsluha rypadlo-nakladače	Rozhrnování štěrku	Strojní průkaz, Řidičský průkaz třídy T	1
Pomocný pracovník	Hutnění štěrku vibrační deskou a rozhrnování štěrku	Školení, minimální věk 15 let	1

6.5.5 Štěrkový zásyp kolem stěn výtahové šachty

Tabulka 27: Štěrkový zásyp kolem stěn výtahové šachty

Pracovník	Pracovní náplň	Minimální kvalifikace	Počet pracovníků
Vedoucí čety	Hutnění štěrku a měření výšek, koordinace prací	SOU/SOŠ vzdělání v oboru stavebnictví, pravidelné školení	1
Obsluha rypadlo-nakladače	Rozhrnování štěrku	Strojní průkaz, Řidičský průkaz třídy T	1
Pomocný pracovník	Hutnění štěrku vibračním pěchem a rozhrnování štěrku	Školení, minimální věk 15 let	1

6.5.6 Bednění základových desek a stěn ve výtahové šachtě

Tabulka 28: Bednění základových desek a stěn ve výtahové šachtě

Pracovník	Pracovní náplň	Minimální kvalifikace	Počet pracovníků
Vedoucí čety - tesař	Zhotovování dřevěného a montovaného bednění	Výuční list v oboru, 1 rok praxe	1
Tesař	Zhotovování dřevěného a montovaného bednění	Výuční list v oboru, 1 rok praxe	1
Pomocný pracovník	Pomocné práce při provádění bednění	Školení, minimální věk 15 let	1

6.5.7 Armování základových desek a stěn ve výtahové šachtě

Tabulka 29: Armování základových desek a stěn ve výtahové šachtě

Pracovník	Pracovní náplň	Minimální kvalifikace	Počet pracovníků
Vedoucí čety - železář	Měření odchylek, pokládání, vázání a svařování výztuže, koordinace prací	SOU/SOŠ vzdělání v oboru stavebnictví, pravidelné školení	1
Železář	Pokládání, vázání a svařování výztuže	Výuční list v oboru, svářečský průkaz, 1 rok praxe	1
Pomocný pracovník	Pomocné práce při pokládání výztuže	Školení, minimální věk 15 let	1

6.5.8 Betonáž základové desky a stěn výtahové šachty

Tabulka 30: Betonáž základové desky a stěn výtahové šachty

Pracovník	Pracovní náplň	Minimální kvalifikace	Počet pracovníků
Vedoucí čety - betonář	Koordinace betonářských prací a měření výškových hodnot a rozměrů konstrukcí	SOU/SOŠ vzdělání v oboru stavebnictví, pravidelné školení	1
Betonář	Betonáž základové desky a stěn výtahové šachty	Výuční list v oboru, 1 rok praxe	1
Pomocný pracovník	Pomocné práce při betonáži	Školení, minimální věk 15 let	1

6.5.9 Betonáž základové desky bytového domu

Tabulka 31: Betonáž základové desky bytového domu

Pracovník	Pracovní náplň	Minimální kvalifikace	Počet pracovníků
Vedoucí čety - betonář	Koordinace betonářských prací a měření výškových hodnot a rozměrů konstrukce	SOU/SOŠ vzdělání v oboru stavebnictví, pravidelné školení	1
Betonář	Betonáž základové desky bytového domu	Výuční list v oboru, 1 rok praxe	5
Pomocný pracovník	Pomocné práce při betonáži	Školení, minimální věk 15 let	1

6.6 Stroje a pracovní pomůcky

6.6.1 Velké a malé stroje, elektrické nářadí, ruční nářadí a měřící pomůcky

Tabulka 32: Velké a malé stroje, elektrické nářadí, ruční nářadí a měřící pomůcky

Název stroje/nářadí	Počet kusů na staveništi
Rypadlo-nakladač CAT 432E	1
Nákladní automobil Tatra 815 S3	3
Vrtná souprava Soilmec SR-45	1
Tahač MAN TGX 41.540	1
Podvalník Goldhofer STZ-VL4-55/80A	1
Autodomíhávač Mercedes-Benz Arocs 3336 B	1
Autočerpadlo Schwing S 39 SX	1
MAN TGL 12.190	1
MAN 26.403FNL s hydraulickou rukou Palfinger PK 12 000	1
Užitkový vůz Volkswagen Caddy	1
Vibrační deska Wacker Neuson DPU 6055	1
Vibrační pěch Wacker Neuson BS 60-2i	1
Vibrační lišta na beton Schwaborn BAS 1 500V	1
Rotační laser Hilti PR 2 - HS A12, klikový stativ PA 921 a laserový detektor PRA 20	1
Ponorný vibrátor Wacker Neuson M 1 500 + těleso H45	1
Svářečka GeniTig 200 AC/DC, PULZ, PFC KOWAX - výhodný SET	1
Kotoučová pila Hitachi C9BU2 NA	1

Úhlová bruska Hitachi G23UBY	1
Vrtací kladivo Hitachi DH24PH	1
Aku vrtačka Hitachi DV18DJL	1
Tlaková myčka Kärcher K 4 Power control	1
Průmyslový vysavač Hitachi RNT1225	1
Ponorné čerpadlo Wacker Neuson PS2 500	2
Motorová pila Stihl MS 261 C-M	1

ocelové páčidlo 2x, pásmo 2x, krompáč 2x, lopata 3x, hrábě 2x, olovnice 2x, svinovací metr 6x, kladivo 4x, prodlužovací kabel na bubnu 230 V – 25 m 1x, zalamovací nůž, 3x

6.6.2 Osobní ochranné pracovní pomůcky

Na staveništi bude mít každý pracovník minimálně tyto ochranné pracovní pomůcky:

ochrannou přilbu, pracovní oděv, pevnou pracovní obuv s ocelovou špičkou, reflexní vestu, ochranné brýle, ochranné pracovní rukavice

6.7 Pracovní postup

Je důležité, aby práce navazovaly plynule na sebe bez zbytečných odkladů. Průběh prací dle časového harmonogramu bude řídit stavbyvedoucí.

6.7.1 Vytyčení a příprava pro provádění pilot

Vytyčení pilot bude realizováno geodetem a pomocným pracovníkem. Geodet pomocí GNSS přijímače a displeje vyměří a následně vyznačí místo, kde se budou později vrtat piloty. Vyznačení bude provedeno na osu piloty dřevěnými kolíky, které pomocný pracovník zvýrazní značkovacím sprejem.

Vrtná souprava bude vyložena na obecní komunikaci hned vedle pozemku. Krátká jízda vrtné soupravy po obecní komunikaci bude probíhat pomocí starých pneumatik od automobilů, které si přiveze poskytovatel včetně vrtné soupravy. Ocelové pažnice a druhý nástavec s vrtákem o průměru 750 mm budou také dovezeny firmou poskytující vrtnou soupravu. Toto příslušenství bude dovezeno na

stavenišťe ve stejný čas jako je dovezena vrtná souprava. Před začátkem výkopu pilot je zapotřebí zkontrolovat technický stav vrtné soupravy, která bude již osazena nástavcem s vrtákem o průměru 600 mm.

6.7.2 Provádění pilot

Vrtání pilot bude provádět vrtná souprava Soilmec SR-45 technologií Kelly. Jelikož se na pozemku zjistila ustálená hladina podzemní vody v hloubce 4,7 m, je za potřebí použít při vrtání ocelové pažnice proti sesunutí zeminy. Vrtná souprava přijede nad předem připravené ocelové pažnice u výkopu piloty a pomocí ocelového lana a ocelového háku, kterým je vrtná souprava vybavena, se uchytí pažnice a zvedne se do svislé polohy. Ocelovou pažnici je potřeba postavit na vodorovný podklad tak, aby byla zaručena její svislost a nijak se nenakláněla. Po postavení ocelové pažnice do svislé polohy pomocný pracovník ocelový hák odjistí 3 metrovou tyčí. Potom pracovník přichytí ocelový hák ke spodní části lafety vrtné soupravy, aby následně ocelové lano nepřekáželo. Dále vrtná souprava vsune vrtný šnek do pažnice a poté zarazí unašeč do ozubů umístěných na ocelové pažnici. Pomocí tyče pracovník zajistí zámky umístěné na unašeči, aby se mohly pažnice zvednout a přesunout nad vytyčený bod. Následně vrtací stroj přijede nad vytyčený bod, kde se má pilota nacházet a připraví si povysunutý vrtný šnek tak, aby vytyčený dřevěný kolík byl přesně pod osou vrtného šneku. Následně vrtná souprava položí pažnici na zem a vrták začne pomalu tlačit do hloubky a rotovat s ním. Při zaražení pažnice 20 cm do země vedoucí čtyři zkontroluje svislost pažnice prostřednictvím 1 m dlouhé vodováhy. Po kontrole pokračuje vrtná souprava s rotováním a tlačáním pažnice směrem do zeminy. Po uvážení strojníka vrtné soupravy se přestane zarážet pažnice do zeminy a následně vydá pokyn k odjištění zámků na unašeči. Jakmile jsou zámky uvolněné, může se začít s cyklickým vrtáním pomocí vrtného šneku a následného vynášení vývrtku mimo jámu. Po vyvrtání dostatečné hloubky se znovu unašeč zajistí pomocí zámků do pažnice a ta se dále razí do země. Tento proces se opakuje až do doby, kdy vrchní část pažnice je v úrovni terénu. Poté se uchytí další pažnice pomocným lanem a hákem, umístěným na vrtné soupravě, a postaví se do svislé polohy. Pomocí unašeče se druhá pažnice osadí na první, která je v zemi, a pracovníci ji prostřednictvím momentových klíčů a vazelínou namazanými ocelovými šrouby přichytí k první pažnici. Vedoucí čtyři následně zkontroluje svislost vodováhou a poté vydá pokyn k pokračování vrtných prací. Tento postup pokračuje až do dosažení požadované hloubky dle projektové dokumentace.

Pro piloty o průměru 750 mm bude potřeba osadit vrtnou soupravu s větším vrtným šnekem. Osazený vrtný šnek se položí na místo aby nepřekážel a pomocný pracovník odjistí ocelový čep, který drží násadu. Poté vysune lafetu z násady menšího vrtného šneku a najede s ní do násady většího vrtného šneku. Pomocný

dělník zajistí spolupůsobení vrtného šneku a lafety ocelovým čepem a vrtná souprava je připravena k vrtání pilot větších průměrů.

Všechna vyvrtaná zemina bude během vrtných prací převážena na předem vyznačené místo odkud se bude následně nakládat a vyvážet nákladním automobilem Tatra 815 S3 na skládku. Postup vrtání pilot je znázorněn ve výkrese P.4 Schéma pilotáže.

6.7.3 Osazení armokošů

Armokoše, které jsou uloženy na skládce, převezí rypadlo-nakladač CAT 432E k vrtné soupravě. Při převozu je nutné dbát zřetel na bezpečnost pracovníků pohybujících se na staveništi. Po převozu se na armokoše uchyty plastové kroužky, které zaručí následné minimální krytí betonu ocelové výztuže v pilotě. Mezitím se z vrtné soupravy odpojí vrtný šnek a uloží se na místo v blízkosti vrtné soupravy tak, aby nepřekážel dalším pracím na pilotě. Ocelovým hákem umístěným na ocelovém laně od vrtné soupravy se přichytí armokoš a začne se zvedat do svislé polohy. Po zvednutí armokoše do svislé polohy nad pažnici se může armokoš vsunout dovnitř pažnice. Následně se armokoš vyrovná do správné polohy a uchyty ocelovými dráty k otvorům na pažnici. Jakmile je armokoš osazený v pažnici, odjistí se ocelový hák.

6.7.4 Betonáž pilot a zakotvení ocelové výztuže do části pilot

Po osazení armokoše se ocelový hák přemístí nad násypku pro beton. Betonová násypka se uchyty ocelovým hákem a převezí se do pažnice pro následnou betonáž. Pokud nebude možné provést převoz násypky vrtnou soupravou, převezí se násypka pomocí rypadlo-nakladače CAT 432E. Osa betonové násypky musí být zároveň s osou pažnice, aby beton padal přímo do středu pažnice a tím bylo zajištěno stejnoměrné rozmístění betonu. Před tímto krokem je důležité zavolat ve 20 minutovém předstihu do betonárky ZAPA beton s.r.o. pro objednání autodomíchávače s betonem, aby nevznikly časové mezery. Za jeden den budou jezdit dva autodomíchávače na stavbu pro dovoz betonové směsi na betonáž pilot. Jakmile je násypka pro beton osazena v pažnici, tak za pomoci signalizace pracovníků přicouvá autodomíchávač k násypce a začne do ní pomocí výložníku sypat beton. Při plnění piloty betonem je důležité, aby spodní vyústění násypky bylo minimálně 2 m pod úrovní betonu. Po vyplnění piloty betonem minimálně z poloviny, bude následovat vytažení jednoho dílce ocelové pažnice. To bude probíhat tak, že se vytáhne násypka pro betonáž a armokoš se přiváže pomocným ocelovým drátem na čepy spodní části teleskopické Kellyho tyče vrtné soupravy. Následně se unašeč osadí do ozubů ocelové pažnice a uzavřou se na něm zámky. Poté začne vrtná souprava pravotočivým a levotočivým trhavým pohybem otáčet s unašečem a vytahovat pažnici směrem nahoru tak, aby se přichycený beton na

stěnách pažnice nevytáhal směrem nahoru s pažnicí. Zatímco se pažnice vytahuje, lafeta zůstane ve stejné výšce a tím je zajištěna stejná poloha armokoše. Vytahování ocelové pažnice nad terén pokračuje do bodu, kdy lze vidět šrouby, které drží pažnice při sobě. To je chvíle, kdy přestane vrtná souprava vytahovat pažnice. Následně pracovníci vyndají šrouby z pažnic pomocí momentových klíčů. Dále vrtná souprava zvedne pažnici a pracovníci odjistí armokoš od teleskopické Kellyho tyče vrtné soupravy a poté je pažnice přesunuta na stabilní vodorovné místo, kde nebude překážet dalším pracím. Pracovníci odemknou zámky na unašeči a vrtná souprava pomocí ocelového lana a háku položí pažnici do vodorovné polohy. Dále se ocelový hák přichytí k násypce betonu a vrtná souprava jej vsune zpět do budované piloty. Následně se znovu pilota plní betonovou směsí z autodomíchávače. Pokud je pilota tvořena z více pažnic, proces se opakuje. Po naplnění pažnice betonem do výšky, kdy volný pád betonu z výložníku autodomíchávače je menší než 1,5 m, bude násypka odejmuta a plnění betonu se provede přímo z výložníku autodomíchávače. Piloty budou o 10 cm vyšší, než bude základová spára bytového domu. Výška betonové směsi, potažmo nově zbudované piloty, se bude měřit pomocí rotačního laseru Hilti PR 2 – HS A12. Bod, nad kterým bude rotační laser umístěn, bude vyměřen pomocí nivelačního přístroje GeoFennel FAL 24 set. Měření požadované výšky bude provádět vedoucí čtyři.

V bytovém domě je navržen výtah a pod ním je šachta pro jeho dojezd. Šachta má jinou výškovou úroveň, než je v ostatních částech suterénu bytového domu. Pod výtahovou šachtou jsou také navrženy piloty. Tyto piloty se budou provádět stejným způsobem jako ostatní, s rozdílem vybetonování do nižší výškové úrovně. Všechny 4 piloty pod výtahovou šachtou jsou o 1,1 m níže, než ostatní piloty pod suterénem. Výškovou úroveň bude ověřovat vedoucí čtyři pomocí rotačního laseru Hilti PR 2 – HS A12.

Do čerstvě vybetonované piloty se bude vpichovat betonářská výztuž, která bude zaručovat spolupůsobení pilot, základové desky a sloupu nebo stěny v suterénu. Délka kotvení výztuže je určena v projektové dokumentaci na minimální délku 35 cm. Kdyby se zakotvila betonářská výztuž do čerstvého betonu ve všech pilotách, tak by překážela ve vykonávání dalších stavebních prací.

6.7.5 Vykopání výtahové šachty

Pro dojezd výtahu bude zbudována výtahová šachta. Tato šachta je 1,1 m hluboká a pod ní se budou nacházet piloty. Výkop výtahové šachty bude probíhat pomocí rypadlo-nakladače CAT 432E a nákladního automobilu Tatra 815 S3. Výkopek z šachty bude rovnou nakládán na nákladní automobil a odvážen na skládku. Půdorys výkopu šachty bude na každé straně o 600 mm větší kvůli

manipulačnímu prostoru. Z tohoto důvodu bude mít výkopek z šachty v nakypřeném stavu objem 14,96 m³. Za předpokladu, že Tatra 815 S3 uveze 7,5 m³, budou stačit jen 2 cykly odvozu zeminy tímto nákladním automobilem. Spodní výšková úroveň výkopu šachty bude 10 cm pod úrovní horní výšky piloty. Předpokládám, že rypadlo-nakladač nedokáže dokonale obkopat zeminu kolem hlavy pilot. Nastane-li tato situace, udělá tyto dodatečné práce pomocný pracovník. Výtahovou šachtu není nutné zapažit nebo svaňovat, protože dle nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, a jeho novely č. 136/2016 Sb. je její výška menší než 1,3 m. Práce na výkopu šachty budou probíhat zároveň s pracemi na pilotách.

6.7.6 Zřízení štěrkového podsypu

Po výkopu se vyčistí dno výtahové šachty a upraví se do roviny. Začištění budou provádět pomocní dělníci ručně. Následně se doveze požadované množství štěrku 16-32 mm ze stavebnin Stami Hranice s.r.o. a vysype se do šachty. Jakmile je množství štěrku vysypáno, převezí rypadlo-nakladač CAT 432E vibrační desku Wacker Neuson DPU 6055 do šachty, kterou se štěrk následně zhutní. Požadovaná výška roviny štěrku bude zároveň s výškou pilot a tloušťka vrstvy štěrku nebude menší než 10 cm. O této skutečnosti se přesvědčí vedoucí čety.

6.7.7 Zakotvení betonářské výztuže do pilot pod výtahovou šachtou

Poté co se zhutní štěrk v šachtě, tak se vyvrtají svislé díry do hlavic pilot ve výtahové šachtě a aplikují chemické kotvy. K tomuto úkonu se použije vrtací kladivo Hitachi DH24PH. Za pomoci speciálního vrtáku se vyvrtají 40 cm díry a následně se vyčistí průmyslovým vysavačem Hitachi RNT1225. Vrták vrtacího kladiva bude minimálně o 2 mm větší, než je průměr kotvící betonářské výztuže. Následně malým kartáčem vyčistíme stěny vrtu, aby byla zaručená přilnavost chemické kotvy, a znovu vyčistíme vysátím prachu pomocí průmyslového vysavače. Po provedení těchto nezbytností se začne se samostatnou aplikací chemické kotvy vytlačení obsahu kartuše do předvrtané díry pomocí výtlačné pistole. Do takto předem připraveného otvoru můžeme následně vtlačovat betonářskou výztuž na požadovanou kotvící délku 35 cm. Za předpokladu, že v okolí aplikace chemické kotvy bude teplota 20 °C, tak zatvrdnutí by mělo proběhnout do 30 min.

