



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

TECHNOLOGICKÁ ETAPA SPODNÍ STAVBY BYTOVÉHO DOMU V HAVLÍČKOVĚ BRODĚ

THE TECHNOLOGICAL STAGE OF THE LOWER BUILDING OF THE APARTMENT HOUSE
IN HAVLÍČKŮV BROD

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

LIBOR GÖTZ

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2019



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	Libor Götz
Název	Technologická etapa spodní stavby bytového domu v Havlíčkově Brodě
Vedoucí práce	Ing. Radka Kantová
Datum zadání	30. 11. 2018
Datum odevzdání	24. 5. 2019

V Brně dne 30. 11. 2018

doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.
Vedoucí ústavu

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

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

Student: **Libor Götz**

Téma bakalářské práce: **Technologická etapa spodní stavby bytového domu v Havlíčkově Brodě**

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

1. Technická zpráva řešeného objektu se zaměřením na vybranou technologickou etapu
2. Situace stavby (stavební, nikoliv technologická) se širšími vztahy dopravních tras
3. Výkaz výměr pro zadanou technologickou etapu
4. Technologický předpis pro zemní práce a monolitické základové konstrukce
5. Řešení organizace výstavby pro zadanou technologickou etapu, včetně výkresu ZS a technické zprávy pro ZS, bilance zdrojů
6. Časový plán pro technologickou etapu, bilance zdrojů
7. Návrh strojní sestavy pro technologickou etapu včetně ověření použitelnosti autojeřábů
8. Kvalitativní požadavky pro zemní práce a monolitické základové konstrukce
9. Bezpečnost práce řešené technologické etapy
10. Jiné zadání:
 - Schéma postupu pro zemní práce
 - Schéma postupu betonáže základových konstrukcí
 - Průkaz únosnosti věžového jeřábu
 - Detaily napojení svislých a vodorovných konstrukcí
 - Variantní řešení zabezpečení prostoru staveniště s ekonomickým posouzením

Příloha:

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

V Brně dne 30. 11. 2018

Vedoucí práce: Ing. Radka Kantová, Ph.D.

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., MUSIL, F.: Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2003, ISBN 80-7204-282-3

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

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

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

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

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

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

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

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Bakalářská práce bude obsahovat:

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

Vypracovaná bakalářská práce bude odevzdána v jednotných složkách formátu A4.

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

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

STRUKTURA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

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

Ing. Radka Kantová
Vedoucí bakalářské práce

SOUHLAS S POSKYTNUTÍM PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE
PRO STUDIJNÍ ÚČELY

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

Bc. Veronika Bočková, Smetanovo náměstí 1860, Havlíčkův Brod 580 01

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

Bytový dům v Havlíčkově Brod

studentovi

jméno: Libor Götz

datum narození: 17.01.1995

bydliště: Hamry nad Sázavou 179

který je studentem studijního oboru

Pozemní stavby

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

Zapůjčená projektová dokumentace bude využita výlučně pro studijní účely – podklad
pro vypracování vysokoškolské kvalifikační práce v akademickém roce 2018/2019

V Brně, dne 6.2.2019

podpis oprávněné osoby

razítko

ABSTRAKT

Obsahem této bakalářské práce je příprava realizace hrubé spodní stavby projektu bytového domu a řadových garáží v Havlíčkově Brodě. Práce obsahuje technickou zprávu se zaměřením na danou technologickou etapu, situaci stavby se širšími vztahy dopravních tras, výkres zařízení staveniště, schéma provádění zemních prací a betonáže, technologické předpisy pro zemní práce a monolitické základové konstrukce, pro ně jsou zpracovány kontrolní a zkušební plány, návrh strojní sestavy, harmonogram, položkový rozpočet s výkazem výměr, bezpečnost a ochrana zdraví při práci.

KLÍČOVÁ SLOVA

Bytový dům, hrubá spodní stavba, zemní práce, monolitický železobeton, technologický předpis, kontrolní a zkušební plán, dopravní vztahy, zařízení staveniště, časový harmonogram, položkový rozpočet, strojní sestava, zabezpečení stavby, kamera, detektor, ústředna

ABSTRACT

The content of this Bachelor thesis is preparation of realization of gross substructure of apartment house and row garages project in Havlíčkův Brod. The thesis includes a technical report focused on the given technological stage, construction situation with wider relations of the transport routes, technical drawing of the construction site equipment, scheme of earthworks and concreting, and technological regulations for earthworks and monolithic foundation structures. For these regulations, the control and test plans, machine set proposal, schedule, itemized budget with a bill of quantities, and safety and health protection at work are prepared.

KEYWORDS

Residential building, gross substructure, earthworks, monolithic reinforced concrete, technological regulation, inspection and test plan, traffic relations, construction site equipment, time schedule, itemized budget, machine set, construction site security, camera, detector, switchboard

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

Libor Götz *Technologická etapa spodní stavby bytového domu v Havlíčkově Brodě*.
Brno, 2018. 182 s., 81 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně,
Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce
Ing. Radka Kantová

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

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

V Brně dne 19. 12. 2018

Libor Götz
autor práce

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

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

V Brně dne 19. 12. 2018

Libor Götz
autor práce

PODĚKOVÁNÍ

Velké díky patří mé vedoucí práce paní Ing. Radce Kantové za odborné rady, vedení, připomínky, ochotu a podnětné návrhy k práci. Dále bych rád poděkoval všem vyučujícím, kteří mě provedli bakalářským studiem a předali mi cenné informace.

Poděkování patří také Bc. Veronice Bočkové, za zapůjčení projektové dokumentace.

V neposlední řadě bych rád poděkoval celé své rodině a přátelům za podporu nejen při zpracování této práce, ale i během celého bakalářského studia. Zvláštní poděkování patří mému otci, který mi dal cenné rady při řešení zabezpečení staveniště.

OBSAH

ÚVOD.....	16
1. Technická zpráva se zaměřením na danou technologickou etapu	18
1.1 Základní identifikační údaje o stavbě.....	18
1.1.1 Základní údaje o stavbě.....	18
1.1.2 Základní charakteristika stavby a účel užívání	18
1.2 Členění stavby	19
1.3 Stavebně architektonické řešení stavby	20
1.3.1 Charakteristika	20
1.3.2 Urbanistické a architektonické řešení stavby	21
1.3.3 Charakteristika stavebních objektů.....	23
1.4 Situace stavby	25
1.4.1 Zhodnocení staveniště	25
1.4.2 Průzkumy a měření	26
1.4.3 Vliv stavby na okolní stavby a ochrana okolí.....	26
1.4.4 Napojení stavby na dopravní a technickou infrastrukturu	27
2. Situace stavby se širšími vztahy dopravních tras	29
2.1 Identifikační údaje stavby	29
2.2 Umístění stavby.....	29
2.3 Dopravní trasy.....	32
2.3.1 Doprava zeminy a ornice na skládku – Trasa A.....	32
2.3.2 Doprava kulatiny ze stavby a řeziva na stavbu – Trasa B.....	36
2.3.3 Doprava šterku na stavbu – Trasa C.....	41
2.3.4 Doprava výztuže na stavbu – Trasa D	48
2.3.5 Doprava betonu a autočerpadla na stavbu – Trasa E	50
2.3.6 Doprava věžového jeřábu na stavbu – Trasa F.....	53
3. Technická zpráva zařízení staveniště	61
3.1 Informace o stavba.....	61
3.2 Informace o staveništi.....	61
3.3 Mimostaveništní doprava	62
3.4 Vnitrostaveništní doprava.....	62
3.4.1 Horizontální.....	62
3.4.2 Vertikální	62

3.5	Staveništní přípojky.....	63
3.5.1	Vodovod	63
3.5.2	Kanalizace.....	63
3.5.3	Elektrická energie.....	63
3.6	Dimenzování staveništních přípojek	64
3.6.1	Přípojka elektrické energie.....	64
3.6.2	Vodovodní přípojka	65
3.6.3	Požární bezpečnost	66
3.7	Sociální a hygienické zařízení staveniště.....	67
3.7.1	Šatna TOI TOI BK1	67
3.7.2	Buňka stavbyvedoucího TOI TOI BK2	68
3.7.3	Hygienická buňka TOI TOI SK1	69
3.7.4	Vrátnice TOI TOI vrátnice	70
3.8	Provozní zařízení staveniště.....	71
3.8.1	Sklad TOI TOI Skladový kontejner LK1.....	71
3.8.2	Mobilní oplocení TOI TOI	72
3.8.3	Kontejnery na odpad.....	72
3.8.4	Staveništní rozdělovač PER - ST 40A (Modul)	73
3.9	Výrobní zařízení staveniště	73
3.10	Značení a ochrana staveniště.....	74
4.	Technologický předpis pro zemní práce	76
4.1	Informace o stavbě	76
4.2	Obecné informace o procesu	76
4.3	Převzetí staveniště	77
4.4	Materiál.....	77
4.4.1	Výkaz výměr	78
4.5	Doprava a skladování	80
4.5.1	Primární doprava.....	80
4.5.2	Sekundární doprava	82
4.5.3	Skladování	82
4.6	Pracovní podmínky.....	83
4.6.1	Pracovní podmínky obecné.....	83
4.6.2	Pracovní podmínky pro zemní práce.....	84
4.7	Pracovní postup	85
4.7.1	Příprava zařízení staveniště.....	85
4.7.2	Příprava mobilního oplocení staveniště.....	85

4.7.3	Vyznačení a vytyčení zemních prací.....	86
4.7.4	Zemní práce.....	88
4.8	Personální obsazení	90
4.8.1	Obecné informace.....	90
4.8.2	Personální obsazení pro zemní práce	90
4.9	Strojní sestava	91
4.9.1	Stroje	91
4.9.2	Nářadí.....	91
4.9.3	Pomůcky BOZP	91
4.10	Kontrola kvality	92
4.11	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci	93
4.12	Ekologie.....	94
4.12.1	Odpady	94
4.12.2	Druhy odpadu na staveništi	95
5.	Technologický předpis pro monolitické základové konstrukce	97
5.1	Informace o stavbě	97
5.2	Obecné informace o procesu	97
5.3	Převzetí pracoviště.....	98
5.4	Připravenost staveniště.....	98
5.5	Materiál.....	99
5.5.1	Výkaz výměr	99
5.6	Doprava a skladování	101
5.6.1	Primární doprava.....	101
5.6.2	Sekundární doprava	102
5.6.3	Skladování	102
5.7	Pracovní podmínky.....	103
5.7.1	Pracovní podmínky obecné.....	103
5.7.2	Pracovní podmínky pro monolitické základové konstrukce.....	104
5.8	Pracovní postup	105
5.8.1	Osazení zemnicího pásu BD 1.S.....	105
5.8.2	Osazení ZTI tvarovek BD 1.S.....	105
5.8.3	Betonáž podkladního betonu základové desky BD 1.S	105
5.8.4	Ochrana čerstvého podkladního betonu základové desky BD 1.S.....	106
5.8.5	Bednění základové desky BD 1.S.....	106
5.8.6	Armování základové desky BD 1.S.....	107
5.8.7	Betonáž základové desky BD 1.S.....	107

5.8.8	Ochrana čerstvého betonu základové desky BD 1.S	108
5.8.9	Betonáž základových pasů ŘG.....	108
5.8.10	Ochrana čerstvého betonu základový pasů ŘG.....	109
5.8.11	Bednění základové desky ŘG.....	109
5.8.12	Armování základové desky ŘG	110
5.8.13	Betonáž základové desky ŘG.....	110
5.8.14	Ochrana čerstvého betonu základové desky ŘG.....	111
5.9	Personální obsazení	112
5.9.1	Obecné informace.....	112
5.9.2	Personální obsazení pro monolitické základové konstrukce	112
5.10	Strojní sestava	113
5.10.1	Stroje	113
5.10.2	Nářadí.....	113
5.10.3	Pomůcky BOZP	114
5.11	Kontrola kvality	115
5.12	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci	116
5.13	Ekologie.....	117
5.13.1	Odpady	117
5.13.2	Druhy odpadů na staveništi	118
6.	Návrh strojní sestavy pro zemní práce a monolitické základové konstrukce	120
6.1	Výpočet potřeby strojů	120
6.1.1	Výpočet potřeby rypadlo-nakladače (skrývka ornice)	120
6.1.2	Výpočet potřeby nákladních aut (skrývka ornice).....	121
6.1.3	Výpočet potřeby rypadlo-nakladače (zemina BD)	122
6.1.4	Výpočet potřeby nákladních aut (zemina BD).....	123
6.1.5	Výpočet potřeby rypadlo-nakladače (zemina ŘG deska)	124
6.1.6	Výpočet potřeby nákladních aut (zemina ŘG deska)	125
6.1.7	Výpočet potřeby rypadlo-nakladače (zemina ŘG pasy)	126
6.1.8	Výpočet potřeby nákladních aut (zemina ŘG pasy)	127
6.1.9	Výpočet potřeby autočerpadla (základová deska BD)	128
6.1.10	Pracovní četa.....	128
6.1.11	Výpočet potřeby autodomíchávačů.....	128
6.2	Stroje	129
6.2.1	Třístranný sklápěč Tatra T 158-8P6R33.341 6×6.2.....	129
6.2.2	Rypadlo-nakladač JCB 4CX Eco Super Sitemaster	130
6.2.3	Autočerpadlo Putzmeister BSF 28-4.16H.....	132

6.2.4	Mobilní míchač Liebherr na podvozku Tatra Phoenix 6x6 T158-8P6R33.345...	134
6.2.5	Vyvážeč a přepravník dřeva Tatra T 158-8P5R33.451 6x6.....	135
6.2.6	Valníkem s rukou HR Palfinger Tatra PHOENIX 6x6.2.....	136
6.2.7	Nosič kontejnerů s hákovým nakladačem Tatra T158-8P6R33.391 6x6.....	137
6.2.8	Věžový jeřáb Liebherr 81 K.1.....	138
6.2.9	Smykem řízený nakladač Bobcat S100.....	139
6.3	Nářadí.....	140
6.3.1	Příkopový válec AMMANN ARR 1585.....	140
6.3.2	Vibrační pěch Weber MT - SRV 620.....	140
6.3.3	Totální stanice TOPCON ES-105.....	140
6.3.4	Rotační laser Hilti PR 300-HV2S.....	141
6.3.5	Invertor svářecí TC-IW 100 Einhell Classic.....	141
6.3.6	Vrtací kladivo Makita HR2470.....	141
6.3.7	Úhlová bruska Makita GA4530R.....	142
6.3.8	Okružní pila Makita HS7611J.....	142
6.3.9	Aku šroubovák Makita DF330DWE.....	142
6.3.10	Ponorný vibrátor Husqvarna AME 600 SET.....	143
6.3.11	Vibrační lišta Husqvarna Atlas Copco BV 30.....	143
6.3.12	Montážní čtyřhák řetězový.....	143
6.3.13	Vysokotlaký čistič KÄRCHER K 5 COMPACT.....	144
7.	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci.....	146
7.1.1	Základní informace a legislativa BOZP.....	146
7.2	Požadavky na zařízení staveniště.....	148
7.2.1	Obecné požadavky.....	148
7.2.2	Požadavky na přístupové cesty.....	149
7.2.3	Požadavky na skladování a manipulaci s materiálem.....	150
7.3	Bezpečnost a ochrana při použití strojních mechanismů.....	151
7.3.1	Zemní práce – rypadlo-nakladač.....	151
7.3.2	Zemní práce – nákladní automobil.....	152
7.3.3	Zemní práce – příkopový válec a vibrační pěch.....	153
7.3.4	Základové práce – nákladní automobil, mobilní míchač a autočerpadlo.....	154
7.4	Bezpečnost a ochrana při práci s nářadím.....	155
7.4.1	Ruční nářadí.....	155
7.4.2	Elektrické nářadí.....	156
7.4.3	Motorové nářadí.....	157
7.5	Bednicí a betonářské práce.....	158

7.6	Práce s výztuží, montáž, svařování.....	159
7.7	Požární bezpečnost	159
8.	Variantní řešení zabezpečení prostoru staveniště s ekonomickým posouzením	161
8.1	Odůvodnění výběru práce.....	161
8.2	Cíle tématu	161
8.3	Nulová varianta	162
8.4	Základní varianta	163
8.4.1	Detektory	163
8.4.2	Ústředna.....	164
8.4.3	Ovládací prvky	165
8.5	Plná varianta	166
8.5.1	Vnitřní detektory	166
8.5.2	Detektory	167
8.5.3	Detektory vnější	169
8.5.4	Kamery	170
8.5.5	Ústředna.....	172
8.5.6	Ovládací prvky	173
8.6	Ekonomické zhodnocení	174
8.6.1	Nulová varianta	174
8.6.2	Základní varianta	174
8.6.3	Plná varianta.....	175
	ZÁVĚR	176
	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	177
	SEZNAM OBRÁZKŮ	179
	SEZNAM TABULEK	182
	SEZNAM PŘÍLOH.....	182

ÚVOD

Tématem bakalářské práce je zpracování technologické etapy výstavby spodní hrubé stavby bytového domu v Havlíčkově Brodě s řadovými garážemi.

Bytový dům má tři nadzemní a jedno podzemní podlaží. Řadové garáže jsou jednopodlažním objektem. Etapa hrubé spodní stavby bude končit odbedněním schodiště z 1.S do 1.NP v bytovém domě a položením vodorovné hydroizolace na základovou desku v řadových garážích.

V rámci této bakalářské práce se budu snažit zpracovat průběh výstavby co nejefektivnějším způsobem. Budu řešit zejména dopravu strojní sestavy na staveniště, dále technologický předpis pro zemní práce a monolitické základové konstrukce, položkový rozpočet, harmonogram, kontrolní a zkušební plán.

Specifickou částí mojí práce je návrh zabezpečení staveniště, se kterým jsem se zúčastnil mezinárodního kola SVOČ. Práce je zaměřena na zajištění prostoru zařízení staveniště zvolené investiční akce bytového domu v Havlíčkově Brodě. Předkládá systémový návrh pro možné úrovně zabezpečení prostoru proti vniku cizích osob a zajištění ochrany zhotovených konstrukcí i skladových zásob materiálů určených pro výstavbu. Posuzovány jsou tři úrovně zabezpečení s popisem a umístěním zvolených bezpečnostních prvků. Pro ekonomické posouzení bude stanovena jejich dílčí cena a celková cena systému zabezpečení pro danou úroveň zabezpečení. Výsledkem je definování podílu těchto cen na vedlejších rozpočtových nákladech.

Pro vypracování své bakalářské práce budu používat programy AutoCAD, BUILDPOWER S, CONTEC a Microsoft Office.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

1. TECHNICKÁ ZPRÁVA SE ZAMĚŘENÍM NA DANOU TECHNOLOGICKOU ETAPU

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

LIBOR GÖTZ

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2019

1. Technická zpráva se zaměřením na danou technologickou etapu

1.1 Základní identifikační údaje o stavbě

1.1.1 Základní údaje o stavbě

Název stavby:	Bytový dům v Havlíčkově Brodě
Místo stavby:	Rozkošská, 580 01 Havlíčkův Brod
Kraj:	Kraj Vysočina
Parcely číslo:	659/39, 659/1
Katastrální území:	Havlíčkův Brod
Katastrální úřad:	Katastrální úřad pro Vysočinu, Katastrální pracoviště Havlíčkův Brod
Charakter stavby:	novostavba
Účel:	bytový

1.1.2 Základní charakteristika stavby a účel užívání

Novostavba BD (bytového domu) bude obsahovat celkem 11 bytových jednotek s kapacitou 30 osob. ŘG (Řadové garáže) se budou skládat z 11 garáží pro osobní auta a jedné garáže pro motocykly.

Objekty se nachází v rozrůstající se části Havlíčkova Brodu-Rozkoš na pozemku, který byl doposud používán jako jiná plocha. Parcela je nezastavěná a podle územního plánu je v oblasti označené jako BI – plocha pro bydlení – bydlení v bytových domech.

Půdorysný tvar BD je obdélníkový s výstupkem. BD má tři nadzemní a jedno podzemní podlaží. ŘG mají jedno nadzemní podlaží.

1.3 Stavebně architektonické řešení stavby

1.3.1 Charakteristika

Obestavěný prostor: 4 252,83 m³

BD: 3 252,17 m³

ŘG: 1 000,66 m³

Zastavěná plocha: 1 092,00 m²

Užitná plocha: 1 332,36 m²

BD: 1 067,18 m²

ŘG: 265,18 m²

Počet nadzemních podlaží:

BD: 3

ŘG: 1

Počet podzemních podlaží:

BD: 1

ŘG: 0

Celková výška budovy:

BD: 9,680 m

ŘG: 3,335 m

Konstrukční výška:

BD: 3,000 m

ŘG: 2,970 m

1. Technická zpráva se zaměřením na danou technologickou etapu

1.3.2 Urbanistické a architektonické řešení stavby

Pozemek se nachází v Havlíčkově Brodě. Zájmová oblast není omezená regulačním plánem. Podle platného územního plánu spadá pozemek do oblasti BI – plocha pro bydlení – bydlení v bytových domech. Objekt nenaruší svým vzhledem danou lokalitu. Navrhované objekty budou umístěny 6,39 m od místní komunikace a budou dodrženy minimální odstupové vzdálenosti od sousedních objektů.

BD bude tvořen 11 bytovými jednotkami. Plánují se tři nadzemní a jedno podzemní podlaží. Jeho tvar je obdélníkový s výstupkem. Z jihovýchodní strany se vstupuje jak na pozemek, tak i do BD. Objekt bude zastřešen plochou střechou. Půdorysné rozměry objektu jsou 23,55 m × 12,85 m. Výška BD bude 9,68 m.

Základová deska bude zhotovena jako železobetonový monolit s tloušťkou 400 mm. Bude použit beton třídy C 25/30 a výztuž B500B. Pod základovou deskou bude provedena podkladní vrstva z prostého betonu C 16/20. V nepodsklepené části se pod obvodovými stěnami provede zesílení základové desky do nezámrazné hloubky.

Obvodové stěny budou tvořeny z keramických tvárnic Porotherm 30 Profi Dryfix o tloušťce 300 mm na zdicí pěnu Porotherm Dryfix System, které bude doplněné o fasádní tepelnou izolací Isover TF PROFI tloušťky 140 mm. Suterénní obvodové stěny budou zhotoveny jako železobetonový monolit s tloušťkou 300 mm. Beton bude třídy C 25/30 a výztuž z oceli B500B. Stěny budou doplněné tepelnou izolací pro spodní stavbu Styrodur 2 800C tloušťky 140 mm.

Vnitřní nosné stěny budou tvořeny z keramických tvárnic Porotherm 24 Profi Dryfix o tloušťce 240 mm na zdicí maltu Porotherm Dryfix System. Mezi jednotlivými byty budou stěny vyzděny akustickými cihelnými bloky Porotherm 25 AKU SYM o tloušťce 250 mm na zdicí maltu M10.

1. Technická zpráva se zaměřením na danou technologickou etapu

Jako vnitřní nenosné zdivo budou použity keramické tvárnice Porotherm 14 Profi Dryfix tloušťky 140 mm, Porotherm 11,5 AKU tloušťky 115 mm a Porotherm 8 Profi Dryfix o tloušťce 80 mm.

Zpevněné plochy kolem objektu budou z betonových dlaždic. BD bude mít bílou, šedou a zelenou fasádu.

ŘG budou tvořeny 11 garážemi pro osobní automobil a 1 garáží pro motocykly. Prostor bude zastřešen plochou střechou. Obvodové a vnitřní nosné stěny budou tvořeny z keramických tvárnic Porotherm 30 Profi Dryfix o tloušťce 300 mm. Jednotlivé garáže budou mezi sebou odděleny příčkovými tvárnicemi Porotherm 14 Profi Dryfix tloušťky 140 mm. Základové pasy budou široké 400 mm a zhotoveny z prostého betonu C 16/20. Základová deska bude provedena jako železobetonový monolit z betonu C 25/30 a výztuž B500B s tloušťkou 150 mm. Pod základovou deskou se bude nacházet podkladní vrstva prostého betonu C 16/20 s tloušťkou 100 mm.

1. Technická zpráva se zaměřením na danou technologickou etapu

1.3.3 Charakteristika stavebních objektů

SO 01 Bytový dům

BD bude tvořen 11 bytovými jednotkami. BD bude mít tři nadzemní a jedno podzemní podlaží. Jeho tvar je obdélníkový s výstupkem. Přístup do bytového domu je z jihovýchodní strany. Objekt bude zastřešen plochou střechou. Půdorysné rozměry objektu jsou 23,55 m × 12,85 m. Výška bytového domu bude 9,68 m. Stavba umožní bezbariérové užívání. Objekt bude situován do nezastavěné plochy nedaleko Psychiatrické nemocnice v Havlíčkově Brodě. K objektu jsou navázány ostatní stavební objekty.

Plocha: 278,135 m²

SO 02 Řadové garáže

ŘG budou tvořeny 11 garážemi pro osobní automobil a 1 garáží pro motocykly. Prostor bude zastřešen plochou střechou. Výška objektu bude 3,335 m.

Plocha: 308,079 m²

SO 03 Parkoviště

Parkoviště se bude skládat z 8 kolmých parkovacích míst. Povrch bude tvořen asfaltovými vrstvami.

Plocha: 101,425 m²

SO 04 Dětské hřiště

Dětské hřiště bude vybaveno houpačkou, skluzavkou a prolézačkou. Povrch hřiště bude z protipádovového povrchu na asfaltových vrstvách.

Plocha: 153,927 m²

1. Technická zpráva se zaměřením na danou technologickou etapu

SO 05 Přístřešek pro uložení komunálního odpadu

Přístřešek zajistí krytí pro 6 popelnic. Povrchová úprava bude tvořena asfaltovými vrstvami.

Plocha: 5,251 m²

SO 06 Zpevněné plochy pojízdné

Pojízdné plochy budou tvořeny asfaltovými vrstvami. Součástí SO bude i dopravní značení. Nově vybudovaná komunikace bude napojena na ulici Havlíčkova. Objekt nijak neovlivní dopravní infrastrukturu v okolí.

Plocha: 412,712 m²

SO 07 Zpevněné plochy pochozí

Pochozí plochy budou tvořeny asfaltovými vrstvami.

Plocha: 135,613 m²

SO 08 Zatavněné plochy

Zatavněná plocha bude osázena vhodnou vegetací, zarovnána do příslušné výšky a oseta trávou podle projektové dokumentace (PD).

Plocha: 1 101,424 m²

1.4 Situace stavby

1.4.1 Zhodnocení staveniště

Objekt se nachází na parcelách číslo 659/39 a 659/1, které spadají pod Katastrální úřad pro Vysočinu, Katastrální pracoviště Havlíčkův Brod. Parcely jsou ve vlastnictví města Havlíčkův Brod, které bude taktéž vlastníkem BD.

Na stavební parcele se nachází zatravněná plocha, která se před vlastní realizací musí odstranit. Staveništní komunikace bude jednosměrná, s vjezdem z ulice Rozkošská a výjezdem na ulici Havlíčkovu. Výstavba dočasného vjezdu si vyžádá pokácení dvou stromů. Stromy rostou v souběhu s ulicí Rozkošská a na pozemku se nenachází. Pozemek se nachází ve výšce 430–435 m.n.m a je svažité směrem na jih.

Na stavební parcele se nenacházejí žádné vzrostlé dřeviny, pouze na sousední parcele bude třeba pokácet dva stromy pro provizorní vjezd na stavbu. Pod stavební parcelou nejsou vedeny žádné inženýrské sítě. Budou zřízeny nové přípojky na síť veřejné elektrické energie, sdělovacího kabelu, vodovodu, nízkotlakého rozvodu plynu a na veřejnou kanalizační stoku. Veřejné sítě technické infrastruktury se nachází pod místní komunikací, na které se objekt napojí.

Vjezd na staveniště bude zřízen z ulice Rozkošská a výjezd na ulici Havlíčkova, komunikace mají dostatečné poloměry pro nákladní automobily a velké stavební stroje. Všechna vykopaná zemina a ornice bude odvezena na skládku.

1. Technická zpráva se zaměřením na danou technologickou etapu

1.4.2 Průzkumy a měření

Na pozemku nebyl proveden geologický ani radonový průzkum. Při návrhu se vycházelo ze zkušeností a poznatků získaných z okolních staveb. Zdrojem dalších informací jsou geologické a radonové mapy.

Podle okolních inženýrsko-geologických průzkumných vrtů by se na staveništi měla nacházet vrstva hlinito-písčité F3 až hlíny se střední plasticitou F5 s celkovou mocností od 3,2 m do 4,5 m. Pod ní se nachází vrstva písků s příměsí jemnozrnné zeminy G-F až písky hlinité SM, které dosahují hloubky až 8 m.

Hladina podzemní vody by se měla nacházet v hloubce 6–7 m pod povrchem.

Podle radonové mapy se pozemek nachází v oblasti středního radonového indexu pozemku. Vzhledem k těmto okolnostem bude provedena celistvá a spojitá protiradonová izolace.

1.4.3 Vliv stavby na okolní stavby a ochrana okolí

Při výstavbě je potřeba co nejvíce eliminovat působení negativních vlivů na životní prostředí, jako jsou:

- eliminace vzniku exhalací ze strojů, které znečišťují ovzduší, kromě jejich aktivní pracovní doby;
- eliminace nadměrné prašnosti, například při zemních pracích, kropením, nebo při přepravě sypkých materiálů zaplachtováním
- správný postup při nakládání s odpady;
- eliminace kontaminace půdy a vody ropnými produkty, která bude zajištěna pravidelnou kontrolou činnosti strojů
- dodržovat zákaz kouření u činností s rizikem požáru;
- pravidelné čištění přilehlé komunikace a vozidel před výjezdem ze stavby.

1. Technická zpráva se zaměřením na danou technologickou etapu

1.4.4 Napojení stavby na dopravní a technickou infrastrukturu

Vjezd a výjezd na pozemek bude z ulice Havlíčkova na východní straně pozemku. Komunikace má dostatečné parametry pro předpokládanou intenzitu dopravy.

Pro potřebu realizace stavby bude vybudován vjezd na staveniště ze severní strany parcely, z ulice Rozkošská. Výjezd z východní strany na ulici Havlíčkovu realizován ve stopě budoucí přístupové komunikace na pozemek. Komunikace mají dostatečné poloměry pro nákladní automobily a velké stavební stroje. Jak vjezd, tak i výjezd, bude opatřeny vrátnicí.

Na ulici Rozkošská budou umístěny v obou směrech značky *Zákaz stání* a *Pozor! Výjezd a vjezd vozidel stavby*. Ty budou osazeny ve vzdálenosti 50 m od vjezdu na stavbu. Za vjezdem na stavbu bude ve vzdálenosti 50 m osazena značka *Konec všech zákazů*.

U vjezdu budou umístěny značky *Nepovolaným vstup zakázán!*, *Zákaz kouření a manipulace s plamenem*, *Zákaz vjezdu všech vozidel*, s dodatkovou tabulí *Mimo vozidel stavby*, *Pozor staveniště*, *Vstup jen v ochranné přilbě*, *Vstup jen v reflexní vestě*, *Prostor je sledován kamerovým systémem se záznamem*, *Nejvyšší povolená rychlost 10 km/h* a *Jednosměrný provoz*.

Na ulici Havlíčkova budou umístěny v obou směrech značky *Zákaz stání* a *Pozor! Výjezd a vjezd vozidel stavby*. Ty budou osazeny ve vzdálenosti 30 m od vjezdu na stavbu, respektive za křižovatkou ulic Rozkošská a Havlíčkova. Za vjezdem na stavbu bude ve vzdálenosti 50 m osazena značka *Konec všech zákazů*.

U výjezdu bude ve směru ze staveniště osazena značka *Stůj, dej přednost v jízdě* a z opačného směru bude osazena značka *Zákaz vjezdu všech vozidel*.

Přípojky elektrické energie a vody budou realizovány pro zařízení staveniště a samotnou výstavbu.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

2. SITUACE STAVBY SE ŠIRŠÍMI VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

LIBOR GÖTZ

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2019

2. Situace stavby se širšími vztahy dopravních tras

Situace stavby se širšími vztahy dopravních tras řeší dopravu strojů a materiálu na stavenišť.

2.1 Identifikační údaje stavby

Název stavby:	Bytový dům v Havlíčkově Brodě
Místo stavby:	Rozkošská, 580 01 Havlíčkův Brod
Kraj:	Kraj Vysočina
Parcely číslo:	659/39, 659/1
Katastrální území:	Havlíčkův Brod
Katastrální úřad:	Katastrální úřad pro Vysočinu, Katastrální pracoviště Havlíčkův Brod

2.2 Umístění stavby

Místo stavby se nachází v Kraji Vysočina v okrese Havlíčkův Brod, ve městě Havlíčkův Brod. Vjezd na stavbu bude umožněn z ulice Rozkošská a to pomocí dočasného vjezdu. Výjezd ze stavby bude na ulici Havlíčkova ve stopě budoucí přístupové komunikace. Z důvodu výstavby bude v okolí stavby omezen provoz.

