



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A  
ŘÍZENÍ STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND  
CONSTRUCTION MANAGEMENT

## **OBYTNÝ SOUBOR VÍDEŇSKÁ, BLOK C – HRUBÁ SPODNÍ STAVBA**

RESIDENTIAL COMPLEX VÍDEŇSKÁ, BLOCK C - GROSS SUBSTRUCTURE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE  
BACHELOR THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

JANA KUBIŠOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

ING. BORIS BIELY

BRNO 2013



# 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** Jana Kubišová

**Název** Obytný soubor Vídeňská, Blok C – hrubá  
spodní stavba

**Vedoucí bakalářské práce** Ing. Boris Biely

**Datum zadání  
bakalářské práce** 30. 11. 2013

**Datum odevzdání  
bakalářské práce** 30. 5. 2014

V Brně dne 30. 11. 2013



.....  
doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.  
Vedoucí ústavu

.....  
prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA  
Děkan Fakulty stavební VUT



## Podklady a literatura

- LÍZAL,P.: Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Úvod do technologie, hrubá spodní stavba, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2536-9
- MOTYČKA,V.: Technologie staveb I. Technologie stavebních procesů část 2, hrubá vrchní stavba, CERM Brno 2005, ISBN 80-214-2873-2
- MUSIL,F.: Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2003, ISBN 80-7204-282-3
- MARŠÁL, P.: Stavební stroje, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2774-4
- MUSIL,F, HENKOVÁ,S., NOVÁKOVÁ, D.: Technologie pozemních staveb I. Návody do cvičení, Nakladatelství VUT Brno 1992, ISBN 80-214-0490-6
- BIELY,B.: BW05- Realizace staveb studijní opora, Brno 2007
- ŠLANHOF,J.: BW52- Automatizace stavebně technologického projektování studijní opora, Brno 2008
- 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 (zadání, cíle práce, požadované výstupy)

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 na VUT v Brně.

## Struktura bakalářské/diplomové 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. Boris Biely  
Vedoucí bakalářské práce

**PŘÍLOHA K ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

**Řešení vybrané technologické etapy (hrubá spodní stavba) na zadaném objektu**

Student: Jana Kubišová

Téma bakalářské práce: Obytný soubor Vídeňská, Brno – hrubá spodní stavba

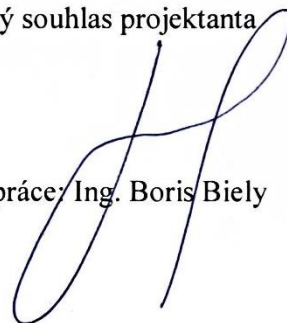
**Pro zadanou technologickou etapu stavby vypracujte vybrané části stavebně-technologického projektu v tomto rozsahu:**

1. Technická zpráva řešeného objektu se zaměřením na vybranou technologickou etapu
2. Situace stavby (stavební, nikoliv technologická) se širšími vtahy dopravních tras
3. Položkový rozpočet včetně výkazu výměr pro zadanou technologickou etapu
4. Technologický předpis pro technologickou etapu
5. Bilance zdrojů – limitky
6. Řešení organizace výstavby pro zadanou technologickou etapu, včetně výkresu ZS a technické zprávy pro ZS
7. Časový plán pro technologickou etapu
8. Návrh strojní sestavy pro technologickou etapu
9. Kvalitativní požadavky a jejich zajištění
10. Environmentální požadavky
11. Bezpečnost práce řešené technologické etapy
12. Jiné zadání: ochrana životního prostředí, spotřeba energií, technická zpráva širších dopravních vztahů pro nadrozměrnou dopravu, dopravní situace v blízkosti staveniště, srovnání monolitického a prefabrikovaného světlíku

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

V Brně dne: 16. 12. 2013

Vedoucí práce/ Ing. Boris Biely



**SOUHLAS S POSKYTNUTÍM PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE**  
**PRO STUDIJNÍ ÚČELY**

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

Atelier Habina s.r.o.

Kopečná 11

Brno, 602 00

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

Obytný soubor Brno Vídeňská – Blok C3

studentovi

jméno: Jana Kubišová

datum narození: 1.3.1991

bydliště: Moravské náměstí 205, Pohořelice, 691 23

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 2013/2014,

V Brně, dne 25.2.2014

podpis oprávněné osoby

razítko

Atelier Habina s.r.o.

Kopečná 987/11, 602 00 Brno - Staré Brno  
atelier@habina.cz, +420 543 213 030  
IČ: 277 43 632, DIČ: CZ27743632

## **Abstrakt**

Cílem této bakalářské práce je stavebně-technologické řešení hrubé spodní stavby obytného souboru Vídeňská, bloku C. Konkrétně je práce zaměřena na budovu C3. Součástí bakalářské práce je technická zpráva zařízení staveniště, technologický předpis vybraných prací, kontrolní a zkušební plány, návrh strojní sestavy propojené s dopravními vztahy, plán bezpečnosti a ochrany zdraví, ochrana životního prostředí, řádkový rozpočet a harmonogram.

## **Abstract**

The aim of this thesis is the construction and technological solutions to lower gross building residential complex Vídeňská block C. In particular, it is focused on building C3. Part of the thesis is technical report building equipment, technological regulation of selected works, inspection and test plans, and design of mechanical assemblies connected with transport links, schedule of health and safety, environmental protection, line budget and schedule.

## **Klíčová slova**

Stavba, budova, technologický předpis, pracovní stroje, strojní sestava, zařízení staveniště, harmonogram, rozpočet, hlubinné zakládání, piloty, výkopy, technická zpráva, kontrolní a zkušební plán, ochrana životního prostředí.

## **Key words**

Construction, building, technological regulation, working machinery, assembly, work site facilities, schedule, budget, deep foundations, piles, excavations, technical reports, inspection and test plan, protection of the environment.

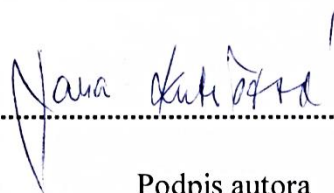
**Bibliografická citace VŠKP**

KUBIŠOVÁ, Jana. *Obytný soubor Vídeňská, Blok C – hrubá spodní stavba*. Brno, 2014. 196 s., 13 příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Boris Biely.

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracovávala samostatně, a že jsem uvedla všechny zdroje informací. Dále prohlašuji, že se tištěná verze plně shoduje s elektronickou.

V Brně dne 22. 5. 2014



.....