6.7.8 Zřízení bednění základové desky ve výtahové šachtě

Bednění základové desky bude zřízeno ze dřevěné desky a dřevěných podpěr. Deska bednění se vytvoří mimo stavební šachtu, a to uložení 3 prken vodorovně vedle sebe a následně přišroubováním dvou svislých prken pomocí vrutů délky 50 mm. Celková výška bednění bude 24 cm. Poté se deska přenesení do šachty

a uloží se do svislé polohy. Dále se k desce přibijí podpěry ve 2 výškových úrovních. Podpěry se zajistí proti sesunutí kolíkem vytvořeným seříznutím jedné strany hranolu do špičky pro lepší aplikaci do země. Takto se udělají všechny 4 strany bednění a přišroubují se pomocí vrutů délky 50 mm k sobě. Bednění bude zřízeno o 8 cm půdorysně větší na každé straně, než je uvedeno v projektové dokumentaci. Toto bednění je znázorněno v příloze P.7 Detaily bednění výtahové šachty.

Pod základovou desku výtahové šachty je navržena PE folie. Tato folie se rozprostře po zhutněném štěrku vyjma hlavic pilot. Jednotlivé spoje je nutné stykovat s přesahem 30 cm a následně přelepit lepicí páskou.

6.7.9 Osazení betonářské výztuže

Betonářská výztuž je navržena ze sítí KARI a betonářské výztuže B500B, která bude vytažena nad úroveň budoucí základové desky ve výtahové šachtě o 50 cm. Nejprve se osadí distanční podložky, aby bylo zaručené krytí výztuže a následně se vyměří a zkrátí potřebná délka sítí. Je důležité, aby stykování sítí bylo minimálně s přesahem 0,5 m. Již ohnutá tyčová betonářská výztuž z výroby bude následně spojována se sítěmi pomocí ocelového drátu nebo svařováním.

6.7.10 Betonáž základové desky ve výtahové šachtě

Samotná betonáž základové desky ve výtahové šachtě bude probíhat pomocí autodomíchávače od firmy ZAPA beton a.s. Před betonáží je nutné bednění opatřit odbedňovacím přípravkem. Při lití betonu do šachty je nutné dodržet maximální výšku volného pádu betonové směsi do 1,5 m. Tento požadavek lze zajistit maximálním snížením a prodloužením výložníku autodomíchávače. Celková tloušťka základové desky je 200 mm.

Pracovníci při plnění základové desky ve výtahové šachtě budou beton rozhrnovat hráběmi nebo lopatou, vibrovat ponorným vibrátorem a vyrovnávat povrch betonu vibrační lištou. Výšku základové desky následně zkontroluje vedoucí čety pomocí rotačního laseru Hilti PR 2 – HS A12. Po vybetonování základové desky je nutné ošetřovat beton kropením vody, aby nově vzniklá základová deska nepopraskala.

6.7.11 Odbednění základové desky výtahové šachty

Po technologické pauze se odbední základová deska ve výtahové šachtě. Délku technologické pauzy může ovlivnit teplota a počasí okolního prostředí. Statikem je navrženo, že odbedňování konstrukcí může nastat při 65% pevnosti betonu. U betonu třídy C 25/30 je 65% pevnosti betonu 19,5 MPa. Při odbedňování

je důležité klást důraz na neporušení nově vzniklých stěn výtahové šachty. Nejprve se odrazí a odvrtají dřevěné kolíky a následně podpěry držící desku bednění pomocí kladiva nebo ocelového páčidla. Po odvrtání vrutů se můžou desky odejmout a odnést z šachty. Odejmutí desky by nemělo být obtížné díky použitému odbedňovacímu prostředku. Takto vzniklý dřevěný odpad se uloží na předem připravené místo a následně se odveze na skládku.

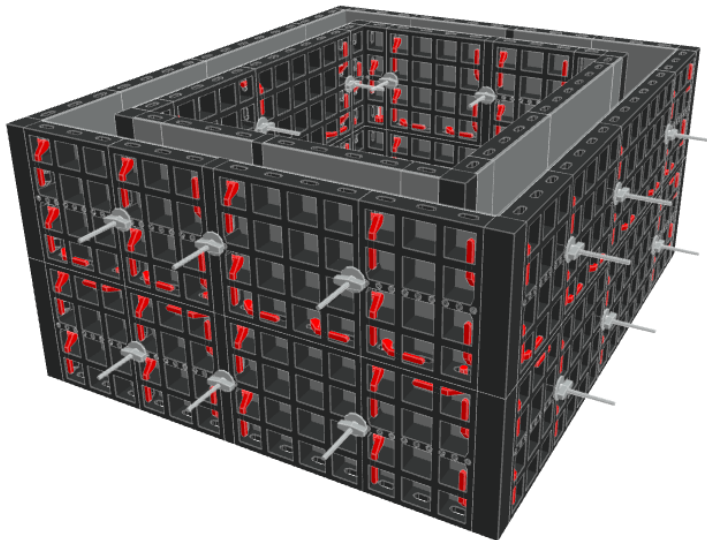
6.7.12 Osazení bentonitového bobtnavého pásku

Po uplynutí technologické pauzy se může pokračovat se stavebními pracemi na výtahové šachtě. Jelikož se základové desky zřizují z vodostavebního betonu a celá konstrukce se chová jako bílá vana, není potřeba zřizovat hydroizolaci. Při takto řešených stavbách jsou z hlediska propuštění vody rizikové pracovní spáry. Proto zde budeme do pracovní spáry osazovat bentonitové bobtnavé těsnící pásy. Pásy od firmy MIRRA czech s.r.o. o výšce 15 mm a šířce 20 mm vydrží zadržovat vodu až do výšky vodního sloupce 20 m. V tomto případě budou tyto pásy dostatečné, protože konstrukce je vystavena jen zemní vlhkosti. Nejprve se beton očistí a následně nanese dostatečná vrstva lepícího tmele QUELLBAND, na který se poté bude lepit těsnící pásek. Vzájemné spojení dvou konců těsnění se osazují čelem těsnění naproti sobě. Při okolní teplotě 20 °C ztuhnou pásy až po 6 h od aplikace. Při lepení pásků a následném armování a bednění nesmí dojít k namočení těsnících pásků dříve než 24 h před aplikací těsnícího pásu do konstrukce. Této chybě předejdeme pokrytím těsnících pásků igelitovou folií.

6.7.13 Armování a zřízení bednění stěn výtahové šachty

Výztuž ve stěnách výtahové šachty se provede betonářskou výztuží B500B a KARI sítěmi, které se vyvedou nad vrchní úroveň stěn s přesahem 50 cm pro dobré vyvázání se základovou deskou bytového domu a stěnami suterénu. Uložení výztuže bude na již vytvořenou základovou desku výtahové šachty. Výztuž se osadí distančními kroužky, aby bylo zajištěno dostatečné krytí výztuže.

Díky větší základové desce o 8 cm na každé straně je možné aplikovat montované bednění PERI. Bednění se přesune ze skládky materiálu do výtahové šachty a začne se sestavovat. Poté se bednění opatří odbedňovacím přípravkem, aby se snížila soudržnost betonu s bedněním. Vnější strana bednění se na každé straně základové desky osadí na 4 cm ozub betonu a vnitřní strana se pohodlně osadí na základovou desku. Následně se obě strany spojí pomocí velké matice a závitové tyče k sobě. Tímto bude zajištěno spolupůsobení a stabilita obou konstrukcí. Montované bednění je sestaveno na výšku ze 2 dílců o velikosti 60 cm, takže výška bednění bude 120 cm.



Obrázek 34: Bednění stěn výtahové šachty [34]

6.7.14 Betonáž stěn výtahové šachty

Následuje betonáž stěn výtahové šachty vodostavebním betonem. Jelikož jde o přesně namíchanou recepturu betonové směsi firmy Zapa beton a.s., musí se na stavenišťe dovézt pomocí autodomíchávače. Pomocí výložníku autodomíchávače se bude betonová směs ukládat do bednění. Výška volného pádu betonové směsi nesmí být větší než 1,5 m. Kam autodomíchávač nedosáhne svým výložníkem, je potřeba betonovou směs dopravit do bednění pomocí stavebních kbelíků. Betonová směs se bude následně rozhrnovat lopatami nebo zednickými lžícemi a zároveň hutnit ponorným vibrátorem. Při betonáži je nutné dávat pozor, aby se výztuž nijak nezdeformovala.

6.7.15 Odbednění výtahové šachty a zřízení zásypu

Po technologické pauze se odbední stěny ve výtahové šachtě. Délku technologické pauzy může ovlivnit teplota a počasí okolního prostředí. Statikem je navrženo, že odbedňování konstrukcí může nastat při 65% pevnosti betonu. U betonu třídy C 25/30 je 65% pevnosti betonu 19,5 MPa. Při odbedňování je potřeba dbát zvýšené opatrnosti, aby se neporušily nově vzniklé konstrukce stěn výtahové šachty. Vnitřní bednění se ponechá pro následnou betonáž základové desky bytového domu. Po odšroubování matic se vnější bednění oddělá. Následně ponechané vnitřní bednění se přichytí ke stěnám výtahové šachty pomocí stejných matic a závitové tyče. Tím se docílí stability vnitřního bednění pro základovou desku bytového domu.

Po odbednění vnějšího bednění stěn výtahové šachty se začne vozit a hutnit štěrk frakce 0-63 mm v 60 cm manipulačním prostoru. Doprava štěrku bude ze stavebnin Stami Hranice s.r.o. pomocí nákladního automobilu MAN TGL 12.190. Štěrk bude sypán přímo do prostoru mezi stěny a stěnu výkopu a následně bude rozprostírán hráběmi a lopatami. Štěrk se bude poté hutnit vibračním pěchem Wacker Neuson BS 60-2i maximálně po 20 cm vrstvách. Výška zhutněného násypu bude končit 20 cm pod úrovní stěn výtahové šachty. Štěrk bude zhutněný na edometrický modul pružnosti $E_{oed} = 41 \text{ MPa}$.

6.7.16 Zřízení ležatého potrubí

Pro ležatou splaškovou a dešťovou kanalizaci je potřeba provést výkop rýh pomocí rypadlo-nakladače CAT 432E. Rypadlo-nakladač svou podkopovou lopatou o šířce 30 cm vykope dostatečnou hloubku rýh. Do rýh se nasype písek, na který bude následně pokládáno ležaté potrubí ve spádu 2,5 %. Po uložení potrubí se provede zásyp písku až do úrovně hloubky stavební jámy.

6.7.17 Sejmutí vrstvy zeminy

Zeminu je následně potřeba sejmut o 100 mm, aby byla rovina stavební jámy v hloubce -3,350 m = 261,65 m n. m. B.p.v. Výkop zeminy bude probíhat pomocí rypadlo-nakladače CAT 432E, který bude následně zeminu nakládat na nákladní automobil Tatra 815 S3. Sejmutím zeminy vznikne základová spára, kterou je nutno dočistit. V místě pod schodištěm je nutné výkop snížit ještě o dalších 100 mm, aby se zde mohl osadit polystyrén. Vyměření bude provádět vedoucí čtyři a dočištění bude provádět pomocný pracovník.

6.7.18 Zřízení štěrkového podsypu

Následně se začne navážet štěrk frakce 16-32 mm podobně, jako tomu docházelo pod základovou deskou výtahové šachty viz. kapitola 6.7.6 Zřízení štěrkového podsypu. Štěrk se bude dovážet ze stavebnin Stami Hranice s.r.o. pomocí nákladního automobilu MAN TGL 12.190. Zhutňování štěrkového podsypu se bude provádět pomocí vibrační desky Wacker Neuson DPU 6055. Tloušťka vrstvy štěrku nebude menší než 10 cm. Rovina zhutněného štěrku bude navazovat na vodorovnou rovinu pilot. Štěrk bude zhutněný na edometrický modul pružnosti $E_{oed} = 50 \text{ MPa}$.

6.7.19 Položení extrudovaného polystyrenu

Pro zamezení vzniku tepelného mostu je potřeba položit extrudovaný polystyren pod základovou desku. Uložení polystyrénu bude zhotoveno v celém

rozsahu, jak je uvedeno v projektové dokumentaci. Polystyren je nutno ukládat na vyrovnaný a zhutněný povrch štěrkového polštáře.

6.7.20 Zakotvení betonářské výztuže do všech ostatních pilot

Zakotvení betonářské výztuže do všech pilot, které ještě nemají zakotvenou výztuž, bude zakotvení probíhat stejně, jak je popsáno v kapitole 6.7.7. Zakotvení betonářské výztuže do pilot pod výtahovou šachtou.

6.7.21 Vytyčení základové desky

Vytyčení základové desky bude realizováno geodetem a pomocným pracovníkem. Geodet pomocí GNSS přijímače a displeje vyměří a následně vyznačí místo, kde se budou později nacházet rohy základové desky bytového domu. Vyznačení bude provedeno dřevěnými kolíky, které následně pomocný pracovník zvýrazní značkovacím sprejem.

6.7.22 Zřízení bednění základové desky BD a osazení PE folie

Bednění stěn základové desky bytového domu o výšce 240 mm, bude zřízeno ze čtyř dřevěných prken šířky 80 mm. Prkna se opět položí vedle sebe a kolmými prkny a vruty se přichytí k sobě. Poté se takto vzniklá deska položí do svislé polohy na místo, kde následně vznikne líc základové desky bytového domu. Dřevěná deska bude podepřena podporou v jedné úrovni zakotvenou o dřevěný kolík délky 25 cm do země. Bednění se znovu udělá na každé straně o 4 cm větší, než je uvedeno v projektové dokumentaci, na následné položení bednění pro stěny v suterénu. Ponechané vnitřní bednění stěn výtahové šachty zde také bude sloužit jako bednění základové desky.

Na vytvořený štěrkový podsyp a polystyren se uloží PE folie. Folie se stykuje s přesahem minimálně 30 cm a spojuje lepící páskou. Folie se pokládá na zhutněný štěrk nebo polystyren, a při pokládce je potřeba vyřezat otvory do PE folie pomocí zalamovacího nože v místech, kde jsou hlavy pilot a vyústění PVC tvarovek od kanalizací.

6.7.23 Armování základové desky BD

Jakmile se uloží PE folie, začnou se na ni ihned ukládat sítě KARI, aby nedošlo k odvanutí folie. Sítě Kari budou na distančních podložkách výšky 25 mm uloženy na folii pro zajištění dostatečného krytí výztuže. Je navrženo statikem, že se budou sítě v místě stykování překládat minimálně 0,5 m. Při armování základové desky je nutné dávat pozor, aby se dobře navázala a nezdeformovala výztuž vedená z piloty skrz základovou desku. Nad základovou desku bude také vyvedena tyčová betonářská

výztuž v místech, kde se budou následně vyskytovat železobetonové sloupy nebo svislé stěny suterénu.

6.7.24 Osazení bentonitového bobtnavého pásku

Na vrchní stranu stěn výtahové šachty je potřeba osadit těsnící pásek proti průsaku vody do konstrukce. Osazení bentonitového bobtnavého pásku MIRRA WATERSTOP 20 x 15 se provádí stejně jako v kapitole 6.7.12. Osazení bentonitového bobtnavého pásku.

6.7.25 Betonáž základové desky BD

Po osazení bobtnavého pásku se začne s betonáží základové desky bytového domu. Betonáž bude probíhat pomocí autočerpadla Schwing S 39 SX a autodomíchávače Mercedes-Benz Arocs 3336 B. Postup prací je znázorněn ve výkresu P.5 Schéma betonáže základové desky. Po přijetí na stavbu se zkontroluje technický stav autočerpadla, poté se začne se zapatkováním. Výložník autočerpadla se rozloží a nasměruje na nejvzdálenější místo pro betonáž. Následně se na vyústění výložníku osadí 2 m hadice jako prodloužení a zajištění dosahu autočerpadla. Poté přijede autodomíchávač a nacouvá k násypce autočerpadla. Nasměruje svůj výložník do násypky a začne sypat betonovou směs. Betonová směs je poté autočerpadlem dopravována na místo, kde následně bude vznikat základová deska bytového domu. Betonovou směs dále pracovníci rozhrnují hráběmi nebo lopatami a hutní ponorným vibrátorem. Betonová směs základové desky bytového domu se upraví vibrační lištou Schwamborn BAS 1 500V do roviny. Tloušťka základové desky bude 200 mm a výšku desky bude průběžně kontrolovat vedoucí čtyř pomocí rotačního laseru Hilti PR 2 – HS A12.

Základovou desku je nutno chránit v době její hydratace. Ochrana před vysycháním bude probíhat pomocí předem připravených hadic a následným kropením vodou.

Po technologické pauze se odbední základová deska bytového domu. Délku technologické pauzy může ovlivnit teplota a počasí okolního prostředí. Statikem je navrženo, že odbedňování konstrukcí může nastat při 65% pevnosti betonu. U betonu třídy C 25/30 je 65% pevnosti betonu 19,5 MPa. Při odbedňování základové desky je nutno dbát na opatrnost, aby se beton nijak neponičil. Postup odbedňování je bude stejný jako v kapitole 6.7.11 Odbednění základové desky výtahové šachty. Pro odbednění budou pracovníci používat ocelová páčidla, kladiva a AKU vrtačku Hitachi DV18DJL.

6.8 Jakost a kontrola

Popis kontrol je vypracován v samostatné příloze P.14 Kontrolní a zkušební plán pro základové konstrukce. Kontroly budou prováděny stavbyvedoucím, vedoucím čety, geodetem, statikem a technickým dozorem stavebníka. Dokladem o provedení kontrol bude zápis do stavebního deníku. O provedení předání a převzetí pracoviště bude zhotoven samostatný protokol.

