



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

ŘEŠENÍ TECHNOLOGICKÉ ETAPY HRUBÉ SPODNÍ STAVBY POŽÁRNÍ STANICE V BRNĚ

SOLUTION OF THE CONSTRUCTION-TECHNOLOGICAL PHASE OF THE SUBSTRUCTURE
OF THE FIRE STATION BUILDING IN BRNO

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Tomáš Motyčka

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. VÁCLAV VENKRBEC, Ph.D.

BRNO 2022



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	Tomáš Motyčka
Název	Řešení technologické etapy hrubé spodní stavby požární stanice v Brně
Vedoucí práce	Ing. Václav Venkrbec, Ph.D.
Datum zadání	30. 11. 2021
Datum odevzdání	27. 5. 2022

V Brně dne 30. 11. 2021

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).

PŘÍLOHA K ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Řešení vybrané technologické etapy na zadaném objektu

Student: **Tomáš Motyčka**

Název bakalářské práce: **Řešení technologické etapy hrubé spodní stavby požární stanice v Brně**

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

1. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu na řešenou etapu
2. Situace stavby se širšími a bližšími vztahy dopravních tras
3. Výkaz výměr pro technologickou etapu hrubé spodní stavby
4. Technologický předpis pro základové konstrukce bílé vany
5. Řešení organizace výstavby pro zadanou technologickou etapu, včetně konceptu výkresu ZS
6. Časový plán pro řešenou technologickou etapu
7. Návrh strojní sestavy pro řešenou technologickou etapu
8. Kvalitativní požadavky a jejich zajištění
9. Bezpečnost práce řešené technologické etapy
10. Jiné zadání: Variantní posouzení stavební mechanizace

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

V Brně dne: 30.11.2021

Vedoucí práce: Ing. Václav Venkrbec

SOUHLAS S POSKYTNUTÍM PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE
PRO STUDIJNÍ ÚČELY

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

RAVAL PROJEKT v.o.s.

KOLLÁROVA 24

301 00 PLZEŇ

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

NEVYBĚRAVA AREÁLU PČR A HZS - BRNO HRÁZNÍ 170/1

Studentovi,

Jméno a příjmení: JOHÁŠ MOTTĚKA

Datum narození: 12.06.1999

Bydliště: NA VYHLÍDEČI 322, HRÁDEC NAD MORAVOU, 797 41, ČR

kteřý je studentem studijního oboru Pozemní stavby (S)

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

Zapůjčená projektová dokumentace bude využita výlučně pro studijní účely, a to jako podklad pro vypracování vysokoškolské kvalifikační práce v akademickém roce 2016/2017.

V , dne

9/11/2021

BRNĚ



podpis oprávněné osoby

razítko

 **RAVAL projekt v.o.s.**
Kollárova 24, 301 00 Plzeň
IČ 49194632 DIČ CZ49194632

Abstrakt

Bakalářská práce řeší technologickou etapu hrubé spodní stavby požární stanice HZS a OSPVČ PČR. Jedná se o čtyřpodlažní budovu bez suterénu, která je umístěna do svahu u přehrady Brno. Jednotlivá podlaží jsou navržena jako ustupující s dominantními terasami na straně k přehradě. Objekt je navržen jako železobetonový monolitický skelet se systémem tzv. bílé vany doplněné vnější hydroizolací z PVC fólie. Objekt je založen na základové desce. Práce obsahuje technickou zprávu řešeného objektu, bližší a širší situaci dopravních vztahů, podrobný výkaz výměr, technologický předpis pro realizaci zakládání bílé vany, výkres a zprávu zařízení staveniště, časový plán, návrh strojní sestavy, kontrolní a zkušební plán, bezpečnost a ochrana zdraví při práci, dále pak variantní posouzení stavební mechanizace.

KLÍČOVÁ SLOVA

občanská vybavenost, hrubá spodní stavba, bílá vana, zemní práce, monolitický železobeton, systémové bednění PERI, technologický předpis, rozpočet, kontrolní a zkušební plán, zařízení staveniště, časový plán, strojní sestava, bezpečnost a ochrana zdraví při práci

ABSTRACT

The bachelor's thesis deals with the technological phase of the substructure of the fire station. It is a four-storey building without a basement, which is located on a sloped ground near the Brno dam. The individual floors are designed as receding with dominant terraces on the side of the dam. The building is designed as a reinforced concrete monolithic skeleton with a system of waterproof concrete foundations supplemented by external waterproofing of PVC foil. The building is based on the base plate. The work contains a technical report of the object, a closer and broader situation of transport relations, a detailed statement of acreage, technological regulation for the implementation of the waterproof concrete foundation, drawing and report of construction site equipment, schedule, machine design, control and test plan, safety and health at work , then a variant assessment of construction machinery.

KEYWORDS

civic amenities, rough substructure, waterproof concrete, earthworks, monolithic reinforced concrete, PERI system formwork, technological regulation, budget, control and test plan, construction site equipment, time schedule, machine set, safety and health protection at work

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané typ práce je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 27. 5. 2022

.....
Tomáš Motyčka

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 27. 5. 2022

.....
Tomáš Motyčka

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

MOTYČKA, Tomáš. *Řešení technologické etapy hrubé spodní stavby požární stanice v Brně*. Brno, 2022. XXX s., XX s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Václav Venkrbec, Ph.D..

PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych chtěl velice poděkovat vedoucímu mé bakalářské práce Ing. Václavovi Venkrbci, Ph.D. za odborné rady, vstřícnost, trpělivost a ochotu při psaní práce v této nelehké době. Dále pak děkuji všem vyučujícím, jež semnou konzultovali bakalářskou práci, ať už v rámci předmětu či ve svém volném čase, za jejich trpělivost a ochotu.

Poděkování patří také firmám Hochtief CZ a.s. a RAVAL projekt v.o.s., za poskytnutí projektové dokumentace, cenné rady a vřelý přístup.

V neposlední řadě také děkuji celé své rodině, kamarádům a spolužákům, za podporu a pomoc nejen v době psaní této práce, ale po celou dobu mého studia.

Obsah

Obsah	11
Úvod.....	18
1. TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU NA ŘEŠENOU ETAPU	19
1.1. Základní identifikační údaje.....	20
1.2. Členění stavby na stavební objekty.....	20
1.3. Účel objektu	21
1.4. Zásady architektonického, funkčního, dispozičního a výtvarného řešení.....	21
1.5. Technické a konstrukční řešení objektu, jeho zdůvodnění ve vazbě na užití objektu a jeho požadovaná životnost	22
1.5.1. Výkopové práce	23
1.5.2. Základy a spodní stavba.....	23
1.5.3. Hydroizolace	24
1.5.4. Protiradonová izolace	24
1.5.5. Svislé nosné konstrukce.....	24
1.6. Vliv objektu a jeho užívání na životní prostředí a řešení případných negativních účinků.....	25
1.7. Zásady organizace výstavby	25
1.7.1. Potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění	25
1.7.2. Odvodnění staveniště	25
1.7.3. Napojení staveniště na stávající technickou infrastrukturu	25
1.7.4. Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky	26
1.7.5. Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin.....	27
1.7.6. Maximální zábory pro staveniště (dočasné / trvalé)	27
1.7.7. Maximální produkované množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace	27
1.7.8. Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin	28
1.7.9. Ochrana životního prostředí při výstavbě	28
1.7.10. Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi	30

1.7.11.	Úprava pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb	30
1.7.12.	Zásady pro dopravní inženýrská opatření	30
1.7.13.	Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby	31
1.7.14.	Postup výstavby, rozhodující dílčí termíny.....	31
2.	TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS – BÍLÁ VANA	32
2.1.	Obecné informace	33
2.1.1.	Informace o stavbě.....	33
2.1.2.	Informace o objektu	34
2.1.3.	Informace o vlastním procesu.....	34
2.2.	Přípravenost.....	35
2.2.1.	Přípravenost staveniště	35
2.2.2.	Přípravenost pracoviště.....	35
2.2.3.	Přípravenost podkladu	36
2.3.	Materiál, doprava a skladování	36
2.3.1.	Specifikace materiálu.....	36
2.3.2.	Doprava.....	37
2.3.3.	Skladování	38
2.4.	Pracovní podmínky	39
2.4.1.	Všeobecné pracovní podmínky.....	39
2.4.2.	Pracovní podmínky k procesu.....	39
2.4.3.	Instruktaž pracovníků	39
2.5.	Technologický postup	40
2.5.1.	Osazení uzemňovacího pásku.....	40
2.5.2.	Pokladní beton	40
2.5.3.	Dodatečná hydroizolace PVC.....	41
2.5.4.	Dilatační prvky pro bílou vanu	44
2.5.5.	Armování základové desky.....	46
2.5.6.	Bednění základové desky.....	46
2.5.7.	Betonáž základové desky	47
2.5.8.	Armování základových stěn.....	47
2.5.9.	Bednění základových stěn	48

2.5.10.	Betonáž základových stěn	48
2.5.11.	Ošetřování základové desky a základových stěn	48
2.5.12.	Odbednění základové desky a základových stěn	49
2.6.	Složení pracovní čety	49
2.7.	Stroje, nářadí, pomůcky BOZP	50
2.7.1.	Stroje	50
2.7.2.	Nářadí, drobné stroje a nástroje	50
2.7.3.	Drobné nářadí a pomůcky	51
2.7.4.	Osobní ochranné pracovní pomůcky	51
2.8.	Jakost a kontrola kvality	51
2.8.1.	Vstupní kontrola	51
2.8.2.	Mezioperační kontrola	51
2.8.3.	Výstupní kontrola	52
2.9.	Bezpečnost a ochrana zdraví	52
2.10.	Životní prostředí, nakládání s odpady	53
3.	TECHNICKÁ ZPRÁVA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ	56
3.1.	Identifikační údaje	57
3.1.1.	Popis staveniště	57
3.1.2.	Základní koncepce staveniště	58
3.2.	Objekty zařízení staveniště	59
3.2.1.	Kanceláře, sociální zařízení	59
3.2.2.	Provozní zařízení staveniště	65
3.2.3.	Nasazení montážních strojů	68
3.2.4.	Zdroje pro stavbu	68
3.2.5.	Řešení dopravních tras	71
3.2.6.	Likvidace zařízení staveniště	71
3.2.7.	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci	72
3.2.8.	Životní prostředí a požární bezpečnost	72
3.2.9.	Důležitá telefonní čísla	72
4.	NÁVRH STROJNÍ SESTAVY PRO ETAPU HRUBÉ SPODNÍ STAVBY	74
4.1.	Velké stroje a mechanismy	75

4.1.1.	Stroje pro zemní práce	75
4.1.2.	Stroje pro hrubou spodní stavbu	80
4.1.3.	Stroje pro přepravu mechanizace a stavebního materiálu	84
4.2.	Stroje se spalovacím motorem, nářadí elektrické, drobné stroje a nástroje	88
4.2.1.	Vibrační deska reverzní Bomag BPR 35/60 AZ4.....	88
4.2.2.	Svářečka Stamos Germany SMIG-250 P.....	88
4.2.3.	Kompresor ATLAS COPCO XAS 97 DD	89
4.2.4.	Ponorný vibrátor Husqvarna - AME 1600.....	89
4.2.5.	Rotační laser ADA Rotary 400 HVR	90
4.2.6.	Vysokotlakový čistič HD 8/23 G Classic	90
4.2.7.	Nivelační přístroj Leica NA724.....	91
4.2.8.	Výklopný přepravní kontejner 1045.10	91
4.2.9.	Bádíe na beton 1017.8	91
4.2.10.	Stahovací vibrační lišta ENAR TORNADO E + 3M PROFIL.....	92
4.2.11.	Hladička betonu benzínová LUMAG BT 900	92
4.2.12.	Bloková pila Jumbo 651 EWP - Norton Clipper	93
4.2.13.	Řetězová pila HUSQUARNA 120.....	93
4.2.14.	Postřikovač na odbedňovací olej FERROX PLUS	93
4.2.15.	Mobilní hliníkové lešení ProTec	94
4.2.16.	Hliníkové žebříky ALVE FORTE	94
4.2.17.	Ruční míchadlo Hitachi.....	95
4.2.18.	Staveništní rozvaděč NN Famatel v86211 63 A IP 44	95
4.3.	Drobné nářadí a pomůcky	95
5.	KVALITATIVNÍ POŽADAVKY A JEJICH ZAJIŠTĚNÍ.....	96
5.1.	Vstupní kontrola.....	97
5.1.1.	Kontrola projektové dokumentace a dalších dokumentů.....	97
5.1.2.	Kontrola připravenosti staveniště	97
5.1.3.	Kontrola a připravenost pracoviště	97
5.1.4.	Kontrola materiálu – všeobecná	97
5.1.5.	Kontrola materiálu – bednění	98
5.1.6.	Kontrola materiálu – výztuž	98

5.1.7.	Kontrola materiálu – beton	98
5.1.8.	Kontrola dokladů a oprávnění pracovníků.....	98
5.1.9.	Kontrola strojů	98
5.2.	Mezioperační kontrola	99
5.2.1.	Kontrola skladování	99
5.2.2.	Kontrola strojů, náradí a pracovních pomůcek	99
5.2.3.	Kontrola způsobilosti pracovníků	99
5.2.4.	Kontrola povětrnostních podmínek	100
5.2.5.	Kontrola osobních ochranných pomůcek	100
5.2.6.	Kontrola manipulace s břemenem	100
5.2.7.	Kontrola vytyčení konstrukcí.....	100
5.2.8.	Kontrola výztuže základových konstrukcí.....	101
5.2.9.	Kontrola prostupů	101
5.2.10.	Kontrola bednění základových konstrukcí.....	101
5.2.11.	Kontrola betonáže	101
5.2.12.	Kontrola ošetřování čerstvého betonu.....	102
5.2.13.	Kontrola odbednění základových konstrukcí.....	102
5.3.	Výstupní kontrola.....	102
5.3.1.	Kontrola kvality a úplnosti prací	102
5.3.2.	Kontrola geometrie konstrukce.....	103
5.3.3.	Kontrola kvality (pevnosti) betonu	103
5.4.	Kontrolní a zkušební plán pro monolitické konstrukce hrubé spodní stavby	104
5.5.	Použité zkratky:.....	107
6.	BEZPEČNOST PRÁCE ETAPY HRUBÉ SPODNÍ STAVBY	108
6.1.	Základní informace	109
6.2.	Legislativa.....	109
6.3.	Požadavky na zařízení staveniště	110
6.4.	Bezpečnost a ochrana zdraví za použití velkých strojů a motorových vozidel	111
	111	
6.4.1.	Výkop jam rypadlem	111
6.4.2.	Práce s jeřáby a zdvihacími zařízeními.....	111

6.4.3.	Doprava materiálu na staveniště	112
6.4.4.	Doprava a ukládání čerstvé betonové směsi	113
6.5.	Bezpečnost a ochrana zdraví pro betonářské práce.....	113
6.5.1.	Bednicí práce	113
6.5.2.	Vázací práce.....	114
6.5.3.	Betonářské práce	114
6.6.	Bezpečnost a ochrana zdraví při montáži izolace proti vodě.....	115
6.7.	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci s elektrickým, motorovým a ručním nářadím	115
6.7.1.	Elektrické nářadí	115
6.7.2.	Motorové nářadí.....	116
6.7.3.	Ruční nářadí	116
6.8.	Požární bezpečnost.....	117
7.	VARIANTNÍ POSOUZENÍ STAVEBNÍ MECHANIZACE.....	118
7.1.	Rypadlo	119
7.1.1.	Varianta 1: Rypadlo – nakladač Komatsu WB93R-8.....	119
7.1.2.	Varianta 2: Rypadlo Komatsu PC240LC-11	123
7.1.3.	Souhrnná tabulka	126
7.2.	Nákladní automobil.....	127
7.2.1.	Varianta 1: Nákladní automobil Tatra 815 S3 26 208 6x6.2	127
7.2.2.	Varianta 2: Nákladní automobil T158 – 8P5R36.341 6×6.2R	128
7.2.3.	Popis dostupnosti, způsobu dopravy.....	128
7.2.4.	Souhrnná tabulka	130
7.2.5.	Závěr	130
7.3.	Horizontální doprava – Tahač s podvalníkem	131
7.3.1.	Parametry nákladu	131
7.3.2.	Varianta 1 – Tahač DAF XF 450 FTG + podvalník GOLDHOFER TU 3 expert 3662	131
7.3.3.	Varianta 2 – Tahač SCANIA R580 6x4 + podvalník FAYMONVILLE	134
7.3.4.	Souhrnná tabulka	137
7.3.5.	Závěr	137

7.4.	Doprava a přesun betonové směsi.....	138
7.4.1.	Parametry stavby.....	138
7.4.2.	Přesun bet. směsi na stavbu – Auto domíchávač Mercedes Benz Actros 3241	138
7.4.3.	Varianta 1 – Autočerpadlo Mercedes Benz Actros	139
7.4.4.	Varianta 2 – Stabilní čerpadlo pístové SCHWING SP750-18X.....	143
7.4.5.	Souhrnná tabulka	145
7.4.6.	Závěr	145
7.5.	Jeřáby	145
7.5.1.	Varianta 1: Stacionární jeřáb 85 EC-B 5 FR.tronic	145
7.5.2.	Varianta 2: Autojeřáb AD 20 TATRA	148
7.5.3.	Souhrnná tabulka	152
7.5.4.	Závěr	152
	ZÁVĚR	153
	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	154
	SEZNAM OBRÁZKŮ	158
	SEZNAM TABULEK	161
	SEZNAM NOREM.....	162
	SEZNAM LITERATURY	164
	SEZNAM PŘÍLOH.....	166

Úvod

Bakalářská práce řeší technologickou etapu hrubé spodní stavby požární stanice HZS a OSPVČ PČR na ulici Hrázní v Brně. Jedná se o čtyřpodlažní budovu bez suterénu, která je umístěna do svahu u přehrady Brno. Jednotlivá podlaží jsou navržena jako ustupující s dominantními terasami na straně k přehradě.

Objekt je navržen jako železobetonový monolitický skelet se systémem tzv. bílé vany doplněné vnější hydroizolací z PVC fólie. Objekt je založen na základové desce.

Cílem této práce je co nejefektivněji navrhnout technologický postup etapy výstavby hrubé spodní stavby, vyhotovit rozpočet, časový plán, technickou zprávu, navrhnout ideální řešení pro zařízení staveniště dané etapy, návrh strojní sestavy. Další částí této práce je zpracování kontrolního zkušebního plánu pro monolitické konstrukce a zásad bezpečnosti ochrany zdraví při práci.

V této práci se bude jednat především o realizaci monolitických základových konstrukcí z vodostavebního betonu, tedy systémem tzv. bílé vany, vyhotovení podkladních betonových desek a také aplikaci hydroizolační vrstvy z PVC fólie.

Pro vypracování diplomové práce byla použita podkladová projektová dokumentace ve fázi dokumentace pro realizaci stavby.

Použité programy: Microsoft Office, AutoCAD, BUILDPower S, Contec.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

1. TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU NA ŘEŠENOU ETAPU

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Tomáš Motyčka

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. VÁCLAV VENKRBEC, Ph.D.

BRNO 2022

1.1. Základní identifikační údaje

Místo stavby:	Hrázní 170/1, 635 00 Brno-Kníničky	
Dotčené parcely:	437/1–437/14, 438/1, 863/1, 1021/2, 578/3	
Okres:	Brno	
Název stavby:	Novostavba areálu projektová příprava Brno, Hrázní 170/1	
Charakter stavby:	Areál požární stanice HZS a OSPVČ PP	
Odvětví:	Občanská vybavenost	
Projekční 0,000:	237,50 m.n.m. (b.p.v.)	
Počet podlaží:	4x NP	
Zastavěná plocha:	1958 m ²	
Obestavěný prostor:	22 350 m ³	
Zpevněné plochy:	asfalt. komunikace (živice, beton)	1500 m ²
	parkovací stání (vegetační dlažba)	550m ²
	chodníky, komunikace (bet. dlažba)	900m ²
Stavebník - investor:	Česká republika – Ministerstvo vnitra Nad Štolou 936/3, 170 34 Praha 7 IČO: 00007064	
Projektant:	RAVAL projekt v.o.s. Houškova 16, 326 00 Plzeň IČO 49194852	

1.2. Členění stavby na stavební objekty

- SO 01 ODSTRANĚNÍ STÁVAJÍCÍHO OBJEKTU HRÁZNÍ 1
- SO 02 POŽÁRNÍ STANICE HZS A OSPČV PP PČR
- SO 03 KOMUNIKACE A ZPEVNĚNÉ PLOCHY
- SO 04 SADOVÉ ÚPRAVY
- SO 05 AREÁLOVÁ DEŠŤOVÁ KANALIZACE
- SO 06 ODLUČOVAČ ROPNÝCH LÁTEK
- SO 07 AREÁLOVÝ VODOVOD

- SO 08 AREÁLOVÝ PLYNOVOD
- SO 09 PŘELOŽKA KANALIZAČNÍHO ŘADU
- SO 10 PŘÍPOJKA SPLAŠKOVÉ KANALIZACE
- SO 11 VODOVODNÍ PŘÍPOJKA
- SO 12 VENKOVNÍ SILNOPROUDÉ ROZVODY
- SO 14 LODNÍ JEŘÁB
- SO 15 OPLOCENÍ

1.3. Účel objektu

Projektová dokumentace řeší novostavbu areálu Brno Hrázní 170/1. Stavba je umístována na pozemky stavebníka, do místa stávajícího objektu. Část inženýrských sítí, přípojek a úprava komunikačního připojení zasahují i do sousedních pozemků (povodí Moravy, město Brno).

Hlavní stavební objekt je budovou občanské vybavenosti určené pro dvě bezpečnostní složky – pro hasičský záchranný sbor a pro Policii České republiky. Hasičský záchranný sbor využívá příslušnou část objektu jako požární stanici a část policie je využívána oddělením speciálních činností a výcviku PP PČR.

Nezbytnou podmínkou a předpokladem pro realizaci novostavby je odstranění stávajícího objektu. Obsahem mé bakalářské práce je však řešení technologické etapy hrubé spodní stavby, která začíná až po demolic. Tato práce se tedy nezabývá odstraněním stávajícího objektu.

1.4. Zásady architektonického, funkčního, dispozičního a výtvarného řešení

Navrhovaná novostavba svým tvarovým řešením respektuje okolní krajinu a vychází z tvarového řešení stávajícího objektu. Objekt je umístěn do svahu u přehrady Brno, jednotlivá podlaží jsou navržena jako ustupující s dominantními terasami na straně k přehradě.

První a druhé nadzemní podlaží je řešené jako zapuštěné do svahu s dominantními terasami, třetí nadzemní podlaží je již umístěno celé nad úroveň terénu a je přímo přístupné z výškové úrovně odpovídající příjezdu do areálu od stávající komunikace. Čtvrté nadzemní podlaží je pak již zcela nad úroveň terénu.

Objekt je navržen jako železobetonovým monolitickým skeletem se systémem tzv. bílé vany doplněné vnější hydroizolací z PVC fólie. Objekt je založen na základové desce.

Barevně bude objekt řešen ve světlých pastelových barvách.

Střechy a terasy jsou provedené jako jednoplášťové s izolační vrstvou tvořenou PVC folií. Pochozí střechy a terasy jsou doplněny dlažbou na podložkách nebo je střecha řešena jako vegetační.

1.5. Technické a konstrukční řešení objektu, jeho zdůvodnění ve vazbě na užití objektu a jeho požadovaná životnost

Navržená novostavba je objekt občanské vybavenosti o čtyřech nadzemních podlažích. Vzhledem k osazení objektu do svažitého terénu je 1.NP a 2.NP částečně pod terénem (zadní stěna směrem k silnici je zapuštěna do svahu a čelní stěna směrem přehradě je nad úrovní terénu) a horní dvě podlaží jsou již celé nad úrovní terénu. Současně 3.NP je hlavním vstupním podpažím do objektu. Významnou součástí objektu jsou opěrné stěny a zpevněné plochy.

1. NP jako kombinované obousměrně a jednosměrně pnuté. Založení objektu je navrženo plošné na základové desce, základových patkách a pasech. Nula objektu je navržena na úrovni čisté podlahy 1. NP na kótě +237,50 m n. m. (Bpv), horní líc hrubé podlahy se nachází 200 mm a 450 mm pod touto úrovní. Stavba má 4. nadzemní podlaží. První dvě podlaží jsou částečně zahloubena v terénu.

Základová deska tl. 400 mm a 500 mm je v místech pod sloupy doplněna smykovými lištami, které slouží jako opatření proti propíchnutí desky sloupy. Do bednění umístit kotevní výztuž sloupů a ŽB stěn. Betonáž vybraných částí základové desky provádět šachovnicovitě s časovým odstupem 7 dní z důvodu snížení hydratačního tepla.

Obvodové stěny 1.NP a 2.NP v kontaktu se zeminou jsou navrženy jako bílá vana. Při betonáži stěn je vhodné provádět pracovní úseky o délce zhruba 10 – 15 m anebo provádět stěny s řízenými spárami. Stěna je pak betonována v průběžných horizontálních pasech, mezi které se umísťují prvky pro řízené spáry. Tyto prvky (trhací profily, kombinované prvky s trhací funkcí i vnitřním těsnění betonu) musí být zabetonovány z obou stran souběžně. Tento beton musí být řádně provibrován i přes styčnou plochu souběžně betonáže.

Počínaje svislými konstrukcemi v 1. NP je navrženo provedení dilatační spáry v ose č. 19. Základovou desku ponechat bez dilatace. Šířka dilatační spáry se navrhuje 25 mm. Spáru ve stěnách 1. NP utěsnit pomocí vnějšího dilatačního pásu z měkčeného PVC. Spáru ve stropní desce nad 1. NP vyplnit trvale pružnou vložkou. V ostatních patrech je dilatace řešena uložením stropní desky na ozub šířky 150 mm, který tvoří rozšíření průvlastku. Před betonáží instalovat na vodorovnou plochu ozubu separační vrstvu z asfaltové lepenky, spáru mezi líci desek vyplnit trvale pružnou vložkou (tj. pružnou

šňůrou plného průřezu z pěnového polyetylenu vhodnou pro utěsňování dynamicky namáhaných spár).

Pro běžné instalace s požadavkem na prostup do $d=150$ mm je možné otvor zhotovit dodatečně formou jádrového vrtání. Umístění konzultovat se statikem.

Vnitřní povrchy betonových konstrukcí v 1. NP provést jako pohledový beton s vyššími požadavky na strukturu, pórovitost, barevnost, rovinnost a na provedení pracovních spár. Jako pohledový beton provést i veškeré viditelné části vnějších opěrných stěn. Konkrétní požadavky na vzhled pohledových ploch konzultovat s investorem.

1.5.1. Výkopové práce

Výkopové práce jsou nedílnou součástí stavby. Objekt má dvě částečně podzemní podlaží a tomu bude odpovídat i rozsah výkopových prací. Úroveň dna základové jámy se pohybuje cca 2 až 7m pod původním terénem.

Dle závěrů inženýrsko-geologického průzkumu budou zemní práce prováděny v třídách těžitelnosti II (dle ČSN 733055).

Stavební jáma je z části tvořena částečně výkopy po odstranění stávajícího objektu a částečně nově prováděnými výkopy dle nově navrženého objektu. Stavební jáma respektuje tvar (podkladního betonu) navržené základové desky, stěny jsou v úrovni skalního masívu navrženy jako svislé, v úrovni nad skalním masívem budou stěny provedeny jako svahované 1:1.

Vytýčení vytyčovacími body provede zodpovědný geodet stavby. Výškový systém Balt po vyrovnání, souřadnicový systém S-JTSK.

Přebytečná zemina z výkopů, nevyužitá pro zpětné zásypy bude odvezena na k tomuto účelu určenou skládku.

1.5.2. Základy a spodní stavba

Spodní stavba je navržena z vodostavebního betonu na principu tzv. bílé vany. Pracovní spáry jsou vodotěsně upraveny vložením spárových plechů, v místech plánovaných prostupů instalací stěnou budou osazena pouzdra, která se zabetonují vodotěsně do stěny.

Instalační roury nebo kabely se pak utěsní pomocí těsnících kroužků.

Revizní šachty kanalizace v základové desce budou řešeny lehké plastové se systémovým řešením napojení na PVC folii i na vodostavební beton.

Spodní stavba bude zateplena extrudovaným polystyrenem v tloušťce 100-200mm podle místa užití (vytápěný nebo nevytápěný prostor), bude provedena ochrana zateplení popovou folií a geotextílií, která se ukončí pomocí ukončovací lišty.

1.5.3. Hydroizolace

Izolace spodní stavby proti podzemní vodě a zemní vlhkosti je navržena na principu bílé vany, kdy hydroizolační funkci plnit vlastní podzemní obvodová konstrukce objektu provedená z vodostavebního betonu. Pro zvýšení hydroizolačních vlastností podzemních konstrukcí bude bílá vana doplněna o hydroizolační folii z PVC.

V rámci hydrogeologického průzkumu nebyla spodní voda sondáží zastižena.

Spodní stavba však bude smáčena vodou drénovanou navážkami. Je třeba tak uvažovat i s tím, že stavební výkop objektu bude po opětovném zasypání fungovat jako bazén, kde se bude držet jak dešťová voda, tak i voda drénovaná navážkami. Z tohoto důvodu byla u objektu na straně příjezdové komunikace navržena drenáž s vyústěním do svahu za opěrnými stěnami.

1.5.4. Protiradonová izolace

Na základě makroskopického posouzení a převažujícího odporu sání bylo podloží zařazeno do kategorie se střední plynopropustností. Třetí kvantil souboru změřených objemových aktivit je: $CA_{75} = 12,8 \text{ kBq/m}^3$. Na základě této hodnoty je parcela zařazena do kategorie s nízkým radonovým indexem pronikání radonu z podloží.

1.5.5. Svislé nosné konstrukce

Svislá nosná konstrukce objektu je řešena monolitickou železobetonovou konstrukcí tvořenou kombinací sloupů a stěn.

Podzemní podlaží jsou navržena z vodostavebního betonu.

Provádění železobetonové nosné konstrukce koordinovat s požadavky na svody jímací soustavy: svody budou provedeny jako skryté, vodičem FeZn 8mm v ŽB konstrukci stavby, s připojením souběžných prutů výztuže.

1.6. Vliv objektu a jeho užívání na životní prostředí a řešení případných negativních účinků

Stavba nebude zdrojem znečištění ovzduší. Provozem nedojde k navýšení hlukové zátěže. Stavba nebude mít vliv na znečištění zdrojů vody ani půdy.

Během výstavby bude vlivem stavebních prací v okolí stavby zvýšená prašnost a hluchnost. *Při stavbě nedojde k překročení přípustných hladin hluku* před stávajícími obytnými a jinými chráněnými objekty. Během výstavby nebude rušen noční klid. Budou dodrženy obecné podmínky pro ochranu životního prostředí. Odpad ze stavby bude likvidován v souladu se zákonem o odpadech. Ochrana stávající zeleně bude zabezpečena dle ČSN 83 9011 *Práce s půdou* a ČSN 83 9061 *Ochrana stromů*, porostů a vegetačních ploch při stavebních pracích.

Dodavatel se bude řídit podmínkami vydaných územním rozhodnutím a stavebním povolením a podmínkami orgánů státní správy a správců sítí.

1.7. Zásady organizace výstavby

1.7.1. Potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění

Staveniště bude napojeno na stávající přípojky. Na připojení elektra bude zřízen staveništní odběr z rozvaděčů. Základní bilance stavby – potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství a druhy odpadů budov apod. je dále uvedeno v kapitole 3. *TECHNICKÁ ZPRÁVA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ*.

1.7.2. Odvodnění staveniště

Staveniště bude odvodněno vsakováním na pozemku stavby a při nadměrném zavodnění např. blízko břehu nádrže bude odvodněno vodními čerpadly.

1.7.3. Napojení staveniště na stávající technickou infrastrukturu

V blízkosti objektu se nachází veškerá potřebná technická infrastruktura.

1.7.3.1. Napájení – přípojka NN

Zařízení staveniště bude napájeno z distribuční soustavy E.on Distribuce, a.s. Dočasná přípojka NN bude ukončena v hlavním rozvaděči staveniště, který bude dále napájet další el. rozvaděče staveniště. Poloha napájení a rozvaděčů ZS jsou zakresleny v příloze B 2.3. *Situace – Zařízení staveniště – Etapa zemní práce*. Vedle přípojkové skříně bude elektroměrový rozvaděč s nepřímým měřením běžné spotřeby objektu.

1.7.3.2. Vodovodní přípojka

Nová přípojka bude napojena na stávající vodovod LT DN 150, vedoucí v ulici Hrázní. Napojení bude provedeno přes T-kus TLT DN 150/100. Za napojením bude osazeno šoupě se zemní soupravou. Přípojka bude vedena přes komunikaci na pozemek přiléhající ke stavbě, kde bude ukončena vodoměrnou šachtou. Z této šachty budou následně vyvedeny dočasné přípojky vodovodu pro ZS. Poloha vodovodu ZS je zakreslena v příloze B 2.3. *Situace – Zařízení staveniště – Etapa zemní práce.*

1.7.3.3. Přípojka splaškové kanalizace

Přípojka bude započata v revizní šachtě DN 1.000, v místě napojení splaškových vod vycházejících z objektu v rámci ZTI. Přípojka bude vedena západním směrem. Ukončena bude v kolmém napojení na překládanou stoku splaškové kanalizace na připravenou odbočku KT DN 400/200. Připojení kanalizace pro ZS bude následně vyvedeno z revizní šachty k bunkovišti staveniště. Poloha připojení kanalizace ZS je zakreslena v příloze B 2.3. *Situace – Zařízení staveniště – Etapa zemní práce.*

1.7.4. Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky

Zhotovitel stavby bude provádět a zajistí stavbu tak, aby hluková zátěž v chráněném venkovním prostoru stavby vyhověla požadavkům stanovených v *nařízení vlády č. 272/2011 Sb. v platném znění O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.* Po dobu výstavby bude zhotovitel používat stroje, zařízení a mechanismy s garantovanou nižší vyzařovanou hlučností, které jsou v náležitém technickém stavu. V případě potřeby bude využito příslušných vhodných krytů strojů.

Hluk ze stavební činnosti související s výstavbou objektu bude v chráněném venkovním prostoru staveb vyhovující současně platnému nařízení pro daný časový úsek dne od 6 do 22 hodin, tzn., nebude překročen hygienický limit. Je ovšem nutné dodržovat následující zásady:

Provést výběr strojů s co nejnižší hlučností, tzn. použít nové a tím méně hlučné, neopotřebované mechanismy (toto by měla být podmínka pro výběrové řízení dodavatele stavby). V případě, že to umožňuje technologie, je třeba použít menší mechanismy. Pokud bude používán kompresor, případně elektrocentrála, musí být tato zařízení v protihlukové kapotě.

Důležité z hlediska minimalizace dopadu hluku ze stavební činnosti na okolní zástavbu, a tím i minimalizace možných stížností ze strany obyvatel dotčené oblasti je provedení časového omezení hlučných prací tak, aby tyto práce byly nejmenším zdrojem rušení. Je nutné práce v etapě hloubení stavební jámy (provoz rypadla, vrtné soupravy, nakladače) provádět v době od 8 do 12 hodin a od 13 do 16 hodin (doba s pozdějším začátkem, pracovní přestávkou na oběd a s koncem, kdy se lidé vracejí z práce), a to hlavně v pracovní dny (mimo sobot a nedělí)

Je nepřijatelné z hlediska rušení hlukem provádět stavební činnosti v době od 22 do 6 hodin, kdy platí snížené limitní ekvivalentní hladiny hluku v případě blízké obytné zástavby.

Navrhovaný objekt neovlivní v průběhu výstavby ani svým pozdějším provozem své okolí negativně nad míru v této lokalitě obvyklou.

Stávající dešťové vody jsou likvidovány vypouštěním do veřejné splaškové kanalizace. Nově budou dešťové vody odváděny do přehrady, vody z pojižděných ploch budou předčištěny v odlučovači ropných látek.

1.7.5. Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin

Namáhání technickou seizmicitou (např. trhacími pracemi, dopravou, průmyslovou činností, pulzujícím vodním proudem apod.) se v okolí stavby nepředpokládá, konkrétní ochrana není řešena.

Kácení vzrostlé zeleně na pozemku stavebníka (povoleno v rámci projednání územního řízení).

1.7.6. Maximální zábory pro staveniště (dočasné / trvalé)

Stavba nevyžaduje provedení záborů zemědělského půdního fondu ani pozemků k plnění funkce lesa.

1.7.7. Maximální produkované množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace

S veškerými odpady bude náležitě nakládáno ve smyslu ustanovení zákona číslo 185/2001 Sb., o odpadech, vyhlášky číslo 383/2001 Sb., a předpisů souvisejících. Původce odpadů je povinen odpady zařazovat podle druhu a kategorie podle §5 a §6 a zajistit přednostní využití odpadů v souladu s §11.

Odpady, které sám nemůže využít nebo odstranit v souladu s tímto zákonem (č.185/2001 Sb.) a prováděcími právními předpisy, převést do vlastnictví pouze osobě oprávněné k jejich převzetí podle §112 odstavce 3 a to buďto přímo, nebo prostřednictvím k tomu zřízené právnické osoby.

Odpady lze ukládat pouze na skládky, které svým technickým provedením splňují požadavky pro ukládání těchto odpadů. Rozhodujícím hlediskem pro ukládání odpadů na skládky je jejich složení, mísitelnost, nebezpečné vlastnosti a obsah škodlivých látek ve vodním výluhu, podrobněji viz § 20 zákona číslo 185/2001 Sb.

Charakteristika a zařazení předpokládaných odpadů ze stavby dle katalogu odpadů z vyhlášky číslo 381/2001 Sb. viz g).

Obklad některých částí fasády byl řešen vláknocementovými deskami „eternit“ s obsahem azbestu. Při demontáži nebezpečných stavebních materiálů používat osobní ochranné pomůcky (mj. respirační ochrannou masku) a dbát na minimální mechanické namáhání stavebních dílů za účelem eliminace uvolňování azbestových vláken. Důsledně uklízet pracovní prostor od úlomků demontovaných dílů a vysávat prachové částice vysavači se speciálními filtry. Skládku materiálu na stavbě zajistit proti povětrnosti. Kontaminované oděvy a pracovní pomůcky nepoužívat mimo prostor staveniště.

Výše uvedené zásady pro práci s vláknitými materiály uplatnit rovněž během odstraňování minerální izolace, kterou je třeba skladovat a převážet v igelitových pytlích.

Opatření k ochraně zdraví při práci spojené s odstraňováním azbestových materiálů jsou přesně definovány. Manipulace s materiály s obsahem azbestu vyžaduje největší opatrnost tak, aby prováděnou činností nedošlo k neřízené kontaminaci budovy a okolního prostředí.

1.7.8. Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin

Odhad výkopových prací je cca 10000 m³. Všechna vytěžená zemina bude znovu použita na obsypy a zásypy a na dotvarování terénu kolem domu a přebytečná zemina uložena na skládce.