Podpis autora  
Jana Kubišová

**Poděkování:**

Tímto bych chtěla velice poděkovat mému vedoucímu bakalářské práce Ing. Borisovi Bielemu za ochotu, cenné rady a hlavně za čas, který mi poskytoval v průběhu celého roku. Dále i za trpělivost, kterou se mnou v průběhu roku měl. Dále bych chtěla poděkovat Ing. Tomáši Vavřinkovi za poskytnutí projektové dokumentace, Ing. Josefu Paděrovi a Ing. Milanovi Novotnému za ochotu a pomoc v poskytování informací o stavbě takové.

Chtěla bych poděkovat i zástupcům jednotlivých firem, kteří byli velice ochotní při poskytování informací. Jmenovitě: pan Pavel Buriánek za firmu LIEBHERR, Ing. Jiří Kotača za firmu Želex, pan Bohdan Mrázek za firmu TOPGEO a Ing. Bogdan Kaleta za Ředitelství silnic a dálnic ČR.

V neposlední řadě bych chtěla poděkovat mé rodině, přátelům a blízkým za podporu nejen při zpracování této práce, ale i v průběhu celého studia.

# 1 Obsah

ÚVOD .....	1
1 TECHNICKÁ ZPRÁVA STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉHO PROJEKTU .....	2
1.1 Základní informace o stavbě .....	3
1.1.1 Identifikační údaje .....	3
1.1.2 Obecná charakteristika .....	4
1.1.3 Objemové a prostorové údaje celé stavby .....	4
1.1.4 Rozdělení stavby na SO .....	5
1.1.5 Konstrukční řešení stavby .....	5
1.2 Údaje o dosavadním využití a zastavěnosti území .....	7
1.3 Údaje o provedených průzkumech .....	8
1.4 Napojení na dopravní a technickou infrastrukturu .....	8
1.4.1 Zdroje energií .....	8
1.4.2 Doprava na staveniště .....	8
1.5 Stavebně technologické části .....	9
1.5.1 Technická zpráva zařízení staveniště .....	9
1.5.2 Technologické předpisy .....	9
1.5.3 Kontrolní a zkušební plány .....	9
1.5.4 Návrh strojní sestavy .....	9
1.5.5 Technická zpráva širších dopravních vztahů .....	10
1.5.6 Bezpečnost a ochrana zdraví .....	10
1.5.7 Vliv stavby na životní prostředí a jeho ochrana .....	10
1.5.8 Srovnání monolitických a prefabrikovaných světlíků .....	10
1.5.9 Spotřeba energií .....	11
1.5.10 Položkový rozpočet .....	11
1.5.11 Časový harmonogram .....	11

1.5.12	Situace širších dopravních vztahů .....	11
1.5.13	Situace dopravních vztahů v blízkosti staveniště .....	11
2	NÁVRH ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ K TECHNOLOGICKÉ ETAPĚ HRUBÉ SPODNÍ STAVBY .....	12
2.1	Základní informace o staveništi.....	13
2.2	Doprava.....	13
2.2.1	Mimostaveništní + dopravní trasy .....	13
2.2.2	Vnitro-staveništní .....	13
2.3	Napojení staveniště na inženýrské sítě .....	14
2.3.1	Přípojka NN.....	14
2.3.2	Rozvod vody .....	14
2.3.3	Splašková kanalizace .....	14
2.3.4	Dešťová kanalizace.....	14
2.3.5	Plynovod .....	14
2.4	Objekty zařízení staveniště.....	15
2.4.1	Plochy a objekty staveniště .....	15
2.4.2	Zabezpečení staveniště.....	15
2.5	Značení staveniště.....	15
2.6	Ochrana životního prostředí .....	16
2.7	Buňky zařízení staveniště.....	16
2.7.1	Napojení buněk na inženýrské sítě .....	17
2.7.2	Informace o jednotlivých buňkách .....	17
3	TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO PROVÁDĚNÍ ZEMNÍCH PRACÍ .....	25
3.1	Obecné informace .....	26
3.1.1	Identifikační údaje stavby .....	26
3.1.2	Obecné informace o stavbě a staveništi .....	27

3.1.3	Obecné informace o procesu .....	28
3.2	Materiál a doprava .....	29
3.2.1	Skladování materiálu .....	30
3.2.2	Primární a sekundární doprava.....	30
3.3	Převzetí pracoviště.....	30
3.4	Obecné pracovní podmínky .....	31
3.5	Personální obsazení.....	31
3.6	Stroje a pracovní pomůcky.....	32
3.7	Pracovní postup .....	33
3.7.1	Vytyčení stavební jámy a objektu, zřízení stavebních laviček, vyvápnění stavební jámy .....	33
3.7.2	Hloubení stavební jámy .....	34
3.7.3	Zaměření a vyvápnění patek a rýh.....	35
3.7.4	Výkop rýh a patek.....	35
3.7.5	Začištění výkopu a rýh.....	35
3.8	Jakost a kontrola kvality .....	36
3.9	BOZP .....	37
3.10	Ochrana životního prostředí .....	37
4	<b>TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO VRTANÉ PILOTY .....</b>	<b>38</b>
4.1	Obecné informace.....	39
4.1.1	Identifikační údaje stavby .....	39
4.1.2	Obecné informace o stavbě a staveništi .....	40
4.1.3	Obecné informace o procesu .....	42
4.2	Materiál a doprava .....	43
4.2.1	Materiál pro vývrt a betonáž pilot .....	43
4.2.2	Skladování materiálu .....	43

4.2.3	Primární a sekundární doprava.....	44
4.3	Převzetí pracoviště.....	44
4.4	Obecné pracovní podmínky .....	45
4.5	Personální obsazení.....	45
4.6	Stroje a pracovní pomůcky.....	46
4.7	Pracovní postup .....	47
4.7.1	Přípravné práce.....	47
4.7.2	Vrtání velkopřůměrových pilot .....	48
4.7.3	Betonáž pilot .....	49
4.7.4	Vytahování pažnic .....	51
4.7.5	Dokončovací práce .....	51
4.8	Jakost a kontrola kvality .....	52
4.9	BOZP .....	53
4.10	Ochrana životního prostředí .....	53
5	KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN – ZEMNÍ PRÁCE .....	54
5.1	Obecné informace o KZP.....	55
5.2	Použité zkratky .....	55
5.3	Popis jednotlivých kontrol .....	55
5.3.1	Kontrola vstupní.....	55
5.3.2	Kontrola mezioperační.....	57
5.3.3	Kontrola výstupní .....	59
5.4	Seznam použitých norem.....	60
6	KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN – VRTANÉ PILOTY .....	62
6.1	Obecné informace o KZP.....	63
6.2	Použité zkratky .....	63
6.3	Popis jednotlivých kontrol .....	63