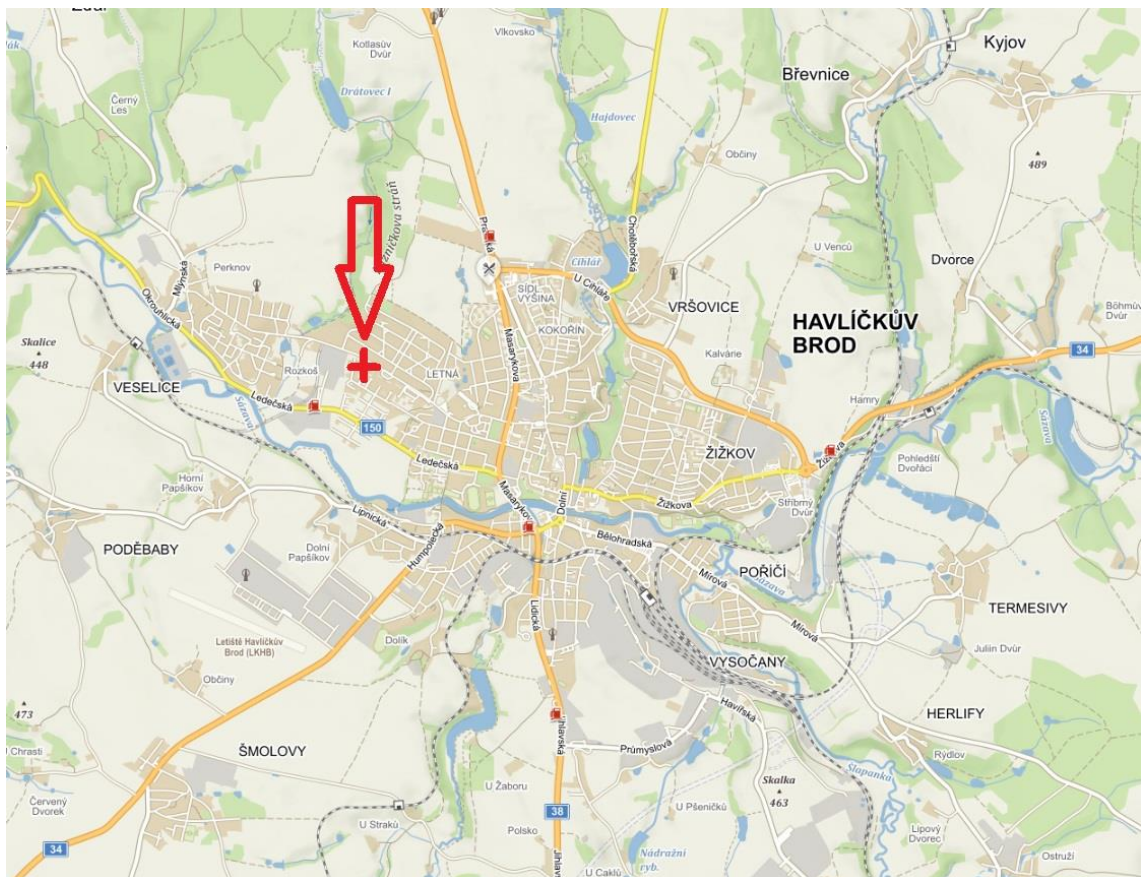


Obrázek 2 – Mapa krajů ČR umístění stavby [10]

2. Situace stavby se širšími vztahy dopravních tras

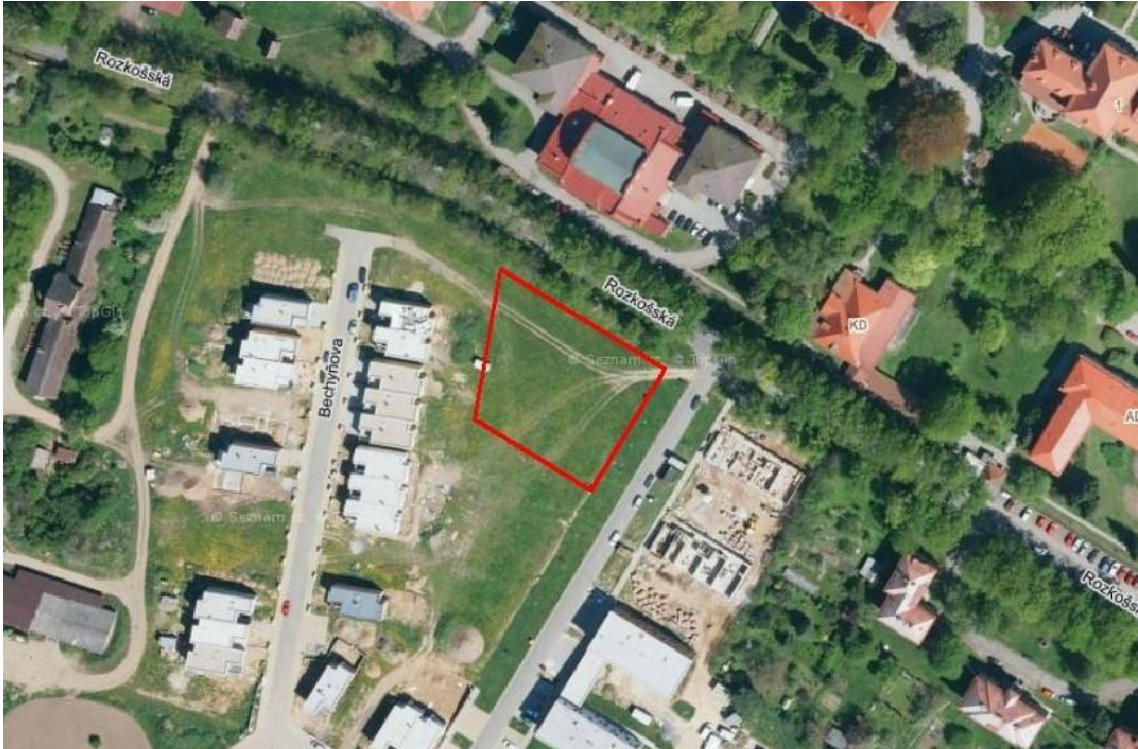


Obrázek 3 – Mapa Kraje Vysočina [11]



Obrázek 4 – Mapa Havlíčkova Brodu [12]

2. Situace stavby se širšími vztahy dopravních tras

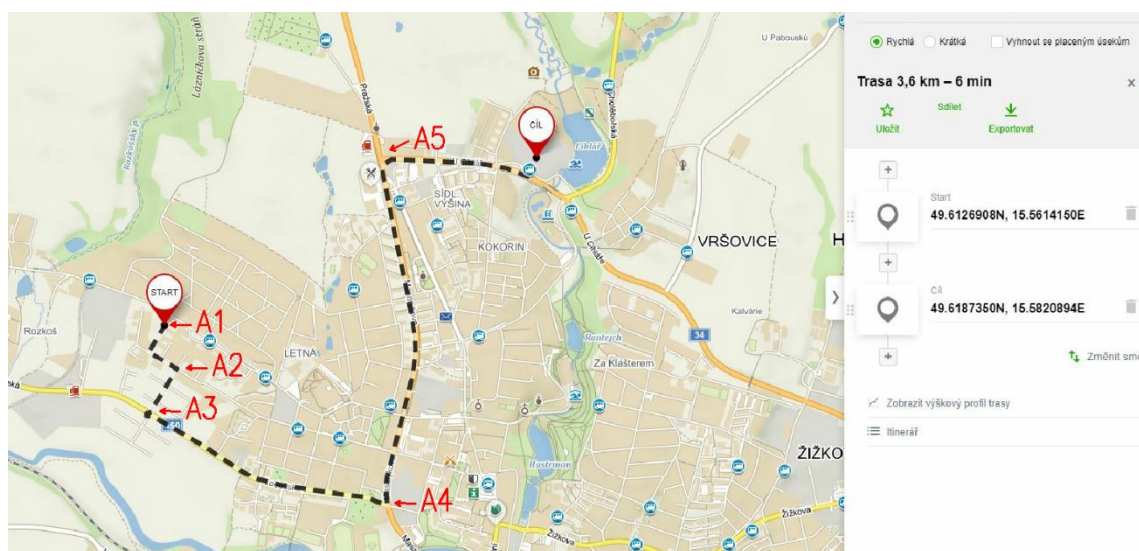


Obrázek 5 – Umístění stavby [12]

2.3 Dopravní trasy

2.3.1 Doprava zeminy a ornice na skládku – Trasa A

Zemina, která bude vytěžena, se bude odvážet do areálu Technických služeb Havlíčkova Brodu. Areál se nachází v severovýchodní části Havlíčkova Brodu na ulici Reynkova 2886. Většina trasy je vedena po silnicích I.třídy, I/38 a I/34, menší část po silnici II.třídy II/150 a zbytek trasy je veden po místních komunikacích.



Obrázek 6 – Trasa A [12]

Délka trasy: 3,6 km

Doba cesty: 15 min na skládku
8 min ze skládky

Tatra T 158:	Minimální poloměr otáčení	$R = 17,5 \text{ m}$
	Maximální hmotnost	$m = 30 \text{ t}$
Kritická místa:	A1 – Odbočení na ulici Bechyňova	$R = 20 \text{ m}$
	A2 – Odbočení na ulici Králíčková	$R = 20 \text{ m}$
	A3 – Kruhový objezd ulice Ledečská	$R = 18 \text{ m}$
	A4 – Odbočení na ulici Ledečská	$R = 18 \text{ m}$
	A5 – Odbočení na ulici Masarykova	$R = 24 \text{ m}$

2. Situace stavby se širšími vztahy dopravních tras

Kritické místo A1

Levé odbočení ve směru ze staveniště, z ulice Havlíčkova na ulici Bechyňova.



Obrázek 7 – Kritické místo A1 směr ze staveniště [12]

Kritické místo A2

Pravé odbočení ve směru ze staveniště, z ulice Bechyňova na ulici Králíčková.



Obrázek 8 – Kritické místo A2 směr ze staveniště [12]

2. Situace stavby se širšími vztahy dopravních tras

Kritické místo A3

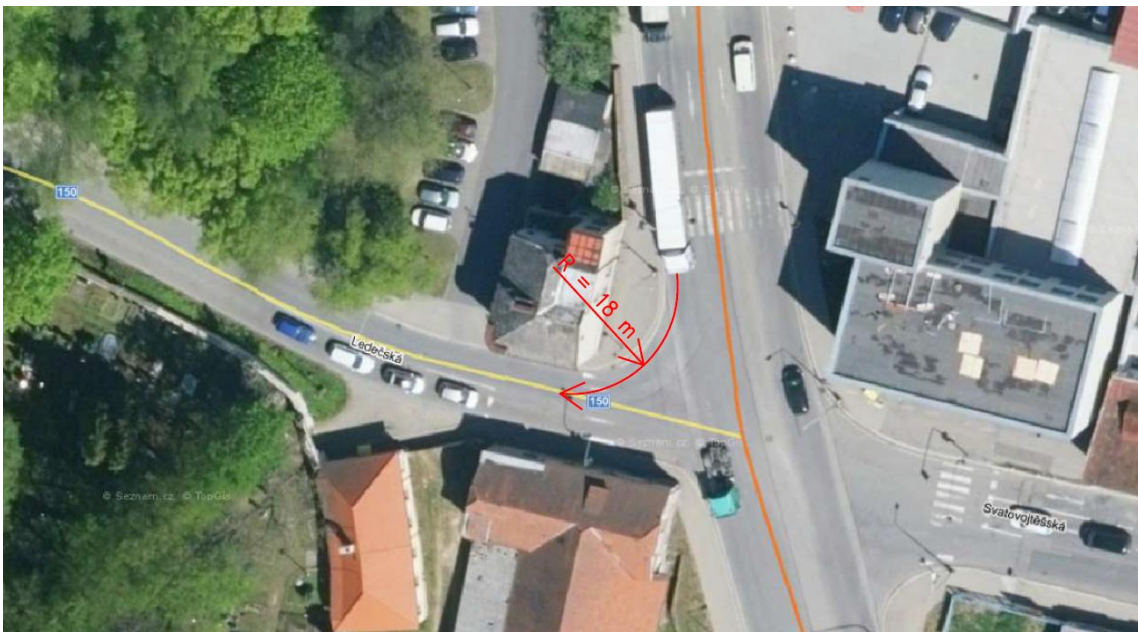
Průjezd kruhovým objezdem ve směru ze staveniště, z ulice Králíčkova na ulici Ledečská.



Obrázek 9 – Kritické místo A3 směr ze staveniště [12]

Kritické místo A4

Pravé odbočení ve směru na staveniště, z ulice Masarykova na ulici Ledečská.



Obrázek 10 – Kritické místo A4 směr na staveniště [12]

2. Situace stavby se širšími vztahy dopravních tras

Kritické místo A5

Levé odbočení ve směru na stavenišť, z ulice U Cihláře na ulici Masarykova.



Obrázek 11 – Kritické místo A5 směr na stavenišť [12]

Minimální poloměr odbočení na trase $R = 18 \text{ m}$

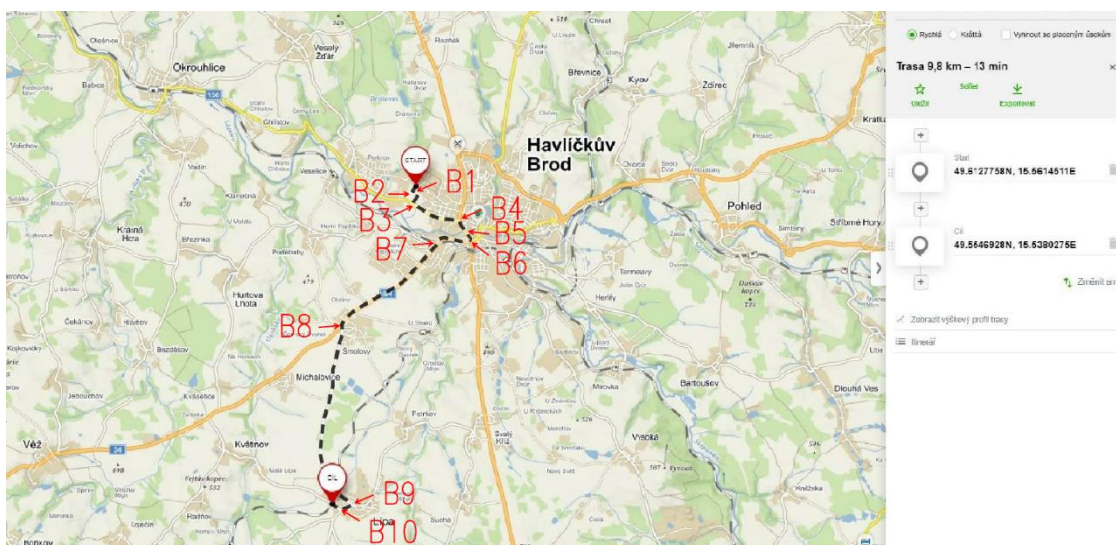
Minimální poloměr otáčení nákladního auta $R = 17,5 \text{ m}$ **VYHOVÍ**

Trasa A je pro dopravu zeminy ze staveniště **vyhovující**. Všechny poloměry zatáček, kruhového objezdu a odboček jsou větší, než poloměry nákladního automobilu. Na trase se nenachází žádné mosty.

2. Situace stavby se širšími vztahy dopravních tras

2.3.2 Doprava kulatiny ze stavby a řeziva na stavbu – Trasa B

Dva stromy, které budou pokáceny z důvodu vybudování přístupové komunikace na staveništi, budou odvezeny do firmy Lesní správa Michal Boček v Lípě. Odtud se doveze řezivo. Firma se nachází v obci Lípa, jižně od Havlíčkova Brodu. Trasa je z jedné třetiny vedena po silnicích I.třídy I/38 a I/34, další třetina připadá na silnici III.třídy III/3489 ze Šmolova do Lípy, pětina je vedena po silnici II.třídy II/150 a zbytek po místních komunikacích.



Obrázek 12 – Trasa B [12]

Délka trasy: 9,8 km

Doba cesty: 20 min

Tatra T 158: Minimální poloměr otáčení R = 17,5 m

Maximální hmotnost m = 30 t

Tatra T 158: Minimální poloměr otáčení R = 17,5 m

Maximální hmotnost m = 15,5 t

Kritická místa: B1 = A1 – Odbočení na ulici Bechyňova R = 20 m

B2 = A2 – Odbočení na ulici Králíčkova R = 20 m

B3 = A3 – Kruhový objezd ulice Leděčská R = 18 m

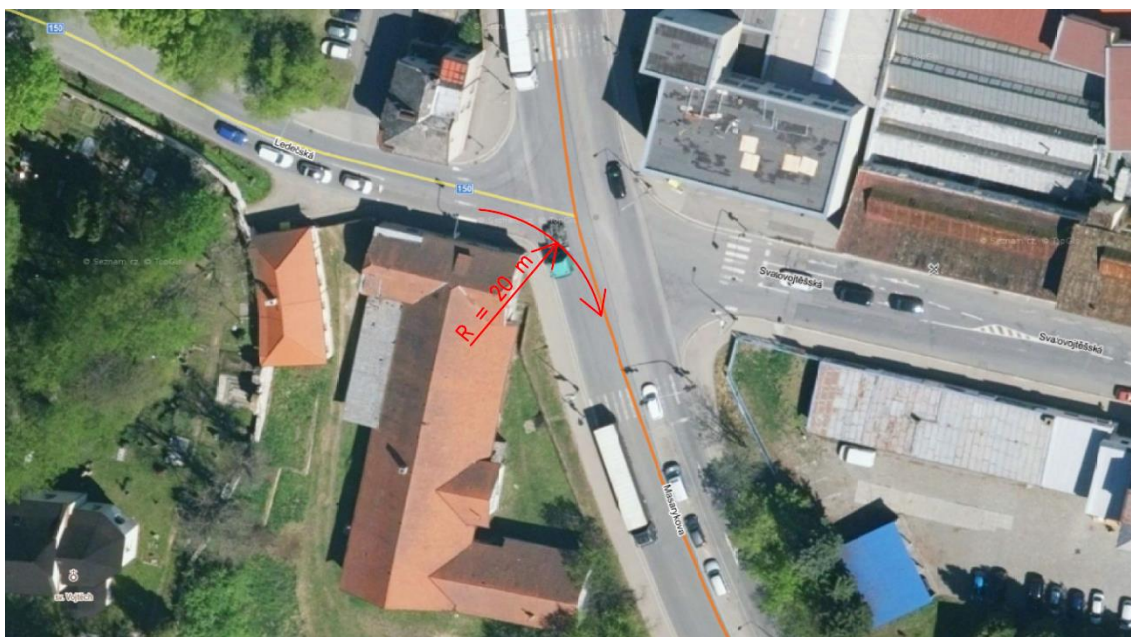
2. Situace stavby se širšími vztahy dopravních tras

B4 – Odbočení na ulici Masarykova	R = 20 m
B5 – Most přes řeku Sázavu	m = 32 t
B6 – Odbočení na ulici Humpolecká	R = 18 m
B7 – Most přes železniční trať	m = 32 t
B8 – Odbočení na silnici III/3489	R = 22 m
B9 – Odbočení za Obecním úřadem v Lípě	R = 20 m
B10 – Odbočení na silnici III/34810	R = 20 m

Kritická místa B1 – B3 byla řešena v trase A

Kritické místo B4

Pravé odbočení ve směru ze stavby, z ulice Leděčská na ulici Masarykovu.



Obrázek 13 – Kritické místo B4 směr ze stavby [12]

2. Situace stavby se širšími vztahy dopravních tras

Kritické místo B5

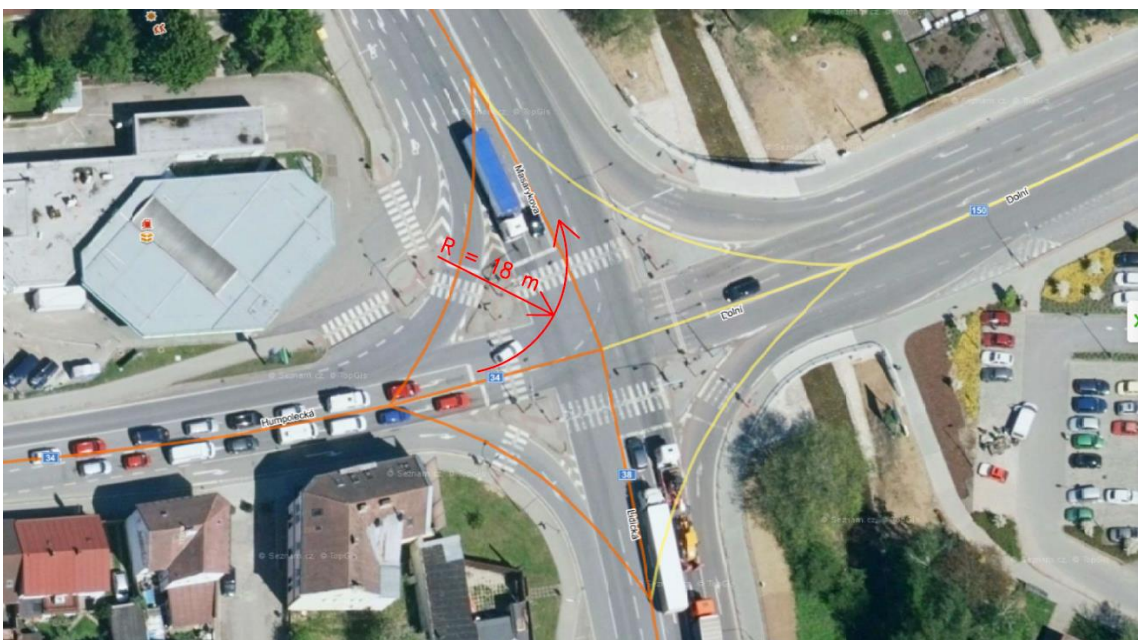
Mostní objekt č. 38-062 na ulici Masarykova přes řeku Sázavu. Normální zatížení = 32 t, výhradní zatížení = 80 t, výjimečné zatížení = 196 t.



Obrázek 14 – Kritické místo B5 [12]

Kritické místo B6

Levé odbočení ve směru na stavbu, z ulice Masarykova na ulici Humpolecká.



Obrázek 15 – Kritické místo B6 směr na stavbu [12]

2. Situace stavby se širšími vztahy dopravních tras

Kritické místo B7

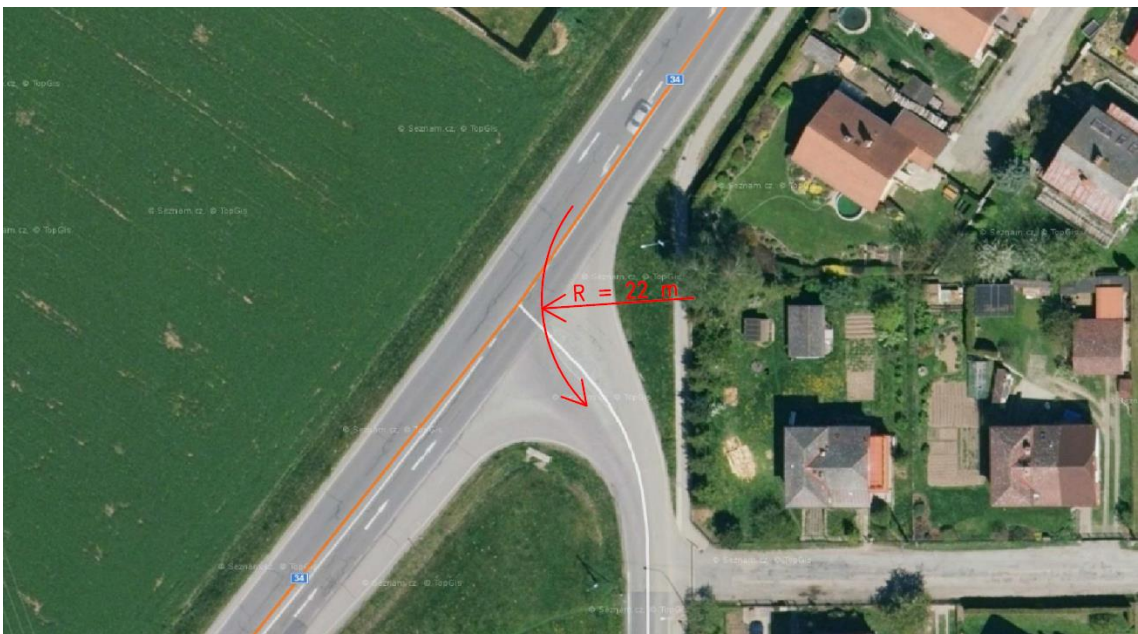
Mostní objekt č. 34-042 na ulici Humpolecká přes železniční trať č. 250.
Normální zatížení = 32 t, výhradní zatížení = 80 t, výjimečné zatížení = 196 t.



Obrázek 16 – Kritické místo B7 [12]

Kritické místo B8

Levé odbočení ve směru ze stavby, ze silnice I/34 na silnici III/3489.

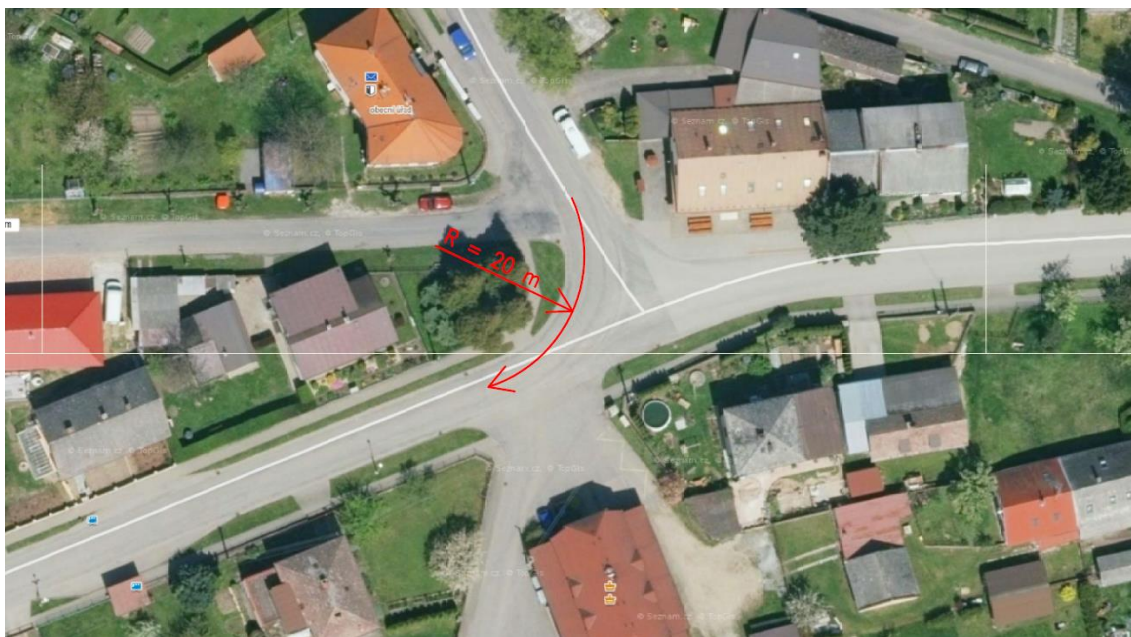


Obrázek 17 – Kritické místo B8 směr ze stavby [12]

2. Situace stavby se širšími vztahy dopravních tras

Kritické místo B9

Levé odbočení ve směru ze stavby, za obecním úřadem v obci Lípa.



Obrázek 18 – Kritické místo B9 směr ze stavby [12]

Kritické místo B10

Pravé odbočení ve směru na stavbu, ze silnice III/3489 na silnici III/34810.



Obrázek 19 – Kritické místo B10 směr na stavbu [12]

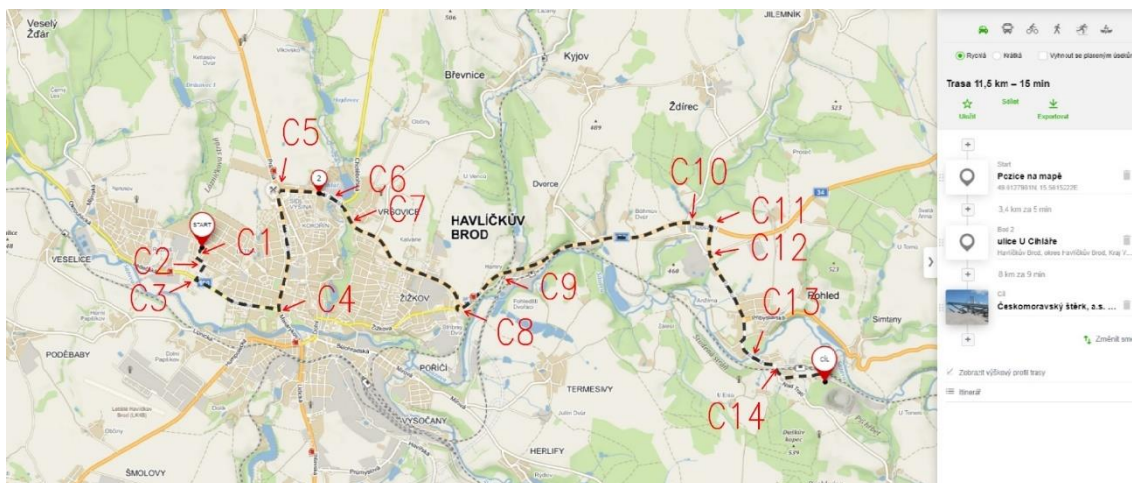
2. Situace stavby se širšími vztahy dopravních tras

Minimální poloměr odbočení na trase	R = 18 m	
Minimální poloměr otáčení nákladního auta	R = 17,5 m	VYHOVÍ
Maximální únosnost mostů	m = 32 t	
Maximální hmotnost nákladního auta	m = 30 t	VYHOVÍ

Trasa B pro dopravu kulatiny ze staveniště je **vyhovující**. Všechny poloměry zatáček, kruhového objezdu a odboček jsou větší, než poloměry nákladního automobilu. Mosty na trase svojí únosností vyhovují danému zatížení.

2.3.3 Doprava štěrků na stavbu – Trasa C

Štěrk, který bude použit pro zpevnění komunikací a jako podklad pod budoucí stavební objekty, bude dovezen z lomu Českomoravský štěrk a.s. – kamenolom Pohled. Lom se nachází východně od Havlíčkova Brodu u obce Pohled. Největší část trasy je vedena po silnici I/34 a I/38, dále pak po silnici II/150 a okrajově po silnici III/03815 a místních komunikacích.