6.8.1 Vstupní kontroly

Kontrola projektové dokumentace a dalších dokumentů
Kontrola předání a převzetí pracoviště
Kontrola převzatých geodetických bodů
Kontrola provedených zemních prací
Kontrola zabezpečení stavební jámy
Kontrola způsobilosti pracovníků
Kontrola materiálu a jeho skladování

6.8.2 Mezioperační kontroly

Kontrola klimatických podmínek
Kontrola způsobilosti pracovníků
Kontrola strojů a nářadí
Kontrola vytyčení pilot
Kontrola polohy vrtné soupravy
Kontrola provádění vrtaných pilot
Kontrola osazení armokoše
Kontrola betonové směsi
Kontrola betonáže pilot
Kontrola provedených pilot
Kontrola vytyčení výtahové šachty
Kontrola výkopu výtahové šachty
Kontrola ležatého potrubí
Kontrola základové spáry
Kontrola štěrkového podsypu pod základovými konstrukcemi
Kontrola vytyčení základových konstrukcí
Kontrola zřízení bednění pro základové konstrukce
Kontrola uložení výztuže
Kontrola osazení bentonitového bobtnavého pásku
Kontrola betonáže základových konstrukcí
Kontrola odbedňování základových konstrukcí

Kontrola štěrkového zásypu

Kontrola ošetřování betonu

6.8.3 Výstupní kontroly

Kontrola provedených betonových konstrukcí

Kontrola pevnosti betonu

Kontrola dokumentace

6.9 BOZP

Všichni pracovníci, pohybující se na staveništi, musí být proškoleni o bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Záznam o školení BOZP stavbyvedoucí důkladně uschová, aby jej mohl v případě nutnosti předložit.

Pracovníci jsou povinni používat ochranné pracovní pomůcky, které jim poskytne zhotovitel.

Tímto tématem se podrobněji zabývá kapitola 8.BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI.

Právní předpisy, vyhlášky a nařízení vlády, kterými je řešeno zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci:

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

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. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, a jeho novela č. 467/2020 Sb.,

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

Nařízení vlády č. 375/2017 Sb., o vzhledu, umístění a provedení bezpečnostních značek a značení a zavedení signálu,

Zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, a jeho novela č. 88/2016 Sb.,

Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů,

Nařízení vlády č. 201/2010 Sb., o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu, a jeho novela č. 170/2014 Sb.,

Zákon č. 133/1985 Sb., České národní rady o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů,

Vyhláška č. 20/2012 Sb., kterou se mění vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby,

Vyhláška č. 192/2005 Sb., kterou se mění vyhláška Českého úřadu bezpečnosti práce č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ve znění pozdějších předpisů,

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

Vyhláška č. 77/1965 Sb., o výcviku, způsobilosti a registraci obsluh stavebních strojů

Nařízení vlády č. 495/2001 Sb., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků

6.10 Ekologie

U výjezdů ze staveniště bude k dispozici tlaková myčka Kärcher K 4 Power control, kterou se budou umývat stroje opouštějící staveniště. V případě, že dojde k znečištění místní komunikace, zajistí stavbyvedoucí údržbový stroj, například od firmy Ekoltes Hranice a.s., aby vozovku uklidil.

Na staveništi se budou nacházet kontejnery pro tříděný a směsný odpad. Všechny odpady vzniklé při betonáži nebo výkopových pracích budou vkládány a tříděny do těchto kontejnerů. Odvoz a likvidaci odpadů bude mít na starosti smluvně dohodnutá firma. Písemné doklady o likvidaci odpadů budou následně doloženy u kolaudace stavby. Likvidace vzniklých odpadů se bude řídit podle zákona č. 541/2020 Sb. Zákon o odpadech a vyhlášky č. 8/2021 Sb. o Katalogu odpadů a posuzování vlastností odpadů.

Tabulka 33: Tabulka odpadu pro základové konstrukce

Kód odpadu	Název odpadu	Kategorie odpadu
17 01 01	Beton	O
17 02 01	Dřevo	O
17 02 02	Sklo	O
17 02 03	Plasty	O
17 04 05	Železo a ocel	O
17 04 07	Směsné kovy	O
20 03 01	Směsný komunální odpad	O

Legenda:

O - ostatní odpady



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

7. NÁVRH STROJNÍ SESTAVY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Ondřej Hanzlíček

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Radka Kantová, Ph.D.

BRNO 2021

7.	Návrh strojní sestavy.....	125
7.1	Návrh rypadla na skrývku ornice a výkop stavební jámy	125
7.1.1	Rypadlo-nakladač CAT 432E	125
7.1.2	Rypadlo Volvo EW 160E.....	128
7.1.3	Porovnání rypadel	130
7.1.4	Závěr.....	131
7.2	Návrh stroje na odvoz zeminy na skládku.....	132
7.2.1	Tatra 815 S3	132
7.2.2	Mercedes-Benz Arocs 3248	134
7.2.3	Porovnání nákladních automobilů.....	137
7.2.4	Závěr.....	137
7.3	Návrh strojní sestavy pro horizontální přesun.....	138
7.3.1	Tahač MAN TGX 41.540 a podvalník Goldhofer STZ-VL4-55/80A	138
7.3.2	Tahač Volvo VTS3T (FH16) a podvalník Goldhofer STZ-VL 4-42/80A .	139
7.3.3	Porovnání soupravy pro horizontální přesun	140
7.3.4	Závěr.....	141
7.4	Návrh strojní sestavy pro přesun betonu.....	141
7.4.1	Mercedes-Benz Arocs 3336 B.....	141
7.4.2	Autočerpadlo SCHWING S 39 SX	142
7.4.3	Stacionární čerpadlo Putzmeister P730TD.....	145
7.4.4	Porovnání strojů	147
7.4.5	Závěr.....	148
7.5	Návrh vrtné soupravy.....	148
7.5.1	Varianta provádění pilot technologií C.F.A. - Casagrande B175 XP ...	148
7.5.2	Varianta provádění pilot technikou Kelly – Soilmec SR-45.....	150
7.5.3	Porovnání vrtných souprav.....	151
7.5.4	Závěr.....	152
7.6	Stroje pro dovoz řeziva, štěrku, výztuže drobného materiálu a nářadí ...	152
7.6.1	Valníkový nákladní automobil MAN 26.403FNL s hydraulickou rukou Palfinger PK 12 000	152
7.6.2	Nákladní automobil MAN TGL 12.190.....	153
7.6.3	Užitkový vůz Volkswagen Caddy	154
7.7	Nářadí	155

7. Návrh strojní sestavy

V této kapitole řeším co nejlepší volbu jak rypadla na sejmutí ornice a vykopání stavební jámy, tak návrh nákladního automobilu na následný odvoz zeminy. Vybral jsem si firmu Machyl s.r.o., Maléř group zemní práce s.r.o. a ARES Lipník n.B. s.r.o. Všechny tyto firmy mi poskytly ceny svých služeb, ve kterých je započtena sazba za strojníka, údržbu stroje a zapůjčení stroje bez DPH. Výsledky závěrů jsem shrnul v tabulkách a následném vyhodnocení.

Obecné parametry

Objem ornice: $2\,506\text{ m}^2 * 0,15\text{ m} = 375,9\text{ m}^3$

Objem nakypřené ornice: $375,9\text{ m}^3 * 1,25 = 469,88\text{ m}^3$

Objem nakypřené ornice ponechané na stavbě: $234,94\text{ m}^3$

Objem zeminy ve stavební jámě: $640,41\text{ m}^3$

Objem nakypřené zeminy ze stavební jámy: $640,41\text{ m}^3 * 1,25 = 800,51\text{ m}^3$

Vzdálenost na staveništi: 100 m

Maximální rychlost na staveništi: 10 km/h

Objemová hmotnost zeminy: 1800 kg/m^3

7.1 Návrh rypadla na skrývku ornice a výkop stavební jámy

7.1.1 Rypadlo-nakladač CAT 432E

Rypadlo-nakladač jsem zvolil kvůli výběru ze 2 variant nakládacích lopat na jednom stroji. CAT 432E bude použitý na skrývku ornice a následný výkop stavební jámy. Rypadlo-nakladač dosahuje maximální rychlosti až 40 km/h a dojede na stavbu sám.

Technické parametry

Objem přední lžíce: $1,0\text{ m}^3$

Objem svahové lžíce: $0,315\text{ m}^3$

Maximální horizontální dosah lžíce: 6 582 mm

Maximální dosah do hloubky: 5 292 mm

Koeficient plnění podle třídy rozpojitelnosti hornin: 0,96

Koeficient kvalifikace obsluhy: 1,0

Koeficient úhlu otáčení: 1,03

Koeficient opotřebení lopaty rypadla: 0,9

Koeficient poměru objemu lopaty a objemu korby nákladního vozidla: 0,94

Cena za pronájem včetně strojníka: 700 Kč/hodinu



Obrázek 35: Rypadlo-nakladač CAT 432E [10]

Teoretická doba pracovního cyklu rypadlo-nakladače

Kopání	15 s
Otočení/pojezd	15 s (u stavební jámy 10 s)
Nakládání	10 s
Otočení zpět/pojezd	15 s (u stavební jámy 10 s)
Celkem	55 s

Pracovní výkonnost stroje při provádění skrývky ornice

$$Q_{p,v} = \frac{3600}{55 \text{ s}} * 1 * 0,96 * 1 * 1,03 * 0,9 * 0,94 = 54,75 \text{ m}^3/\text{h}$$

Z důvodu horší rozpojitelnosti ornice snižují pracovní výkonnost stroje o 1/3.

$$Q_{p,v} = 54,75 \text{ m}^3/\text{h} * 2/3 = 36,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

Čas provádění skrývky ornice

$$t = \frac{375,9 \text{ m}^3}{36,5 \text{ m}^3/\text{h}} = 10,3 \text{ h}$$

Pracovní výkonnost stroje při výkopu stavební jámy

$$Q_{p,v} = \frac{3600}{45 \text{ s}} * 0,315 * 0,96 * 1 * 1,03 * 0,9 * 0,94 = 21,08 \text{ m}^3/\text{h}$$

Čas provádění výkopu stavební jámy

$$t = \frac{800,51 \text{ m}^3}{21,08 \text{ m}^3/\text{h}} = 37,98 \text{ h}$$

Celkové náklady za stroj

Celkový počet hodin: 10,3 h + 37,98 h = 48,28 h => **49 h**

Přeprava stroje na stavbu: 250 Kč

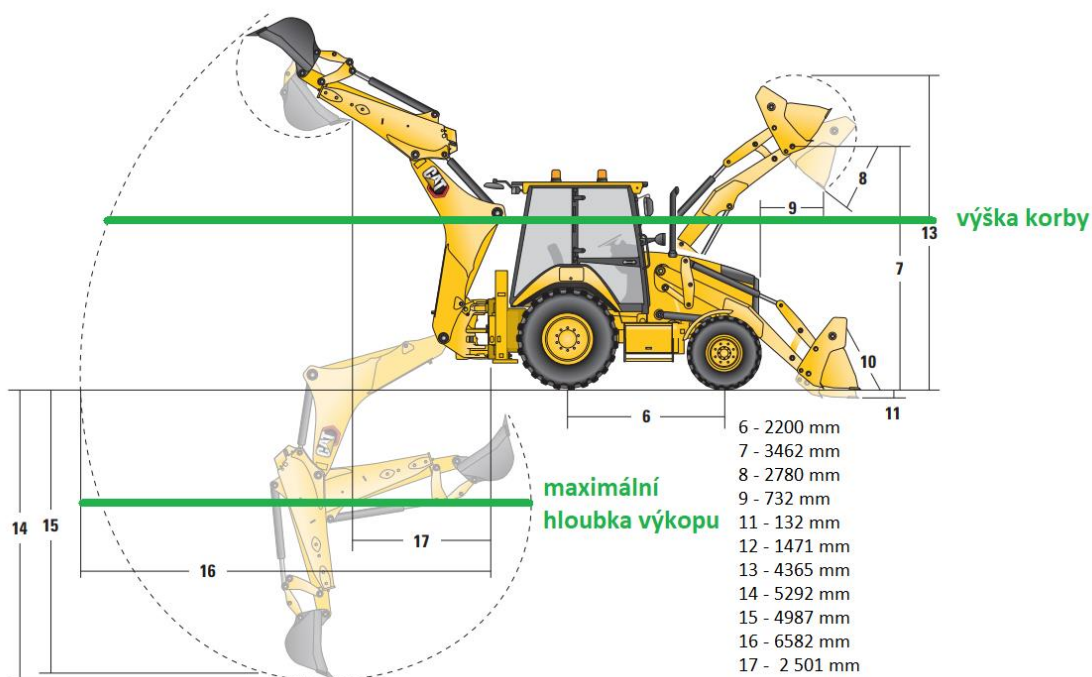
Celkové náklady za stroj: 49 hodin * 700 Kč/hodinu + 250 Kč = 34 550 Kč

Výpočet ceny za rypadlo při provádění pilot

Počet dní pilotáže: 10 dní

Počet hodin ve směně: 8 h

700 Kč/h * 10 dní * 8 h = 56 000 Kč



Obrázek 36: Diagram rypadlo-nakladače CAT 432E [11]

7.1.2 Rypadlo Volvo EW 160E

Rypadlo jsem zvolil kvůli větší tonáži stroje a potencionálně většímu výkonu. Stroj bude použitý na skrývku ornice a následný výkop stavební jámy. Volvo EW 160E dojde na stavbu samo bez použití podvalníku.

Technické parametry

Objem svahové lžíce: 0,78 m³

Výkon stroje: 115 kW

Operační váha: 17 250 kg

Maximální nosnost: 6 200 kg

Maximální rychlost: 35 km/h

Maximální dosah lžíce: 9 150 mm

Maximální dosah do hloubky: 5 730 mm

Koeficient plnění podle třídy rozpojitelnosti hornin: 0,96

Koeficient kvalifikace obsluhy: 1,0

Koeficient úhlu otáčení: 1,03

Koeficient opotřebení lopaty rypadla: 0,9

Koeficient poměru objemu lopaty a objemu korby nákladního vozidla: 0,94

Cena za pronájem včetně strojníka: 900 Kč/hodinu



Obrázek 37: Rypadlo Volvo EW 160E [10]

Teoretická doba pracovního cyklu rypadla

Kopání	15 s
Otočení/pojezd	10 s
Nakládání	10 s
Otočení zpět/pojezd	10 s
Celkem	45 s

Pracovní výkonnost stroje při provádění skrývky ornice

$$Q_{p,v} = \frac{3600}{45 \text{ s}} * 0,78 * 0,96 * 1 * 1,03 * 0,9 * 0,94 = 52,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

Čas provádění skrývky ornice

$$t = \frac{375,9 \text{ m}^3}{52,2 \text{ m}^3/\text{h}} = 7,2 \text{ h}$$

Pracovní výkonnost stroje při výkopu stavební jámy

$$Q_{p,v} = \frac{3600}{45 \text{ s}} * 0,78 * 0,96 * 1 * 1,03 * 0,9 * 0,94 = 52,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

Čas provádění výkopu stavební jámy

$$t = \frac{800,51 \text{ m}^3}{52,2 \text{ m}^3/\text{h}} = 15,34 \text{ h}$$

Celkové náklady za stroj

Celkový počet hodin: 7,2 h + 15,34 h = 22,54h => **23 h**

Přeprava stroje na stavbu: 600 kč

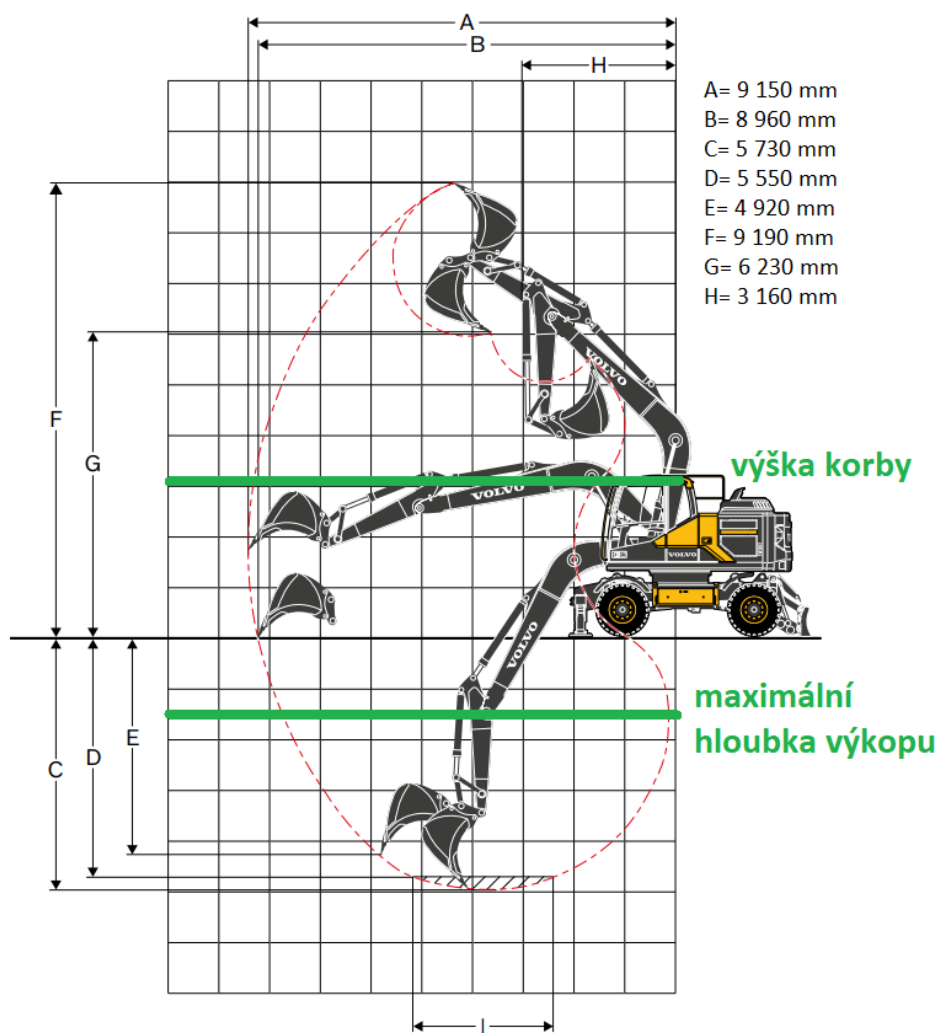
Celkové náklady za stroj: 23 hodin * 900 kč/hodinu + 600 kč = 21 300 kč

Výpočet ceny za rypadlo při provádění pilot

Počet dní pilotáže: 10 dní

Počet hodin ve směně: 8 h

900 kč/h * 10 dní * 8 h = 72 000 kč



Obrázek 38: Diagram rypadla Volvo EW 160E [12]

7.1.3 Porovnání rypadel

Porovnání rypadel pro skrývku ornice a výkop stavební jámy

Tabulka 34: Porovnání rypadel pro skrývku ornice a výkop stavební jámy

	CAT 432E	Volvo EW 160E
Objem lopaty [m ³]	1*/0,315**	0,78
Cena pronájmu stroje včetně strojníka [kč/h]	700	900
Čas provádění skrývky ornice [h]	10,3	7,2
Čas provádění výkopu stavební jámy [h]	33,5	13,53

Počet hodin pronájmu [h]	44	21
Cena celkem za stroj [kč]	34 550	21 300

* Objem přední lopaty

** Objem zadní lopaty

Porovnání rypadel pro nakládání vývrtku z pilot

Tabulka 35: Porovnání rypadel pro nakládání vývrtku z pilot

	CAT 432E	Volvo EW 160E
Objem lopaty [m ³]	1*/0,315**	0,78
Cena pronájmu stroje včetně strojníka [kč/h]	700	900
Předpokládané dny provádění pilot [den]	10	10
Počet hodin provádění pilot [h]	80	80
Cena celkem za stroj [kč]	56 000	72 000

7.1.4 Závěr

Dle výpočtu vyplývá, že rypadlo Volvo EW 160E je levnější než rypadlo-nakladač CAT 432E. Také časový faktor ukazuje, že práce s rypadlem Volvo EW 160E je rychlejší. Z důvodů lepších výsledků jak časových, tak i finančních budu dále počítat s rypadlem Volvo EW 160E.