6.3.1	Kontrola vstupní .....	63
6.3.2	Kontrola mezioperační.....	65
6.3.3	Kontrola výstupní .....	72
6.4	Seznam použitých norem .....	73
7	NÁVRH STROJNÍ SESTAVY PRO TECHNOLOGICKOU ETAPU SPODNÍ HRUBÉ STAVBY .....	75
7.1	Základní informace o stavbě .....	76
7.1.1	Identifikační údaje stavby .....	76
7.1.2	Údaje o umístění stavby.....	77
7.2	Strojní sestava.....	79
7.2.1	Nákladní automobil (sklápěč) TATRA T158-8P5R33.343 .....	79
7.2.2	Kolové rypadlo CATERPILLAR M318D .....	82
7.2.3	Tahač DAF XF 510 FTT 6 x 4 .....	87
7.2.4	Podvalník GOLDHOFER STZ-L 5 .....	89
7.2.5	Vrtná souprava velko-průměrových pilot Bauer BG 12 H .....	90
7.2.6	Nakladač CATERPILLAR 906H2 .....	93
7.2.7	Autodomíhávač STETTER LIGHT LINE AM 10 C na podvozku MAN TGS 32.400 8x4 BB .....	95
7.2.8	Čerpadlo betonové směsi SCHWING STETTER S 34 X .....	96
7.2.9	Věžový jeřáb LIEBHERR 71 EC-B5 FR.tronic.....	99
7.2.10	Autojeřáb LIEBHERR LTM 1055-3.2 .....	101
7.2.11	Vibrační válec ručně vedený Atlas Copco DYNAPAC LP 6500 .....	105
7.2.12	Obousměrná vibrační deska Atlas Copco DYNAPAC LG 160.....	105
7.2.13	Vibrační pěch Atlas Copco DYNAPAC LT 7000 .....	106
7.2.14	Vibrační lišta Atlas Copco DYNAPAC BV 20 G.....	107
7.2.15	Ponorný vibrátor mechanický Atlas Copco DYNAPAC AME 600.....	108

7.2.16	Svářecí transformátor CEBORA EVO 205 T .....	108
7.2.17	Digitální teodolit Nikon NE-103 .....	109
8	TECHNICKÁ ZPRÁVA ŠIRŠÍCH DOPRAVNÍCH VZTAHŮ .....	111
8.1	Obecné informace o lokalitě výstavby.....	112
8.2	Popis řešené trasy .....	112
8.3	Body zájmu .....	113
8.4	Řešení dopravy v místě staveniště.....	120
8.5	Zvláštní užívání .....	121
8.5.1	Výpis ze zákona č. 13/1997 Sb. ....	122
8.5.2	Výpis z vyhlášky č. 104/1997 Sb. ....	122
8.5.3	Výpis z vyhlášky č. 341/2002 Sb. ....	123
8.5.4	Výpis ze zákona č. 634/2004 Sb.....	124
8.5.5	Vzor žádosti o povolení [32].....	125
9	BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI.....	126
9.1	Základní informace o BOZP .....	127
9.2	Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. ....	127
9.3	Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. ....	132
10	ENVIRONMENTÁLNÍ PLÁN .....	154
10.1	Základní informace .....	155
10.2	Rozdělení odpadů.....	156
10.2.1	Staveništní odpad.....	156
10.2.2	Komunální odpad .....	157
10.2.3	Prach, hluk a únik provozních kapalin.....	157
10.2.4	Ochrana proti znečištění komunikací a nadměrné prašnosti.....	158
10.3	Poučení .....	159

11	SROVNÁNÍ MONOLITICKÉHO A PREFABRIKOVANÉHO SVĚTLÍKU ....	160
11.1	Úvod.....	161
11.2	Montovaný sklepní světlík.....	161
11.2.1	Návod k montáži.....	161
11.2.2	Výhody montovaného světlíku.....	162
11.2.3	Ocenění montovaného sklepního světlíku .....	163
11.2.4	Časová náročnost montáže montovaného sklepního světlíku .....	163
11.3	Monolitický železobetonový sklepní světlík .....	163
11.3.1	Ocenění monolitického sklepního světlíku .....	164
11.3.2	Časová náročnost provedení monolitického sklepního světlíku .....	164
11.4	Srovnání obou variant .....	165
11.4.1	Cenové srovnání variant .....	165
11.4.2	Srovnání časové náročnosti variant .....	165
11.4.3	Vyhodnocení .....	166
	ZÁVĚR .....	167
	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ .....	169
	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	171
	SEZNAM TABULEK.....	174
	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ .....	175
	SEZNAM PŘÍLOH.....	180

## ÚVOD

Tématem této bakalářské práce je realizace spodní hrubé stavby C3, obytného souboru Brno, Vídeňská, bloku C. Jelikož se jedná o celý obytný soubor, zaměřila jsem se na stavbu C3, která je bude plnit funkci bytových jednotek.

Tato stavba je velice specifická vzhledem ke svému založení – hlubinné zakládání na vrtaných pilotách. Železobetonové piloty byly navrženy v průměrech 400 mm, 600 mm a 800 mm a jsou délek 2,8 m až 9,2 m. Nad hlavou pilot pak budou železobetonové patky nebo pasy.

S tímto typem zakládání jsem se ještě nesetkala, a proto mi přišla zajímavá a vhodná pro zpracování bakalářské práce. Doufám, že zkušenosti získané při zpracování tohoto tématu mi budou k užítku i v budoucnosti.

Stavba je izolována tzv. bílou vanou. S tímto pojmem jsem se také ještě nesetkala a doufám, že o této technologii získám co nejvíce informací, které mi budou do budoucna k užítku.

Bude pro mě velice poučné, pracovat s různými programy, jako je například BUILD POWER S nebo CONTEC. S těmito programy jsem se prozatím nesetkala a tak se na zpracování časového plánu stavby a položkového rozpočtu těším. Doufám, že si prohloubím a zdokonalím své znalosti programů sady Microsoft Office. Zajímavé bude také zpracování dopravy vrtné soupravy na stavenišť. Jedná se o velký těžký stroj, tím pádem bude muset být vyřešena jeho doprava na stavenišť, která bude muset odpovídat reálné situaci.