Obrázek 20 – Trasa C [12]

2. Situace stavby se širšími vztahy dopravních tras

Délka trasy:	11,5 km	
Doba cesty:	20 min do kamenolomu	
	30 min z kamenolomu	
Tatra T 158:	Poloměr otáčení	R = 17,5 m
	Maximální hmotnost	m = 30 t
Kritická místa:	C1 = A1 – Odbočení na ulici Bechyňova	R = 20 m
	C2 = A2 – Odbočení na ulici Králíčková	R = 20 m
	C3 = A3 – Kruhový objezd ulice Ledečská	R = 18 m
	C4 = A4 – Odbočení na ulici Ledečská	R = 18 m
	C5 = A5 – Odbočení na ulici Masarykova	R = 24 m
	C6 – Most přes Cihlářský potok	m = 32 t
	C7 – Most přes pěší komunikaci	m = 32 t
	C8 – Kruhový objezd na ulici Žižkova	R = 30 m
	C9 – Most přes železniční trat a potok	m = 32 t
	C10 – Most přes Roušťanský potok	m = 32 t
	C11 – Odbočení na silnici I/19	R = 25 m
	C12 – Kruhový objezd I/19	R = 20 m
	C13 – Most přes řeku Sázavu	m = 32 t
	C14 – Most přes železniční trať	m = 32 t

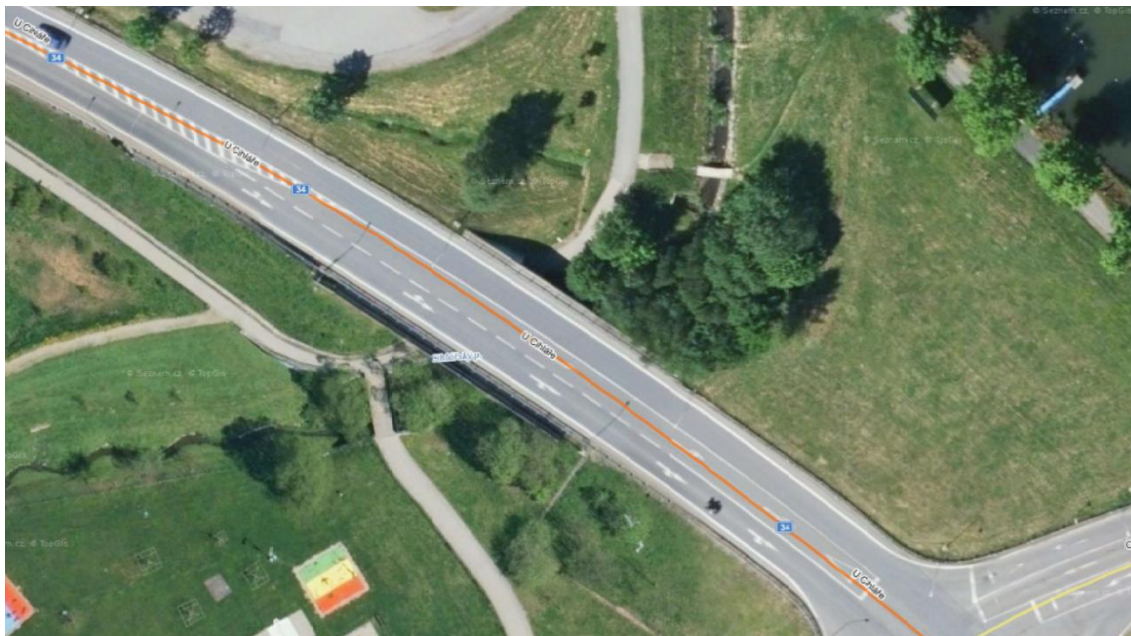
Kritická místa C1 – C5 byla řešena v trase A

2. Situace stavby se širšími vztahy dopravních tras

Kritické místo C6

Mostní objekt č. 34-043 na silnici I/34 přes Cihlářský potok.

Normální zatížení = 32 t, výhradní zatížení = 80 t, výjimečné zatížení = 196 t.



Obrázek 21 – Kritické místo C6 [12]

Kritické místo C7

Mostní objekt č. 34-239P na silnici I/34 přes pěší komunikaci.

Normální zatížení = 32 t, výhradní zatížení = 80 t, výjimečné zatížení = 196 t.

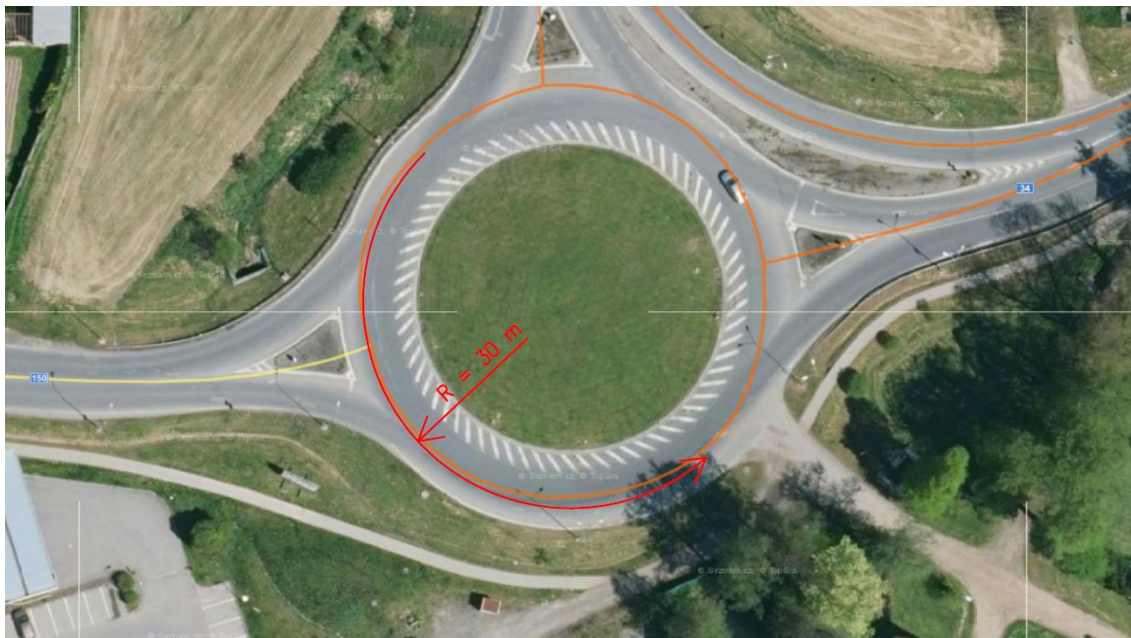


Obrázek 22 – Kritické místo C7 [12]

2. Situace stavby se širšími vztahy dopravních tras

Kritické místo C8

Průjezd kruhovým objezdem ve směru ze stavby, ze silnice I/34 na ulici Žižkova.



Obrázek 23 – Kritické místo C8 směr ze stavby [12]

Kritické místo C9

Mostní objekt č. 34-045 na silnici I/34 železniční trat č. 238 a potok.
Normální zatížení = 32 t, výhradní zatížení = 80 t, výjimečné zatížení = 196 t.



Obrázek 24 – Kritické místo C9 [12]

2. Situace stavby se širšími vztahy dopravních tras

Kritické místo C10

Mostní objekt č. 34-045b na silnici I/34 přes Roušťanský potok a silnici III/03422. Normální zatížení = 32 t, výhradní zatížení = 80 t, výjimečné zatížení = 196 t.



Obrázek 25 – Kritické místo C10 [12]

Kritické místo C11

Levé odbočení ve směru na stavbu, ze silnice I/19 na silnici I/34.

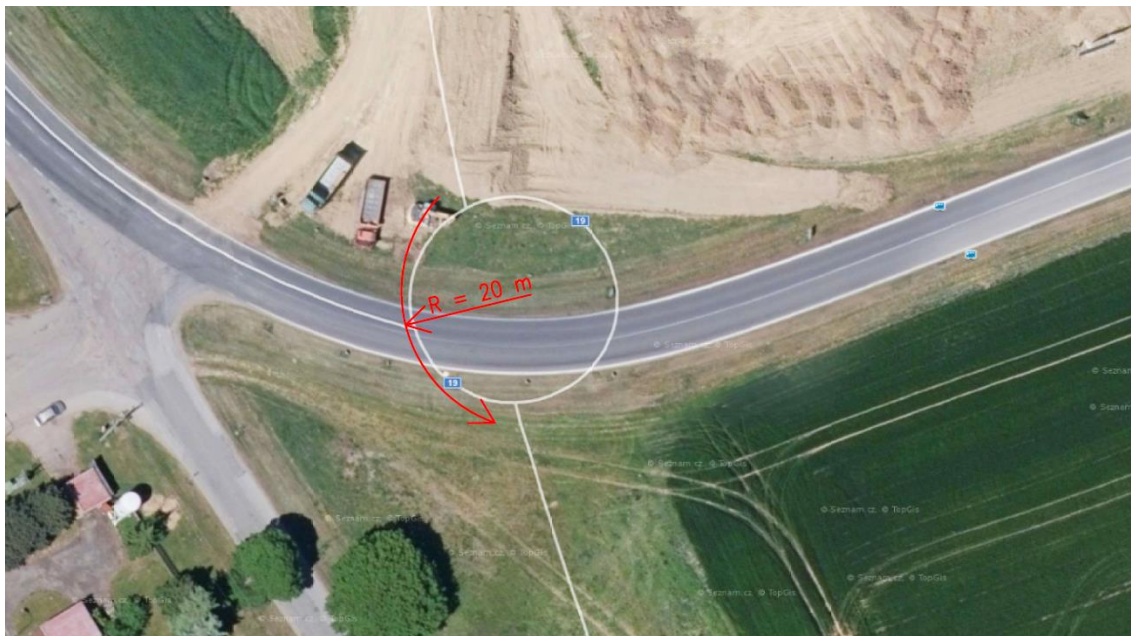


Obrázek 26 – Kritické místo C11 směr na stavbu [12]

2. Situace stavby se širšími vztahy dopravních tras

Kritické místo C12

Průjezd kruhovým objezdem ve směru ze stavby, ze silnice I/19 na ulici Revoluční.



Obrázek 27 – Kritické místo C12 směr ze stavby [12]

Kritické místo C13

Mostní objekt č. 03815-1 na silnici III/03815 přes řeku Sázavu.
Normální zatížení = 32 t, výhradní zatížení = 80 t, výjimečné zatížení = 196 t.

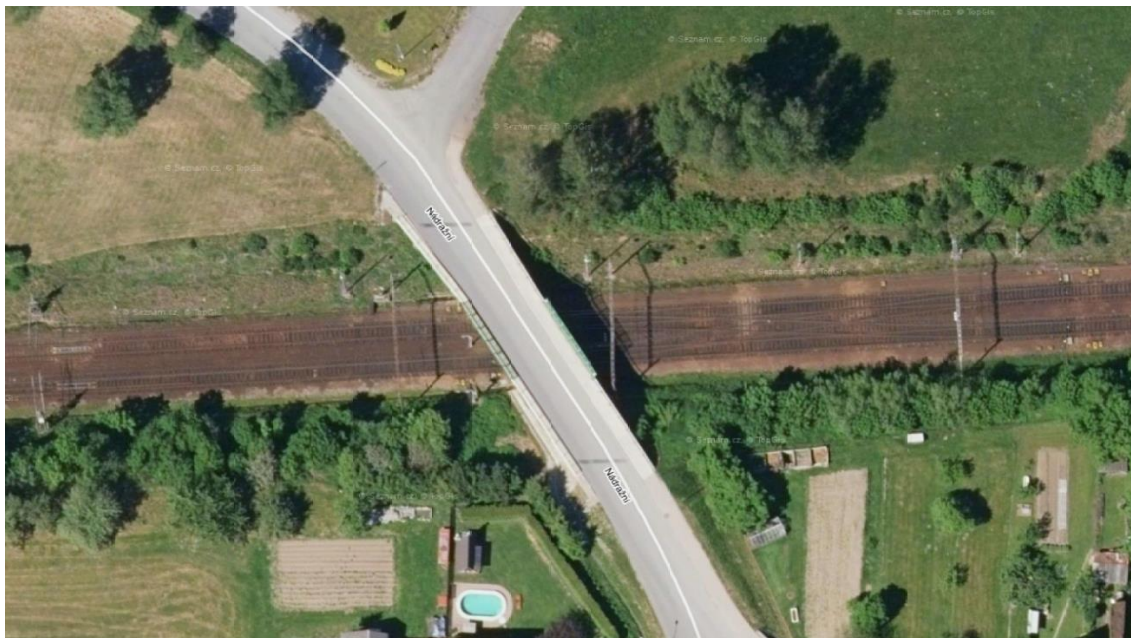


Obrázek 28 – Kritické místo C13 [12]

2. Situace stavby se širšími vztahy dopravních tras

Kritické místo C14

Mostní objekt č. 03815-2 na silnici III/03815 přes železniční trať č. 250.
Normální zatížení = 14 t, výhradní zatížení = 32 t, výjimečné zatížení = 147 t.



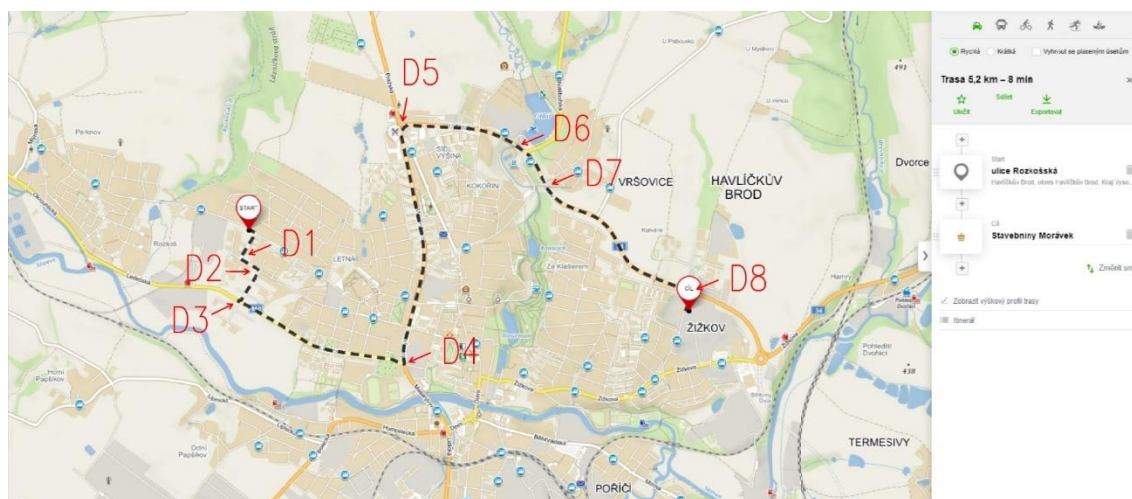
Obrázek 29 – Kritické místo C14 [12]

Minimální poloměr odbočení na trase	R = 18 m	
Minimální poloměr otáčení nákladního auta	R = 17,5 m	VYHOVÍ
Maximální únosnost mostů	m = 32 t	
Maximální hmotnost nákladního auta	m = 30 t	VYHOVÍ

Trasa C je pro dopravu šterku na stavenišťe **vyhovující**.
Všechny poloměry zatáček, kruhových objezdů a odboček jsou větší, než poloměry nákladního automobilu. Mosty na trase svojí únosností vyhovují danému zatížení.

2.3.4 Doprava výztuže na stavbu – Trasa D

Výztuž potřebná pro realizaci monolitického železobetonu bude dovezena ze Stavebnin Morávek. Provozovna se nachází v severovýchodní části Havlíčkova Brodu. Převážná většina trasy je vedena ve stopě trasy A a trasy C. Z toho plyne využití hlavně silnice I/38 a I/38, okrajově silnice II/150 a místních komunikací.



Obrázek 30 – Trasa D [12]

Délka trasy:	5,2 km	
Doba cesty:	10 min do stavebnin	
	17 min ze stavebnin	
Tatra T 158:	Poloměr otáčení	$R = 17,5 \text{ m}$
	Maximální hmotnost	$m = 15,5 \text{ t}$
Kritická místa:	D1 = A1 – Odbočení na ulici Bechyňova	$R = 20 \text{ m}$
	D2 = A2 – Odbočení na ulici Králíčkova	$R = 20 \text{ m}$
	D3 = A3 – Kruhový objezd ulice Leděčská	$R = 18 \text{ m}$
	D4 = A4 – Odbočení na ulici Leděčská	$R = 18 \text{ m}$
	D5 = A5 – Odbočení na ulici Masarykova	$R = 24 \text{ m}$
	D6 = C6 – Most přes Cihlářský potok	$m = 32 \text{ t}$

2. Situace stavby se širšími vztahy dopravních tras

D7 = C7 – Most přes pěší komunikaci $m = 32 \text{ t}$

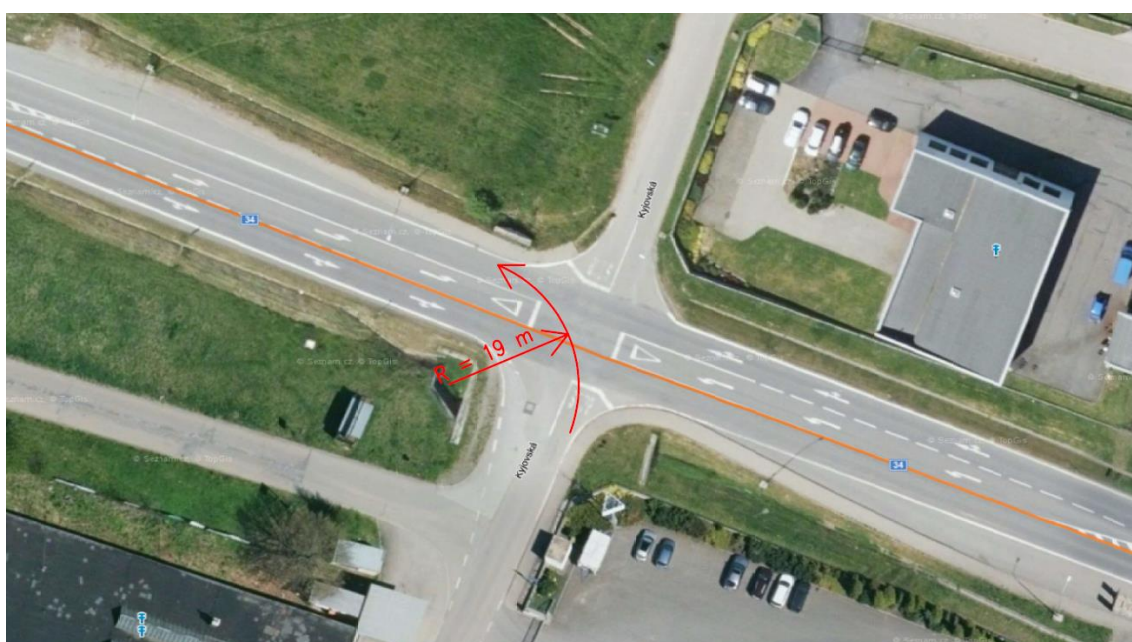
D8 – Odbočení na ulici Kyjovská $R = 19 \text{ m}$

Kritická místa D1 – D5 byla řešena v trase A

Kritická místa D6 – D7 byla řešena v trase C

Kritické místo D8

Levé odbočení ve směru na stavbu, z ulice Kyjovská na silnici I/34.



Obrázek 31 – Kritické místo D8 směr na stavbu [12]

Minimální poloměr odbočení na trase $R = 18 \text{ m}$

Minimální poloměr otáčení nákladního auta $R = 17,5 \text{ m}$ **VYHOVÍ**

Maximální únosnost mostů $m = 32 \text{ t}$

Maximální hmotnost nákladního auta $m = 15,5 \text{ t}$ **VYHOVÍ**

Trasa D je pro dopravu výztuže na stavenišťe **vyhovující**. Všechny poloměry zatáček, kruhového objezdu a odboček jsou větší, než poloměry nákladního automobilu. Mosty na trase svojí únosností vyhovují danému zatížení.

2.3.5 Doprava betonu a autočerpadla na stavbu – Trasa E

Čerstvý beton potřebný na realizaci monolitického železobetonu bude dovážen z betonárny CEMEX Havlíčkův Brod. Provozovna se nachází v jižní části Havlíčkova Brodu. Většina trasy je vedena po silnici I/38, následně po silnici II/150 a místních komunikacích.



Obrázek 32 – Trasa E [12]

Délka trasy:	3,3 km	
Doba cesty:	8 min na betonárku	
	15 min z betonárky	
Tatra T 158:	Poloměr otáčení	R = 17,5 m
	Maximální hmotnost	m = 30 t
Putzmeister BSF	Poloměr otáčení	R = 17,5 m
	Maximální hmotnost	m = 23 t

2. Situace stavby se širšími vztahy dopravních tras

Kritická místa:	E1 = A1 – Odbočení na ulici Bechyňova	R = 20 m
	E2 = A2 – Odbočení na ulici Králíčková	R = 20 m
	E3 = A3 – Kruhový objezd ulice Leděčská	R = 18 m
	E4 = B4 – Odbočení na ulici Masarykova	R = 20 m
	E5 = B5 – Most přes řeku Sázavu	m = 32 t
	E6 – Most přes potok Žabinec	m = 38 t
	E7 – Odbočení na ulici Jihlavská	R = 18 m

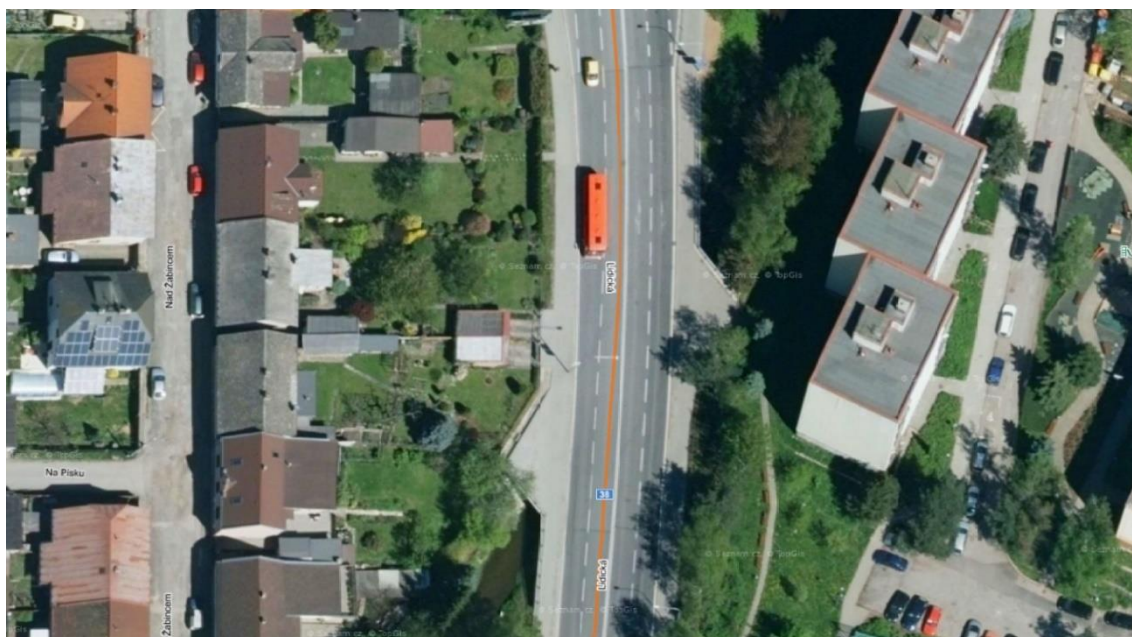
Kritická místa E1 – E3 byla řešena v trase A

Kritická místa E4 – E5 byla řešena v trase B

Kritické místo E6

Mostní objekt č. 38-062 na ulici Lidická přes potok Žabinec.

Normální zatížení = 38 t, výhradní zatížení = 70 t, výjimečné zatížení = 304 t.



Obrázek 33 – Kritické místo E6 [12]

2. Situace stavby se širšími vztahy dopravních tras

Kritické místo E7

Pravé odbočení ve směru na stavbu, z betonárky na ulici Jihlavská.



Obrázek 34 – Kritické místo E7 směr na stavbu [12]

Minimální poloměr odbočení na trase	$R = 18 \text{ m}$	
Minimální poloměr otáčení nákladního auta	$R = 17,5 \text{ m}$	VYHOVÍ
Maximální únosnost mostů	$m = 32 \text{ t}$	
Maximální hmotnost nákladního auta	$m = 30 \text{ t}$	VYHOVÍ

Trasa E je pro dopravu čerstvého betonu a autočerpadla na stavenišťě **vyhovující**. Všechny poloměry zatáček, kruhového objezdu a odboček jsou větší, než poloměry nákladního automobilu. Mosty na trase svojí únosností vyhovují danému zatížení.

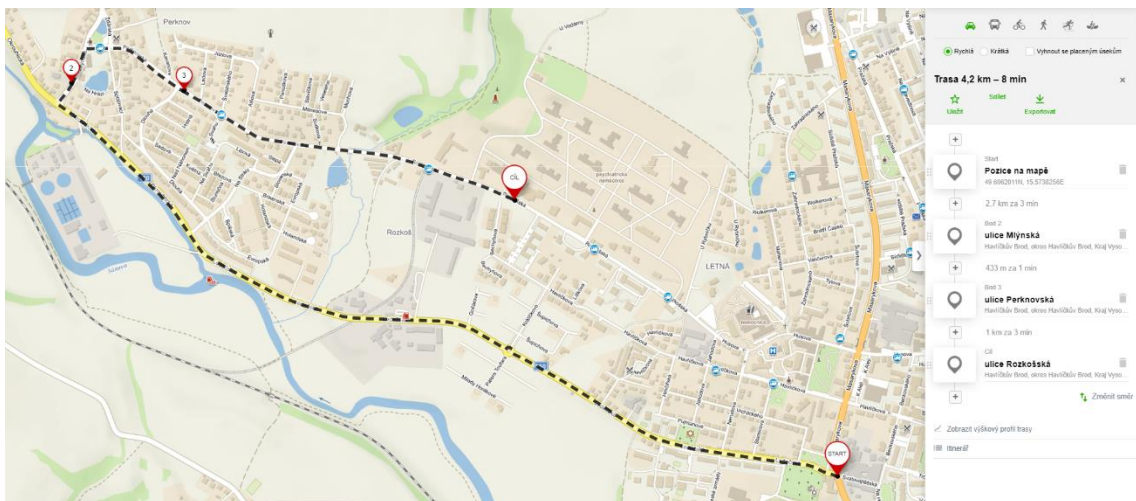
2. Situace stavby se širšími vztahy dopravních tras

2.3.6 Doprava věžového jeřábu na stavbu – Trasa F

Věžový jeřáb, určený k vertikální přepravě materiálů a strojů, bude na stavbu dovezen z firmy LIEBHERR-STAVEBNÍ STROJE CZ s.r.o. se sídlem v Popůvkách. Souprava se bude skládat z nákladního auta Tatra T158 a jeřábu Liebherr 81 K.1. Jelikož je délka souprav 24,5 m větší než 18,75 m jedná se o nadrozměrnou soupravu. Areál firmy se nachází jihovýchodně od Havlíčkova Brodu nedaleko Brna. Největší část trasy je vedena po dálnici D1, dále po silnici I/38, II/602, II/150 a místní komunikaci.



Obrázek 35 – Trasa F [12]



Obrázek 36 – Detail trasy F [12]

2. Situace stavby se širšími vztahy dopravních tras

Délka trasy:	92,6 km	
Doba cesty:	100 min z Popůvek	
Tatra T 158:	Poloměr otáčení	R = 20 m
	Maximální hmotnost	m = 35 t
Kritická místa:	F1 – Most přes Rozkošský potok	m = 80 t
	F2 – Odbočení na ulici Perknovská	R = 26 m
	F3 – Odbočení na ulici Okrouhlická	R = 22 m
	F4 – Kruhový objezd ulice Ledečská	R = 32 m
	F5 = B4 – Odbočení na ulici Masarykova	R = 20 m
	F6 = B5 – Most přes řeku Sázavu	m = 80 t
	F7 = E6 – Most přes potok Žabinec	m = 38 t
	F8 – Most přes silnic II/348	m = 41 t
	F9 – Nájezd na dálnici D1	R = 60 m
	F10 – Most Vysočina	m = 80 t
	F11 – Sjezd z dálnice D1	R = 45 m
	F12 – Most přes silnici II/602	m = 50 t

Kritická místa F5 – F6 byla řešena v trase B

Kritické místa F7 bylo řešeno v trase E

2. Situace stavby se širšími vztahy dopravních tras

Kritické místo F1

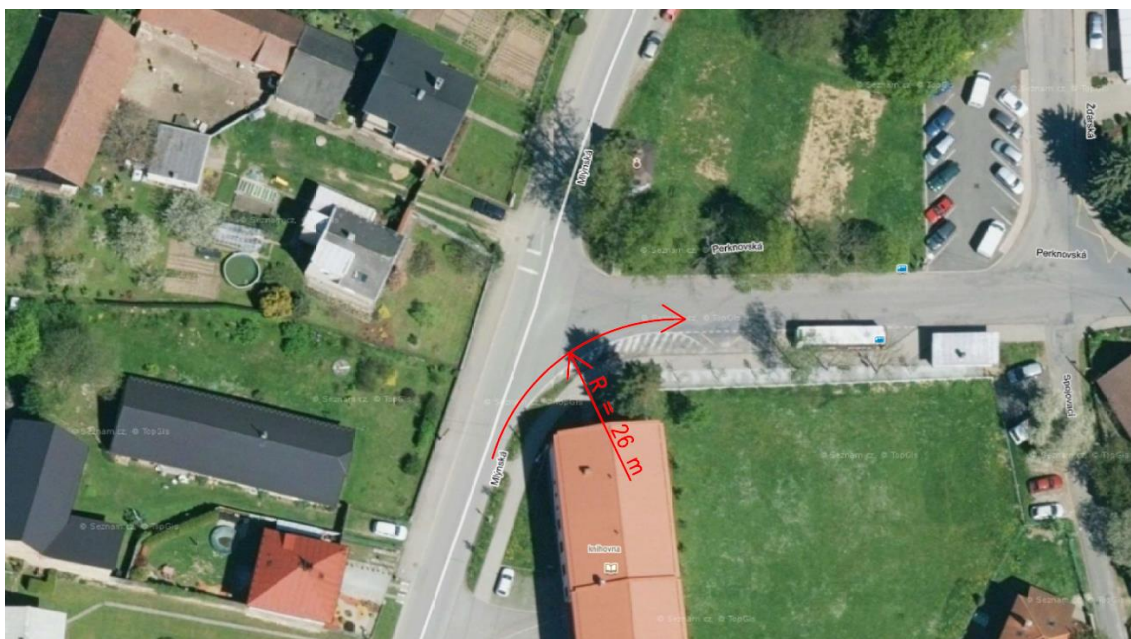
Mostní objekt č. HB-4022 na ulici Rozkošská přes Rozkošský potok.
Normální zatížení = 32 t, výhradní zatížení = 80 t, výjimečné zatížení = 196 t.



Obrázek 37 – Kritické místo F1 [12]

Kritické místo F2

Pravé odbočení ve směru na stavbu, z ulice Mlýnská na ulici Perknovská.



Obrázek 38 – Kritické místo F2 směr na stavbu [12]

2. Situace stavby se širšími vztahy dopravních tras

Kritické místo F3

Levé odbočení ve směru ze stavby, z ulice Mlýnská na ulici Okrouhlická.



Obrázek 39 – Kritické místo F3 směr ze stavbu [12]

Kritické místo F4

Průjezd kruhovým objezdem ve směru ze stavby, na ulici Ledečská.



Obrázek 40 – Kritické místo F4 směr ze stavbu [12]

2. Situace stavby se širšími vztahy dopravních tras

Kritické místo F8

Mostní objekt č. 38-065b na silnici I/38 přes silnici II/348.
Normální zatížení = 41 t, výhradní zatížení = 87 t, výjimečné zatížení = 241 t.



Obrázek 41 – Kritické místo F8 [12]

Kritické místo F9

Nájezd na dálnici D1 ze silnice I/38 ve směru ze stavby.



Obrázek 42 – Kritické místo F9 směr ze stavbu [12]

2. Situace stavby se širšími vztahy dopravních tras

Kritické místo F10

Mostní objekt č. D1-178..1,2 na dálnici D1 přes řeku Oslavu a Velké Meziříčí, známý též jako Most Vysočina.

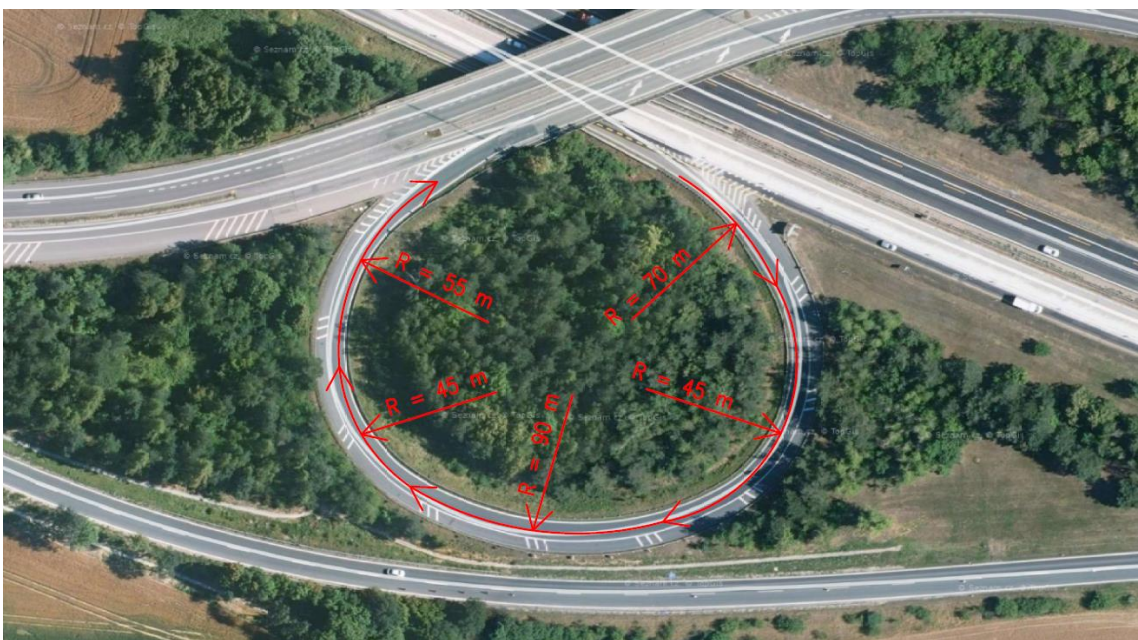
Normální zatížení = 32 t, výhradní zatížení = 80 t, výjimečné zatížení = 196 t.