Při porovnání ceny, za kterou by musel být pronajatý stroj pro nakládání a odvážení výkopku z pilot, jde jasně vidět, že rypadlo-nakladač CAT 432E vychází levněji než rypadlo Volvo EW 160E. Z tohoto důvodu volím pro práce kolem pilot rypadlo-nakladač CAT 432E.

7.2 Návrh stroje na odvoz zeminy na skládku

7.2.1 Tatra 815 S3

Tatra 815 S3 bude použita na odvoz ornice a zeminy ze stavební jámy na 4,0 km vzdálenou skládku nebo na pozemek. Celková únosnost stroje je 13,5 t, což odpovídá celkovému objemu 7,5 m³ zeminy.

Technické parametry

Maximální hmotnost nákladu: 13 500 kg

Maximální objem zeminy: 7,5 m³

Celková délka/šířka/výška: 7 400 mm/2 500 mm/3 130 mm

Nejvyšší rychlost: 90 km/h

Maximální výkon: 208 kW

Koeficient pro přepočítání zemin na rostlý stav: 1

Koeficient výkonového využití: 1

Koeficient časového využití: 0,83

Koeficient intenzity využití: 0,8

Výkon těžebního stroje: 115 kW

Cena za pronájem: 600 Kč/h

Vzdálenost skládky: 4,0 km



Obrázek 39: Nákladní automobil Tatra 815 S3 [10]

Teoretická doba trvání pracovního cyklu odvozu zeminy na skládku

$$\text{Doba naložení: } t_n = \frac{60 \cdot 7,5 \text{ m}^3}{52,2 \text{ m}^3/\text{h}} + 1 \text{ min} = 9,62 \text{ min}$$

$$\text{Doba odvozu zeminy: } t_{dp} = \frac{0,1 \text{ km}}{10 \text{ km/h}} + \frac{4,0 \text{ km}}{50 \text{ km/h}} = 0,09 \text{ h} = 5,4 \text{ min}$$

Doba vykládky zeminy: 1 min

$$\text{Doba návratu prázdného vozidla: } t_{dpr} = \frac{0,1 \text{ km}}{10 \text{ km/h}} + \frac{4,0 \text{ km}}{55 \text{ km/h}} = 0,083 \text{ h} = 4,96 \text{ min}$$

$$t_{cykl} = 9,62 \text{ min} + 5,4 \text{ min} + 1 \text{ min} + 4,96 \text{ min} = 20,98 \text{ min} = 1\,258,8 \text{ s}$$

Pracovní výkonnost stroje

$$Q_{p,v} = \frac{3600}{1\,258,8 \text{ s}} * 7,5 * 1 * 1 * 0,83 * 0,8 = 14,24 \text{ m}^3/\text{h}$$

Návrh počtu vozidel

$$P = \frac{20,98 \text{ min}}{9,62 \text{ min}} = 2,18 \text{ ks} \Rightarrow \mathbf{3 \text{ ks}}$$

Doba pro odvoz ornice na skládku

$$Q_{p,v} = \frac{234,94 \text{ m}^3}{3 * 14,24 \text{ m}^3/\text{h}} = 5,5 \text{ h} > 6 \text{ h}$$

Doba pro odvoz zeminy ze stavební jámy na skládku

$$Q_{p,v} = \frac{800,51 \text{ m}^3}{3 * 14,24 \text{ m}^3/\text{h}} = 18,74 \text{ h} = 19 \text{ h}$$

Teoretická doba trvání pracovního cyklu u přesunu ornice na staveništi

$$\text{Doba naložení: } t_n = \frac{60 \cdot 7,5 \text{ m}^3}{52,2 \text{ m}^3/\text{h}} + 1 \text{ min} = 9,62 \text{ min}$$

Doba odvozu zeminy: $t_{dp} = 2 \text{ min}$

Doba vykládky zeminy: 1 min

Doba návratu prázdného vozidla: $t_{dpr} = 2 \text{ min}$

$$t_{cykl} = 9,62 \text{ min} + 2 \text{ min} + 1 \text{ min} + 2 \text{ min} = 14,62 \text{ min} = 877,2 \text{ s}$$

Pracovní výkonnost stroje

$$Q_{p,v} = \frac{3600}{877,2 \text{ s}} * 7,5 * 1 * 1 * 0,83 * 0,8 = 20,44 \text{ m}^3/\text{h}$$

Návrh počtu vozidel

$$P = \frac{14,62 \text{ min}}{9,62 \text{ min}} = 1,52 \text{ ks} \Rightarrow \text{z důvodu úspor financí volím } \mathbf{1 \text{ ks}}$$

Doba pro odvoz ornice na deponii

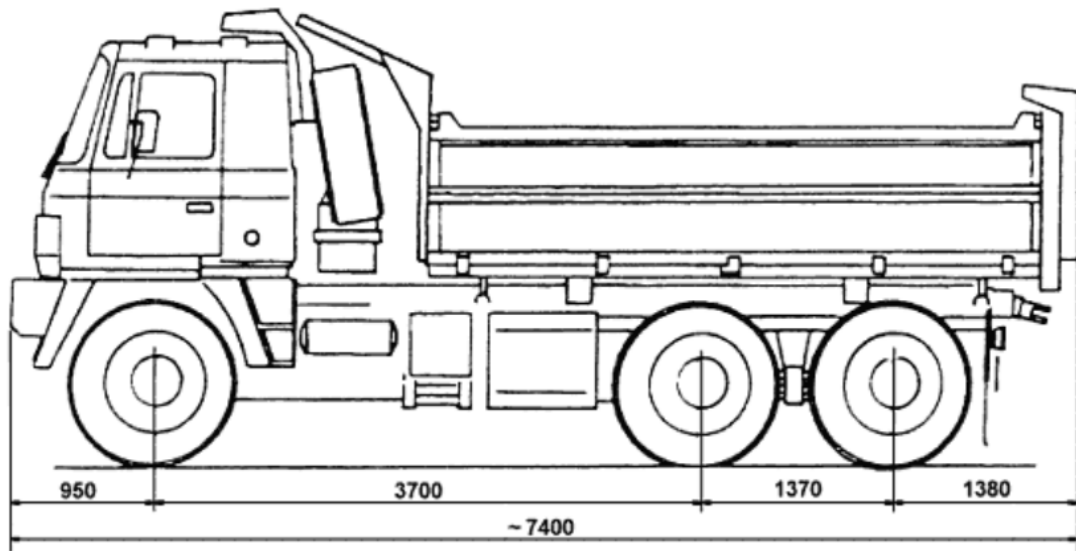
$$Q_{p,v} = \frac{234,94 \text{ m}^3}{20,44 \text{ m}^3/\text{h}} = 11,5 \text{ h} = 12 \text{ h}$$

Počet hodin pronájmu nákladního automobilu

$$(6 \text{ h} + 19 \text{ h}) * 3 \text{ ks} * 600 \text{ Kč/h} = 45\,000 \text{ Kč}$$

$$12 \text{ h} * 1 \text{ ks} * 600 \text{ Kč/h} = 7\,200 \text{ Kč}$$

$$\text{Celkem:} \quad 52\,200 \text{ Kč}$$



Obrázek 40: Rozměry nákladního automobilu Tatra 815 S3 [13]

7.2.2 Mercedes-Benz Arocs 3248

Mercedes-Benz Arocs 3248 se použije na odvoz ornice a zeminy ze stavební jámy na 4,0 km vzdálenou skládku nebo na pozemek. Celková únosnost stroje je 17,5 t, což odpovídá celkovému objemu 9,7 m³ zeminy.

Technické parametry

Maximální hmotnost nákladu: 17 500 kg

Provozní hmotnost: 14 500 kg

Maximální objem zeminy: 9,7 m³

Celková délka/šířka/výška: 8 900 mm/2 550 mm/3 356 mm

Nejvyšší rychlost: 90 km/h
 Maximální výkon: 350 kW
 Koeficient pro přepočet zemin na rostlý stav: 1
 Koeficient výkonového využití: 1
 Koeficient časového využití: 0,83
 Koeficient intenzity využití: 0,8
 Výkon těžebního stroje: 115 kW
 Vzdálenost skládky: 4,0 km
 Cena za pronájem: 850 Kč/h



Obrázek 41: Nákladní automobil Mercedes-Benz Arocs 3248 [9]

Teoretická doba trvání pracovního cyklu odvozu zeminy na skládku

$$\text{Doba naložení: } t_n = \frac{60 \cdot 9,7 \text{ m}^3}{52,2 \text{ m}^3/\text{h}} + 1 \text{ min} = 12,15 \text{ min}$$

$$\text{Doba odvozu zeminy: } t_{dp} = \frac{0,1 \text{ km}}{10 \text{ km/h}} + \frac{4,0 \text{ km}}{50 \text{ km/h}} = 0,09 \text{ h} = 5,4 \text{ min}$$

Doba vykládky zeminy: 1 min

$$\text{Doba návratu prázdného vozidla: } t_{dpr} = \frac{0,1 \text{ km}}{10 \text{ km/h}} + \frac{4,0 \text{ km}}{55 \text{ km/h}} = 0,083 \text{ h} = 4,96 \text{ min}$$

$$t_{cykl} = 12,15 \text{ min} + 5,4 \text{ min} + 1 \text{ min} + 4,96 \text{ min} = 23,51 \text{ min} = 1\,410,6 \text{ s}$$

Pracovní výkonnost stroje

$$Q_{p,v} = \frac{3600}{1\,410,6\text{ s}} * 9,7 * 1 * 1 * 0,83 * 0,8 = 16,44\text{ m}^3/\text{h}$$

Doba pro odvoz ornice na skládku

$$Q_{p,v} = \frac{234,94\text{ m}^3}{3 * 16,44\text{ m}^3/\text{h}} = 4,76\text{ h} = 5\text{ h}$$

Doba pro odvoz zeminy ze stavební jámy na skládku

$$Q_{p,v} = \frac{800,51\text{ m}^3}{3 * 16,44\text{ m}^3/\text{h}} = 16,23\text{ h} \Rightarrow 17\text{ h}$$

Návrh počtu vozidel

$$P = \frac{23,51\text{ min}}{12,15\text{ min}} = 1,93\text{ ks} \Rightarrow \text{kvůli větší rezervě volím } \mathbf{3\text{ ks}}$$

Teoretická doba trvání pracovního cyklu u přesunu ornice na staveništi

$$\text{Doba naložení: } t_n = \frac{60 * 9,7\text{ m}^3}{52,2\text{ m}^3/\text{h}} + 1\text{ min} = 12,15\text{ min}$$

$$\text{Doba odvozu zeminy: } t_{dp} = 2\text{ min}$$

$$\text{Doba vykládky zeminy: } 1\text{ min}$$

$$\text{Doba návratu prázdného vozidla: } t_{dpr} = 2\text{ min}$$

$$t_{cykl} = 12,15\text{ min} + 2\text{ min} + 1\text{ min} + 2\text{ min} = 17,15\text{ min} = 1029\text{ s}$$

Pracovní výkonnost stroje

$$Q_{p,v} = \frac{3600}{1029\text{ s}} * 9,7 * 1 * 1 * 0,83 * 0,8 = 22,53\text{ m}^3/\text{h}$$

Doba pro odvoz ornice na deponii

$$Q_{p,v} = \frac{234,94\text{ m}^3}{22,53\text{ m}^3/\text{h}} = 10,43\text{ h} \Rightarrow 11\text{ h}$$

Návrh počtu vozidel

$$P = \frac{17,15\text{ min}}{12,15\text{ min}} = 1,41\text{ ks} \Rightarrow \text{z důvodu úspor financí volím } \mathbf{1\text{ ks}}$$

Počet hodin pronájmu nákladního automobilu

$(5 \text{ h} + 17 \text{ h}) * 3 \text{ ks} * 850 \text{ Kč/h} = 56\,100 \text{ Kč}$

$11 \text{ h} * 1 \text{ ks} * 850 \text{ Kč/h} = 9\,350 \text{ Kč}$

Celkem 65 450 Kč

7.2.3 Porovnání nákladních automobilů

Tabulka 36: Porovnání nákladních automobilů

	Tatra 815 S3	Mercedes-Benz Arocs 3248
Objem korby [m ³]	7,5	9,7
Cena pronájmu stroje včetně řidiče [Kč/h]	600	850
Teoretická doba jednoho cyklu odvozu ornice na skládku [min]	6	5
Počet vozidel pro odvoz zeminy na skládku [ks]	3	3
Počet vozidel pro odvoz zeminy na pozemku	1	1
Doba odvozu zeminy na skládku [h]	25	23
Doba odvozu ornice na pozemku [h]	12	11
Cena celkem za stroj [Kč]	52 200	65 450

7.2.4 Závěr

Dle výpočtu vyplývá, že nákladní automobil Tatra 815 S3 je levnější než Mercedes-Benz Arocs 3248. Z důvodu nižších finančních nákladů volím nákladní automobil Tatra 815 S3 jako lepší variantu pro odvoz zeminy.

Pro zemní práce jako je skrývka ornice a výkop stavební jámy bude nejlepší kombinace rypadla Volvo EW 160E a nákladního automobilu Tatra 815 S3. Kombinace těchto strojů je neúspornější jak z hlediska času, tak i finančních prostředků.

7.3 Návrh strojní sestavy pro horizontální přesun

V této kapitole řeším přepravu vrtné soupravy Soilmec SR-45, která váží 39,5 t. Pro přepravu budu porovnávat ze 2 variant souprav tahače s hlubinným podvalníkem. Jedna souprava je od firmy AutoDREI s.r.o. z nedalekých Drahotuš u Hranic a druhá souprava je od firmy Hanyš – Jeřábnické práce s.r.o., která má pobočku v Olomouci, kde se vrtná souprava nachází.

Parametry převáženého nákladu

Vrtná souprava Soilmec SR-45

Celková hmotnost: 39 500 kg

Ložná délka vrtné soupravy: 4 740 mm

Celková délka vrtné soupravy: 15 270 mm

Šířka vrtné soupravy: 2 550 mm

Výška vrtné soupravy: 3 394 mm

7.3.1 Tahač MAN TGX 41.540 a podvalník Goldhofer STZ-VL4-55/80A

Soupravu tahače MAN TGX 41.540 a podvalníku Goldhofer STZ-VL4-55/80A poskytuje firma AutoDREI s.r.o. Souprava tahače a podvalníku pojede do 40 km vzdáleného Olomouce pro vrtnou soupravu.

Šířka tahače/podvalníku: 2,5 m/2,75 m

Výška tahače/podvalníku: 3,58 m/2,25 m

Celková hmotnost prázdné soupravy: 34 120 kg

Celková hmotnost naložené soupravy: 34 120 kg + 39 500 kg = 73 880 kg

Počet náprav podvalníku: 4 nápravy

Zatížení jednotlivých náprav podvalníku: 4 * 10 000 kg

Poloměr otáčení: 14,00 m

Celková délka soupravy: 22,20 m

Ujetá vzdálenost prázdné soupravy: 40 km

Ujetá vzdálenost naložené soupravy: 40 km

Cena prázdné soupravy: 50 kč/km

Cena naložené soupravy: 70 kč/km

Cena naložení a vyložení nákladu: 1 000 kč/hod

Cena doprovodného vozidla: 10 kč/km



Obrázek 42: MAN TGX 41.540 a podvalník Goldhofer STZ-VL4-55/80A [14]

Teoretická doba naložení/vyložení vrtné soupravy

Rozpojení hlubinného podvalníku	4 min
Naložení/vyložení vrtné soupravy	6 min
Upevnění/odjištění vrtné soupravy	10 min
Spojení hlubinného podvalníku	5 min
Celková doba naložení/vyložení	25 min = 0,83 hod

Finanční náklady za soupravu:

$$40 \text{ km} * 50 \text{ Kč/km} + 40 \text{ km} * 70 \text{ Kč/km} + 80 \text{ km} * 10 \text{ Kč/km} + 0,83 \text{ h} * 2 * 1\,000 \text{ Kč/h} \\ = 7\,260 \text{ Kč}$$

7.3.2 Tahač Volvo VTS3T (FH16) a podvalník Goldhofer STZ-VL 4-42/80A

Soupravu tahače MAN TGX 41.540 a podvalníku Goldhofer STZ-VL 4-42/80 A poskytuje firma Hanyš s.r.o. Firma poskytující převoz se nachází společně s vrtnou soupravou v Olomouci.