I když rozpočet a časový plán zpracuji pro celou hrubou spodní stavbu, budu se v této práci zabývat především vrtanými pilotami a to především kvůli rozsahu náročnosti práce.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A  
ŘÍZENÍ STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND  
CONSTRUCTION MANAGEMENT

# 1 TECHNICKÁ ZPRÁVA STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉHO PROJEKTU

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE  
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

JANA KUBIŠOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

ING. BORIS BIELY

BRNO 2013

## 1.1 Základní informace o stavbě

### 1.1.1 Identifikační údaje

Název stavby:	Obytný soubor Brno Vídeňská – blok C3
Charakter stavby:	Bytový dům
Místo stavby:	Brno – Štýřice
Katastrální území:	Štýřice
Ulice:	Vídeňská
Parcelní čísla pro výstavbu:	<u>652/3</u> druh pozemku – zahrada s ochranou zemědělského půdního fondu <u>652/4</u> druh pozemku – zahrada s ochranou zemědělského půdního fondu <u>652/9</u> druh pozemku – zahrada s ochranou zemědělského půdního fondu <u>652/10</u> druh pozemku – zahrada s ochranou zemědělského půdního fondu <u>680/2</u> druh pozemku – zastavěná plocha a nádvoří <u>652/6</u> druh pozemku – zahrada s ochranou zemědělského půdního fondu
Sousední parcely:	<u>640/1</u> druh pozemku – ostatní plocha; vlastník – Úřad pro zastupování státu ve věcech majetkových <u>640/15</u> druh pozemku – ostatní plocha; vlastník – KOMFORT, a.s. <u>649/3</u> druh pozemku – zastavěná plocha a nádvoří; vlastník – KOMFORT, a.s. <u>652/1</u> druh pozemku – zahrada s ochranou zemědělského půdního fondu; vlastník – Statutární město Brno <u>652/5</u> druh pozemku – zahrada s ochranou zemědělského půdního fondu; vlastník – Statutární město Brno <u>664</u> druh pozemku – zahrada s ochranou zemědělského půdního fondu; vlastník – SJM MUDr. Andor Pál, Pálová Ludmila

665 druh pozemku – zastavěná plocha a nádvoří;  
vlastník – SJM MUDr. Andor Pál, Pálová Ludmila

652/2 druh pozemku – zahrada s ochranou zemědělského  
půdního fondu; vlastník – Milan Smutný

677 druh pozemku – zastavěná plocha a nádvoří;  
vlastník – SJM Milan Smutný, Jarmila Smutná

676/2 druh pozemku – zastavěná plocha a nádvoří;  
vlastník – SJM Milan Smutný, Jarmila Smutná

673 druh pozemku – zahrada s ochranou zemědělského  
půdního fondu; vlastník – Statutární město Brno

675 druh pozemku – zahrada s ochranou zemědělského  
půdního fondu a zón placených stání; vlastník – INEXO,  
s.r.o.

682 druh pozemku – zastavěná plocha a nádvoří;  
vlastník – Statutární město Brno

681 druh pozemku – zastavěná plocha a nádvoří;  
vlastník – Pavel Vojáček

Stavebník, investor: Ing. Milan Jaslovský  
Projektant: Atelier Habina s.r.o.  
Kopečná 11, Brno  
Stavební firma: VUT Brno, Veveří 331/95, 602 00 Brno  
Zástupce stavební firmy: Ing. Boris Biely

### **1.1.2 Obecná charakteristika**

Jedná se o stavbu bytového domu o 4 nadzemních a 1 podzemním podlaží. Objekt se nachází po pravé straně ulice Vídeňská, v proluce mezi ulicemi Kamenná a Vinohrady. V předchozí fázi realizace byla vybudována komunikace, podél které je řešený objekt umístěn.

### **1.1.3 Objemové a prostorové údaje celé stavby**

Počet nadzemních podlaží: 4

Počet podzemních podlaží: 1

Zastavěná plocha: 494,16 m<sup>2</sup>

Objem podzemního podlaží: 1 576,37 m<sup>3</sup>

Objem 1NP – 3NP: 4 343,67 m<sup>3</sup>

Objem 4NP: 582,48 m<sup>3</sup>

**Celkový objem budovy: 6 502,52 m<sup>3</sup>**

#### **1.1.4 Rozdělení stavby na SO**

**SO – 03 Bytový dům – Blok C3**

SO – 07 Úprava trasy kabelových rozvodů NN

SO – 03-01 Přípojka vody

SO – 03-02 Přípojka dešťové kanalizace

SO – 03-03 Přípojka splaškové kanalizace

SO – 03-05 Přípojka slaboproudu

SO – 03-06 Komunikace a zpevněné plochy

SO -03-07 Sadové úpravy

#### **1.1.5 Konstrukční řešení stavby**

**Základové konstrukce:** „Založení objektu je uvažováno jako hlubinné - vrtané železobetonové piloty doplněné železobetonovou deskou tloušťky 300 mm. Beton železobetonové desky, dojezdu výtahu a revizní šachty – vodostavebný, C25/30, XC3, XD1. Piloty jsou součástí samostatného projektu speciálního zakládání. Založení objektu na vrtaných pilotách eliminuje problematiku různých úrovní základové spáry, různých hloubek založení od stávajícího terénu a různých zatížení (vyšší část objektu, nižší část podzemních garáží apod.). Beton základových konstrukcí se předpokládá C25/30 XC3, XD1 s výztuží B500B. Maximální průsak 50 mm dle EN 12390-8 při 90-ti denní pevnosti. Budou použita betonová distanční tělíska. Základové pasy šířky 500 a 700 mm budou provedeny z betonu C25/30 XC2. Pod základové konstrukce bude proveden podkladní beton C12/15 X0 tloušťky 100mm. U svislých stěn prohlubní a šachet provedena separace vrstvou EPS tloušťky 100mm.“ [1]

„Objekt je založen na vrtaných železobetonových pilotách DN 400 – 800 mm v délkách od 2,8 po 9,2 m. Jednotlivé piloty byly posouzeny a jsou navrženy na maximální sedání 8 mm. Piloty jsou zakončeny betonovou hlavici respektive navazujícím základovým pasem. Dále pokračuje konstrukce základové desky a horní

konstrukce. Piloty budou provedeny z betonu C25/30 XA1, stejně tak i betonové hlavice.“ [2]

**Svislé konstrukce:** „Svislé nosné konstrukce jsou tvořeny monolitickými sloupy čtvercového, obdélníkového a kruhového průřezu s obvodovými železobetonovými stěnami tloušťky 250 mm a vnitřními keramickými a železobetonovými stěnami tloušťky 200, 250 a 300 mm. Keramické zdivo je navrženo ze systému POROTHERM 30 AKU P15 na M5. Výjimku tvoří části zdi v 3.NP, kde bude použita malta M10.