Obrázek 43 – Kritické místo F10 [12]

Kritické místo F11

Sjezd z dálnice D1 na silnici II/602 ve směru ze stavby.

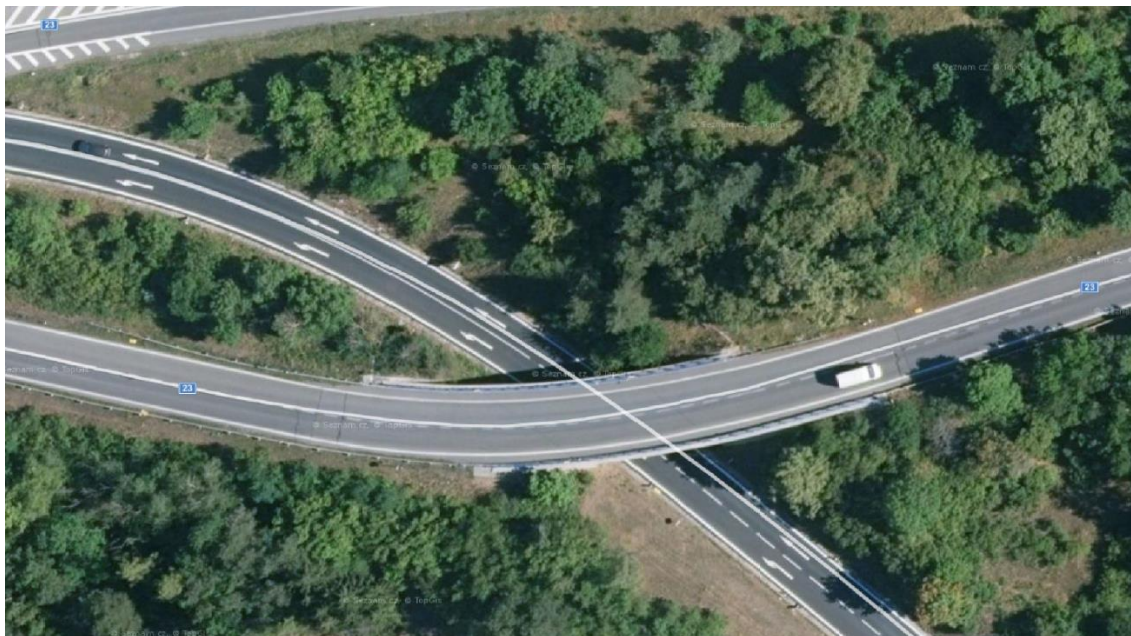


Obrázek 44 – Kritické místo F11 směr ze stavbu [12]

2. Situace stavby se širšími vztahy dopravních tras

Kritické místo F12

Mostní objekt č. 23-062..1 na silnici I/23 přes silnici II/602.
Normální zatížení = 50 t, výhradní zatížení = 130 t, výjimečné zatížení = 420 t.



Obrázek 45 – Kritické místo F12 [12]

Minimální poloměr odbočení na trase	$R = 20 \text{ m}$	
Minimální poloměr otáčení nákladního auta	$R = 20 \text{ m}$	VYHOVÍ
Maximální únosnost mostů	$m = 32 \text{ t}$	
Maximální hmotnost nákladního auta	$m = 35 \text{ t}$	VYHOVÍ

Trasa F je pro dopravu věžového jeřábu na stavenišťe **vyhovující**.
Všechny poloměry zatáček, kruhového objezdu a odboček jsou větší, než poloměry nákladního automobilu s věžovým jeřábem. Mosty na trase svojí únosností vyhovují danému zatížení.

Všechny zkoumané dopravní trasy **vyhovují**.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

3. TECHNICKÁ ZPRÁVA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

LIBOR GÖTZ

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2019

3. Technická zpráva zařízení staveniště

Technická zpráva zařízení staveniště se zabývá návrhem jednotlivých částí staveniště např. rozmístěním a počtem staveništních buněk, dimenzí a trasou vedení staveništních přípojek, polohou stavebních strojů a vnitrostaveništní dopravu.

3.1 Informace o stavba

Novostavba BD bude obsahovat celkem 11 bytových jednotek s kapacitou 30 osob. ŘG se budou skládat z 11 garáží pro osobní auta a jedné garáže pro motocykly.

Objekty se nachází v rozrůstající se části Havlíčkova Brodu-Rozkoš na pozemku, který byl dosud používán jako jiná plocha. Parcela je nezastavěná a podle územního plánu je v oblasti označené jako BI – plocha pro bydlení – bydlení v bytových domech.

Půdorysný tvar BD je obdélníkový s výstupkem. BD má tři nadzemní a jedno podzemní podlaží. ŘG mají jedno nadzemní podlaží.

3.2 Informace o staveništi

Staveniště se nachází na parcelách č. 659/39 a 659/1 s výměrou 2 329 m². V severovýchodní části pozemku se bude nacházet SO 01 Bytový dům a v jihovýchodní části se bude nacházet SO 02 Řadové garáže.

Staveniště bude po celém obvodu oploceno mobilním oplocením.

Přístup na staveniště bude zajištěn pomocí dočasného vjezdu na severní straně staveniště na ulici Rozkošská v blízkosti staveništních buněk pomocí dvoukřídlé, uzamykatelné brány. Zde se bude nacházet tabule se zákazy a dopravním značením. Výjezd se bude nacházet na východní straně v místě budoucí příjezdové komunikace pomocí dvoukřídlé brány.

3. Technická zpráva zařízení staveniště

Dopravní značení je zobrazeno ve výkresu č. 2 Výkres dopravní situace. Všechny inženýrské sítě budou vyznačeny před započítáním zemních prací.

3.3 Mimostaveništní doprava

Doprava na staveništi bude realizována po místních komunikacích viz.: ulice Rozkošská a Havlíčkova, po silnicích I/34, I/38, II/150 a dále po dálnici D1. Doprava zeminy a ornice, kulatiny, štěrku, výztuže, betonu a věžového jeřábu byla řešena v předešlé kapitole 2. Situace stavby se širšími vztahy dopravních tras. Vozidla se před opuštěním stavby musí umýt.

3.4 Vnitrostaveništní doprava

3.4.1 Horizontální

Horizontální doprava bude realizována při odvozu zeminy a ornice dále pak při dovážení štěrku na staveništi, a to pomocí nákladního auta Tatra Phoenix 6x6 s nástavbou pro sypké materiály. Dopravu výztuže a bednění zajistí nákladní automobil Tatra Phoenix 6x6 s valníkovou nástavbou a hydraulickou rukou.

3.4.2 Vertikální

Mobilní stavební buňky budou na své místo usazeny pomocí automobilového jeřábu, který nebude mít další využití pro danou technologickou etapu, proto není uveden ve strojní sestavě. Věžový jeřáb Liebherr 81 K.1 zajistí vertikální dopravu pro potřeby stavby. Osazení věžového jeřábu proběhne bez pomoci automobilového jeřábu před prováděním štěrkového polštáře. Místo, kde bude věžový jeřáb osazen, je znázorněno ve výkresu č. 3 Výkres zařízení staveniště.

3.5 Staveništní přípojky

3.5.1 Vodovod

Stavební objekt bude napojený na stávající vodovodní řád, nacházející se pod ulicí Havlíčkova na východní straně staveniště. Vodovodní přípojka bude mít dimenzi DN 100. Dočasná vodovodní přípojka pro potřeby staveniště, která bude připojena na vodovodní přípojku ve vodoměrné šachtě s dočasnou vodoměrnou sestavou, bude dlouhá cca 100 m. Dočasná vodovodní přípojka bude vedena v nezámrazné hloubce.

3.5.2 Kanalizace

Kanalizace BD je řešena jako oddílná. Dešťová voda bude svedena ze střechy přes dešťové kanalizace DN 125 do retenční nádrže. V případě větších srážek bude přebytečná voda dešťovou kanalizací odvedena do jednotné splaškové kanalizace. Splašková kanalizace bude vedena v nezámrazné hloubce ze suterénu do jednotné splaškové kanalizace dimenzí DN 160. Sanitární buňky budou odvádět splaškovou vodu do dočasné splaškové kanalizace vedené v souběhu s dočasným vodovodem. Dimenze dočasné kanalizace bude DN 110.

3.5.3 Elektrická energie

Přípojný místo pro staveništní odběr elektrické energie bude připojeno na přípojku pro budovaný objekt. Přípojková skříň se bude nacházet na východní straně staveniště, kde se též bude nacházet elektroměr a rozvodná skříň. Odtud bude rozvedena elektrická energie do mobilních stavebních buněk, k věžovému jeřábu, k BD a k ŘG. U BD, ŘG a věžového jeřábu bude umístěn staveništní rozvaděč.

3.6 Dimenzování staveništních přípojek

3.6.1 Přípojka elektrické energie

Výpočet příkonu spotřebičů:

Tabulka 1 – Příkon spotřebičů – P1

Příkon spotřebičů – P1			
Stavební stroj	Příkon [kW]	Počet ks	Celkový příkon [kW]
Věžový jeřáb	15,00	1	15
Svářečka	3,50	1	3,50
Ponorný vibrátor	0,60	1	0,60
Úhlová bruska	0,72	1	0,72
Okružní pila	1,60	1	1,60
Kladivo vrtací	0,78	2	1,56
Tlakový čistič	2,10	1	2,10
Celkový instalovaný příkon [kW]			25,08

Tabulka 2 – Příkon staveništních buněk – P2

Příkon staveništních buněk – P2			
Buňka	Příkon [kW]	Počet ks	Celkový příkon [kW]
B. stavbyvedoucího	1,75	1	1,75
B. šatny pracovníků	2,10	2	4,20
Sanitární buňka	3,00	2	6,00
Vrátnice	1,90	2	3,80
Celkový instalovaný příkon [kW]			15,75

3. Technická zpráva zařízení staveniště

Nutný příkon elektrické energie:

$$S = 1,1 * \sqrt{(0,5 * P_1 + 0,8 * P_2 + P_3)^2 + (0,7 * P_1)^2}$$
$$S = 1,1 * \sqrt{(0,5 * 25,08 + 0,8 * 15,75)^2 + (0,7 * 25,08)^2}$$
$$S = 33,5 \text{ kW}$$

S = zdánlivý příkon

1,1 = koeficient rezervy nepředvídaného zvýšení výkonu 10%

0,5 = koeficient současnosti elektromotorů

0,7 = koeficient současnosti vnitřního osvětlení

P₁ = instalovaný výkon elektromotorů na staveništi

P₂ = instalovaný výkon osvětlení vnitřních prostor

P₃ = instalovaný výkon osvětlení vnějšího osvětlení

Minimální příkon elektrické energie pro staveniště je 30,5 kW.

3.6.2 Vodovodní přípojka

Výpočet spotřeby vody:

Tabulka 3 - Výpočet spotřeby vody

Voda pro provozní účely – P _{n1}			
Využití	Spotřeba [l/m ³]	Množství	Celkem [l]
Ošetřování betonu	20	315,6	6 312
Voda pro hygienické účely – P _{n2}			
Využití	Spotřeba [l]	Množství	Celkem [l]
Hygiena	40	14	640
Sprchování	45	14	720
Celkem na hygienické účely			1 360
Voda pro technologické účely – P _{n3}			
Využití	Spotřeba [l/m ³]	Množství	Celkem [l]
Čištění strojů a náradí	Odhad pro čištění po betonáži		250

3. Technická zpráva zařízení staveniště

$$Q_n = \frac{P_{n1} \times 1,6 + P_{n2} \times 2,7 + P_{n3} \times 2,0}{t \times 3\,600}$$
$$Q_n = \frac{6\,312 \times 1,6 + 1360 \times 2,7 + 250 \times 2,0}{8 \times 3\,600}$$
$$Q_n = 0,49 \text{ l/s}$$

Q_n = spotřeba vody v l/s

P_n = spotřeba vody v l/s směna

k_n = koeficient nerovnoměrnosti pro danou spotřebu 1,6, 2,0, 2,7

t = doba odměru vody = 1 směna = 8 hod

3600 = počet sekund v hodině

Maximální vypočítaná spotřeba vody pro technologickou etapu hrubé spodní stavby je 0,49 l/s, což odpovídá PE trubce o vnitřním průměru DN 25, která má maximální průtok 0,65 l/s. Dočasná vodovodní přípojka bude připojena k nově vzniklému vodovodnímu potrubí v místě vodoměrné šachty.

3.6.3 Požární bezpečnost

Požární bezpečnost na staveništi budou zajišťovat přenosné hasící přístroje, které budou umístěny v mobilních staveništních buňkách. V průběhu výstavby se hasící přístroje osadí do každého patra BD a do ŘG. Na staveništi se též bude nacházet podzemní hydrant, který bude přístupný z jihovýchodní strany, jižně od výjezdu ze staveniště.

3.7 Sociální a hygienické zařízení staveniště

Staveništní buňky určené pro sociální a hygienické účely budou tvořeny mobilními buňkami TOI TOI. Z hygienické buňky bude splašková voda odváděna do dočasné splaškové kanalizace.

3.7.1 Šatna TOI TOI BK1

Samostatné obytné kontejnery TOI TOI BK1 budou tvořit šatny pro pracovníky. Na jednu osobu připadá plocha 1,75 m².

Rozměry: d = 6 058 mm
š = 2 438 mm
v = 2 800 mm

Vybavení: 3 × elektrická zásuvka
1 × elektrické topidlo
2 × zářivka
uzamykatelné skřínky
lavice a stoly
okna se žaluziemi

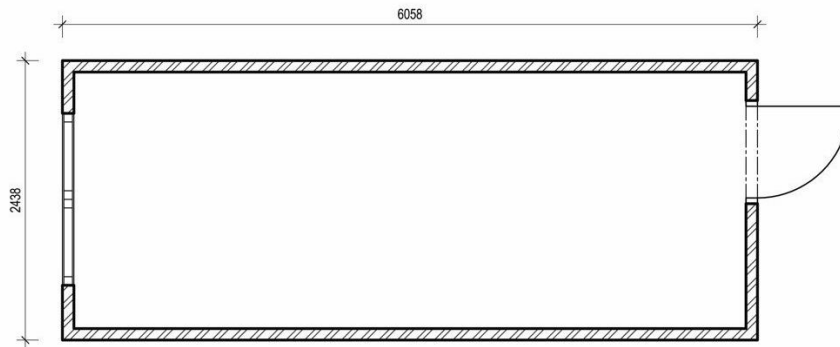


Obrázek 46 – Šatna TOI TOI BK1 [15]

Tabulka 4 – Výpočet počtu šaten

Údaje	
Počet osob	14
Plocha na 1 osobu	1,75 m ²
Potřebná plocha	24,5 m ²
Počet buněk	2
Plocha buněk	29 m ²

3. Technická zpráva zařízení staveniště



Obrázek 47 – Šatna TOI TOI BK1 půdorys [15]

3.7.2 Buňka stavbyvedoucího TOI TOI BK2

Samostatný obytný kontejner TOI TOI BK2 bude tvořit kancelář pro stavbyvedoucího.

Rozměry: $d = 3\ 000\ \text{mm}$

$\text{š} = 2\ 438\ \text{mm}$

$v = 2\ 800\ \text{mm}$

Vybavení: 3 × elektrická zásuvka

1 × elektrické topidlo

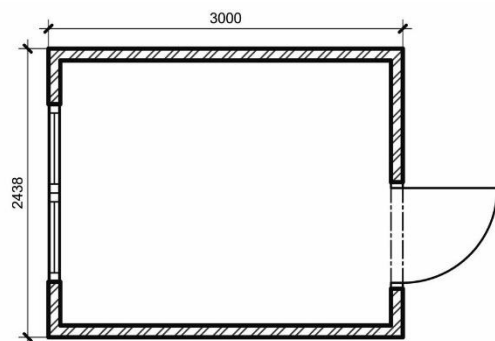
2 × zářivka

lavice a stoly

okna se žaluziemi



Obrázek 48 – Buňka stavbyvedoucího TOI TOI BK2 [15]



Obrázek 49 – Buňka stavbyvedoucího TOI TOI BK2 půdorys [15]

3.7.3 Hygienická buňka TOI TOI SK1

Sanitární kombinované kontejnery TOI TOI SK1 budou tvořit hygienické zázemí staveniště. Obsáhnou toalety, pisoáry, sprchy, umyvadla a bojler.

Rozměry: d = 6 058 mm
 š = 2 438 mm
 v = 2 800 mm

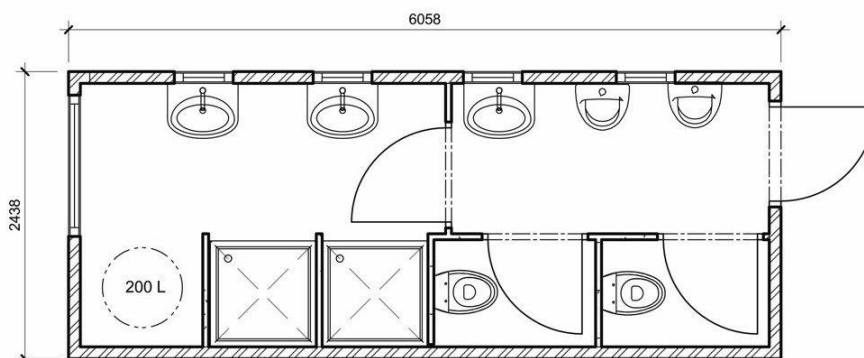
Vybavení: 3 × umyvadlo
 2 × elektrické topidlo
 2 × pisoár
 2 × sprchová kabina
 2 × toaleta
 1 × bojler 200 l



Obrázek 50 – Hygienická buňka TOI TOI SK1 [15]

Tabulka 5 – Výpočet počtu hygienických předmětů

Údaje	
Počet osob	14
1 umyvadlo na 10 osob	30
1 toaleta na 10 osob	20
1 sprcha na 15 osob	30



Obrázek 51 – Hygienická buňka TOI TOI SK1 půdorys [15]

3. Technická zpráva zařízení staveniště

3.7.4 Vrátnice TOI TOI vrátnice

Kontejnery TOI TOI vrátnice budou umístěny u vjezdu a výjezdu ze staveniště z důvodu větší přehlednosti pohybu osob a materiálu na stavbě.

Rozměry: $d = 1\,980\text{ mm}$

$\text{š} = 1\,980\text{ mm}$

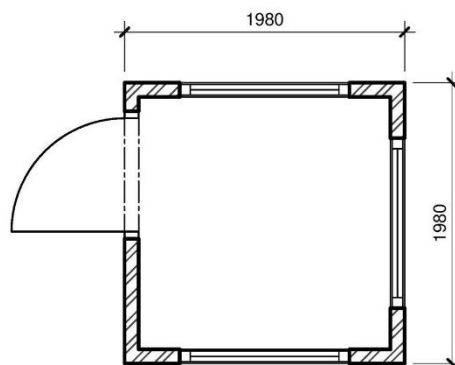
$v = 2\,800\text{ mm}$

Vybavení: 1 × elektrické topidlo

Pokladnička na hotovost



Obrázek 52 – Vrátnice TOI TOI vrátnice [15]



Obrázek 53 – Vrátnice TOI TOI vrátnice půdorys [15]

3.8 Provozní zařízení staveniště

Staveništní buňky určené pro provozní účely budou tvořeny mobilními buňkami TOI TOI. Dále zde bude mobilní oplocení, kontejner a staveništní rozvaděč.

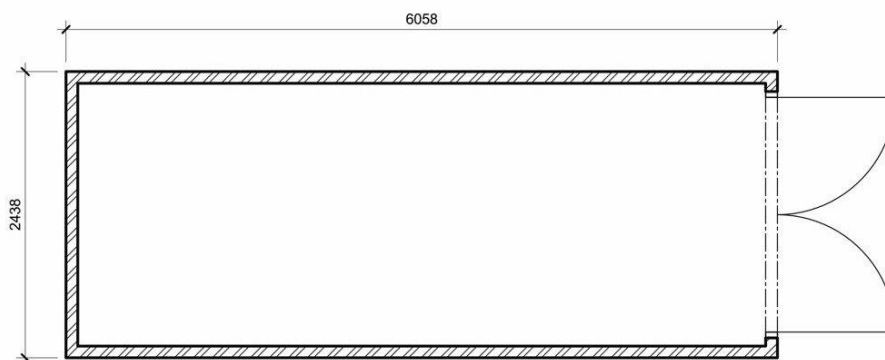
3.8.1 Sklad TOI TOI Skladový kontejner LK1

Skladové kontejnery LK1 budou sloužit k uskladnění nářadí, materiálu a menších strojů.

Rozměry: $d = 6\,058\text{ mm}$
 $š = 2\,438\text{ mm}$
 $v = 2\,591\text{ mm}$



Obrázek 54 – Sklad TOI TOI Skladový kontejner LK1 [15]



Obrázek 55 – Sklad TOI TOI Skladový kontejner LK1 půdorys [15]

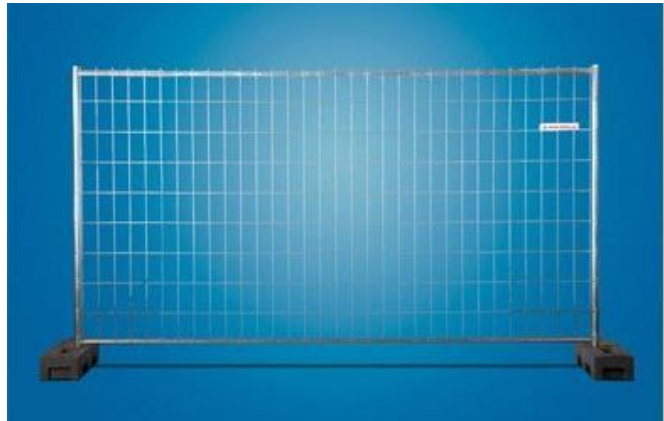
3. Technická zpráva zařízení staveniště

3.8.2 Mobilní oplocení TOI TOI

Mobilní oplocení bude bránit ve vstupu na staveniště nepovolaným osobám. Výška oplocení bude 2 m. Systémové spojky budou spojovat jednotlivá pole. Na oplocení bude umístěna neprůhledná tkanina.

Rozměry: $d = 3\,472\text{ mm}$

$V = 2\,000\text{ mm}$



Obrázek 56 – Mobilní oplocení TOI TOI [15]

3.8.3 Kontejnery na odpad

Odpad, který bude vyprodukován na staveništi bude tříděn na papír, sklo, plast a směsný odpad, viz vyhláška č. 93/2016 Sb.

Rozměry: $d = 6\,890\text{ mm}$

$\text{š} = 2\,550\text{ mm}$

$v = 1\,300\text{ mm}$



Obrázek 57 – Kontejner Marius Pedersen [16]

3.8.4 Staveništní rozdělovač PER - ST 40A (Modul)

Elektrická energie bude po staveništi rozváděna pomocí staveništního rozvaděče PER - ST 40A (Modul).

Rozměry: v = 1200 mm
h = 400 mm
š = 600 mm

Vybavení: 1 × LPN-40B-3 - hlavní jistič
1 × chránič 4P/0,03/40 A
1 × hlavní vypínač 40A
2 × LPN-16B-1
1 × LPN-16B-3
1 × LPN-32B-3
2 × zásuvka 3P/16 A
2 × zásuvka 5P/16 A
2 × zásuvka 5P/32 A



Obrázek 58 – Staveništní rozdělovač PER - ST 40A (Modul) [17]

3.9 Výrobní zařízení staveniště

Pro technologickou etapu hrubé spodní stavby se na staveništi nepředpokládá s návrhem výrobního zařízení. Beton bude přímo dovezen z betonárky a zpracován. Výztuž bude dovezena naohýbána v přesných rozměrech.

3.10 Značení a ochrana staveniště

Okolo celého staveniště bude provedeno mobilní oplocení TOI TOI výšky 2 m, které zabrání vstupu nepovolaným osobám. Oplocení bude ponecháno i po dokončení dané technologické etapy. Vjezd a výjezd ze staveniště zajistí uzamykatelné brány. Poloha oplocení je vyznačena na výkresu č. 3 Výkres zařízení staveniště. Vjezd a výjezd ze staveniště bude opatřen značkami upozorňující na zákaz vstupu, monitorování objektu, nebezpečí úrazu a jiné. Na přilehlých komunikacích budou osazeny značky Zákaz stání a Vjezd a výjezd vozidel stavby viz. výkres č. 2 Výkres dopravní situace.



Obrázek 59 – Značení u vjezdu na staveniště [18]



Obrázek 60 – Značení u pozemní komunikace [18]

Obrázek 61 – Značení u výjezdu ze staveniště [18]



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

4. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO ZEMNÍ PRÁCE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

LIBOR GÖTZ

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2019

4. Technologický předpis pro zemní práce

Technologický předpis se zabývá zemními pracemi, které souvisí s přípravou staveniště a zemními pracemi hrubé spodní stavby BD a ŘG. Dalším tématem, kterým se kapitola zabývá, je převzetí staveniště, řešení potřeby pracovníků, materiál, doprava, obecné pracovní podmínky, pracovní postup, strojní sestava, kontroly prací, BOZP a životní prostředí.

4.1 Informace o stavbě

Novostavba BD bude obsahovat celkem 11 bytových jednotek s kapacitou 30 osob. ŘG se budou skládat z 11 garáží pro osobní auta a jedné garáže pro motocykly.

Objekty se nachází v rozrůstající se části Havlíčkova Brodu-Rozkoš na pozemku, který byl dosud používán jako jiná plocha. Parcela je nezastavěná a podle územního plánu je v oblasti označené jako BI – plocha pro bydlení – bydlení v bytových domech.

Půdorysný tvar BD je obdélníkový s výstupkem. BD má tři nadzemní a jedno podzemní podlaží. ŘG mají jedno nadzemní podlaží.

4.2 Obecné informace o procesu

Předmětem tohoto technologického předpisu je proces provádění zemních prací.

Před zahájením zemních prací se odstraní 2 vzrostlé stromy, nedojde k žádným bouracím pracím.

Zemní práce budou obsahovat skrývku ornice o mocnosti 0,2 m, ta bude provedena v celé ploše staveniště, aby nedošlo k jejímu znehodnocení. Dále budou obsahovat výkop stavební jámy pro BD, který se bude realizovat v jedné etapě společně se základovými pasy pod obvodovými stěnami 1.NP.

4. Technologický předpis pro zemní práce

Následně se budou provádět dokopávky rýh pro přípojky kanalizace.

Po dokončení zásypů 1.5 BD se provedou výkopy stavební jámy a základových pasů ŘG.

4.3 Převzetí staveniště

Staveniště, které se bude nacházet na parcelách číslo 659/39 a 659/1, bude převzato hlavním stavbyvedoucím zhotovitele. Staveniště bude předáno investorem město Havlíčkův Brod, resp. jeho zástupcem.

Staveniště se předá celé najednou a musí být přístupné a volné. Musí být vyznačený obvod staveniště a ochranná pásma sítí, které přes něj procházejí. Dále se předá schválená PD, rozhodnutí o umístění stavby, stavební povolení, hlavní výškové body, přípojná místa pro odběr elektrické energie a vody. Rovněž bude sepsán protokol o předání staveniště, který bude zaznamenán do stavebního deníku. Tímto okamžikem začne běžet doba trvání stavby.

4.4 Materiál

Sejmutá ornice a vytěžená zemina budou hlavními materiály zemních prací. Jako podklad pod budoucí základovou desku a pro přístupovou komunikaci se bude dovážet štěrk. Dřevěná prkna se použijí na zábradlí v okolí stavební jámy, na stavební lavičky a dřevěné kolíky. Spojovacím materiálem budou hřebíky a vruty. Výkopy budou vyznačeny hašeným vápnem.

4. Technologický předpis pro zemní práce

4.4.1 Výkaz výměr

Výkaz výměr je podrobněji zpracován v příloze č. 8 Položkový rozpočet.

Odstranění dřevin

Kácení stromů 50-70 cm	2 ks
------------------------	------

Skryvka ornice

Ornice	403,169 m ³
--------	------------------------

Nakypření ornice 25 %	100,792 m ³
-----------------------	------------------------

Ornice nakypřená	503,961 m ³
------------------	------------------------

Výkopek

Stavební jáma BD	1 112,434 m ³
------------------	--------------------------

Stavební jáma ŘG	69,175 m ³
------------------	-----------------------

Základové pasy ŘG	44,605 m ³
-------------------	-----------------------

Celkem výkopku	1 226,214 m ³
----------------	--------------------------

Nakypření výkopku 25 %	306,553 m ³
------------------------	------------------------

Zemina nakypřená	1 532,767 m ³
------------------	--------------------------

Štěrky

Štěrky pod základovou deskou	139,388 m ³
------------------------------	------------------------

Štěrky pro zpevnění komunikací	776,730 m ³
--------------------------------	------------------------

Celkem štěrku	916,118 m ³
---------------	------------------------

4. Technologický předpis pro zemní práce

Dřevo

Zábradlí	120 × 25 × 5 000 mm	0,270 m ³
	60 × 40 × 1 300 mm	0,093 m ³
Lavičky	120 × 25 × 2 000 mm	0,168 m ³ (30 ks)
	60 × 40 × 1 300 mm	0,126 m ³ (44 ks)

Trubní vedení

Trubka s hrdlem DN 150 PVC	20,057 m
Zátka hrdla kanalizační DN 150 PVC	5 ks
Koleno kanalizační PVC 160/45°	9 ks

Ostatní

Vrutky do dřeva 5 kg	2 ks
Hřebíky 5 kg	2 ks
Stavební provázek 50 m	6 ks
Vápenný hydrát 30 kg	3 ks
Výstražná fólie	2 ks
Značkovací sprej	3 ks

4.5 Doprava a skladování

Dopravní cesty a jejich posouzení jsou zpracované v kapitole 2. Situace stavby se širšími vztahy dopravních tras. Specifikace strojů jsou řešeny v kapitole 6. Návrh strojní sestavy pro zemní práce a monolitické základové konstrukce.

4.5.1 Primární doprava

Ornice a zemina

Vytěžená ornice a zemina bude odvážena ze staveniště na skládku do areálu Technických služeb Havlíčkova Brodu pomocí Tatra T 158 třístranného sklápěče. Objem korby nákladního auta je 10 m³. Délka trasy je 3,6 km. Na trase se nachází kritická místa, která jsou řešena v kapitole 2. Situace stavby se širšími vztahy dopravních tras.

Kulatina

Pokácené stromy budou odvezeny ze staveniště do firmy Lesní správa Michal Boček v Lípě pomocí Tatra T 158 vyvážeč a přepravník dřeva. Objem korby nákladního auta je 30 m³. Délka trasy je 9,8 km. Na trase se nachází kritická místa, která jsou řešena v kapitole 2. Situace stavby se širšími vztahy dopravních tras.

Štěrk

Štěrk bude na staveniště dovážen z lomu Českomoravský štěrk a.s. – kamenolom Pohled pomocí nákladního auta Tatra T 158 třístranného sklápěče. Objem korby nákladního auta je 10 m³. Délka trasy je 11,5 km. Na trase se nachází kritická místa, která jsou řešena v kapitole 2. Situace stavby se širšími vztahy dopravních tras.

4. Technologický předpis pro zemní práce

Dřevěné řezivo

Drobné řezivo bude dovezeno na staveniště z firmy Lesní správa Michal Boček v Lípě pomocí Tatra T 158 s valníkem a rukou HR Palfinger. Objem korby nákladního auta je 10,5 m³. Délka trasy je 9,8 km. Na trase se nachází kritická místa, která jsou řešena v kapitole 2. Situace stavby se širšími vztahy dopravních tras.

Drobný materiál

Spojovací materiály, značkovací sprej, vápenný hydrát pro vytyčení zemních prací a provázek budou dovezeny ze Stavebnin Morávek pomocí Tatra T 158 s valníkem a rukou HR Palfinger. Objem korby nákladního auta je 10,5 m³. Délka trasy je 5,2 km.

Odpady

Odpady se budou umísťovat do připravených kontejnerů, které se budou odvážet do areálu Technických služeb Havlíčkova Brodu pomocí Tatra T158 nosič kontejnerů s hákovým nakladačem.

Mobilní zařízení staveniště

Staveništní buňky a oplocení budou dopraveny subdodavatelskou firmou TOI TOI, sanitární systémy s.r.o. která zajistí i jejich osazení.