Šířka tahače/podvalníku: 2,5 m/2,55 m

Výška tahače/podvalníku: 3,52 m/2,1 m

Celková hmotnost prázdné soupravy: 35 380 kg

Celková hmotnost naložené soupravy: 35 380 kg + 39 500 kg = 74 880 kg

Počet náprav podvalníku: 4 nápravy

Zatížení jednotlivých náprav podvalníku: 4 * 10 000 kg

Poloměr otáčení: 15,70 m

Celková délka soupravy: 22,80 m

Cena soupravy za 1 den (do 450 km): 21 000 Kč

Cena doprovodného vozidla (minimálně 4000): 12 Kč/km



Obrázek 43: Volvo VTS3T (FH16) a podvalník Goldhofer STZ-VL 4-42/80 A [15]

Finanční náklady za soupravu:

80 km * 12 Kč/km = 960 Kč < 4 000 Kč

1 den * 21 000 Kč + 4 000 Kč = 25 000 Kč

7.3.3 Porovnání soupravy pro horizontální přesun

Tabulka 37: Porovnání soupravy pro horizontální přesun

	MAN TGX 41.540 a podvalník Goldhofer STZ-VL4-55/80A	Volvo VTS3T (FH16) a podvalník Goldhofer STZ-VL 4-42/80 A
Šířka tahače/podvalníku [m]	2,5/2,75	2,5/2,55
Výška tahače/podvalníku [m]	3,58/2,25	3,52/2,1
Celková hmotnost prázdné soupravy [kg]	34 120	35 380
Počet náprav podvalníku [ks]	4	4
Zatížení jednotlivých náprav [kg]	4*10 000	4*10 000
Celková délka soupravy [m]	22,20	22,80

Cena celkem za stroj [kč]	7 260	25 000
------------------------------	-------	--------

7.3.4 Závěr

Z důvodu velkého rozdílu finančních nákladů volím soupravu MAN TGX 41.540 s podvalníkem Goldhofer STZ-VL4-55/80A. Souprava disponuje dostatečnou únosností, šířkou a délkou pro účel přepravy vrtné soupravy.

7.4 Návrh strojní sestavy pro přesun betonu

Posuzuji zde autočerpadlo SCHWING S 39 SX a stacionární čerpadlo SCHWING SP 750 od firmy Zapa Beton s.r.o. Beton je potřeba v nejbližším místě dopravit až 34,3 m. Na konci této kapitoly jsou stroje v tabulce porovnány a vyhodnoceny. Beton bude dovážěn z blízké betonárny Zapa Beton s.r.o., která má svou maximální hodinovou produkci 60 m³/h.

Obecné parametry

Celkový objem potřebného betonu na stavbu: 97 m³

Nejbližší místo: 34,3 m

7.4.1 Mercedes-Benz Arocs 3336 B

Autodomíhač Mercedes-Benz Arocs 3336 B bude zajišťovat dovoz čerstvého betonu z blízké betonárny Zapa a.s. na stavbu k čerpadlům. Cena za dovoz betonu je podle ceníku do 5 km 150 Kč/m³.

Vzdálenost k betonárce: 2,7 km

Maximální objem: 7 m³

Výkon: 268 kW

Konfigurace náprav: 6x4

Celková hmotnost: 26 000 kg



Obrázek 44: Mercedes-Benz Arocs 3336 B [16]

7.4.2 Autočerpadlo SCHWING S 39 SX

Autočerpadlo SCHWING S 39 SX bude dopravovat čerstvý beton z autodomíchávačů na místo, kde mají vznikat základy bytového domu. Autočerpadla firmy Zapa beton a.s. se nachází ve městě Hulín, které je vzdáleno 47,7 km od stavby. Za cestu na stavbu si pronajímatel účtuje 50 Kč/km.



Obrázek 45: Autočerpadlo SCHWING S 39 SX [17]

Výškový dosah: 38,70 m

Horizontální dosah: 34,65 m

Průměr potrubí: DN 125

Délka koncové hadice: 3,00 m

Rozbalovací výška: 8,90 m

Dopravní výkon: 136 m³/h

Podpěry - šířka vpředu: 7,94 m

- šířka vzadu: 6,40 m

- zatížení vpředu: 180 kN

- zatížení vzadu: 180 kN

Cena za pronájem včetně řidiče: 2650 Kč/hodinu

Jízda stroje tam a zpět: 50 Kč/km

Zapatkování/odpatkování autočerpadla: 15 min = 0,25 h

Umytí a povinná údržba autočerpadla podle ceníku Zapa Beton a.s.: 30 min = 0,5 h

Rozložení/složení výložníku: 15 min = 0,25 h

Standard času pro betonáře: 0,211 h/m³ (RTS)

Výpočet doby čerpání betonu z jednoho autodomíchávače: $\frac{7 \text{ m}^3}{19,6 \text{ m}^3/\text{h}} = 0,357 \text{ h}$

Nutný počet betonářů

Přepočet výkonnosti: 0,211 h/m³ = 4,74 m³/h

Počet pracovníků - 4 pracovníci: 6,77 m³/ 0,357 h

Doba jízdy autodomíchávače

Po staveništi: $\frac{0,1 \text{ km}}{10 \text{ km/h}} * 2 \text{ jízdy} = 0,02 \text{ h}$

Jízda z betonárny: $\frac{3 \text{ km}}{50 \text{ km/h}} = 0,06 \text{ h}$

Jízda ze staveniště: $\frac{3 \text{ km}}{55 \text{ km/h}} = 0,0545 \text{ h}$

Čas nakládky: 0,166 h

Čas vykládky: 0,357 h

Čas jednoho cyklu 0,658 h

Výkon autodomíchávače

7 m³ * 0,658 h = 4,606 m³/h

Určení počtu autodomíchávačů

$\frac{4,74 \text{ m}^3/\text{h}}{4,606 \text{ m}^3/\text{h}} = 1,03 \Rightarrow \mathbf{1 \text{ ks}}$

Počet cyklů

$\frac{97 \text{ m}^3}{7 \text{ m}^3} = 13,86 \Rightarrow 14 \text{ cyklů}$

Počet hodin pro vybetonování základové desky

14 cyklů * 0,658 h = 9,2 h => 10 h

Zaparkování + rozložení výložníku + betonáž + umytí a povinná údržba + složení výložníku + odparkování = 0,25 h + 0,25 h + 9,2 h + 0,5 h + 0,25 h + 0,25 h = 10,7 h = 11 h

Celkové náklady za stroj

11 h * 2 650 Kč/h = 29 150 Kč

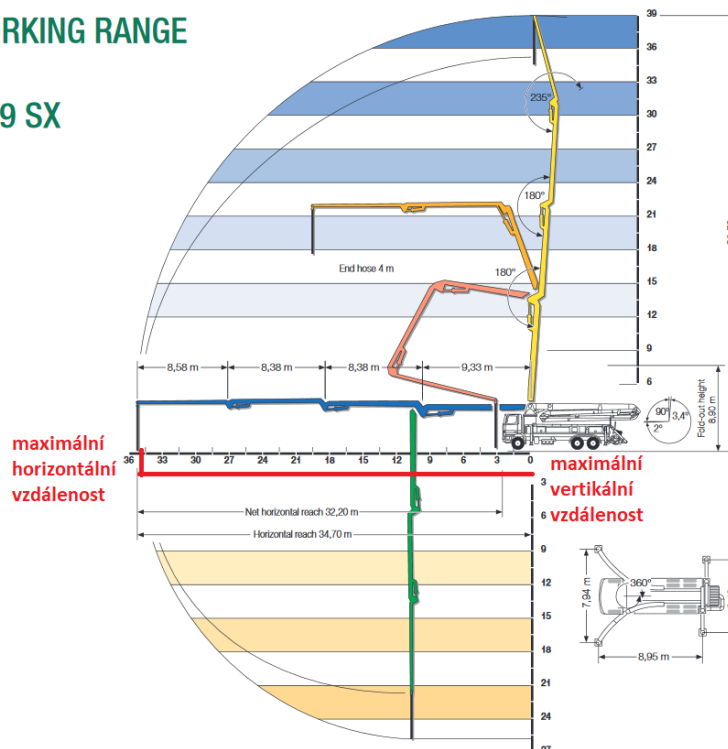
98 km * 50 Kč = 4 900 Kč

125 Kč/m/den * 2m * 1 den = 250 Kč

Celkem 29 150 + 4 900 + 250 = 34 300 Kč

WORKING RANGE

S 39 SX



Obrázek 46: Diagram autočerpádky SCHWING S 39 SX [17]

Použije se 2 m nástavec pro zaručení dopravy betonu do nejvzdálenějšího místa stavby.

Předpokládané náklady za pracovníky

Z důvodu nestrhnutí pracovníků při možných nepříznivých klimatických podmínkách volím další 2 pomocné pracovníky pro vystřídání při betonáži.

6 * 200 Kč/h * 10 h = 12 000 Kč

Náklad za autodomíchač

$7 \text{ m}^3 * 150 \text{ Kč/m}^3 * 14 \text{ cyklů} = 14\,700 \text{ Kč}$

7.4.3 Stacionární čerpadlo Putzmeister P730TD

Stacionární čerpadlo Putzmeister P730TD s výtlačnou horizontální vzdáleností 300 m spolehlivě dopraví za pomoci napojených hadic čerstvý beton na předem připravené místo, kde vznikne železobetonová základová deska. Čerpadlo a potřebné hadice přistaví na stavbu pronajímatel za pomoci nákladního automobilu.



Obrázek 47: Stacionární čerpadlo Putzmeister P730TD [18]

Dopravní výkon: $30 \text{ m}^3/\text{h}$

Váha: $2\,370 \text{ kg}$

Délka: $4\,667 \text{ mm}$

Výška: $1\,966 \text{ mm}$

Šířka: $1\,590 \text{ mm}$

Standard času pro betonáře: $0,303 \text{ h/m}^3$

Předpokládaná mzda za pracovníky: 200 Kč/h (RTS)

Cena za pronájem čerpadla s obsluhou: $1\,600 \text{ Kč/hodinu}$

Přistavení/odvoz čerpadla na stavbu: $1\,400 \text{ Kč}$

Pronájem hadic: 30 Kč/m/den

Zapatkování/odpatkování čerpadla: $15 \text{ min} = 0,25 \text{ h}$

Umytí a povinná údržba čerpadla: $30 \text{ min} = 0,5 \text{ h}$

Rozložení/složení hadic: $15 \text{ min} = 0,25 \text{ h}$

Výpočet doby čerpání betonu z jednoho autodomíchače (45% využití čerpadla):

$$\frac{7 \text{ m}^3}{13,5 \text{ m}^3/\text{h}} = 0,519 \text{ h}$$

Nutný počet betonářů

Přepočet výkonnosti: $0,303 \text{ h/m}^3 = 3,3 \text{ m}^3/\text{h}$

Počet pracovníků - 4 pracovníci: $6,84 \text{ m}^3 / 0,519 \text{ h}$

Doba jízdy autodomíchávače

Po staveništi: $\frac{0,1 \text{ km}}{10 \text{ km/h}} * 2 \text{ jízdy} = 0,02 \text{ h}$

Jízda z betonárny: $\frac{3 \text{ km}}{50 \text{ km/h}} = 0,06 \text{ h}$

Jízda ze staveniště: $\frac{3 \text{ km}}{55 \text{ km/h}} = 0,0545 \text{ h}$

Čas nakládky: 0,166 h

Čas vykládky: 0,519 h

Čas jednoho cyklu 0,82 h

Výkon autodomíchávače

$7 \text{ m}^3 * 0,82 \text{ h} = 5,74 \text{ m}^3/\text{h}$

Určení počtu autodomíchávačů

$\frac{3,3 \text{ m}^3/\text{h}}{5,74 \text{ m}^3/\text{h}} = 0,57 \Rightarrow \mathbf{1 \text{ ks}}$

Počet cyklů:

$\frac{97 \text{ m}^3}{7 \text{ m}^3} = 13,86 \Rightarrow 14 \text{ cyklů}$

Počet hodin pro vybetonování základové desky

$14 \text{ cyklů} * 0,82 \text{ h} = 11,48 \text{ h} \Rightarrow \mathbf{12 \text{ h}}$

Z důvodu předpokladu provádění betonáže v letním období a předpokladu chybějících pracovníků z důvodu čerpání dovolené, volím dvě pracovní čety s dvěma stacionárními čerpadly.

$14 \text{ cyklů} * 0,41 \text{ h} = 5,74 \text{ h} \Rightarrow \mathbf{6 \text{ h}}$

Zaparkování + rozložení výložníku + betonáž + umytí a povinná údržba + složení výložníku + odparkování = $0,25 \text{ h} + 0,25 \text{ h} + 5,74 \text{ h} + 0,5 \text{ h} + 0,25 \text{ h} + 0,25 \text{ h} = 7,24 \text{ h}$
= 8 h

Celkové náklady za stroj

$2 * 8 \text{ h} * 1 600 \text{ Kč/h} = 25 600 \text{ Kč}$

$4 * 1400 \text{ Kč} = 5 600 \text{ Kč}$ – přistavení/odvoz čerpadla

2 * 35m * 30 kč/m/den * 1 den = 2 100 kč
 Celkem 25 600 + 5 600 + 2 100 = 33 300 kč

Předpokládané náklady za pracovníky:

Z důvodu nestrhnutí pracovníků při možných nepříznivých klimatických podmínkách volím další 4 pomocné pracovníky pro vystřídání při betonáži.
 12 * 200 kč/h * 6 h = 14 400 kč

Náklad za autodomíchávač:

7 m³ * 150 kč/m³ * 14 cyklů = 14 700 kč

7.4.4 Porovnání strojů

Tabulka 38: Porovnání čerpadel betonu

	Autočerpadlo SCHWING S 39 SX	2 x Stacionární čerpadlo Putzmeister 730TD
Dopravní výkon [m ³ /h]	136	30
Standard času pro betonáře [h/m ³]	0,211	0,303
Počet pracovníků	4	8
Cena za čerpadlo [Kč]	34 300	33 300
Počet hodin pro betonáž [h]	10	6
Cena za autodomíchávač [Kč]	14 700	14 700
Předpokládané náklady za pracovníky [kč]	12 000	14 400
Cena celkem za kombinaci strojů	49 000	48 000
Náklady celkem za čerpadlo, autodomíchávač a pracovníky [kč]	61 000	62 400

7.4.5 Závěr

Čerpadla byla posouzena včetně nákladů za betonáře. I když má autočerpadlo vyšší dopravní výkon a standard času pro betonáře je nižší než u stacionárního čerpadla, tak z tabulky vyplývá, že v kombinaci s autodomíchávačem není takový cenový rozdíl mezi autočerpadlem a dvěma stacionárními čerpadly Putzmeister 730TD. Nicméně kvůli předpokladu možné absence pracovníků kvůli čerpání dovolené a horších klimatických podmínek a s tím spojený předpoklad nižší výkonnosti pracovníků volím autočerpadlo Schwing S 39 SX pro betonáž základové desky.

7.5 Návrh vrtné soupravy

Bytový dům je založen na pilotách o průměrech 600 a 750 mm, pro které je potřeba navrhnout vrtnou soupravu. Je navrženo 46 pilot a maximální délka navržených pilot je 9,5m. Celková délka pilot průměru 600 mm je 248 m a průměru 750 mm je 70 m. Na vrtání pilot posuzuji ze 2 variant vrtacích technologií. První varianta vrtání pilot je technologií C.F.A., na kterou jsem navrhl vrtnou soupravu Casagrande B175 XP a druhá varianta je vrtání pilot technikou Kelly pomocí vrtné soupravy Soilmec SR-45. Obě tyto vrtné soupravy včetně obsluhy pronajímá olomoucká firma BP STAVBY Morava s.r.o. Geologický průzkumem byla zjištěna hladina podzemní vody v hloubce 5 m pod terénem. Odvoz výkopku bude zajišťovat kombinace rypadla Volvo EW 160E a nákladního automobilu Tatra 815 S3.

7.5.1 Varianta provádění pilot technologií C.F.A. - Casagrande B175 XP

Pro variantu provádění pilot technologií C.F.A. jsem vybral vrtnou soupravu Casagrande B175 XP a přepravu betonu zajistí stacionární čerpadlo Cifa PCC 907/612 D8. Vrtnou soupravu převeze na stavbu souprava tahače MAN TGX 41.540 a podvalníku Goldhofer STZ-VL4-55/80A. Přepravu stacionárního čerpadla na stavbu zajistí pronajímatel.

Maximální hloubka vrtu: 18,5 m

Maximální průměr pilot: 900 mm

Výkon při 2200 ot/min: 194 kW

Hmotnost stroje s příslušenstvím: 40 000 kg

Cena za metr vrtání piloty průměru 600 mm: 1 330 Kč/m

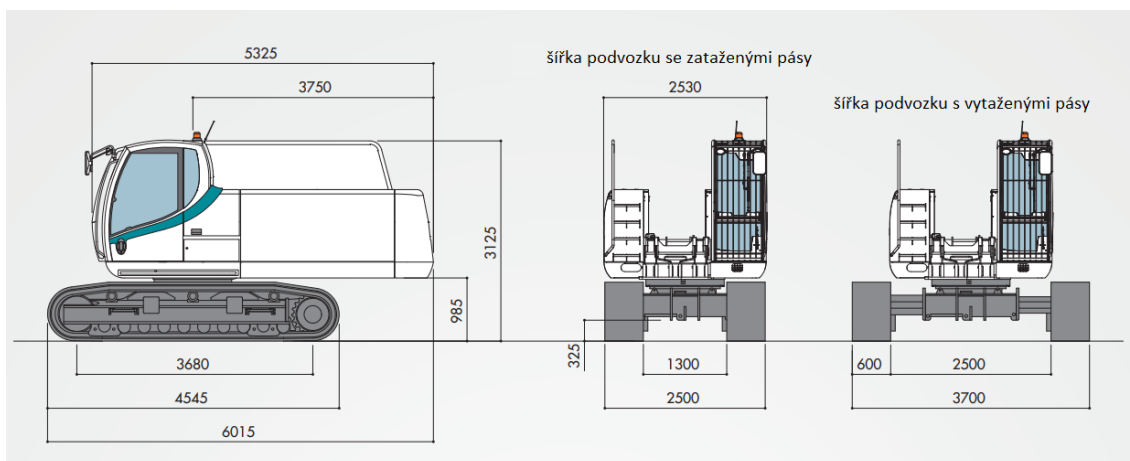
Cena za metr vrtání piloty průměru 750 mm: 2 564 Kč/m

Cena za dopravu, naložení a vyložení vrtné soupravy: 7 260 Kč

Cena za odvoz, naložení a vyložení vrtné soupravy: 7 260 Kč

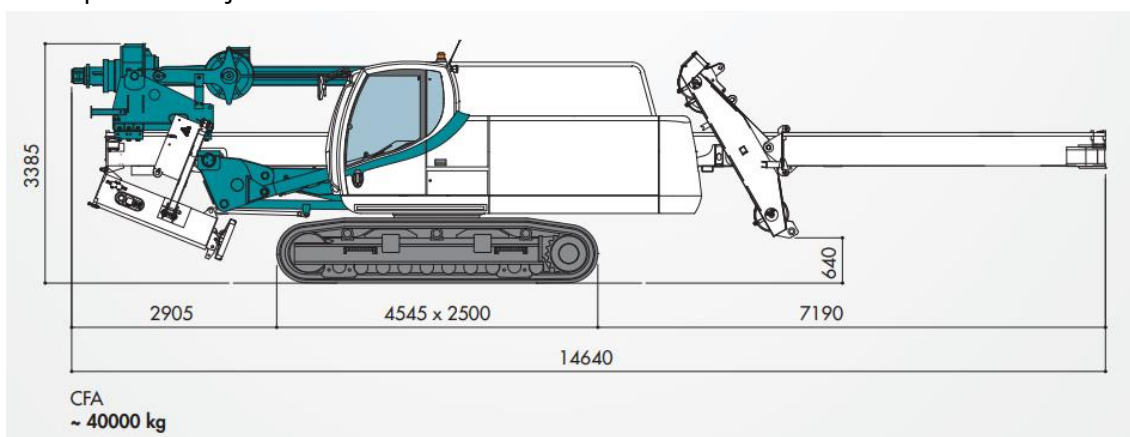
Cena za přistavení/odvezení stacionárního čerpadla: 4 000 Kč