Pro vnitřní svislé železobetonové stěny se předpokládá použití betonu C30/37 XC1 s výztuží B500B. Vnější stěny podzemního podlaží uvažovány z betonu C30/37 XC3, XD1 56denní – max. průsak 50mm dle ČSN EN 12390-8, výztuž B500B. Sloupy jsou navrženy z betonu C30/37 XC1 v nadzemních podlažích, z betonu C35/45 XC3 XD1 v podzemních garážích.“ [1]

**Vodorovné konstrukce:** „Vodorovné nosné konstrukce jsou navrženy jako železobetonové monolitické desky tloušťky 180 respektive 220 mm. Stropní deska nad 4.NP a část stropní desky nad 3. NP tvoří nosnou konstrukci ploché střechy. V místech s většími rozpory otvorů jsou uvažovány monolitické průvlaky spolupůsobící se stropní deskou.

Balkónové desky jsou uvažovány jako monolitické v tloušťce 160 – 180mm. Římsa nad vstupem do objektu je navržena v tloušťce 120 – 160mm. Konstrukce balkónů a římsy bude oddělena od stropních desek pomocí systémových prvků pro přerušování tepelného mostu H-Bautechnik. Konstrukce balkónových desek a římsy bude provedena s horní hranou ve spádu.

Beton stropu nad IPP je třídy C30/37 XC1 s výztuží B500B. Beton stropních desek nadzemních podlaží je třídy C30/37 XC1 s výztuží B500B. Beton balkónů a říms je navržen z třídy C30/37 XC4 XF1.“ [1]

**Schodiště:** „Vnitřní schodiště tvoří prefabrikovaná železobetonová jednou zalomená ramena. Schodišťová ramena budou uložena pomocí prvků zabraňujícím přenos hluku. Schodišťové rameno je navrženo v tloušťce 150 mm a podestová deska v tloušťce 250 mm. Povrchová úprava schodiště bude provedena na stavbě.

Beton prefabrikovaného schodiště je navržen z třídy C 30/37 XC1 s výztuží B500B.“ [1]

**Prostorová tuhost objektu:** „Prostorová tuhost objektu je v obou směrech zajištěna dostatečným množstvím železobetonových stěn (výťahové šachty, příčné a podélné stěny). Vodorovné ztužení je zajištěno monolitickými železobetonovými stropy.“ [1]

**Střešní konstrukce:** „Střecha je navržena jako plochá, nad 3NP spádovaná do vnitřních dešťových svodů a nad 4NP do nadřímsového žlabu. Jako hydroizolace je navržena mechanicky kotvená PE fólie, svařovaná ve švech. Spádovou vrstvu tvoří buď mazanina z lehčeného betonu (max. 500 kg/m<sup>3</sup>) nebo spádové klíny z tepelné izolace EPS tloušťky 150 – 300mm. Vrchní tepelnou izolaci pak minerální rohože tloušťky 50 mm. V několika oblastech střechy jsou pro dosažení požadovaného tepelného odporu použity PUR desky. Nad stropní desku bude vložena parozábrana z asfaltových pásů na penetrační nátěr. Střecha nad částí garáží, nad kterou je nevytápěný prostor bude provedena bez tepelné izolace.“ [1]

**Hydroizolace:** „Hydroizolace bude v rámci spodní stavby tvořena tzv. bílou vanou, tj. na základovou desku budou napojeny železobetonové stěny tloušťky 300 mm z vodostavebního betonu. Přejed ze základové desky na stěnu a veškeré pracovní spáry budou ošetřeny pomocí bobtnavých systémových těsnících pásků pro bílé vany (např. H-BAUTECHNIK). Stejně tak prostupy stěnami budou těsněny bobtnavým páskem. V místě drážek v základové desce bude na dolní líc základové desky osazena hydroizolace.

Hydroizolaci střech tvoří fólie na bázi měkčeného PVC případně měkčeného Polymeru VAE kotvená mechanicky k železobetonové stropní konstrukci. Fóliové pásy budou vzájemně svařeny v přesazích min. 20 mm a po okrajích navařeny na poplastované plechové lemování, předem přikotveno k nosným konstrukcím. Jako parozábrana ve skladbách střech jsou použity asfaltové pásy na penetračním nátěru. V interiéru je dvouvrstvou hydroizolační stěrkou opatřena podlaha v koupelnách a mokřích provozech.“ [1]

## 1.2 Údaje o dosavadním využití a zastavěnosti území

Pozemek nebyl doposud nijak využíván, pouze v předchozí etapě výstavby se s ním počítalo pro zařízení staveniště. Předtím se na něm nacházelo pouze několik stromů a křovin, které jsou již odstraněny.

Pozemek se nachází v zastavěném území. Všichni dotčení vlastníci parcel byli se stavbou obeznámeni.

### **1.3 Údaje o provedených průzkumech**

*„Při návrhu základových konstrukcí se vycházelo z geologického posudku přilehlé části bytového domu tvořeného bloky „A“ a „B“ z roku 2009.*

*Geologické podloží je v daném místě tvořeno převážně skalními horninami, které jsou zde zastoupeny marinními sedimenty slepenců, pískovců a prachovců devonského stáří. Toto skalní podloží vystupuje na povrch terénu v nejvyšších partiích Červeného kopce a v našich sondách bylo ověřeno pouze ve výše položených umístěních v hloubce 10 až 13m pod současným terénem. Svrchní vrstvu kvartérního pokryvu pak tvoří mohutná vrstva spraší a sprašových hlín. Jedná se především o prachové hlíny se slabým obsahem jemného písku. Z hlediska klasifikace se jedná o třídu F5, méně často rovněž i F6. V podlaží spraší se prakticky v celém rozsahu staveniště nacházejí propustné terasové štěrky a štěrkopísky kvartérního stáří (třídy G3 a G2, méně často i G4), které jsou ve svrchních polohách suché a převážně ulehlé. Ustálená hladina spodní vody nebyla v sondách zjištěna.*

*Radonový průzkum byl proveden v předchozí etapě projektové dokumentace (2008). Radonový průzkum stanovil střední radonový index hodnoty objemové aktivity radonu v podloží.“ [3]*

### **1.4 Napojení na dopravní a technickou infrastrukturu**

#### **1.4.1 Zdroje energií**

Jednotlivé přípojky inženýrských sítí byly realizované v předchozí fázi výstavby.