1.7.9. Ochrana životního prostředí při výstavbě

Během výstavby bude vlivem stavebních prací v okolí stavby zvýšená prašnost a hlučnost. *Při stavbě nedojde k překročení přípustných hladin hluku* před stávajícími obytnými a jinými chráněnými objekty. Během výstavby nebude rušen noční klid. Budou dodrženy obecné podmínky pro ochranu životního prostředí. Odpad ze stavby bude likvidován v souladu se zákonem o odpadech. Ochrana stávající zeleně bude zabezpečena dle ČSN 83 9011 *Práce s půdou* a ČSN 83 9061 *Ochrana stromů, porostů a vegetačních ploch při stavebních pracích*.

Dodavatel se bude řídit podmínkami vydaných územním rozhodnutím a stavebním povolením a podmínkami orgánů státní správy a správců sítí.

1.7.9.1. Ochrana stávající zeleně

Při provádění prací bude dodržena ČSN 83 9011 *Práce s půdou*, ČSN 83 9021 *Rostliny a jejich výsadba*, ČSN 83 9031 *Trávníky a jejich zakládání*, ČSN 83 9041 *Technicko-biologické způsoby stabilizace terénu*, ČSN 83 9051 *Rozvodová a udržovací péče o vegetační plochy* a ČSN 83 9061 *Ochrana stromů, porostů a vegetačních ploch*

při stavebních pracích. Zachované dřeviny v dosahu stavby budou po dobu výstavby náležitě chráněny před poškozením, např. prkenným bedněním.

1.7.9.2. Ochrana před hlukem, vibracemi a otřesy

Zhotovitel stavby bude provádět a zajistí stavbu tak, aby hluková zátěž v chráněném venkovním prostoru stavby vyhověla požadavkům stanovených v *nařízení vlády č. 272/2011 Sb.* v platném znění O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Po dobu výstavby bude zhotovitel používat stroje, zařízení a mechanismy s garantovanou nižší vyzařovanou hlučností, které jsou v náležitém technickém stavu. V případě potřeby bude využito příslušných vhodných krytů strojů.

Hluk ze stavební činnosti související s výstavbou objektu bude v chráněném venkovním prostoru staveb vyhovující současně platnému nařízení pro daný časový úsek dne od 6 do 22 hodin, tzn., nebude překročen hygienický limit. Je ovšem nutné dodržovat následující zásady:

- Provést výběr strojů s co nejnižší hlučností, tzn. použít nové a tím méně hlučné, neopotřebované mechanismy (toto by měla být podmínka pro výběrové řízení dodavatele stavby). V případě, že to umožňuje technologie, je třeba použít menší mechanismy. Pokud bude používán kompresor, případně elektrocentrála, musí být tato zařízení v protihlukové kapotě.
- Důležité z hlediska minimalizace dopadu hluku ze stavební činnosti na okolní zástavbu, a tím i minimalizace možných stížností ze strany obyvatel dotčené oblasti je provedení časového omezení hlučných prací tak, aby tyto práce byly nejmenším zdrojem rušení. Je nutné práce v etapě hloubení stavební jámy (provoz rypadla, vrtné soupravy, nakladače) provádět v době od 8 do 12 hodin a od 13 do 16 hodin (doba s pozdějším začátkem, pracovní přestávkou na oběd a s koncem, kdy se lidé vrací z práce), a to hlavně v pracovní dny (mimo sobot a nedělí)
- Je nepřipustné z hlediska rušení hlukem provádět stavební činnosti v době od 22 do 6 hodin, kdy platí snížené limitní ekvivalentní hladiny hluku v případě blízké obytné zástavby.

1.7.9.3. Ochrana před prachem

Zvýšení prašnosti v dotčené lokalitě provozem stavby bude eliminováno:

- Zpevněním vnitrostaveništních komunikací (tj. užíváním okleповé plochy), užíváním plochy pro dočištění
- Důsledným dočištěním dopravních prostředků před jejich výjezdem na veřejnou komunikaci tak, aby splňovala podmínky §52 zákona č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích v platném znění.

- Používané komunikace musí být po dobu stavby udržovány v pořádku a čistotě. Při znečištění komunikací vozidly stavby je nutné v souladu s §28 odstavce 1 zákona číslo 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích v platném znění znečištění bez průtahů odstranit a uvést komunikaci do původního stavu.
- Uložení sypkého materiálu musí být zakryto plachtami dle §52 zákona číslo 361/2000 Sb.,
- skrápěním staveniště zejména v průběhu demolice stávajícího objektu. Dostatečné množství vody na kropení bouraných konstrukcí zajistit pomocí cisterny nebo přípojkou na místní vodovod. Pro potřeby staveniště bude využita stávající přípojka elektřiny. Napojení na místní rozvody energií lze provést pouze na základě dohody s provozovatelem sítě, který stanoví podmínky odběru.

1.7.9.4. Ochrana před exhalacemi z provozu stavebních mechanismů

- Zhotovitel stavby je odpovědný za náležitý technický stav svého strojového parku.
- Po dobu provádění stavebních prací je třeba výhradně používat vozidla a stavební mechanismy, které splňují příslušné emisní limity na základě platné legislativy pro mobilní zdroje.
- Použité mechanismy budou povinně vybaveny prostředkem k zachycení případných úniků olejů či PHM do terénu.
- Stavbu je nutno provádět takovým způsobem, aby nedošlo ke kontaminaci půdy, povrchových a podzemních vod cizorodými látkami.
- Stavba bude vybavena soupravou pro asanaci případného úniku ropných látek. Jakékoliv znečištění bude okamžitě asanováno.

1.7.10. Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi

Zásady BOZP jsou podrobně zpracovány v kapitole 6. *BEZPEČNOST PRÁCE ETAPY HRUBÉ SPODNÍ STAVBY*. Plán BOZP bude před dodávkou stavby aktualizován vybraným koordinátorem BOZP v režii stavebníka.

1.7.11. Úprava pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb

Stavba nevyžaduje úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb.

1.7.12. Zásady pro dopravní inženýrská opatření

Areál má vyřešené komunikační připojení. Toto komunikační připojení spolu s DIO je v rámci akce upravováno, úprava byla povolena v rámci projednání dokumentace pro územní rozhodnutí. Podrobné řešení je uvedeno v příloze P2. *Bližší situace dopravních vztahů.*

1.7.13. Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby

Je nutné upozornit na *STÍSNĚNÉ PODMÍVKY STAVENIŠTĚ* v dotyku s Brněnskou přehradou. Staveniště nebude umožňovat ve větším rozsahu využívat plochy pro skladování materiálů – bude klást daleko větší nároky na organizaci staveniště a organizaci dopravy na staveniště a zvolený postup prací.

1.7.14. Postup výstavby, rozhodující dílčí termíny

Zahájení 2021

Ukončení – stavební části 2024

Další termíny postupného předávání budou upřesněny mezi investorem a dodavatelem stavby.



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. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS – BÍLÁ VANA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Tomáš Motyčka

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. VÁCLAV VENKRBEC, Ph.D.

BRNO 2022

2.1. Obecné informace

2.1.1. Informace o stavbě

Místo stavby:	Hrázní 170/1, 635 00 Brno-Kníničky	
Dotčené parcely:	437/1–437/14, 438/1, 863/1, 1021/2, 578/3	
Obec:	Brno	
Název stavby:	Novostavba areálu projektová příprava Brno, Hrázní 170/1	
Projekční ±0,000:	237,50 m.n.m. (b.p.v.)	
Počet podlaží:	4x NP	
Zastavěná plocha:	1958 m ²	
Obestavěný prostor:	22 350 m ³	
Zpevněné plochy:	asfalt. komunikace (živice, beton)	1500 m ²
	parkovací stání (vegetační dlažba)	550m ²
	chodníky, komunikace (bet. dlažba)	900m ²

Dělení na stavební objekty

- SO 01 ODSTRANĚNÍ STÁVAJÍCÍHO OBJEKTU HRÁZNÍ 1
- SO 02 POŽÁRNÍ STANICE HZS A OSPČV PP PČR
- SO 03 KOMUNIKACE A ZPEVNĚNÉ PLOCHY
- SO 04 SADOVÉ ÚPRAVY
- SO 05 AREÁLOVÁ DEŠŤOVÁ KANALIZACE
- SO 06 ODLUČOVAČ ROPNÝCH LÁTEK
- SO 07 AREÁLOVÝ VODOVOD
- SO 08 AREÁLOVÝ PLYNOVOD
- SO 09 PŘELOŽKA KANALIZAČNÍHO ŘADU
- SO 10 PŘÍPOJKA SPLAŠKOVÉ KANALIZACE
- SO 11 VODOVODNÍ PŘÍPOJKA
- SO 12 VENKOVNÍ SILNOPROUDÉ ROZVODY
- SO 14 LODNÍ JEŘÁB
- SO 15 OPLOCENÍ

Projektová dokumentace řeší novostavbu areálu Požární stanice HZS a OSPVČ PČR Brno Hrázní 170/1. Stavba je umístována na pozemky stavebníka, do místa stávajícího objektu.

Je nutné upozornit na STÍSNĚNÉ PODMÍVKY STAVENIŠTĚ v dotyku s Brněnskou přehradou. Staveniště nebude umožňovat ve větším rozsahu využívat plochy pro skladování materiálů – bude klást daleko větší nároky na organizaci staveniště a organizaci dopravy na staveniště a zvolený postup prací

2.1.2. Informace o objektu

Hlavní stavební objekt SO 02 je budovou občanské vybavenosti určené pro dvě bezpečnostní složky – pro hasičský záchranný sbor a pro Policii České republiky. Hasičský záchranný sbor využívá příslušnou část objektu jako požární stanici a část policie je využívána oddělením speciálních činností a výcviku PP PČR.

Zásady řešení dle jednotlivých dotčených podlaží procesu:

- 1.NP: toto podlaží je prakticky celé využíváno složkou OSPČV PČR. Podlaží tvoří zázemí celého objektu. Nachází se zde zejména suché doky, garáže, dílna údržby, sklady a technické místnosti. Pojížděná terasa před suchými doky je vybavena jeřábovou dráhou pro dopravu lodí na hladinu. HZS bude využívat pouze dvě místnosti – sklad (m.č.101) a suchý dok (m.č.102).
- 2.NP: toto podlaží je celé využíváno složkou OSPČV PČR. Oproti stávajícímu objektu je podlaží rozšířeno severním směrem o plochu servisních (hrubá očista, prádelna, sušárna) a skladových prostor a o garáž. Ostatní prostory v jižní části podlaží jsou využívány jako kanceláře s příslušným zázemím (sklad zbraní, archiv, kuchyňka, jídelna, WC apod.).

2.1.3. Informace o vlastním procesu

Předmětem technologického předpisu je proces zhotovení železobetonové konstrukce bílé vany z vodonepropustného betonu. Bílá vana je tvořena konstrukcemi základové desky a obvodových stěn v kontaktu se zeminou 1.NP a 2.NP.

- Tl. obvodových stěn 300 mm
- Tl. základové desky 300 a 400 mm
- Beton PERMACRETE L – C30/37-Dmax16-S3 (CZ,F.1)
- Běžná konstrukční ocel tř. S 235 JR

Pro vodotěsné železobetonové konstrukce (tzv. bílé vany platí TP ČBS 02 Bílé vany – Vodotěsné betonové konstrukce) požadavková třída A1. Všechny konstrukce budou v souladu s ČSN EN 206+A2 Beton — Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda, ČSN EN 13670. Provádění betonových konstrukcí a ČSN EN 1992 – 1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí.

2.2. Přípravenost

2.2.1. Přípravenost staveniště

Staveniště musí být při předání oploceno minimálně do výšky 1,8 m se zajištěním vjezdu pomocí uzamykatelné brány. Musí být zajištěna dodávka vody a elektřiny.

Pro pracovníky stavby musí být zajištěno zázemí v podobě buněk s hygienickým zázemím, šatnami a případně prostory pro odpočinek a konzumaci jídel. Pro vedení stavby (tj. hlavní stavbyvedoucí, mistři a přípravař) budou zajištěny kancelářské buňky.

Staveniště dále musí být vybaveno skladem materiálu, skladem nástrojů a pracovních pomůcek a skladem odpadů. Na staveništi bude také připraven stacionární věžový jeřáb.

2.2.2. Přípravenost pracoviště

Před zahájení prací na základových konstrukcích budou dokončeny všechny zemní práce. Stavební jáma, základové rýhy a veškerá ostatní zemní tělesa budou kompletně vykopány a začištěny. Veškerá zemina musí být vytěžena a přemístěna na příslušnou deponii. Terén pracoviště musí být upravený takovým způsobem, aby umožnil pohyb strojní mechanizace pro účely zakládání.

Okolí stavební jámy musí být zabezpečeno proti pádu pomocí zábradlí nebo jemu podobných prvků. Zábradlí se nachází nejméně 1,5 m od hrany výkopové jámy. Zábradlí bude tvořeno pomocí zábradelních fošen ve výškách 0,55m a 1,1m. Zábradlí musí odolat ekvivalent zatížení padajícího pracovníka.

Kompletní a finální projektová dokumentace bude zkontrolována před započítím procesu. Předmětem kontroly bude správnost a úplnost zakreslení všech konstrukcí a proveditelnost jejich realizace. Kontrolu povede přípravař, hlavní stavbyvedoucí, stavební technici, mistři a technický dozor investora

Vznese-li kterýkoliv z účastníků kontroly námitky k projektové dokumentaci, bude o tom proveden zápis a dokumentace bude podrobena konzultaci se specialisty. V případě, že dokumentace obsahuje chyby, bude provedena jejich náprava v rámci změnové dokumentace. Ta musí být následně schválena místně příslušným stavebním úřadem. Původní a případně i změnová dokumentace musí být zpracována dle vyhlášky č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb v aktuálním znění vyhlášky č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích stavby dle zákona 183/2006 Sb. Dokumentace bude dále v souladu s ČSN 01 3481.

2.2.3. Přípravenost podkladu

Stavební jáma, základové rýhy a veškerá ostatní zemní tělesa budou kompletně vykopány a začištěny. Terén pracoviště musí být upravený takovým způsobem, aby umožnil pohyb strojní mechanizace pro účely zakládání. Kontrola požadovaného tvaru, hloubky, rovinnost $\pm 5\text{m}/3\text{m}$.

2.3. Materiál, doprava a skladování

2.3.1. Specifikace materiálu

2.3.1.1. Základní materiál

Tabulka 1 - Výkaz množství základního materiálu pro konstrukci bílé vany

Materiál	Označení	Specifikace	Množství
Beton	Pevnostní třída C30/37	Třída prostředí: XA1 Konzistence: S3 Betonárna CEMEX s.r.o.	1205 m ³
Ocel	B500B	130 kg na 1 m ³ RAVAL s.r.o.	156,65 t
Podkladní beton	Pevnostní třída C12/15	Třída prostředí XC0 Konzistence S3 Betonárna CEMEX s.r.o.	409 m ³
Hydroizolace	Hydroizolační folie z měkčeného PVC		1973,57 m ²

2.3.1.2. Doplnkový materiál

- Distanční prvky
- Vázací drát 1,4 mm
- Svářecí elektrody
- Odbedňovací přípravek
- Dilatační prvky bílé vany

2.3.1.3. Pomocný materiál

Systémové bednění bude navrhnuté a posouzeno technickými pracovníky firmy Peri s.r.o. Na stavbu bude dodávané postupně a přemísťováno pomocí věžového jeřábu Stav bednění se bude na stavbě neustále kontrolovat a v případě potřeby se doobjedná případně odveze. Přesné množství systémového bednění podle typu konstrukce je shrnuto do následující tabulky.

Tabulka 2 - Výkaz množství bednění monolitických základových konstrukcí

Konstrukce	Typ bednění	Množství [m ²]
Základová deska	Třída II a III Prkna, fošny, hranoly Rádlovací drát Odbedňovací přípravek	227,35 (Plocha hrany základové desky)
Základové stěny	PERI - Rámové bednění DOMINO (oboustranné)	Viz příloha B 2.8. Výkaz prvků systémového bednění PERI pro základové stěny

2.3.2. Doprava

Dopravní trasy stavebních materiálů a jejich kritická místa jsou podrobněji posouzeny spolu se specifikacemi strojů pro přepravu betonové směsi v kapitole 7. **NÁVRH STROJNÍ SESTAVY PRO ETAPU HRUBÉ SPODNÍ STAVBY.**

Maximální přípustná hmotnost materiálu při přepravě nesmí překročit maximální povolenou hmotnost dopravní soupravy specifikovanou výrobcem ani maximální povolenou hmotnost uvedenou ve vyhlášce č. 209/2018 Sb., *Vyhláška o hmotnostech, rozměrech a spojitelnosti vozidel.*

2.3.2.1. Primární doprava

Systémové bednění

Systémové bednění bude dodáváno od firmy PERI s.r.o. automobilovým tahačem MAN TGX 28.510 6x2 s valníkovým návěsem ze skladu vzdáleného 79 km.

Betonářská výztuž

Betonářská výztuž nebo řezivo potřebné k bednění bude na stavbu dopraveno pomocí nákladních automobilů Volvo s FH12.46 s hydraulickou rukou. Ocelová výztuž bude dodána ve svazcích v prutech od firmy RAVEN s.r.o. ze skladu vzdáleného 11 km.

Betonová směs

Auto domíchávač Mercedes Benz Actros 3236 bude zajišťovat dopravu čerstvého betonu z betonárky CEMEX s.r.o. vzdálené 17,4 km.

2.3.2.2. Sekundární doprava

Systémové bednění a betonářská výztuž

Systémové bednění a betonářská výztuž bude po stavbě přesouváno výhradně pomocí stacionárního věžového jeřábu MB 1043. Přeprava bude zajištěna pomocí certifikovaných vázacích prvků přímo na místo montáže.

Betonová směs

Čerstvá betonová směs bude do bednění ukládána pomocí autočerpadlo Mercedes Benz Actros a nebo pomocí jeřábu s bádii na beton typ 1016 L12 / 1034C. Druh sekundární dopravy závisí na typu konstrukce a objemu.

Odpady

Odpady se v rámci staveniště budou přepravovat ručně anebo pomocí věžových jeřábů. Přepravované budu v přepravních koších na to určených přímo do kontejnerů na recyklovatelné či nerecyklovatelné odpady.

2.3.3. Skladování

Všechn stavební materiál bude skladovaný pouze na plochách k tomu určených podle výkresové dokumentace zařízení staveniště pro hrubou spodní stavbu. Skladovací plochy budou rovinaté a odvodněné. Materiál bude skladovaný tak, aby byl možný přístup a manipulace, t.j. budou zachované průchodné šířky min. 750 mm.

Materiál musí být skladován za dodržení podmínek skladování stanovených výrobcem. Prvky jako vazací materiál a odbedňovací přípravek budou skladovány v suchu v uzamykatelné buňce nebo skladu. Fošny a jiné prvky bednění budou skladovány pod přístřeškem a budou vypořádány pomocí dřevěných hranolů nad zeminu. Maximální výška skladovaných prvků je 1,5m. Výztuž bude skladována na dřevěných hranolech 10 x 10 cm na zpevněném odvodněném povrchu. Maximální vzdálenost podložek je 1 m. Každá výztuž musí být označena štítkem.

2.4. Pracovní podmínky

2.4.1. Všeobecné pracovní podmínky

Pracovní doba je ve standardní pracovní den stanovena na 8 hodin práce ve dvou čtyřhodinových blocích a 1 hodinu obědové přestávky. Pokud nebude možné dodržet obědovou pauzu z důvodu nutnosti kontinuálního pracovního postupu (především při betonování), tak pracovníci budou odcházet na obědovou pauzu postupně tak, aby neohrozili postup prací svou nepřítomností. Pracovníci musí mít k dispozici alespoň minimální nutné zázemí v podobě hygienických zařízení. Během provádění jakýchkoliv činností musí být splněny limitní podmínky stanovené vyhláškou anebo podmínky stanovené výrobcem a dodavateli jednotlivých prvků.

2.4.2. Pracovní podmínky k procesu

Při provádění monolitických základových konstrukcí je kladen důraz na dodržení teplotních limitů. Jakákoliv betonáž mimo přípustný teplotní interval je přípustná pouze za použití speciálně upravených betonových směsí. Během provádění musí být zajištěn ohřev případně chlazení směsi. Základová spára musí být chráněna proti klimatickým vlivům jako je silný déšť, krupobití, sněžení apod. Pro standardní betonové směsi platí podmínky:

- Minimální teplota 5 °C
- Maximální teplota 30 °C
- Minimální dohlednost 30 m
- Maximální rychlost větru 11 m/s (39,6 km/h)

2.4.3. Instrukce pracovníků

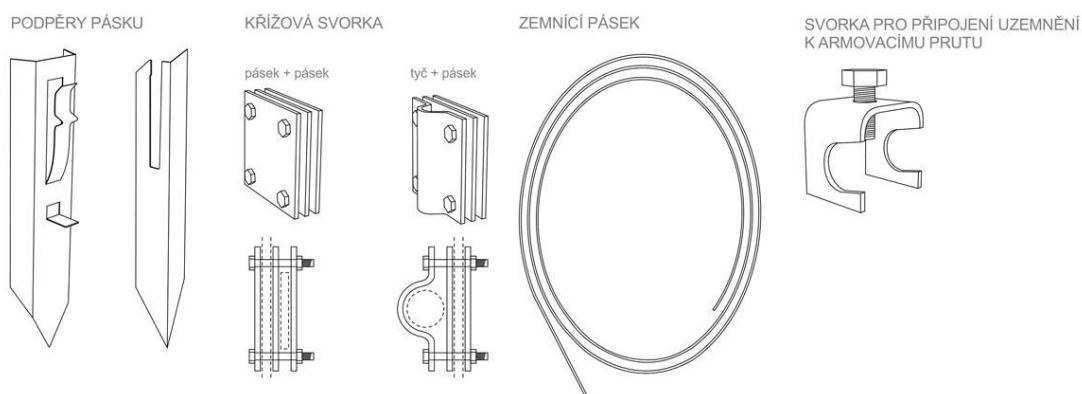
Základové práce budou prováděny pouze proškolenými pracovníky s předepsanými ochrannými pomůckami za dodržení všech bezpečnostních předpisů. Na provádění stavebních prací bude dohlížet pověřený mistr. Dozor bude zajišťovat stavbyvedoucí. Všichni pracovníci budou proškoleni a seznámeni s předpisem BOZP. Každý pracovník stvrdí podpisem své proškolení a porozumění všem dílčím předpisům a nařízením.

Podrobné předpisy BOZP pro jednotlivé druhy prací a pracovní postupy jsou obsaženy ve vyhláškách, státních normách nebo vnitropodnikových předpisech. Jejich dodržování a řádné proškolení všech pracovníků je bezpodmínečně nutné.

2.5. Technologický postup

2.5.1. Osazení uzemňovacího pásku

Uzemňovací pásek FeZn 30x4 mm bude uloženy na distančních betonových prvcích přímo na ztuhlý podklad v hlavní stavební jámě. Pro spojení dvou pásků bude sloužit plochá ocelová spojka. Uzemňovací pásek bude vyveden nad podkladový beton tak, aby bylo možné jeho spojení s výztuží základové desky. Po spojení se spojka následně přetře asfaltovým nátěrem. Uzemnění bude zhotoveno těsně před betonáží jednotlivých částí podkladního betonu.



Obrázek 1 - Zemní pásek FeZn a doplňky [1]

2.5.2. Pokladní beton

Po osazení uzemňovacích pásků bude realizována vrstva podkladního betonu tloušťky 100 mm z betonu C12/15. Podkladní beton bude realizovaný postupně po celé ploše stavební jámy podle projektové dokumentace.

Bednění podkladního betonu bude v ploše zhotoveno z dřevěných hranolů 120 x 120 mm podle předem vytyčených geodetických bodů. Hranoly budou po čas betonáže zajištěny proti usmýknutí dřevěnými kůly délky 500 mm a budou vzájemně sbity hřebíky délky 63 mm.

Ukládání betonové směsi bude probíhat pomocí auto čerpadla, případně bádie zavěšené na jeřábu. Autočerpadlo a jeřáb budou vždy ovládané kvalifikovanými strojníky. Čerstvou betonovou směs na stavbu dováží minimálně 3-4 auto domíchávače, aby se zajistila kontinuita betonáže.

Zpracování čerstvé betonové směsi bude mít na starost kvalifikovaná četa betonářů. Při betonáži se bude postupovat podle schématu betonáže obsažený v příloze *P4 Situace – Zařízení staveniště – Etapa zakládání*, tj. postupně od úrovně 1.NP. Beton bude ukládán po pásích šířky 2 m do požadované výškové úrovně kontrolované pomocí rotačního laseru. Hutněn a hlazen bude navrženou stahovací vibrační latí. Po skončení bude všechno nářadí očištěno a uschováno na příslušné místo ve skladu.

Podkladní beton plní separační funkci a zajišťuje čistý, rovný podklad pro nanesení dodatečné hydroizolace PVC a následně základové desky.

2.5.3. Dodatečná hydroizolace PVC

Po zatuhnutí vrstvy podkladního betonu bude realizována vrstva dodatečné hydroizolace z měkčeného PVC (2 mm) uloženou mezi ochranné PP geotextílie (5 mm). V případě této stavby, kde výztuž železobetonové základové desky zasahuje do obvodových stěn, musíme umístit hydroizolaci pod ní, protože oprávnění jednotlivých prutů proti průniku tlakové vody je ve větším počtu nemyslitelné. Z tohoto důvodu volím jako postup provedení dvojetapový systém.

Tento způsob se používá tam, kde se předpokládá riziko výskytu tlakové vody a lze vytvořit pracovní jámu s dostatečným prostorem k zaizolování vnější strany obvodové stěny (svislá izolace).

Před zahájením hydroizolačních prací musí být povrch podkladu pečlivě zameten a zbaven všech cizích těles (hřebíky, úlomky sklad, kameny apod.). Nekvalitní povrchy je nutné opravit jemnozrnnými maltami nebo broušením.

Kladení a spojování podkladní textilie

Podkladní textilní vrstvy, tvořící součást hydroizolačního souvrství, se na podklad kladou volně s přesahy širokými min. 50 mm. Podklady musí být plnoplošně pokryty textilií bez nebezpečí jejího posunutí nebo shrnutí.

Zásady pro kladení podkladní textilie:

- Přesahy pásů se svaří pouze bodově horkým vzduchem
- Na vodorovných plochách se textilie nekotví, pouze se dle potřeby přitíží nebo přilepí
- Na svislých a šikmých plochách se textilie nejprve dočasně montážně připevní a následně se zakotví úchytnými prvky hydroizolačního povlaku

Kladení a spojování hydroizolační fólie

Pásy hydroizolační fólie se na podklad rozvinují z rolí se vzájemným přesahem šířky min. 50 mm (boční i čelní přesahy) a dle potřeby se upraví délka odříznutím.

Kotvení hydroizolace

Kotvení hydroizolace se bude provádět pomocí liniových úchytných prvků.

Liniovými úchytnými prvky pro kotvení svislé hydroizolace z PVC-P fólií jsou:

- profily z houževnatého PVC
- profily z poplastovaného plechu
- spárové pásy

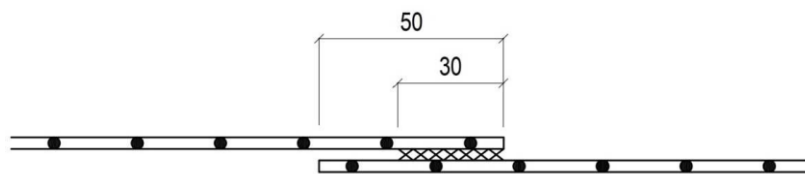
Zásady pro montáž liniových úchytných prvků:

- montují se po pokrytí podkladu textilií, kterou tak současně fixují v poloze
- na stěnách výšky do 5 m se umísťují pouze na jejich horním okraji
- prvky délky 2 m se osazují se styčnými spárami šířky minimálně 2 mm nebo s přeložením
- k podkladní vrstvě se připevňují bodově vhodnými kotevními prvky v rozteči od 250 mm do 500 mm. Hlava kotevního prvku musí těsně dosedat k úchytnému prvku a tento k podkladu. Doporučené jsou kotevní prvky se zaoblenou hlavou.
- horní okraj ukončovací stěnové lišty se proti podkladní konstrukci zatmelí PU nebo MS polymerním tmelem

Spojování hydroizolačních fólií

Veškeré spoje hydroizolační fólie mezi jednotlivými pásy navzájem se budou provádět horkým vzduchem.

Svařování fólií z PVC-P a FPO horkým vzduchem spočívá v zahřátí spojovaných povrchů do plastického stavu proudem vzduchu vystupujícího z hubice horkovzdušné svářečky a v následném stlačení spoje. Dle postupu roztavování hmoty se svářečka posouvá ve směru podélné osy spoje a spojované okraje se vzájemně stlačují ručním válečkem nebo přítlačným kolečkem u svařovacích automatů. Pro spojování přesahů fólií se obvykle používá svařovací hubice šířky 40 mm, zasunuté do spoje tak, aby okraj hubice přečníval asi o 3 - 4 mm a šířka homogenního spoje byla minimálně 30 mm.



Obrázek 2 - Spoj fólie z měkčeného PVC [3]

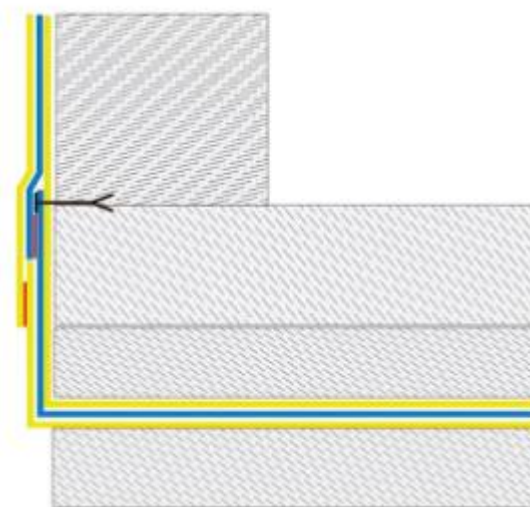
Kladení a spojování druhé vrstvy ochranné textilie

Ochranné textilní vrstvy, tvořící součást hydroizolačního souvrství, se na podklad kladou volně s přesahy širokými minimálně 50 mm. Orientace jednotlivých pásů textilie a jejich přesahů není rozhodující. Povrchy musí být plnoplošně pokryty textilií bez nebezpečí jejího posunutí nebo shrnutí.

Zásady pro kladení ochranné textilie:

- přesahy pásů se souvisle svaří horkým vzduchem z důvodu ochrany hydroizolačního povlaku před vnikáním nečistot, cizích předmětů, zásypového materiálu, případně betonové směsi mezi textilií a hydroizolační fólií
- na svislých a šikmých plochách se textilie zavěšuje na přečnávající okraj podkladní vrstvy
- u vyšších stěn lze textilií v ploše stěny bodově přilepit k hydroizolační fólii PU tmelem.

Je-li už provedená vodorovná hydroizolace, musí se nanést ochranný potěr o tloušťce 50 mm s dostatečným přesahem minimálně 200 mm v exteriérové části směrem k pozdějšímu napojení svislé izolace. Přesah je třeba dostatečně ochránit před poškozením a přihlídnout k možnému časovému odstupu od dalšího napojení.



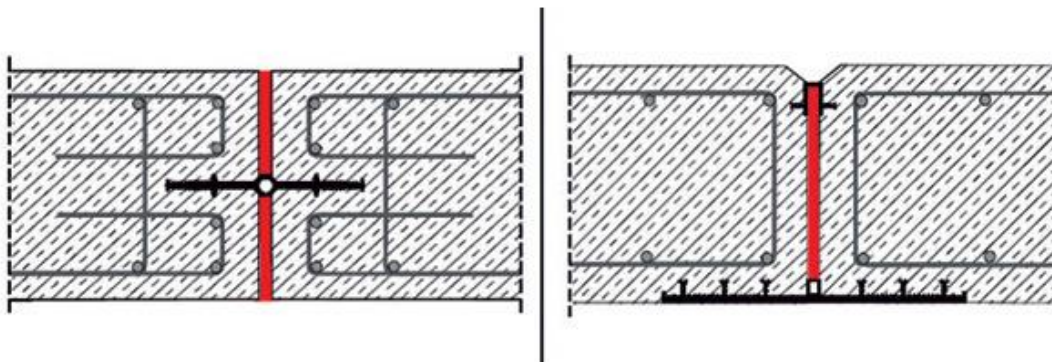
Obrázek 3 - Zpětný spoj mPVC folie [4]

Ochrana svislé hydroizolace proti zasypávání

Hydroizolace bude chráněna tepelněizolačními deskami z extrudovaného polystyrenu a nopovou fólií. Postupem těchto prací se však tato práce v rámci hrubé spodní stavby nezabývá.

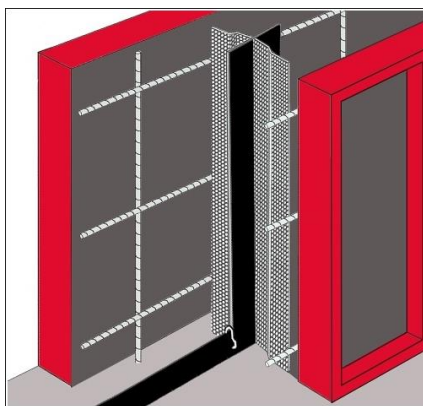
2.5.4. Dilatační prvky pro bílou vanu

Před započítím armování základových desek části budou v místech budoucích dilatací SNK a VNK v základové desce vloženy PVC-P (termoplastická umělá hmota) dilatační pásy Sika forte anebo TDA2435 ukládané zvenčí. Dilatační pásy budou na stavbu dovezeny v rolích délky 25 m a následně zkrácené na potřebný rozměr a osazené v jednom kuse, nebudou se spojovat.

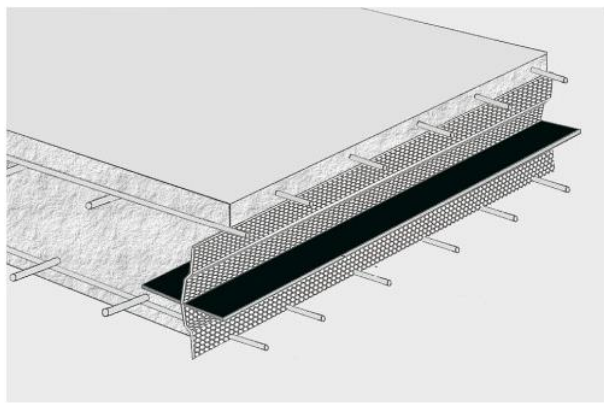


Obrázek 4 - Vnitřní a vnější těsnící pásy [5]

Po uložení a převázání armatury spodního povrchu připravíme v místě pracovní spáry mezi sousedními záběry základových desek těsnící plechy bitumenové ABS. Tyto plechy slouží na ochranu pracovních spár vůči průsaku podzemní vody. Ke spodní a následně k horní vrstvě armatury se přivážou vázacím drátem. Plechy ABS se dodávají po segmentech délky 2 m a vzájemně se spojují systémovými sponkami, které jsou součástí dodávky. Minimální přesah dvou sousedních segmentů je 10 cm. Bitumenová část plechu se skládá z dvou stejně širokých ploch oddělených síťovitým pletivem. Obě části jsou chráněné fólií. Fólie na straně betonovaného záběru bude odstraněna těsně před betonáží. Druhá strana zůstane zakryta do doby, než se bude betonovat záběr na její straně.



Obrázek 5 - Svislý křížový těsnící plech [6]



Obrázek 6 - Vodorovný křížový těsnící plech [6]

Před betonáží sousedního záběru bude navíc pracovní spára mezi základovými deskami doplněna o injektážní hadičku TIH. Injektážní hadička je jemně perforovaná z PVC a bude k betonu přichycena pomocí plechové spojky TIP1 každých 20 cm. Osazena bude na zatvrdnutý a očištěný povrch betonu. Jednotlivé úseky hadičky by neměly být delší než 8-10 m. Každý úsek hadičky bude vyvedený z pracovní spáry k nejbližší svislé nosné konstrukci, kde bude uchycený k stykovací výztuži a na konci budou opatřeny tlakovou koncovkou-Pakrom TIP. Jednotlivé úseky hadiček se musí překrývat minimálně 10 cm. V místě překrytí jednu z hadiček přelepíme páskou, aby při injektáži jiného úseku nedošlo k přeinjektování ještě neinjektované hadičky.



Obrázek 7 - Injektážní hadička TIH [7]

Současně aplikujeme také těsnící plechy bitumenové TPOZ125 – obojstranné do styku základové desky s nadzákladovými stěnami. Tyto plechy mají výšku 125 mm a jsou dováženy v 20metrových rolích. Na spodní hraně mají nožičku, přes kterou se prováží s hornou vrstvou armatury. Jednotlivé rolky je možné zkrátit na přesný rozměr pomocí AKU úhlové brusky a následně spojit pomocí systémových sponek s minimální délkou přesahu 10 cm. Tyto plechy musí být taktéž propojené s plechy ABS. Bitumenová část plechu je chráněna fólií rozdělenou na dvě části, každá výšky 62,5 mm. Spodní, betonovaná část plechu bude této fólie těsně před betonáží zbavena na obou stranách, aby došlo k řádnému spojení bitumenové části s čerstvou betonovou směsí. Minimálně musí být plech zabetonovaný do výšky 3 cm.



Obrázek 8, 9 - Osazení bitumenového plechu [9]

2.5.5. Armování základové desky

Po realizaci podkladního betonu bude přizvaný geodet, který vytyčí přesné polohopisné body základové desky a všech svislých nosných konstrukcí z ní vycházejících (stěny, sloupy). Před samotným zahájením armování zkontrolujeme dodanou betonářskou výztuž, hlavně její množství, označení podle PD, čistotu a míru poškození korozí. Doprava výztuže bude zabezpečena převážně věžovým jeřábem.

Jako první armujeme prohlubně v základové desce a montážní jámy, následně hlavní plochu. Výztuž začínáme ukládat od 1. směru spodní vrstvy a to na betonové distanční lišty WBT 40 tl. 40 mm. Tyto budou předem rozmístěné každých 800 mm kolmo na první směr hlavní nosné výztuže. Pokračujeme uložení 2. směru a převázáním všech položek spodního povrchu výztuže a umístěním lemovací a smykové podle projektové dokumentace.



Obrázek 9 - Distanční lišta WBT [10]

2.5.6. Bednění základové desky

Po skončení armování a osazení systémových těsnících prvků bílé vany pokračujeme postupným bedněním základové desky. Bednění bude zhotovené přímo na stavbě ze stavebního řeziva. Hrana desky bude bedněna dřevěnou deskou o tl. 30 mm, která bude

zajištěna dřevěnými kůly délky 500 mm. Kůly s deskou budou sbity pomocí hřebíků. Polohu bednění dále zajistíme vzpěrami z hranolů 100 x 50 mm, které budou opřeny a spojeny s kůly. Před montáží bude zkontrolován, očištěn a naolejován odbedňovacím olejem. Převážení v rámci staveniště bude zabezpečena věžovými jeřáby či ručně.