Věžový jeřáb

Věžový jeřáb bude na staveniště dopraven z firmy LIEBHERR-STAVEBNÍ STROJE CZ s.r.o. se sídlem v Popůvkách. Souprava se bude skládat z nákladního auta Tatra T158 a jeřábu Liebherr 81 K.1. . Délka trasy je 92,6 km. Na trase se nachází kritická místa, která jsou řešena v kapitole 2. Situace stavby se širšími vztahy dopravních tras.

4.5.2 Sekundární doprava

Horizontální doprava

Horizontální doprava bude realizována při odvozu zeminy a ornice, dále pak při dovážení štěrku na staveniště, a to pomocí nákladního auta Tatra T158 6x6 třístranný sklápěč. Štěrka bude po přivezení rovnou uložena do staveništní jámy nebo na místo zpevněné komunikace.

Vertikální doprava

Vertikální dopravu v této etapě zastupuje přemístění ornice a výkopku z jámy na korbu nákladního auta Tatra T 158 třístranný sklápěč pomocí rypadlo-nakladače JCB 4CX Eco Super Sitemaster.

4.5.3 Skladování

Zemina i ornice z důvodu malé plochy staveniště bude odvezena na skládku mimo staveniště. Trasa je uvedena v kapitole 2. Situace stavby se širšími vztahy dopravních tras.

Hašené vápno, spojovací materiál, kusový materiál, nářadí a další, budou skladovány v uzamykatelných skladech. Sklady jsou znázorněny ve výkrese č. 3 Výkres zařízení staveniště.

Řezivo bude uloženo na skládce, viz. výkres č. 3 Výkres zařízení staveniště.

4.6 Pracovní podmínky

4.6.1 Pracovní podmínky obecné

Staveniště bude oploceno mobilním oplocením TOI TOI výšky 2 m. Umístění oplocení je znázorněno na výkrese č. 3 Výkres zařízení staveniště. Oplocení bude usazeno do betonových segmentů, jednotlivé části oplocení budou mezi sebou spojeny spojkami a plošně bude překryto neprůhlednou textilií. Vjezd bude opatřen bránou šířky 9 m a výjezd bránou širokou 8 m. Značky na oplocení a v blízkosti komunikace jsou vyznačeny na výkrese č. 2 Výkres dopravní situace.

Pracovní doba byla stanovena 8,5 hod od 7:00 do 15:30 s 30 min přestávkou od 11:30 do 12:00, od pondělí do pátku.

Pracovníci budou mít k dispozici šatnu, hygienický kontejner s toaletami, pisoáry, sprchami, umyvadly a bojlerem, produkujícím teplou vodu. Obědy pro pracovníky zajistí restaurace U Huberta. Zařízení staveniště bude napojeno na inženýrské sítě, vedoucí v ulici Havlíčkova. Přípojky jsou zobrazeny ve výkrese č. 3 Výkres zařízení staveniště.

Práce budou provádět pouze proškolené a oprávněné osoby, které budou mít kvalifikaci na danou práci. Všechny osoby, které se budou pohybovat na staveništi, budou proškoleny z BOZP. Stavbyvedoucí provede školení, vyhotoví dokument, který každý ze zúčastněných podepíše a tím stvrdí, že byl seznámen s riziky, která mohou vzniknout na stavbě. O školení provede stavbyvedoucí zápis do stavebního deníku.

4.6.2 Pracovní podmínky pro zemní práce

Zemní práce budou prováděny pouze za příznivých klimatických podmínek, jinak budou pozastaveny nebo přerušeny, nepříznivé podmínky:

Teplota nižší než -5 °C

Práce jsou pozastaveny, zemina se těžko rozpojuje.

Teplota nižší než +5 °C

Je zakázáno odkrývat základovou spáru, je-li již základová spára odkryta, je třeba zabránit jejímu promrzání.

Teplota vyšší než +35 °C

Práce v neklimatizovaných prostorech se omezuje, zvyšuje se počet přestávek a přísun pitné vody.

Dlouhotrvající déšť, bouřka a krupobití

Nebezpečí zaboření, práce musí být pozastaveny nebo přerušeny.

Viditelnost nižší než 30 metrů

Práce jsou pozastaveny nebo přerušeny.

Rychlost větru vyšší než 11 m/s

Práce jsou pozastaveny nebo přerušeny.

4.7 Pracovní postup

4.7.1 Příprava zařízení staveniště

Na staveništi přijede rypadlo-nakladač JCB 4CX Eco Super Sitemaster a třístranný sklápěč Tatra T 158 6×6. 2 stromy v trase budoucí příjezdové cesty budou pokáceny a odvezeny na lesní správu do Lípy. Skrývka ornice bude provedena o mocnosti 0,2 m a odvezena na skládku. Maximální výška uložení ornice je 1,5 m. Po dokončení skrývky bude následovat vybudování příjezdové komunikace na severní straně staveniště. Dále se budou budovat přípojky elektrické energie, vodovodu a splaškové kanalizace, které budou napojeny na stávající vedení na východní straně staveniště. Hned po dokončení skrývky ornice s dočasných přípojek budou na staveništi dovezeny staveništní buňky, které se usadí na štěrkový podklad a napojí na dočasné přípojky. Bude zřízená panelová skládka vyznačena na výkrese č. 3 Výkres zařízení staveniště.

4.7.2 Příprava mobilního oplocení staveniště

Při provádění skrývky ornice bude postupně prováděno oplocení kolem celého staveniště. Oplocení bude provedeno z mobilních dílců od firmy TOI TOI. Dílce mobilního oplocení jsou 3,5 m dlouhé, 2,0 m vysoké a váží přibližně 18 kg. Betonové dílce, do kterých budou dílce osazeny, váží přibližně 36 kg. Spojení mezi jednotlivými poli oplocení zajistí systémové spojky. Vjezdová brána bude široká 9 m a výjezdová 8 m. Obě budou ve spodní části osazené kolečkem pro snazší manipulaci. Zabezpečení bran zajistí visací zámek s petlicí. Mobilní oplocení je znázorněno na výkrese č. 3 Výkres zařízení staveniště.

4.7.3 Vyznačení a vytyčení zemních prací

Zemním pracím bude předcházet vyznačení a vytyčení plochy, která bude sejmuta při skrývce ornice rypadlo-nakladačem. Vytyčení provede geodet s pomocníkem pomocí totální stanice TOPCON ES-105 a jinými měřičskými pomůckami. Práce začnou hned po předání staveniště a bude se vycházet ze základních výškových a polohových vytyčovacích bodů, které budou součástí předání staveniště.

Obrys skrývané ornice bude vyznačen vápnem a v rozích nebo zlomech budou umístěny dřevěné kolíky s vyznačením pomocí značkovacího spreje.

Po odvezení ornice se začne s vyznačováním obrysu SO 01 BD. Podobně jako u skrývky ornice se vyznačí obrys výkopu pomocí vápna a kolíků. Kromě toho budou kolem budoucího objektu zřízeny i stavební lavičky, jejichž horní hrana bude na úrovni podlahy 1.NP, tj. 0,000 = 433,810 m.n.m., B.p.v. Lavičky budou od obrysu stavební jámy odsazeny min 2,0 m. Lavičky na jižní straně budou osazeny, až za zpevněnou komunikaci, aby nepřekážely výkopovým pracím. Latě o rozměrech 60 × 40 × 1 300 mm budou tvořit stojky laviček. Musí se zatlouct min 300 mm do země, aby se nezměnila její poloha vlivem klimatu, nebo pohybem osob a strojů. Prkno o rozměrech 120 × 25 × 2 000 mm bude tvořit vodorovnou část lavičky na které se přibije hřebík určující vnější hrany objektu. Mezi lavičkami se pomocí hřebíků napne provázek. V místě křížení provázků se spustí olovnice a vyznačí se poloha rohů staveništní jámy. Rohy budou opět vyznačeny kolíky.

Obdobným způsobem se bude pokračovat s vytyčováním u SO 02 ŘG. Vytyčování bude probíhat až po dokončení zpětných zásypů kolem 1.S BD.

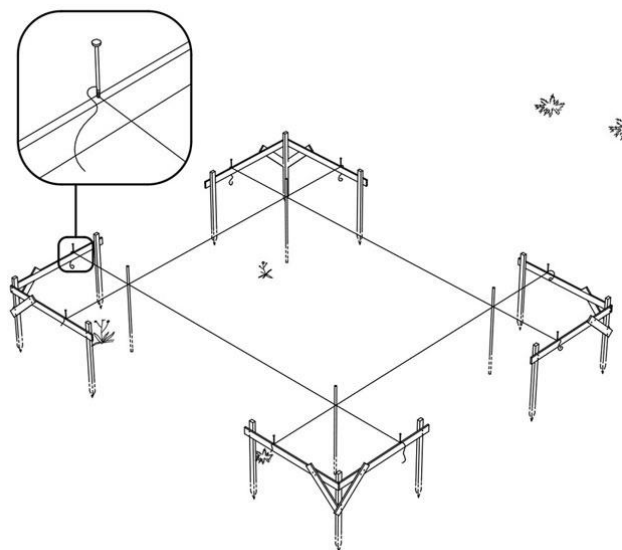
4. Technologický předpis pro zemní práce



Obrázek 62 – Vytyčovací kolíky [20]



Obrázek 63 – Vyvápnění obrysu stavby s použitím kolíků [21]



Obrázek 64 – Schéma staveništních laviček [22]

4.7.4 Zemní práce

Současně se zemními pracemi budou probíhat práce na zařízení staveniště.

Skrývka ornice rypadlo-nakladačem

Rypadlo-nakladač JCB 4CX Eco Super Sitemaster provede skrývku ornice na celé ploše staveniště, dále na dočasné vjezdové komunikaci a trvalé výjezdové komunikaci. Schéma pojezdu stroje je znázorněno na výkrese č. 4 Schéma pojezdu rypadlo-nakladače. Délka pojezdu rypadlo-nakladače je navržena na přibližně 3 m a směr skrývání je od severu k jihu. Skrytá ornice bude rovnou nakládána na nakládání automobil Tatra T158 6×6 třístranný sklápěč a odvážena na skládku do areálu Technických služeb Havlíčkova Brodu. Část odvezené ornice se použije při dokončovacích pracích jako humusní vrstva pro osetí trávou.

Hloubení stavební jámy a základových pasu rypadlo-nakladačem

V místě vytyčení stavební jámy BD bude rypadlo-nakladač JCB 4CX Eco Super Sitemaster provádět výkopové práce. Výkopek bude rovnou nakládán na nákladní auto Tatra T158 6×6 třístranný sklápěč a odvážen na skládku do areálu Technických služeb Havlíčkova Brodu. Část odvezené zeminy se použije při zpětných zásypech 1.S BD. Hloubka výkopu dosahuje 3,35 m. výkopové práce budou postupovat od severu k jihu. Po dokončení výkopových prací strojem dojde k ručnímu dočistění základové spáry. Stěny jámy budou mít sklon 1:0,6 a v polovině bude svah rozdělen lavičkou o šířce min 0,5 m. Okolo stavební jámy se ve vzdálenosti 1 m vybuduje odvodňovací rýha, která bude vyspádovaná směrem od jámy. V případě přívalových dešťů se práce pozastaví nebo přeruší a začne se až po vyschnutí půdy. Dále se kolem stavební jámy vybuduje zábradlí minimální výšky 1,1 m.

4. Technologický předpis pro zemní práce

Bude se skládat z 2 vodorovných prken a svislých latí. Jedno prkno bude v horní úrovni sloupu a druhé bude přibližně v polovině výšky sloupku. Minimální délka latě je 1,3 m.

Po dokončení zásypů u 1.S BD a vytyčení výkopů u ŘG začne rypadlo-nakladač JCB 4CX Eco Super Sitemaster provádět výkopové práce stavební jámy ŘG. Výkopek bude rovnou nakládán na nákladní auto Tatra T158 6×6 třístranný sklápěč a odvážen na skládku do areálu Technických služeb Havlíčkova Brodu. Hloubka výkopu bude 0,26 m. Na výkopové práce stavební jámy navážou výkopy základových pasů o šířce 0,4 m a hloubce 0,91 m. Taktéž bude kolem výkopu osazeno zábradlí o výšce 1,1 m a zhotoveno odvodnění kolem stavební jámy. Posléze bude provedeno ruční dočistění základové spáry.

Zřízení štěrkového polštáře smykovým nakladačem

Štěrkový polštář pod základovou desku bude zhotoven z kameniva frakce 0 - 32 mm. Mocnost polštáře bude 0,2 m. Nákladní automobil Tatra T158 6×6 třístrany sklápěč bude navážet kamenivo z lomu Českomoravský štěrk a.s. – kamenolom Pohled přímo do stavební jámy. Štěrk bude rozhrnut pomocí smykem řízeného nakladače Bobcat S100 a následně vrstvu zhutní příkopový válec AMMANN ARR 1585. Oba stroje budou do stavební jámy dopraveny pomocí věžového jeřábu.

Současně s realizací štěrkového polštáře se bude osazovat ležaté potrubí ve sklonem podle PD. Proveďte se pouze část pod štěrkovým polštářem, která se zazátkuje. Kanalizace bude dokončena až po odstranění věžového jeřábu, což umožní osazení retenční nádrže a dokončení kanalizačního potrubí pro budoucí objekt. Hutnění obsypu bude provedeno pomocí vibračního pěchu Weber MT - SRV 620, aby nedošlo k poškození trubního vedení.

4.8 Personální obsazení

4.8.1 Obecné informace

Na průběh zemních prací, jako i celé výstavby, bude dohlížet stavbyvedoucí. Každou pracovní četou bude řídit jeden odpovědný pracovník, který také bude dohlížet na provádění jednotlivých činností. Každý pracovník bude provádět pouze činnost na kterou má způsobilost, platný strojní průkaz nebo oprávnění na obsluhu strojů. Všichni pracovníci musí být seznámeni a proškolení z BOZP. Pracovníci dále musí dodržovat bezpečnostní předpisy a musí být seznámeni s PD. Vše stvrdí svým podpisem.

4.8.2 Personální obsazení pro zemní práce

Tabulka 6 – Personální obsazení pro zemní práce

Pracovník	Počet	Práce	Min. kvalifikace
Vedoucí čety	1	Řízení a kontrola	Střední odborné
Pomocný dělník	3	Montáž oplocení a dočištění	Základní vzdělání
Strojník rypadlo-nakladače	1	Skrývka ornice a výkopy zeminy	Strojnický průkaz na rypadlo-nakladač
Řidič nákladního auta	6	Odvoz zeminy, dovoz štěrku	Řidičské oprávnění skupiny C
Strojník smykem řízeného nakladače	1	Rozprostření štěrku	Strojnický průkaz na smyk. říz. nakladač
Pracovník s válcem	1	Hutnění štěrku	Poučení, certifikát
Strojník věžového jeřábu	1	Manipulace se stroji	Strojnický průkaz na věžový jeřáb
Pracovník s pěchem	1	Hutnění obsypu	Poučení, certifikát

4.9 Strojní sestava

4.9.1 Stroje

Rypadlo-nakladač JCB 4CX Eco Super Sitemaster

Třístranný sklápěč Tatra T 158-8P6R33.341 6×6.2

Vyvážeč a přepravník dřeva Tatra T 158-8P5R33.451 6x6

Valníkem a rukou HR Palfinger Tatra PHOENIX 6×6.2

Věžový jeřáb Liebherr 81 K.1

Smykem řízený nakladač Bobcat S100

4.9.2 Nářadí

Příkopový válec AMMANN ARR 1585

Vibrační pěch Weber MT - SRV 620

Totální stanice TOPCON ES-105

Montážní čtyřhák řetězový

Kladivo 5 kg a 1 kg

Krompáče

Lopata

Vodováha 2 m

Olovnice

Pásmo 30 m

Svinovací metra 5 m

Žebřík

Kolečko

4.9.3 Pomůcky BOZP

Pracovní helma

Pracovní oděv včetně pracovních bot

Pracovní rukavice

Reflexní vesta

4.10 Kontrola kvality

Kontrolní a zkušební plán je zpracován v příloze č. 6 Kontrolní a zkušební plán pro zemní práce.

Vstupní kontroly

Převzetí staveniště

Kontrola PD, SOD a dalších dokumentů

Kontrola a vedení inženýrských sítí a přípojných míst

Kontrola geodetických bodů

Kontrola způsobilosti pracovníků

Mezioperační kontroly

Kontrola klimatických podmínek

Kontrola způsobilosti pracovníků

Kontrola skrývky ornice

Kontrola svahování

Kontrola zabezpečení staveniště

Kontrola geologického průzkumu

Kontrola zaměření objektu

Kontrola strojů a zařízení

Kontrola provádění výkopů

Kontrola bezpečnosti

Kontrola ležatého potrubí

Kontrola štěrkového polštáře

Výstupní kontroly

Kontrola geometrie výkopů

Kontrola základové spáry

Kontrola dokumentace stavby

4.11 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Při realizaci bude kladen důraz na bezpečnost a ochranu zdraví při práci (BOZP). Všechny osoby, které se budou pohybovat na staveništi, budou proškoleny z BOZP. Stavbyvedoucí provede školení, vyhotoví dokument, který každý ze zúčastněných podepíše a tím stvrdí, že byl seznámen s riziky, které mohou vzniknout na stavbě. O školení provede stavbyvedoucí zápis do stavebního deníku. Během provádění prací je nutné dodržovat všechny platné právní předpisy z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví. Tato problematika je řešena v kapitole 7. Bezpečnost zdraví při práci.

Zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a jeho změny č. 362/2007 Sb., č. 189/2008 Sb. a č. 88/2016 Sb.
Nařízením vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. A novelizace Nařízení vlády č. 136/2016 Sb.

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

Nařízením 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. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci a novely č. 32/2016 sb. a č. 246/2018 Sb.

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

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

Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby a novela 323/2017 Sb.

4.12 Ekologie

Není předpokládán negativní vliv stavebních prací na okolí a životní prostředí. Stromořadí podél ulice Rozkošská nebude dotčeno stavebními pracemi, pouze 2 stromy, které se nachází ve stopě vjezdové komunikace budou pokáceny.

4.12.1 Odpady

Všechny odpady, které vzniknou na staveništi budou tříděny a ukládány do připravených kontejnerů. Tyto odpady budou dále zpracovávány smluvní firmou zodpovědnou za jejich likvidaci.

Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů a jeho změna č. 45/2019 Sb.

Vyhláška č. 383/2001 Sb. o podrobnostech nakládání s odpady a její novely č. 387/2016 Sb. a č. 437/2016 Sb.

Vyhláška č. 294/2005 Sb. o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu a novela č. 387/2016 Sb.

4.12.2 Druhy odpadu na staveništi

Tabulka 7 – Seznam odpadů na staveništi zemní práce

Kód odpadu	Kategorie odpadu	Název odpadu	Nakládání s odpadem
17 02 01	O	Dřevo	5
17 02 02	O	Sklo	3
17 02 03	O	Plast	2
17 04 05	O	Železo a ocel	4
20 02 02	O	Zemina	3
20 03 01	O	Směsný komunální odpad	5

Legenda:

- O – ostatní běžný odpad
- 2 – odpady, které jsou podmíněně vyloučeny z úpravy (recyklace) – odpady obsahující nebezpečné látky. Jejich přijetí do zařízení je možné pouze v případě, že součástí jejich úpravy v zařízení je i oddělení a odstranění nebezpečných látek z těchto odpadů, které budou následně předány oprávněné osobě podle zákona o odpadech k využití nebo odstranění.
- 4 – odpady předané k likvidaci s předpokladem jejich druhotného využití
- 5 – odpady předané k likvidaci s předpokladem jejich odvozu do spalovny



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

5. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO MONOLITICKÉ ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

LIBOR GÖTZ

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2019

5. Technologický předpis pro monolitické základové konstrukce

Technologický předpis se zabývá monolitickými základovými konstrukcemi hrubé spodní stavby BD a ŘG. Dalším tématem, kterým se kapitola zabývá, je převzetí staveniště, řešení potřeby pracovníků, materiál, dopravu, obecné pracovní podmínky, postup, strojní sestava, kontroly prací, BOZP a životní prostředí.

5.1 Informace o stavbě

Novostavba BD bude obsahovat celkem 11 bytových jednotek s kapacitou 30 osob. ŘG se budou skládat z 11 garáží pro osobní auta a jedné garáže pro motocykly.

Objekty se nachází v rozrůstající se části Havlíčkova Brodu-Rozkoš na pozemku, který byl dosud používán jako jiná plocha. Parcela je nezastavěná a podle územního plánu je v oblasti označené jako BI – plocha pro bydlení – bydlení v bytových domech.

Půdorysný tvar BD je obdélníkový s výstupkem. BD má tři nadzemní a jedno podzemní podlaží. ŘG mají jedno nadzemní podlaží.

5.2 Obecné informace o procesu

Předmětem technologického předpisu je realizace betonové monolitické podkladní desky BD z betonu C 16/20 o mocnosti 100 mm, železobetonové monolitické základové desky BD a ŘG z betonu C 25/30 a výztuže B500B o mocnosti 400 mm, resp. 150mm a betonových monolitických základových pasů ŘG široké 400 mm . Základové pasy a podkladní beton budou prováděny přímo do výkopu bez bednění na celou

5. Technologický předpis pro monolitické základové konstrukce

plochu výkopu. Železobetonová základová deska BD a ŘG budou prováděny do bendění DOKA na podkladní beton.

V základové i podkladní desce budou vynechány prostupy na inženýrské sítě.

5.3 Převzetí pracoviště

Pracoviště nacházející se na parcelách č. 659/39, 659/1 bude předáno stavbyvedoucímu dodavatelské firmy v daném termínu podle harmonogramu. Dále se předá PD, dokumentace vedení stávajících inženýrských sítí a hlavní výškové body. O předání pracoviště se sepíše protokol a zaznamená se do stavebního deníku.

5.4 Přípravenost staveniště

Na staveništi bude vybudováno zařízení staveniště, skládající se z buňky stavbyvedoucího, hygienických buněk, šaten pro pracovníky, skladů, vrátnic, mobilního oplocení a zpevněné komunikace.

Před započítím provádění monolitického podkladního betonu pod základové desky budou kompletně hotová skrývka ornice, výkopy staveních jam, ležatá kanalizace a štěrkový počtář pod daným objektem.

Realizace monolitických základových pasů si vyžádá hotové výkopy základových pasů a ruční dočistění základové spáry.

5.5 Materiál

Hlavními materiály budou betony C 16/20 X0 a C 25/30 XC2, výztuž B500B, bednění DOKA a kari sítě. Další materiály budou distanční lišty, distanční kolečka, zemní pás a další.

5.5.1 Výkaz výměr

Výkaz výměr je podrobněji zpracován v příloze č. 8 Položkový rozpočet.

Beton C 16/20 X0 S3

Podkladní beton BD 1.S	20,320 m ³
Základové pasy ŘG	38,458 m ³
Celkem	58,778 m ³

Beton C 25/30 XC2 S3

Základová deska BD 1.S	72,263 m ³
Základová deska ŘG	47,401 m ³
Celkem	119,664 m ³

Výztuž B500B do \varnothing 12 mm (uvažováno 70 kg/ m³)

Základová deska BD 1.S	8,198 t
------------------------	---------

Výztuž KARI síť 150 × 150 mm \varnothing 6 mm (uvažováno 25 kg/ m³)

Základová deska ŘG	1,1 t
--------------------	-------

Distanční lišty DLE 30 mm × 2 000 m

Základová deska BD 1.S	182,3 m = 92 ks
Základová deska ŘG	308,0 m = 154 ks
Celkem	246 ks

5. Technologický předpis pro monolitické základové konstrukce

Distanční kroužek RING \varnothing 4 - 12 mm

Základová deska BD 1.S	55,0 m = 110 ks
Základová deska ŘG	106,5 m = 213 ks
Celkem	323 ks

Distanční podložka pro horní výztuž DISTOL 10 cm

Základová deska ŘG	182,3 m = 92 ks
--------------------	-----------------

Distanční podložka pro horní výztuž DISTOL 34 cm

Základová deska BD 1.S	308,0 m = 154 ks
------------------------	------------------

Zemní pásek FeZn \varnothing 10 mm

Základová deska BD 1.S	80,66 m
------------------------	---------

Bednění DOKA

Tabulka 8 – Bednění DOKA výpis prvků

Číslo výrobku	Označení	Počet [ks]
588225500	Rámový prvek Framax Xlife 0,30 × 3,30 m	31
588108500	Rámový prvek Framax Xlife 0,30 × 2,70 m	1
588118500	Rámový prvek Framax Xlife 0,30 × 1,35 m	2
588224500	Rámový prvek Framax Xlife 0,45x3,30m	16
588116500	Rámový prvek Framax Xlife 0,45x1,35m	2
588433000	Rychloupínač Frami	112
588479000	Univerzální svorka Frami 5-12cm	12
588436000	Upínač pro vyrovnání Frami	14

5.6 Doprava a skladování

Dopravní cesty a jejich posouzení jsou zpracované v kapitole 2. Situace stavby se širšími vztahy dopravních tras. Specifikace strojů jsou řešeny v kapitole 6. Návrh strojní sestavy pro zemní práce a monolitické základové konstrukce.

5.6.1 Primární doprava

Beton a autočerpadlo

Čerstvý beton bude na stavenišťě dovážet mobilní míchač Liebherr na podvozku Tatra Phoenix 6x6 z betonárny CEMEX Havlíčkův Brod. Užitečný objem bubnu je 6 m³. Délka trasy je 3,3 km. Stejnou trasou se na stavenišťě dopraví autočerpadlo Putzmeister BSF 28. Na trase se nachází kritická místa, která jsou řešena v kapitole 2. Situace stavby se širšími vztahy dopravních tras.

Výztuž, bednění a drobný materiál

Výztuž, bednění, distanční lišty, kroužky, podložky a zemní pásek, které budou potřebné pro realizaci monolitického železobetonu budou dováženy pomocí valníku s rukou HR Palfinger Tatra PHOENIX 6x6 ze Stavebnin Morávek. Objem korby je 10,5 m³. Délka trasy je 5,2 km. Na trase se nachází kritická místa, která jsou řešena v kapitole 2. Situace stavby se širšími vztahy dopravních tras.

5.6.2 Sekundární doprava

Bednění a výztuž

Valníkem s hydraulickou rukou HR Palfinger Tatra PHOENIX 6×6 vyloží systémové bednění DOKA, a to bude na své místo osazeno věžovým jeřábem Liebherr 81. Stejným způsobem bude probíhat sekundární doprava výztuže.

Beton

Betonová směs bude z mobilního míchače Liebherr na podvozku Tatra Phoenix 6x6 čerpána na místo určení pomocí autočerpadla Putzmeister BSF 28.

Drobný materiál

Drobný materiál se po staveništi bude přesouvat pomocí stavebního kolečka nebo ručně.

5.6.3 Skladování

Drobný materiál a nářadí bude skladováno v uzamykatelných skladech. Výztuž a bednění bude skladováno na skládce vedle věžového jeřábu, popřípadě přímo ve stavební jámě. Výztuž musí být roztříděna, aby nedošlo k záměně a podložena dřevěnými hranoly 100 × 100 mm, aby se nedostala do styku se zemí. Čerstvý beton se nebude skladovat, jelikož by došlo k jeho zatvrdnutí.

5.7 Pracovní podmínky

5.7.1 Pracovní podmínky obecné

Staveniště bude oploceno mobilním oplocením TOI TOI výšky 2 m. Jeho umístění je znázorněno na výkrese č. 3 Výkres zařízení staveniště. Oplocení bude usazeno do betonových segmentů, jednotlivé části oplocení budou mezi sebou spojeny spojkami a plošně bude překryto neprůhlednou textilií. Vjezd bude opatřen bránou šířky 9 m a výjezd bránou širokou 8 m. Značky na oplocení a v blízkosti komunikace jsou vyznačeny na výkrese č. 2 Výkres dopravní situace.

Pracovní doba byla stanovena 8,5 hod od 7:00 do 15:30 s 30 min přestávkou od 11:30 do 12:00, od pondělí do pátku.

Pracovníci budou mít k dispozici šatny, hygienický kontejner s toaletami, pisoáry, sprchami, umyvadly a bojlerem, produkující teplou vodu. Obědy pro pracovníky zajistí restaurace U Huberta. Zařízení staveniště bude napojeno na inženýrské sítě, vedoucí v ulici Havlíčkova. Přípojky jsou zobrazeny ve výkrese č. 3 Výkres zařízení staveniště.

Práce budou provádět pouze proškolené a oprávněné osoby, které budou mít kvalifikaci na danou práci. Všechny osoby, které se budou pohybovat na staveništi, budou proškoleny z BOZP. Stavbyvedoucí provede školení, vyhotoví dokument, který každý ze zúčastněných podepíše a tím stvrdí, že byl seznámen s riziky, která mohou vzniknout na stavbě. O školení provede stavbyvedoucí zápis do stavebního deníku.

5.7.2 Pracovní podmínky pro monolitické základové konstrukce

Práce budou prováděny pouze za příznivých klimatických podmínek, jinak budou pozastaveny nebo přerušeny.

Nepříznivé podmínky:

Teplota nižší než -5 °C

Práce jsou pozastaveny, beton nezraje, procesy jsou zastaveny.

Teplota vyšší než +35 °C

Práce v neklimatizovaných prostorech se omezuje, zvyšuje se počet přestávek a přísun pitné vody.

Dlouhotrvající déšť, bouřka a krupobití

Práce musí být pozastaveny nebo přerušeny, čerstvě položený beton musí být chráněn proti dešti a krupobití, aby se neznehodnotil.

Viditelnost nižší než 30 metrů

Práce jsou pozastaveny nebo přerušeny.

Rychlost větru vyšší než 11 m/s

Práce jsou pozastaveny nebo přerušeny.

5.8 Pracovní postup

5.8.1 Osazení zemníčeho pásu BD 1.S

Zemníčí pás bude osazen na vnější okraj štěrkového polštáře. Zde bude pomocí ocelových armatur zajištěn. K němu se pomocí dvou ocelových svorek připevní ocelová kulatina, která se následně zabetonuje. Asfaltovým nátěrem se opatří nejenom spoj zemníčeho pásu a kulatiny, ale také kulatina, která se bude nacházet nad úrovní betonu.

5.8.2 Osazení ZTI tvarovek BD 1.S

Před započítím samotné betonáže se osadí všechny tvarovky ZTI. Jejich horní hrana musí být min od 50 mm výš než horní hrana základové desky. Tvarovky budou po svém obvodu opatřeny minerální izolací, která zajistí dilataci mezi tvarovkami a betonem.

5.8.3 Betonáž podkladního betonu základové desky BD 1.S

Po zhotovení štěrkového polštáře a osazení zemníčeho pásu bude následovat betonáž podkladního betonu základové desky BD. Podkladní beton je navržen jako prostý beton třídy C 16/20 X0 S3 s mocností 100 mm. Betonáž se bude provádět pomocí autočerpádlu Putzmeister BSF 28, které bude ovládáno strojníkem. Umístění autočerpádlu a mobilního míchače je znázorněno ve výkrese č. 5 Schéma betonáže základových konstrukcí. Dopravu čerstvého betonu z betonárky budou zajišťovat dva mobilní míchače Liebherr na podvozku Tatra Phoenix 6x6. Zpracování čerstvého betonu budou mít na starosti betonáři, kteří budou přímo ve stavební jámě. Jeden bude manipulovat s koncovku výložníku autočerpádlu, další bude hráběmi rozhrnovat čerpaný beton. Hutnění a hlazení povrchu bude provádět jeden betonář pomocí vibrační lišty Husqvarna Atlas Copco BV 30. Po dokončení betonáže následuje technologická přestávka nejméně 3 dny.

5.8.4 Ochrana čerstvého podkladního betonu základové desky BD 1.S

Beton po svém uložení musí být ošetřovaný po celou dobu hydratace. Teplota povrchu nesmí klesnout pod +5 °C, stejně tak voda, kterou se bude beton ošetřovat nesmí mít nižší teplotu jak +5 °C. Proti dešti musí být beton chráněn rohožemi, plachtami nebo fóliemi, aby voda nevymílala cement. Pokud betonáž a následná hydratace probíhá při nízkých teplotách, musí být čerstvý beton neprodleně po uložení zakryt tepelněizolačními rohožemi. Beton se bude ošetřovat do nabití 35 % svojí pevnosti dle ČSN EN 13670. U betonu třídy C 16/20 činí tato pevnost 7 MPa.