Zásobování staveniště vodou bude zajištěno z již vybudované vodovodní přípojky, která je napojena na veřejný vodovod na ulici Vídeňská.

Napojení staveniště na zdroj elektrické energie bude provedeno z kioskového trafá, které bylo vybudováno v předchozí fázi výstavby.

#### **1.4.2 Doprava na staveniště**

Objekt C3 vede souběžně s nově vybudovanou komunikací, která se realizovala při stavbě bloku B. Napojení na staveniště bude zprostředkováno branou z ulice Vídeňská.

## 1.5 Stavebně technologické části

### 1.5.1 Technická zpráva zařízení staveniště

Technickou zprávou zařízení staveniště se zabývám v kapitole **2) *Návrh zařízení staveniště k technologické etapě spodní hrubé stavby*** v textové části a také v příloze **B.1 *Situace zařízení staveniště***. V situaci zařízení staveniště je vyobrazen vjezd/výjezd na staveniště, napojení inženýrských sítí potřebných pro zařízení staveniště. Dále se zabývám využitím jednotlivých ploch a oplocením staveniště.

### 1.5.2 Technologické předpisy

Z etapy hrubé spodní stavby byly vybrány dvě základní realizační části a na ně byl vypracován technologický předpis, konkrétně se jedná o kapitoly **3) *Technologický předpis pro provádění zemních prací*** a **4) *Technologický předpis pro vrtané piloty***. V jednotlivých technologických předpisech jsou rozebrány základní informace o dané stavbě a daných činnostech, dále popsána doprava a skladování materiálu, pracovní podmínky, personální obsazení, vlastní postup práce, použité stroje a pomůcky, kontroly, BOZP a environmentální plán.

### 1.5.3 Kontrolní a zkušební plány

Na práce popsané v technologických předpisech jsem zpracovala i kontrolní a zkušební plány. V kapitolách **5) *Kontrolní a zkušební plán – zemní práce*** a **6) *Kontrolní a zkušební plán – vrtané piloty*** jsou předepsány a popsány kontroly, které zaručí, že výsledný produkt bude mít odpovídající kvalitu. V kapitolách je napsáno kdo, jak, co a čím bude kontrolu provádět. V příloze **B.3 *Kontrolní a zkušební plán – zemní práce*** a **B.4 *Kontrolní a zkušební plán – vrtané piloty*** jsou přehledné tabulky kontrol, včetně čísel norem, kterými se kontroly budou řídit. V tabulkách je také prostor na podpisy kontrolujících osob, kterými potvrzují proběhnutí kontroly.

### 1.5.4 Návrh strojní sestavy

Návrh strojní sestavy je vypracován v kapitole **7) *Návrh strojní sestavy pro technologickou etapu spodní hrubé stavby***. V kapitole jsou zpracovány hlavní stroje a nářadí potřebné k realizování hrubé spodní stavby. U každého stroje je popis, k čemu je na stavbě potřeba a napsané parametry, které udává výrobce. Přílohou k této kapitole je **B.5 *Průkazy jeřábů***.

### **1.5.5 Technická zpráva širších dopravních vztahů**

Kapitola *8) Technologická zpráva širších dopravních vztahů* se zabývá problematikou dopravy vrtné soupravy na stavenišťě. Tato doprava je nejvíce riziková, kvůli nadměrným rozměrům a to jak v šířce, délce ale i hmotnosti. Při vyhovění této nadměrné soupravy musí vyhovět i ostatní doprava stavenišťě.

### **1.5.6 Bezpečnost a ochrana zdraví**

V kapitole *9) Bezpečnost a ochrana zdraví při práci* jsou rozebrána jednotlivá rizika vzniku úrazů na stavenišťě včetně jejich řešení. V kapitole byly řešeny především nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky a nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na stavenišťích. V závěru je tabulka s nejčastěji se objevujícími problémy a úrazy na stavenišťi.

### **1.5.7 Vliv stavby na životní prostředí a jeho ochrana**

Kapitola *10) Environmentální plán* se zabývá ochranou životního prostředí a tříděním odpadu, které vznikne během realizace hrubé spodní stavby. Zpracování této kapitoly probíhalo v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb., zákon o odpadech, vyhláškou č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, vyhláškou č. 381/2001 Sb., katalog odpadů a nařízením vlády č. 148/2006 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

V kapitole je popsáno, jak se bude nakládat se stavenišťním a komunálním odpadem, jeho roztřídění a jakým způsobem bude odstraňován. V kapitole je napsán i postup, který se uplatní při úniku provozních kapalin z těžké mechanizace. Dále je v kapitole řešen vliv hluku a prašnosti stavenišťě na okolní zástavbu.

### **1.5.8 Srovnání monolitických a prefabrikovaných světlíků**

V kapitole *11) Srovnání monolitického a prefabrikovaného světlíku* je zpracováno finanční hledisko obou druhů. Dále je zpracováno i srovnání z hlediska časového hlediska proveditelnosti. K provedení finančního srovnání, pro které byly vypracovány jednotlivé rozpočty obou variant v programu BUILD POWER S. Jednotlivé rozpočty tvoří přílohy *B.11 Položkový rozpočet monolitického světlíku* a *B.12 Položkový rozpočet montovaného světlíku ACO*.

### 1.5.9 Spotřeba energií

V příloze **B.2 Spotřeba energií**, byly vypočítány maximální spotřeba elektrické energie pro staveniště a maximální spotřeba vody. Na základě těchto výpočtů byly stanoveny dimenze jednotlivých staveništních přípojek.

### 1.5.10 Položkový rozpočet

V příloze **B.8 Položkový rozpočet** je zpracován rozpočet pomocí programu BUILD POWER S. V položkovém rozpočtu se řeší technologická etapa hrubé spodní stavby objektu C3. Dále na základě programu BUILD POWER S bude zpracována příloha **B.13 Limitky materiálů, strojů a profesí**.

### 1.5.11 Časový harmonogram

V příloze **B.9 Časový plán stavby** je vypracován řádkový harmonogram zadané technologické etapy. Tento harmonogram je zpracován v programu CONTEC. K tomuto časovému plánu bude zpracována i příloha **B.10 Graf potřeby pracovníků**. Dny bez pracovníků jsou způsobeny technologickými přestávkami, ve kterých pracovníci budou převeleni na jinou část nebo objekt v rámci řešené stavby, jež není součástí této bakalářské práce.