2.5.7. Betonáž základové desky

Po ukončení předešlých procesů, vyčištění plochy betonáže a kontrole kvality KZP (kontrola výztuže, bednění, osazení systémových těsnících prvků pracovních spár, můžeme začít s postupnými betonážemi základových desek. Postup betonáže základových desek a posouzení dosahu autočerpadel viz. *Příloha P4 Situace – Zařízení staveniště – Etapa zakládání.*

Beton základových konstrukcí je podle návrhu statika v souladu s ČSN EN 206+A2 PERMACRETE L – C30/37–Dmax16–S4 (CZ,F.1), max. průsak 35 mm dle ČSN EN 12390–8. Tloušťka základové desky je proměnlivá 400 – 500 mm. Čerstvá betonová směs bude ukládána pomocí autočerpadla anebo bádie, podle dosahu a dispozice. Autočerpadlo bude opatřené přídatnými hadicemi, pro případ, že by byl jeho dosah nedostačující. Doprava čerstvé betonové směsi na staveniště bude zabezpečena z betonárny CEMEX. Počet auto domíchávačů bude 4-6 aby byla zajištěna kontinuita betonáže.

Po rozprostření a zavibrovaní se výška zkontroluje pomocí rotačního laseru a následně zahradí vibrační latí.

2.5.8. Armování základových stěn

Armování obvodových stěn začne po technologické přestávce na vodorovných nosných konstrukcích (základová deska, stropy jednotlivých podlaží) a přípravných pracích. Výztuž před armováním srovnáme F-klíčem nebo páčidlem do vhodné polohy.

Po srovnání výztuže přistoupíme ke vázání výztuže stěn podle projektové dokumentace. Vázaná výztuž musí být řádně označena, nesmí být znečištěna, vykazovat známky hloubkové koroze či poškození.

Po vyvázání obou povrchů podle projektové dokumentace doplníme konstrukci o distanční prvky zajišťující krytí i vzájemnou polohu, rozteč povrchů. Krytí výztuže určí statik pro obvodové stěny je stanovena na 35 mm a bude zajištěno betonovými distančními prvky BOAD 40. Vzdálenost povrchů bude zajištěna sponami z betonářské výztuže průměru 6 mm. Tyto spony budou vázány v počtu navrženém statikem, také bude zajištěna aby horní řada spon byla umístěna hustěji cca každých 60 cm a to přibližně 10 cm pod spodní hranu stropní konstrukce následujícího podlaží. Tyto spony kromě vymezení povrchů výztuže budou tvořit konstrukční výztuž pro osazování systémového těsnícího plechu. Při armování stěn použijeme len certifikované mobilní hliníkové lešení a žebříky.

2.5.9. Bednění základových stěn

Po skončení předchozích procesů a jejich kontrole v souladu s KZP (armování, osazení těsnících prvků spár) pokračujeme bedněním obvodových stěn oboustranným bedněním. Před sestavením bednění odstraníme ochrannou fólii z těsnících plechů TPOZ125, TPO125 a ASS. Oboustranné bednění bude sestaveno z dílců systémového bednění PERI DOMINO.

Veškeré systémové bednění od společnosti PERI bude smontováno podle kladečského plánu. Při sestavování budou dodrženy všechny pracovní postupy dodavatele bednění. Jako první budou naležato montovány sestavy dílců první strany bednění včetně rohů pevných či kloubových. Montovány budou buď na skládce materiálu nebo na hotové ploše vodorovné nosné konstrukce. Spojovány budou pomocí rychloupínače Framax RU nebo univerzálním rychloupínačem doplněné o vyrovnávací upínací kolejnice. Přemontovaná sestava se následně věžovým jeřábem přepraví na místo zabudování a osadí podle zaměření geodeta.

2.5.10. Betonáž základových stěn

Po ukončení předchozích procesů a kontrole podle KZP (kontrola výztuže, kontrole bednění, jeho polohy a tuhosti, jakož i osazení těsnících prvků a krytí výztuže) můžeme začít s betonáží. Přesnou recepturu betonu určí statik dle ČSN EN 206+A2. Pro obvodové stěny suterénu je navržen jako PERMACRETE L – C30/37–Dmax16–S4 (CZ,F.1), max. průsak 35 mm dle ČSN EN 12390–8. Tloušťka obvodových stěn je projektována 300 mm. Čerstvá betonová směs bude ukládána pomocí autočerpádky anebo bádie, podle dosahu a dispozice. Autočerpadlo bude opatřené přídatnými hadicemi, pro případ, že by byl jeho dosah nedostačující. Doprava čerstvé betonové směsi na staveniště bude zabezpečena z betonárny CEMEX. Počet auto domíchávačů bude 4-6 aby byla zajištěna kontinualita betonáže.

Po rozprostření a zavibrovaní se výška zkontroluje pomocí rotačního laseru a následně zahladí latí.

2.5.11. Ošetřování základové desky a základových stěn

Ošetřování základové desky a základových stěn bude v souladu so všeobecnými zásadami. Ošetřování začíná po skončení procesu tuhnutí a to kropením vodou, vodní parou. Po strojním zahlazení bude povrch konstrukce nastříkaný emulzí a následně polity vodou a překrytý geotextílií anebo PE fólií. Konstrukci nadále kropíme vodou v intervalech tak, aby nedošlo k vysušení povrchu. Takto překrytý a zabezpečený povrch konstrukce je chráněn nejen vůči povětrnostním vlivům, ale i mechanickému opotřebením.

2.5.12. Odbednění základové desky a základových stěn

Odbednění základové konstrukce bude možné po dosažení požadované pevnosti 10 MPa. Tuto dobu můžeme stanovit buď zkouškou tvrdosti Schmidovým kladívkem anebo výpočtem. Orientační výpočet doby odbednění monolitických železobetonových konstrukcí viz kapitola 5. *KVALITATIVNÍ POŽADAVKY A JEJICH ZAJIŠTĚNÍ*.

2.6. Složení pracovní čety

Všichni pracovníci na staveništi budou řádně proškoleni v rámci BOZP, OOPP a PO. Každý pracovník, obsluhující stroj nebo specifické nářadí, pro které je nutná kvalifikace, bude v určité činnosti kvalifikován a bude mít průkazy k povolení provádění činnosti se strojem či nářadím. Na kvalifikaci pracovníků dohlídne stavbyvedoucí a mistr.

- | | |
|-----|--|
| 2 x | Tesaři, bednění (=betonáři) |
| | Kvalifikace: proškolení PERI, výuční list |
| | Činnost: zhotovení bednění, montáž panelů PERI, roztahování hadic, betonování, hutnění |
| 2 x | Železáři, vázači, svářeči (=betonáři) |
| | Kvalifikace: zkušenosti svářeči, proškolení, certifikát na svařování |
| | Činnost: vázání výztuže základu, roztahování hadic, betonování, hutnění |
| 1x | Obsluha čerpadla |
| | Kvalifikace: Proškolení |
| | Činnost: obsluha, spouštění a čištění čerpadla |
| 2x | Řidič auto domíchávače |
| | Kvalifikace: řidičské oprávnění skupiny C |
| | Činnost: dovoz betonu z betonárky k čerpadlu |
| 1x | Řidič valníku s hydraulickou rukou |
| | Kvalifikace: řidičské oprávnění |
| | Činnost: dovoz výztuže na staveniště |
| 1x | Řidič valníku s hydraulickou rukou |
| | Kvalifikace: řidičské oprávnění |
| | Činnost: dovoz bednění na staveniště |
| 2x | Pomocný pracovník |
| | Kvalifikace: bez požadavků |

Činnost: přenos materiálu, nářadí, betonování, pomoc při zabetonování, vyztužování

2x Izolatéři

Kvalifikace:

Činnost: zhotovení hydroizolace z asfaltových pásů proti zemní vlhkosti

2.7. Stroje, nářadí, pomůcky BOZP

Podrobný návrh a posouzení strojních sestav a mechanizace viz kapitola 4. *NÁVRH STROJNÍ SESTAVY PRO ETAPU HRUBÉ SPODNÍ STAVBY.*

2.7.1. Stroje

1x Jeřáb Liebherr 85 EC-B 5 FR.tronic (sekundární doprava na staveništi)

1x Autočerpadlo Mercedes Benz Actros CEMEX (čerpání čerstvé betonové směsi)

3-4x Auto domíchávač Mercedes Benz Actros 3236 (doprava betonové směsi)

1x Nákladný automobil SCANIA R580 6x4 s valníkovým

návěsem FAYMONVILLE MegaMAX (primární doprava materiálu na staveništi)

1x Volvo FH12 RB 460 s HR 6x2 – valník s hydraulickou rukou

(primární doprava materiálu na staveništi)

2.7.2. Nářadí, drobné stroje a nástroje

- Bádíe na beton typ 1017.8 (betonáž monolitických konstrukcí)
- Reflektor GXMH005 (osvětlení staveništi)
- Ponorný vibrátor Husqvarna - AME 1600 (vibrovaní betonu)
- Vibrační lať ENAR TORNADO E (vibrovaní a hlazení čerstvé betonové směsi)
- Svářečka Stamos Germany SMIG-250 P (Propojení uzemnění objektu s výztuží)
- Blokova pila Jumbo 651 EWP - Norton Clipper (formátování stavebního řeziva)
- Kompresor ATLAS COPCO XAS 97 DD (vyfukování nečistot z bednění)
- Staveništní rozvaděč Famatel v86211 63 A IP 44 (distribuce elektrické energie)
- Hladička betonu LUMAG BT 900 (strojní hlazení povrchu betonu)
- Rotační laser ADA Rotary 400 HVR (kontrola výšky při betonáži)
- Nivelační přístroj Leica NA 724 (vytyčování výškopisu)
- Mobilní hliníkové lešení ProTec (bezpečná práce ve výškách)
- Výklopný přepravní kontejner 1045.10 (doprava nářadí a materiálu)

2.7.3. Drobné nářadí a pomůcky

Lopaty, hrábě, krumpáč, metr, kladivo, vázací kleště, vodováha, lihový fix, dvoumetrová lať, pásmo, kolečka, tužky, kbelíky, koště, smeták, úhelníky, stahovací lať, štětky, zapalovač, izolační nůž s rovnou a háčkovou čepelí, mosazný váleček, mosazný kartáč, nerezová lžice, silikonový přitlačný váleček, špachtle, nerezové hladítko, zednická lžice, sprej

2.7.4. Osobní ochranné pracovní pomůcky

Ochranná helma, ochranné brýle, pracovní rukavice, pevné boty s ocelovou špičkou, pracovní oděv s reflexními prvky, reflexní vesta, pokrývka hlavy, svářečská kukla

2.8. Jakost a kontrola kvality

Kontrolní a zkušební plán je podrobně zpracován ve samostatné kapitole 5. *KVALITATIVNÍ POŽADAVKY A JEJICH ZAJIŠTĚNÍ.*

2.8.1. Vstupní kontrola

Kontrola projektové dokumentace a dalších dokumentů

Kontrola připravenosti staveniště

Kontrola připravenosti pracoviště

Kontrola materiálu všeobecná

Kontrola materiálu bednění

Kontrola materiálu výztuž

Kontrola materiálu beton

2.8.2. Mezioperační kontrola

Kontrola strojů

Kontrola skladování

Kontrola strojů, nářadí a pracovních pomůcek

Kontrola způsobilosti pracovníků

Kontrola klimatických podmínek

Kontrola osobních ochranných pomůcek

Kontrola manipulace s břemenem

Kontrola vytyčení konstrukcí
Kontrola výztuže základových konstrukcí
Kontrola prostupů
Kontrola bednění základových konstrukcí
Kontrola betonáže základových konstrukcí
Kontrola ošetření čerstvého betonu
Kontrola odbednění základových konstrukcí

2.8.3. Výstupní kontrola

Kontrola kvality a úplnosti prací
Kontrola geometrie konstrukce
Kontrola kvality betonu

2.9. Bezpečnost a ochrana zdraví

Bezpečnost a ochrana zdraví je podrobně zpracována ve samostatné kapitole 6. *BEZPEČNOST PRÁCE ETAPY HRUBÉ SPODNÍ STAVBY.*

Mezi základní povinnosti zhotovitele stavby patří:

Vybavení všech pracovníků základními osobními ochrannými pomůckami: ochranné pracovní brýle, rukavice, kvalitní pracovní obuv, pracovní oděv, reflexní vesty, chrániče sluchu.

Evidence všech pracovníků, kteří se na stavbě vyskytují: čas příchodu a odchodu.

Zhotovitel je povinen všechny pracovníky seznámit s technologickým postupem prací, které budou vykonávat.

Zhotovitel je povinen vést evidenci o provedení zkoušek a školení, odborné a zdravotní způsobilosti pracovníků.

Pracovníci jsou povinni dodržovat základní požadavky BOZP, stanovené pracovními a technologickými postupy a s tím spojené další povinnosti o kterých byli informováni při školení.

Vyznačení inženýrských sítí s jejich nutnými ochrannými pásmy.

Pracovníci se musí řídit vnitropodnikovými předpisy.

2.10. Životní prostředí, nakládání s odpady

Během výstavby bude vlivem stavebních prací v okolí stavby zvýšená prašnost a hlučnost. ***Při stavbě nedojde k překročení přípustných hladin hluku*** před stávajícími obytnými a jinými chráněnými objekty. Během výstavby nebude rušen noční klid. Budou dodrženy obecné podmínky pro ochranu životního prostředí. Odpad ze stavby bude likvidován v souladu se zákonem o odpadech. Ochrana stávající zeleně bude zabezpečena dle ČSN 83 9011 *Práce s půdou* a ČSN 83 9061 *Ochrana stromů, porostů a vegetačních ploch při stavebních pracích*.

Dodavatel se bude řídit podmínkami vydaných územním rozhodnutím a stavebním povolením a podmínkami orgánů státní správy a správců sítí.

ELIMINACE VLIVŮ VÝSTAVBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ:

Ochrana stávající zeleně:

Při provádění prací bude dodržena ČSN 83 9011 *Práce s půdou*, ČSN 83 9021 *Rostliny a jejich výsadba*, ČSN 83 9031 *Trávníky a jejich zakládání*, ČSN 83 9041 *Technicko-biologické způsoby stabilizace terénu*, ČSN 83 9051 *Rozvodová a udržovací péče o vegetační plochy* a ČSN 83 9061 *Ochrana stromů, porostů a vegetačních ploch při stavebních pracích*. Zachované dřeviny v dosahu stavby budou po dobu výstavby náležitě chráněny před poškozením, např. prkenným bedněním.

Ochrana před hlukem, vibracemi a otřesy

Zhotovitel stavby bude provádět a zajistí stavbu tak, aby hluková zátěž v chráněném venkovním prostoru stavby vyhověla požadavkům stanovených v nařízení vlády č. 272/2011 Sb. v platném znění O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Po dobu výstavby bude zhotovitel používat stroje, zařízení a mechanismy s garantovanou nižší vyzařovanou hlučností, které jsou v náležitém technickém stavu. V případě potřeby bude využito příslušných vhodných krytů strojů.

Hluk ze stavební činnosti související s výstavbou objektu bude v chráněném venkovním prostoru staveb vyhovující současně platnému nařízení pro daný časový úsek dne od 6 do 22 hodin, tzn., nebude překročen hygienický limit. Je ovšem nutné dodržovat následující zásady:

- Provést výběr strojů s co nejnižší hlučností, tzn. použít nové a tím méně hlučné, neopotřebované mechanismy (toto by měla být podmínka pro výběrové řízení dodavatele stavby). V případě, že to umožňuje technologie, je třeba použít menší

mechanismy. Pokud bude používán kompresor, případně elektrocentrála, musí být tato zařízení v protihlukové kapotě.

- Důležité z hlediska minimalizace dopadu hluku ze stavební činnosti na okolní zástavbu, a tím i minimalizace možných stížností ze strany obyvatel dotčené oblasti je provedení časového omezení hlučných prací tak, aby tyto práce byly nejmenším zdrojem rušení. Je nutné práce v etapě hloubení stavební jámy (provoz rypadla, vrtné soupravy, nakladače) provádět v době od 8 do 12 hodin a od 13 do 16 hodin (doba s pozdějším začátkem, pracovní přestávkou na oběd a s koncem, kdy se lidé vracejí z práce), a to hlavně v pracovní dny (mimo sobot a nedělí)
- Je nepřijatelné z hlediska rušení hlukem provádět stavební činnosti v době od 22 do 6 hodin, kdy platí snížené limitní ekvivalentní hladiny hluku v případě blízké obytné zástavby.

Ochrana před prachem

Zvýšení prašnosti v dotčené lokalitě provozem stavby bude eliminováno:

- Zpevněním vnitrostaveništních komunikací (tj. užíváním oklepové plochy), užíváním plochy pro dočištění
- Důsledným dočištěním dopravních prostředků před jejich výjezdem na veřejnou komunikaci tak, aby splňovala podmínky §52 zákona č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích v platném znění.
- Používané komunikace musí být po dobu stavby udržovány v pořádku a čistotě. Při znečištění komunikací vozidly stavby je nutné v souladu s §28 odstavce 1 zákona číslo 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích v platném znění znečištění bez průtahů odstranit a uvést komunikaci do původního stavu.
- Uložení sypkého materiálu musí být zakryto plachtami dle §52 zákona číslo 361/2000 Sb.,
- skrácením staveniště zejména v průběhu demolice stávajícího objektu. Dostatečné množství vody na kropení bouraných konstrukcí zajistit pomocí cisterny nebo přípojkou na místní vodovod. Pro potřeby staveniště bude využita stávající přípojka elektřiny. Napojení na místní rozvody energií lze provést pouze na základě dohody s provozovatelem sítě, který stanoví podmínky odběru.

Ochrana před exhalacemi z provozu stavebních mechanismů

- Zhotovitel stavby je odpovědný za náležitý technický stav svého strojového parku.
- Po dobu provádění stavebních prací je třeba výhradně používat vozidla a stavební mechanismy, které splňují příslušné emisní limity na základě platné legislativy pro mobilní zdroje.
- Použité mechanismy budou povinně vybaveny prostředkem k zachycení případných úniků olejů či PHM do terénu.
- Stavbu je nutno provádět takovým způsobem, aby nedošlo ke kontaminaci půdy, povrchových a podzemních vod cizorodými látkami.
- Stavba bude vybavena soupravou pro asanaci případného úniku ropných látek.
- Jakékoliv znečištění bude okamžitě asanováno.

Likvidace odpadů ze stavby

S veškerými odpady bude náležitě nakládáno ve smyslu ustanovení zákona číslo 185/2001 Sb., o odpadech, vyhlášky číslo 383/2001 Sb., a předpisů souvisejících. Původce odpadů je povinen odpady zařazovat podle druhu a kategorie podle §5 a §6 a zajistit přednostní využití odpadů v souladu s §11.

Odpady, které sám nemůže využít nebo odstranit v souladu s tímto zákonem (č.185/2001 Sb.) a prováděcími právními předpisy, převést do vlastnictví pouze osobě oprávněné k jejich převzetí podle §112 odstavce 3 a to buďto přímo, nebo prostřednictvím k tomu zřízené právnické osoby. Odpady lze ukládat pouze na skládky, které svým technickým provedením splňují požadavky pro ukládání těchto odpadů. Rozhodujícím hlediskem pro ukládání odpadů na skládky je jejich složení, mísitelnost, nebezpečné vlastnosti a obsah škodlivých látek ve vodním výluhu, podrobněji viz § 20 zákona číslo 185/2001 Sb.

Charakteristika a zařazení předpokládaných odpadů ze stavby dle katalogu odpadů z vyhlášky číslo 381/2001 Sb. viz g).

Tabulka 3 - Třídění a způsob likvidace odpadu ze zakládání stavby

Odpad	Zatřídění odpadu	Způsob likvidace odpadu
Komunální směsný	200301	svoz odpadu firmou SAKO
Odbedňovací olej	130802	sběrný dvůr
Odbedňovací dřevo (obsahující nebezpečné látky)	191206	sběrný dvůr s nebezpečným odpadem
Kovy (jejich slitiny)	170407	sběrný dvůr
Odpadní beton	101314	sběrný dvůr
Odpadní kůra a dřevo	170204	sběrný dvůr
Zemina a kamení	200202	Skládka zeminy



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. TECHNICKÁ ZPRÁVA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Tomáš Motyčka

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. VÁCLAV VENKRBEC, Ph.D.

BRNO 2022

3.1. Identifikační údaje

Místo stavby:	Hrázní 170/1, 635 00 Brno-Kníničky	
Dotčené parcely:	437/1–437/14, 438/1, 863/1, 1021/2, 578/3	
Okres:	Brno	
Název stavby:	Novostavba areálu projektová příprava Brno, Hrázní 170/1	
Charakter stavby:	Areál požární stanice HZS a OSPVČ PP	
Odvětví:	Občanská vybavenost	
Projekční 0,000:	237,50 m.n.m. (b.p.v.)	
Počet podlaží:	4x NP	
Zastavěná plocha:	1958 m ²	
Obestavěný prostor:	22 350 m ³	
Zpevněné plochy:	asfalt. komunikace (živice, beton)	1500 m ²
	parkovací stání (vegetační dlažba)	550m ²
	chodníky, komunikace (bet. dlažba)	900m ²
Stavebník - investor:	Česká republika – Ministerstvo vnitra Nad Štolou 936/3, 170 34 Praha 7 IČO: 00007064	
Projektant:	RAVAL projekt v.o.s. Houškova 16, 326 00 Plzeň IČO 49194852	

3.1.1. Popis staveniště

Projektová dokumentace řeší novostavbu areálu Brno Hrázní 170/1. Stavba je umístěována na pozemky stavebníka. Část inženýrských sítí, přípojek a úprava komunikačního připojení zasahují i do sousedních pozemků (povodí Moravy, město Brno). Stavební pozemek je svažité západním směrem, od ulice Hrázní směrem k přehradě.

Objekt je komunikačně připojen na přilehlou ulici, úprava připojení byla povolena v rámci projednání územního řízení. Na pozemku se vyskytují vzrostlé stromy.

Staveniště je přístupné i z asfaltové pěší stezky na severní straně. Tato cesta však kvůli stísněným podmínkám v rámci staveništní dopravy nebude využívána.

Pozemky stavby nebo jejich dotčené části se nacházejí dle platného Územního plánu města Brna (ÚPmB) ve stavební stabilizované funkční ploše pro veřejnou vybavenost se stanoveným podrobnějším účelem využití – OB-Policie.

Pozemky jsou umístěny v rekreační oblasti Brněnské přehrady, nachází se v ochranném pásmu přehrady a v biokoridoru územního systému ekologické stability (ÚSES).

Předmětné pozemky nejsou součástí řešeného území žádné podobnější územně plánovací dokumentace.

3.1.2. Základní koncepce staveniště

V rámci stavebních prací bude zařízení staveniště řešeno ve dvou etapách:

- **Zemní práce**

Začátek výstavby, přeložky přípojek, hrubé terénní úpravy, výkopové práce

- **Zakládání stavby**

Betonáž monolitických základů, izolace proti vodě

Na staveništi budou přistaveno 10 kontejnerů pro potřeby šaten, kanceláří a sociálního zařízení. Dále budou přistaveny 2 skladové kontejnery. Všechny kontejnery budou postaveny na zpevněnou manipulační plochu.

WC pro hlavního dodavatele budou součástí stavebních buněk. Pro sub dodavatele budou pro doplnění k dispozici mobilní chemické toalety.

Zařízení staveniště budou dodávkou hlavního dodavatele a bude se průběžně během etap výstavby měnit.

Skládky a mezideponie staveniště budou z části vybudovány nově.

Bude vybudováno nové mobilní oplocení s uzamykatelnými bránami. Doprava na staveništi je zajištěna pomocí staveništní komunikace, která bude tvořena násypem z hrubé frakce a pokládkou silničních panelů.

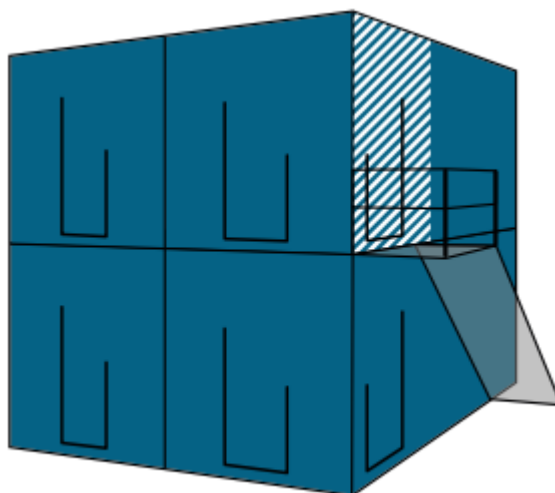
Staveniště bude napojeno na zdroj vody a elektrické energie a napojeno na splaškovou kanalizaci.

3.2. Objekty zařízení staveniště

3.2.1. Kanceláře, sociální zařízení

Jako zázemí pro dělníky a stavbyvedoucí bude použit modulový systém kontejnerů ADVANCE IN firmy Algeco s.r.o. sídlící v Brně. Pro šatny dělníků a pro kanceláře stavbyvedoucích a mistrů bude použit obytný kontejner IN26 a sanitární WC kontejner XNS5.

Kontejnery budou z důvodu úspory místa umístěny v jedné řadě po 5ti kusech na sebe. Přízemí bude tvořit 5x obytný kontejner IN26 a patro 2x obytný kontejner IN26 + Kombinovaný 2x IN26 + sanitární WC kontejner XNS5 s propojenou chodbou. Pro pohyb mezi podlažími bude podélně instalován stavební schod.



Obrázek 10 - Schéma uspořádání buněk [12]

Kontejnery budou uloženy na zpevněnou plochu se základy (např. ocelové či dřevěné trámy, betonové panely) a vyváženy pomocí plastových pokládků v toleranci max. 10 mm.

Pro dopravu a manipulaci na stavbě budou použity tahače s hydraulickou rukou a podvalníky. Kontejnery budou zavěšeny za zvedací oka v rozích nosného rámu.

Technická data kontejnerů ALGECO ADVANCE IN:

Estetika

- Světlá výška místnosti - 2,5 m
- Světlá fasáda
- Velká okna s okenicemi

- Robustní, šedá PVC podlaha
- Integrované vedení kabelů a kompletní kabeláž

Energetika a technologie

- Tepelná ochrana: V souladu s JIT pro doby pronájmu do 24 měsíců
- Elektrické vytápění nebo klimatizace s funkcí topení

Konstrukce

- Ocelová konstrukce
- 8 vyztužených rámových rohů
- Větraná střecha
- Vedení vody integrovanými dešťovými okapy se 2 svody DN 40 / 50, vnitřní, izolované
- 3podlažní stohovatelná, po testovatelné statice

Podlaha

- Podlahový příčník s vloženým slepým dnem z pozinkovaného profilového plechu 0,63 mm
- Izolace: 100 mm minerální vlna dle DIN 4108 (třída stavebního materiálu A2 podle DIN 4102, nehořlavý)
- Dřevotřísková deska 19 mm, V 100, E 1, upevněná na profilované ocelové nosníky. Provozní zatížení: 1-podlažní 3 000 N/m², 2-podlažní 2 000 N/m²
- 1,5 mm PVC podlaha, imitace mramoru, svařovaná švy
- $U = 0,35 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vnější stěny

- 0,63 mm pozinkovaná profilová deska s vlnou, hloubka plechu 10 mm 70 mm pozinkovaná profilová ocelová konstrukce
- Izolace: 80 mm minerální vlna dle DIN 4108 (třída stavebního materiálu A2 podle DIN 4102, nehořlavý)
- Dřevotřísková deska 10 mm, plastová po oba stranách, bílá $U = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$ (částečně vyměnitelné vnější stěny)

Střecha

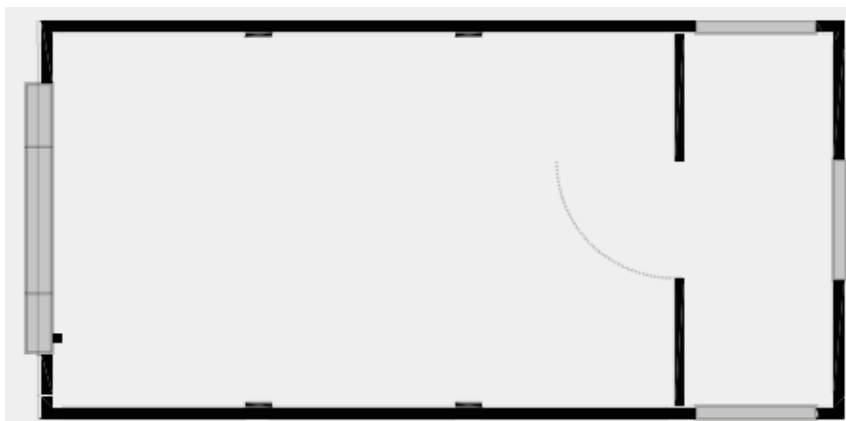
- 0,75 mm pozinkovaná profilová deska, hloubka plechu 40 mm, nosič profilové oceli

- Izolace: 80 mm minerální vlna dle DIN 4108 (třída stavebního materiálu A2 podle DIN 4102, nehořlavý)
- Parní bariéra
- Dřevotřísková deska 10 mm, plastová po oba stranách $U = 0,44 \text{ W/m}^2\text{K}$

3.2.1.1. Kanceláře

Jako kanceláře mistra a stavbyvedoucích dodavatele a šatny dělníků budou použity typové obytné kontejnery firmy ALGECO IN26. Další tento kontejner bude složit jako kanceláře hl. stavbyvedoucího. Tyto kontejnery budou pro kanceláře osazeny modulově vedle sebe s propojenou vnitřní chodbou pro úsporu venkovního místa a pohodlnější pohyb. Bude celkem použito 7 ks tohoto kontejneru.

Obytný kontejner ALGECO IN26:

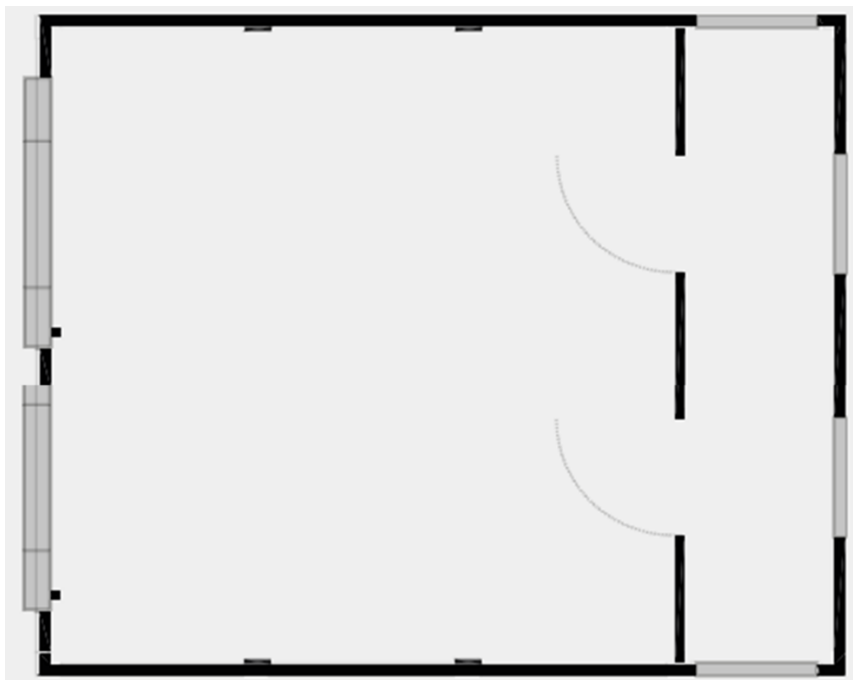


Obrázek 11 - Obytný kontejner ALGECO IN26 [12]

- Vnější rozměry: D 6.058 x Š 2.438 x V 2.800 mm
- Hmotnost: cca 2.900 kg
- užitná plocha: ~ 13,2 m²
- provedení možné včetně závětrí nebo bez závětrí,
- 1 elektrické topení,
- flexibilní prostorová dispozice
- pro velké prostory a individuální půdorysy budovy

3.2.1.2. Shromažďovací prostory

Pro účely zasedací místnosti (kontrolní dny apod.) bude sloužit kombinovaný obytný kontejner ALGECO 2xIN26. Je kombinací dvou kontejnerů. Bude použit 1 ks tohoto kontejneru.

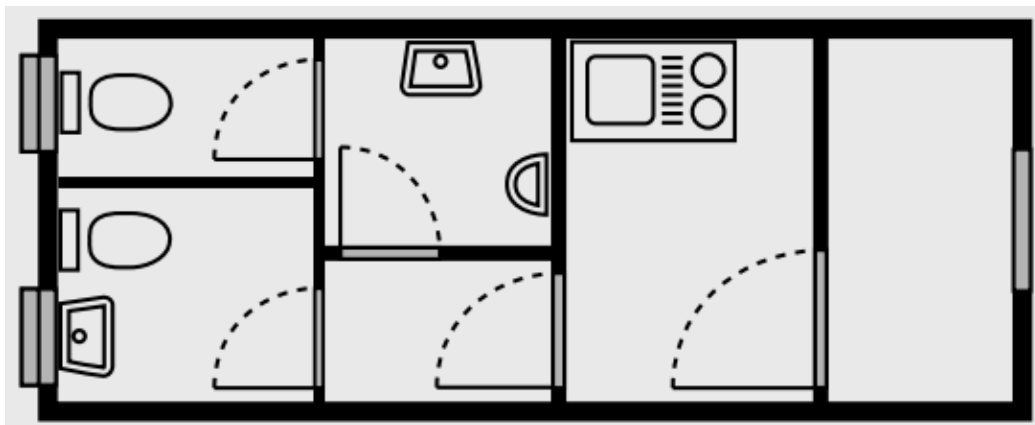
Kombinovaný obytný kontejner ALGECO 2xIN26:

Obrázek 12 - Kombinovaný kontejner ALGECO IN26 [12]

- Vnější rozměry: D 6.058 x Š 4.876 x V 2.800 mm
- Hmotnost: cca 5.600 kg
- užitná plocha: ~ 26,4 m²
- provedení možné včetně závětrí nebo bez závětrí,
- 2 elektrické topení,
- flexibilní prostorová dispozice
- pro velké prostory a individuální půdorysy budovy

3.2.1.3. WC a denní místnost

Jako primární WC a denní místnost bude sloužit sanitární kontejner ALGECO XNS5. Bude použit 1ks tohoto kontejneru.

Sanitární modul ALGECO XNS5:

Obrázek 13 - Sanitární modul ALGECO XNS5 [12]

- d 6.058 × š 2.438 × v 2.800 mm
- vnitřní prostorová výška 2.500 mm
- 2 WC kabinky, 1 pisoár,
2 umyvadla,
- 1 kuchyňka
volitelně s příplatkem
- 2 elektrický boiler 5 l,
4 elektrická topení,
- do 50 osob.

Jako WC pro dělníky (umístěno blízko stavebnímu pracovišti) bude sloužit Mobilní toaleta TOI TOI FRESH s dvojitým větráním fekálního tanku. K toaletní kabině patří pravidelný a kvalitní servis, zabezpečený personálem firmy TOI TOI. Kabina Toi Toi Fresh bude vybavena zásobníkem na čistou vodu. Uživatel WC si po použití aplikuje tekuté mýdlo na ruce a tekoucí vodou si umyje ruce. Na staveništi se předpokládá použití jedné těchto jednotky WC.

MOBILNÍ WC TOI TOI FRESH:

Obrázek 14 - Mobilní toaleta TOI TOI Fresh [13]

Technická data:

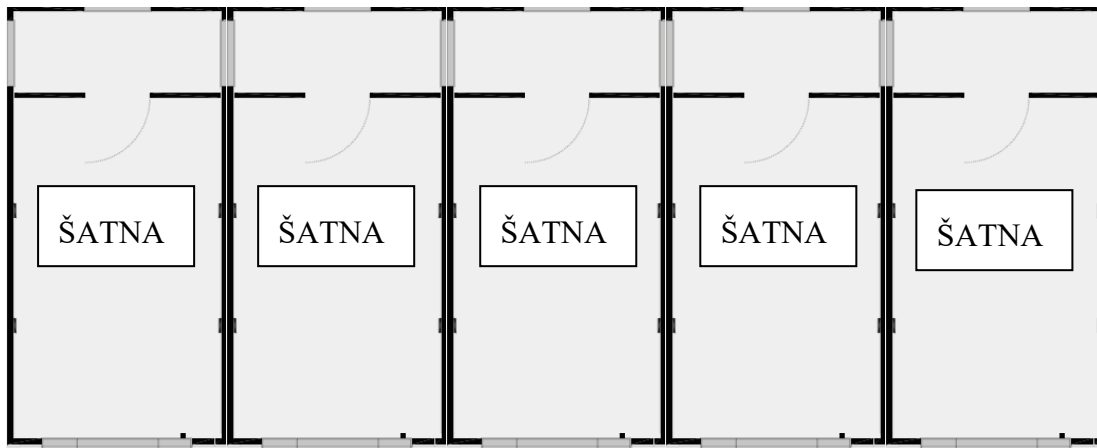
- šířka: 118 cm
- hloubka: 118 cm
- výška: 230 cm
- hmotnost: 100 kg

Vybavení TOI TOI Fresh:

- fekální nádrž (250 litrů)
- dvojitě odvětrávání
- pisoár
- držák toaletního papíru
- oboustranný uzamykací mechanismus
- jeřábová oka (zkušební protokol)
- ukazatel na dveřích ženy/muži
- zrcadlo
- háček na oděvy

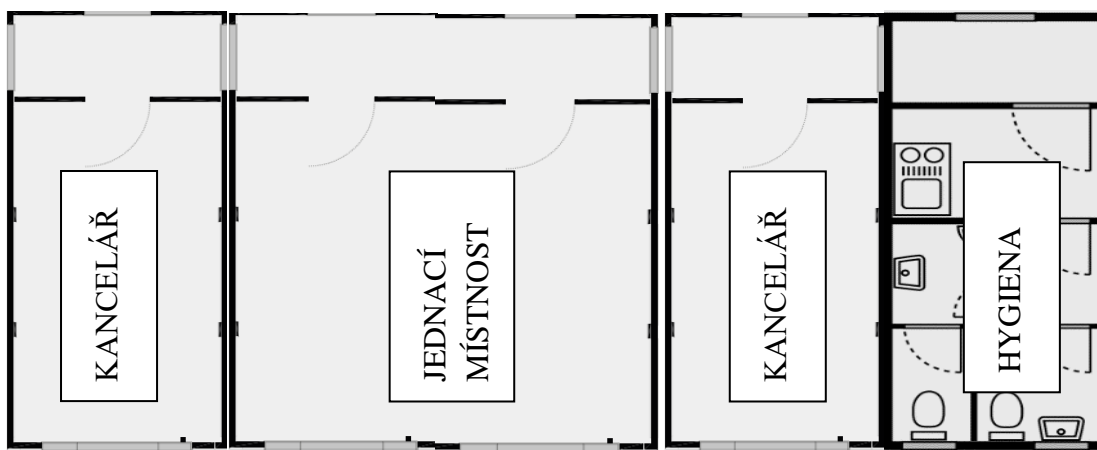
3.2.1.4. Návrh skladby bunkoviště z kontejnerů ALGECO

1. Podlaží



Obrázek 15 - Schéma zařízení buňkoviště 1. podlaží [12]

2. Podlaží



Obrázek 16 - Schéma zařízení buňkoviště 2. podlaží [12]

3.2.2. Provozní zařízení staveniště

Provozní zařízení staveniště tvoří vodovodní přípojka, přípojka elektřiny, oplocení staveniště, sklady a skládky, popsané níže. Telefonické zabezpečení bude zajištěno mobilními telefony.