Rozměry:



Obrázek 48: Casagrande B175 XP – C.F.A. Rozměry [19]

Transportní údaje:



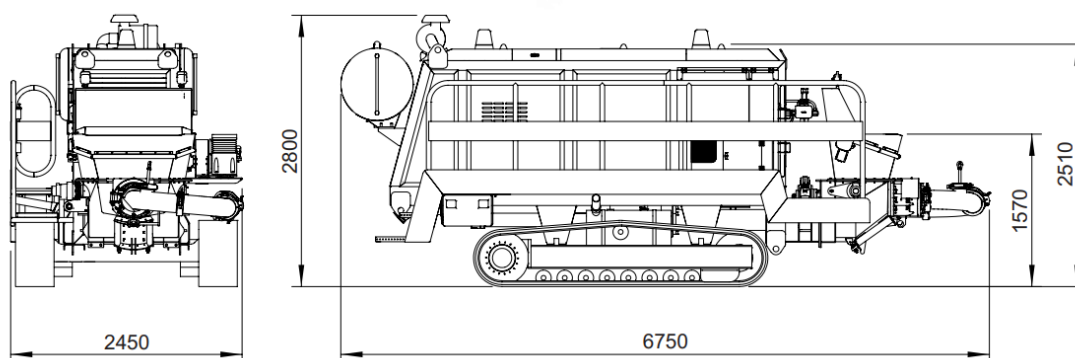
Obrázek 49: Casagrande B175 XP – C.F.A. Transportní údaje [19]

Stacionární čerpadlo Cifa PCC 907/612 D8

Hmotnost: 8 420 kg

Maximální rychlost: 4 km/h

Výkon čerpadla: 87 m³/h



Obrázek 50: Stacionární čerpadlo Cifa PCC 907/612 D8 [20]

Cena celkem

248 m (600 mm) * 1 330 Kč/m + 70 m (750 mm) * 2 564 Kč/m + 7 260 Kč (dovoz vrtné soupravy) + 7 260 Kč (odvoz vrtné soupravy) + 4 000 Kč (dovoz stacionárního čerpadla) + 4 000 (odvoz stacionárního čerpadla) Kč = 537 160 Kč

7.5.2 Varianta provádění pilot technikou Kelly – Soilmec SR-45

Jako druhou variantu jsem zvolil techniku Kelly se strojem, který je hmotnostně podobný jako vrtná souprava v předchozí variantě. Vrtná souprava bude převezena soupravou tahače MAN TGX 41.540 a podvalníku Goldhofer STZ-VL4-55/80A. Přepravu ocelových pažnic zajistí pronajímatel.

Maximální hloubka vrtu: 21 m

Šířka podvozku zataženého/roztaženého: 2 550/3 750 mm

Maximální průměr pilot: 1 500 mm

Výkon: 201 kW

Hmotnost stroje s příslušenstvím: 39 500 kg

Cena za metr vrtání piloty průměru 600 mm: 870 Kč/m

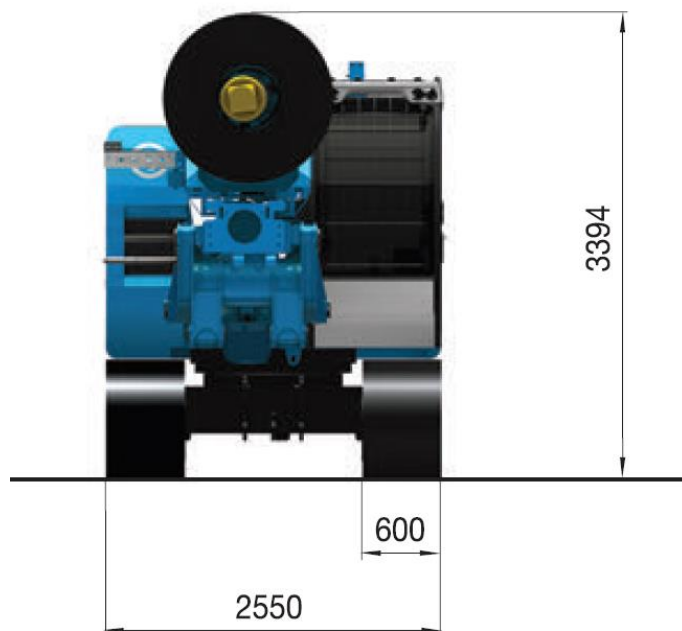
Cena za metr vrtání piloty průměru 750 mm: 1 879 Kč/m

Cena za dopravu, naložení a vyložení vrtné soupravy: 7 260 Kč

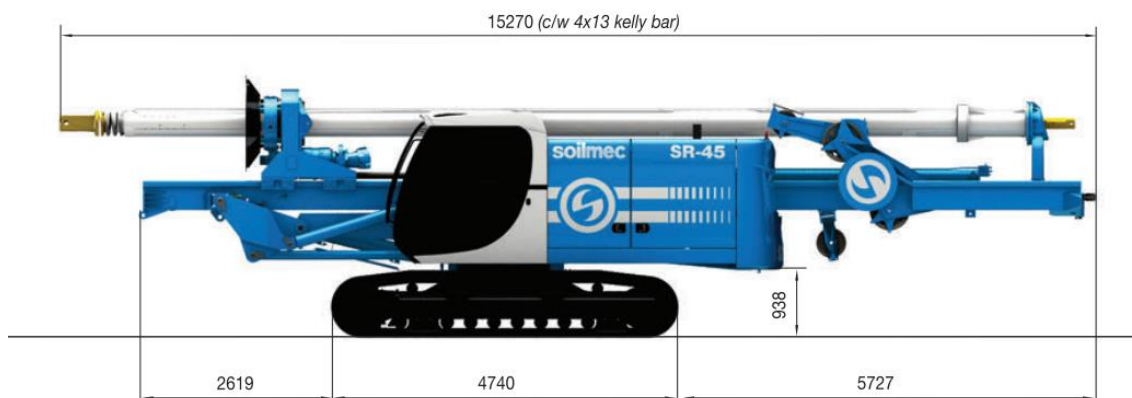
Cena za odvoz, naložení a vyložení vrtné soupravy: 7 260 Kč

Cena za přistavení/odvezení ocelových pažnic: 4 000 Kč

Transportní údaje:



Obrázek 51: Soilmec SR-45 Čelní pohled [21]



Obrázek 52: Soilmec SR-45 Boční pohled [21]

Cena celkem

248 m (600 mm) * 870 Kč/m + 70 m (750 mm) * 1 879 Kč/m + 7 260 Kč (dovoz vrtné soupravy) + 7 260 Kč (odvoz vrtné soupravy) + 4 000 Kč (ocelových pažnic) + 4 000 Kč (ocelových pažnic) Kč = 369 810 Kč

7.5.3 Porovnání vrtných souprav

Tabulka 39: Porovnání vrtných souprav

	Varianta C.F.A Casagrande B175 XP	Varianta Kelly Soilmec SR- 45
Maximální hloubka vrtu [m]	18,5	21
Maximální průměr pilot [mm]	900	1 500
Výkon [kW]	194	201
Hmotnost stroje s příslušenstvím [kg]	40 000	39 500
Cena za dopravu, naložení a vyložení vrtné soupravy [kč]	7 260	7 260
Cena za odvoz, naložení a vyložení vrtné soupravy [kč]	7 260	7 260
Cena za přistavení/odvezení ocelových pažnic/stacionárního čerpádku [kč]	4000	4000
Cena celkem [kč]	537 160	369 810

7.5.4 Závěr

V porovnání jsem shrnul vlastnosti jednotlivých technologií. Obě technologie splňují kritéria pro délku a průměr navrhovaných pilot. Po konzultaci s odborníkem z firmy BP STAVBY Morava s.r.o. volím však variantu s technikou Kelly kvůli zjištěné hladině podzemní vody v 5 m pod terénem. Podzemní voda při vrtání technologií C.F.A. by stále rozmáčela zeminu, tím pádem by byly práce delší, než by se očekávalo. Také z finančního hlediska je vrtání pilot se strojem Soilmec SR-45 výhodnější.

7.6 Stroje pro dovoz řeziva, štěrku, výztuže drobného materiálu a nářadí

Bytový dům je pod základovou deskou zhutněn štěrkovým podsypem o tloušťce 100 mm. Další štěrk je potřeba pro dosyp kolem zhotovené výtahové šachty. Štěrk bude dovážen ze stavebnin Stami Hranice s.r.o. vzdálených 2,0 km od staveniště. Dále je potřeba dovést řezivo a betonářskou výztuž. Řezivo bude dovezeno z Pilařská výroba KOTRLA a.s. a betonářská výztuž ze společnosti RAVEN CZ a.s.

7.6.1 Valníkový nákladní automobil MAN 26.403FNL s hydraulickou rukou Palfinger PK 12 000

Pro dovoz řeziva a betonářské výztuže se použije valníkový nákladní automobil MAN 26.403FNL s hydraulickou rukou Palfinger PK 12 000. Vůz bude pronajatý firmou Stami Hranice s.r.o. Tento nákladní automobil disponuje hydraulickou rukou s vidlemi vhodný pro naložení a vyložení výztuže nebo řeziva.

Technické parametry

Nosnost vozu: 13 500 kg

Celková únosnost hydraulické ruky při dosahu 4,5 m: 2 590 kg

Celková únosnost hydraulické ruky při dosahu 6,1 m: 1 910 kg

Maximální dosah hydraulické ruky: 6 100 mm

Ložná plocha (d x š): 6 200 x 2 440 mm

Výkon motoru: 294 kW

Hmotnost vozu: 12 500 kg

Max rychlost: 85 km/h



Obrázek 53: Valníkový nákladní automobil MAN 26.403FNL s hydraulickou rukou Palfinger PK 12 000 [9]

7.6.2 Nákladní automobil MAN TGL 12.190

Nákladní automobil MAN TGL 12.190 se použije při dovozu šterku a malých strojů na stavenišť. Součástí nákladního automobilu je sklopný kontejner o velikosti 6 m³. Vůz bude pronajatý firmou Stami Hranice s.r.o. Tento vůz je vhodný jak pro dovoz šterku, tak pro ponechání kontejneru na naložení dřeva vzniklého při kácení stromů a následného odvozu.

Technické parametry

Nosnost vozu: 6 790 kg

Ložná plocha (d x š x v): 3 700 x 2 000 x 750 mm

Výkon motoru: 140 kW

Objem kontejneru: 6 m³

Maximální rychlost: 90 km/h



Obrázek 54: Nákladní automobil MAN TGL 12.190 [9]

7.6.3 Uživatelský vůz Volkswagen Caddy

Užitkový vůz Volkswagen Caddy se použije pro dovoz nářadí a drobného materiálu. Tento vůz nabízí firma Stami Hranice s.r.o. pro dopravu materiálu na staveniště. Vůz disponuje velkým úložným prostorem a únosností.

Technické parametry

Nosnost vozu: 678 kg

Velikost vozu (d x š x v): 4 408 x 1 793 x 1 823 mm



Obrázek 55: Uživatelský vůz Volkswagen Caddy [9]

7.7 Nářadí

Všechno nářadí bude zapůjčené od firmy Stami Hranice s.r.o. z pobočky na ulici Družstevní. Doprava nářadí bude zajištěna nákladním automobilem MAN TGL 12.190.

Vibrační deska Wacker Neuson DPU 6055

Vibrační deska bude použita na zhutnění štěrkového polštáře pod základovou deskou.

Hmotnost: 478 kg
Úderná síla: 60 kN
Hutnící kapacita: 1 200 m ² /h
Spotřeba paliva: 2,2 l/h
Palivová nádrž: 7 l
Kontaktní plocha: 900 x 600 mm
Rozměry: 1 700 x 440 x 1 150 mm



Obrázek 56: Vibrační deska Wacker Neuson DPU 6055 [22]

Vibrační pěch Wacker Neuson BS 60-2i

S vibračním pěchem se bude zhutňovat štěrkový dosyp kolem zhotovené výtahové šachty.

Hmotnost: 66 kg
Maximální počet úderů: 700 ú/min
Rozměry: 673 x 343 x 965 mm



Obrázek 57: Vibrační pěch Wacker Neuson BS 60-2i [23]

Vibrační lišta na beton Schwamborn BAS 1 500V

Vibrační lať bude použita k horizontálnímu vyrovnání betonu základové desky.

Hmotnost: 11 kg
Šířka lišty: 1 500 mm
Otáčky: 2 500 – 8000 za minutu



Obrázek 58: Vibrační lišta Schwamborn BAS 1 500 V [24]

Nivelační přístroj, hliníkový stativ a 5 m nivelační lať GeoFennel FAL 24 set

Přenesení výšky od pevného bodu na následné vytyčení výšky stavební jámy bude zajištěno pomocí nivelačního přístroje.

Hmotnost: 11 kg
Šířka lišty: 1 500 mm
Otáčky: 2 500 – 8000 za minutu



Obrázek 59: Nivelační přístroj GeoFennel FAL 24 [25]

Rotační laser Hilti PR 2 – HS A12, klikový stativ PA 921 a laserový detektor PRA 20

Dodržení správné výšky při betonáži bude kontrolováno pomocí rotačního laseru a laserového detektoru.

Výdrž na baterii: 16 h
Provozní teplota: -20 až +50 °C
Přesnost: $\pm 0,5$ mm při 10 m
Provozní rozsah s laserovým přijímačem: 2 – 600 m



Obrázek 60: Rotační laser Hilti PR 2 – HS A12 [26]

Ponorný vibrátor Wacker Neuson M 1500 + těleso H45

Pro zmenšení obsahu vzduchu v betonu bude použit ponorný vibrátor.

Hmotnost: 5,3 kg
Napětí: 230 V
Přípojovací kabel: 5 m
Příkon: 1,5 kW
Průměr tělesa: 45 mm



Obrázek 61: ponorný vibrátor Wacker Neuson M 1500 + těleso H45HA [23]

Svářečka GeniTig 200 AC/DC, PULZ, PFC KOWAX

Svářečka bude použita při armování základových desek a stěn výtahové šachty. Při používání svářečky je nutné mít nasazenou svářečskou kuklu.

Hmotnost: 7,5 kg
Napětí: 230 V
Příkon: 5,8 kW
Metoda sváření: TIG HF AC/DC +
MMA
Jištění svářečky: 16 A



Obrázek 62: Svářečka GeniTig 200 AC/DC, PULZ, PFC KOWAX [27]

Kotoučová pila Hitachi C9BU2 NA

Kotoučová pila bude použita na zařezání latí pro následné zhotovení bednění.

Hmotnost: 6,8 kg
Napětí: 230 V
Hloubka řezání při 90°: 86 mm
Hloubka řezání při 45°: 65 mm
Průměr kotouče: 235 mm
Příkon: 2 kW



Obrázek 63: Kotoučová pila Hitachi C9BU2 NA [28]

Úhlová bruska Hitachi G23UBY

K zařezání ocelové výztuže v základové desce bude použita úhlová bruska.

<p>Hmotnost: 5 kg Napětí: 230 V Příkon: 2,6 kW Průměr kotouče: 230 mm</p>	 <p>Obrázek 64: Úhlová bruska Hitachi G23UBY [29]</p>
---	---

Vrtací kladivo Hitachi DH24PH

Časově delší a náročnější vrtání do betonu se bude provádět pomocí vrtacího kladiva.

<p>Hmotnost: 2,7 kg Počet úderů: 3950 úderů za minutu Napětí: 230 V Příkon: 0,73 kW</p>	 <p>Obrázek 65: Vrtací kladivo Hitachi DH24PH [28]</p>
---	--

Aku vrtačka Hitachi DV18DJL

Aku vrtačka bude sloužit pro případné sešroubování bednění základové desky.

<p>Hmotnost: 1,7 kg Napětí: 18 V Max. utahovací moment: 55 Nm</p>	 <p>Obrázek 66: Aku vrtačka Hitachi DV18DJL [28]</p>
---	--

Tlaková myčka Kärcher K 4 Power control

Tlaková myčka bude umístěna u výjezdu ze staveniště a bude sloužit pro umytí vozidel stavby.

Hmotnost: 14,4 kg
Napětí: 230 V
Průtok vody: 420 l/h
Příkon: 1,8 kW
Připojovací hadice: 5 m
Rozměry: 402 x 306 x 588 mm



Obrázek 67: Tlaková myčka K 4 Power control [30]

Ponorné čerpadlo Wacker Neuson PS2 500

Čerpadlo bude použito při čerpání dešťové vody ze studny.

Hmotnost: 9,5 kg
Napětí: 230 V
Průtok vody: 220 l/min
Příkon: 0,5 kW
Příslušenství: hadice C52 se spojkami



Obrázek 68: Ponorné čerpadlo Wacker Neuson PS2 500 [23]

Průmyslový vysavač Hitachi RNT1225

Průmyslový vysavač bude použit pro vysání zbytku betonu z děr v pilotách pro následnou aplikaci chemických kotev.

Hmotnost: 10 kg
Napětí: 230 V
Sací výkon: 3 660 l/min
Příkon: 1,2 kW
Objem nádoby: 25 l
Příslušenství: souprava pracovních nástavců, 2 ks sacích trubic



Obrázek 69: Průmyslový vysavač Hitachi [31]

Motorová pila Stihl MS 261 C-M

Motorová pila bude použita pro kácení stromů a k nařezání kusů řeziva pro zhotovení bednění.

Hmotnost: 4,9 kg
Délka lišty: 37 cm
Příkon: 3,0 kW
Objem palivové nádrže: 0,5 l
Hladina akustického výkonu: 116 dB



Obrázek 70: Motorová pila Stihl MS 261 C-M [32]



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

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Ondřej Hanzlíček

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Radka Kantová, Ph.D.