### 1.5.12 Situace širších dopravních vztahů

Jedná se o mapu, do které bylo zaznačeno několik hlavních tras dovozu určitého materiálu na staveniště. Tato kapitola je zastoupena přílohou **B.6 Situace širších dopravních vztahů**. Konkrétně je v mapě zastoupena doprava vrtné soupravy, bednění, čerstvého betonu a výztuže.

### 1.5.13 Situace dopravních vztahů v blízkosti staveniště

V této kapitole je vyřešena dopravní situace v bezprostřední blízkosti staveniště. Situace je opět zakreslena do mapového podkladu a tvoří přílohu **B.7 Situace dopravních vztahů v blízkosti staveniště**. Na mapě jsou vyznačena omezení přilehlých komunikací a hlavní vjezd na staveniště.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A  
ŘÍZENÍ STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND  
CONSTRUCTION MANAGEMENT

## 2 NÁVRH ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ K TECHNOLOGICKÉ ETAPĚ HRUBÉ SPODNÍ STAVBY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE  
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

JANA KUBIŠOVÁ

VEDOUcí PRÁCE  
SUPERVISOR

ING. BORIS BIELY

BRNO 2013

## **2.1 Základní informace o staveništi**

Realizované staveniště se týká stavby SO-03 – Bytový dům – blok C3 a SO-02 – Bytový dům – blok C1+C2. Při realizaci hrubé spodní stavby objektu SO-03 nebude realizován objekt SO-02, takže tato plocha může být využita pro skladování materiálu. Výstavba objektu SO-02 bude probíhat po dokončení hrubé stavby objektu SO-03. Staveniště se bude nacházet v zastavěném území na ulici Vídeňská, v městské části Brno – Štýřice. Budoucí staveniště se bude rozkládat na parcelách 652/3, 652/9, 652/10, 680/2, 652/6, 640/17, 652/11, 676/1, 678/2, 679, 680/1. Vjezd na staveniště bude zajištěn z ulice Vídeňské. V předchozí etapě realizace byla provedena nová komunikace, která se nachází na levé straně objektu. Celé staveniště bude oploceno dočasným oplocením ve výšce 2,0 m. Vchod pracovníků na staveniště se bude nacházet nahoře na východ a bude proveden z nové komunikace. Vjezd na staveniště bude z ulice Vídeňská. Všechny přístupy na staveniště budou uzamykatelné. Staveniště bude napojeno na inženýrské sítě (přípojka vody, elektrického napětí a splašková kanalizace).

## **2.2 Doprava**

### **2.2.1 Mimostaveništní + dopravní trasy**

Veškerá doprava ke staveništi bude z ulice Vídeňská, která se mírně svažuje k severovýchodu. Ulice je přehledná a bez zatáček, takže nedojde v místě staveniště k omezení rychlosti. Dotčené místo bude označeno cedulemi upozorňujícími na výjezd vozidel ze staveniště.

### **2.2.2 Vnitro-staveništní**

#### **2.2.2.1 Horizontální**

K horizontální dopravě bude na staveništi vybudována komunikace, která bude mít vjezd z ulice Vídeňská. Tato komunikace bude provedena ze zhutněného násypu z recyklátu o šířce 4,5 m. Tato komunikace bude potřebná především v pozdější etapě hrubé vrchní stavby, protože bude sloužit jako spojovací úsek ke skládkám materiálu. Tato komunikace bude neprůjezdná, ale vjezd či výjezd vozidel na staveniště nebude problém.

#### **2.2.2.2 Vertikální**

V etapě hrubé spodní stavby bude pro vertikální dopravu využit věžový jeřáb. Bude zejména potřeba při realizaci stropu nad 1PP. Dále bude využit zejména v průběhu etapy hrubé vrchní stavby. Bude postaven na místě znázorněném v příloze **B.1 Situace zařízení staveniště**.

### **2.3 Napojení staveniště na inženýrské sítě**

#### **2.3.1 Přípojka NN**

Napojení staveniště na síť elektrické energie proběhem přes kioskové trafo. Trasy vedení elektrické energie pro staveniště jsou vyznačeny na výkrese, který tvoří přílohu **B.1 Situace zařízení staveniště**.

#### **2.3.2 Rozvod vody**

Napojení staveniště na zdroj vody bude přes vodoměrnou šachtu. Rozvod vody po staveništi je znázorněn v příloze **B.1 Situace zařízení staveniště**. Rozvod vody bude zajištěn plastovou hadicí průměru 15 mm. Dimenze vodovodní rozvodu po staveništi byla stanovena na základě výpočtu v příloze **B.2 Spotřeba energií**. Rozvod vody povede do sanitárních buněk a dále bude využíván pro potřeby staveniště.

#### **2.3.3 Splašková kanalizace**

Na splaškovou kanalizaci budou napojeny sanitární buňky. Vedení splaškové kanalizace pro zařízení staveniště je znázorněno v příloze **B.1 Situace zařízení staveniště**.

#### **2.3.4 Dešťová kanalizace**

Staveniště nebude napojeno na dešťovou kanalizaci.

#### **2.3.5 Plynovod**

Objekt nebude na plynovod napojen. Plynovodní přípojka nebude ani na staveništi potřebná.

## **2.4 Objekty zařízení staveniště**

### **2.4.1 Plochy a objekty staveniště**

#### Provozní

- Staveništní buňka využívána jako kancelář stavbyvedoucího BM 20'
- Zastřešené sklady – skladový kontejner LC 20' v počtu 2 ks
- Oplocení celého staveniště
- Staveništní komunikace
- Skládky – na staveništi bude zřízena skládka pro uložení materiálu o celkové ploše 120 m<sup>2</sup>
- Staveništní přípojky:
  - Elektrické energie
  - Vodovodu o průměru 15 mm
  - Splašková kanalizace o průměru 110 mm

Výrobní – v dané technologické etapě se nenacházení

#### Sociální

- Šatny pro pracovníky – 2 ks obytných buněk BM 20'
- Hygienické zázemí – 2 ks sanitárních buněk SU 20'

### **2.4.2 Zabezpečení staveniště**

Z důvodů zajištění bezpečnosti je třeba celé staveniště dočasně oplotit. Oplocení bude mít výšku 2 m. Toto oplocení bude po dokončení výstavby odstraněno. Přístupy na staveniště budou opatřeny uzamykatelnými branami a to z důvodu znemožnění vstupu nepovolaným osobám na staveniště. Jako upozornění budou na oplocení výstražné značky varující před vstupem nepovolaných osob a před možností úrazu.