3.2.2.1. Skládky

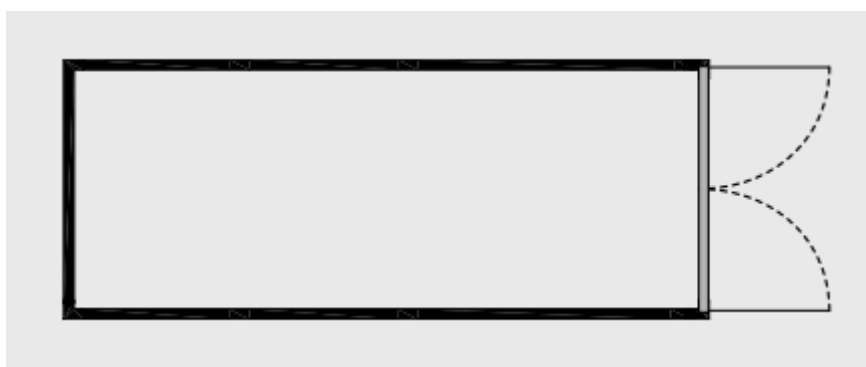
Na místě staveniště budou zřízeny skládky, sklady a další zařízení. Skládky budou využívány pro skladování výztuže, bednění, řeziva a dalších stavebních materiálů. Nástroje a nářadí se nesmí skladovat na otevřených skládkách. S úložným materiálem je třeba zacházet opatrně a během skladování se nesmí znehodnotit. Všechny skladovací

plochy se nacházejí v dosahu věžových jeřábů, jsou v mírném spádu a vytvořené ze zhutněného recyklátu frakce 0-63 mm. Všechn materiál bude skladovaný co možno nejbliže k místu zabudování na stavbě.

3.2.2.2. Sklady

Pro účely skladování nářadí a ostatního drobného materiálu budou použity skladové kontejnery ALGECO SEEC20. Na staveništi je předpoklad 1 kusu těchto skladů. Dle potřeby je možné počet navýšit. Veškeré kontejnery budou usazeny na vodorovnou zpevněnou plochu stávající, popřípadě nově zbudovanou.

Skladový modul SEEC20:



Obrázek 17 - Skladový modul SEEC20 [12]

- d 6.058 × š 2.438 × v 2.591 mm
- vnitřní prostorová výška 2.392 mm
- elektroinstalace, zátěžový regál a bezpečnostní zámek volitelně s příplatkem.

3.2.2.3. Oplocení

Pro oplocení bude použito mobilní oplocení od ToiToi pod obchodním názvem M200, který se skládá z plotového panelu, betonové opěrné patky a pojistné přichytky. Základní plotová část pro oplocení má rozměry 3 472 x 2000 mm. Jedná se o drátěné, průhledné oplocení vhodné pro stavby v mimoměstském, otevřeném prostředí. Drátěná výplň je vyrobena z pozinkovaného drátu a přivařena k obvodovému rámu.

Zahrnuta je uzamykatelná brána šíře 5,5 m pro vjezd vozidel a vjezd personálu na staveništi. Plot lze v případě potřeby zakrýt neprůhlednými plachtami.

Na plotě budou varovné cedule "Pozor na stavbu, nepovolaným osobám vstup zakázán." Je potřeba oplocit staveništi cca 370 m tohoto oplocení.



Základní plotový díl ToiToi - M200:

- průměr drátu: 3,5 mm horizontálně / 3 mm vertikálně
- velikost oka: 100 x 200 mm
- Průměr trubky: 30 mm horizontálně / 42 mm vertikálně
- rozměr pole: 3 472 x 2 000 mm
- hmotnost: 18,5 kg

Betonová patka:

- délka: 60 cm
- šířka: 20 cm
- výška: 14 cm
- hmotnost: 27 kg

3.2.2.4. Staveništní komunikace

Provoz na staveništi je zajištěn pomocí zpevněné staveništní komunikace, která bude tvořena násypem z hrubé frakce 0-63 mm. Průjezdná šířka je variabilní, avšak v nejužším úseku měří 4,0 m. Délka komunikace je přibližně 230 m. Staveniště je řešeno jako neprůjezdné, s jedním vjezdem a obratištěm. Poloha vjezdu a vnitrostaveništní komunikace jsou viditelné z výkresu situace zařízení staveniště.

3.2.2.5. Parkoviště

Pro parkování osobních automobilů je možné využít nevyužitou skladovací plocha na jihu staveniště u vjezdu z ulice Hrázní. V jiném případě není parkování z důvodu stísněných podmínek na staveništi možné. K parkování, se ale možná dá využít nedaleké parkoviště restaurace po domluvě s majiteli.

3.2.3. Nasazení montážních strojů

Pro provádění objektu bude použito různých strojů a zařízení stavební mechanizace. Všechny druhy strojů, včetně technických parametrů, popisuje podrobně kapitola 4. *NÁVRH STROJNÍ SESTAVY PRO ETAPU HRUBÉ SPODNÍ STAVBY.*

3.2.4. Zdroje pro stavbu

3.2.4.1. El. energie pro staveništní provoz

Zařízení staveniště bude napájeno z distribuční soustavy E.on Distribuce, a.s. Dočasná přípojka NN bude ukončena v hlavním rozvaděči staveniště, který bude dále napájet další el. rozvaděče staveniště. Poloha napájení a rozvaděčů ZS jsou zakresleny v příloze *P3 Situace – Zařízení staveniště – Etapa zemní práce.* Vedle přípojkové skříně bude elektroměrový rozvaděč s nepřímým měřením běžné spotřeby objektu.

Výpočet maximálního příkonu elektrické energie pro stavební provoz:

Předpokládám současný provoz pro tyto zařízení.

Tabulka 4 - Výpočet příkonu spotřebičů staveniště

P1-PŘÍKON SPOTŘEBIČŮ			
DRUH	Štítkový příkon [kW]	[ks]	[kW]
STAVEBNÍ STROJE			
Svářecí agregát Stamos Germany SMIG-250P	3,7	1	3,7
Bloková pila Jumbo 651 EWP - Norton Clipper	5,5	1	5,5
Ponorný vibrátor Husqvarna - AME 1600	0,6	2	1,2
Vrtací kladivo HILTI TE 2-M	0,6	1	0,6
P1-INSTALOVANÝ PŘÍKON SPOTŘEBIČŮ			11

Tabulka 5 - Výpočet příkonu osvětlení staveniště

P2-OSVĚTLENÍ			
PROSTOR	Příkon [kW/m ²]	[m ²]	[kW]
Kanceláře	0,0120	27,6	0,33
Sklady	0,0049	13,8	0,068
Sanitární kontejner	0,0049	13,8	0,068
Jednací místnost	0,0079	27,6	0,22
Šatny	0,0120	69	0,83
P2-INSTALOVANÝ PŘÍKON OSVĚTLENÍ			1,516

Nutný příkon elektrické energie:

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

1,1 – koeficient ztráty vedení

0,5 a 0,7 – koeficient současnosti elektromotorů

0,8 – koeficient současnosti vnitřního osvětlení

1,0 – koeficient současnosti venkovního osvětlení Voda pro staveništní provoz

$$P = 1,1 * \{[(0,5*11+0,8*1,516)^2] + [(0,7*11)^2]\}^{0,5}$$

$$P = 11,24 \text{ kW}$$

3.2.4.2. Potřeba vody pro staveništní provoz

Nová přípojka bude napojena na stávající vodovod LT DN 150, vedoucí v ulici Hrázní. Napojení bude provedeno přes T-kus TLT DN 150/100. Za napojením bude osazeno šoupě se zemní soupravou. Přípojka bude vedena přes komunikaci na pozemek přiléhající ke stavbě, kde bude ukončena vodoměrnou šachtou. Z této šachty budou následně vyvedeny dočasné přípojky vodovodu pro ZS. Poloha vodovodu ZS je zakreslena v příloze B 2.3. *Situace – Zařízení staveniště – Etapa zemní práce.*

Potřeba vody pro staveništní účely:*Tabulka 6 - Voda pro provozní účely*

A-VODA PRO PROVOZNÍ ÚČELY				
Potřeba vody	Měrná jednotka	Počet měrných jednotek	Střední norma [l/m.j.]	Potřebné množství vody [l]
Ošetřování betonu	m ³	1205	20	24040
MEZISOUČET A				24040

Tabulka 7 - Voda pro hygienické a sociální účely

B-VODA PRO HYGIENICKÉ A SOCIÁLNÍ ÚČELY				
Potřeba vody	Měrná jednotka	Počet měrných jednotek	Střední norma [l/m.j.]	Potřebné množství vody [l]
Hygienické účely	1 os.	10	40	400
MEZISOUČET A				400

Tabulka 8 - Voda pro údržbu

A-VODA PRO ÚDRŽU				
Potřeba vody	Měrná jednotka	Počet měrných jednotek	Střední norma [l/m.j.]	Potřebné množství vody [l]
Umývání pracovních pomůcek	-	-	-	200
MEZISOUČET A				200

Výpočet sekundové spotřeby vody:

$$Q_n = (A*1,6 + B*2,7 + C*2,0) / (t * 3600) =$$

Q_n – spotřeba vody v l/s

P_n – potřeba vody v l/den (směna 8 hodin)

K_n – koeficient nerovnoměrnosti pro denní spotřebu (1,6; 2,7; 1,25)

$$Q_n = (24040 \cdot 1,6 + 400 \cdot 2,7 + 200 \cdot 2,0) / (8 \cdot 3600)$$

$$Q_n = 1,387 \text{ l/s}$$

$$Q = Q_n + 0,2 \cdot Q_n = 1,387 + 0,2 \cdot 1,387 = 1,664 \text{ l/s} \Rightarrow \text{PE 63 (DN50) – potrubí pro vodu}$$

Voda pro požární účely:

V těsné blízkosti staveniště se nachází Brněnská přehrada, ze které je možno přímo neomezeně čerpat vodu v případě požáru.

3.2.5. Řešení dopravních tras

Řešená stavba se nachází v severní části města Brno, v městské části Kníničky. Pozemky určené k realizaci stavby jsou přístupné z jihu stávajícím sjezdem z ulice Hrázní. Staveniště je přístupné i ze severu ze stávající pěší stezky, která bude po dobu výstavby přerušena.

Doprava stavebních materiálů, mechanizace, zařízení staveniště a veškeré obsluhy stavby je umožněna z hlavní dálniční komunikace D1 sjezdem na EXITč.190, využitím silnic ul. Bítešská, Žabovřeská, Kníničská, Bystrcká, U zoologické zahrady, Ondrova, U Kříže, Rozdrojovická a Hrázní až na samotné staveniště (objektu). Při dopravě těžkou mechanizací je nutno vyhnout se kritickému bodu Brněnské přehrady, která zakazuje pohyb vozidel nad 3,5 t. Poloměry řešených zatáček a tvary průjezdů křižovatek vyhovují všem vozidlům, navržených na stavbě.

Celkové řešení dopravy je zakresleno ve výkresech *P1 Širší situace dopravních vztahů* a *P2 Bližší situace dopravních vztahů*. Řešení dopravy na staveniště je dále řešeno v kapitolách 2. *TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS – BÍLÁ VANA* a 7. *VARIANTNÍ POSOUZENÍ STAVEBNÍ MECHANIZACE*.

3.2.6. Likvidace zařízení staveniště

Zařízení staveniště, včetně skládek a skladů je možno po skončení etapy hrubé spodní stavby využívat dále pro navazující fáze výstavby. Firma realizující stavbu v plném rozsahu v čase do 14 dní před kolaudací odstraní veškeré zařízení staveniště a dočasné rozvody inženýrských sítí. Následná úprava terénu a zpevněných ploch bude probíhat dle projektové dokumentace.

3.2.7. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Řešení bezpečnosti a ochrany zdraví při práci řeší samostatná kapitola 6. *BEZPEČNOST PRÁCE ETAPY HRUBÉ SPODNÍ STAVBY*. Jsou zde popsány zásadní opatření proti nejčastějším příčinám ohrožení bezpečnosti na staveništi.

3.2.8. Životní prostředí a požární bezpečnost

Během výstavby bude vlivem stavebních prací v okolí stavby zvýšená prašnost a hlučnost. *Při stavbě nedojde k překročení přípustných hladin hluku* před stávajícími obytnými a jinými chráněnými objekty. Během výstavby nebude rušen noční klid. Budou dodrženy obecné podmínky pro ochranu životního prostředí. Odpad ze stavby bude likvidován v souladu se zákonem o odpadech. Ochrana stávající zeleně bude zabezpečena dle ČSN 83 9011 Práce s půdou a ČSN 83 9061 Ochrana stromů, porostů a vegetačních ploch při stavebních pracích.

Dodavatel se bude řídit podmínkami vydaných územním rozhodnutím a stavebním povolením a podmínkami orgánů státní správy a správců sítí.

Požární bezpečnost staveniště je zajištěna hasícími přístroji v buňkách vedení stavby a možným čerpáním požární vody přímo z blízké Brněnské přehrady.

Podrobnější opatření pro ochranu životního prostředí je popsáno v samostatné kapitole 2. *TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS – BÍLÁ VANA*.

3.2.9. Důležitá telefonní čísla

Důležitá telefonní čísla budou vyvěšeny na nástěnce v kanceláři mistra a stavbyvedoucího.

Policie ČR: 158

Zdravotnická záchranná služba: 155

Hasičský záchranný sbor ČR: 150

Obecní (městská) policie: 156

Jednotné evropské číslo tísňového volání: 112

Investor: – MVČR: +420 000 000 000

Projektant: – Ing. Jan Novák: +420 000 000 000

Statik: – Ing. Jan Novotný: +420 000 000 000

Stavební dozor: +420 000 000 000

Stavbyvedoucí: +420 000 000 000

Mistr: +420 000 000 000

Betonárna CEMIX – závod Brno: +420 000 000 000

E-on, s.r.o. (pobočka Brno): +420 000 000 000

BVK a.s. (Brněnské vodovody a kanalizace): +420 000 000 000



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. NÁVRH STROJNÍ SESTAVY PRO ETAPU HRUBÉ SPODNÍ STAVBY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Tomáš Motyčka

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. VÁCLAV VENKRBEC, Ph.D.

BRNO 2022

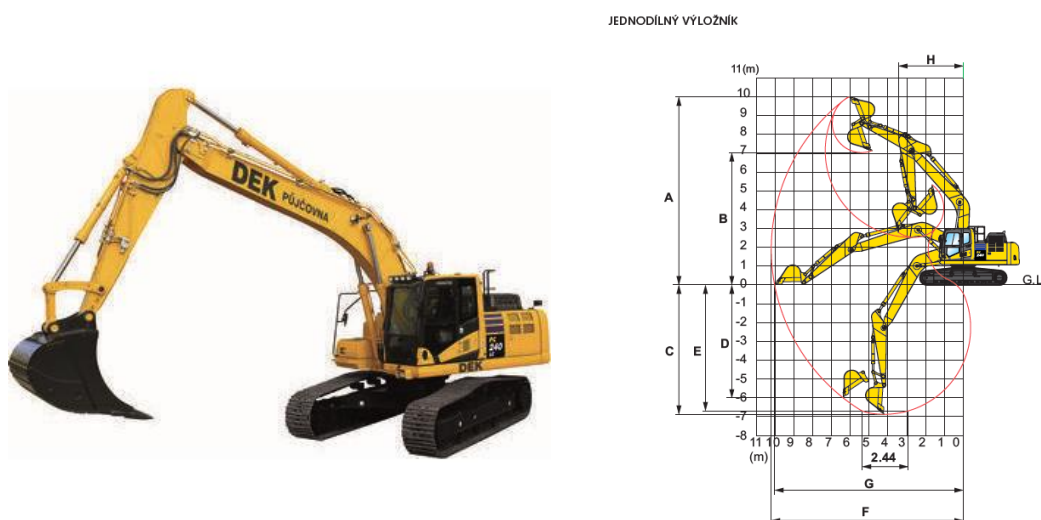
4.1. Velké stroje a mechanismy

Tato kapitola obsahuje návrh velkých strojů a mechanismů použitých po čas realizace hrubé spodní stavby. Uvedené stroje slouží pouze jako referenční vzorky, skutečná strojní sestava subdodavatelů se může mírně lišit. Podrobné posouzení viz kapitola 7. *VARIANTNÍ POSOUZENÍ STAVEBNÍ MECHANIZACE*.

4.1.1. Stroje pro zemní práce

4.1.1.1. Komatsu PC240LC-11 - Rypadlo

Rypadlo bude sloužit primárně pro vykopávky a současný přesun výkopku na nákladní automobil. Také může být použito pro zpětný zásyp zeminy po dokončení hrubé spodní stavby. Výsledkem geologického průzkumu byla určena zemina třídy těžitelnosti II.



Obrázek 18 - Pásové rypadlo Komatsu [15]

Technické parametry:

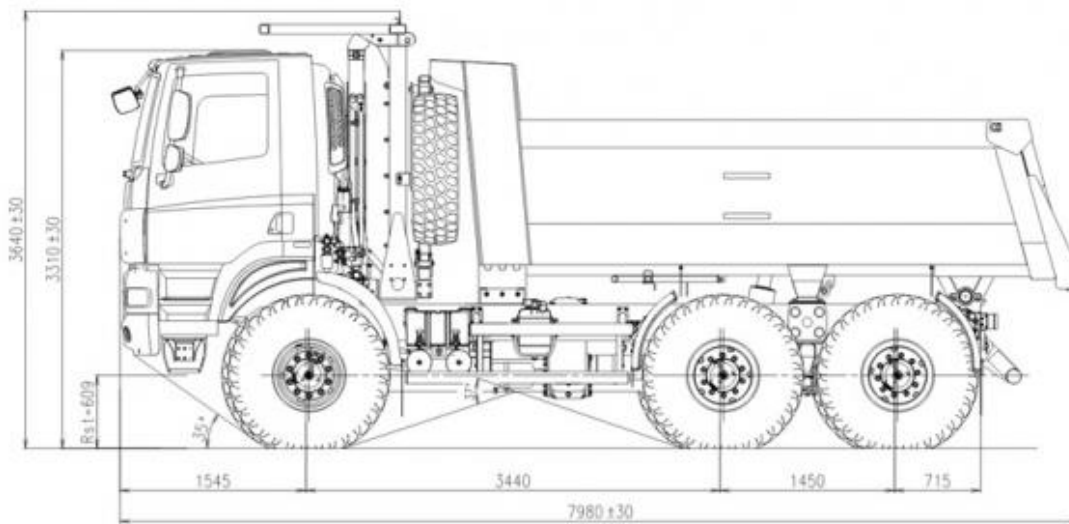
Výkon motoru:	141 kW
Provozní hmotnost:	24,3 t
Objem lopaty rypadla:	1,67 m ³
Výložník:	Jednodílný 2,0 m
Maximální horizontální dosah lopaty:	9 270 mm
Maximální dosah do hloubky:	5 825 mm

Maximální rypná výška:

9 665 mm

4.1.1.2. TATRA T158 – 8P5R36.341 6×6.2R – Nákladní automobil

Nákladní automobil bude primárně využit pro odvoz vykopané zeminy na deponii stavebníka a skládku Překladiště Brno - ul. Opuštěná, která je vzdálena cca 16,7 km od místa stavby. Počet vozidel se přizpůsobí potřebě odvozu vykopané zeminy. Sklápěč bude v případě potřeby využit na dovoz sypkého materiálu na staveniště (recyklát pro zpevněné plochy).



Obrázek 19 - TATRA T158 [16]

Technické parametry:

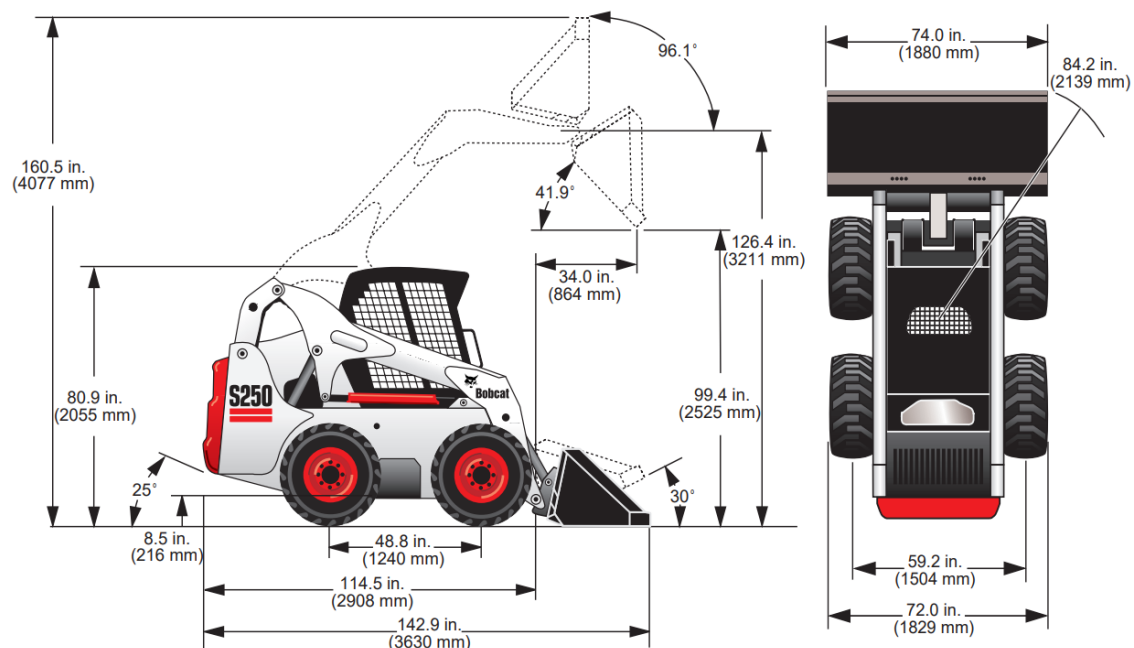
Výkon motoru:	300 KW
Pohotovostní (se sklápěcí korbou):	16 000 kg
Užitečné zatížení:	25 000 kg
Celková hmotnost:	41 000 kg
Max. přípustné zatížení přední nápravy:	9 000 kg
Max. přípustné zatížení zadní nápravy:	2×16 000 kg
Typ motoru:	PACCAR MX 300
Počet válců:	6
Poloměr zatáčení:	19,5 m
Maximální rychlost s omezovačem:	60 km/h
Objem korby:	14 m ³

Pohon:

všech kol, 6x6

4.1.1.3. BOBCAT S250 – UNC – smykem řízený nakladač

Nakladač bude disponovat příslušenstvím – paletovací vidlice, hydraulické zametací zařízení a lopata. Na stavbě bude mít variabilní využití, převážně však bude sloužit na zametání přilehlé komunikace, přepravu materiálu na paletách a drobné zemní práce.



Obrázek 20 – Smykem řízený nakladač BOBCAT [17]

Technické parametry:

Výkon motoru:	56,9 kW
Max. výškový dosah / max dosah:	2,5/1,0 m
Provozní hmotnost:	3,5 t
Šírka zametacího zařízení:	2,1 m
Objem lopaty:	0,46 m ³
Délka vidlice:	1,5 m

4.1.1.4. HAMM HD12VV – tandemový vibrační válec

Tandemový vibrační válec bude sloužit ke zhuštění základové spáry stavební jámy, vnitrostaveništních komunikací a skládek staveniště na požadovanou únosnost. Do nepřístupných úseků stavební jámy může být přepraven pomocí navrženého věžového jeřábu.



Obrázek 21 – Tandemový vibrační válec HAMM [18]

Technické parametry:

Rozměr vozidla:	2475 x 2530 x 1310 mm
Šířka válce:	1200 mm
Celková hmotnost:	2,7 t
Max. dopravní rychlost:	12 km/h
Hladina akustického hluku:	108 dB
Provozní hmotnost:	3410 kg
Průměr válce:	720 mm
Poloměr otáčení:	2370 mm

4.1.1.5. SSB 14 COM – F – Stroj na stříkání betonové směsi

Stroj bude využíván pro zajištění svislých stěn výkopů vzniklých po odstranění původní stavby (Torkret). Beton se bude stříkat tzv. suchou cestou, t.j. k zvlhčení dopravované směsi dojde až v okamžiku jejího nástřiku. Vysoká rychlost zabezpečí kvalitní zhutnění betonové směsi a její pevnost.



Obrázek 22 - Stroj na stříkání betonové směsi SSB [19]

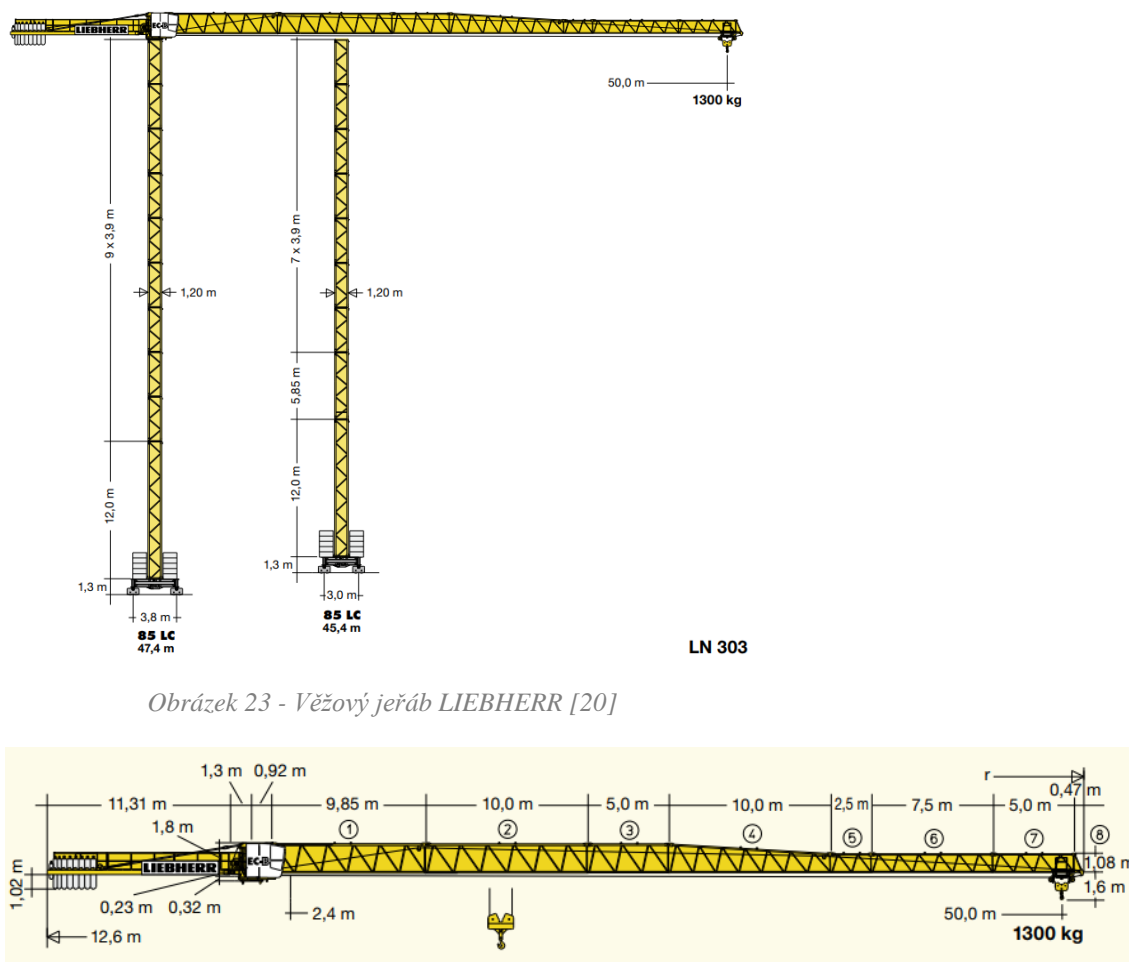
Technické parametry:

Rozměr stroje:	780 x 1000 x 980 mm
Teoreticky výkon:	0,5 – 3 m ³ /h
Tlak vzduchu:	0,5 – 0,6 MPa
Výkon elektromotoru:	1,87 kW
Max. užitná vzdálenost:	H 300 m/ V 100 m

4.1.2. Stroje pro hrubou spodní stavbu

4.1.2.1. 85 EC-B 5 FR.tronic – Stacionární věžový jeřáb s horní otočí

Primární dopravu po staveništi ve vertikálním směru bude po celou dobu výstavby spodní hrubé stavby zajišťovat jeřáb. Primárně bude využit pro přesun systémového bednění, včetně doplňků výztuže a dopravu čerstvé betonové směsi pomocí bádie. Podrobné posouzení jeřábu viz kapitola 4. *NÁVRH STROJNÍ SESTAVY PRO ETAPU HRUBÉ SPODNÍ STAVBY.*



Obrázek 23 - Věžový jeřáb LIEBHERR [20]

Obrázek 24 - Schéma výložníku jeřábu LIEBHERR [20]

Technické parametry:

Standard:	LN 303
Max. výška háku:	47,8 m
Max. nosnost:	5000 kg
Max. dosah:	50,0 m

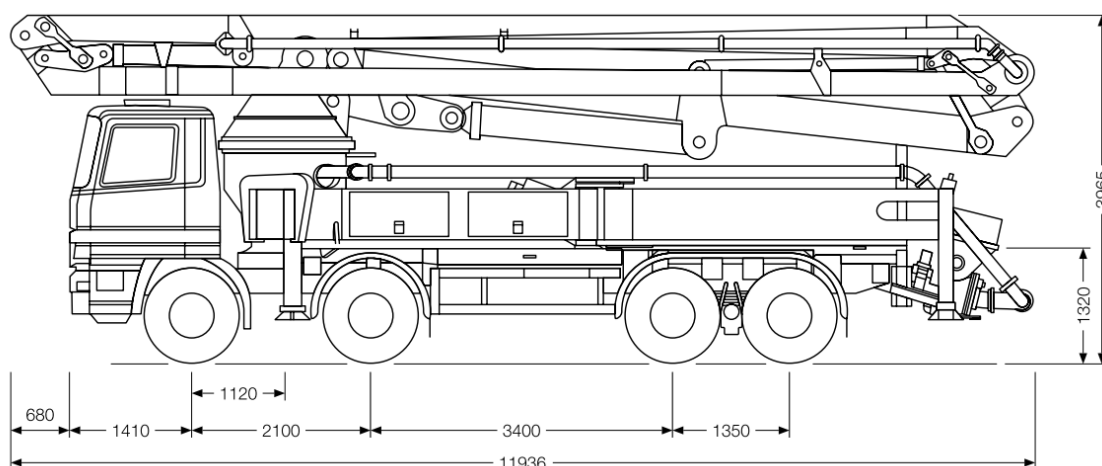
Max. nosnost na max. dosahu: 1300 kg

Max. příkon: 24 kW

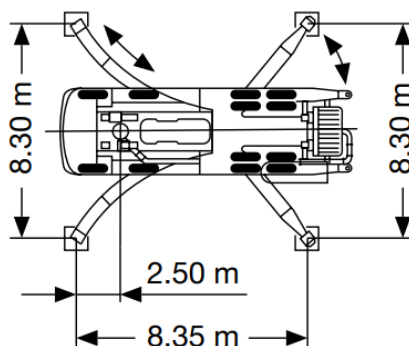
4.1.2.2. CEMEX – Mobilní čerpadlo s výložníkem do 45 m

Autočerpadlo na beton bude sloužit pro ukládání čerstvé betonové směsi do konstrukcí velkého objemu (základová deska, podkladní beton, svislé nosné konstrukce – základové stěny). Ušetříme tak čas, zefektivníme proces výstavby a předejdeme případným prostojům.

Podrobné posouzení dosahu autočerpádky je zpracované v kapitole 7. *VARIANTNÍ POSOUZENÍ STAVEBNÍ MECHANIZACE* a zakresleno v příloze B 2.4. *Situace – Zařízení staveniště – Etapa zakládání*. Autočerpadlo na beton zabezpečí dodavatel čerství betonové směsi CEMEX s.r.o. Typ čerpadla může být po čas realizace zaměněn za vhodnější např. čerpadlo stacionární.



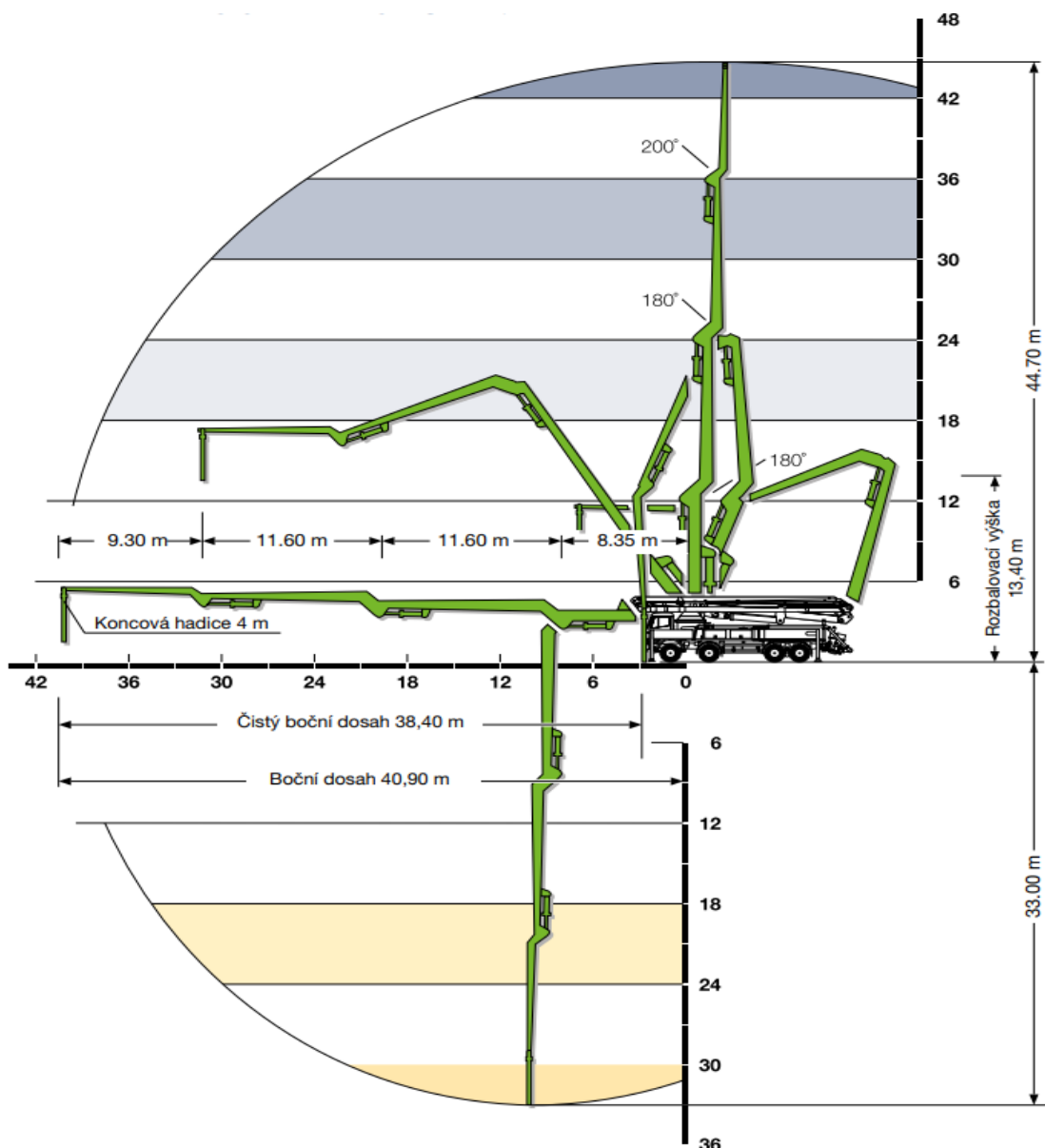
Obrázek 25 - Autočerpadlo Mercedes Actros [21]



Obrázek 26 - Schéma zapaťování autočerpádky Mercedes [21]

Technické parametry

Vertikální dosah:	44,7 m
Horizontální dosah:	40,9 m
Průměr potrubí:	DN 125 mm
Délka koncové hadice:	3,0 m
Rozbalovací výška:	13,4 m
Dopravní výkon (bet. směsi):	160 m ³ /h
Patkování vozidla (šířka):	8,8 m



Obrázek 27 - Schéma dosahu výložníku autočerpádky [21]

4.1.2.3. Mercedes Benz Actros 3236 – Auto domíchávač betonové směsi

Zásobování stavby čerstvou betonovou směsí bude zajištěno firmou CEMEX s.r.o., která má vlastní vozový park skládající se například z auto domíchávačů Mercedes Benz Actros 3236, které budou dovážet betonovou směs po 8 m³ aby nedošlo k překročení maximálního povoleného zatížení na nápravu a nedošlo k poškození veřejných komunikací.



Obrázek 28 - Autodomíchávač Mercedes Actros [22]

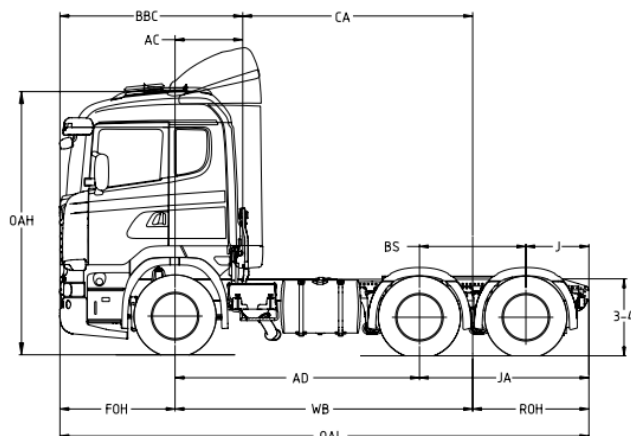
Technické parametry:

Rozměr vozidla:	9150 x 2550 x 4000 mm
Typ motoru:	OM501LA IV/2
Výkon motoru:	360 HP
Emisní třída:	EURO 4
Celková hmotnost:	32 t
Objem bubny:	8 m ³
Nápravy:	8 x 4
Max. dopravní rychlost:	80 km/h

4.1.3. Stroje pro přepravu mechanizace a stavebního materiálu

4.1.3.1. SCANIA R580 6x4 – Tahač

Pro horizontální dopravu nákladu velkých rozměrů (pásového rypadla Komatsu PC240LC-11, systémové bednění) na navrhovanou stavbu jsem zvolil tahač s podvalníkem. Mechanizace bude použita od firmy Zipp Brno, s.r.o.



FOH	1460mm	AC	858mm
AD	3100mm	3-4	997-977mm
WB	3775mm	OAL	6710mm
BS	1350mm	J	800mm
ROH	1475mm	JA	2150mm
BBC	2318mm	OAH	3385mm
CA	2917mm	CL	255mm

Turntable mounting angles protrude 40mm above the chassis height.

Tare Weight: Front = 5480kg, Rear = 3455kg, Total = 8935kg.