BRNO 2021

8.	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci	164
8.1	Základní informace a legislativa BOZP	164
8.2	Požadavky na zařízení staveniště	165
8.2.1	Obecné požadavky	165
8.2.2	Požadavky na přístupové komunikace	166
8.2.3	Požadavky na skladování a manipulaci s materiálem	166
8.3	Bezpečnost a ochrana zdraví při používání strojů	167
8.3.1	Zemní práce	167
8.3.1.1	Práce s rypadlem.....	167
8.3.1.2	Nákladní automobil.....	168
8.3.2	Základové práce.....	169
8.3.2.1	Vrtná souprava	169
8.3.2.2	Autočerpadlo a autodomíchávač.....	170
8.3.2.3	Vibrační deska a vibrační pěch.....	171
8.4	Bezpečnost a ochrana zdraví při používání a nářadí.....	171
8.4.1	Ruční nářadí	171
8.4.2	Elektrické nářadí	172
8.4.3	Motorové nářadí.....	173
8.5	Bedníčí a betonářské práce	173
8.6	Práce s výztuží, montáž, svařování	174
8.7	Požární bezpečnost	174

8. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

8.1 Základní informace a legislativa BOZP

Všichni pracovníci, pohybující se na staveništi, musí být proškoleni o bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Při školení stavbyvedoucí pracovníky seznámí s možnými riziky úrazu při práci a poté o tomto školení provede zápis do stavebního deníku a záznam o školení BOZP. Pracovníci tento záznam podepíší a tím potvrdí, že jsou obeznámeni s bezpečnostními opatřeními vůči rizikům úrazů vznikajících při práci. Záznam o školení BOZP stavbyvedoucí důkladně uschová, aby jej mohl v případě nutnosti předložit.

Pracovníci jsou povinni používat ochranné pracovní pomůcky, které jim poskytne zhotovitel. Staveniště bude opatřeno cedulemi upozorňující na možnosti úrazu a nutnosti nošení ochranných pracovních pomůcek.

Právní předpisy, vyhlášky a nařízení vlády, kterými je řešeno zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci:

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

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

Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, a jeho novela č. 467/2020 Sb.,

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

Nařízení vlády č. 375/2017 Sb., o vzhledu, umístění a provedení bezpečnostních značek a značení a zavedení signálu,

Zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, a jeho novela č. 88/2016 Sb.,

Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů,

Nařízení vlády č. 201/2010 Sb., o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu, a jeho novela č. 170/2014 Sb.,

Zákon č. 133/1985 Sb., České národní rady o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů,

Vyhláška č. 20/2012 Sb., kterou se mění vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby,

Vyhláška č. 192/2005 Sb., kterou se mění vyhláška Českého úřadu bezpečnosti práce č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ve znění pozdějších předpisů,

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

Vyhláška č. 77/1965 Sb., o výcviku, způsobilosti a registraci obsluh stavebních strojů

Nařízení vlády č. 495/2001 Sb., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků

8.2 Požadavky na zařízení staveniště

8.2.1 Obecné požadavky

Osoby pohybující se na staveništi musí být seznámeny s možnými riziky vznikající při pohybu na staveništi. Pracovníci musí být vybaveni ochrannými osobními pomůckami např. reflexní vestou a ochrannou přilbou.

Možnosti rizik při pohybu osob na staveništi

- Pád z volného okraje stavební jámy
- Stoupnutí na hřebík
- Uklouznutí, podvrtnutí nohy, zakopnutí
- Úder padajícím předmětem
- Úder pohyblivými částmi strojů
- Přejetí, naražení strojem

Bezpečnostní opatření proti rizikům vznikajících při pohybu osob na staveništi

- Po obvodě staveniště musí být oplocení s minimální výškou 1,8 m – navrženo 2 m oplocení TOI TOI
- Oplocení vybaveno cedulemi „Zákaz vstupu na staveniště“
- Uzamykatelné vjezdové brány
- Cedule na branách „pozor vstup na staveniště“ upozorňující na omezenou rychlost, v tomto případě 10 km/h a nutnost nošení OOPP
- Stavební jáma musí být zabezpečena proti pádu osob oplocením minimální výšky 1,1 m a minimální vzdálenosti od volného okraje 1,5m
- Pracovníci musí být vybaveni ochrannými osobními prostředky jako jsou: ochranná přilba, pracovní oděv, pevná pracovní obuv s ocelovou špičkou, reflexní vesta, ochranné brýle, ochranné pracovní rukavice a cizí osoby

žádající o vstup na staveniště musí být poučeni o možných rizicích na staveništi a vybaveni reflexní vestou a ochrannou přilbou

- Stavební materiál musí být skladován na skládce materiálu nebo v uzamykatelném kontejneru přesně tak, jak je popsáno v technologickém předpisu
- Odstranění možného nebezpečí způsobující naražení části těla osob, podvrtnutí nohy nebo zakopnutí na staveništi
- Ke stroji při práci je možné se přiblížit maximálně na 2 m, krátkodobý pobyt u stroje bez ochranných pomůcek proti hluku je možné ve vzdálenosti maximálně na 10 m
- Pravidelná údržba na staveništi

8.2.2 Požadavky na přístupové komunikace

Možnosti rizik přístupových cest

- Pohyb osob na přístupových komunikacích
- Hluk při průjezdu vozidel a zvýšená prašnost
- Pád vozidla do stavební jámy
- Malá šířka přístupové komunikace zabraňující průjezd vozidel

Bezpečnostní opatření proti rizikům vznikajících na přístupových komunikacích

- Osoby na přístupové komunikaci se nebudou na této komunikaci zdržovat déle, než je nutné
- Rychlost vozidel na staveništi je snížena na max. 10 km/h
- Šířka jednoproudé komunikace je min. 3 m a obousměrné 5 m
- Při zvýšené prašnosti se budou komunikace kropit vodou
- Minimální vzdálenost komunikace nesmí být menší než 0,6 m od objektu

8.2.3 Požadavky na skladování a manipulaci s materiálem

Možnosti rizik při skladování a manipulaci s materiálem

- Spadnutí skladovaného nebo přemísťovaného materiálu – špatná stabilita skladovaného materiálu nebo špatné uvázání materiálu
- Špatná přístupnost k materiálu z důvodu skladování několika druhů na sobě
- Promíchání druhů odpadů zapříčiněno špatným skladováním
- Hromadění dešťových vod zapříčiněno špatným odvodněním skládky materiálu

- Znehodnocení materiálu při dlouhodobému vlivu povětrnostních podmínek

Bezpečnostní opatření proti rizikům vznikajících při skladování a manipulaci s materiálem

- Materiál, jako je např. betonářská výztuž nebo armokoše, musí být skladován dle výrobce a na rovném zpevněném podkladu na podkladkách a proložkách ze dřevěných hranolů
- Sejmutou ornici je nutno skladovat na hromadách, které nejsou vyšší než 1,5 m
- Drobný materiál musí být uskladněn v uzamykatelných buňkách
- Skladování materiálu bude odpovídat návaznosti prací na stavbě
- Odpad vznikající při stavbě bytového domu bude roztříděn do odpadních kontejnerů
- Řezivo bude skladováno do maximální výšky 1,5 m na zpevněném podkladu a podkladkách

8.3 Bezpečnost a ochrana zdraví při používání strojů

Všem strojům je potřeba před použitím zkontrolovat technický stav a jestli mají návod k obsluze, technický list, kontakt na servis a protokol o údržbě. Pokud se při kontrole zjistí závada na stroji, je potřeba ji opravit ještě před použitím stroje.

8.3.1 Zemní práce

8.3.1.1 Práce s rypadlem

Možnosti rizik při práci s rypadlem

- Přimáčknutí nebo přiskřípnutí osob při nerozváženém používání stroje nebo při ztrátě stability stroje
- Zranění osob pohyblivými částmi strojů nebo materiálem padajícím z pracovního nářadí strojů
- Únik nebezpečných látek jako je palivo nebo olej ze stroje
- Polítlí elektrolytem z baterie
- Požár stroje
- Pád obsluhy při nástupu/výstupu z kabiny stroje nebo při údržbě stroje
- Popálení o výfukové zplodiny
- Převrácení stroje a následný pád do stavební jámy

Bezpečnostní opatření proti rizikům vznikajících při práci s rypadlem

- Nutnost nenabírat lopatou rypadla větší objem zeminy, než je objem lopaty
- Nevcházet pod pracovní nářadí stroje ve vzdálenosti dosahu stroje + 2 m. Tuto vzdálenost je možné překročit na viditelných místech jen po domluvě se strojníkem
- Pokud není stroj zabrzděn a zajištěn proti dalšímu pohybu, nesmí jej strojník opustit
- Obsluha stroje musí sedět v kabině se spuštěnou bezpečnostní páčkou
- Stroj nesmí přepravovat více než jednu osobu
- Stroj je nutno používat jen pro práce jemu určené
- Při ponechání stroje mimo provoz, je nutné pod něj dát plechovou nádobu na chytání případného úniku paliva
- Pravidelná údržba a kontrola stroje mezi dalším používáním
- Obsluha stroje musí být kompetentní k jeho užívání

8.3.1.2 Nákladní automobil

Možnosti rizik při práci s nákladním automobilem

- Přimáčknutí nebo přiskřípnutí osob při pohybu stroje nebo při ztrátě stability stroje
- Únik nebezpečných látek jako je palivo nebo olej ze stroje
- Polítí elektrolytem z baterie
- Poranění osob sklápěcím mechanismem
- Požár stroje
- Pád obsluhy při nástupu/výstupu z kabiny stroje nebo při údržbě nákladní plochy
- Pád naloženého materiálu z nákladního prostoru
- Popálení o výfukové zplodiny
- Převrácení stroje a následný pád do stavební jámy

Bezpečnostní opatření proti rizikům vznikajících při práci s nákladním automobilem

- Při pohybu nákladního automobilu nesmí stát žádná osoba v jeho jízdní dráze
- Při ponechání stroje mimo provoz, je nutné pod něj dát plechovou nádobu na chytání případného úniku paliva
- Zákaz přepravy osob v nákladním prostoru vozidla

- V oblasti vykládky se nesmí pohybovat žádné osoby
- Dodržování maximální rychlosti na staveništi
- Pokud není stroj zabrzděn a zajištěn proti dalšímu pohybu, nesmí jej obsluha opustit
- Obsluha stroje musí být kompetentní k jeho užívání
- Pravidelná údržba a kontrola stroje mezi dalším používání

8.3.2 Základové práce

8.3.2.1 Vrtná souprava

Možnosti rizik při práci s vrtnou soupravou

- Přimáčknutí nebo přiskřípnutí osob při nerozváženém používání stroje nebo při ztrátě stability stroje
- Zranění osob pohyblivými částmi stroje nebo materiálem odpadajícím z pracovního nářadí stroje
- Pád osob do výkopu pilot
- Přílišná hlučnost stroje
- Pád ocelové pažnice při její manipulaci
- Únik nebezpečných látek jako je palivo nebo olej ze stroje
- Polití elektrolytem z baterie
- Požár stroje
- Pád obsluhy při nástupu/výstupu z kabiny stroje nebo při údržbě stroje
- Popálení o výfukové zplodiny
- Převrácení stroje při nakládáním nebo vykládáním stroje
- Převrácení odloženého nástavce stroje

Bezpečnostní opatření proti rizikům vznikajících při práci s vibrační deskou a vibračním pěchem

- Nevcházet do nebezpečného pásma stroje ve vzdálenosti dosahu stroje + 2 m.
- Tuto vzdálenost je možné překročit na viditelných místech jen po domluvě se strojníkem
- Pokud není stroj zabrzděn a zajištěn proti dalšímu pohybu, nesmí jej strojník opustit
- V dráze couvání stroje se nesmí nacházet žádné osoby
- Zacházení se strojem dle výrobce

- Používání ochranných prostředků proti hluku
- Stroj je nutno používat jen pro práce jemu určené
- Pravidelná údržba a kontrola stroje mezi dalším používání
- Obsluha stroje musí být kompetentní k jeho užívání

8.3.2.2 Autočerpadlo a autodomíchávač

Možnosti rizik při práci s autočerpadlem a autodomíchávačem

- Přimáčknutí nebo přiskřípnutí osob při pohybu stroje nebo při ztrátě stability stroje
- Únik nebezpečných látek jako je palivo nebo olej ze stroje
- Polítí elektrolytem z baterie
- Poranění osob tlakem betonové směsi
- Zachycení části oděvu pracovníka o výložník betonu
- Požár stroje
- Pád obsluhy při nástupu/výstupu z kabiny stroje nebo při provádění údržbu stroje
- Popálení o výfukové zplodiny
- Převrácení stroje a následný pád do stavební jámy

Bezpečnostní opatření proti rizikům vznikajících při práci s autočerpadlem a autodomíchávačem

- Při pohybu autodomíchávače nebo autočerpadla nesmí stát žádná osoba v jejich jízdní dráze
- V oblasti pohybu výložníku čerpadla se bude pohybovat omezený počet osob
- Dodržování maximální rychlosti na staveništi
- Vyústění hadice od čerpadla bude směřována pracovníkem na místo nově vznikajících monolitických konstrukcí
- Pokud není stroj zabrzděn a zajištěn proti dalšímu pohybu, nesmí jej obsluha opustit
- Obsluha stroje musí být kompetentní k jeho užívání
- Pravidelná údržba a kontrola stroje mezi dalším používání

8.3.2.3 Vibrační deska a vibrační pěch

Možnosti rizik při práci s vibrační deskou a vibračním pěchem

- Úder stroje do osoby nebo jeho části těla při manipulaci se strojem
- Pád stroje na osobu při nakládání nebo vykládání stroje
- Pád stroje na osobu při manipulaci se strojem
- Přílišná hlučnost stroje
- Přílišné vibrace od stroje působící na horní končetiny pracovníka
- Zničení konstrukce nebo její poškození vlivem vibrací
- Únik nebezpečných látek jako je palivo nebo olej ze stroje
- Popálení o výfukové zplodiny
- Požár stroje

Bezpečnostní opatření proti rizikům vznikajících při práci s vibrační deskou a vibračním pěchem

- Obsluha strojů bude se stroji manipulovat podle pokynů výrobce
- Provádění pravidelné kontroly strojů při vypnutém motoru
- Obsluha musí při manipulaci se stroji používat patřičné ochranné pomůcky
- Obsluha stroje musí být pro manipulaci s vibrační deskou a vibračním pěchem proškolená
- Pokud se nebude se strojem pracovat, stroj musí být vypnutý a uložen na zpevněném povrchu tak, aby nehrozilo jeho převrácení
- Zákaz sahání na motor stroje při práci nebo ihned po skončení práce se stroji

8.4 Bezpečnost a ochrana zdraví při používání a nářadí

8.4.1 Ruční nářadí

Možnosti rizik při práci s ručním nářadím

- Vznik tržných a/nebo bodných ran při manipulaci s nářadím
- Upuštění nebo vyklouznutí nářadí z ruky a následné zranění pracovníka nebo jiné osoby
- Zasažení očí pracovníka odlétávajícími štěrbinami nebo jinými drobnými částicemi
- Úder nářadím do části těla

Bezpečnostní opatření proti rizikům vznikajících při práci s ručním nářadím

- Všichni pracovníci musí nosit ochranné pracovní pomůcky při práci
- Proškolení pracovníků a seznámení s použitím nářadí
- Nutný odstup od ostatních pracovníků při používání nářadí
- Opatření nářadí úchyty a poutky
- Je nutno se soustředit při práci s nářadím
- Zákaz použití nářadí s uvolněnou násadou nebo nářadí vykazující jinou vadu

8.4.2 Elektrické nářadí

Možnosti rizik při práci s elektrickým nářadím

- Vtažení oděvu, rukavic, vlasů do rotující části nářadí
- Zasažení očí nebo jiné části těla pracovníka jiskrami nebo jinými drobnými částicemi
- Popálení těla vzniklé odletujícími jiskrami
- Poranění pracovníka nebo jiné osoby vyskytující se v blízkosti odletem součástky nářadí
- Poranění pracovníka jako je zhmožděnin, zlomeniny, tržné nebo řezné rány
- Poranění sluchu hlukem
- Kontakt s elektrickým proudem

Bezpečnostní opatření proti rizikům vznikajících při práci s elektrickým nářadím

- Všichni pracovníci musí nosit ochranné pracovní pomůcky
- Proškolení pracovníků a seznámení s použitím nářadí
- Nářadí je nutno používat jen pro práce k tomu určené
- Nutnost pracovníka se stabilně postavit při práci s nářadím
- Nutný odstup od ostatních pracovníků při používání nářadí
- Kontrola nářadí před jeho použitím
- Dávat pozor, aby nedošlo ke kontaktu nářadí s vodou
- Zákaz sahání na pohyblivé části nářadí při provozu
- Je nutno se soustředit při práci s nářadím

8.4.3 Motorové nářadí

Možnosti rizik při práci s motorovým nářadím

- Poranění pracovníků způsobené vtažením oděvu do řetězu nebo způsobené roztržením řetězu
- Nadýchání výfukových zplodin
- Zasažení očí odletujícími částmi opracovávaného materiálu
- Poranění sluchu hlukem

Bezpečnostní opatření proti rizikům vznikajících při práci s motorovým nářadím

- Příslušné školení pro práci s nářadím
- Soustředění se na práci
- Kontrola technického stavu nářadí před používáním
- Nutnost nošení ochranných pracovních pomůcek
- Nářadí je nutno používat jen pro práce k tomu určené
- Používání nářadí podle návodu vydaným výrobcem

8.5 Bednicí a betonářské práce

Možnosti rizik při bednicích a betonářských pracích

- Kontakt s elektrickým proudem při použití vadného ponorného vibrátoru
- Zasažení očí betonovou směsí
- Uvolnění bednicího prvku z důvodu špatného spojení
- Zranění pracovníka propadnutím oky mezi výztužemi
- Pád pracovníka do čerstvě uložené betonové směsi

Bezpečnostní opatření proti rizikům vznikajících při bednicích a betonářských pracích

- Vyústění hadice nebo výložníku musí být drženo a směřováno pracovníkem
- Nutnost nošení ochranných pracovních pomůcek
- Zjištění technického stavu ponorného vibrátoru a jiného potřebného nářadí před používáním
- Kontrola bednění po zhotovení a následně v průběhu betonáže
- Volný pád betonové směsi nesmí být větší než 1,5 m

8.6 Práce s výztuží, montáž, svařování

Možnosti rizik při práci s výztuží

- Poranění těla pracovníků nebo jeho části z důvodu vyčnívající výztuže
- Popálení těla nebo pracovního oděvu v průběhu svařování výztuží
- Nebezpečí odletu jisker na osoby v blízkosti svařování
- Poranění očí – zánět spojivek, bolest a zarudnutí očí
- Propíchnutí pracovní obuvi výztuží
- Kontakt s elektrickým proudem
- Vznik požáru nebo exploze

Bezpečnostní opatření proti rizikům vznikajících při práci s výztuží

- Příslušné školení pro práci při svařování
- Nutnost nošení ochranných pracovních pomůcek především svářecí brýle
- Omezení pohybu osob v blízkosti průběhu svařování
- Soustředění se na práci
- Dodržení doporučeného pracovního postupu
- Stabilní postavení pracovníka
- Použití vhodných pracovních prostředků

8.7 Požární bezpečnost

Vzniklý požár na staveništi se bude hasit pomocí přenosných hasících prostředků. Hasící přístroje budou vždy po jednom umístěné v jednotlivých buňkách na volně přístupném a viditelném místě. Při nutnosti zásahu hasičské jednotky je možno využít podzemního hydrantu. Hydrant se nachází 22 m od staveniště na ulici Skalní.