5.8.5 Bednění základové desky BD 1.S

Tři dny po betonáži podkladního betonu se přistoupí k sestavování bednění základové desky. Systémové bednění DOKA bude před použitím zkontrolováno a očištěno pracovníky. Ze skládky se bude bednění přemísťovat na místo svého určení pomocí věžového jeřábu Liebherr 81. Díly musí být kladeny přesně. Sousední dílce budou vzájemně spojeny upínači. Horní část bednění bude zapřena dřevěnými prkny o svahovanou stěnu výkopu. Spodní část bude zajištěna pomocí ocelových tyčí kotvených do podkladního betonu. Otvory pro spínací tyče budou zaslepeny bednicími špunty. Celá plocha systémového bednění bude natřena odbedňovacím olejem. Měřením pomocí totální stanice rotačního laseru Hilti PR 300-HV2S určíme polohu hřebíků, které budou natlučeny do bednění a budou určovat horní hranu základové desky.

5.8.6 Armování základové desky BD 1.S

Po dokončení bednění se začne s ukládáním výztuže. Před ukládáním výztuže se zkontroluje její označení a množství. Na podkladní beton budou ukládány distanční lišty DLE 30, které zajistí krytí spodní vodorovné výztuže. Pro zajištění svislého krytí budou mezi svislou výztuž a bednění vkládány distanční kroužky RING. Mezi spodní a horní vrstvou výztuže se umístí distanční podložky DISTOL 34. Přesah stykování výztuže bude prováděn dle PD. Vodorovná a svislá výztuž budou vzájemně spojeny vazačským drátem. Po obvodu desky budou provedeny třmínky, ze kterých bude vyvedena výztuž nad úroveň základové desky. Na tuto výztuž se napojí monolitické základové stěny.

5.8.7 Betonáž základové desky BD 1.S

Po zhotovení bednění a výztuže bude následovat betonáž základové desky BD. Beton je navržen třídy C 25/30 XC2 S3 s mocností 400 mm. Betonáž se bude provádět pomocí autočerpadla Putzmeister BSF 28, které bude ovládat strojník. Umístění autočerpadla a mobilního míchače je znázorněno ve výkrese č. 5 Schéma betonáže základových konstrukcí. Dopravu čerstvého betonu z betonárky budou zajišťovat dva mobilní míchače Liebherr na podvozku Tatra Phoenix 6x6. Zpracování čerstvého betonu budou mít na starosti betonáři, kteří budou přímo ve stavební jámě. Jeden bude manipulovat s koncovkou výložníku autočerpadla, další bude hráběmi rozhrnovat čerpaný beton. Hutnění vrstvy betonu bude mít na starosti betonář s ponorným vibrátorem Husqvarna AME 600 SET. Hlazení povrchu bude provádět jeden betonář pomocí vibrační lišty Husqvarna Atlas Copco BV 30. Po dokončení betonáže následuje technologická přestávka nejméně 5 dní.

5.8.8 Ochrana čerstvého betonu základové desky BD 1.S

Beton po svém uložení musí být ošetřován po celou dobu hydratace. Teplota povrchu nesmí klesnout pod +5 °C, stejně tak voda, kterou se bude beton ošetřovat nesmí mít nižší teplotu jak +5 °C. Proti dešti musí být beton chráněn rohožemi, plachtami nebo foliemi, aby voda nevymílala cement. Pokud betonáž a následná hydratace probíhá při nízkých teplotách, musí být čerstvý beton neprodleně po uložení zakryt tepelněizolačními rohožemi. Beton se bude ošetřovat do nabití 35 % svojí pevnosti dle ČSN EN 13670. U betonu třídy C 25/30 činí tato pevnost 10,5 MPa.

5.8.9 Betonáž základových pasů ŘG

Po dočištění základové spáry bude následovat betonáž základových pasů ŘG. Beton je navržen jako prostý třídy C 16/20 X0 S3 s mocností 900 mm. Betonáž se bude provádět pomocí autočerpadla Putzmeister BSF 28, které bude ovládat strojník. Umístění autočerpadla a mobilního míchače je znázorněno ve výkrese č. 5 Schéma betonáže základových konstrukcí. Dopravu čerstvého betonu z betonárky budou zajišťovat dva mobilní míchače Liebherr na podvozku Tatra Phoenix 6x6. Zpracování čerstvého betonu budou mít na starosti betonáři. Jeden bude manipulovat s koncovku výložníku autočerpadla. Hutnění vrstvy betonu bude mít na starosti betonář s ponorným vibrátorem Husqvarna AME 600 SET. Hlazení povrchu bude provádět jeden betonář pomocí vibrační lišty Husqvarna Atlas Copco BV 30. Po dokončení betonáže následuje technologická přestávka nejméně 5 dní.

5.8.10 Ochrana čerstvého betonu základový pasů ŘG

Beton po svém uložení musí být ošetřovaný po celou dobu hydratace. Teplota povrchu nesmí klesnout pod +5 °C, stejně tak voda, kterou se bude beton ošetřovat nesmí mít nižší teplotu jak +5 °C. Proti dešti musí být beton chráněn rohožemi, plachtami nebo foliemi, aby voda nevymílala cement. Pokud betonáž a následná hydratace probíhá při nízkých teplotách, musí být čerstvý beton neprodleně po uložení zakryt tepelněizolačními rohožemi. Beton se bude ošetřovat do nabití 35 % svojí pevnosti dle ČSN EN 13670. U betonu třídy C 16/20 činí tato pevnost 7 MPa.

5.8.11 Bednění základové desky ŘG

Po dokončení štěrkového polštáře se přistoupí k sestavování bednění základové desky. Systémové bednění DOKA bude před použitím zkontrolováno a očištěno pracovníky. Ze skládky se bude bednění přemísťovat na místo svého určení pomocí věžového jeřábu Liebherr 81. Díly musí být kladeny přesně. Sousední dílce budou vzájemně spojeny upínači. Horní část bednění bude zapřena dřevěnými prkny o kolíky zatlučené do země. Spodní část bude zajištěna pomocí ocelových tyčí kotvených do betonu základových pasů. Otvory pro spínací tyče budou zaslepeny bednicími špunty. Celá plocha systémového bednění bude natřena odbedňovacím olejem. Měřením pomocí rotačního laseru Hilti PR 300-HV2S určíme polohu hřebíku, které budou natlučeny do bednění a budou určovat horní hranu základové desky.

5.8.12 Armování základové desky ŘG

Po dokončení bednění se začne s ukládáním výztuže. Před ukládáním výztuže se zkontroluje její označení a množství. Na šterkový polštář budou ukládány distanční lišty DLE 30, které zajistí krytí spodní vodorovné výztuže. Pro zajištění svislého krytí budou mezi svislou výztuž a bednění vkládány distanční kroužky RING. Mezi spodní a horní vrstvou výztuže se umístí distanční podložky DISTOL 10. Přesah stykování výztuže bude prováděn dle PD. Vodorovná a svislá výztuž bude vzájemně spojena vazačským drátem.

5.8.13 Betonáž základové desky ŘG

Po zhotovení bednění a výztuže bude následovat betonáž základové desky ŘG. Beton je navržen třídy C 25/30 XC2 S3 s mocností 150 mm. Betonáž se bude provádět pomocí autočerpádlu Putzmeister BSF 28, které bude ovládat strojník. Umístění autočerpádlu a mobilního míchače je znázorněno ve výkrese č. 5 Schéma betonáže základových konstrukcí. Dopravu čerstvého betonu z betonárky budou zajišťovat dva mobilní míchače Liebherr na podvozku Tatra Phoenix 6x6. Zpracování čerstvého betonu budou mít na starosti betonáři. Jeden bude manipulovat s koncovkou výložníku autočerpádlu, další bude hráběmi rozhrnovat čerpaný beton. Hutnění vrstvy betonu bude mít na starosti betonář s ponorným vibrátorem Husqvarna AME 600 SET. Hlazení povrchu bude provádět jeden betonář pomocí vibrační lišty Husqvarna Atlas Copco BV 30. Po dokončení betonáže následuje technologická přestávka nejméně 5 dní.

5.8.14 Ochrana čerstvého betonu základové desky ŘG

Beton po svém uložení musí být ošetřovaný po celou dobu hydratace. Teplota povrchu nesmí klesnout pod +5 °C, stejně tak voda, kterou se bude beton ošetřovat nesmí mít nižší teplotu jak +5 °C. Proti dešti musí být beton chráněn rohožemi, plachtami nebo foliemi, aby voda nevymílala cement. Pokud betonáž a následná hydratace probíhá při nízkých teplotách, musí být čerstvý beton neprodleně po uložení zakryt tepelněizolačními rohožemi. Beton se bude ošetřovat do nabití 35 % svojí pevnosti dle ČSN EN 13670. U betonu třídy C 25/30 činí tato pevnost 10,5 MPa.

5.9 Personální obsazení

5.9.1 Obecné informace

Na průběh prací, jako i celé výstavby, bude dohlížet stavbyvedoucí. Každou pracovní četnu bude řídit jeden odpovědný pracovník, který také bude dohlížet na provádění jednotlivých činností. Každý pracovník bude provádět pouze činnost na kterou má způsobilost, platný strojní průkaz nebo oprávnění na obsluhu strojů. Všichni pracovníci musí být seznámeni a proškolení z BOZP. Pracovníci dále musí dodržovat bezpečnostní předpisy a seznámeni s PD. Vše stvrdí svým podpisem.

5.9.2 Personální obsazení pro monolitické základové konstrukce

Tabulka 9 – Personální obsazení pro monolitické základové konstrukce

Pracovník	Počet	Práce	Min. kvalifikace
Vedoucí čety	1	Řízení a kontrola	Střední odborné
Tesař	4	Montáž bednění	Vyučený, certifikát
Vazač	4	Ukládání výztuže	Vyučený, certifikát
Strojník autočerpada	1	Čerpaní betonové směsi	Strojnický průkaz na autočerpadlo
Řidič nákladního auta	1	Dovoz výztuže a bednění	Řidičské oprávnění skupiny C
Řidič mobilního míchače	2	Doprava betonové směsi	Řidičské oprávnění skupiny C
Geodet	1	Zaměření objektu	Oprávnění, certifikát
Strojník věžového jeřábu	1	Manipulace s bedněním a výztuží	Strojnický průkaz na věžový jeřáb
Pomocný dělník	2	Pomocné práce	Základní vzdělání

5.10 Strojní sestava

5.10.1 Stroje

Autočerpadlo Putzmeister BSF 28-4.16H

Mobilní míchač Liebherr na podvozku Tatra Phoenix 6x6 T158-8P6R33

Valníkem s rukou HR Palfinger Tatra PHOENIX 6x6.2

Věžový jeřáb Liebherr 81 K.1

5.10.2 Nářadí

Okružní pila Makita HS7611J

Úhlová bruska Makita GA4530R

Vrtací kladivo Makita HR2470

Totální stanice TOPCON ES-105

Rotační laser Hilti PR 300-HV2S

Invertor svářecí TC-IW 100 Einhell Classic

Svářečská kukla Craftomal Einhell

Vysokotlaký čistič KÄRCHER K 5 COMPACT

Montážní čtyřhák řetězový

Kladivo 5 kg a 1 kg

Krumpáče

Lopata

Vodováha 2 m

Olovnice

Pásmo 30 m

Svinovací metra 5 m

Žebřík

Kolečko

Boty do betonu

5.10.3 Pomůcky BOZP

Pracovní helma

Pracovní oděv včetně pracovních bot

Pracovní rukavice

Reflexní vesta

Helma

Ochranné brýle

Klapky na uši proti hluku

5.11 Kontrola kvality

Kontrolní a zkušební plán je zpracován v příloze č. 6 Kontrolní a zkušební plán pro zemní práce.

Vstupní kontroly

Kontrola PD, SOD a dalších dokumentů

Převzetí pracoviště

Kontrola přesnosti a připravenosti zemních prací a inženýrských sítí

Kontrola bednění

Kontrola betonu

Kontrola výztuže

Kontrola způsobilosti pracovníků

Mezioperační kontroly

Kontrola klimatických podmínek

Kontrola způsobilosti pracovníků

Kontrola strojů, nářadí a pomůcek

Kontrola sestavování bednění

Kontrola pokládky výztuže

Kontrola betonáže

Kontrola ošetřování a pevnosti

Kontrola zásypů

Kontrola geometrie a kvality

Výstupní kontroly

Kontrola pevnosti betonu

Kontrola čistoty staveniště

5.12 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Při realizaci bude kladen důraz na bezpečnost a ochranu zdraví při práci (BOZP). Všechny osoby, které se budou pohybovat na staveništi, budou proškoleny z BOZP. Stavbyvedoucí provede školení, vyhotoví dokument, který každý ze zúčastněných podepíše a tím stvrdí, že byl seznámen s riziky, která mohou vzniknout na stavbě. O školení provede stavbyvedoucí zápis do stavebního deníku. Během provádění prací je nutné dodržovat všechny platné právní předpisy z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví. Tato problematika je řešena v kapitole 7. Bezpečnost zdraví při práci.

Zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a jeho změny č. 362/2007 Sb., č. 189/2008 Sb. a č. 88/2016 Sb.
Nařízením vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. A novelizace Nařízení vlády č. 136/2016 Sb.

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

Nařízením 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. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci a novely č. 32/2016 sb. a č. 246/2018 Sb.

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

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

Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby a novela 323/2017 Sb.

5.13 Ekologie

Není předpokládán negativní vliv stavebních prací na okolí a životní prostředí. Stromořadí podél ulice Rozkošská nebude dotčeno stavebními pracemi, pouze 2 stromy, které se nachází ve stopě vjezdové komunikace budou pokáceny.

5.13.1 Odpady

Všechny odpady, které vzniknou na staveništi budou tříděny a ukládány do připravených kontejnerů. Tyto odpady budou dále zpracovávány smluvní firmou zodpovědnou za jejich likvidaci.

Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů a jeho změna č. 45/2019 Sb.

Vyhláška č. 383/2001 Sb. o podrobnostech nakládání s odpady a její novely č. 387/2016 Sb. a č. 437/2016 Sb.

Vyhláška č. 294/2005 Sb. o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu a novela č. 387/2016 Sb.

5.13.2 Druhy odpadů na staveništi

Tabulka 10 – Seznam odpadů na staveništi monolitické základové práce

Kód odpadu	Kategorie odpadu	Název odpadu	Nakládání s odpadem
17 01 01	O	Beton	1
17 02 01	O	Dřevo	5
17 02 02	O	Sklo	3
17 02 03	O	Plast	2
17 04 05	O	Železo a ocel	4
20 03 01	O	Směsný komunální odpad	5

Legenda:

- O – ostatní běžný odpad
- 1 – odpady, které jsou považovány za stavební a demoliční odpady vhodné k úpravě (recyklaci).
- 2 – odpady, které jsou podmíněně vyloučeny z úpravy (recyklace) – odpady obsahující nebezpečné látky. Jejich přijetí do zařízení je možné pouze v případě, že součástí jejich úpravy v zařízení je i oddělení a odstranění nebezpečných látek z těchto odpadů, které budou následně předány oprávněné osobě podle zákona o odpadech k využití nebo odstranění.
- 4 – odpady předané k likvidaci s předpokladem jejich druhotného využití
- 5 – odpady předané k likvidaci s předpokladem jejich odvozu do spalovny



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. NÁVRH STROJNÍ SESTAVY PRO ZEMNÍ PRÁCE A MONOLITICKÉ ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

LIBOR GÖTZ

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2019

6. Návrh strojní sestavy pro zemní práce a monolitické základové konstrukce

Návrh strojní sestavy řeší potřebu strojů pro zemní a monolitické práce hrubé spodní stavby. Návrh je podložen výpočtem potřeby pro nákladní auto (odvoz zeminy), rypadlo-nakladač a autodomíchač. Dále tato kapitola řeší potřebu nářadí.

6.1 Výpočet potřeby strojů

6.1.1 Výpočet potřeby rypadlo-nakladače (skrývka ornice)

Objem lopaty = 1,3 m³

Doba pracovního cyklu = 45 s

hrabání = 15 s

couvání = 10 s

nakládání = 10 s

návrat = 10 s

Celkový objem ornice (nakypřené) = 403,169 m³ × 1,25 = 503,961 m³

Výkonnost rypadlo-nakladače (teoretická):

$$Q = 3600 \times (V / t) = 3600 \times (1,3 \text{ m}^3 / 45 \text{ s}) = 104,00 \text{ m}^3/\text{h}$$

Určení opravných koeficientů:

Hustota zeminy (1 800 kg/m³) $k_1 = 1370/1800 = 0,76$

Časové využití stroje (50 min) $k_2 = 50/60 = 0,83$

Svah (-10 %) $k_3 = 1,32$

Hornina (třída 2) $k_4 = 0,95$

Kvalita obsluhy (průměrná) $k_5 = 0,75$

6. Návrh strojní sestavy pro zemní práce a monolitické základové konstrukce

Výkonost rypadlo-nakladače (pracovní):

$$Q_d = Q \times k_1 \times k_2 \times k_3 \times k_4 \times k_5$$

$$Q_d = 104,00 \text{ m}^3/\text{h} \times 0,76 \times 0,83 \times 1,32 \times 0,95 \times 0,75 = 61,700 \text{ m}^3/\text{h}$$

Celková doba práce rypadlo-nakladače:

$$T = 503,961 \text{ m}^3 / 61,700 \text{ m}^3/\text{h} = \underline{8 \text{ hod } 10 \text{ min}}$$

6.1.2 Výpočet potřeby nákladních aut (skrývka ornice)

$$\text{Objem korby} = 10 \text{ m}^3$$

$$\text{Objem zeminy na cyklus} = 1,05 \times 1,3 \text{ m}^3 = 1,365 \text{ m}^3$$

$$\text{Počet cyklů naložení} = 10 \text{ m}^3 / 1,365 \text{ m}^3 = 7,33 \Rightarrow 8 \text{ cyklů}$$

$$\text{Celková doba naložení} = 8 \times 45 \text{ s} = 360 \text{ s} = 6 \text{ min}$$

$$\text{Doba pro opuštění stavby} = 2 \text{ min}$$

$$\text{Doba cesty na skládku} = 3,6 \text{ km} / 30 \text{ km/h} = 7,2 \text{ min} + \text{provo} = 15 \text{ min}$$

$$\text{Doba vykládky} = 5 \text{ min}$$

$$\text{Doba cesty na stavbu} = 3,6 \text{ km} / 50 \text{ km/h} = 4,3 \text{ min} + \text{provoz} = 8 \text{ min}$$

Celkový čas cyklu nákladního auta:

$$T = 6 + 2 + 15 + 5 + 8 = \underline{36 \text{ min}}$$

Počet nákladních aut:

$$n = 36 / 6 = \underline{6 \text{ aut}}$$

6.1.3 Výpočet potřeby rypadlo-nakladače (zemina BD)

Objem lžíce = 0,48 m³

Doba pracovního cyklu = 50 s

kopání = 20 s

otáčení = 10 s

nakládání = 10 s

návrat = 10 s

Celkový objem zeminy (nakypřené) = 1 112,434 m³ × 1,25 = 1 390,543 m³

Výkonnost rypadlo-nakladače (teoretická):

$$Q = 3600 \times (V / t) = 3600 \times (0,48 \text{ m}^3 / 50 \text{ s}) = 34,560 \text{ m}^3/\text{h}$$

Určení opravných koeficientů:

Hustota zeminy (2 000 kg/m³) $k_1 = 1370/2000 = 0,69$

Časové využití stroje (50 min) $k_2 = 50/60 = 0,83$

Svah (-10 %) $k_3 = 1,32$

Hornina (třída 4) $k_4 = 0,75$

Kvalita obsluhy (průměrná) $k_5 = 0,75$

Výkonost rypadlo-nakladače (pracovní):

$$Q_d = Q \times k_1 \times k_2 \times k_3 \times k_4 \times k_5$$

$$Q_d = 34,560 \text{ m}^3/\text{h} \times 0,69 \times 0,83 \times 1,32 \times 0,75 \times 0,75 = 14,696 \text{ m}^3/\text{h}$$

Celková doba práce rypadlo-nakladače:

$$T = 1\,390,543 \text{ m}^3 / 14,696 \text{ m}^3/\text{h} = \underline{94 \text{ hod } 37 \text{ min}} = \underline{11 \text{ dny } 6 \text{ hod } 37 \text{ min}}$$

6.1.4 Výpočet potřeby nákladních aut (zemina BD)

Objem korby	= 10 m ³
Objem zeminy na cyklus	= 1,1 × 0,48 m ³ = 0,528 m ³
Počet cyklů naložení	= 10 m ³ / 0,528 m ³ = 18,93 => 19 cyklů
Celková doba naložení	= 19 × 50 s = 950 s = 15 min 50 s => 16 min
Doba pro opuštění stavby	= 2 min
Doba cesty na skládku	= 3,6 km / 30 km/h = 7,2 min + provo = 15 min
Doba vykládky	= 5 min
Doba cesty na stavbu	= 3,6 km / 50 km/h = 4,3 min + provoz = 8 min

Celkový čas cyklu nákladního auta:

$$T = 6 + 2 + 15 + 5 + 8 = \underline{36 \text{ min}}$$

Počet nákladních aut:

$$n = 36 / 16 = 2,25 \text{ aut} \Rightarrow \underline{3 \text{ auta}}$$

6.1.5 Výpočet potřeby rypadlo-nakladače (zemina ŘG deska)

Objem lžíce = 0,48 m³

Doba pracovního cyklu = 50 s

Kopání = 20 s

Otáčení = 10 s

Nakládání = 10 s

Návrat = 10 s

Celkový objem zeminy (nakypřené) = 69,17498 m³ × 1,25 = 86,459 m³

Výkonnost rypadlo-nakladače (teoretická):

$$Q = 3600 \times (V / t) = 3600 \times (0,48 \text{ m}^3 / 50 \text{ s}) = 34,560 \text{ m}^3/\text{h}$$

Určení opravných koeficientů:

Hustota zeminy (2 000 kg/m³) $k_1 = 1370/2000 = 0,69$

Časové využití stroje (50 min) $k_2 = 50/60 = 0,83$

Svah (-10 %) $k_3 = 1,32$

Hornina (třída 4) $k_4 = 0,75$

Kvalita obsluhy (průměrná) $k_5 = 0,75$

Výkonost rypadlo-nakladače (pracovní):

$$Q_d = Q \times k_1 \times k_2 \times k_3 \times k_4 \times k_5$$

$$Q_d = 34,560 \text{ m}^3/\text{h} \times 0,69 \times 0,83 \times 1,32 \times 0,75 \times 0,75 = 14,696 \text{ m}^3/\text{h}$$

Celková doba práce rypadlo-nakladače:

$$T = 86,459 \text{ m}^3 / 14,696 \text{ m}^3/\text{h} = \underline{5 \text{ hod } 53 \text{ min}}$$

6.1.6 Výpočet potřeby nákladních aut (zemina ŘG deska)

Objem korby	= 10 m ³
Objem zeminy na cyklus	= 1,1 × 0,48 m ³ = 0,528 m ³
Počet cyklů naložení	= 10 m ³ / 0,528 m ³ = 18,93 => 19 cyklů
Celková doba naložení	= 19 × 50 s = 950 s = 15 min 50 s => 16 min
Doba pro opuštění stavby	= 2 min
Doba cesty na skládku	= 3,6 km / 30 km/h = 7,2 min provo = 15 min
Doba vykládky	= 5 min
Doba cesty na stavbu	= 3,6 km / 50 km/h = 4,3 min + provoz = 8 min

Celkový čas cyklu nákladního auta:

$$T = 6 + 2 + 15 + 5 + 8 = \underline{36 \text{ min}}$$

Počet nákladních aut:

$$n = 36 / 16 = 2,25 \text{ aut} \Rightarrow \underline{3 \text{ auta}}$$

6.1.7 Výpočet potřeby rypadlo-nakladače (zemina ŘG pasy)

Objem lžíce = 0,09 m³

Doba pracovního cyklu = 50 s

Kopání = 20 s

Otáčení = 10 s

Nakládání = 10 s

Návrat = 10 s

Celkový objem zeminy (nakypřené) = 44,605 m³ × 1,25 = 55,756 m³

Výkonnost rypadlo-nakladače (teoretická):

$$Q = 3600 \times (V / t) = 3600 \times (0,09 \text{ m}^3 / 50 \text{ s}) = 3,600 \text{ m}^3/\text{h}$$

Určení opravných koeficientů:

Hustota zeminy (2 000 kg/m³) $k_1 = 1370/2000 = 0,69$

Časové využití stroje (50 min) $k_2 = 50/60 = 0,83$

Svah (-10 %) $k_3 = 1,32$

Hornina (třída 4) $k_4 = 0,75$

Kvalita obsluhy (průměrná) $k_5 = 0,75$

Výkonost rypadlo-nakladače (pracovní):

$$Q_d = Q \times k_1 \times k_2 \times k_3 \times k_4 \times k_5$$

$$Q_d = 3,600 \text{ m}^3/\text{h} \times 0,69 \times 0,83 \times 1,32 \times 0,75 \times 0,75 = 1,531 \text{ m}^3/\text{h}$$

Celková doba práce rypadlo-nakladače:

$$T = 55,756 \text{ m}^3 / 1,531 \text{ m}^3/\text{h} = \underline{36 \text{ hod } 25 \text{ min}} = 4 \text{ dny } 4 \text{ hod } 25 \text{ min}$$

6.1.8 Výpočet potřeby nákladních aut (zemina ŘG pasy)

Objem korby	= 10 m ³
Objem zeminy na cyklus	= 1,1 × 0,48 m ³ = 0,528 m ³
Počet cyklů naložení	= 10 m ³ / 0,528 m ³ = 18,93 => 19 cyklů
Celková doba naložení	= 19 × 50 s = 950 s = 15 min 50 s => 16 min
Doba pro opuštění stavby	= 2 min
Doba cesty na skládku	= 3,6 km / 30 km/h = 7,2 min + provo = 15 min
Doba vykládky	= 5 min
Doba cesty na stavbu	= 3,6 km / 50 km/h = 4,3 min + provoz = 8 min

Celkový čas cyklu nákladního auta:

$$T = 6 + 2 + 15 + 5 + 8 = \underline{36 \text{ min}}$$

Počet nákladních aut:

$$n = 36 / 16 = 2,25 \text{ aut} \Rightarrow \underline{3 \text{ aut}}$$

6.1.9 Výpočet potřeby autočerpadla (základová deska BD)

Objem betonu za hodinu	= 160 m ³ /h
Celkový objem betonové směsi	= 72,262 m ³
Ztratné 5 %	= 72,262 × 1,05 = 75,876 m ³

6.1.10 Pracovní četa

1 řidič čerpadla	
4 betonáři	= 4 m ³ /h × 4 = 16,0 m ³ /h
2 řidiči autodomíchávačů	

6.1.11 Výpočet potřeby autodomíchávačů

Objem bubnu	= 6 m ³
Doba naložení	= 5 min
Doba cesty na stavbu	= 3,3 km / 30 km/h = 6,6 min + provoz = 15 min
Doba vykládky	= 6 m ³ / 16,0 m ³ /h = 0,375 h = 22.5 min => 30 min
Doba čistění bubnu	= 5 min
Doba cesta na betonárku	= 3,3 km / 50 km/h = 4 min + provoz = 8 min

Celkový čas cyklu autodomíchávačů:

$$T = 5 + 15 + 30 + 5 + 8 = 63 \text{ min}$$

Počet autodomíchávačů:

$$n = 63 / 30 = 2,1 \Rightarrow \underline{2 \text{ auta}}$$

Zpracovatelnost betonové směsi:

Doba zpracovatelnosti betonové směsi	= 90 min
Doba cesty betonové směsi na stavbu	= 5 + 15 + 30 = 50 min
<u>Doba na zpracování betonu je dostatečně dlouhá.</u>	

6.2 Stroje

6.2.1 Třístranný sklápěč Tatra T 158-8P6R33.341 6×6.2

Nákladní automobil bude odvázet vytěženou zeminu na skládku, ornici na jinou stavbu a dovážet štěrk.

Technické údaje:

Objem korby:	10 m ³
Délka:	7 760 mm
Šířka:	2 550 mm
Výška:	3 240 mm
Světlá výška:	280 mm
Stoupavost:	80 %
Maximální rychlost:	85 km/h
Poloměr otáčení:	17,5 m
Celková hmotnost:	30 000 kg



Obrázek 65 – Tatra Phoenix 6x6.2 třístranný sklápěč [24]

6. Návrh strojní sestavy pro zemní práce a monolitické základové konstrukce

6.2.2 Rypadlo-nakladač JCB 4CX Eco Super Sitemaster

Rypadlo-nakladač bude použit k sejmutí ornice, zarovnání terénu na požadovanou úroveň, výkopu stavební jámy, vyhloubení základových pasů a zpětnému zasypání výkopů.

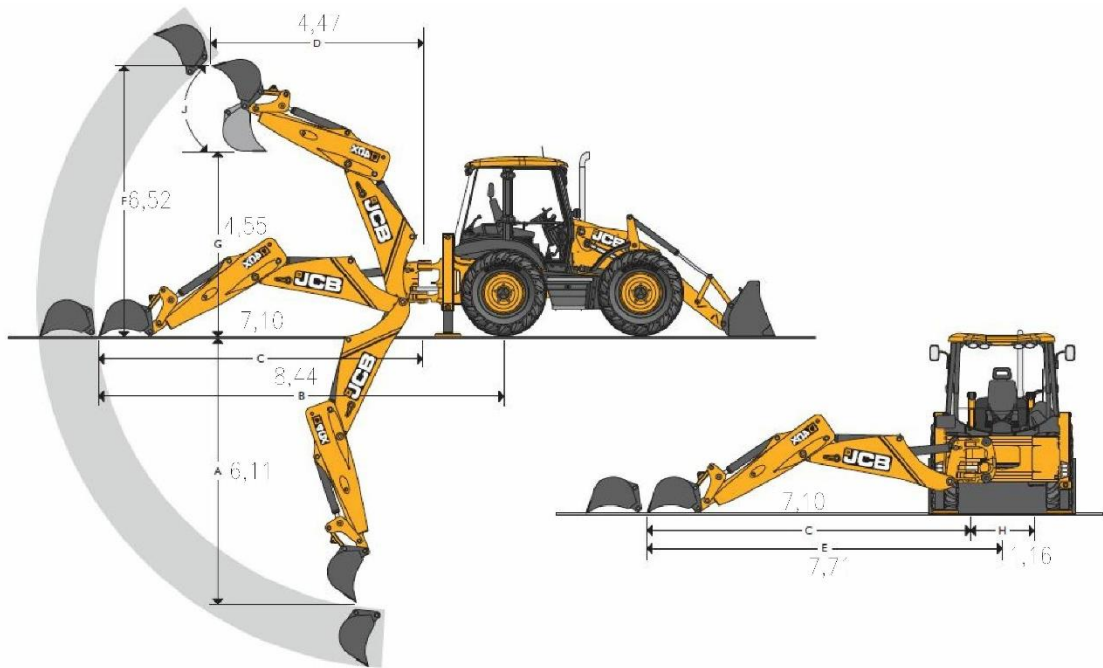
Technické údaje:

Objem přední lopaty:	1,30 m ³
Objem zadní lopaty:	0,48 m ³
Max. hloubka výkopu:	6,11 m
Max. dosah:	8,44 m
Délka:	5 910 mm
Šířka:	2 330 mm
Výška:	3 930 mm
Světlá výška:	340 mm
Poloměr otáčení:	4,5 m
Celková hmotnost:	9 000 kg

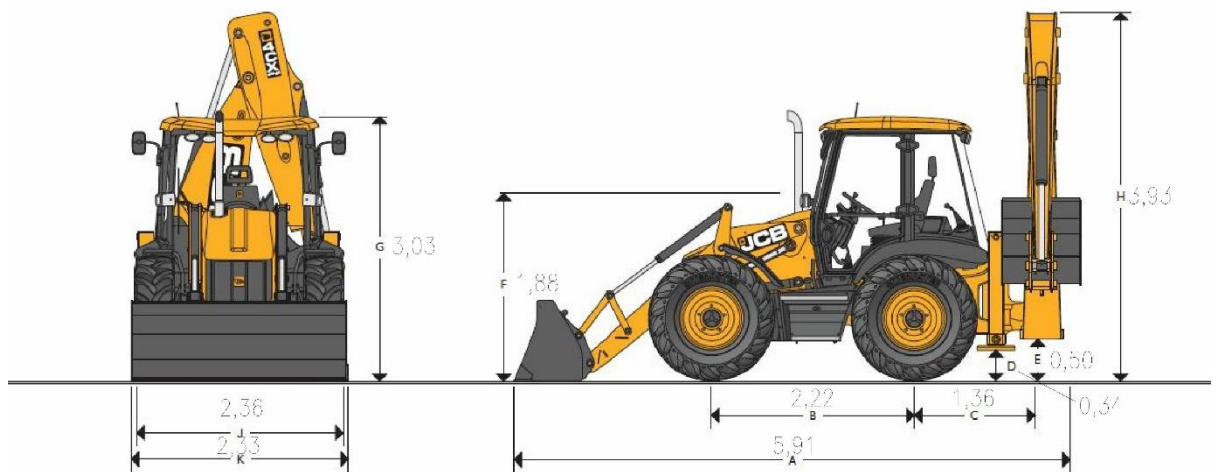


Obrázek 66 – JCB 4CX Eco Super Sitemaster [25]

6. Návrh strojní sestavy pro zemní práce a monolitické základové konstrukce



Obrázek 68 – JCB 4CX Eco Super Sitemaster dosah [25]



Obrázek 67 – JCB 4CX Eco Super Sitemaster rozměry [25]

6. Návrh strojní sestavy pro zemní práce a monolitické základové konstrukce

6.2.3 Autočerpadlo Putzmeister BSF 28-4.16H

Autočerpadlo bude zajišťovat dopravu betonové směsi od autodomíchavače do bednění, tj. betonáž základových pasů, základových desek, stěn a stropu.