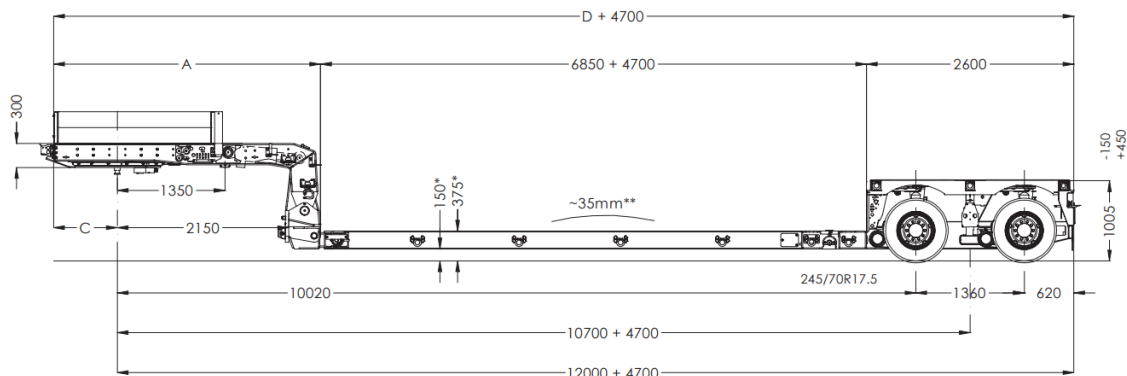
Tare weight includes tanks full of fuel. It does not include turntable, bullbar or driver.

Tare weight may vary +/- 5% depending on vehicle specifications.

Obrázek 29 - Tahač SCANIA R580 [23]

Technické parametry:

Typ motoru:	Scania DC 13 480
Výkon motoru:	480 HP
Emisní třída:	EURO 5
Vlastní hmotnost:	8935 kg
Povolená hmotnost soupravy:	44 t
Objem nádrže:	700 l
Nápravy:	6 x 4
Max. dopravní rychlost:	80 km/h
Poloměr otáčení:	15 m

4.1.3.2. FAYMONVILLE MegaMAX – Podvalník nízkoložný

Obrázek 30 - Podvalník FAYMONVILLE MegaMAX [24]

Technické parametry:

Max. ložná plocha:	11,55 x 2,55 m
Základní ložná délka:	6,85 m
Prodloužená ložná délka:	11,55 m
Povolená hmotnost nákladu:	25 t
Nápravy:	2
Poloměr otáčení:	2,3 m

4.1.3.3. Volvo FH12 RB 460 s HR 6x2 – valník s hydraulickou rukou

Valník bude sloužit na dovoz stavebního materiálu na staveniště po čas realizace hrubé spodní stavby. Hlavně se bude jednat o stavební řezivo, distanční prvky betonářské výztuže a těsnící prvky. Může také sloužit na dovoz a osazení mobilního zařízení staveniště.



Obrázek 31 - Valník s hydraulickou rukou Volvo [25]

Technické parametry:

Rozměr vozidla:	2 550 x 9 800 x 3 800 mm
Ložná plocha návěsu:	6 500 x 2 480 x 120 mm
Výkon motoru:	338 kW/ 460 HP
Emisní třída:	EURO 3 (nafta)
Provozní hmotnost:	9810 kg
Povolená hmotnost soupravy:	44000 kg
Max. dopravní rychlost:	110 km/h
Poloměr otáčení:	8,0 m

4.1.3.4. Tatra s hákovým nakladačem T158-8P5R33 – Nosič kontejnerů

Nosič kontejnerů bude sloužit k dovozu prázdných a odvozu plných kontejnerů so separovaným odpadem (dřevo, železo, plasty, směsný odpad, zbytky betonu) ze staveniště.



Obrázek 32 - Nosič kontejnerů TATRA [26]

Technické parametry:

Rozměr vozidla: 2550 x 8940 x 3240 mm

Délka kontejneru: 4,5 - 6,6 m

Výkon motoru: 320 kW

Emisní třída: EURO 6 (nafta)

Celková hmotnost: 30000 kg

Užitkové zatížení: 18000 kg

Max. dopravní rychlost: 85 km/h

Poloměr otáčení: 12,5 m

4.2. Stroje se spalovacím motorem, nářadí elektrické, drobné stroje a nástroje

4.2.1. Vibrační deska reverzní Bomag BPR 35/60 AZ4

Vibrační deska bude sloužit především na hutnění základové spáry v místech, kde se nedostane tandemový vibrační válec. Taktéž bude používána při hutnění zpětných zásypů. Na stavbě 1 ks.

Technické parametry:

Motor:	Honda GX-160
Výkon:	3600 W
Palivo:	Natural 95
Šířka:	600 mm
Hmotnost:	205 kg



Obrázek 33 - Vibrační deska Bomag [27]

4.2.2. Svářečka Stamos Germany SMIG-250 P

Svářečka bude využita ke svařování výztuže základových konstrukcí. Je nutno dbát na důkladné používání OOPP, zejména svařovací kukly, aby nedošlo k poškození zraku. Na stavbě bude 1 kus.

Technické parametry:

Napětí:	400 V
Rozsah svařecího proudu:	50- 250 A
Svařovací proud (100%):	194 A
Svařovací proud (60%):	250 A
Hmotnost:	45,8 kg



Obrázek 34 - Svářečka Stamos
Germany [28]

4.2.3. Kompresor ATLAS COPCO XAS 97 DD

Stavební kompresor bude dodaný při realizaci monolitických konstrukcí, kde bude především sloužit na vyčištění bednění před betonáží. Na stavbě 1 ks.

Technické parametry:

Výkon:	36 kW
Palivo:	benzín
Palivová nádrž:	105 l
Pracovní tlak:	7 bar
Výroba vzduchu:	5,6 m ³ /min
Hmotnost:	738 kg
Hladina ak.	hluku: 98 dB



Obrázek 35 – Kompresor ATLAS
COPCO [30]

4.2.4. Ponorný vibrátor Husqvarna - AME 1600

Ponorný vibrátor na hutnění betonové směsi základových pasů, desky a stěn. Na stavbě budou 2 kusy tohoto zařízení.

Technické parametry

Napětí:	230V/50Hz
Příkon:	600 W
Proud:	2,7 A
Otáčky motoru:	3000ot./min.
Hmotnost sestavy:	9,6 kg
Průměr vibrační hlavice:	35 mm



Obrázek 36 - Ponorný
vibrátor Husqvarna [31]

4.2.5. Rotační laser ADA Rotary 400 HVR

Rotační laser bude používán při výkopových pracích pro ověření hloubky výkopu, při pracích na monolitické konstrukci na vytýčení, přenesení přesné výšky. Například při srovnávání podkladových betonů do přesné výšky, dále na osazení prvků do přesné výšky (vylamovací výztuž atd.), zhotovení bednění. Na stavbě bude 1 ks.

Technické parametry:

Přesnost:	+/- 1,5mm/10 m
Rozsah samo urovnávání:	+/- 5°
Měřicí rozsah:	400 m s přijímačem
Skenování:	0, 10, 45, 90, 180°
Napájení:	4 x AA nabíjecí baterie, provozní čas cca. 20 h
Provozní teplota:	-10 °C až + 45 °C



Obrázek 37 - Rotační laser ADA ROTARY [32]

4.2.6. Vysokotlakový čistič HD 8/23 G Classic

Tento čistič bude používán při pracích na monolitických konstrukcích na čišťení bednění, pracovních spár a pracovního nářadí. Na stavbě bude 1 ks.

Technické parametry:

Rozměry:	878 x 538 x 702
Hmotnost (vč. příslušenství):	50,9 kg
Průtok:	800 l/h
Pracovní tlak:	230/23 bar/MPa
Druh pohonu:	Benzin



Obrázek 38 - Vysokotlaký čistič [33]

4.2.7. Nivelační přístroj Leica NA724

Nivelační přístroj bude využíván na přesné vytyčování výškových úrovní. Na stavbě se bude nacházet 1 ks.

Technické parametry:

Zvětšení dalekohledu:	20x
Průměr objektivu:	30 mm
Úhel měření:	360 °
Střední kilometrová chyba:	2,5 mm
Přesnost kompenzátoru:	<0,5“
Pracovní rozsah: ±	15'
Třída ochrany:	IP57



Obrázek 39 –
Nivelační přístroj
LEICA [34]

4.2.8. Výklopný přepravní kontejner 1045.10

Výklopná kontejner bude sloužit pro přepravu materiálu a odpadu pomocí věžového jeřábu k příslušným kontejnerům staveniště. Na staveništi se budou nacházet 2 kusy.

Technické parametry:

Vyklápění:	automatické
Objem:	750 l
Nosnost:	1800 kg
Hmotnost:	165 kg



Obrázek 40 - Výklopný
kontejner 1045.10 [35]

4.2.9. Bádíe na beton 1017.8

Bádíe bude sloužit převážně k dobetonávce svislých a vodorovných železobetonových konstrukcí. Na stavbě budou 2 ks.

Technické parametry:

Objem:	500 l
Nosnost:	1000 kg
Hmotnost:	195 kg
Výška:	1730 mm



Obrázek 41 - Bádíe 1017.8 [36]

4.2.10. Stahovací vibrační lišta ENAR TORNADO E + 3M PROFIL

Nástroj pro hutnění a zahlazení všech podkladních betonů a základových desek. Na stavbě se budou nacházet 2 kusy.

Technické parametry:

Hmotnost:	19 kg
Výkon: max.:	100 kW
Odstředivá síla:	70 kN
Motor:	Elektromotor 1f. - 230 V
Délka:	3 m



Obrázek 42 - Vibrační
lišta ENAR [37]

4.2.11. Hladička betonu benzínová LUMAG BT 900

Hladička bude sloužit k zahlazení povrchu vodorovných monolitických konstrukcí. Hlazení započne až po ztuhnutí betonu. Na stavbě budou celkem 2 kusy.

Technické parametry:

Hmotnost:	63kg
Výkon motoru:	4,8 kW
Palivo:	Benzin
Hlučnost:	108 dB
Průměr nástroje:	910 mm



Obrázek 43 - Hladička
betonu LUMAG [38]

4.2.12. Blokovaná pila Jumbo 651 EWP - Norton Clipper

Blokovaná pila bude na stavbě sloužit k řezání stavebního řeziva. Na stavbě bude 1 kus.

Technické parametry:

Výkon:	5,5kW
Napětí:	400V/50Hz
Max. průměr kotouče:	650mm
Hmotnost:	212Kg



Obrázek 44 - Blokovaná
pila Jumbo [39]

4.2.13. Řetězová pila HUSQUARNA 120

Řetězová pila bude sloužit především k úpravě stavebního řeziva a kácení. Na stavbě budou 2 kusy.

Technické parametry:

Výkon:	1400 W
Palivo:	Benzín
Počet otáček:	9000 za min
Hmotnost:	4,85 kg



Obrázek 45 - Řetězová pila Husquarna [40]

4.2.14. Postřikovač na odbedňovací olej FERROX PLUS

Slouží k nanášení odbedňovacího oleje na bednění. Na stavbě budou 2 kusy.

Technické parametry:

Objem nádrže:	5 l
Tlak:	6 bar
Hmotnost:	4,8 kg



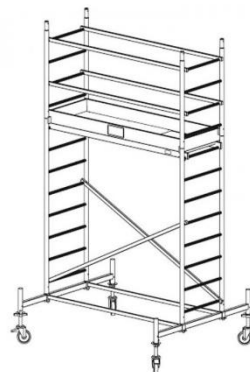
Obrázek 46 - Postřikovač FERROX [41]

4.2.15. Mobilní hliníkové lešení ProTec

Slouží k zabezpečení všech prací ve výškách (primárně svislé nosné základové konstrukce). Na stavbě bude celkem 6 kusů.

Technické parametry:

Pracovní výška:	4,30 m
Výška podlahy:	2,30 m
Výška lešení:	3,30 m
Pracovní plocha:	2,00 x 1,35 m
Zatížení podlahy:	480,00 kg
Hmotnost:	108,00 kg
Typ kol:	Brzděná výškově stavitelná pojezdová kola



Obrázek 47 - Mobilní lešení ProTec [42]

4.2.16. Hliníkové žebříky ALVE FORTE

Jednodílné opěrné žebříky Forte budou na stavbě využívány k vertikální přepravě pracovníků a pro práce ve výškách. Ke každé variantě délky žebříku budou k dispozici 2 kusy.

Technické parametry:

Délka:	2,5 m, 3 m, 4,1 m
--------	-------------------



Obrázek 48 - Žebřík ALVE
FORTE [43]

4.2.17. Ruční míchadlo Hitachi

Ruční míchadlo bude určené na míchaní suchých maltových směsí. Na stavbě 1 ks.

Technické parametry:

Příkon:	1600 W
Hmotnost:	5,6 kg
Otáčky na prázdno nízké:	150 – 300/min.
Otáčky na prázdno vysoké:	300 – 650/min.



Obrázek 49 - Ruční
míchadlo HITACHI
[44]

4.2.18. Staveništní rozvaděč NN Famatel v86211 63 A IP 44

Rozvaděč bude sloužit k distribuci elektrické energie NN v rámci staveniště a ulehčí používání elektrického nářadí. Na stavbě se budou nacházet 2 kusy.

Technické parametry:

Připojení:	400 V/63 A
Ochrana:	IP44
Zásuvky:	230 V: 8x16 A
Zásuvky:	400 V: 2x16 A
Zásuvky:	400 V: 2x32 A
Rozměr:	845 x 465 x 540 mm



Obrázek 50 -
Rozvaděč Famatel
[45]

4.3. Drobné nářadí a pomůcky

Drobné nářadí staveniště bude dodáváno od firmy DEK a.s., převážně ve formě AKU (akumulátorové). Bude se jednat o vrtací kladiva, bourací kladiva, ruční vrtačky, úhlové brusky, tandemové pily, dávkovací pistole na PUR pěnu a další.

Ostatní nářadí a pomůcky jsou blíže specifikované v kapitole 2. **TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS – BÍLÁ VANA.**



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. KVALITATIVNÍ POŽADAVKY A JEJICH ZAJIŠTĚNÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Tomáš Motyčka

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. VÁCLAV VENKRBEC, Ph.D.

BRNO 2022

5.1. Vstupní kontrola

5.1.1. Kontrola projektové dokumentace a dalších dokumentů

Kompletní a finální projektová dokumentace bude zkontrolována před započítáním stavby. Předmětem kontroly bude správnost a úplnost zakreslení všech konstrukcí a proveditelnost jejich realizace. Kontrolu provede přípravitel, hlavní stavbyvedoucí, stavební technici, mistři a technický dozor investora

Vznesou-li kterýkoliv z účastníků kontroly námitky k projektové dokumentaci, bude o tom proveden zápis a dokumentace bude podrobena konzultaci se specialisty. V případě, že dokumentace obsahuje chyby, bude provedena jejich náprava v rámci změnové dokumentace. Ta musí být následně schválena místně příslušným stavebním úřadem. Původní a případně i změnová dokumentace musí být zpracována dle vyhlášky č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb v aktuálním znění vyhlášky č. 268/2009 Sb, o technických požadavcích stavby dle zákona 183/2006 Sb. Dokumentace bude dále v souladu s ČSN 01 3481.

5.1.2. Kontrola připravenosti staveniště

Před zahájením prací bude provedena kontrola staveniště. Kontrolu provede hlavní stavbyvedoucí, stavební technici, mistři a koordinátor bezpečnosti práce. Předmětem kontroly bude shoda staveniště s výkresem zařízení staveniště. Tedy správné umístění a funkčnost jednotlivých zón staveniště, jako jsou skládky materiálu a odpadů, stavební přípojky a prostory zázemí stavby (kontrola napojení sítí a průsaku fekálního tanku. Dále bude provedena kontrola oplocení a revize zvedacích mechanismů, respektive kontrola jejich revizí.

5.1.3. Kontrola a připravenost pracoviště

Před zahájením prací na pracovišti bude zkontrolována jeho připravenost. Kontrola bude provedena hlavním stavbyvedoucím, stavebními technikami, mistry jednotlivých pracovních čtí a technickým dozorem investora. Kontrola bude provedena po dokončení předchozí etapy výstavby. Předmětem kontroly bude především rovinnost a provedení výkopových prací. V případě pochybností může být provedena kontrola geodetickým zaměřením. Stavební tělesa dále musí být řádně začištěna a odvodněna.

5.1.4. Kontrola materiálu – všeobecná

Při každé dodávce materiálu na staveniště musí mistr nebo stavební technik provést kontrolu a převzetí dodaného materiálu. Kontrola se zpravidla provádí porovnáním dodaného materiálu s dodacím listem. Dále bude provedena kontrola kvality a stavu dodávky. Součástí dodávky mohou být technické listy, návody atd. Převzetí dodávky

bude stvrzeno podpisy na dodacích listech, které budou následně uchovány na stavbě na příslušném místě.

5.1.5. Kontrola materiálu – bednění

Kontrola materiálu bednění bude provedena před započítím bednicích prací. Bednicí prvky nesmí vykazovat zjevné známky poškození a musí být řádně uskladněny. Povrch bednicích prvků nesmí obsahovat výrazné otláčeniny ani prohlubně a musí být celistvý. Pokud je bednění tvořeno z řeziva musí být zkontrolována jeho rovinnost, pevnost a vlhkost. V případě systémového bednění bude provedena kontrola všech součástí bednicího systému včetně spojovacích prvků. Dále bude provedena kontrola naskladněného odbedňovacího přípravku.

5.1.6. Kontrola materiálu – výztuž

Kontrola materiálu výztuže bude provedena porovnáním dodané výztuže s výkazem výztuže ve výrobní dokumentaci. Každá výztuž musí být opatřena štítkem s popisem. Výztuž musí být skladována na zpevněné odvodněné ploše na podkladcích tak, aby se neprohýbala a nereživovala. Dále bude provedena vizuální kontrola stavu výztuže, za účelem odhalení případných vad.

5.1.7. Kontrola materiálu – beton

Konzistence betonu bude kontrolována na vzorku z auto domíchávače (minimálně z každého třetího). Po odčerpání prvotního 1 m³ bude provedena kontrola jednou ze čtyř přípustných zkoušek dle ČSN EN 12350 (zkouška sednutí kužele, zkouška VeBe, zkouška rozlitím a zkouška zhutnitelnosti). Při dopravě betonu pomocí čerpadla bude u první zkoušky přítomen technolog betonárny, kvůli případné úpravě konzistence směsi pro přepravu.

5.1.8. Kontrola dokladů a oprávnění pracovníků

Každý pracovník musí před zahájením prací být proškolen v rámci BOZP a své proškolení musí stvrdit podpisem. V případě zahraničních pracovníků musí předložit povolení k pobytu a pracovní vízum.

V případě strojníků musí být doloženy všechny potřebné řidičské a strojní oprávnění. Oprávnění musí být platná a musí se vztahovat k danému stroji.

5.1.9. Kontrola strojů

Veškeré stroje používané v procesu výstavby musí splňovat příslušné podmínky používání. Technický stav strojů musí umožnit jejich využití bez rizika škody na majetku,

životním prostředí nebo újmy na zdraví. Bude provedena kontrola platnosti dokladů, technických zkoušek a oprávnění strojníků.

5.2. Mezioperační kontrola

5.2.1. Kontrola skladování

Skladování materiálů a odpadů bude podléhat průběžné kontrole. Ta bude prováděna hlavním stavbyvedoucím, stavebními technology, koordinátorem BOZP i technickým dozorem investora. Materiál musí být skladován v souladu s doporučením výrobce tak, aby nedošlo k jeho poškození. Materiál bude skladován na příslušných skládkách stanovených dokumentací zařízení staveniště. Vybrané druhy materiálu budou skladovány v uzamykatelných prostorách. Materiál může být ojediněle skladován v ploše pracoviště, pokud nebrání v průběhu prací.

5.2.2. Kontrola strojů, nářadí a pracovních pomůcek

Každý pracovník, jemuž byl svěřen stavební stroj je povinen kontrolovat jeho technický stav. Dále se stará o chod stroje, tj. dolévání a kontrola provozních kapalin, čištění atd. Objeví-li se na stroji závada, musí být stroj neprodleně ostaven do doby, než bude závada odstraněna osobou oprávněnou k servisu.

Stavební technici budou při pohybu na staveništi průběžně kontrolovat vedení el. sítí. V případě, že odhalí poškození některého z kabelů musí být neprodleně odpojen od přívodu el. energie, a to až do doby kdy provede revizi či opravu kvalifikovaný pracovník. Pro evidenci kabelů a kontrolu jejich neporušeného stav budou stavební technici každé 3 měsíce umisťovat evidenční štítky s barevným pruhem na každá el. kabel používaný na staveništi.

5.2.3. Kontrola způsobilosti pracovníků

Stavbyvedoucí, stavební technici a koordinátor bezpečnosti práce mohou každou osobu nacházející se na staveništi, vyzvat k absolvování testu na přítomnost alkoholu v dechu pomocí alkohol testeru a na přítomnost omamných a psychotropních látek pomocí testovacích papírků. Osoby, které odmítnou test podstoupit, budou vykázány ze staveniště. V případě pozitivního testu bude pracovník, či osoba nacházející se na staveništi, z něho vykázána. U pracovníků bude postupováno dle pracovní smlouvy a dle zákona č. 262/2006 Sb., Zákoník práce. Stavbyvedoucího a koordinátora bezpečnosti práce může testovat osoba jemu nadřízená v uzavřené místnosti, nebo mimo staveniště, především pak mimo zraky jemu podřízených pracovníků.

Při provádění zkoušky na alkohol a přítomnost omamných a psychotropních látek, musí být kromě osoby kontrolované a osoby provádějící zkoušku přítomen ještě svědek.

Ze zkoušky se v případě pozitivního i negativního nálezu vyhotoví protokol s datem a časem zkoušky, druhem zkoušky, výsledkem zkoušky a hodnotou měření, jmény a podpisy všech zúčastněných osob.

5.2.4. Kontrola povětrnostních podmínek

Kontrola povětrnostních a klimatických podmínek bude prováděna minimálně 3x denně hlavním stavbyvedoucím nebo stavebním technikem. V případě náhlých výkyvů počasí nad limity povolené pro výstavbu budou práce přerušeny. O klimatických podmínkách bude veden zápis ve stavebním deníku.

Měření veličin bude prováděno vizuálně (děšť, sněžení) nebo získáním hodnot z přílehlým meteorologických stanic. V případě využití věžového jeřábu na stavbě může být ke zjištění povětrnostních podmínek využit vestavěný anemometr.

Limitní klimatické podmínky pro základové konstrukce:

- Maximální rychlost větru v poryvu 11 m/s
- Minimální dohlednost 30 m
- Minimální teplota 5 °C

5.2.5. Kontrola osobních ochranných pomůcek

Každý pracovník musí být vybaven pracovními pomůckami předepsanými k pracovnímu úkonu, jež vykonává. Kontrolu osobních ochranných pomůcek provádí stavební technici, mistři a vedoucí pracovních čt. V případě neúplného nebo žádného vybavení pracovníka ochrannými pomůckami bude vykázán ze stavby.

Pracovníci a ostatní osoby pohybující se po staveništi musí mít helmu, ochrannou vestu a řádnou obuv se zpevněnou podrážkou a špičkou.

5.2.6. Kontrola manipulace s břemenem

Během manipulace s břemenem se nesmí žádné osoby pohybovat pod svislicí zavěšeného prvku. Prvek musí být řádně zavěšen a upevněn za použití předepsaných bezpečnostních prvků. Jeřábnické práce mohou být prováděny pouze za klimatických podmínek definovaných v kapitole 2.4 Kontrola povětrnostních podmínek. Dále musí být jeřáb řádně ukotven a přemísťovaný prvek musí svou hmotností a vzdáleností spadat do křivky únosnosti jeřábu.

5.2.7. Kontrola vytyčení konstrukcí

Během provádění betonáže, ukládání prefabrikovaných prvků či provádění pilotáže bude průběžně prováděna kontrola umístění konstrukcí. Kontrolu bude provádět ministr čety a stavební technik. Kontrola bude provedena měřením pomocí měřidel (svinovací metr, pásma, laserový měřič) nebo geodetickým zaměřením.

5.2.8. Kontrola výztuže základových konstrukcí

Po uložení výztuže bude na staveništi přivolán odpovědný statik, který provede kontrolu uložení výztuže. Během kontroly se hledí na použití správných průřezů výztuže předepsaných statickým výpočtem, stykování výztuže a dodržení předepsaných vzdáleností pomocí distančníků. Teprve po provedení kontroly může být zahájena betonáž.

5.2.9. Kontrola prostupů

V návaznosti na kontrolu výztuže bude provedena kontrola prostupů. Ty budou v konstrukci předem vymezeny například pomocí objímek. Kontroluje se, že byly všechny prostupy stanovené projektovou dokumentací osazeny objímkou. Kontrolu provádí stavební technik před započítím betonáže.

5.2.10. Kontrola bednění základových konstrukcí

U bednění se provádí kontrola jeho stability, celistvosti a nepropustnosti. Důležitá je výška horní hrany bednění. Dále je nutné ověřit, že je bednění opatřeno odbedňovacím nástřikem. Prvky systémového bednění musí být řádně spojeny a ukotveny a základová spára musí být očištěna. Kontrolu provede vedoucí pracovní čtyři společně se stavebním technikem.

Tabulka 9 - Odchytky pro provedené konstrukce dle ČSN 73 0210-1

Parametr	Hodnota [mm]
Vychýlení bednění od osy	± 8
Odchylka vnitřní hrany opěrných prvků	± 3
Odchylka horní hrany bednění od předepsané úrovně	± 10
Svislost	± 10

5.2.11. Kontrola betonáže

Během betonáže bude prováděna kontrola řádného ukládání betonové směsi do bednění. Maximální výška, ze které může být směs ukládána volným pádem je 1,5. Směs po uložení musí být řádně vibrována.

5.2.12. Kontrola ošetřování čerstvého betonu

Čerstvý beton je nutné během tuhnutí udržovat dostatečně hydratovaný, aby nedocházelo ke vzniku trhlin. Současně je třeba jej chránit překrytím plachtou před klimatickými vlivy jako jsou déšť a sněžení. Kontrolu bude průběžně provádět vedoucí čety a stavební technik.

Třídy ošetřování

Tabulka 10 - Třídy ošetřování dle ČSN 13 670

	Třída ošetřování 1	Třída ošetřování 2	Třída ošetřování 3	Třída ošetřování 4
Doba ošetřování (hodin)	12 ^a	nepoužívá se	nepoužívá se	nepoužívá se
Procentní hodnota předepsané charakteristické 28denní pevnosti	nepoužívá se	35 %	50 %	70 %
^a Za předpokladu, že tuhnutí nepřekročí 5 hodin, a teplota povrchu betonu je 50 °C nebo vyšší.				

5.2.13. Kontrola odbednění základových konstrukcí

Během odbednění bude provedena vizuální kontrola konstrukce. Povrch betonu by měl být souvislý, celistvý a neměl by obsahovat výrazné trhliny. Dále během odbedňovacích prací nesmí dojít k poškození nově vyhotovených konstrukcí. V případě použití systémového bednění bude dohlíženo na jeho řádnou demontáž v souladu s pokyny výrobce.

5.3. Výstupní kontrola

5.3.1. Kontrola kvality a úplnosti prací

Technický dozor investora společně se stavbyvedoucím a stavebními technikami zkontrolují vždy po dokončení ucelené části konstrukce. Bude kontrolováno, jestli byly zhotoveny všechny konstrukce, zdali nedošlo k viditelným poruchám, nebo nejsou-li na povrchu konstrukce vidět jednotlivé vrstvy betonu (poukazující na nedostatečně zhutněný beton). Předmětem kontrol bude také správná pozice základových konstrukcí a výška horní hrany.

5.3.2. Kontrola geometrie konstrukce

Kontrolu provede technický dozor investora za přítomnosti hlavního stavbyvedoucího a staveních techniků. Bude kontrolovat geometrickou správnost vyhotovených konstrukcí a jejich shodnost s projektovou dokumentací. Případné odchylky konstrukce musí být v souladu maximálními dovolenými odchylkami stanovenými v ČSN EN 13 670.

5.3.3. Kontrola kvality (pevnosti) betonu

Kontrola pevnosti betonu bude probíhat v akreditované laboratoři, kam budou zaslány vybrané krychličky s hranou délky 150 mm. Krychle pro zkoušení betonu určí libovolně a v libovolném množství technický dozor stavebníka. Beton bude zkoušen dle ČSN EN 12390-3. Ze vzorků vybraných technickým dozorem investora budou vždy zkoušeny všechny 3 zkušební vzorky. Pevnost betonu musí být minimálně rovna, nebo být vyšší než pevnost betonu požadovaná v projektové dokumentaci.

5.4. Kontrolní a zkušební plán pro monolitické konstrukce hrubé spodní stavby

	č.	Předmět kontroly	Popis kontroly	Zdroj	Kontrolu provede	Četnost kontroly	Způsob kontroly	Výsledek kontroly
Vstupní	1	Kontrola projektové dokumentace a dalších dokumentů	úplnost, rozsah, zpracování připomínek, platnost dokumentů	vyhl. 405/2017, vyhl. 323/2017, zákon č. 183/2006 Sb., ČSN 01 3481, ČSN EN 13670	HSV, S, THP, ST, TDI, KBP	jednorázově	vizuálně	
	2	Kontrola připravenosti staveniště	Kontrola oplocení, zázemí pro pracovníky, shoda výkresu staveniště s reálným zařízením staveniště, zvedací mech.	PD, PŘP	S, ST, M, KBP	jednorázově	vizuálně	Zápis do SD
	3	Kontrola připravenosti pracoviště	Kontrola rovinnosti a úplnosti a správného geodetického zaměření výkopů, začištění základové spáry, odvodnění stavební jámy	PD, ČSN 73 1373, ČSN EN 13 670, ČSN 73 0212-3	S, ST, TDI, M	jednorázově	vizuálně, měřením	Protokol o předání pracoviště
	4	Kontrola materiálu všeobecná	Kontrola množství, kvality, jakosti, šarže	Dodací listy, certifikáty, technické listy, rozpočet, výkresy PD	ST, THP, M	každá dodávka	vizuálně	Podepsání dodacího listu
	5	Kontrola materiálu bednění	Množství, kvalita, opotřebení, čistota	Dodací listy, certifikáty, technické listy, rozpočet, výkresy PD	ST, THP, M	každá dodávka	vizuálně	Podepsání dodacího listu
	6	Kontrola materiálu výztuž	Množství, kvalita, opotřebení, popis prvků výztuže	Dodací listy, certifikáty, technické listy, rozpočet, výkresy PD, ČSN EN 10080	ST, THP, M	každá dodávka	vizuálně	Podepsání dodacího listu

Vstupní	7	Kontrola materiálu beton	množství, kvalita, jakost, šarže	Dodací listy, certifikáty, technické listy, rozpočet, výkresy PD	S, ST, M	každá dodávka	vizuálně	Podepsání DL, protokol o zkoušce
	8	Kontrola dokladů oprávněných pracovníků	pracovní povolení, proškolení, certifikáty, profesní průkazy, školení BOZP, vízum	Vyhláška 79/2013 Sb.; dle koordinátora BOZP prov. Firmy	HSV, M, KBP	jednorázově	vizuálně	Uschování kopií
Mezioperační	9	Kontrola strojů	funkčnost, revizní zkoušky, čistota	TL strojů, TP	HSV, M, strojník	jednorázově	vizuálně	
	10	Kontrola skladování	zakrytí, správné uložení, originální obal, umístění na vhodné skládce	TL výrobce, výkres ZS, TP	ST, M	průběžně	vizuálně	
	11	Kontrola strojů, nářadí a pracovních pomůcek	kontrola funkčnosti a technického stavu, neporušenost kabelů, úniku provozních kapalin	TL strojů, NV 378/2001 Sb.	ST, M, strojník, prac.	průběžně	vizuálně	
	12	Kontrola způsobilosti pracovníků	testy na návykové látky, drogy a alkohol	BOZP, interní předpisy	HSV, S, ST, THP, KBP	namátkově, minimálně 1x týdně	vizuálně	
	13	Kontrola klimatických podmínek	teplota, viditelnost, rychlost a síla větru, srážky	NV 362/2005 Sb., TP	HSV/S/ST, M	minimálně 3x denně	vizuálně, měřením	
	14	Kontrola osobních ochranných pomůcek	použití správných a předepsaných pomůcek, stav OOPP	NV 136/2016 Sb., dle koordinátora BOZP	HSV, M, prac. KBP	průběžně	vizuálně	
	15	Kontrola manipulace s břemenem	správné a bezpečné uchycení, vyhnutí se zakázané zóně	TP, plán BOZP	vazač, KJ, Jeřábek	při každé manipulaci	vizuálně	

Mezioperační	16	Kontrola vytyčení konstrukcí	kontrola umístění a označení bodů	PD, ČSN 730420-2, ČSN 73 0212-3	S/ST, M, GEO	každá konstrukce	vizuálně	Schéma bodů s kótami od geodeta
	17	Kontrola výztuže základových konstrukcí	kontrola typu, délek, umístění, styků, krytí a pevnosti uzlů výztuže	TP, PD, ČSN EN 13 670, ČSN EN 10 080, ČSN EN ISO 17660-1	S/ST, M, TDI	každá konstrukce	vizuálně, měřením	Zápis do SD
	18	Kontrola prostupů	kontrola polohy, rozměrů, těsnosti, stability	TP, TL, PD, ČSN 13 670, ČSN 73 0210-0	S/ST, M, TDI	každá konstrukce	vizuálně, měřením	
	19	Kontrola bednění základových konstrukcí	kontrola polohy, přesahů, ukotvení, čistoty, výšky horní hrany bednění	TP, TL, PD, ČSN 13 670, ČSN 73 0210-1	S/ST, M	každá konstrukce	vizuálně, měřením	
	20	Kontrola betonáže základových konstrukcí	kontrola ukládání čerstvého betonu, kontrola hutnění	TP, PD, ČSN 13 670, ČSN EN 206+A1	S/ST,M	každá konstrukce	vizuálně, měřením	
	21	Kontrola ošetření čerstvého betonu	kontrola ošetření, kontrola speciálních opatření s ohledem na klimatické podmínky	TP, ČSN 13 670	S/ST, MS/ST, M	každá konstrukce	vizuálně	Zápis opatření do SD
	22	Kontrola odbednění základových konstrukcí	kontrola postupu odbednění, kontrola očištění a skladování prvků bednění	TP, TL, ČSN 670	S/ST, M	každá konstrukce	vizuálně	Zápis do SD

Výstupní	23	Kontrola kvality a úplnosti prací	kontrola úplnosti, vizuální kontrola kvality	TP, PD, ČSN EN 13 670,	S/ST, M, TDI	jednorázově každá konstrukce	vizuálně	Zápis do SD
	24	Kontrola geometrie konstrukce	kontrola rozměrů, tvaru, polohy, svislosti, rovinnosti a pravoúhlosti	TP, PD, ČSN EN 13 670, ČSN 73 0212-3	S/ST, M, TDI	jednorázově každá konstrukce	vizuálně, měřením	Zápis do SD
	25	Kontrola kvality betonu	kontrola pevnosti betonu po 28 a 90 dnech na zkušebních vzorcích	ČSN EN 12 390-3, ČSN 73 1373	HSV, TDI, zkušební laboratoř	jednorázově vybrané vzorky	laboratorní zkouška	Zápis do SD, protokol o zkoušce

5.5. Použité zkratky:

PD – projektová dokumentace

SV – Stavbyvedoucí

TDI – Technický dozor investora

M – Mistr

TZ – Technická zpráva

TP - Technologický předpis

C – Certifikát

DL – Dodací list

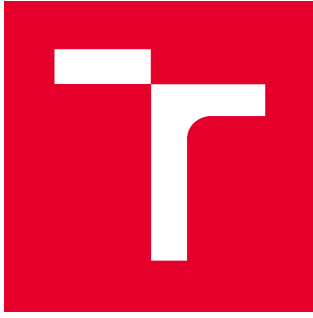
k-ce – konstrukce

SOD – Smlouva o dílo

G – Geodet

SD – Stavební deník

k-ce – konstrukce



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. BEZPEČNOST PRÁCE ETAPY HRUBÉ SPODNÍ STAVBY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Tomáš Motyčka

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. VÁCLAV VENKRBEC, Ph.D.

BRNO 2022

6.1. Základní informace

Po celou dobu realizace stavby bude dohlížet na bezpečnost a ochranu zdraví při práci koordinátor bezpečnosti práce zajištěný stavebníkem a dále stavbyvedoucí spolu s mistrem. Bude dbáno na dodržování zásad bezpečné práce, aby nedocházelo k úrazům či ztrátám na životech.

Všechny osoby nacházející se na staveništi budou seznámeny s riziky, řádně proškoleny o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci, dále pak o používání osobních ochranných pracovních pomůckách. Toto školení provádí buď koordinátor BOZP anebo stavbyvedoucí. Zápis o provedeném školení bude proveden do stavebního deníku.

Pokud dojde k úrazu na staveništi v době pracovní směny, provede se zápis do knihy BOZP, popřípadě do stavebního deníku. V případě většího, vážnějšího úrazu vyžadující hospitalizaci minimálně tři dny nebo práce neschopnost na déle než 3 dny, je vznik úrazu prošetřen koordinátorem BOZP a nahlášen na inspektorát práce. O těchto větších úrazech, je dále vyhotoven protokol.

6.2. Legislativa

- **Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.**, novelizováno nařízením vlády č. 136/2016 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- **Nařízení vlády č. 101/2005 Sb.** – o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- **Nařízení vlády č. 361/2007 Sb.** – nařízení vlády, které stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, v aktuálním znění
- **Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.**, o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky a do hloubky.
- **Nařízení vlády č. 378/2001 Sb.** – nařízení vlády, které stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a užívání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí, v aktuálním znění
- **Zákon č. 309/2006 Sb.** – zákon, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti práce a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti práce a ochrany zdraví při práci při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy v aktuálním znění

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

6.3. Požadavky na zařízení staveniště

Staveniště bude monitorováno kamerovým systémem stavebníka, popřípadě zhotovitele. Dále bude oploceno mobilním drátěným plotem průhledným o výšce 2 m s uzamykatelnou vjezdovou branou. Oplocení bude plošně kolem celého staveniště označeno cedulemi typu „**NEPOVOLANÝM VSTUP ZAKÁZÁN!**“. Při vjezdech bude opatřeno příslušné dopravní značení dle vyhlášky č.509/2021 Sb.

Hlavní vjezd na staveniště z ulice Hrázní bude z důvodu stísněných podmínek široký 5,5 m. Bude tedy možný průjezd pouze jednoho vozidla najednou. Pro lepší koordinaci dopravy bude tedy na stavbě zajištěn vrátný a řidiči vozidel vystrojeni telekomunikačním vybavením.



Obrázek 52- Cedule zákaz vstupu [46]



Obrázek 51 - Cedule brány staveniště [47]

Vykonávání prací se uvažuje převážně za denního světla. Bude však dodatečně osvětleno pomocí stávajícího veřejného osvětlení, popřípadě přenosnými halogeny na stojanech nebo přenosnou svítlnou. Osvětlení v kancelářích, šatnách a sanitárních kontejnerech bude opatřeno pomocí vestavěného osvětlení.