ZÁVĚR

U mé bakalářské práce, která se zabývá technologickou etapou spodní stavby bytového domu Kaskády Hranice, jsem se snažil navrhovat postup prací, aby byly co nejefektivnější.

Důkladně jsem zpracoval technologické předpisy pro zemní práce a základové konstrukce. K těmto předpisům jsem vypracoval výkaz výměr, kontrolní a zkušební plán a bezpečnost a ochranu zdraví při práci. Při zpracování strojní sestavy jsem použil všechny stroje a nářadí dostupné z blízkého okolí objektu a následně jsem variantně vybral nejvhodnější volbu velkých strojů pro práci na bytovém domě. Dovoz materiálu jsem zvolil také z blízkého okolí stavby a následně jsem vyhotovil trasy dopravy materiálu a strojů. Dále jsem vypracoval časový plán a technickou zprávu zařízení staveniště. U zařízení staveniště se ukázalo, že projekční kancelář myslí také svým návrhem na provádění stavby. Například vybudováním přípojek pro bytový dům ze, kterých lze jednoduše napojit dočasnou technickou infrastrukturu pro zařízení staveniště. Další promyšlený návrh je využití štěrkové vrstvy pro vnitrostaveništní komunikaci jako budoucí podklad pro venkovní parkoviště.

Při zhotovování mé bakalářské práce jsem se naučil s programy jako jsou BUILD PowerS, ve kterém jsem vypracoval položkový rozpočet a Contec pro zpracování časového plánu. Všechny výkresy a schémata jsem vytvořil v programu AutoCAD od firmy Autodesk, Inc.

Mým cílem bylo také získání dalších informací ohledně zakládání staveb. Tento cíl jsem si určitě splnil, a navíc jsem nabył nových zkušeností v jednání s odborníky z praxe. Věřím, že veškeré zkušenosti získané při vypracovávání mé bakalářské práce využiji v navazujícím studiu a profesním životě.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] Mapa olomouckého kraje, dostupné z http://zaci.22zsplzen.cz/kraje/M/kraj_m.html
- [2] Mapy.cz, dostupné z <https://mapy.cz>
- [3] Google mapy, dostupné z <https://www.google.com/maps>
- [4] TOI TOI, dostupné z <https://www.toitoy.cz/>
- [5] Kontejner na stavební odpad, dostupné z <https://www.malikcont.cz/>
- [6] Popelnice na tříděný odpad, dostupné z <https://ceskykutil.cz/clanek-145207-trideni-odpadu-problem-soucasnosti>
- [7] Staveništní rozvaděč, dostupné z <https://www.elektro-materialy.cz/>
- [8] Cedule, dostupné z <https://www.safetyshop.cz/>
- [9] nákladní automobily a bednění, vlastní zdroj
- [10] Stroje pro zemní práce, dostupné z <https://www.machyl.com/index.html>
- [11] Diagram rypadlo-nakladače CAT 432E, dostupné z <https://zeppelin.cz/cs>
- [12] Diagram rypadla Volvo EW 160E, dostupné z <https://www.volvoce.com/united-states/en-us/>
- [13] rozměry nákladního automobilu Tatra 815 S3 , dostupné z http://tatratech.wz.cz/technicka_data/t815techdata.html
- [14] MAN TGX 41.540 a podvalník Goldhofer STZ-VL4-55/80A, dostupné z <https://auto-drei.cz/>
- [15] Volvo VTS3T (FH16) a podvalník Goldhofer STZ-VL 4-42/80 A, zasláno z firmy Hanyš – Jeřábnické práce, s.r.o.
- [16] Mercedes-Benz Arocs 3336 B, dostupné z <https://www.truck1.eu>
- [17] SCHWING Stetter Ostrava s.r.o., dostupné z <https://www.schwing.cz/>
- [18] Stacionární čerpadlo Putzmeister P730TD, dostupné z <http://www.putzmeister.cz/cs>
- [19] Casagrande B175 XP, dostupné z <https://www.casagrandegroup.com/>
- [20] Stacionární čerpadlo Cifa PCC 907/612 D8, dostupné z <https://www.cifa.cz/>
- [21] Soilmec SR-45, dostupné z <https://www.soilmec.com/en/>

- [22] Vibrační deska Wacker Neuson DPU 6055, dostupné z <https://www.pujcovna-netolice.cz/>
- [23] Wacker Neuson, dostupné z <https://www.wackerneuson.cz/cs>
- [24] Vibrační lišta Schwamborn BAS 1 500 V, dostupné z <http://www.schwamborn.cz/>
- [25] Nivelační přístroj GeoFannel FAL 24, dostupné z <https://www.nako.cz/>
- [26] Rotační laser Hilti PR 2 – HS A12, dostupné z <https://www.hilti.cz/>
- [27] Svářečka GeniTig 200 AC/DC, PULZ, PFC KOWAX, dostupné z <https://www.svarecikukla.cz/>
- [28] HitachiXXL, dostupné z <https://www.hitachixxl.cz/>
- [29] Úhlová bruska Hitachi G23UBY, dostupné z <https://www.boukal.cz/>
- [30] Tlaková myčka K 4 Power control, dostupné z <https://www.karcher-satter.cz/>
- [31] Průmyslový vysavač Hitachi, dostupné z <https://www.dobrepilky.cz/>
- [32] Motorová pila Stihl MS 261 C-M, dostupné z <https://www.stihl.cz/>
- [33] Počty zařizovacích předmětů, dostupné z <https://voda.tzb-info.cz/koupelny-a-wc/6913-navrh-poctu-zarizovacich-predmetu>
- [34] Bednění PERI, dostupné z <https://www.peri.cz/>

ODBORNÁ LITERATURA

LÍZAL, P. a kol.: Technologie stavebních procesů pozemních staveb, Úvod do technologie, Hrubá spodní stavba,. CERM, s.r.o., Brno, 2003. ISBN 80-214-2536-9. (CS)

KOČÍ, B. a kol.: Technologie pozemních staveb I, Technologie stavebních procesů. FAST VUT Brno, 1996. ISBN 80-214-0354-3. (CS)

JÁRSKÝ, Č. a kol.: Technologie staveb II, Příprava a realizace staveb. CERM, s.r.o., Brno, 2019. ISBN 978-80-7204-994-3. (CS)

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

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

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

WEIGLOVÁ, K.: Mechanika zemin, Brno 2005.

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

LEGISLATIVA A NORMY

Nařízení vlády č. 241/2018 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění nařízení vlády č. 217/2016 Sb.

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

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

Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, a jeho novela č. 467/2020 Sb.,

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

Nařízení vlády č. 375/2017 Sb., o vzhledu, umístění a provedení bezpečnostních značek a značení a zavedení signálu,

Nařízení vlády č. 201/2010 Sb., o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu, a jeho novela č. 170/2014 Sb.,

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

Nařízení vlády č. 495/2001 Sb., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků

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

Vyhláška č. 20/2012 Sb., kterou se mění vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby,

Vyhláška č. 192/2005 Sb., kterou se mění vyhláška Českého úřadu bezpečnosti práce č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ve znění pozdějších předpisů,

Vyhláška č. 77/1965 Sb., o výcviku, způsobilosti a registraci obsluh stavebních strojů

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

Vyhláška č. 323/2017 Sb., kterou se mění vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění vyhlášky č. 20/2012 Sb.

Vyhláška č. 12/2011 Sb., kterou se mění vyhláška Ministerstva zemědělství č. 428/2001 Sb., kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích), ve znění pozdějších předpisů.

Vyhláška č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.

Zákon č. 541/2020 Sb., Zákon o odpadech.

Zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, a jeho novela č. 88/2016 Sb.,

Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů,

Zákon č. 133/1985 Sb., České národní rady o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů,

ČSN 73 1215 – Betonové konstrukce. Klasifikace agresivních prostředí.

ČSN 73 6058 – Hromadné garáže. Základní ustanovení.

ČSN 73 0540 – 2:2011 + Z1:2012 Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky.

ČSN 73 0601 – Ochrana staveb proti radonu z podloží

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Mapa Olomouckého kraje [1]	40
Obrázek 2: Pohled na pozemek [2]	40
Obrázek 3: Trasa odvozu ornice a zeminy ze stavební jámy [3]	41
Obrázek 4: Trasa dopravy betonu [3].....	42
Obrázek 5: Trasa dopravy KARI sítí, betonářské výztuže a armokošů [3]	44
Obrázek 6: Trasa dopravy bednění [3]	45
Obrázek 7: trasa dopravy řeziva [3]	46
Obrázek 8: Trasa dopravy štěrku a malých strojů [3]	47
Obrázek 9: Trasa dopravy rypadla [3]	48
Obrázek 10: Trasa dopravy autočerpádky [3].....	50
Obrázek 11: Trasa dopravy nářadí a drobného materiálu [3].....	51
Obrázek 12: Trasa dopravy vrtné soupravy [3]	54
Obrázek 13: Odbočení vlevo na silnici II/570 [2]	55
Obrázek 14: Kruhový objezd odbočení druhým výjezdem [2]	55
Obrázek 15: Pravotočivá zatáčka za kruhovým objezdem [2]	56
Obrázek 16: Pravotočivá zatáčka po sjezdu ze silnice I/55 [2].....	56
Obrázek 17: Kruhový objezd u Drahotuš (místní části Hranic) [2]	57
Obrázek 18: Kruhový objezd u Hranic odbočení na ulici Olomoucká [2].....	57
Obrázek 19: Kruhový objezd odbočení na ulici Zborovská [2]	58
Obrázek 20: Odbočení vlevo na ulici Sklený kopec [2].....	58
Obrázek 21: Odbočení vlevo na ulici Skalní [2]	59
Obrázek 22: Sanitární kombinovaný kontejner SK1 [4]	64
Obrázek 23: Obytná buňka BK1 [4]	65
Obrázek 24: Obytná buňka BK1 [4]	66
Obrázek 25: Skladový kontejner LK2 [4]	66
Obrázek 26: Mobilní oplocení výšky 2 m [4]	67
Obrázek 27: Mobilní oplocení výšky 1,125 m [4]	68
Obrázek 28: Kontejner na stavební odpad [5]	69
Obrázek 29: Popelnice na tříděný odpad [6]	69
Obrázek 30: Staveništní rozvaděč RA411 [7]	71
Obrázek 31: Cedule „Pozor vstup na staveniště" [8]	74
Obrázek 32: Cedule „POZOR výjezd a vjezd vozidel stavby" [8]	74
Obrázek 33: Cedule „Zákaz vstupu na staveniště" [8]	74
Obrázek 34: Bednění stěn výtahové šachty [34].....	115
Obrázek 35: Rypadlo-nakladač CAT 432E [10]	126
Obrázek 36: Diagram rypadlo-nakladače CAT 432E [11]	127
Obrázek 37: Rypadlo Volvo EW 160E [10]	128
Obrázek 38: Diagram rypadla Volvo EW 160E [12]	130
Obrázek 39: Nákladní automobil Tatra 815 S3 [10]	132
Obrázek 40: Rozměry nákladního automobilu Tatra 815 S3 [13]	134
Obrázek 41: Nákladní automobil Mercedes-Benz Arocs 3248 [9]	135
Obrázek 42: MAN TGX 41.540 a podvalník Goldhofer STZ-VL4-55/80A [14].....	139
Obrázek 43: Volvo VTS3T (FH16) a podvalník Goldhofer STZ-VL 4-42/80 A [15].....	140
Obrázek 44: Mercedes-Benz Arocs 3336 B [16].....	142
Obrázek 45: Autočerpadlo SCHWING S 39 SX [17]	142

Obrázek 46: Diagram autočerpádlu SCHWING S 39 SX [17]	144
Obrázek 47: Stacionární čerpadlo Putzmeister P730TD [18]	145
Obrázek 48: Casagrande B175 XP – C.F.A. Rozměry [19]	149
Obrázek 49: Casagrande B175 XP – C.F.A. Transportní údaje [19]	149
Obrázek 50: Stacionární čerpadlo Cifa PCC 907/612 D8 [20]	149
Obrázek 51: Soilmec SR-45 Čelní pohled [21]	150
Obrázek 52: Soilmec SR-45 Boční pohled [21]	151
Obrázek 53: Valníkový nákladní automobil MAN 26.403FNL s hydraulickou rukou Palfinger PK 12 000 [9]	153
Obrázek 54: Nákladní automobil MAN TGL 12.190 [9]	154
Obrázek 55: Užitkový vůz Volkswagen Caddy [9]	154
Obrázek 56: Vibrační deska Wacker Neuson DPU 6055 [22]	155
Obrázek 57: Vibrační pěch Wacker Neuson BS 60-2i [23]	155
Obrázek 58: Vibrační lišta Schwamborn BAS 1 500 V [24]	156
Obrázek 59: Nivelační přístroj GeoFannel FAL 24 [25]	156
Obrázek 60: Rotační laser Hilti PR 2 – HS A12 [26]	157
Obrázek 61: ponorný vibrátor Wacker Neuson M 1 500 + těleso H45HA [23]	157
Obrázek 62: Svářečka GeniTig 200 AC/DC, PULZ, PFC KOWAX [27]	158
Obrázek 63: Kotoučová pila Hitachi C9BU2 NA [28]	158
Obrázek 64: Úhlová bruska Hitachi G23UBY [29]	159
Obrázek 65: Vrtací kladivo Hitachi DH24PH [28]	159
Obrázek 66: Aku vrtačka Hitachi DV18DJL [28]	159
Obrázek 67: Tlaková myčka K 4 Power control [30]	160
Obrázek 68: Ponorné čerpadlo Wacker Neuson PS2 500 [23]	160
Obrázek 69: Průmyslový vysavač Hitachi [31]	161
Obrázek 70: Motorová pila Stihl MS 261 C-M [32]	161

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Tabulka minimálního součinitele prostupu tepla	28
Tabulka 2: Způsob řazení odpadů	35
Tabulka 3: Požadavky na zařizovací předměty	64
Tabulka 4: Požadavky na obytný prostor	65
Tabulka 5: Spotřebiče na stavbě	70
Tabulka 6: Součet výkonů vnitřního osvětlení a topidel	70
Tabulka 7: Voda určena k provozním účelům	72
Tabulka 8: Voda určena pro hygienu pracovníků	72
Tabulka 9: Ornice a zemina ze stavební jámy	79
Tabulka 10: Řezivo	79
Tabulka 11: Štěrk na dosyp a sjezd do jámy	80
Tabulka 12: Další materiál potřebný při zemních pracích	80
Tabulka 13: Odstranění dřevin	83
Tabulka 14: Vytyčení stavební jámy a hranice pozemku	84
Tabulka 15: Provádění skrývky ornice, výkopu stavební jámy, provádění odvodnění stavební jámy	84
Tabulka 16: Velké stroje, elektrické nářadí, ruční nářadí a měřicí pomůcky	85
Tabulka 17: Tabulka odpadů pro zemní práce	91

Tabulka 18: Zemina z výtahové šachty a pilot	96
Tabulka 19: Betonová směs	96
Tabulka 20: Výztuž	97
Tabulka 21: Štěrk.....	98
Tabulka 22: Další materiál pro práce na základových konstrukcích	98
Tabulka 23: Vytyčení pilot, základové desky bytového domu a výtahové šachty	102
Tabulka 24: Provádění pilot	103
Tabulka 25: Výkop výtahové šachty.....	103
Tabulka 26: Štěrkový polštář pod základovými deskami	104
Tabulka 27: Štěrkový zásyp kolem stěn výtahové šachty	104
Tabulka 28: Bednění základových desek a stěn ve výtahové šachtě	105
Tabulka 29: Armování základových desek a stěn ve výtahové šachtě.....	105
Tabulka 30: Betonáž základové desky a stěn výtahové šachty.....	106
Tabulka 31: Betonáž základové desky bytového domu	106
Tabulka 32: Velké a malé stroje, elektrické nářadí, ruční nářadí a měřicí pomůcky	107
Tabulka 33: Tabulka odpadu pro základové konstrukce.....	122
Tabulka 34: Porovnání rypadel pro skrývku ornice a výkop stavební jámy	130
Tabulka 35: Porovnání rypadel pro nakládání vývrtku z pilot.....	131
Tabulka 36: Porovnání nákladních automobilů	137
Tabulka 37: Porovnání soupravy pro horizontální přesun	140
Tabulka 38: Porovnání čerpadel betonu	147
Tabulka 39: Porovnání vrtných souprav.....	151

SEZNAM ZKRATEK

k.ú.	katastrální úřad
č.	číslo
Sb.	sbírka zákonů
ČSN	česká technická norma
a.s.	akciová společnost
m n. m.	metrů nad mořem
B.p.v.	Balt po vyrovnání
SO	stavební objekt
PD	projektová dokumentace
PO	požární ochrana
BD	bytový dům
OOPP	osobní ochranné pracovní pomůcky
PE	polyethylen
PVC	polyvinylchlorid
STL	středotlaký
s.r.o.	společnost s ručením omezeným
BOZP	bezpečnost a ochrana zdraví při práci
AKU	akumulační

SEZNAM PŘÍLOH

- P.1 Koordinační situace
- P.2 Zařízení staveniště
- P.3 Schéma výkopu stavební jámy
- P.4 Schéma pilotáže
- P.5 Schéma betonáže základové desky
- P.6 Detaily problematických míst
- P.7 Detaily bednění výtahové šachty
- P.8 Bednění stěn výtahové šachty a bednění obvodových suterénních stěn a výtahové šachty
- P.9 Výkaz výměr
- P.10 Položkový rozpočet
- P.11 Časový plán
- P.12 Bilance pracovníků
- P.13 Kontrolní a zkušební plán pro zemní práce
- P.14 Kontrolní a zkušební plán pro základové konstrukce