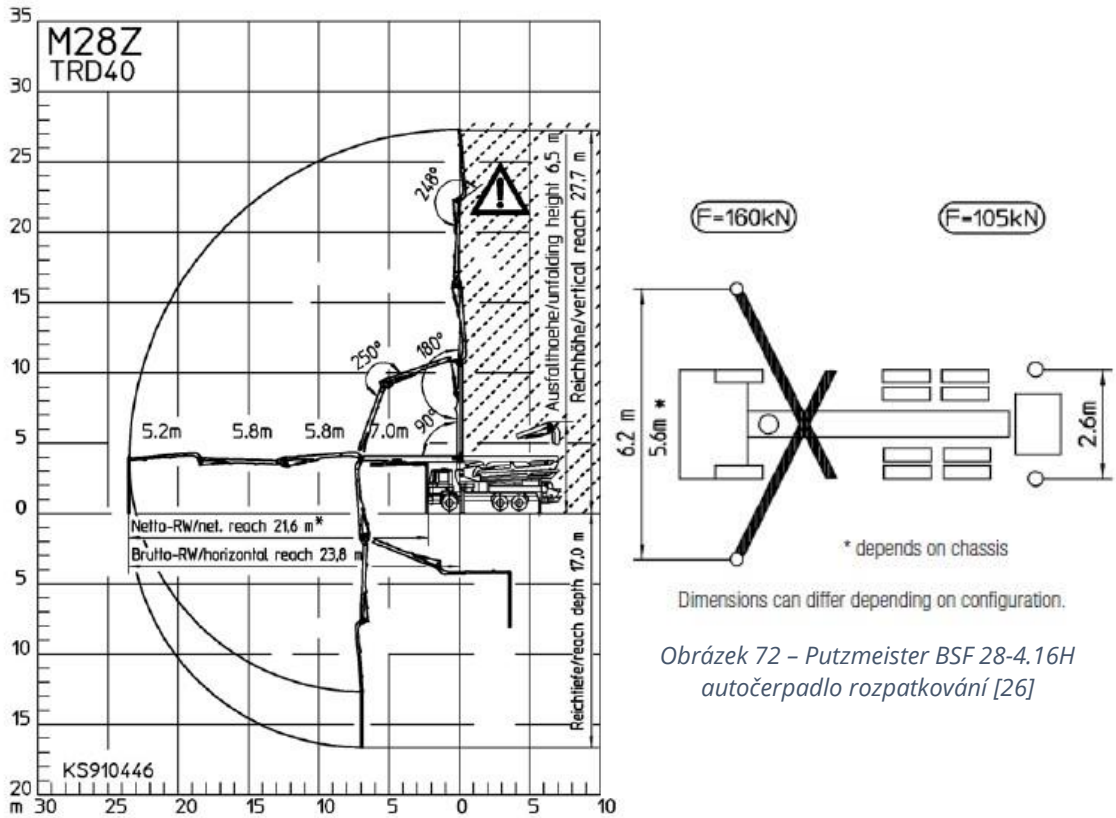
Technické údaje:

Rychlost čerpání:	160 m ³ /h
Horizontální dosah:	23,8 m
Vertikální dosah:	27,7 m
Hlubkový dosah:	16,6 m
Rozbalovací výška:	6,5 m
Délka:	9 890 mm
Šířka:	2 600 mm
Výška:	3 850 mm
Poloměr otáčení:	17,5 m
Hmotnost:	23 000 kg

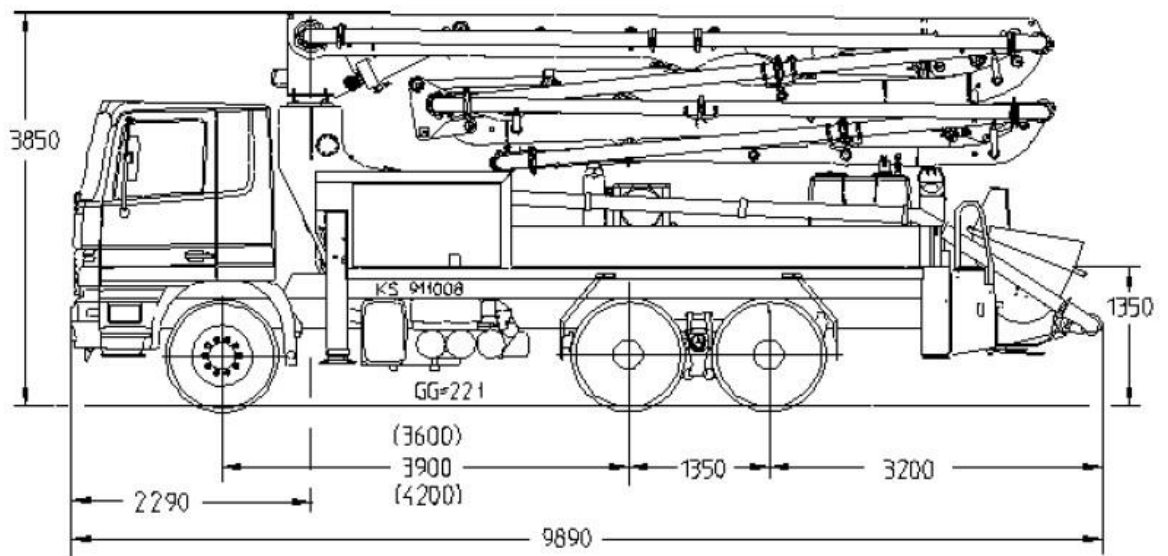


Obrázek 69 – Putzmeister BSF 28-4.16H autočerpadlo [26])

6. Návrh strojní sestavy pro zemní práce a monolitické základové konstrukce



Obrázek 71 – Putzmeister BSF 28-4.16H autočerpadlo dosah [26]



Obrázek 70 – Putzmeister BSF 28-4.16H autočerpadlo rozměry [26]

6. Návrh strojní sestavy pro zemní práce a monolitické základové konstrukce

6.2.4 Mobilní míchač Liebherr na podvozku Tatra Phoenix 6x6 T158-8P6R33.345

Autodomíchávač bude dopravovat betonovou směs z betonárky na stavbu.

Technické údaje:

Užitečný objem bubnu:	6 m ³
Délka:	7 760 mm
Šířka:	2 550 mm
Výška:	3 240 mm
Světlá výška:	280 mm
Stoupavost:	80 %
Maximální rychlost:	85 km/h
Poloměr otáčení:	17,5 m
Celková hmotnost:	30 000 kg



Obrázek 73 – Mobilní míchač Liebherr na podvozku Tatra Phoenix 6x6 T158-8P6R33.345 [24]

6. Návrh strojní sestavy pro zemní práce a monolitické základové konstrukce

6.2.5 Vyvážec a přepravník dřeva Tatra T 158-8P5R33.451 6x6

Nákladní auto bude přepravovat pokácené stromy, které se nacházely na příjezdové cestě na stavenišťe, do firmy Lesní správa Michal Boček v Lípě.

Technické údaje:

Objem korby:	30 m ³
Dosah ramena:	9,6 m
Maximální nosnost ramena:	2 960 kg
Délka:	9 760 mm
Šířka:	2 550 mm
Výška:	3 700 mm
Světlá výška:	280 mm
Stoupavost:	100 %
Maximální rychlost:	85 km/h
Poloměr otáčení:	17,5 m
Celková hmotnost:	30 000 kg



Obrázek 74 – Tatra T 158-8P5R33.451 6x6 vyvážec a přepravník dřeva [24]

6. Návrh strojní sestavy pro zemní práce a monolitické základové konstrukce

6.2.6 Valníkem s rukou HR Palfinger Tatra PHOENIX 6×6.2

Nákladní autem bude dovážena výztuž, bednění, řeziva a drobného materiálu.

Technické údaje:

Ložná délka korby:	6,3 m
Objem korby:	10,5 m ³
Dosah ramena:	8,1 m
Maximální nosnost ramena:	2 650 kg
Délka:	10 650 mm
Šířka:	2 550 mm
Výška:	3 400 mm
Světlá výška:	280 mm
Maximální rychlost:	85 km/h
Poloměr otáčení:	17,5 m
Celková hmotnost:	15 500 kg
Užitné zatížení:	8 500 kg



Obrázek 75 – Tatra PHOENIX 6×6.2 s valníkem a rukou HR Palfinger [24]

6. Návrh strojní sestavy pro zemní práce a monolitické základové konstrukce

6.2.7 Nosič kontejnerů s hákovým nakladačem Tatra T158-8P6R33.391 6×6

Nosič kontejnerů bude sloužit k odvážení kontejnerů s odpadem ze staveniště.

Technické údaje:

Délka kontejneru:	6,9 m
Maximální nosnost ramena:	2 650 kg
Délka:	7 780 mm
Šířka:	2 550 mm
Výška:	3 240 mm
Světlá výška:	280 mm
Stoupavost:	100 %
Maximální rychlost:	85 km/h
Poloměr otáčení:	17,5 m
Celková hmotnost:	15 500 kg
Užitné zatížení:	18 000 kg



Obrázek 76 – Tatra T158-8P6R33.391 6×6 nosič kontejnerů s hákovým nakladačem [24]

6.2.8 Věžový jeřáb Liebherr 81 K.1

Věžový jeřáb bude zajišťovat vertikální dopravu materiálů a strojů. Jedná se o samostavitelný věžový jeřáb se spodní otočí.

Technické údaje:

Maximální výška háku:	40,4 m
Minimální vyložení:	3,0 m
Délka výložníku:	48,0 m
Rozměry základny:	4,5 m × 4,5 m
Celková výška:	45,5 m
Maximální nosnost:	6 000 kg
Nosnost při max. vyložení:	1 350 kg
Maximální příkon:	15 kW



Obrázek 77 – Liebherr 81 K.1 [27]

6.2.9 Smykem řízený nakladač Bobcat S100

Smykový nakladač zajistí rozhrnutí štěrku ve stavební jámě BD.

Technické údaje:

Objem lžíce:	0,34 m ³
Max. výškový dosah:	2,63 m
Délka:	2 800 mm
Šířka:	1 167 mm
Výška:	1 878 mm
Celková hmotnost:	1 800 kg
Celková nosnost:	457 kg



Obrázek 78 – Smykem řízené nakladač Bobcat S100 [28]

6. Návrh strojní sestavy pro zemní práce a monolitické základové konstrukce

6.3 Nářadí

6.3.1 Příkopový válec AMMANN ARR 1585

Vibrační válec bude sloužit k hutnění šterkového polštáře pod základovými konstrukcemi jak BD, tak ŘG.

Délka:	1 520 mm
Šířka:	850 mm
Výška:	1 230 mm
Hostnost:	1 395 kg
Hutnicí síla:	86 kN



Obrázek 79 – Příkopový válec AMMANN ARR 1585 [29]

6.3.2 Vibrační pěch Weber MT - SRV 620

Pěch bude použit na hutnění obsypu kanalizace.

Velikost nohy:	11"
Provozní hmotnost:	66Kg
Hutnicí síla:	18,2kN



Obrázek 80 – Vibrační pěch Weber MT - SRV 620 [30]

6.3.3 Totální stanice TOPCON ES-105

Pomocí totální stanice vytyčíme stavbu a jednotlivé zemní práce.

Hmotnost:	5,6 kg
Doba provozu:	36 hod
Bezhranový mód:	0,3 – 500 m
Zvětšení:	30x



Obrázek 81 – Totální stanice TOPCON ES-105 [31]

6. Návrh strojní sestavy pro zemní práce a monolitické základové konstrukce

6.3.4 Rotační laser Hilti PR 300-HV2S

Laser bude použit ke stanovení výškových bodů.

Průměr dosahu: 2 – 600 m

Přesnost na 10 m: ± 0.5 mm



Obrázek 82 – Rotační laser Hilti PR 300-HV2S [32]

6.3.5 Invertor svářecí TC-IW 100 Einhell Classic

Svářecí invertor se bude používat na svařování výztuže přímo na staveništi.

Svářecí proud: 20 – 100 A

Příkon: 3 500 W

Napájení: 230 V / 50 Hz

Hmotnost: 4,16 kg

Průměr elektrod: 1,6 – 2,5 mm



Obrázek 83 – Invertor svářecí TC-IW 100 Einhell Classic [33]

6.3.6 Vrtací kladivo Makita HR2470

Vrtací kladivo bude použito při kotvení bednění do podkladního betonu.

Příkon: 780 W

Hmotnost: 2,9 kg

Otáčky naprázdno: 0 – 1 100 min⁻¹

Počet příklepů: 0 – 4 500 min⁻¹

Vrtací výkon: 13/24/32 mm

Energie příklepů: 2,4 J



Obrázek 84 – Vrtací kladivo Makita HR2470 [34]

6. Návrh strojní sestavy pro zemní práce a monolitické základové konstrukce

6.3.7 Úhlová bruska Makita GA4530R

Úhlová bruska se použije na úpravu betonářské výztuže.

Příkon:	720 W
Napětí:	230 V / 50 Hz
Hmotnost:	1,8 kg
Průměr kotouče:	115 mm
Otáčky naprázdno:	11 000 min ⁻¹



Obrázek 85 – Úhlová bruska Makita GA4530R [34]

6.3.8 Okružní pila Makita HS7611J

Okružní pila bude použita na řezání dřeva.

Příkon:	1 600 W
Napětí:	230 V / 50 Hz
Hmotnost:	3,9 kg
Průměr kotouče:	190 mm
Otáčky naprázdno:	5 500 min ⁻¹



Obrázek 86 – Okružní pila Makita HS7611J [34]

6.3.9 Aku šroubovák Makita DF330DWE

Šroubovák se použije na vrtání a utahování vrtů do dřeva.

Hmotnost:	1,0 kg
Otáčky naprázdno:	0 – 1 300 min ⁻¹
Utahovací moment:	24/14 Nm
Vrtací výkon:	10/21 mm
Akumulátor:	10,8 V / 1,3 Ah



Obrázek 87 – Aku šroubovák Makita DF330DWE [34]

6. Návrh strojní sestavy pro zemní práce a monolitické základové konstrukce

6.3.10 Ponorný vibrátor Husqvarna AME 600 SET

Ponorný vibrátor bude použit na hutnění základových pasů, desek, stěn a stropů.

Příkon:	600 W
Napětí:	230 V / 50 Hz
Hmotnost:	9,6 kg
Průměr hlavičky:	35 mm
Oběhne tyče:	3,0 m



Obrázek 88 – Ponorný vibrátor Husqvarna AME 600 SET [35]

6.3.11 Vibrační lišta Husqvarna Atlas Copco BV 30

Vibrační lišta bude použita na úpravu povrchu čerstvého betonu.

Délka lišty:	1,8 – 4,2 m
Výkon:	1,2 kW
úroveň vibrací:	3,25 m/s ²
Úroveň hluku:	108 dB



Obrázek 89 – Vibrační lišta Husqvarna Atlas Copco BV 30 [35]

6.3.12 Montážní čtyřhák řetězový

Montážní čtyřhák bude použit při manipulaci se stavebními stroji.

Nosnost do 45°:	11,2 t
Nosnost 45° - 60°:	8 t
Průměr materiálu:	13 mm
Délka úvazku:	5,5 m



Obrázek 90 – Montážní čtyřhák řetězový [36]

6. Návrh strojní sestavy pro zemní práce a monolitické základové konstrukce

6.3.13 Vysokotlaký čistič KÄRCHER K 5 COMPACT

Vysokotlaký čistič se použije na čistění stavebních strojů, které opouštějí staveniště a na očištění použitého bednění.

Příkon:	2 100 W
Napětí:	230 V / 50 Hz
Plošný výkon:	40 m ² / h
Průtok vody:	500 l / s
Tlak:	2 – 14,5 MPa



Obrázek 91 – Vysokotlaký čistič KÄRCHER K 5 COMPACT [37]



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. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

LIBOR GÖTZ

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2019

7. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

7.1.1 Základní informace a legislativa BOZP

Všechny osoby, které se pohybují na staveništi, musí být proškoleny z bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (BOZP) a seznámeny s riziky, která mohou vzniknout a také s bezpečnostními opatřeními. Stavbyvedoucí provede školení, vyhotoví dokument, který každý ze zúčastněných podepíše a tím stvrdí, že byl seznámen s riziky, která mohou vzniknout na stavbě. O školení provede stavbyvedoucí zápis do stavebního deníku. Během provádění prací je nutné dodržovat všechny platné právní předpisy z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví. Osobní ochranné pracovní pomůcky (OOPP) musí používat všichni pracovníci. Na staveništi musí být umístěny značky, které upozorní na nebezpečí a použití ochranných pomůcek.

Zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví se řídí platnými právními předpisy z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi:

Zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a jeho změny č. 362/2007 Sb., č. 189/2008 Sb. a **č. 88/2016 Sb.**

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

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

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.

7. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

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

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

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

Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci a novely č. 32/2016 sb. a **č. 246/2018 Sb.**

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

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

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

V této kapitole jsou dále uvedena rizika a bezpečnostní opatření proti nim týkající se realizace spodní stavby. Tyto rizika a opatření zahrnují realizaci zemních prací a základových konstrukcí, staveniště a manipulační práce.

7.2 Požadavky na zařízení staveniště

7.2.1 Obecné požadavky

Všechny osoby, které se pohybují na staveništi musí být poučeny o možných rizicích, které vznikají při pohybu po staveništi a musí být vybaveny OOPP.

Možná rizika:

- Pád do stavební jámy
- Podvrtnutá noha
- Uklouznutí
- Naražení části těla o stavební prvky
- Zachycení pohyblivými částmi stroje
- Nadýchání se exhalací
- Propíchnutí chodidla hřebíkem
- Úder tlakem
- Úder padajícím předmětem
- Úder visícím předmětem
- Zásah elektrickým proudem

Bezpečnostní opatření:

- Stabilní oplocení staveniště min. výšky 1,8 m
- Označení staveniště cedulemi Zákaz vstupu nepovolaným osobám
- Uzavíratelná a uzamykatelná vjezdová a výjezdová brána
- Provádění prací pouze za příznivých povětrnostních podmínek
- Osoby pracující na stavbě musí být vybaveny OOPP
- Návštěvníci musí být vybaveni alespoň reflexní vestou a přilbou
- Materiál se musí skladovat podle technologického předpisu
- Udržování pořádku na staveništi

7.2.2 Požadavky na přístupové cesty

Možná rizika:

- Pohyb osob po komunikacích pro vozidla
- Neprůjezdnost komunikace z důvodu malé šířky
- Znečištění komunikace a zvýšení prašnosti a hluku vozidel
- Neschůdnost, špatná přístupnost k pracovišti
- Najetí vozidla na šachtu, kanál, vpusť

Bezpečnostní opatření:

- Min. šířka jednoproudové komunikace jsou 3 m a dvouproudové 5 m
- Max. rychlost na staveništi je 10 km/h a v místě prací je 5 km/h
- Min. vzdálenost komunikace od objektu je 0,6 m
- Omezení pohybu osob po komunikaci pro vozidla

7.2.3 Požadavky na skladování a manipulaci s materiálem

Možná rizika:

- Špatné odvodnění skladovacích ploch
- Pád skladovaného materiálu
- Znečištění materiálu z důvodu špatného skladování
- Nemožnost postupného odebírání materiálu v důsledku jeho navršení na sebe bez proložení
- Nevhodné skladování odpadního materiálu, které má za následek pomíchání druhů odpadů
- Zranění pracovníků v důsledku ztráty stability uskladněného materiálu

Bezpečnostní opatření:

- Materiál bude uskladněn dle požadavků výrobce
- Zemina se vrství do maximální výšky 2 m a ornice do 1,5 m
- Materiál musí být uložen tak, aby nedošlo ke ztrátě stability a znehodnocení materiálu
- Drobné nářadí a mechanizace bude skladována v uzamykatelném skladu
- Odpady, které vzniknou během výstavby budou rozděleny a tříděny dle jednotlivých druhů

7.3 Bezpečnost a ochrana při použití strojních mechanismů

Každý stroj, jenž je používán, musí být zkontrolován a musí mít dokumentaci, která obsahuje návod k obsluze, protokol o údržbě a technický list. Vzniklé závady se zaznamenají a odstraní dříve, než se stroj použije.

7.3.1 Zemní práce – rypadlo-nakladač

Možná rizika:

- Pád obsluhy při nastupování nebo vystupování z kabiny stroje
- Poranění osoby přejetím nebo přimáčknutím z nepozornosti při manipulaci se strojem
- Přiskřípnutí nebo vtažení části oděvu a těla do pohonného mechanismu stroje
- Zranění osoby pádem materiálu z lopaty nakladače, popřípadě vidlí a pádem materiálu ze lžíce rypného zařízení
- Únik nebezpečných látek
- Přimáčknutí nebo přiskřípnutí osoby hydraulickými částmi stroje

Bezpečnostní opatření:

- Zákaz vstupu osob do nebezpečného pásma stroje, tj. maximální dosah stroje +2 m, vstup je možný po viditelné a srozumitelné domluvě s obsluhou stroje
- Dodržení kapacity naložení lopaty stroje
- Nakládání a hloubení materiálu musí být v co nejjednodušší cestě a nesmí se nakládat přes kabinu nákladního automobilu
- Obsluha stroje nesmí opustit stroj, pokud není stroj zabrzděn a zajištěn proti pohybu
- Obsluha stroje nesmí přepravovat další osoby
- Dodržení kontrol stroje před zahájením prací

7.3.2 Zemní práce – nákladní automobil

Možná rizika:

Pád obsluhy z kabiny stroje nebo z nákladové plochy

Poranění osoby přejetím nebo přimáčknutím při manipulaci se strojem v důsledku nepozornosti

Zranění osob padajícím materiálem do nákladové plochy nebo bočnicemi nákladové plochy

Popálení o výfukové zplodiny

Únik nebezpečných látek

Požár stroje

Bezpečnostní opatření:

Omezit provoz osob v okolí vozidla a v dráze couvání

Vhodná pozice při otevírání bočnic stroje

Správný způsob řízení a doložení řidičským průkazem pro tento stroj

Zákaz přepravování osob v nákladní prostoru

Kontrola stroje před zahájením provozu

Obsluha stroje nesmí opustit stroj, pokud není stroj zabrzděn a zajištěn proti pohybu

Zamezení úniku provozních kapalin a při nečinnosti stroje opatřit zpevněné plochy pro parkování těchto vozidel olejovou vanou

7.3.3 Zemní práce – příkopový válec a vibrační pěch

Možná rizika:

Pád, převrácení nebo zřícení vibračního pěchu a příkopového válce
Poškození stroje
Poškození blízkých objektů, výkopů působením vibrací a otřesů
Nadměrná hluchost
Nadměrné vibrace působící na ruce a paže obsluhujícího pracovníka
Pád vibračního pěchu a příkopového válce při nakládání a vykládání
Naražení, přiražení nebo přimáčknutí končetin o pevnou překážku při manipulaci
Popálení o výfukové zplodin
Únik nebezpečných látek
Požár stroje

Bezpečnostní opatření:

Ovládání vibračního pěchu a příkopového válce dle dokumentace výrobce
Během pracovní přestávky musí být stroj odstaven na rovném terénu, kde nehrozí jeho převrácení a musí mít vypnutý motor
Obsluha stroje musí být proškolená k ovládání tohoto stroje
Obsluha musí používat vhodné ochranné pomůcky
Provádění pravidelné kontroly stroje
Nedotýkat se motoru těsně po ukončení prací nebo během provádění prací

7.3.4 Základové práce – nákladní automobil, mobilní míchač a autočerpadlo

Možná rizika:

- Pád z vozidla nebo nákladní plochy při provádění čištění nebo údržby na zvýšených místech
- Pád obsluhy při nastupování nebo vystupování z kabiny vozidla
- Poranění osoby přejetím nebo přimáčknutím z nepozornosti při manipulaci s vozidlem
- Zranění osob tlakem čerpané betonové směsi
- Zranění osob padajícím materiálem z nákladové plochy
- Zranění osob hydraulickými částmi stroje
- Zranění osob bočnicemi nákladového prostoru

Bezpečnostní opatření:

- Omezit provoz osob v okolí vozidla a v dráze couvání
- Obsluha stroje nesmí opustit stroj, pokud není stroj zabrzděn a zajištěn proti pohybu, zaparkování autočerpadla
- Max. rychlost na staveništi je 10 km/h a v místě prací je 5 km/h
- Omezení pohybu osob pod výložníkem autočerpadla
- Hadice z čerpadla betonu bude usměrňována a zajištěna pracovníkem

7.4 Bezpečnost a ochrana při práci s nářadím

7.4.1 Ruční nářadí

Možná rizika:

Vznik bodných, sečných a tržných ran

Otlaky, zhmožděniny a podlitiny

Úraz očí odlétnutou střepinou, drobnou částicí nebo úlomkem

Poranění osoby nářadím při vyklouznutí z ruky

Zasažení pracovníka uvolněným nástrojem kladiva, hlavicí z násady

Bezpečnostní opatření:

Vzdělání, proškolení nebo praxe pracovníka, který pracuje s nářadím

Nářadí musí být před použitím zkontrolováno, jestli není mechanicky poškozeno

Používání OOPP

Omezit pohyb osob v okolí pracovníka, který používá nářadí

Zajištění nářadí pomocí úchytů a poutek

Zajištění dostatečného pracovního prostoru

7.4.2 Elektrické nářadí

Možná rizika:

Zranění zařízením jako je, rozdrčení kostí, kloubů, natrhnutí tkáně apod

Namotání oděvu a jeho volných částí, vlasů, rukavic na rotující části stroje

Zasažení pracovníka i jiné osoby nacházející se v blízkosti pracoviště uvolněným nástrojem

Vibrace přenášené na ruce s postižením různých tkání, poškození kostí, kloubů a šlach

Zranění odletujícími částmi opracovaných materiálů

Zasažení obsluhy elektrickým proudem

Pád pracovníka při práci s nářadím apod

Zranění uvolněním rukojeti

Zranění zraku

Bezpečnostní opatření:

Vzdělání, proškolení nebo praxe pracovníka, který pracuje s nářadím

Nářadí musí být před použitím zkontrolováno, jestli není mechanicky poškozeno

Používání OOPP

Omezit pohyb osob v okolí pracovníka, který používá nářadí

Zákaz zastavování a sahání na nářadí během provozu

Dodržování přestávek během používání, dle návodu na použití

Nepřenášet nástroj za přívodní kabel

Po ukončení prací odpojit nářadí od přívodu elektřiny

Viditelně poškozené nářadí nepoužívat

Stabilní postavení pracovníka během práce

7.4.3 Motorové nářadí

Možná rizika:

- Zranění z důvodu namotání oděvu
- Zranění z důvodu kontaktu s řetězem
- Zranění způsobeno roztržením řetězu

Bezpečnostní opatření:

- Kontrola nářadí před zahájením prací
- Dodržování přestávek během používání, dle návodu
- Používání OOPP
- Používání nástroje na práce tomu určené

7.5 Bednění a betonářské práce

Možná rizika:

Poranění zraku betonovou směsí

Úraz nebo zavalení osoby při havárii bednění kvůli jeho poddimenzování, nekvalitnímu provedení nebo nedodržení technologického postupu

Zasažení elektrickým proudem při používání ponorných vibrátorů

Zavalení nebo zalití pracovníka vlastní betonovou směsí

Bezpečnostní opatření:

Používání OOPP

Při manipulaci s velkými prvky bednění se musí dodržovat dostatečný odstup od ostatních pracovníků

Kontrola provedení bednění a kontrola bednění v průběhu realizace

Hadice při betonáži bude přidržována pracovníkem, aby byla betonová směs umístěna na určeném místě

Max. úložná výška betonové směsi z čerpadla je 1,5m

7.6 Práce s výztuží, montáž, svařování

Možná rizika:

Popálení různých částí těla žhavým rozstříkem jisker nebo kapiček roztaveného kovu strusky při jejím odstraňování

Popálení nechráněné části těla přímým dotykem svářeče s ohřátým materiálem

Ohrožení popálením jiných osob nacházejících se v blízkosti svařování

Popálení, požár nebo exploze

Působení infračerveného, ultrafialového záření

Bezpečnostní opatření:

Proškolení a praxe pracovníka provádějící svařovací práce

Používání OOPP, zejména svařovací masku nebo svářecí brýle

Dodržení správných pracovních postupů

Omezení pohybu jiných osob než obsluhy svářečky v prostoru svařování

Dodržování pracovních přestávek a soustředění na práci

Ochranné svářecí filtry, dle druhu svařování a použití ochranných štítů a zástěn

7.7 Požární bezpečnost

Požární bezpečnost zajistí zejména přenosné hasící přístroje, které budou umístěny ve stavebních buňkách a v průběhu výstavby se budou umísťovat do stavebních objektů. Všechny hasící přístroje budou zaevidovány a průběžně kontrolovány. V případě zásahu hasičských jednotek bude využit podzemní hydrant, který se nachází na východní straně staveniště.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

8. VARIANTNÍ ŘEŠENÍ ZABEZPEČENÍ PROSTORU STAVENIŠTĚ S EKONOMICKÝM POSOUZENÍM

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

LIBOR GÖTZ

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2019

8. Variantní řešení zabezpečení prostoru staveniště s ekonomickým posouzením

8.1 Odůvodnění výběru práce

Důvodem pro výběr daného tématu bylo, že na staveništi se nachází spousta drahých věcí, které se dají odcizit, např: stavební stroje, nářadí, stavební materiál, pohonné hmoty a jiné. Takřka z každé stavby se něco ztratí, ať už danou věc ukradnou sami dělníci, subdodávky nebo cizí osoba.

Dalším důvodem, proč jsem se zabýval tímto tématem, bylo, že prakticky dosud není žádné řešení daného problému. Dále pak částečná znalost systému Jablotron, který umožňuje zabezpečení nejenom existujících budov, ale i budov, které se teprve staví. Výhodou tohoto systému je jeho jednoduchost ovládání a provoz.

8.2 Cíle tématu

Hlavním mé cílem práce bude ekonomické zhodnocení dvou mých řešení s klasickou variantou a běžně používanou v praxi.

Mezi další cíle řadím posouzení, zda se náklady na zabezpečení dají vložit do VRN.

Posledním cílem bude zhodnotit bezpečnost na staveništi nejenom v době, kdy na staveništi nikdo není, ale i v pracovní době.

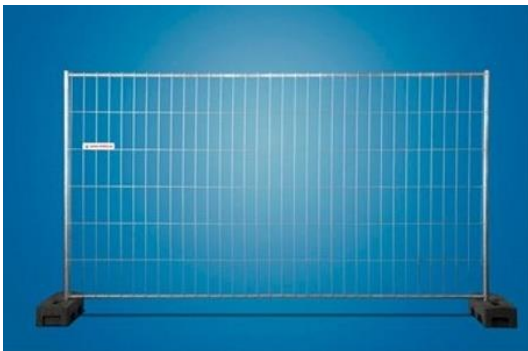
8. Variantní řešení zabezpečení prostoru staveniště s ekonomickým posouzením

8.3 Nulová varianta

Nejčastěji se v praxi používá oplocení, které nezapočítám do kalkulace, protože bude použito ve všech úrovních zabezpečení.

Mezi další způsoby, jak hlídat staveništní prostor patří například využití psů, kteří jsou ekonomicky nenároční. Na druhou stranu nedokáží v případě potřeby krádež ohlásit.

Nejlepší a nejdražší, běžně používané řešení, je hlídat staveniště strážným. Dokáže v případě potřeby ohlásit krádež a celkem dobře ohlídat staveniště. Velkým mínusem je cena.



Obrázek 92 – Oplocení [38]



Obrázek 93 – Strážný [39]



Obrázek 94 – Pes [40]

8.4 Základní varianta

Tato varianta by měla nabízet dobré zabezpečení stavby za přijatelnou cenu. Zabezpečovací systém se skládá z prvků, které střeží daný prostor, dále ústřednou, která je mozkiem celého systému a ovládacími prvky, jenž umožňují ovládaní systému.