Vnitro staveništní komunikace bude z důvodu stísněných podmínek na staveništi dosahovat minimální šířky až 3,7 m, je proto tedy nutné dávat zvýšenou pozornost při průjezdu přes tyto zúžené úseky. Komunikace bude z min. 150 mm tlustého recyklátu zhutněného na min. 40 MPa a v místech zapatkování autočerpádky zhutněného na 60 MPa. Maximální povolená rychlost na staveništi je 10 km/h. Dále 500 mm od stavební jámy s převýšením větším než 1,5 m bude ohraničeno varovnou páskou.

Dále se musí dbát na správné skladování materiálu dle výrobce. Skládky musí být maximálně do výšky 1,5m. Všechny materiály musí být na skládkách uloženy bezpečně a stabilně. Nářadí musí být skladováno v kontejneru který je uzamykatelný. Přeprava pouze certifikovanými vázacími prostředky, a certifikovanými kontejnery.

6.4. Bezpečnost a ochrana zdraví za použití velkých strojů a motorových vozidel

Veškeré pracovní stroje musí být před užitím na staveništi zkontrolovány. Musí být plně funkční, bezpečné a nepoškozené. Ke každému stroji bude na staveništi k dispozici technický list a servisní knížka.

6.4.1. Výkop jam rypadlem

Riziko:

- Sesunutí stavení jámy
- Zranění pracovníka strojem (lžící, přejetím)
- Poškození inženýrských sítí
- Pád pomocného pracovníka do stavební jámy

Opatření:

- Bezpečný odstup rypadla od hrany výkopu (0,5 m)
- Použití OOPP pro lepší viditelnost a odolnost pracovníků
- Zvýšená pozornost pomocného pracovníka při dočišťování výkopu a náležitý odstup od stroje 2 m
- Pád pomocného pracovníka do stavební jámy
- Zajištění potřebného výhledu strojníka na výkop
- Vyznačení blízkých inženýrských sítí
- Zajištění potřebné kvalifikace strojníka
- Svahování stěn stavební jámy v poměru 1:1
- Opatření hran stavební jámy nízkými mobilními zábranami či výstražnou páskou

6.4.2. Práce s jeřáby a zdvihacími zařízeními

Riziko:

- Zachycení nebo sražení osoby pohybujícím se jeřábem
- Vypadnutí břemene z úvazku a následný pád břemene z výšky
- Přimáčknutí vazače břemene při vázání
- Zneužití jeřábu nekompetentní osobou

- Vyjetí nebo vykolejení jeřábu z dráhy
- Ztráta stability a následný pád jeřábu způsobené přetížením
- Poškození a následné přetržení nosného lana
- Pád kladnice na osoby, které pracují pod jeřábem
- Zasažení osob elektrickým proudem
- Selhání zařízení – poškození, havárie

Opatření:

- Zajištění kvalifikovaného jeřábníka a signalisty
- Pravidelné školení jeřábníků, vazačů a signalistů
- Použití dostatečně dimenzovaného typu jeřábu
- Pravidelné revize zdvihacích zařízení
- Vymezení zakázaného prostoru pro manipulaci s břemeny
- Ověření dostatečné únosnosti podloží založení jeřábu
- Zajištění dobře a rychle přípustné pojistné skříně jeřábu
- Vykonávání práce pouze za příznivých klimatických podmínek
- Uzamčení stroje při ukončení směny

6.4.3. Doprava materiálu na staveniště**Riziko:**

- Samovolný pohyb nezajištěného vozidla
- Převrácení vozidla
- Zranění pracovníka přejetím, shozením, přitlačením
- Zranění pracovníka hydraulickou rukou nakladače, popřípadě břemenem na hydraulické ruce
- Pád pracovníka z auta při čištění či uvazování břemene

Opatření:

- Omezení pohybu pracovníku v době vykládky materiálu
- Použití OOPP pro lepší viditelnost a odolnost pracovníků
- Pohyb pouze po zpevněných plochách, v případě nutnosti rozpakování
- Řidič s potřebnou kvalifikací (řidičský průkaz, strojní průkaz)
- Správné uvázání břemene na certifikovaný vázací prostředek – lano/popruh
- Zabrzdění vozidla proti pohybu (klín, uvázání)

6.4.4. Doprava a ukládání čerstvé betonové směsi

Riziko:

- Pád z vozidla při čištění
- Zranění pracovníka přejetím, shozením, přitlačením
- Zranění pracovníků tlakem čerpaného betonu (prsknutí do očí)
- Převrácení čerpadla do výkopu

Opatření:

- Strojník ovládající čerpadlo s potřebnou kvalifikací
- Kontrola ustavení čerpadla, bezpečná vzdálenost od hrany výkopu)
- Řidič auto domíchávače s potřebnou kvalifikací (řidičský průkaz, strojní průkaz)
- Omezení pohybu pracovníků v okolí vozidla
- Zabrzdění auto domíchávače proti samovolnému pohybu
- Kontrola hustoty a konzistence betonové směsi pro dobrou zpracovatelnost
- Nutnost pracovníků používat OOPP (vesta, helma, obuv, brýle)

6.5. Bezpečnost a ochrana zdraví pro betonářské práce

6.5.1. Bednicí práce

Všechny systémové bednicí prvky bednění budou před použitím zkontrolovány, zejména jejich technický stav, čistota, funkčnost.

Riziko:

- Kolaps, zřícení bednění
- Zranění pracovníka – řezné zranění, tržné poranění, rozdrcení kosti, vyvrtnutí kloubu
- Pád z výšky (materiál, bednění)
- Přitlačení pracovníka bednicím panelem, povalení na zem, shození do výkopu

Opatření:

- Sestavení bednění jen kvalifikovanými zkušenými pracovníky
- Kontrola bednění před, během i po použití, důkladné čištění
- Používání certifikovaného žebříku
- Nutnost pracovníků používat OOPP (helma, obuv, vesta)
- Správná manipulace, skladování
- Správné a bezpečné ukládání na skládce do výšky 1,5 m

- Vybudováno zábradlí s okopovou lištou

6.5.2. Vázací práce

Všechny prvky výztuže budou před využitím zkontrolovány, zejména jejich kvalita, čistota.

Riziko:

- Zranění pracovníka – řezné zranění, tržné poranění, vyvrtnutí kloubu, napíchnutí
- Pád materiálu při dopravě na staveništi
- Zranění pracovníka popálením
- Zranění pracovníka odletující části materiálu (špona z řezání výztuže)
- Poranění zraku a sluchu

Opatření:

- Nutnost pracovníků používat OOPP (helma, obuv, vesta, ochranné brýle)
- Správnost uložení výztuží dle PD
- Kvalifikace pracovníků
- Přeprava a manipulace na staveništi proškolenými osobami, s ohledem na ostatní práce

6.5.3. Betonářské práce

Riziko:

- Ztráta zraku (betonová směs do oka)
- Pád z výšky při práci
- Zavalení pracovníka betonovou směsí
- Zranění pracovníka odletující části materiálu
- Kolaps bednění při betonáži
- Kolaps pracovníků vyčerpáním

Opatření:

- Ukládání betonové směsi do bednění dle technologického předpisu
- Dbát na pravidelné přestávky pracovníků
- Kontrola bednění před, během i po betonáži (úplnost, tuhost)
- Nutnost pracovníků používat OOPP (helma, obuv, vesta, ochranné brýle)

6.6. Bezpečnost a ochrana zdraví při montáži izolace proti vodě

Riziko:

- Ztráta zraku (asfaltová penetrace – oko)
- Zranění pracovníka popálením hořákem
- Nechání zapáleného hořáku bez dozoru
- Vdechování výparů

Opatření:

- Nutnost pracovníků používat OOPP (helma, obuv, ochrana zraku, ochrana dýchacích cest)
- Při manipulaci s hořákem nemá pracovník umělou reflexní vestu, musí však mít rukavice a ochranné brýle
- V blízkosti manipulačního prostoru s plamenem musí být k dispozici přenosný hasící přístroj
- Bezpečné ukládání tlakových nádob (větrané prostory)
- Dodržování protipožárních zásad

6.7. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci s elektrickým, motorovým a ručním nářadím

Nářadí na staveništi musí být plně funkční, bezpečné, nepoškozené. Před použitím musí být vždy zkontrolované. Ke každému nářadí musí být na stavbě technický list a návod k použití.

6.7.1. Elektrické nářadí

Riziko:

- Zranění pracovníka odletující části materiálu (špona z řezání výztuže)
- Zranění pracovníka – řezné zranění, tržné poranění, popálení
- Zranění uvolněním části stroje
- Používání specifického nářadí pouze osobou proškolenou, kvalifikovanou
- Namotání oděvu, vlasů do rotující části stroje (vrtačka, míchačka)
- Zásah elektrickým proudem, zkrat
- Zranění pracovníka při čištění nářadí pod proudem, a tedy riziko samovolného spuštění
- Poškození zraku (řezání brusku) či sluchu (vrtačka)

Opatření:

- Průběžná kontrola náradí, před, během i po práci, tak aby se předešlo zkratu
- Správná manipulace s náradím, skladování, dbáno na bezpečné užívání
- Dodržení doby používání dle technického listu výrobku (přehřátí – zkrat)
- Kvalifikace pracovníků pro některé vybrané náradí
- Při čištění přístroje, jej odpojit od proudu
- Při školení BOZP jsou pracovníci seznámeni s umístěním hlavního jističe a s jeho užitím
- Nutnost pracovníků používat OOPP (helma, obuv, ochranné brýle)

6.7.2. Motorové náradí**Riziko:**

- Zranění pracovníka – řezné zranění, tržné poranění
- Zranění pracovníka odletující části materiálu
- Zranění pracovníka uvolněním části náradí
- Používání specifického náradí pouze osobou proškolenou, kvalifikovanou
- Zranění pracovníka při čištění náradí za běhu motoru
- Ztráta sluchu či zraku
- Namotání oděvu, vlasů do rotující části stroje
- Vdechování spalin

Opatření:

- Nutnost pracovníků používat OOPP (helma, obuv, ochranné brýle)
- Správná manipulace s náradím, skladování, dbáno na bezpečné užívání
- Průběžná kontrola náradí, před, během i po práci
- Kvalifikace pracovníků pro některé vybrané náradí (strojní průkaz)
- Dodržení doby používání dle technického listu výrobku (přehřátí)
- Při čištění přístroje, vypnout motor

6.7.3. Ruční náradí**Riziko:**

- Zranění pracovníka uvolněním části náradí
- Zranění pracovníka – řezné zranění, tržné poranění, bodné
- Poškození sluchu či zraku
- Zranění pracovníka odletující části materiálu

Opatření:

- Nutnost pracovníků používat OOPP (helma, obuv, ochranné brýle)
- Správná manipulace s nářadím, skladování, dbáno na bezpečné užívání
- Průběžná kontrola nářadí, před, během i po práci

6.8. Požární bezpečnost

Požární bezpečnost při výstavbě bude zajištěna převážně přenosnými práškovými hasicími přístroji, které budou umístěné ve všech staveništních buňkách (obytných, sanitárních a skladovacích). Všechny přístroje budou zaevidovány a pravidelně kontrolovány. V případě nutnosti a vzniku požáru je přístup zásahové jednotky požární složek z ulice Hrázní přes vjezd na staveniště. Staveniště splňuje požadavek na vzdálenost hydrantu 150 m.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

7. VARIANTNÍ POSOUZENÍ STAVEBNÍ MECHANIZACE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Tomáš Motyčka

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. VÁCLAV VENKRBEC, Ph.D.

BRNO 2022

7.1. Rypadlo

Rypadlo bude sloužit primárně pro vykopávky a současný přesun výkopku na nákladní automobil. Výsledkem geologického průzkumu byla určena zemina třídy těžitelnosti 3-4. Pro variantu 1 jsem vybral rypadlo-nakladač Komatsu WB93R-8 od Stavebnin DEK a.s. Pro variantu 2 rypadlo Komatsu PC240LC-11 také od firmy Stavebnin DEK a.s.

Stavebniny DEK mají pobočku na ulici Stavebniny DEK – DEPO Brno, Moravanská 98, 619 00 Brno-jih.

7.1.1. Varianta 1: Rypadlo – nakladač Komatsu WB93R-8

7.1.1.1. Technické parametry

Výkon motoru:	75 KW
Provozní hmotnost:	8 130 kg
Objem přední lopaty – univerzální:	1,03 m ³
Objem lopaty rypadla:	0,33 m ³
Maximální horizontální dosah lopaty:	6 770 mm
Maximální dosah do hloubky:	6 020 mm
Koeficient plnění podle třídy rozpojitelosti hornin (k_t):	0,93
Koeficient kvalifikace obsluhy:	1,00
Koeficient úhlu otáčení:	1,08
Koeficient opotřebení lopaty rypadla:	0,90
Koeficient poměru objemu lopaty a objemu korby nákladního vozidla:	0,96
Cena za práci strojníka:	240 Kč/hod

7.1.1.2. Výpočtová část

Výkop:

Teoretická doba pracovního cyklu:

Dle ČSN 27 003:

$t_{\text{cykl}} = 25 \text{ s}$

(kopání 10 s

nakládání 10 s

otáčení 5 s)

Pracovní výkonnost stroje:

$$Q_{p,v} = \frac{3600}{25} * 0,33 * 1 * 1,08 * 0,9 * 0,95 = 43,88 \frac{m^3}{h}$$

Čas provádění práce:

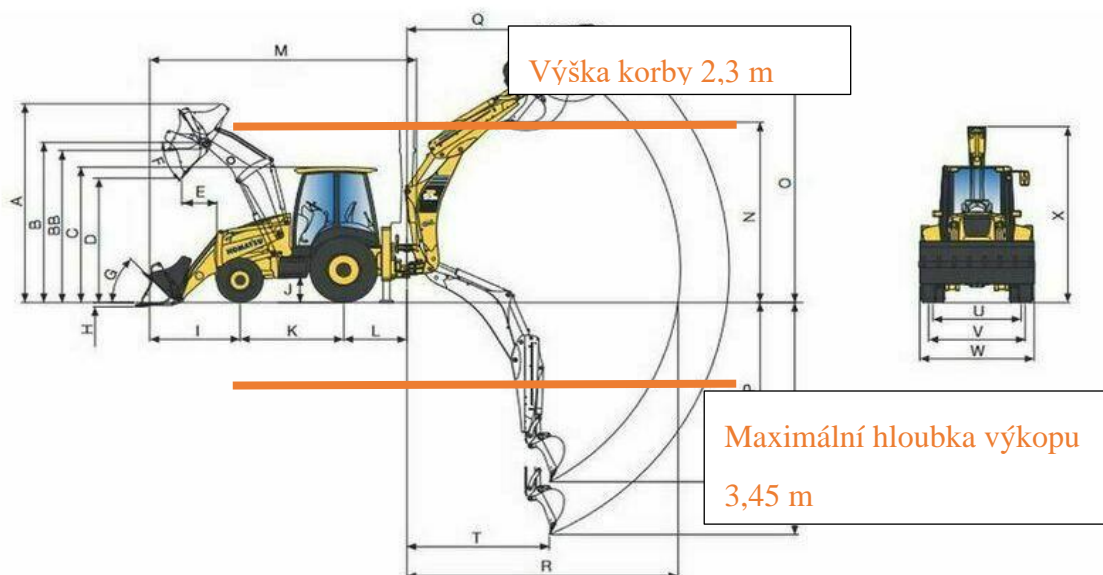
$$t = \frac{V}{Q_{p,v}} = \frac{10800}{43,88} = 246,13 \text{ hod}$$

Celkové náklady za stroj:

Celkový počet hodin: 247 hod

Přeprava stroje na stavbu: 700 Kč

Celkové náklady za stroj: 247 hod * 240 Kč/hod + 700 + 160 446 = 183 280 Kč



A	Max. výška	4.335 mm
B	Výška čepu	3.430 mm
BB	Max. dosah s paletizačními vidlemi	3.180 mm
C	Výška kabiny	2.900 mm
D	Max. výsypaná výška	2.580 mm
E	Max. výsypaný dosah (45°)	725 mm
F	Výsypaný úhel	45°
G	Úhel zaklopení lopaty	45°
H	Rypná hloubka (pouze při použití 18" předních pneumatik)	180 mm
I	Dosah lopaty (v přepravní poloze)	2.190 mm
J	Světlost nad zemí	385 mm
K	Rozvor kol	2.175 mm
L	Přesazení středové osy podkopy	1.320 mm
M	Přepravní délka	5.990 mm
N	Výsypaná výška SAE	3.720 mm
	Max. výsypaná výška	4.170 mm
	- s výsuvným výložníkem SAE	4.550 mm
	- s výsuvným výložníkem max.	4.890 mm

O	Max. rypná výška	5.790 mm
	- s výsuvným výložníkem	6.415 mm
P	Rypná hloubka SAE	4.260 mm
	- s výsuvným výložníkem	5.370 mm
Q	Dosah v max. výšce	2.795 mm
	- s výsuvným výložníkem	3.815 mm
R	Max. dosah ze středu otoče	5.755 mm
	- s výsuvným výložníkem	6.770 mm
S	Max. rypná hloubka	4.980 mm
	- s výsuvným výložníkem	6.020 mm
T	Rypný dosah	1.970 mm
	- s výsuvným výložníkem	1.840 mm
U	Zadní rozchod	1.800 mm
V	Přední rozchod	1.910 mm
W	Celková šířka (s lopatou)	2.340 mm
X	Přepravní výška s podkopy	3.750 mm
	- s výsuvným výložníkem	3.820 mm

Obrázek 53 - Komatsu WB93R-8 [48]

7.1.1.3. Popis konstrukčního provedení stroje a příslušného pracovního zařízení

Jedná se o střední rypadlo – nakladač Komatsu WB93R-8 na kolovém podvozku. Stroj je poháněný naftovým motorem Komatsu SAA4D99E-1 s pohonem všech kol. Pro práci na stavbě bude používat přední lopatu nakladače s objemem 1,03 m³ a zadní lopatu rypadla s objemem 0,33 m³ (lopata š. 900 mm).

7.1.1.4. Popis dostupnosti, způsobu přepravy

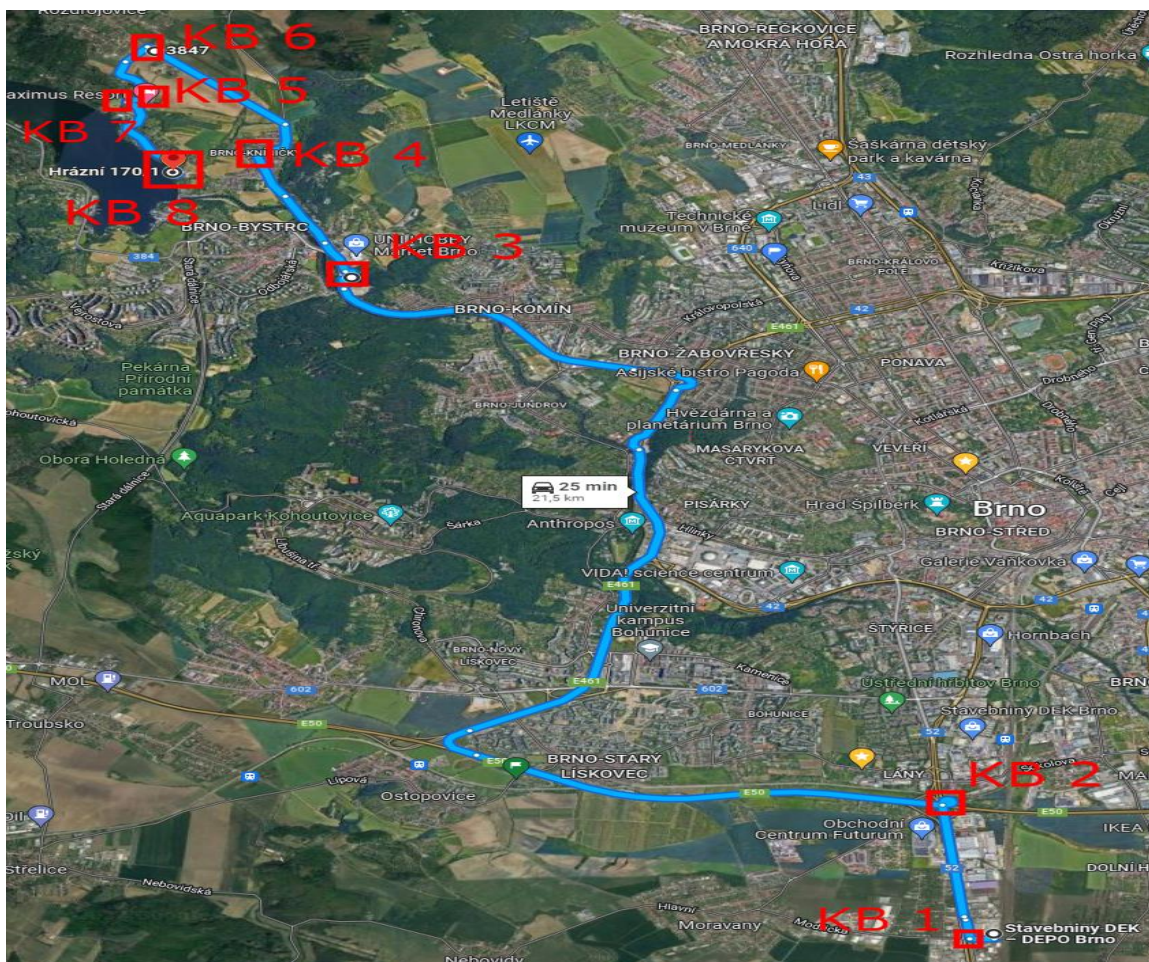
Pro rypadlo – nakladač Komatsu WB93R-8 nebude potřeba žádná přepravní soustava z důvodu konstrukce kolového podvozku. Celá trasa bude vést přes silnice I. třídy, II. třídy a místní komunikace ze stavebnin DEK na navrhovanou stavbu. V žádném případě stroje nemohou přejíždět přes Brněnskou přehradu.

Adresa: Stavebniny DEK – DEPO Brno, Moravanská 98, 619 00 Brno-jih

Vzdálenost na staveniště: 21,4 km

Čas potřebný k dopravě rypadlo – nakladače: 29 min

Výška rypadlo – nakladače při převozu: 2,90 m



Obrázek 54 - Mapa dopravy rypadlo nakladače

Poloměr otáčení: 4,93 m

Kritické body:

1. KB – poloměr zatáčky	13 m = VYHOVUJE
2. KB – poloměr zatáčky	30 m = VYHOVUJE
3. KB – poloměr zatáčky	24 m = VYHOVUJE
4. KB – poloměr zatáčky	28 m = VYHOVUJE
5. KB – poloměr zatáčky	22 m = VYHOVUJE
6. KB – poloměr zatáčky	30 m = VYHOVUJE
7. KB – poloměr zatáčky	21 m = VYHOVUJE
8. KB – poloměr zatáčky	27 m = VYHOVUJE

7.1.2. Varianta 2: Rypadlo Komatsu PC240LC-11

7.1.2.1. Technické parametry

Výkon motoru:	141 kW
Provozní hmotnost:	25,3 t
Objem lopaty rypadla:	1,67 m ³
Výložník (jednodílný):	2,0 m
Maximální horizontální dosah lopaty:	9 270 mm
Maximální dosah do hloubky:	5 825 mm
Maximální rypná výška:	9,665
Koeficient plnění podle třídy rozpojitelosti hornin:	0,93
Koeficient kvalifikace obsluhy:	1,00
Koeficient úhlu otáčení:	1,08
Koeficient opotřebení lopaty rypadla:	0,90
Koeficient poměru objemu lopaty a objemu korby nákladního vozidla:	0,96
Cena za práci strojníka:	240 Kč/hod

7.1.2.2. Výpočtová část

Teoretická doba pracovního cyklu:

Dle ČSN 27 003:

$t_{\text{cykl}} = 25$ s

(kopání 10 s

nakládání 10 s

otáčení 5 s)

Pracovní výkonnost stroje:

$$Q_{p,v} = \frac{3600}{25} * 1,67 * 0,93 * 1,00 * 1,08 * 0,90 * 0,96 = 208,69 \frac{m^3}{h}$$

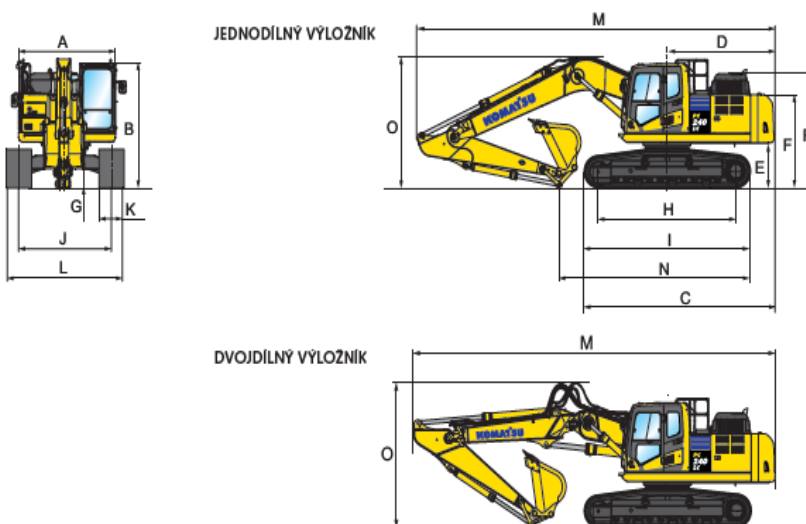
Čas realizace výkopu stavební jámy:

$$t = \frac{V}{Q_{p,v}} = \frac{10800,02}{208,69} = 52 \text{ hod}$$

Celkový počet hodin těžby:	52	hod
Přeprava stroje na stavbu:	700	Kč
Celkové náklady za stroj: 52 hod * 240 Kč/hod + 700 + 6375*9=	57 105	Kč

Rozměry a provozní hodnoty

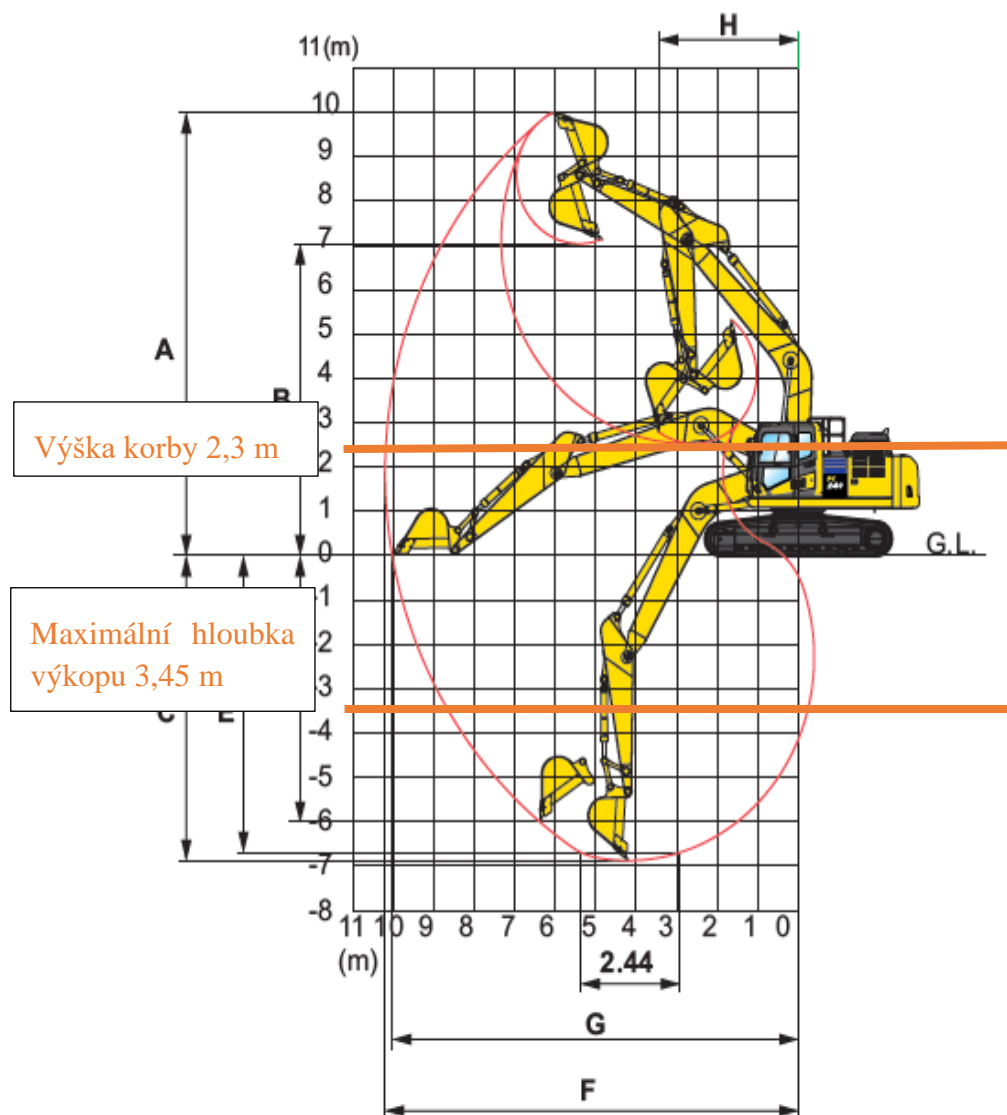
ROZMĚRY STROJE	PC240LC-11	PC240NLC-11
A Celková šířka vrchní nástavby	2.705 mm	2.705 mm
B Celková výška s kabinou	3.055 mm	3.055 mm
C Celková délka základního stroje	5.305 mm	5.210 mm
D Délka zadní otočné části	2.985 mm	2.985 mm
Poloměr otáčení zadní části	3.020 mm	3.020 mm
E Světlost pod protizávažím	1.100 mm	1.100 mm
F Výška zadní části stroje	2.265 mm	2.265 mm
F' Výška zadní části stroje (po horní část krytu motoru)	2.780 mm	2.780 mm
G Světlost nad zemí	440 mm	440 mm
H Vzdálenost osy vodícího a hnacího kola	3.845 mm	3.855 mm
I Délka pásu	4.840 mm	4.450 mm
J Rozchod pásů	2.580 mm	2.380 mm
K Šíře desek pásu	600, 700, 800, 900 mm	600, 700, 800 mm
L Celková šířka přes pásy 600 mm	3.180 mm	2.980 mm
Celková šířka přes pásy 700 mm	3.280 mm	3.080 mm
Celková šířka přes pásy 800 mm	3.380 mm	3.180 mm
Celková šířka přes pásy 900 mm	3.480 mm	-



PREPRAVNÍ ROZMĚRY	JEDNODÍLNÝ VÝLOŽNÍK				DVOJDÍLNÝ VÝLOŽNÍK		
Délka násady	2,0 m	2,5 m	3,0 m	3,5 m	2,5 m	3,0 m	3,5 m
M Přepravní délka	9.945 mm	10.040 mm	9.965 mm	10.010 mm	10.170 mm	10.120 mm	10.100 mm
N Délka na zemi (přepravní) (PC240LC)	6.600 mm	6.115 mm	5.390 mm	4.950 mm	6.795 mm	6.170 mm	5.895 mm
Délka na zemi (přepravní) (PC240NLC)	6.460 mm	6.020 mm	5.260 mm	4.860 mm	6.700 mm	6.700 mm	5.800 mm
O Celková výška (k ohybu hadic)	3.220 mm	3.295 mm	3.185 mm	3.270 mm	3.445 mm	3.540 mm	3.680 mm

Obrázek 55 - Rypadlo Komatsu PC240LC-11 [49]

JEDNODÍLNÝ VÝLOŽNÍK



DĚLKA NÁSADY	2,0 m	2,5 m	3,0 m	3,5 m
A Maximální rypná výška	9.665 mm	9.790 mm	10.000 mm	10.300 mm
B Maximální výsypná výška	6.715 mm	6.860 mm	7.035 mm	7.360 mm
C Maximální rypná hloubka	5.825 mm	6.320 mm	6.920 mm	7.320 mm
D Maximální svislá rypná hloubka	4.750 mm	5.130 mm	6.010 mm	6.230 mm
E Maximální rypná hloubka při vodorovném dnu 2,44 m	5.585 mm	6.100 mm	6.700 mm	7.150 mm
F Maximální rypný doah	9.270 mm	9.670 mm	10.180 mm	10.580 mm
G Maximální rypný doah při zemi	9.070 mm	9.480 mm	10.020 mm	10.420 mm
H Minimální poloměr otočení	3.300 mm	3.320 mm	3.450 mm	3.340 mm

Obrázek 56 - Dosah rypadla rypadla Komatsu PC240LC-11 [50]

7.1.2.3. Popis konstrukčního provedení stroje a příslušného pracovního zařízení

Jedná se o střední rypadlo značky Komatsu na pásovém podvozku. Stroj je poháněn naftovým motorem. Pro práci na stavbě bude používat lopatu s objemem 1,67 m³.

7.1.2.4. Popis dostupnosti, způsobu přepravy

Rypadlo bude na stavenišť přepraveno pomocí přepravné soupravy. Celá trasa bude vést přes silnice I. třídy a II. třídy ze Stavebnin DEK na navrhovanou stavbu. Přepravná souprava se musí vyhnout kritickému místu Brněnské přehrady a objet ji přes Rozdrojovice.

Adresa: Stavebniny DEK – DEPO Brno, Moravanská 98, 619 00 Brno-jih

Vzdálenost na stavenišť: 21,4km

Čas potřebný k dopravě rypadlo – nakladače: 54 min

Výška rypadlo – nakladače při převozu: 3,36 m

Mapa + KB viz. předchozí varianta rypadla – 2. Zadání nadměrná doprava

7.1.3. Souhrnná tabulka

Tabulka 11 - Souhrnná tabulka pro rypadla

Popis			Varianta 1					
Teoretická výkonnost rypadla	43,88	m ³ /h	Závěr: M.J. Množ. Cena M.J. Celkem					
Celková teoretická pracovní doba rypadla	246,13	h	1	půjčení	kč/d	31	4000	124000
Počet dnů hloubení jámy	31	den	2	strojník	kč/h	247	240	59280
			Celkem 183280					
Popis			Varianta 2					
Teoretická výkonnost rypadla	208,69	m ³ /h	Závěr: M.J. Množ. Cena M.J. Celkem					
Celková teoretická pracovní doba rypadla	52	h	1	půjčení	kč/d	7	6375	44625
Počet dnů hloubení jámy	7	den	2	strojník	kč/h	52	240	12480
			Celkem 57105					

7.2. Nákladní automobil

Nákladní automobil bude využit pro odvoz vykopané zeminy na skládku Překladiště Brno - ul. Opuštěná, která je vzdálena cca 16,7 km od místa stavby. Pro variantu 1 jsem vybral Sklápěč Tatra 815 S3 26 208 6x6.2 a variantu 2 Sklápěč T158 – 8P5R36.341 6×6.2R od firmy Recydo Ulehla s.r.o.

7.2.1. Varianta 1: Nákladní automobil Tatra 815 S3 26 208 6x6.2

7.2.1.1. Technické parametry

Výkon motoru:	208 KW
Pohotovostní hmotnost:	11 300 kg
Užitečné zatížení:	15 700 kg
Celková hmotnost:	27 000 kg
Přípojná hmotnost:	17 000 kg
Typ motoru:	Tatra T3-929-11
Počet válců:	10
Maximální rychlost s omezovačem:	60 km/h
Objem korby:	8,72 m ³
Pohon:	všech kol, 6x6

Výpočet odvozu zeminy

Stavební jáma

Objem zeminy v nakypřeném stavu:	$Z_n = 10\,800,02 \cdot 1,3$ $= 14\,040,03 \text{ m}^3$
Výpočet předpokládané doby naložení NA rypadlem:	$Q_{p,v} = 208,69 \text{ m}^3/\text{h}$

7.2.2. Varianta 2: Nákladní automobil T158 – 8P5R36.341 6×6.2R

7.2.2.1. Technické parametry

Výkon motoru:	300 KW
Pohotovostní (se sklápěcí korbou):	16 000 kg
Užitečné zatížení:	25 000 kg
Celková hmotnost:	41 000 kg
Max. přípustné zatížení přední nápravy:	9 000 kg
Max. přípustné zatížení zadní nápravy:	2×16 000 kg
Typ motoru:	PACCAR MX 300
Počet válců:	6
Maximální rychlost s omezovačem:	60 km/h
Objem korby:	14 m ³
Pohon:	všech kol, 8x8

Stavební jáma

Objem zeminy v nakypřeném stavu:	$Z_n = 10\,800,02 \cdot 1,3$ $= 14\,040,03 \text{ m}^3$
Výpočet předpokládané doby naložení NA rypadlem:	$Q_{p,v} = 208,69 \text{ m}^3/\text{h}$

7.2.3. Popis dostupnosti, způsobu dopravy

Celá trasa bude vést přes silnice I. třídy a II. třídy z navrhované stavby Brno Hrázní 170/1 na skládku zemín firmy Eurofin recycling s.r.o. Sklápěče se musí vyhnout kritickému místu Brněnské přehrady a objet ji přes Rozdrojovice z důvodu přesažené hmotnosti vozidla.

Adresa skládky:	Opuštěná 9/2, 602 00 Brno-střed-Trnitá
Vzdálenost na staveniště:	15,4 km
Čas potřebný k přepravě:	29 min
Výška sklápěčů:	2,90 (3,195) m



Obrázek 57 - Mapa dopravy na skládku zeminy

Vnější poloměr otáčení sklápěčů: 19,5 m

Kritické body:

1. KB – poloměr zatáčky	20 m = VYHOVUJE
2. KB – poloměr zatáčky	21 m = VYHOVUJE
3. KB – poloměr zatáčky	24 m = VYHOVUJE
4. KB – poloměr zatáčky	28 m = VYHOVUJE
5. KB – poloměr zatáčky	22 m = VYHOVUJE
6. KB – poloměr zatáčky	30 m = VYHOVUJE
7. KB – poloměr zatáčky	21 m = VYHOVUJE
8. KB – poloměr zatáčky	27 m = VYHOVUJE

7.2.4. Souhrnná tabulka

Tabulka 12 - Souhrnná tabulka ekonomických nákladů nákladních automobilů

Nákladní automobil

Popis	Zn.	Jedn.	Tatra 815 S3	Tatra T158
Doba cyklu rypadla	tc	s	25	25
Objem lžice rypadla	Vr	m ³	1,68	1,68
Objem korby sklápěče	Vs	m ³	8,72 (-5,28)	14 (+5,28)
Vzdálenost na skládku	S	km	15,4	15,4
Objem odtěžené zeminy	Vz	m ³	14 040	14040
Koeficient prostojů mezi sklápěči	k ₁	-	1	1
Koeficient lepivosti zeminy	k ₂	-	0,93	0,93
Koeficient zohledňující zručnost pracovníků	k ₃	-	1	1
Cena za pronájem rypadla	C1	kč/d	6375	6375
Cena za pronájem sklápěče	C2	kč/h	700 (-230)	930 (+230)
Cena za kilometr	C3	kč/km	37 (-3)	40 (+3)
Teoretická výkonnost rypadla	Q ₁	m ³ /h	271,200	271,200
Pracovní výkonnost rypadla	Q ₂	m ³ /h	208,690	208,690
Celkový čas pro těžbu	T _{celk}	h	52,000	52,000
Doba naložení korby sklápěče	T ₁	h	0,042 (-0,025)	0,067 (+0,025)
Doba jízdy na skládku	T ₂	h	0,570	0,570
Doba jízdy zpět	T ₃	h	0,370	0,370
Doba pracovního cyklu sklápěče	T _{sklápěč}	h	0,982 (-0,001)	1,007 (+0,025)
Teoretický výkon sklápěče	Q ₃	m ³ /h	8,882 (-5,020)	13,902 (+5,020)
Potřebný počet sklápěčů	P _{sklápěč}	ks	23,49	15,012
Potřebný počet sklápěčů	P _{sklápěč}	ks	24	16
Celkový počet jízd na skládku dohromady	P _{jízdy}	ks	1610	1003
Cena za dopravu zeminy	Cena ₁	Kč	917432 (+299672)	617760 (-299672)
Cena za provoz sklápěčů	Cena ₂	Kč	394740 (+171360)	223379 (-171360)
Cena za provoz rypadla	Cena ₃	Kč	57105	57105
Celková cena			1386234 (+471033)	915201 (-471033)

7.2.5. Závěr

Podle výpočtu bylo zjištěno, že rypadlo Komatsu PC240LC-11 je z finančního i časového hlediska vhodnější volbou pro výkop stavební jámy než rypadlo-nakladač

Komatsu WB93R-8. Z těchto důvodů volím pro výkop stavební jamy pásové rýpadlo Komatsu PC240LC-11.

7.3. Horizontální doprava – Tahač s podvalníkem

Pro horizontální dopravu pásového rýpadla Komatsu PC240LC-11 na navrhovanou stavbu jsem zvolil tahač s podvalníkem. Pro srovnání budu porovnávat dvě varianty. První souprava bude z firmy DOS Brno, s.r.o. a druhá bude použita od firmy Zipp Brno, s.r.o.

7.3.1. Parametry nákladu

Pásové rýpadlo Komatsu PC240LC-11

Celková hmotnost:	5 300 kg
Přepravní délka:	9 945 mm
Přepravní šířka:	3 180 mm
Přepravní výška:	3 220 mm

7.3.2. Varianta 1 – Tahač DAF XF 450 FTG + podvalník GOLDHOFER TU 3 expert 3662

Soupravu tahače DAF XF 450 FTG a podvalníku GOLDHOFER TU 3 expert 3662 poskytuje firma DOS Brno, s.r.o. Souprava nejprve pojedje do 17,6 km vzdálených stavebnin DEK – DEPO Brno, Moravanská 98, 619 00 Brno-jih pro pásové rýpadlo a následně stroj převezve na navrhovanou stavbu v Hrázní 170/1, 635 00 Brno-Kníničky vzdálenou 21,4 km.

7.3.2.1. Technické parametry soupravy

Celková délka soupravy:	14,56 m
Šířka tahače/podvalníku:	2,48/2,55 m
Výška tahače/podvalníku:	3,60/1,0 m
Celková hmotnost prázdné soupravy:	8492 + 6750 = 15 242 kg
Celková hmotnost naložené soupravy:	15 242 + 25 300 = 40 542 kg
Počet náprav podvalníku:	3 nápravy
Poloměr otáčení:	15,21 m
Ujetá vzdálenost prázdné soupravy:	17,6 km

Ujetá vzdálenost naložené soupravy:	21,4 km
Cena za dopravu:	1100 Kč/h
Doprovodné vozidlo:	2420 Kč
Poplatek za nadměrnou dopravu dle 634/2004 Sb.:	1200 ,- Kč
Poplatek za mýtné dle 484/2006 Sb.:	174 Kč

7.3.2.2. Výpočtová část

Teoretická doba dopravy na stavbu:

Doba dopravy do firmy DEK – Brno:	22 min
Doba naložení ve firmě DEK – Brno:	5 min
Doba přepravy pásového rypadla:	43 min

$$t_{dp} = \frac{L}{v_p} = \frac{21,4}{30} = 0,71 \text{ hod} = 43 \text{ min}$$

Doba vyložení pásového rypadla na stavbě v Hrázní 170/1, Brno:	5 min
Celková doba nasazení dopravní soupravy:	75 min
Celková cena za dopravu:	5169 Kč

Celkové náklady na přepravu pásového rypadla byly stanovené na 5169 Kč. Cena zahrnuje trasování, obhlídku míst nakládky a vykládky, naložení, stojné maximálně 1 hod (každá další 1100 Kč) a případné objížďky na trase. Do nákladů je taktéž započítáno povolení od Poplatek za nadměrnou dopravu dle 634/2004 Sb.: 1200 Kč, Poplatek za mýtné dle 484/2006 Sb.: 174 Kč a doprovodné vozidlo v hodnotě 2420 Kč.

7.3.2.3. Popis konstrukčního řešení

Motor MX-11, 6válcový naftový motor, s vícečlenným točivým momentem, 10,8 l. Výkon 330 kW (449 k) při 1600 ot./min. Maximální točivý moment 2300 Nm při 900–1125 ot./min; Emise výfukových plynů Euro 6; Vypnutí motoru z volnoběhu, 5 minut; Automatická převodovka TraXon, 12 stupňů; Převodový poměr 16,69 - 1,00; Převodový poměr zadní nápravy 2,38; ASR.

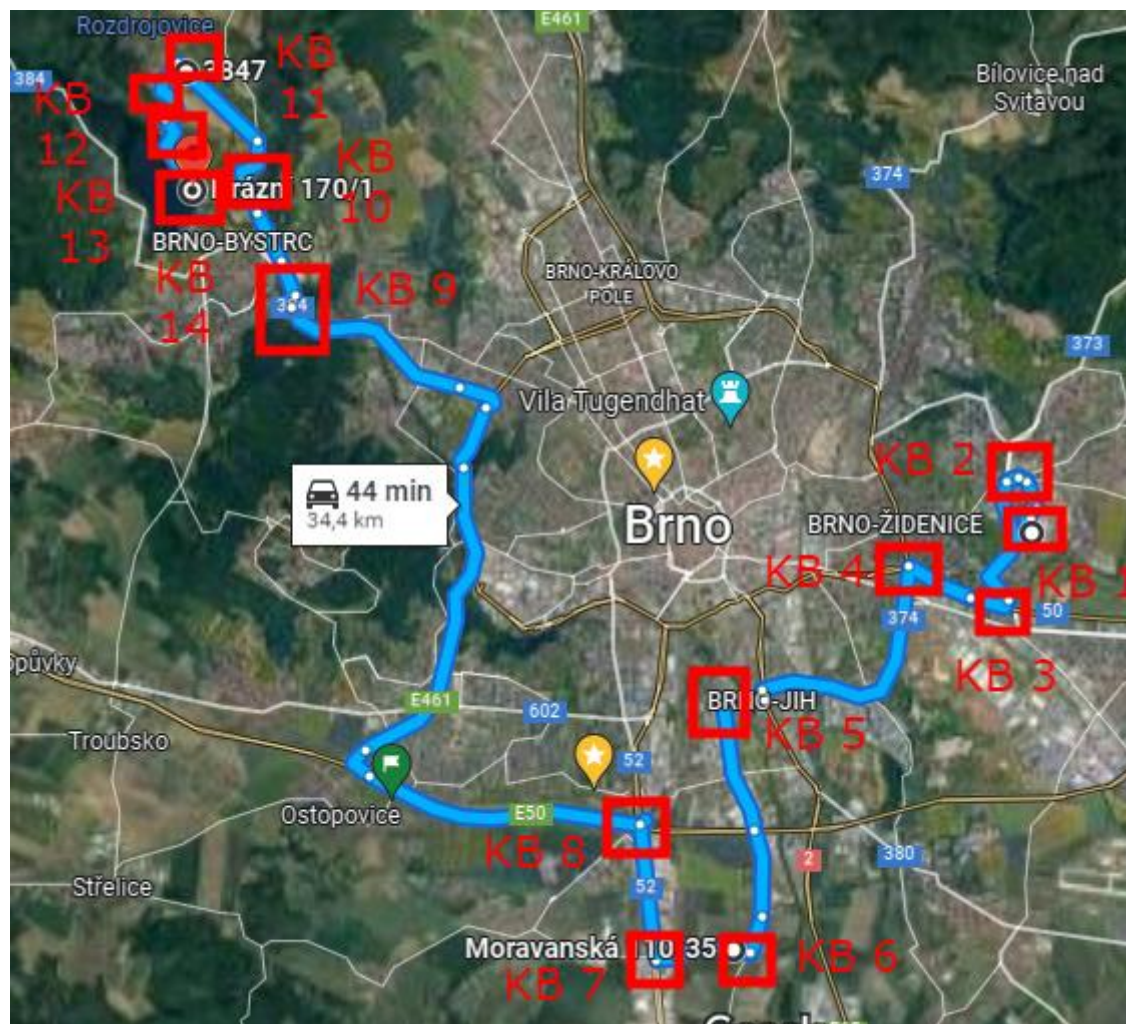
7.3.2.4. Popis dostupnosti a způsobu dopravy

Přeprava pásového rypadla bude za pomoci přepravné soupravy tahače s podvalníkem zajištěná z firmy Dopravně obchodní společnost DOS Brno, s.r.o. na navrhovanou stavbu v Hrázní 170/1, 635 00 Brno-Kníničky.

Adresa: Dopravně obchodní společnost DOS Brno, s.r.o., Úlehlova 3050/16, 628 00 Brno-Líšeň

Vzdálenost na staveniště:	39 km
Čas potřebný k dopravě rypadla:	75 min
Poloměr otáčení soupravy:	5,21 m
Výška soupravy s rypadlem při převoze:	4,220 m

MAPA + KB



Obrázek 58 - Mapa dopravy nadměrné přepravy

1. KB – poloměr zatačky	20 m = VYHOVUJE
2. KB – poloměr zatačky	21 m = VYHOVUJE
3. KB – poloměr zatačky	24 m = VYHOVUJE
4. KB – poloměr zatačky	28 m = VYHOVUJE
5. KB – poloměr zatačky	22 m = VYHOVUJE
6. KB – poloměr zatačky	30 m = VYHOVUJE
7. KB – poloměr zatačky	21 m = VYHOVUJE
8. KB – poloměr zatačky	27 m = VYHOVUJE
9. KB – poloměr zatačky	24 m = VYHOVUJE
10. KB – poloměr zatačky	28 m = VYHOVUJE
11. KB – poloměr zatačky	22 m = VYHOVUJE
12. KB – poloměr zatačky	30 m = VYHOVUJE
13. KB – poloměr zatačky	21 m = VYHOVUJE
14. KB – poloměr zatačky	27 m = VYHOVUJE

7.3.3. Varianta 2 – Tahač SCANIA R580 6x4 + podvalník FAYMONVILLE

Soupravu tahače SCANIA R580 6x4 a podvalníku FAYMONVILLE poskytuje firma Zipp Brno S.r.o. Souprava nejprve pojedje do 7,2 km vzdálených stavebnin DEK – DEPO Brno, Moravanská 98, 619 00 Brno-jih pro pásové rypadlo a následně stroj převezde na navrhovanou stavbu v Hrázní 170/1, 635 00 Brno-Kníničky vzdálenou 21,4 km.

7.3.3.1. Technické parametry soupravy

Celková délka soupravy:	14,56 m
Šířka tahače/podvalníku:	2,48/2,55 m
Výška tahače/podvalníku:	3,60/1,0 m
Celková hmotnost prázdné soupravy:	10025 + 6750 = 16775 kg
Celková hmotnost naložené soupravy:	16 775+ 25 300= 42 075 kg
Počet náprav podvalníku:	3 nápravy
Poloměr otáčení:	8 m
Ujetá vzdálenost prázdné soupravy:	7,2 km

Ujetá vzdálenost naložené soupravy:	21,4 km
Cena za dopravu:	1000 Kč/h
Doprovodné vozidlo:	2120 Kč
Poplatek za nadměrnou dopravu dle 634/2004 Sb.:	1200 ,- Kč
Poplatek za mýtné dle 484/2006 Sb.:	156 Kč

7.3.3.2. Výpočtová část

Teoretická doba dopravy na stavbu:

Doba dopravy do firmy DEK – Brno:	9 min
Doba naložení ve firmě DEK – Brno:	5 min
Doba přepravy pásového rypadla:	43 min

$$t_{dp} = \frac{L}{v_p} = \frac{21,4}{30} = 0,71 \text{ hod} = 43 \text{ min}$$

Doba vyložení pásového rypadla na stavbě v Hrázní 170/1, Brno:	5 min
Celková doba nasazení dopravní soupravy:	62 min
Celková cena za dopravu:	4509 Kč

Celkové náklady na přepravu pásového rypadla byly stanovené na 4509 Kč. Cena zahrnuje trasování, obhlídku míst nakládky a vykládky, naložení, stojné maximálně 1 hod (každá další 1100 Kč) a případné objížďky na trase. Do nákladů je taktéž započítáno povolení od Poplatek za nadměrnou dopravu dle 634/2004 Sb.: 1200 Kč, Poplatek za mýtné dle 484/2006 Sb.: 156 Kč a doprovodné vozidlo v hodnotě 2120 Kč.

7.3.3.3. Popis konstrukčního řešení

Motor MX-11, 6válcový naftový motor, s vícečlenným točivým momentem, 10,8 l. Výkon 330 kW (449 k) při 1600 ot./min. Maximální točivý moment 2300 Nm při 900–1125 ot./min; Emise výfukových plynů Euro 6; Vypnutí motoru z volnoběhu, 5 minut; Automatická převodovka TraXon, 12 stupňů; Převodový poměr 16,69 - 1,00; Převodový poměr zadní nápravy 2,38; ASR.

7.3.3.4. Popis dostupnosti a způsobu dopravy

Přeprava pásového rypadla bude za pomoci přepravné soupravy tahače s podvalníkem zajištěná z firmy Dopravně obchodní společnost DOS Brno, s.r.o. na navrhovanou stavbu v Hrázní 170/1, 635 00 Brno-Kníničky.

Adresa: Dopravně obchodní společnost DOS Brno, s.r.o., Úlehlova 3050/16, 628 00 Brno-Líšeň

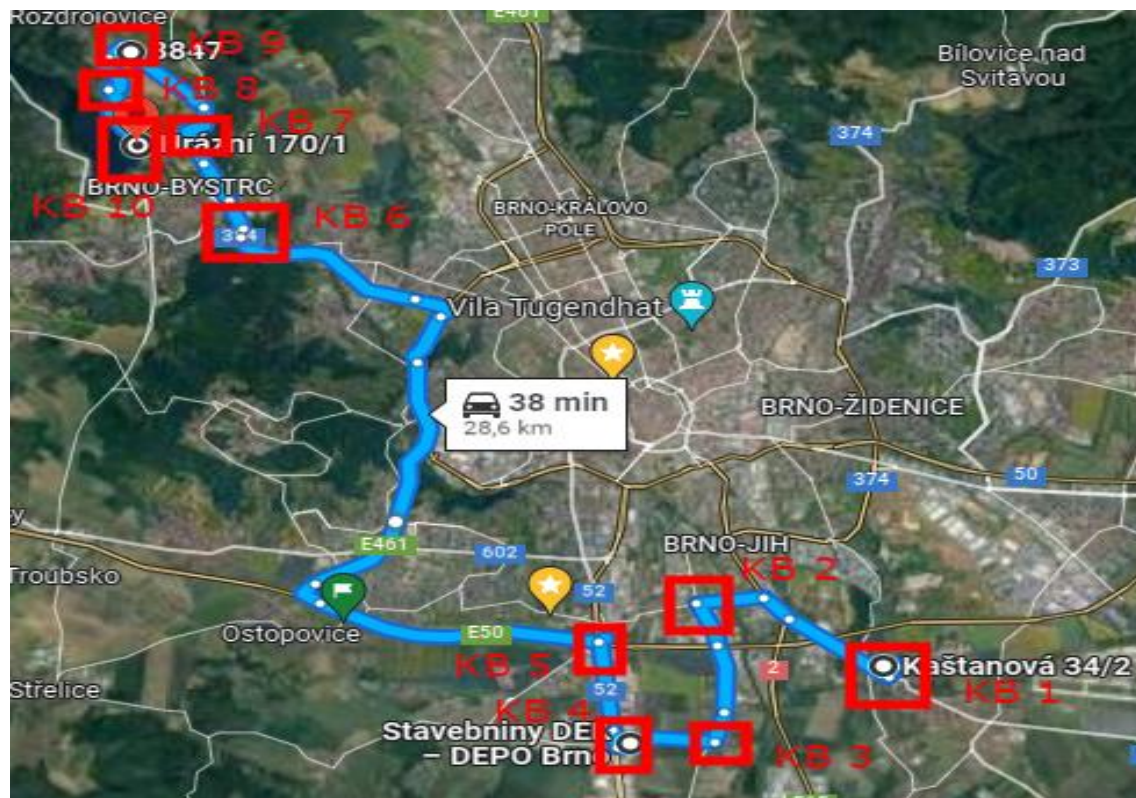
Vzdálenost na staveniště: 28,6 km

Čas potřebný k dopravě rypadla: 62 min

Poloměr otáčení soupravy: 8 m

Výška soupravy s rypadlem při převoze: 4,220 m

MAPA + KB



Obrázek 59 - Mapa dopravy nadměrné přepravy 2

- | | |
|-------------------------|-----------------|
| 1. KB – poloměr zatáčky | 20 m = VYHOVUJE |
| 2. KB – poloměr zatáčky | 21 m = VYHOVUJE |
| 3. KB – poloměr zatáčky | 24 m = VYHOVUJE |
| 4. KB – poloměr zatáčky | 28 m = VYHOVUJE |
| 5. KB – poloměr zatáčky | 22 m = VYHOVUJE |

6. KB – poloměr zatáčky	30 m = VYHOVUJE
7. KB – poloměr zatáčky	21 m = VYHOVUJE
8. KB – poloměr zatáčky	27 m = VYHOVUJE
9. KB – poloměr zatáčky	24 m = VYHOVUJE
10. KB – poloměr zatáčky	28 m = VYHOVUJE

7.3.4. Souhrnná tabulka

Tabulka 13 - Souhrnná tabulka ekonomických nákladů nadměrné dopravy

	Varianta 1		Varianta 2	
Parametry				
Ujetá vzdálenost prázdné soupravy [km]:	17,6	+10,4	7,2	-10,4
Ujetá vzdálenost naložené soupravy: [km]:	21,4		21,4	
Cena za dopravu [kč/h]:	1100	+100	1000	-100
Doprovodné vozidlo[kč]:	2420	+300	2120	-300
Poplatek za nadměrnou dopravu dle 634/2004 Sb.[kč]:	1200		1200	
Poplatek za mýtné dle 484/2006 Sb.[kč]:	174	+18	156	-18
Průměrná rychlost prázdné soupravy [km/h]:	50		50	
Průměrná rychlost naložené soupravy [km/h]:	30		30	
Výpočet				
Doba dopravy pro náklad [min]:	22		9	
Doba dopravy na stavbu [min]:	43		43	
Doba nasazení dopravní soupravy [min]:	75		62	
Celková cena za dopravu [kč]:	5169	+659	4509	-659

7.3.5. Závěr

Podle výpočtu bylo zjištěno, že doprava firmy Zipp Brno, s.r.o. je z finančního i časového hlediska vhodnější volbou pro dopravu pásového rýpadla Komatsu PC240LC-11.

7.4. Doprava a přesun betonové směsi

Pro dopravu betonové směsi na stavbu jsem zvolil auto domíchávač Mercedes Benz Actros z firmy CEMEX s.r.o. Pro přesun betonové směsi na stavbě budu posuzovat autočerpadlo Mercedes Benz Actros 3241 45 m a stacionární čerpadlo SCHWING SP750-18X od firmy CEMEX s.r.o.

7.4.1. Parametry stavby

Celkový objem betonu pro základovou desku: 853 m³

Nejvzdálenější místo: 35 m

7.4.2. Přesun bet. směsi na stavbu – Auto domíchávač Mercedes Benz Actros 3241

Auto domíchávač Mercedes Benz Actros 3241 bude zajišťovat dopravu čerstvého betonu z betonárky CEMEX s.r.o., která se nachází na adrese Masná 110, 602 00 Brno-jih, přímo k čerpadlům na stavbě.

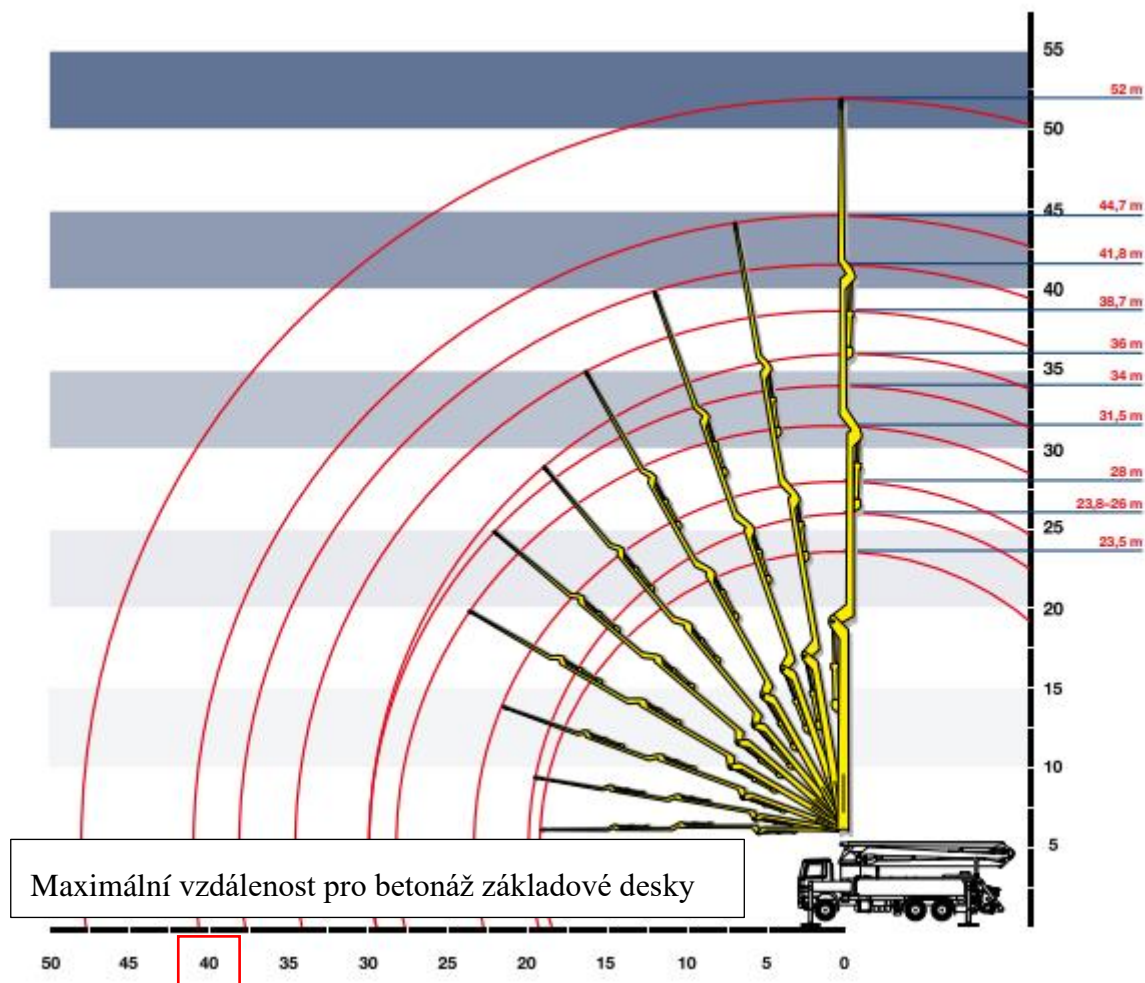
Cena betonu:		2985 Kč/m ³
Cena za dovoz betonu:		505 Kč/km
Vzdálenost betonárky – stavba a zpět:		17,8 x 2 = 35,6 km
Objem auto domíchávače		9 m ³
Hmotnost:		32 000 kg
Pohon:		8x4
Výkon:	3	38 kW

7.4.3. Varianta 1 – Autočerpadlo Mercedes Benz Actros

Autočerpadlo Mercedes Benz Actros bude přečerpávat čerstvý beton z auto domíchávače přímo do bednění základové desky (bílá vana).

7.4.3.1. Technické parametry

Vertikální dosah:	44,7 m
Horizontální dosah:	40,9 m
Průměr potrubí:	DN 125 mm
Délka koncové hadice:	3,0 m
Rozbalovací výška:	13,4 m
Dopravní výkon (bet. směsi):	160 m ³ /h
Patkování vozidla (šířka):	8,8 m
Cena pronájmu (včetně řidiče)	3740 Kč/hod
Přistavení čerpadla na stavbu a zpět:	3680 Kč
Sazba za přečerpání m ³ :	55 Kč/m ³
Přídavné potrubí:	115 Kč/bm
Mytí čerpadla na závodě:	2100 Kč



Obrázek 60 - Dosah autočerpádky [21]

7.4.3.2. Výpočtová část

Zapatkování (odpatkování):	0,25 h
Umytí a povinná údržba:	0,50 h
Rozložení a složení výložníku:	0,25 h
Standard času pro betonáře:	$0,203 \text{ h/m}^3 = 4,93 \text{ m}^3/\text{h}$
Doba vyložení auto domíchávače (100 %):	$\frac{9 \text{ m}^3}{160 \text{ m}^3/\text{h}} = 0,056 \text{ h}$
Nutný počet betonářů:	$4 \dots 1,46 \text{ m}^3 / 0,056 \text{ h}$

Doba jízdy domíchávače:

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

Jízda z betonárky:	$\frac{17,4 \text{ km}}{50 \text{ km/h}} = 0,2 \text{ h}$
Jízda ze staveniště:	$\frac{17,4 \text{ km}}{60 \text{ km/h}} = 0,167 \text{ h}$
Čas nakládky:	0,166 h
Čas vykládky:	0,064 h
Celkový čas jednoho cyklu:	0,617 h
Výkon auto domíchávače	$9 \text{ m}^3 * 0,617 \text{ h} = 5,553 \text{ m}^3/\text{h}$
Počet auto domíchávačů:	$\frac{5,71 \text{ m}^3/\text{h}}{5,553 \text{ m}^3/\text{h}} = 1,02 = 2 \text{ ks}$
Počet cyklů:	$\frac{853 \text{ m}^3}{9 \text{ m}^3} = 95 \text{ cyklů}$

Počet hodin pro vybetonování základových konstrukcí:

$$95 \text{ cyklů} * 0,617 = 59 \text{ h}$$

Zaparkování + rozložení výložníku + betonáž + umytí a povinná údržba + složení výložníku + odpadkování =

$$= 0,25 \text{ h} + 0,25 \text{ h} + 4 \text{ h} + 0,5 \text{ h} + 0,25 \text{ h} + 0,25 \text{ h} = 5 \text{ h}$$

Celkové náklady za mobilní čerpadlo

Celkem: $415\,582 + 72\,864 = 488\,445 \text{ Kč}$

7.4.3.3. Popis konstrukčního provedení stroje

Jedná se o mobilní čerpadlo na automobilovém čtyř nápravním podvozku značky MAN se zalomeným 6ramenným výložníkem s dosahem do 44,5 m horizontálně a 48,4 m vertikálně.

7.4.3.4. Popis dostupnosti a způsobu přepravy

Mobilní čerpadlo bude pronajaté z firmy CEMEX s.r.o., která se nachází na adrese Masná 110, 602 00 Brno-jih. Přeprava nemůže v žádném případě probíhat přes brněnskou přehradu z důvodu nosnosti 3,5 t!

MAPA + KB



Obrázek 61 - Mapa dopravy betonové směsi

1. KB – poloměr zatáčky	20 m = VYHOVUJE
2. KB – poloměr zatáčky	21 m = VYHOVUJE
3. KB – poloměr zatáčky	24 m = VYHOVUJE
4. KB – poloměr zatáčky	28 m = VYHOVUJE
5. KB – poloměr zatáčky	22 m = VYHOVUJE
6. KB – poloměr zatáčky	30 m = VYHOVUJE
7. KB – poloměr zatáčky	21 m = VYHOVUJE

7.4.4. Varianta 2 – Stabilní čerpadlo pístové SCHWING SP750-18X

Stabilní čerpadlo SCHWING SP750-18X bude přečerpávat čerstvý beton z auto domíchávače pomocí napojených hadic do bednění základové desky a stěn podzemního podlaží.

7.4.4.1. Technické parametry

Vertikální výtlak:	30 m
Horizontální výtlak:	100 m
Průměr potrubí:	DN 125 mm
Délka koncové hadice:	3,0 m
Dopravní výkon:	54 m ³ /h
Dopravní tlak:	76 bar
Cena pronájmu	2020 Kč/h
Mzda pracovníků:	200 Kč/h
Pronájem hadic:	135 Kč/bm
Rozpatkování:	3,1 m
Přistavení čerpadla:	1845 Kč

7.4.4.2. Výpočtová část

Zapatkování (odpatkování):	0,1 h
Umytí a povinná údržba:	0,50 h
Rozložení a složení hadic:	0,50 h
Standard času pro betonáře:	0,303 h/m ³ = 3,30 m ³ /h
Doba vyložení auto domíchávače:	$\frac{9 \text{ m}^3}{90 \text{ m}^3/\text{h}} = 0,1 \text{ h}$
Nutný počet betonářů:	4...1,32 m ³ /0,1 h
Doba jízdy auto domíchávače:	
Po staveništi:	$\frac{0,1 \text{ km}}{10 \text{ km/h}} * 2 \text{ jízdy} = 0,02 \text{ h}$
Jízda z betonárky:	$\frac{10 \text{ km}}{50 \text{ km/h}} = 0,2 \text{ h}$
Jízda ze staveniště:	$\frac{10 \text{ km}}{60 \text{ km/h}} = 0,167 \text{ h}$
Čas nakládky:	0,166 h

Čas vykládky:	0,1 h
Celkový čas jednoho cyklu:	0,653 h
Výkon auto domíchávače:	$9 \text{ m}^3 * 0,653 \text{ h} = 5,877 \text{ m}^3/\text{h}$
Počet auto domíchávačů:	$\frac{3,30 \text{ m}^3/\text{h}}{5,877 \text{ m}^3/\text{h}} = 0,562 = 1 \text{ ks}$
Počet cyklů:	$\frac{853 \text{ m}^3}{9 \text{ m}^3} = 67,56 = 68 \text{ cyklů}$

Počet hodin pro vybetonování základové desky:

$$68 \text{ cyklů} * 0,653 = 44,4 \text{ h} = 45 \text{ h}$$

Zaparkování + rozložení hadic + betonáž + umytí a povinná údržba + složení hadic + odpadkování =

$$= 0,1 \text{ h} + 0,5 \text{ h} + 14 \text{ h} + 0,5 \text{ h} + 0,5 \text{ h} + 0,1 \text{ h} = 46,7 \text{ h} = 15 \text{ h}$$

Celkové náklady za mobilní čerpadlo

Celkem: 516 918 + 109 893 = 626 811 Kč

7.4.4.3. Popis konstrukčního provedení stroje

Jedná se o stabilní čerpadlo na kolovém přívěsném podvozku s 1 nápravou pro přepravu na stavbu na tahacím zařízení. Beton se přečerpává do nakládacího koše koš čerpadla a následně pomocí napojených hadic má ve vertikálním směru výtlačnou sílu až 30 m a v horizontálním směru 100 m.

7.4.4.4. Popis dostupnosti a způsobu přepravy

Mobilní čerpadlo bude pronajaté z firmy CEMEX s.r.o., která se nachází na adrese Masná 110, 602 00 Brno-jih.

7.4.5. Souhrnná tabulka

Tabulka 14 - Souhrnná tabulka ekonomických nákladů pro betonáž základové desky

		Varianta 1		Varianta 2	
Standard času:	h/m3	0,203		0,303	
Mzdový tarif:	Kč/h	200		200	
Výkony strojů:	m3/h	160		56	
Objem betonu:	m3	853		853	
Trvání betonáže:	h	5		15	
Čas betonářů:	h	173		258	
Počet betonářů (skutečný):	ks	12		10	
Mzdy betonářů:	Kč	415 582		516 918	
Provozní náklady strojů:	Kč/h	3 740		3 740	
Provozní náklady strojů:	Kč	72 864		109 893	
Celkové náklady variant:	Kč	488 445	-138 366	626 811	138 366

7.4.6. Závěr

Podle výpočtu bylo zjištěno, že auto čerpadlo firmy CEMEX, s.r.o. oproti stacionárnímu čerpadlu je z finančního i časového hlediska vhodnější volbou pro betonáž základové konstrukce.

7.5. Jeřáby

Primární dopravu po staveništi ve vertikálním směru bude po celou dobu výstavby spodní hrubé stavby zajišťovat jeřáb. Primárně bude využit pro přesun systémového bednění, včetně doplňků výztuže, dopravu čerstvé betonové směsi pomocí. Cílem této části je srovnání zvedacích zařízení jednak z technického a jednak ekonomického hlediska. Jeřáby budou pronajímány od firmy CRANESERVICE BRNO s.r.o.

7.5.1. Varianta 1: Stacionární jeřáb 85 EC-B 5 FR.tronic

7.5.1.1. Technické parametry

Typ: jeřáb s pevnou věží a otočným vodorovným výložníkem

Navržená výška:	47,8 m
Délka ramene:	56,6 m
Účinná délka ramena:	50,0 m
Maximální nosnost:	5 000 kg
Nosnost s maximálním vyložení:	1 300 kg

Maximální výška háku:	47,8 m
Rozměr základu:	6 x 6 m
Cena za práci strojníka:	350 Kč/hod

7.5.1.2. Výpočtová část

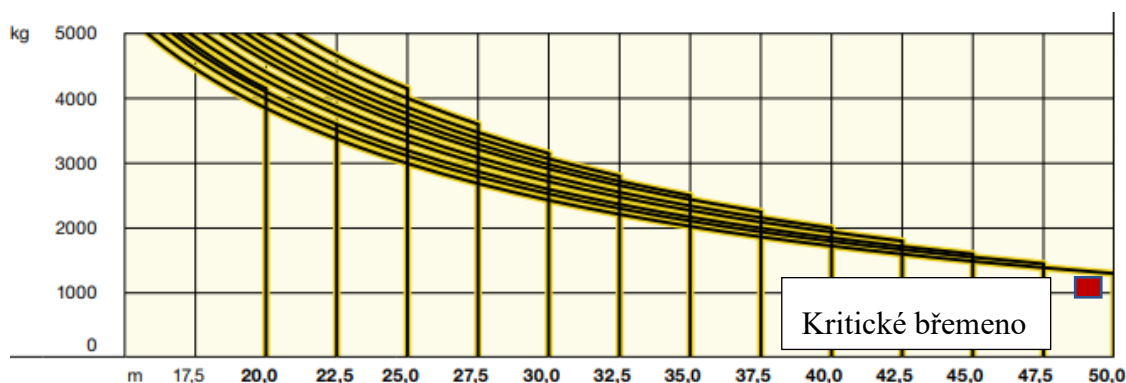
Předpokládaná doba pronájmu:	leden 2022–únor 2023
Celkové náklady za strojníka: 286 dnů * 350 Kč/hod	800 800 Kč
Celkové náklady za stroj:	2 128 100 Kč

7.5.1.3. Kritická břemena

Jako kritické břemeno pro posouzení je zvolena bádie s plošinou o objemu 500 l, jejíž hmotnost je tvořena samotnou hmotností bádie a to 195 kg, nosností 1 000 kg.

Nejvzdálenější břemeno: 48 m, hmotnost 1 195 kg VYHOVUJE

Nejbližší břemeno: 5,5 m, hmotnost 1 195 kg VYHOVUJE



Obrázek 62 - Graf únosnosti jeřábu LIEBHERR [20]

7.5.1.4. Popis konstrukčního provedení stroje a příslušného pracovního zařízení

Jedná se o stacionární jeřáb s horní otočí. Bude založen na železobetonovém monolitickém základu, které jsou na zhutněném a srovnaném podkladu. Jeřáb bude demontován při dokončovacích pracích.

7.5.1.5. Popis dostupnosti, způsob přepravy

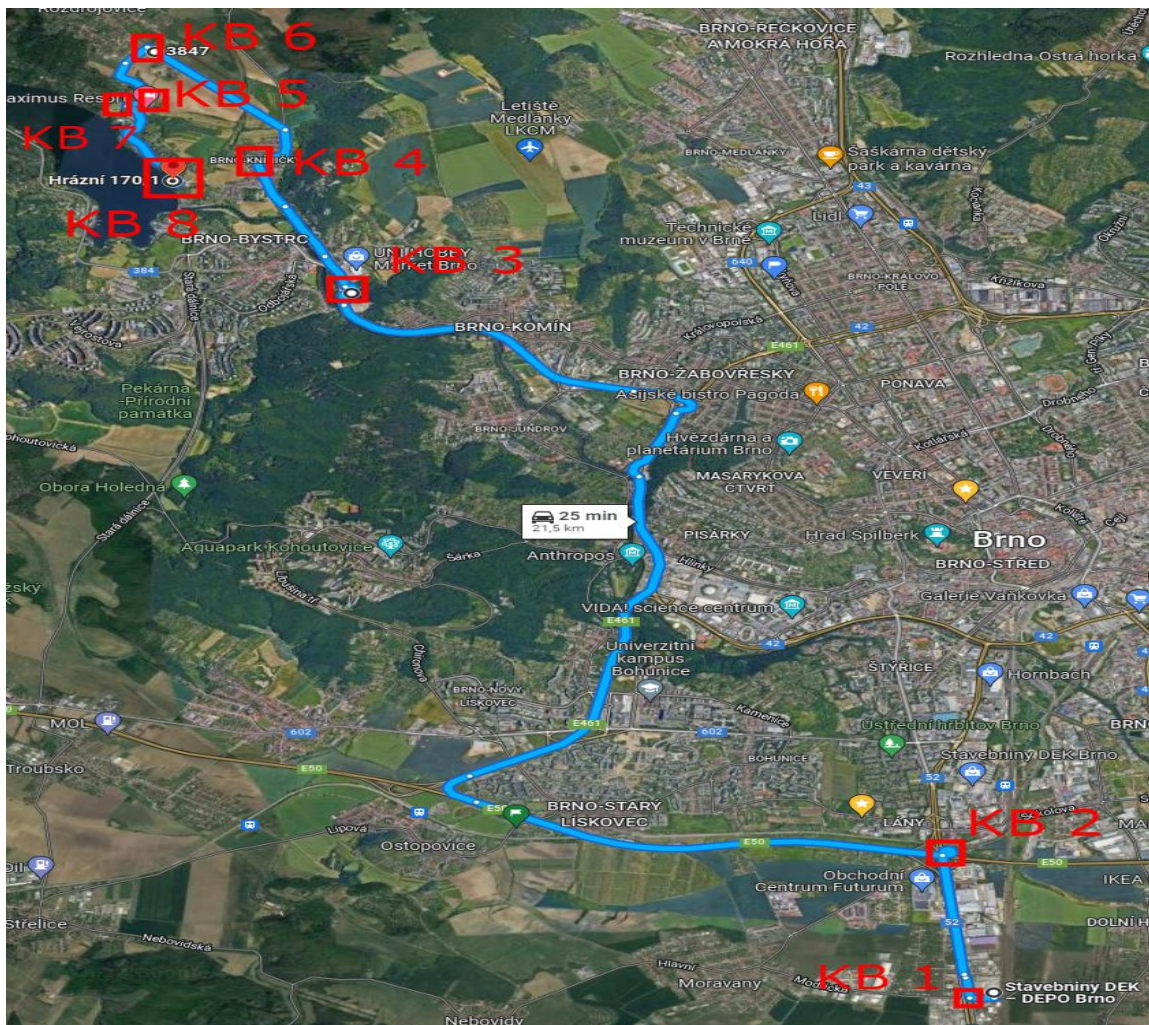
Jeřáb bude pronajat u firmy CRANESERVICE, s.r.o., se sídlem Staré náměstí 303/33

619 00 Brno – Přízřenice. Převrpa na staveniřtē bude zajiřtēna samostatnŷm dojezdem stroje. Trasa z depa společnosti, silnice I. tŷidy a II. tŷidy na navrhovanou stavbu. Z dŷvodu co nejmenřiřho naruřeni prvozu bude pŷevrpa na staveniřtē probŷhat v nočníh hodinŷh.