8.4.1 Detektory

Vnitřní prostor staveništních buněk bude střežen JA-112P – Sběrníkový vnitřní detektor pohybu. Ten se umístí do vnitřního horního rohu staveništní buňky, a tím pohlídá celou staveništní buňku proti vniku neoprávněných osob. Funguje na principu detekce pohybu.



Obrázek 95 – JA-112P – Sběrníkový vnitřní detektor pohybu [41]

Okna a dveře budou střeženy JA-111M – Sběrníkový magnetický detektor otevření. Tento detektor funguje na principu přerušení spojení dvou prvků. Umístí se na rám oken a dveří. V případě otevření, bez předešlého odstřežení objektu, se spustí poplach.



Obrázek 96 – JA-111M – Sběrníkový magnetický detektor otevření [41]

8. Variantní řešení zabezpečení prostoru staveniště s ekonomickým posouzením

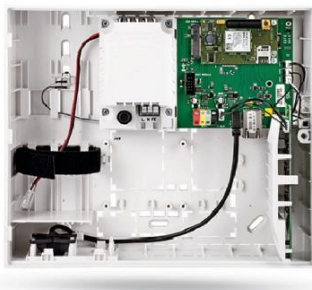
Venkovní prostor staveniště bude hlídán JA-158P – Bezdrátový venkovní detektor pohybu. Detektor funguje na podobném principu jako JA-112P, ovšem je přizpůsobený na venkovní povětrnostní podmínky. Bude umístěn na věžovém jeřábu ve výšce 3 m a dále na stožáru umístěném na staveništní buňce. Dosah detektoru je 12 m. Maximální vzdálenost od ústředny je 300 m.



Obrázek 97 – JA-158P – Bezdrátovým venkovním detektorem pohybu [41]

8.4.2 Ústředna

Zpracování vstupních informací bude mít na starosti JA-103K – Ústředna s LAN, GSM a rádiovým modulem. Ta se umístí do buňky stavbyvedoucího. Tato ústředna umí obsloužit 50 periférií (detektorů, prvků), 50 uživatelů a 8 samostatných sekcí. Pro komunikaci s okolím lze použít LAN přístup (kontrola zastřežení přes internetovou aplikaci MyJABLOTRON) a GSM komunikátor (zasílání SMS nebo hlasových zpráv). Rádiový modul umožní komunikaci mezi ústřednou a bezdrátovými detektory.



Obrázek 98 – JA-103K – Ústředna s LAN, GSM a rádiovým modulem [41]

8. Variantní řešení zabezpečení prostoru staveniště s ekonomickým posouzením

8.4.3 Ovládací prvky

K odstřežení a zastřežení budou sloužit: JA-112E – Sběrníkový přístupový modul RFID, který bude v buňce stavbyvedoucího, a JA-122E – Sběrníková venkovní čtečka RFID, jenž bude venku u vstupních dveří do staveništních buněk.



Obrázek 100 – JA-112E – Sběrníkový přístupový modul RFID [41]



Obrázek 99 – JA-122E – Sběrníková venkovní čtečka RFID [41]

Výše zmíněné prvky se budou ovládat pomocí JA-162J – Jednosměrný dálkový ovladač – dvoutlačítkový. Tímto ovladačem se odstřeží staveniště před vstupem na něj. Dosah prvku je cca 100 m. Jednotlivé prvky na staveništních buňkách se budou odstřežovat pomocí JA-192J – Bezdotykový RFID přívěšek.



Obrázek 101 – JA-162J – Jednosměrný dálkový ovladač – dvoutlačítkový [41]



Obrázek 102 – JA-192J – Bezdotykový RFID přívěšek [41]

8. Variantní řešení zabezpečení prostoru staveniště s ekonomickým posouzením

8.5 Plná varianta

Tato varianta funguje na stejném principu jako základní varianta, ovšem je zde kladen větší důraz na úroveň zabezpečení a neřeší se tolik cena. Některé prvky s podobnými vlastnostmi by se v praxi nepoužily současně, pouze budou prezentovány.

8.5.1 Vnitřní detektory

Vnitřní prostor staveništních buněk bude střežen JA-120 PB – Sběrníkový detektor pohybu osob a rozbití skla. Daný detektor bude umístěn do vnitřního horního rohu staveništní buňky, a tím pohlídá celou staveništní buňku proti vniku neoprávněných osob a rozbití skla. Funguje na principu detekce pohybu, změny tlaku a rozpozná zvuky, které jsou typické pro rozbití skla.



Obrázek 103 – JA-120 PB – Sběrníkový detektor pohybu osob a rozbití skla [41]

Další možností, jak střežit staveništní buňku, je JA-120 PC (90) – Sběrníkový detektor pohybu s foto verifikační kamerou. Tento detektor by byl použit stejně jako JA-120 PB, avšak liší se od něj využitím verifikační kamery místo senzoru rozbití skla. Tato kamera má rozlišení 640 × 480 bodů, snímá barevně, ukládá do vlastní paměti nebo může odesílat obraz, přes aplikaci MyJABLOTRON, kamkoli do světa. Snímání se spustí v okamžik detekce pohybu nebo se dá spustit na dálku skrz aplikaci MyJABLOTRON.

8. Variantní řešení zabezpečení prostoru staveniště s ekonomickým posouzením



Obrázek 104 – JA-120 PC (90) – Sběrníkový detektor pohybu s foto verifikační kamerou [41]

Proti odcizení staveništní buňky bude použit JA-111SH – Sběrníkový detektor otřesu nebo náklonu. Daný prvek bude umístěn na stěnu nebo na strop, aby mohl zaznamenávat případnou manipulaci se staveništní buňkou. Hlídanými parametry jsou změny náklonů a otřesy.



Obrázek 105 – JA-111SH – Sběrníkový detektor otřesu nebo náklonu [41]

8.5.2 Detektory

Kouř nebo rostoucí teplotu detekuje JA-111ST-A – Sběrníkový kombinovaný detektor kouře a teploty. Prvek spustí sirénu a odešle informace do ústředny a ta ji pošle uživateli. Daný detektor nechrání stavbu proti odcizení, ale proti poškození nebo zničení při používání.



Obrázek 106 – JA-111ST-A – Sběrníkový kombinovaný detektor kouře a teploty [41]

8. Variantní řešení zabezpečení prostoru staveniště s ekonomickým posouzením

Stejně jako u základní varianty bude venkovní prostor staveniště hlídán JA-158P – Bezdrátový venkovní detektor pohybu. Detektor funguje na podobném principu jako JA-112P, ovšem je přizpůsobený na venkovní povětrnostní podmínky. Bude umístěn na věžovém jeřábu ve výšce 3 m a dále na stožáru umístěném na staveništní buňce. Dosah detektoru je 12 m. Maximální vzdálenost od ústředny je 300 m.



Obrázek 107 – JA-158P – Bezdrátovým venkovním detektorem pohybu [41]

Prvkem, který neřeší zabezpečení staveniště, ale pomáhá stavbyvedoucímu nebo mistrovi při práci, je JB-EXT-TH-R – Bezdrátový externí teploměr. Daný prvek bude umístěn na severní straně staveništní buňky a bude snímat teplotu, která se bude dát kdykoliv dohledat a zpětně zkontrolovat v aplikaci MyJABLOTRON. Maximální vzdálenost od ústředny je 200 m.



Obrázek 108 – JB-EXT-TH-R – Bezdrátový externí teploměr [41]

8. Variantní řešení zabezpečení prostoru staveniště s ekonomickým posouzením

8.5.3 Detektory vnější

Stavení stroje a pohonné hmoty budou hlídány JA-182SH – Bezdrátový detektor otřesu nebo náklonu. Buď se detektor umístí do chráněné části stroje a bude sledovat otřesy při případně manipulaci s ním, nebo se umístí na víčko nádrže a bude sledovat náklony, čímž bude chránit pohonné hmoty. Maximální vzdálenost od ústředny je 300 m.



Obrázek 109 – JA-182SH – Bezdrátový detektor otřesu nebo náklonu [41]

Obvod staveniště bude střežen JA-150IR – Bezdrátová optická závora. Ve vzdálenosti 1 m od oplocení a ve výšce 1 m se umístí vždy 2 prvky proti sobě. Tímto vznikne optické oplocení, které funguje na principu přerušení optického signálu mezi 2 prvky. Maximální vzdálenost mezi těmito 2 prvky je 60 m. Maximální vzdálenost od ústředny je 300 m.



Obrázek 110 – JA-150IR – Bezdrátová optická závora [18]

8. Variantní řešení zabezpečení prostoru staveniště s ekonomickým posouzením

Detektor, který bude střežit obvod staveniště je JA-151IR – Bezdrátová 4 paprsková infra závora. Umístí se stejně, jako JA-150IR. Rozdíl je použití 4 infra závor, místo optické závory. Díky tomu lze vzdálenost mezi 2 prvky zvýšit až na 100 m. Maximální vzdálenost od ústředny je 300 m.



Obrázek 111 – JA-151IR – Bezdrátová 4 paprsková infra závora [41]

8.5.4 Kamery

Prostor staveniště bude monitorovat a nahrávat Jl-112C – IP kamera vnitřní/venkovní 2MP – BULLET. Ta bude fungovat v době, kdy na staveništi nikdo nebude a v pracovní době, kdy bude kontrolovat průběh prací a zabránit v krádeži dělníkům a subdodavatelům. V noci bude, díky přísvitu, snadno kontrolovatelný pohyb na staveništi v případě poplachu. Kamera má viditelnost 50 m a rozlišení FullHD.



Obrázek 112 – Jl-112C – IP kamera vnitřní/venkovní 2MP – BULLET [41]

8. Variantní řešení zabezpečení prostoru staveniště s ekonomickým posouzením



Obrázek 113 – Příklad montáže na staveništní buňky

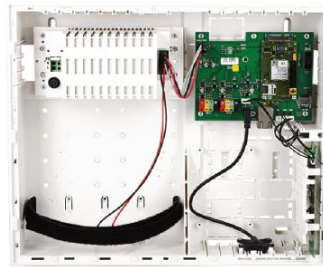


Obrázek 114 – Příklad montáže na staveništní buňky detail

8. Variantní řešení zabezpečení prostoru staveniště s ekonomickým posouzením

8.5.5 Ústředna

Zpracování vstupních informací bude mít na starosti JA-107KRY – Ústředna s LAN, GSM a rádiovým modulem. Ústředna bude umístěna do buňky stavbyvedoucího. Tato ústředna umí obsloužit 230 periferií (detektorů, prvků), 600 uživatelů a 15 samostatných sekcí. Pro komunikaci s okolím lze použít LAN přístup (kontrola zastřežení přes internetovou aplikaci MyJABLOTRON) a GSM komunikátor (zasílání SMS nebo hlasových zpráv). Rádiový modul umožní komunikaci mezi ústřednou a bezdrátovými detektory. Díky baterii ústředna funguje i při výpadku elektrické energie.



Obrázek 115 – JA-107KRY – Ústředna s LAN, GSM a rádiovým modulem [41]

8. Variantní řešení zabezpečení prostoru staveniště s ekonomickým posouzením

8.5.6 Ovládací prvky

K odstřežení a zastřežení bude sloužit JA-114E – Sběrníkový přístupový modul s displejem klávesnicí a RFID, který bude v buňce stavbyvedoucího a od JA-112E se liší rozšířením o displej a klávesnici, která umožní odstřežení i pomocí kódu.

Pro vstup do jednotlivých buněk bude sloužit JA-122E – Sběrníková venkovní čtečka RFID, která bude venku u vstupních dveří do staveništních buněk.



Obrázek 117 – JA-114E – Sběrníkový přístupový modul [41]



Obrázek 116 – JA-122E – Sběrníková venkovní čtečka RFID [41]

Výše zmíněné prvky se budou ovládat pomocí JA-154J MS – Obousměrný dálkový ovladač čtyřtlačítkový. Tímto ovladačem se odstřeží staveniště před vstupem na něj. Rozdíl proti JA-112E je v počtu odstřežitelných sekci, které jsou 4 oproti 2 u JA-112E. Dosah prvku je cca 100 m. Jednotlivé prvky na staveništních buňkách se budou odstřežovat pomocí JA-195J – RFID přívěšek.



Obrázek 119 – JA-154J MS – Obousměrný dálkový ovladač čtyřtlačítkový [41]



Obrázek 118 – JA-195J – RFID přívěšek [41]

8. Variantní řešení zabezpečení prostoru staveniště s ekonomickým posouzením

8.6 Ekonomické zhodnocení

Uvažuji s dobou výstavby 1 rok, oplocení je započítáno do všech variant, takže s ním nepočítám.

8.6.1 Nulová varianta

2 strážní × 30 000 Kč × 12 měsíců = 720 000 Kč

8.6.2 Základní varianta

Prvky:	- JA-112P -	650 Kč × 5	= 3 250 Kč
	- JA-158P -	6 098 Kč × 11	= 67 078 Kč
	- JA-111M -	318 Kč × 6	= 1 908 Kč
	- JA-103KRY -	9 719 Kč × 1	= 9 719 Kč
	- JA-112E -	1 148 Kč × 1	= 1 148 Kč
	- JA-122E -	1 594 Kč × 5	= 7 970 Kč
	- JA-162J -	690 Kč × 3	= 2 070 Kč
	- JA-192J -	63 Kč × 2	= 126 Kč
			= 111 459 Kč

Prvky -	111 459 Kč / 5 staveb	= 22 292 Kč
Kabel -	200 m × 5 Kč/m	= 1 000 Kč
Služba Jablotron -	1 150 Kč × 12 měsíců	= 13 800 Kč
Práce technika -	240 Kč × 8 hod × 2	= 3 840 Kč
Školení technika -	2 × 2 000 Kč / 20 staveb	= 200 Kč

Celkem = 41 132 Kč

8. Variantní řešení zabezpečení prostoru staveniště s ekonomickým posouzením

8.6.3 Plná varianta

Prvky:	- JA-120PC -	2 027 Kč × 5	= 10 135 Kč
	- JA-111SH -	631 Kč × 6	= 3 786 Kč
	- JA-111ST-A -	1 420 Kč × 6	= 8 520 Kč
	- JA-158P -	6 098 Kč × 8	= 48 784 Kč
	- JB-EXT-TH-R -	1 490 Kč × 2	= 2 980 Kč
	- JA-182SH -	1 078 Kč × 4	= 4 312 Kč
	- JA-150IR -	11 286 Kč × 8	= 90 288 Kč
	- JI-112C -	5 150 Kč × 2	= 10 300 Kč
	- JA-107KRY -	10 990 Kč × 1	= 10 990 Kč
	- JA-114E -	1 817 Kč × 1	= 1 817 Kč
	- JA-122E -	1 594 Kč × 5	= 7 970 Kč
	- JA-154J MS -	1 049 Kč × 3	= 3 147 Kč
	- JA-195J -	139 Kč × 3	= 417 Kč
			= 203 446 Kč
Prvky -		203 446 Kč / 5 staveb	= 40 690 Kč
Kabel -		200 m × 5 Kč/m	= 1 000 Kč
Služba Jablotron -		1 150 Kč × 12 měsíců	= 13 800 Kč
Práce technika -		240 Kč × 8 hod × 2	= 3 840 Kč
Školení technika -		2 × 2 000 Kč / 20 staveb	= 200 Kč
			Celkem = <u>59 530 Kč</u>

Tabulka 11 - Porovnání variant zabezpečení

Varianta	Cena v Kč	Bezpečnost
Nulová	720 000	Střední
Základní	41 132	Střední
Plná	59 530	Vysoká

ZÁVĚR

Při zpracování mé bakalářské práce jsme se snažil navrhnout co nejplynulejší a nejefektivnější postup výstavby hrubé spodní stavby bytového domu.

Zpracoval jsem technologický předpis pro zemní práce a monolitické základové konstrukce. Dále jsem řešil co nejefektivnější dopravní trasy pro dopravu strojů a materiálu. Při návrhu zařízení staveniště jsem musel zohlednit nedostatek místa na staveništi, který znemožňuje vybudování skládky. Vypracoval jsem seznam možných rizik s ohledem na bezpečnost a ochranu zdraví při práci.

Důležitou kapitolou práce bylo navržení, finanční a bezpečnostní posouzení zabezpečení prostoru staveniště. Porovnával jsem tři varianty, ze kterých se jako nejlepší ukázala základní varianta. Finanční prostředky potřebné na pořízení zabezpečení jsem rozpočtoval jako samostatnou položku a to z důvodu objemu VRN na etapu.

V průběhu psaní práce jsem se seznámil a naučil pracovat s programem BUILDPOWER S, ve kterém jsem zpracoval položkový rozpočet, dále také CONTEC, v němž jsem zpracoval časový harmonogram a graf potřeby pracovníků. Zdokonalil jsem se v práci s programem AutoCAD, tvorbě výkresů, a sadě Microsoft Office, ve které jsem zpracoval textovou část práce.

Při zpracování práce jsem objevil některé nedostatky a chyby v PD, které jsem se snažil napravit. Tato práce mě obohatila novými poznatky a rozšířila moje vědomosti v oblasti realizace staveb. V průběhu tvorby jsem poprvé nahlížel na stavbu jako na celek, skládající se z jednotlivých etap.

Věřím, že všechny nově nabyté vědomosti využiji v dalším studiu oboru R a později v zaměstnání.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] VYMAZAL, T.: Jakost ve stavebnictví. 1. vydání. Brno: CERM, 2003.130 s. ISBN 80-214-2533-4.
- [2] JARSKÝ, Č. a kol.: Technologie staveb II: Příprava a realizace staveb. 1.vydání. Brno: CERM, 2003. 318 s. ISBN 80-7204-282-3.
- [3] ČÁPOVÁ, D. a kolektiv.: Příprava a řízení staveb. 2. dotisk 1. vydání. Praha. ČVUT., 2011. 199 s. ISBN 978-80-01-04166-6.
- [4] HENKOVÁ, S.: BW056 - Stavební stroje, studijní opora. Brno, 2014.
- [5] LÍZAL, P.: Technologie stavebních procesů pozemních staveb: Úvod do technologie: hrubá spodní stavba. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2014. ISBN 80-214-2536-9.
- [6] BENDÁKOVÁ, L.: Kontrolujeme provádění staveb: stavební kniha 2010. Praha: ČKAIT, 2010. ISBN 978-80-87093-93-1.
- [7] MUSIL, F, TUZA, K.: Ateliérová tvorba, stavebně technologické projektování, Nakladatelství VUT Brno 1992, ISBN 80-214-0335-7
- [8] ŠLANHOF, J.: BW052- Automatizace stavebně technologického projektování, studijní opora, Brno 2009
- [9] Geoportál ČÚZK, dostupné z <http://www.cuzk.cz/>
- [10] Wikipedia, dostupné z <https://cs.wikipedia.org/>
- [11] Správní mapa, dostupné z <http://spravnimapa.topograf.cz/>
- [12] Mapy, dostupné z <http://www.mapy.cz/>
- [13] Doprovody, dostupné z: <http://www.doprovody.eu>
- [14] Bms, dostupné z: <http://bms.clevera.cz/Map/AllObjects>
- [15] TOI TOI, dostupné z: <https://www.toitoy.cz/>
- [16] Marius Pedersen, dostupné z: <https://www.mariuspedersen.cz/>
- [17] Elplast - KPZ Rokycany, dostupné z: <https://www.elplast-kpz.cz/>
- [18] Safetyshop, dostupné z <http://www.safetyshop.cz/>
- [19] Vyhláška č. 222/2014 Sb., kterou se mění vyhláška č. 189/2013 Sb.,

o ochraně dřevin a povolování jejich kácení,

dostupné z: <http://www.zakonprolidi.cz/>

[20] Pila a tesařství Ing. Martin Řeháček, dostupné z: <https://pilarehacek-bilovec.webnode.cz/>

[21] Modrá střecha.cz, dostupné z: <https://www.modrastrecha.cz/>

[22] Venkovský dům.cz, dostupné z: <http://www.venkovskydum.cz/>

[23] KORN, spol. s r. o., dostupné z: <http://www.kornbrno.cz/>

[24] Tatra, dostupné z: <https://www.tatra.cz/>

[25] TERRAMET, dostupné z: <http://www.terra-world.com/>

[26] PM CZ s.r.o., dostupné z: <http://www.putzmeister.cz/>

[27] LIEBHERR, dostupné z: <https://www.liebherr.com/>

[28] Bobcat CZ, a.s., dostupné z: <https://www.bobcat.cz/>

[29] KOHÚT A SPOL. spol. s r. o., dostupné z: <https://www.kohut.cz/>

[30] STASAN s.r.o., dostupné z: <https://www.stasan.cz/>

[31] geoobchod, s.r.o., dostupné z: <https://www.geoobchod.cz/>

[32] Hilti, dostupné z: <https://www.hilti.cz/>

[33] Einhell-UNICORE s.r.o., dostupné z: <https://www.einhell.cz/>

[34] Alltools s.r.o., dostupné z: <https://www.makita-eshop.cz/>

[35] MANEK stavební stroje spol. s r.o., dostupné z: <https://www.manek.cz/>

[36] 2TS s.r.o., dostupné z: <https://www.2ts.cz/>

[37] Kärcher spol. s r. o., dostupné z: <https://www.karcher.cz/>

[38] TRIVA s.r.o., dostupné z: <https://www.bezpecnostni-tabulky.shop/>

[39] Novinky.cz, dostupné z: <https://www.novinky.cz/>

[40] SVP - půjčovna s.r.o., dostupné z: <https://www.svp.cz/>

[41] Jabloshop.cz, dostupné z: <https://www.jabloshop.cz/>

[42] ČSN 13670, Provádění betonových konstrukcí

[43] ČSN 73 0210-1, Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění.

Část 1: Přesnost osazení

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 – Členění na stavební objekty	19
Obrázek 2 – Mapa krajů ČR umístění stavby [10]	29
Obrázek 3 – Mapa Kraje Vysočina [11]	30
Obrázek 4 – Mapa Havlíčkova Brodu [12]	30
Obrázek 5 – Umístění stavby [12].....	31
Obrázek 6 – Trasa A [12]	32
Obrázek 7 – Kritické místo A1 směr ze staveniště [12]	33
Obrázek 8 – Kritické místo A2 směr ze staveniště [12]	33
Obrázek 9 – Kritické místo A3 směr ze staveniště [12]	34
Obrázek 10 – Kritické místo A4 směr na staveniště [12].....	34
Obrázek 11 – Kritické místo A5 směr na staveniště [12].....	35
Obrázek 12 – Trasa B [12].....	36
Obrázek 13 – Kritické místo B4 směr ze stavby [12].....	37
Obrázek 14 – Kritické místo B5 [12]	38
Obrázek 15 – Kritické místo B6 směr na stavbu [12].....	38
Obrázek 16 – Kritické místo B7 [12]	39
Obrázek 17 – Kritické místo B8 směr ze stavby [12].....	39
Obrázek 18 – Kritické místo B9 směr ze stavby [12].....	40
Obrázek 19 – Kritické místo B10 směr na stavbu [12].....	40
Obrázek 20 – Trasa C [12].....	41
Obrázek 21 – Kritické místo C6 [12]	43
Obrázek 22 – Kritické místo C7 [12]	43
Obrázek 23 – Kritické místo C8 směr ze stavby [12].....	44
Obrázek 24 – Kritické místo C9 [12]	44
Obrázek 25 – Kritické místo C10 [12]	45
Obrázek 26 – Kritické místo C11 směr na stavbu [12].....	45
Obrázek 27 – Kritické místo C12 směr ze stavby [12].....	46
Obrázek 28 – Kritické místo C13 [12]	46
Obrázek 29 – Kritické místo C14 [12]	47
Obrázek 30 – Trasa D [12]	48
Obrázek 31 – Kritické místo D8 směr na stavbu [12]	49
Obrázek 32 – Trasa E [12]	50
Obrázek 33 – Kritické místo E6 [12].....	51
Obrázek 34 – Kritické místo E7 směr na stavbu [12]	52
Obrázek 35 – Trasa F [12]	53
Obrázek 36 – Detail trasy F [12].....	53
Obrázek 37 – Kritické místo F1 [12].....	55
Obrázek 38 – Kritické místo F2 směr na stavbu [12]	55
Obrázek 39 – Kritické místo F3 směr ze stavbu [12].....	56
Obrázek 40 – Kritické místo F4 směr ze stavbu [12].....	56
Obrázek 41 – Kritické místo F8 [12].....	57
Obrázek 42 – Kritické místo F9 směr ze stavbu [12].....	57
Obrázek 43 – Kritické místo F10 [12].....	58

Obrázek 44 – Kritické místo F11 směr ze stavbu [12].....	58
Obrázek 45 – Kritické místo F12 [12].....	59
Obrázek 46 – Šatna TOI TOI BK1 [15].....	67
Obrázek 47 – Šatna TOI TOI BK1 půdorys [15].....	68
Obrázek 48 – Buňka stavbyvedoucího TOI TOI BK2 [15]	68
Obrázek 49 – Buňka stavbyvedoucího TOI TOI BK2 půdorys [15].....	68
Obrázek 50 – Hygienická buňka TOI TOI SK1 [15].....	69
Obrázek 51 – Hygienická buňka TOI TOI SK1 půdorys [15]	69
Obrázek 52 – Vrátnice TOI TOI vrátnice [15].....	70
Obrázek 53 – Vrátnice TOI TOI vrátnice půdorys [15]	70
Obrázek 54 – Sklad TOI TOI Skladový kontejner LK1 [15].....	71
Obrázek 55 – Sklad TOI TOI Skladový kontejner LK1 půdorys [15]	71
Obrázek 56 – Mobilní oplocení TOI TOI [15]	72
Obrázek 57 – Kontejner Marius Pedersen [16]	72
Obrázek 58 – Staveništní rozdělovač PER - ST 40A (Modul) [17].....	73
Obrázek 59 – Značení u vjezdu na staveniště [18].....	74
Obrázek 60 – Značení u pozemní komunikace [18].....	74
Obrázek 61 – Značení u výjezdu ze staveniště [18]	74
Obrázek 62 – Vytyčovací kolíky [20]	87
Obrázek 63 – Vyvápnění obrysu stavby s použitím kolíku [21].....	87
Obrázek 64 – Schéma staveništních laviček [22].....	87
Obrázek 65 – Tatra Phoenix 6x6.2 třístranný sklápěč [24]	129
Obrázek 66 – JCB 4CX Eco Super Sitemaster [25]	130
Obrázek 67 – JCB 4CX Eco Super Sitemaster rozměry [25].....	131
Obrázek 68 – JCB 4CX Eco Super Sitemaster dosah [25].....	131
Obrázek 69 – Putzmeister BSF 28-4.16H autočerpadlo [26])	132
Obrázek 70 – Putzmeister BSF 28-4.16H autočerpadlo rozměry [26].....	133
Obrázek 71 – Putzmeister BSF 28-4.16H autočerpadlo dosah [26].....	133
Obrázek 72 – Putzmeister BSF 28-4.16H autočerpadlo rozpatkování [26]	133
Obrázek 73 – Mobilní míchač Liebherr na podvozku Tatra Phoenix 6x6 T158-8P6R33.345 [24]	134
Obrázek 74 – Tatra T 158-8P5R33.451 6x6 vyvážec a přepravník dřeva [24]	135
Obrázek 75 – Tatra PHOENIX 6×6.2 s valníkem a rukou HR Palfinger [24]	136
Obrázek 76 – Tatra T158-8P6R33.391 6×6 nosič kontejnerů s hákovým nakladačem [24]	137
Obrázek 77 – Liebherr 81 K.1 [27]	138
Obrázek 78 – Smykem řízené nakladač Bobcat S100 [28]	139
Obrázek 79 – Příkopový válec AMMANN ARR 1585 [29]	140
Obrázek 80 – Vibrační pěch Weber MT - SRV 620 [30]	140
Obrázek 81 – Totální stanice TOPCON ES-105 [31].....	140
Obrázek 82 – Rotační laser Hilti PR 300-HV2S [32]	141
Obrázek 83 – Invertor svářecí TC-IW 100 Einhell Classic [33].....	141
Obrázek 84 – Vrtací kladivo Makita HT2470 [34].....	141
Obrázek 85 – Úhlová bruska Makita GA4530R [34]	142
Obrázek 86 – Okružní pila Makita HS7611J [34]	142
Obrázek 87 – Aku šroubovák Makita DF330DWE [34].....	142

Obrázek 88 – Ponorný vibrátor Husqvarna AME 600 SET [35].....	143
Obrázek 89 – Vibrační lišta Husqvarna Atlas Copco BV 30 [35]	143
Obrázek 90 – Montážní čtyřhák řetězový [36]	143
Obrázek 91 – Vysokotlaký čistič KÄRCHER K 5 COMPACT [37].....	144
Obrázek 92 – Oplocení [38]	162
Obrázek 93 – Strážný [39].....	162
Obrázek 94 – Pes [40].....	162
Obrázek 95 – JA-112P – Sběrníkový vnitřní detektor pohybu [41].....	163
Obrázek 96 – JA-111M – Sběrníkový magnetický detektor otevření [41].....	163
Obrázek 97 – JA-158P – Bezdrátovým venkovním detektorem pohybu [41]	164
Obrázek 98 – JA-103K – Ústředna s LAN, GSM a rádiovým modulem [41].....	164
Obrázek 99 – JA-122E – Sběrníková venkovní čtečka RFID [41].....	165
Obrázek 100 – JA-112E – Sběrníkový přístupový modul RFID [41].....	165
Obrázek 101 – JA-162J – Jednosměrný dálkový ovladač – dvoutlačítkový [41].....	165
Obrázek 102 – JA-192J – Bezdotykový RFID přívěšek [41]	165
Obrázek 103 – JA-120 PB – Sběrníkový detektor pohybu osob a rozbití skla [41]..	166
Obrázek 104 – JA-120 PC (90) – Sběrníkový detektor pohybu s foto verifikační kamerou [41].....	167
Obrázek 105 – JA-111SH – Sběrníkový detektor otřesu nebo náklonu [41]	167
Obrázek 106 – JA-111ST-A – Sběrníkový kombinovaný detektor kouře a teploty [41]	167
Obrázek 107 – JA-158P – Bezdrátovým venkovním detektorem pohybu [41].....	168
Obrázek 108 – JB-EXT-TH-R – Bezdrátový externí teploměr [41]	168
Obrázek 109 – JA-182SH – Bezdrátový detektor otřesu nebo náklonu [41].....	169
Obrázek 110 – JA-150IR – Bezdrátová optická závora [18]	169
Obrázek 111 – JA-151IR – Bezdrátová 4 paprsková infra závora [41]	170
Obrázek 112 – JI-112C – IP kamera vnitřní/venkovní 2MP – BULLET [41].....	170
Obrázek 113 – Příklad montáže na staveništní buňky	171
Obrázek 114 – Příklad montáže na staveništní buňky detail	171
Obrázek 115 – JA-107KRY – Ústředna s LAN, GSM a rádiovým modulem [41].....	172
Obrázek 116 – JA-122E – Sběrníková venkovní čtečka RFID [41].....	173
Obrázek 117 – JA-114E – Sběrníkový přístupový modul [41].....	173
Obrázek 118 – JA-195J – RFID přívěšek [41].....	173
Obrázek 119 – JA-154J MS – Obousměrný dálkový ovladač čtyřtlačítkový [41]	173

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 – Příkon spotřebičů – P1	64
Tabulka 2 – Příkon stavebních buněk – P2.....	64
Tabulka 3 – Výpočet spotřeby vody.....	65
Tabulka 4 – Výpočet počtu šaten.....	67
Tabulka 5 – Výpočet počtu hygienických předmětů	69
Tabulka 6 – Personální obsazení pro zemní práce	90
Tabulka 7 – Seznam odpadů na staveništi zemní práce	95
Tabulka 8 – Bednění DOKA výpis prvků.....	100
Tabulka 9 – Personální obsazení pro monolitické základové konstrukce.....	112
Tabulka 10 – Seznam odpadů na staveništi monolitické základové práce	118
Tabulka 11 - Porovnání variant zabezpečení.....	175

SEZNAM PŘÍLOH

- 1 Katastrálně situační výkres
- 2 Výkres dopravní situace
- 3 Výkres zařízení staveniště
- 4 Schéma pojezdu rypadlo-nakladače
- 5 Schéma betonáže základových konstrukcí
- 6 Kontrolní a zkušební plán pro zemní práce
- 7 Kontrolní a zkušební plán pro monolitické základové konstrukce
- 8 Položkový rozpočet
- 9 Harmonogram
- 10 Graf potřeby pracovníků
- 11 Průkazový štítek věžového jeřábu a čerpadla na beton
- 12 Schéma zabezpečení staveniště
- 13 Detail napojení svislých a vodorovných konstrukcí