Adresa: Staré námēstí 303/33 619 00 Brno – Přízřenice

Vzdálenost na staveniřtē: 21,5 km

Čas potŷebnŷ k dopravē jeřábu: 50 m



Obrázek 63 - Mapa dopravy jeřábu

- | | |
|-------------------------|-----------------|
| 1. KB – polomēř zatáčky | 20 m = VYHOVUJE |
| 2. KB – polomēř zatáčky | 21 m = VYHOVUJE |
| 3. KB – polomēř zatáčky | 24 m = VYHOVUJE |
| 4. KB – polomēř zatáčky | 28 m = VYHOVUJE |

5. KB – poloměr zatáčky 22 m = VYHOVUJE
 6. KB – poloměr zatáčky 30 m = VYHOVUJE
 7. KB – poloměr zatáčky 21 m = VYHOVUJE
 8. KB – poloměr zatáčky 24 m = VYHOVUJE

7.5.2. Varianta 2: Autojeřáb AD 20 TATRA

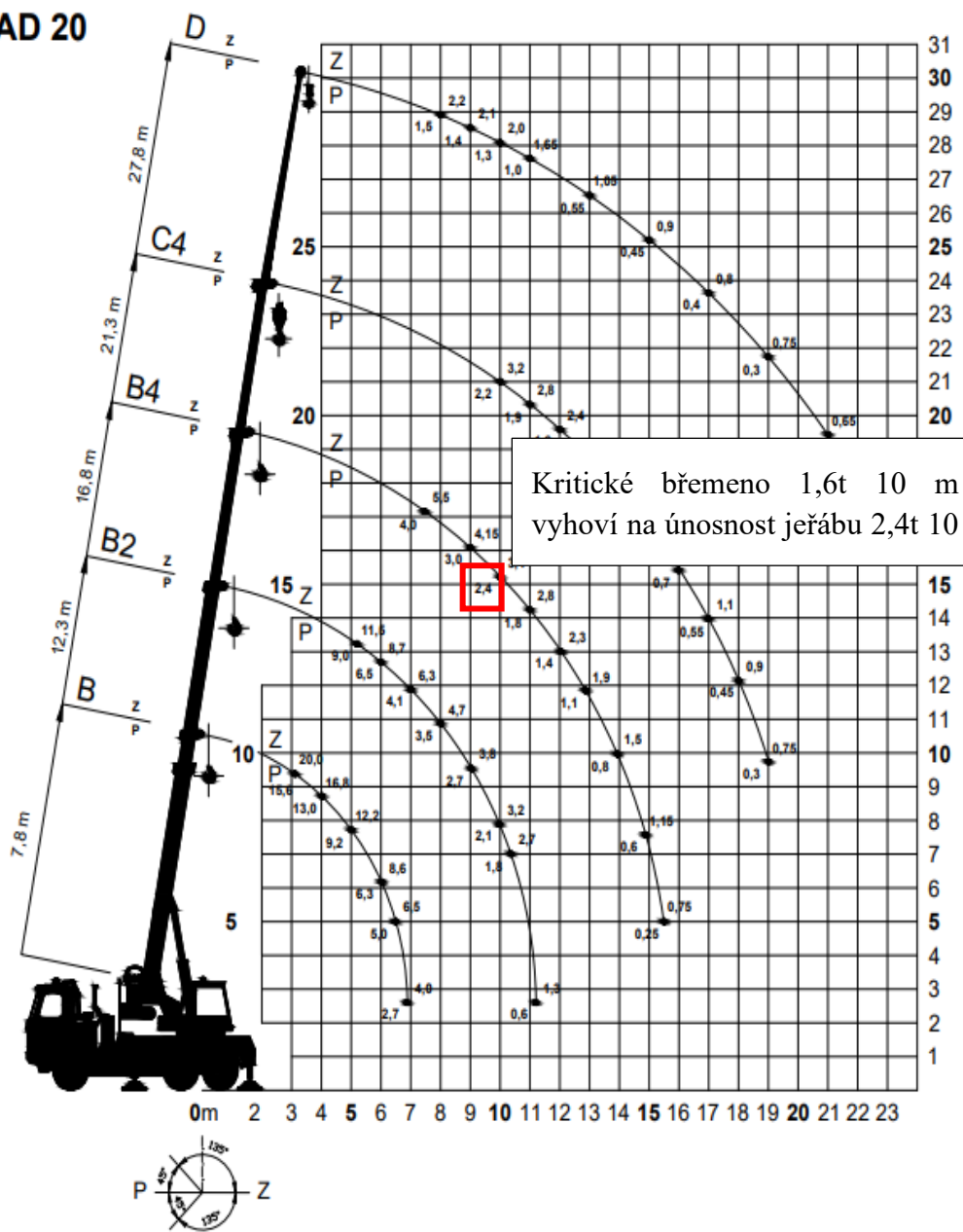
7.5.2.1. Technické parametry

AD 20.2	Délka	Šířka	Výška	Šířka s vysunutými opěrami
Rozměry mm	10 530	2 500	3 750	4 600
Celková hmotnost kg	24 560			
Zatížení náprav kg	Přední: 7 380		Zadní: 2 x 8 590	
Nosnost kg	20 000			
Pojezd s břemenem kg/mm	4 000 / 2 800			
Délka základního výložníku	Zasunutý: 8 900 mm		Vysunutý: 20 900 mm	
Délka výložníku s nástavcem	28 800 mm			
Hydraulická soustava	2 pomocné obvody na podvozku, 2 hlavní obvody na otočném vršku			
Bezpečnostní zařízení	SLI 05			
Ovládání	mechanické, čtyřpákové ovládání rozvaděčů			
Typ podvozku	TATRA T 815, MERCEDES, KAMAZ, IVECO / rozvor 3 700 mm			
Výkon motoru	T 230 kW při 1 800 min ⁻¹			
Maximální dopravní rychlost	80 km/hod			
Tažné zařízení	ano - dovolená hmotnost přívěsu 18 000 kg			

Obrázek 64 - Technické parametry autojeřábu TATAR AD 20 [51]

Autojeřáb

AD 20



Obrázek 65 - Graf únosnosti autojeřábu TATRA AD 20 [51]

7.5.2.2. Výpočtová část

Předpokládaná doba pronájmu:

leden 2022–únor 2023

Celkové náklady za strojníka: 286 dnů * 350 Kč/hod

800 800 Kč

Celkové náklady za stroj:

1 852 600 Kč

7.5.2.3. Kritická břemena

Jako kritické břemeno pro posouzení je zvolena bádie s plošinou o objemu 500 l, jejíž hmotnost je tvořena samotnou hmotností bádie a to 195 kg, nosností 1 000 kg.

Nejvzdálenější břemeno: 10 m, hmotnost 1 195 kg VYHOVUJE

Nejtěžší břemeno: 10 m, hmotnost 1 195 kg VYHOVUJE

Nejbližší břemeno: 5,5 m, hmotnost 1 195 kg VYHOVUJE

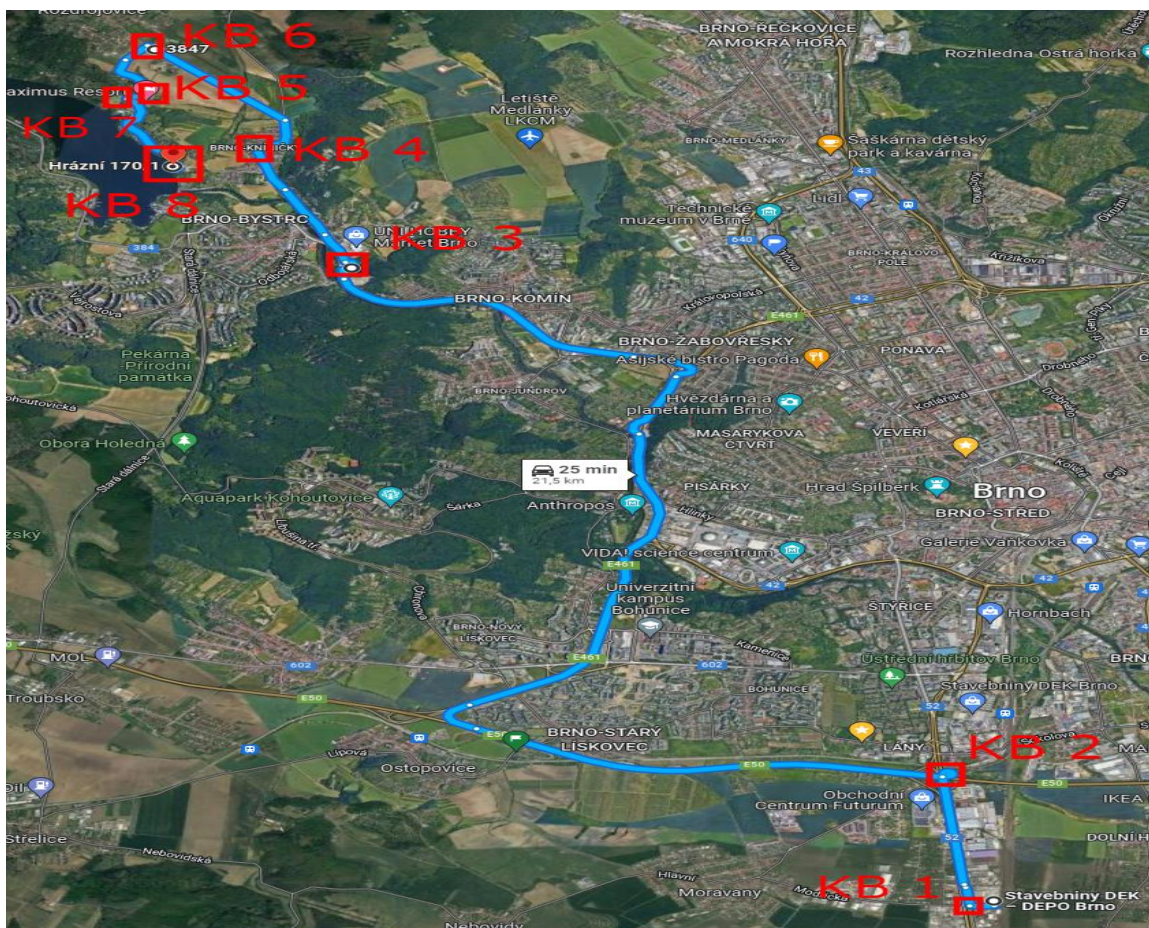
7.5.2.4. Popis konstrukčního provedení stroje a příslušného pracovního zařízení

Autojeřáb AD 20 je určený pro stavební a montážní práce i v těžkém terénu. V základním provedení jej dodávají pod označením AD 20.2 na podvozku TATRA s třídílným teleskopickým výložníkem.

7.5.2.5. Popis dostupnosti, způsob přepravy

Jeřáb bude pronajat u firmy CRANESERVICE, s.r.o., se sídlem Staré náměstí 303/33 619 00 Brno – Přízřenice. Pro přepravu na staveniště bude použit tahač s podvalníkem, která bude zajištěna dodavatelskou firmou. Trasa z depa společnosti, silnice I. třídy a II. třídy na navrhovanou stavbu. Z důvodu co nejmenšího narušení provozu bude přeprava na staveniště probíhat v nočních hodinách.

Adresa:	Staré náměstí 303/33 619 00 Brno – Přízřenice
Vzdálenost na staveniště:	21,5 km
Čas potřebný k dopravě jeřábu:	50 m



Obrázek 66 - Mapa dopravy auto jeřábu

1. KB – poloměr zatáčky	20 m = VYHOVUJE
2. KB – poloměr zatáčky	21 m = VYHOVUJE
3. KB – poloměr zatáčky	24 m = VYHOVUJE
4. KB – poloměr zatáčky	28 m = VYHOVUJE
5. KB – poloměr zatáčky	22 m = VYHOVUJE
6. KB – poloměr zatáčky	30 m = VYHOVUJE
7. KB – poloměr zatáčky	21 m = VYHOVUJE
8. KB – poloměr zatáčky	24 m = VYHOVUJE

7.5.3. Souhrnná tabulka

Tabulka 15 - Souhrnná tabulka ekonomických nákladů jeřábů

	MB 1043	AD 20 TATRA
Pronájem (1měsíc)	75 000 Kč	107 500 Kč
Doprava na stavbu	65 000 Kč	700 Kč
Montáž	49 000 Kč	1 000 Kč
Demontáž	49 000 Kč	1 000 Kč
Doprava zpět	65 000 Kč	250 Kč
Revize el + ZZ	10 000 Kč	-
Založení	150 000 Kč	1 000 Kč
Jeřábík	350 Kč/h => 800 800 Kč	350 Kč/h => 800 800 Kč
Projektová dokumentace – statické posouzení	30 000 Kč	-
Celkem 13 měsíců	2 193 000 Kč	2 620 000 Kč

7.5.4. Závěr

Podle výpočtu bylo zjištěno, že stacionární jeřáb MB 1043 firmy CRANESERVICE s.r.o. je z finančního i technického hlediska vhodnější volbou než autojeřáb AD 20 TATRA.

ZÁVĚR

V této bakalářské práci jsem řešil technologickou etapu hrubé spodní stavby požární stanice HZS a OSPVČ PČR na ulici Hrázní v Brně. Jedná se o čtyřpodlažní budovu bez suterénu, která je umístěna do svahu u přehrady Brno. Jednotlivá podlaží jsou navržena jako ustupující s dominantními terasami na straně k přehradě.

Objekt je navržen jako železobetonový monolitický skelet se systémem tzv. bílé vany doplněné vnější hydroizolací z PVC fólie. Objekt je založen na základové desce.

Snažil jsem se, aby obsahem práce bylo co nejefektivněji navrhnout technologický postup etapy výstavby hrubé spodní stavby, vyhotovit rozpočet, časový plán, technickou zprávu, navrhnout ideální řešení pro zařízení staveniště dané etapy, návrh strojní sestavy. Další částí této práce je zpracování kontrolního zkušebního plánu pro monolitické konstrukce a zásad bezpečnosti ochrany zdraví při práci.

Především jsem se v práci zaměřil na realizaci monolitických základových konstrukcí z vodostavebního betonu, tedy systémem tzv. bílé vany, vyhotovení podkladních betonových desek a také aplikaci hydroizolační vrstvy z PVC fólie.

Pro vypracování bakalářské práce byla použita podkladová projektová dokumentace ve fázi dokumentace pro realizaci stavby

Po čas vypracování práce jsem se snažil v co možná největší míře využít teoretické a praktické vědomosti získané po čas studia a vytvořit komplexní a přípravu realizace zachytávající reálný průběh výstavby hrubé spodní stavby.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

[xx] XXXXXXXXXXXXXXXX [online]. [cit. 2022-01-05]. Dostupné z:

<https://www.naradi-pro-firmy.cz/pojizdne-kompresory/kompresor-atlas-copco-xas-97-dd>

[1] Zemní pásek [online]. [cit. 2022-01-05]. Dostupné z:

<https://venkovskydum.cz/zemnici-pasek-ulozeni/>

[2] Ošetřování betonu [online]. [cit. 2022-01-05]. Dostupné z:

http://www.pjpk.cz/data/USR_001_2_8_TP/TP_231.pdf

[3] Fatrafol folie [online]. [cit. 2022-01-05]. Dostupné z:

<https://www.fatrafol.cz/wp-content/uploads/2018/02/Fatrafol-H-2016-web.pdf>

[4] Hydroizolace mpvc folii. asb-portal [online]. [cit. 2022-01-05]. Dostupné z:

<https://www.asb-portal.cz/stavebnictvi/zaklady-a-hruba-stavba/hydroizolace-zakladu/hydroizolace-spodni-stavby-mpvc-folii>

[5] Koncept vodotěsných spár. asb-portal [online]. [cit. 2022-01-05]. Dostupné z:

<https://www.asb-portal.cz/stavebnictvi/zaklady-a-hruba-stavba/hydroizolace-zakladu/koncept-a-technologie-vodotesnych-spar-v-bile-vane>

[6] Bednicí a těsnící křížový plech [online]. [cit. 2022-01-05]. Dostupné z:

<http://www.illichman.cz/in/abs>

[7] Injektážní hadička bílé vany [online]. [cit. 2022-01-05]. Dostupné z:

<https://www.tebau.sk/produkty/spotrebny-material/izolacne-prvky/tesnenie-skar/injektazna-hadiccka/>

[8] Montážní návody BAUDER [online]. [cit. 2022-01-05]. Dostupné z:

https://www.coleman.cz/getattachment/Zbozi/HYDROIZOLACE/PVC-folie/BAUDER/Montazni-navody-BAUDER-Bauder_PVC.pdf

[9] Bitumenové plechy bk [online]. [cit. 2022-01-05]. Dostupné z:

http://www.illichman.cz/in/plech_bk

[10] Distanční podložka wbt [online]. [cit. 2022-01-05]. Dostupné z:

<https://www.system-sk.com/betonove/betonovy-had-wbt-40-mm/>

[11] Katastr nemovitostí [online]. [cit. 2022-01-05]. Dostupné z:

<https://nahliznidokn.cuzk.cz/>

- [12] ALGECO katalog kontejnerů [online]. [cit. 2022-01-05]. Dostupné z:
https://www.algeco.cz/sites/default/files/images/clanky/download/ALGECO_Express%20katalog_2019.pdf
- [13] Mobilní toaleta TOI TOI [online]. [cit. 2022-01-05]. Dostupné z:
<https://www.toitoy.cz/1-detail-mobilni-wc-mobilni-toalety-mobilni-wc-mobilni-toaleta-toi-toi-fresh>
- [14] Mobilní oplocení TOI TOI [online]. [cit. 2022-01-05]. Dostupné z:
<https://www.toitoy.cz/62-detail-mobilni-oploceni-pruhledny-mobilni-plot-m200>
- [15] Pásové rypadlo Komatsu [online]. [cit. 2022-01-05]. Dostupné z:
<https://www.dek.cz/pujcovna/detail/PSK0477/PP00643-pp643-rypadlo-pasove-25-t?page=3>
- [16] TATRA T158 [online]. [cit. 2022-01-05]. Dostupné z:
<https://www.tatra.cz/nakladni-automobily/odvetvovy-katalog/tezarstvi/dalsi-vozy/6x6-jednostranny-sklapec-3/>
- [17] Smykem řízený nakladač BOBCAT [online]. [cit. 2022-01-05]. Dostupné z:
https://www.onesourcerental.com/specs/bobcat_s250_specs.pdf
- [18] Tandemový vibrační válec HAMM [online]. [cit. 2022-01-05]. Dostupné z:
<https://www.coastlineequipment.com/catalog/tandem-rollers/series-hd-compactline/hd-12-vv>
- [19] Stroj na stříkání betonové směsi SSB [online]. [cit. 2022-01-05]. Dostupné z:
<https://www.pumevek.cz/katalog/torkretovaci-stroj-stroj-na-strikani-betonu-ssb-14/>
- [20] Věžový jeřáb LIEBHERR [online]. [cit. 2022-01-05]. Dostupné z:
https://www.liebherr.com/en/sgp/products/construction-machines/tower-cranes/top-slewing-cranes/flat-top-ec-b/details/83185.html#!/content=table_module_downloads_1
- [21] Autočerpadlo Mercedes Actros [online]. [cit. 2022-01-05]. Dostupné z:
<https://www.cemex.cz/documents/46856796/46979643/Katalog-cerpadel-CEMEX.pdf/b9f3fdf2-2bc1-2796-e0d1-a94f09e55b91>
- [22] Autodomíhávač Mercedes Actros [online]. [cit. 2022-01-05]. Dostupné z:
https://www.basworld.com/vehicles/used/mercedes-actros_3236_b-2009-8x4-4-70049900
- [23] Tahač SCANIA R580 [online]. [cit. 2022-01-05]. Dostupné z:
[https://www.scania.com/content/dam/scanianoe/market/au/products-and-services/trucks/specification-documents/SCA0425R480\(6x4\)SpecSheet_SAU2016-8-R480_6x4_WEB.pdf](https://www.scania.com/content/dam/scanianoe/market/au/products-and-services/trucks/specification-documents/SCA0425R480(6x4)SpecSheet_SAU2016-8-R480_6x4_WEB.pdf)
- [24] Podvalník FAYMONVILLE MegaMAX [online]. [cit. 2022-01-05]. Dostupné z:
<https://www.faymonville.com/stock-vehicles/lowbedtrailer/39222/#vehicle-5>

- [25] Valník s hydraulickou rukou Volvo [online]. [cit. 2022-01-05]. Dostupné z:
<https://www.automarket.cz/volvo-fh12-rb-460-s-hr-6x2-6012>
- [26] Nosič kontejnerů TATRA [online]. [cit. 2022-01-05]. Dostupné z:
<https://www.parma.cz/de/referenzen/nove-vozy-predana-vozidla/138/tatra-t-158-8p5-r33-6x6-1-phoenix-eu-5.html>
- [27] Vibrační deska Bomag [online]. [cit. 2022-01-05]. Dostupné z:
<https://www.dek.cz/produkty/detail/3335010041-bpr-35-60-az4-reverzni-vibracni-deska-23356002>
- [28] Svářečka Stamos Germany [online]. [cit. 2022-01-05]. Dostupné z:
<https://www.expondo.cz/stamos-basic-mig-mag-svarecka-250-a-230-v-prenosna-10020022>
- [29] FAYMONVILLE [online]. [cit. 2022-01-05]. Dostupné z:
<https://www.faymonville.com/handlers/stockdocument.ashx?Vehicle=39222&ID=34>
- [30] Kompresor ATLAS COPCO [online]. [cit. 2022-01-05]. Dostupné z:
<https://www.mascus.cz/stavebni-stroje/kompresory/atlas-copco-xas-97-dd-n-wheels/425zhua2.html>
- [31] Ponorný vibrátor Husqvarna [online]. [cit. 2022-01-05]. Dostupné z:
<https://www.manek.cz/ponorny-vibrator-na-beton-husqvarna-atlas-copco-ame-1600-set>
- [32] Rotační laser ADA ROTARY [online]. [cit. 2022-01-05]. Dostupné z:
<https://www.geoteam.cz/eshop/rotacni-laser-ada-rotary-400hv-rede>
- [33] Vysokotlaký čistič [online]. [cit. 2022-01-05]. Dostupné z:
<https://www.karcher.cz/cz/professional/vysokotlake-cistice/vysokotlake-cistice-bez-ohrevu/spalovaci-motor/hd-8-23-g-classic-11870120.html>
- [34] Nivelační přístroj LEICA [online]. [cit. 2022-01-05]. Dostupné z:
https://www.gefos-leica.cz/data/original/stavebnictvi/na300-500/na700/na700_cz.pdf
- [35] Výklopný kontejner 1045.10 [online]. [cit. 2022-01-05]. Dostupné z:
<https://www.stasan.cz/vyklopny-kontejner-na-gerab-1045-10/>
- [36] Bádíe 1017.8 [online]. [cit. 2022-01-05]. Dostupné z:
<http://www.badie-na-beton.cz/produkty/badie-na-beton/6-badie-na-beton-typ-1017-vypust-ventilem-na-konci-rukavu.html>
- [37] Vibrační lišta ENAR [online]. [cit. 2022-01-05]. Dostupné z:
https://www.elvaprofi.cz/stavebni-technika/vibracni-late/enar_tornado-e-3m-profil.html
- [38] Hladička betonu LUMAG [online]. [cit. 2022-01-05]. Dostupné z:
<https://www.eprofi.cz/produkt/hladicka-betonu-lumag-bt-900>

- [39] Bloková pila Jumbo [online]. [cit. 2022-01-05]. Dostupné z:
<https://www.stasan.cz/blokova-pila-jumbo-651-ewp-norton-clipper/>
- [40] Řetězová pila Husquarna [online]. [cit. 2022-01-05]. Dostupné z:
<https://www.husqvarna.com/cz/retezove-pily/120-mark-ii/>
- [41] Postřikovač FERROX [online]. [cit. 2022-01-05]. Dostupné z:
<https://www.solo-zahradni-technika.cz/postrikovace-mesto/postrikovac-ferrox-plus-3565p-6l>
- [42] Mobilní lešení ProTec [online]. [cit. 2022-01-05]. Dostupné z:
<https://www.dssro.cz/pojizdne-leseni-prottec-2-0-x-1-35-prac-vyska-4-3-m/d123>
- [43] Žebřík ALVE FORTE [online]. [cit. 2022-01-05]. Dostupné z:
https://www.alve.cz/produkty/zebriky_c2/jednodilne_c7/zebrik-jednodilny-forte_p4
- [44] Ruční míchadlo HITACHI [online]. [cit. 2022-01-05]. Dostupné z:
<https://www.hitachixxl.cz/michadlo-hitachi-hikoki-um16vst2/>
- [45] Rozvaděč Fematel [online]. [cit. 2022-01-05]. Dostupné z:
<https://www.dek.cz/produkty/detail/8500231262-famatel-zas-skr-zsfv80202000-1-3952-ip44>
- [46] Cedule zákaz vstupu [online]. [cit. 2022-01-05]. Dostupné z:
<https://www.stavebninyonline.cz/242-znacka-zakazova-nepovolany-m-vstup-zakazan-a4-p>
- [47] Cedule brány staveniště [online]. [cit. 2022-01-05]. Dostupné z:
<https://www.safetyshop.cz/produkt/bezpecnostni-znaceni-vykopove-prace/>
- [48] Komatsu WB93R-8 [online]. [cit. 2022-01-05]. Dostupné z:
<https://www.dek.cz/pujcovna/>
- [49] Rypadlo Komatsu PC240LC-11 [online]. [cit. 2022-01-05]. Dostupné z:
<https://www.dek.cz/pujcovna/detail/PSK0477/PP00643-pp643-rypadlo-pasove-25-t?page=3>
- [50] Dosah rypadla rypadla Komatsu PC240LC-11 [online]. [cit. 2022-01-05]. Dostupné z:
<https://www.dek.cz/pujcovna/detail/PSK0477/PP00643-pp643-rypadlo-pasove-25-t?page=3>
- [51] TATRA AD 20 [online]. [cit. 2022-01-05]. Dostupné z:
<https://www.ckd-jeraby.cz/ad-20-tatra>

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - Zemnicí pásek FeZn a doplňky [1]	40
Obrázek 2 - Spoj fólie z měkčeného PVC [3]	42
Obrázek 3 - Zpětný spoj mPVC folie [4].....	43
Obrázek 4 - Vnitřní a vnější těsnící pásy [5]	44
Obrázek 5 - Svislý křížový těsnící plech [6].....	44
Obrázek 6 - Vodorovný křížový těsnící plech [6]	45
Obrázek 7 - Injektážní hadička TIH [7].....	45
Obrázek 8, 9 - Osazení bitumenového plechu [9]	46
Obrázek 9 - Distanční lišta WBT [10].....	46
Obrázek 10 - Schéma uspořádání buněk [12].....	59
Obrázek 11 - Obytný kontejner ALGECO IN26 [12]	61
Obrázek 12 - Kombinovaný kontejner ALGECO IN26 [12]	62
Obrázek 13 - Sanitární modul ALGECO XNS5 [12].....	63
Obrázek 14 - Mobilní toaleta TOI TOI Fresh [13]	64
Obrázek 15 - Schéma zařízení buňkoviště 1. podlaží [12]	65
Obrázek 16 - Schéma zařízení buňkoviště 2. podlaží [12]	65
Obrázek 17 - Skladový modul SEEC20 [12].....	66
Obrázek 18 - Pásové rypadlo Komatsu [15].....	75
Obrázek 19 - TATRA T158 [16]	76
Obrázek 20 – Smykem řízený nakladač BOBCAT [17].....	77
Obrázek 21 – Tandemový vibrační válec HAMM [18].....	78
Obrázek 22 - Stroj na stříkání betonové směsi SSB [19]	79
Obrázek 23 - Věžový jeřáb LIEBHERR [20].....	80
Obrázek 24 - Schéma výložníku jeřábu LIEBHERR [20].....	80
Obrázek 25 - Autočerpadlo Mercedes Actros [21].....	81
Obrázek 26 - Schéma zaparkování autočerpadla Mercedes [21]	81
Obrázek 27 - Schéma dosahu výložníku autočerpadla [21]	82
Obrázek 28 - Autodomíchávač Mercedes Actros [22]	83
Obrázek 29 - Tahač SCANIA R580 [23].....	84

Obrázek 30 - Podvalník FAYMONVILLE MegaMAX [24]	85
Obrázek 31 - Valník s hydraulickou rukou Volvo [25]	86
Obrázek 32 - Nosič kontejnerů TATRA [26]	87
Obrázek 33 - Vibrační deska Bomag [27]	88
Obrázek 34 - Svářečka Stamos Germany [28].....	88
Obrázek 35 – Kompresor ATLAS COPCO [30]	89
Obrázek 36 - Ponorný vibrátor Husqvarna [31]	89
Obrázek 37 - Rotační laser ADA ROTARY [32].....	90
Obrázek 38 - Vysokotlaký čistič [33]	90
Obrázek 39 – Nivelační přístroj LEICA [34]	91
Obrázek 40 - Výklopný kontejner 1045.10 [35].....	91
Obrázek 41 - Bádíe 1017.8 [36].....	91
Obrázek 42 - Vibrační lišta ENAR [37]	92
Obrázek 43 - Hladička betonu LUMAG [38].....	92
Obrázek 44 - Blokovaná pila Jumbo [39].....	93
Obrázek 45 - Řetězová pila Husquarna [40].....	93
Obrázek 46 - Postřikovač FERROX [41]	93
Obrázek 47 - Mobilní lešení ProTec [42]	94
Obrázek 48 - Žebřík ALVE FORTE [43].....	94
Obrázek 49 - Ruční míchadlo HITACHI [44]	95
Obrázek 50 - Rozvaděč Fematel [45]	95
Obrázek 51 - Cedule brány staveniště [47].....	110
Obrázek 52- Cedule zákaz vstupu [46].....	110
Obrázek 53 - Komatsu WB93R-8 [48]	120
Obrázek 54 - Mapa dopravy rypadlo nakladače	122
Obrázek 55 - Rypadlo Komatsu PC240LC-11 [49].....	124
Obrázek 56 - Dosah rypadla rypadla Komatsu PC240LC-11 [50].....	125
Obrázek 57 - Mapa dopravy na skládku zeminy	129
Obrázek 58 - Mapa dopravy nadměrné přepravy	133
Obrázek 59 - Mapa dopravy nadměrné přepravy 2	136
Obrázek 60 - Dosah autočerpadla [21]	140

Obrázek 61 - Mapa dopravy betonové směsi.....	142
Obrázek 62 - Graf únosnosti jeřábu LIEBHERR [20].....	146
Obrázek 63 - Mapa dopravy jeřábu	147
Obrázek 64 - Technické parametry autojeřábu TATRA AD 20 [51]	148
Obrázek 65 - Graf únosnosti autojeřábu TATRA AD 20 [51]	149
Obrázek 66 - Mapa dopravy auto jeřábu	151

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 - Výkaz množství základního materiálu pro konstrukci bílé vany	36
Tabulka 2 - Výkaz množství bednění monolitických základových konstrukcí	37
Tabulka 3 - Třídění a způsob likvidace odpadu ze zakládání stavby	55
Tabulka 4 - Výpočet příkonu spotřebičů staveniště.....	68
Tabulka 5 - Výpočet příkonu osvětlení staveniště.....	69
Tabulka 6 - Voda pro provozní účely	70
Tabulka 7 - Voda pro hygienické a sociální účely.....	70
Tabulka 8 - Voda pro údržbu	70
Tabulka 9 - Odchytky pro provedené konstrukce dle ČSN 73 0210-1.....	101
Tabulka 10 - Třídy ošetřování dle ČSN 13 670.....	102
Tabulka 11 - Souhrnná tabulka pro rypadla.....	126
Tabulka 12 - Souhrnná tabulka ekonomických nákladů nákladních automobilů.....	130
Tabulka 13 - Souhrnná tabulka ekonomických nákladů nadměrné dopravy	137
Tabulka 14 - Souhrnná tabulka ekonomických nákladů pro betonáž základové desky	145
Tabulka 15 - Souhrnná tabulka ekonomických nákladů jeřábů.....	152

SEZNAM NOREM

ČSN EN 206+A2 - Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda – účinnost od 1.11.2021

ČSN EN 13 670 - Provádění betonových konstrukcí – účinnost od 1.7.2010

ČSN EN 1992-1-1 - Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby – účinnost od 1.12.2006

ČSN 73 0420-2 - Přesnost vytyčování staveb - Část 2: Vytyčovací odchylky – účinnost od 1.8.2002

ČSN 73 0421-1 - Přesnost vytyčování staveb - Část 1: Základní požadavky – účinnost od 1.8.2002

ČSN 73 0421-2 - Přesnost vytyčování staveb - Část 2: Vytyčovací odchylky – účinnost od 1.8.2002

ČSN 73 0212-3 - Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 3: Pozemní stavební objekty – účinnost od 1.2.1997

ČSN 73 0210-1 - Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění. Část 1: Přesnost osazení – účinnost od 1.1.1993

ČSN EN 10 080 - Ocel pro výztuž do betonu - Svařitelná betonářská ocel – Všeobecně – účinnost od 1.1.2006

ČSN EN 12 350-1 - Zkoušení čerstvého betonu - Část 1: Odběr vzorků – účinnost od 1.5.2020

ČSN EN 12 350-2 - Zkoušení čerstvého betonu - Část 2: Zkouška sednutím – účinnost od 1.5.2020

ČSN EN 12 350-3 - Zkoušení čerstvého betonu - Část 3: Zkouška Vebe – účinnost od 1.5.2020

ČSN EN 12 350-4 - Zkoušení čerstvého betonu - Část 4: Stupeň zhutnitelnosti – účinnost od 1.5.2020

ČSN EN 12 350-5 - Zkoušení čerstvého betonu - Část 5: Zkouška rozlitím – účinnost od 1.5.2020

ČSN EN 12 350-6 - Zkoušení čerstvého betonu - Část 6: Objemová hmotnost – účinnost od 1.8.2020

ČSN EN 12 350-7 - Zkoušení čerstvého betonu - Část 7: Obsah vzduchu - Tlakové metody – účinnost od 1.5.2020

ČSN EN 12 390-1 - Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 1: Tvar, rozměry a jiné požadavky na zkušební tělesa a formy – účinnost od 1.12.2021

ČSN EN 12 390-2 - Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 2: Výroba a ošetřování zkušebních těles pro zkoušky pevnosti – účinnost od 1.8.2020

ČSN EN 12 390-3 - Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles – účinnost od 1.5.2020

ČSN EN 12 390-8 - Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 8: Hloubka průsaku tlakovou vodou – účinnost od 1.8.2020

ČSN 73 1373 - Nedestruktivní zkoušení betonu - Tvrdoměrné metody zkoušení betonu – účinnost od 1.10.2011

ČSN 73 2480 - Provádění a kontrola montovaných betonových konstrukcí – účinnost od 1.4.1994

ČSN EN 1997-1 - Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla - účinnost od 1.10.2006

ČSN EN 12 504-2 - Zkoušení betonu v konstrukcích - Část 2: Nedestruktivní zkoušení - Stanovení tvrdosti odrazovým tvrdoměrem - účinnost od 1.12.2021

ČSN 01 3481 - Výkresy stavebních konstrukcí. Výkresy betonových konstrukcí - účinnost od 1.9.1988

ČSN 72 1006 - Kontrola zhutnění zemin a sypanin - účinnost od 1.7.2015

ČSN 73 0205 - Geometrická přesnost ve výstavbě. Navrhování geometrické přesnosti - účinnost od 1.4.1995

SEZNAM LITERATURY

- JARSKÝ, Č.: *Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb*, CERM Brno 2019, ISBN 978 80- 7204-994-3
- JURÍČEK, I.: *Technológia stavieb, Hrubá stavba*, Eurostav Bratislava 2018, ISBN 978-80 89228- 58-4
- LÍZAL, P., MUSIL, F., MARŠÁL, P., HENKOVÁ, S., KANTOVÁ, R., VLČKOVÁ, J.: *Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Úvod do technologie, Hrubá spodní stavba*, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2536-9
- MOTYČKA, V., DOČKAL, K., LÍZAL, P., HRAZDIL, V., MARŠÁL, P.: *Technologie staveb I. Technologie stavebních procesů část 2, Hrubá vrchní stavba*, CERM Brno 2005, ISBN 80-214-2873-2
- HENKOVÁ, S.: *Stavební stroje (R), (studijní opora)*, VUT v Brně, Fakulta stavební, 2017
- BIELY, B.: *Realizace staveb (studijní opora)*, VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007
- Amálie Žůrková, *Příprava realizace spodní stavby penzionu v Opavě. Brno, 2021. 156 s., 84 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Radka Kantová, Ph.D.*
- GAŠPARÍK, J., KOVÁŘOVÁ, B.: *Systémy řízení jakosti (studijní opora)*, VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009
- MOTYČKA, V., HORÁK, V., ŠLEZINGR, M., SÝKORA, K., KUDRNA, J.: *Vybrané stati z technologie stavebních procesů GI (studijní opora)*, VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009
- HENKOVÁ, S., KANTOVÁ, R., VLČKOVÁ, J.: *Ekologie a bezpečnost práce (studijní opora)*, VUT v Brně, Fakulta stavební, 2016
- ŠLANHOF, J.: *Automatizace stavebně technologického projektování (studijní opora)*, VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009
- Bc. Peter Janiček *Príprava realizácie polyfunkčných domov v Bratislave. Brno, 2022. 344 s., 334 s. příl. Diplomova práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Radka Kantová, Ph.D.*
- BIELY, B.: *Řízení stavební výroby (studijní opora)*, VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007
- BILČÍK, PH.D., prof. Ing. Juraj. *Smernica pre vodonepriepustné betónové konštrukcie - Biele vane. Bratislava: MABAG spol., 2012. ISBN 978-80-89113-90-3.*

SEZNAM PŘÍLOH

- P1 Širší situace dopravních vztahů
- P2 Bližší situace dopravních vztahů
- P3 Situace – Zařízení staveniště – Etapa zemní práce
- P4 Situace – Zařízení staveniště – Etapa zakládání
- P5 Položkový rozpočet hrubé spodní stavby
- P6 Časový plán hrubé spodní stavby
- P7 Výkaz prvků systémového bednění PERI pro základové stěny