## **2.5 Značení staveniště**

Celé staveniště je obehnáno dočasným oplocením, na kterém budou vyvěšeny upozorňující cedule. Značky upozorňují na zákaz vstupu nepovolaných osob a na možnost úrazu při neuposlechnutí. Dále oplocení obsahuje ceduli s informacemi o stavební firmě, která stavbu provádí. Na přilehlé dopravní komunikaci je umístěna dopravní značka upozorňující na vjezd a výjezd vozidel ze stavby.



Obrázek 1: Značky upozorňující na stavenišť [4]

## 2.6 Ochrana životního prostředí

Nakládání se vzniklými odpady se řídí přílohou vyhlášky č. 381/2001 Sb. vydané Ministerstvem životního prostředí. Stavba je navržena tak, aby vyhovovala všem platným vyhláškám a předpisům. Při výstavbě nedochází k nadměrnému úniku toxických nebo jiných provozních látek. Jednotlivé body jsou rozebrány a zaříděny v pozdější kapitole **Environmentální plán**.

## 2.7 Buňky zařízení stavenišť

Na staveništi bude použito celkem sedm stavebních buněk, z toho dvě budou skladovací. Buňky budou umístěny na severo-východě pozemku. Jednotlivé kontejnery budou stát na vyrovnané, odvodněné ploše a budou napojeny na inženýrské sítě, tzn. na elektrickou energii, vodovod a kanalizaci.

Stavební buňky budou na stavbu přivezeny na nákladním automobilu valníkového typu. Z toho nákladního automobilu budou sundány a přesunuty na konkrétní místo nakladačem CATERPILLAR 906H2. Zmíněný nakladač použije k této

činnosti paletizační vidle. Konkrétní umístění stavebních buněk na staveništi je znázorněno v příloze **B.1 Situace zařízení staveniště**, podle tohoto výkresu stavbyvedoucí zkontroluje správné umístění buněk.

Tři obytné buňky jsou typu BM 20'. Dvě z nich budou sloužit jako šatny dělníků k převlékání a stravování. Budou vybaveny uzamykatelnými skříňkami, stolem s židlemi a drobnou elektronikou jako je rychlovarná konvice a mikrovlnná trouba. Zbývající obytná buňka typu BM 20' bude sloužit jako kancelář stavbyvedoucího a bude vybavena stolem s židlemi a knihovnou pro uchování stavební dokumentace. Hygienické zázemí bude zajištěno dvěma sanitárními kontejnery SU 20', které jsou vybaveny dvěma záchody a pisoáry a také dvěma sprchovými boxy. V sanitárních kontejnerech se dále bude nacházet 5 keramických umyvadel a bude v něm i ohřev teplé vody. Posledním druhem použitých buněk je skladovací kontejner typu LC 20'. Tento kontejner má dvoukřídlá uzamykací vrata a bude sloužit k uskladnění drobného pracovního materiálu, náradí a pomůcek.

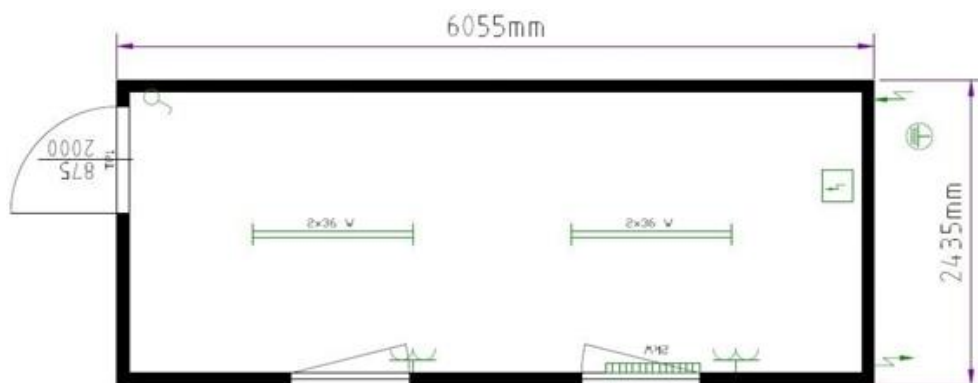
### **2.7.1 Napojení buněk na inženýrské sítě**

Obytné a sanitární buňky jsou napojeny na elektrickou energii, která bude přivedena z kioskového trafá, jež se nachází v nejuvýchodnější části objektu.

### **2.7.2 Informace o jednotlivých buňkách**

#### **2.7.2.1 Obytná buňka BM 20'**

*„Jedná se o kancelářský kontejner s minerální vlnou. Každý jednotlivý kontejner musí být usazen na základ připravený ze strany stavby s minimálně 6 dosedacími body. Jednotlivé kontejnery mohou být smontovány buď vedle sebe, za sebou nebo nad sebou s přihlédnutím k instalačním pokynům a max. užitečným zatížením.*



Obrázek 2: Půdorysu stavební buňky BM 20' [5]

Venkovní rozměry:	D/Š/V 6055 x 2435 x 2591 mm
Izolace:	minerální vlna
Elektroinstalace:	kompletní elektroinstalace
Vnitřní obložení:	potahovaná dřevotřísková deska (dekor – světlý dub)
Základní vybavení:	1 x venkovní dveře 875 x 2000 mm z oboustranně pozinkovaných a lakovaných plechů 2 x plastové okno 945 x 1200 mm s izolačním prosklením a integrovanými roletami z PVC 1 x 2 kW topení
Hmotnost:	1950 kg

### **TECHNICKÝ POPIS:**

#### **PODLAHA**

Rámová konstrukce: ze svařovaných profilů válcovaných za studena, tloušťka 2,5/3 mm.

Izolace: minerální vlna tl. 60 mm, podlahový rám: 0,6 mm silné, pozinkované plechy.

Podlaha: podlahová deska: dřevotřísková deska tl. 22 mm, podlahová krytina: umělohmotná podlahová krytina tl. 1,5 mm (pásky svařené).

#### **STŘECHA**

Rámová konstrukce: ze svařovaných profilů válcovaných za studena, tloušťka 3 mm.

Krytí: pozinkovaný ocelový plech s dvojitým přehybem, tloušťka 0,60 mm.

Izolace: minerální vlna tl. 100 mm.

Stropní obložení: potahovaná dřevotřísková deska tl. 10 mm (dekor bílý).

Přípojka CEE: zvenku zapuštěné na čelní straně střešního rámu.

## **RÁMOVÉ SLOUPY**

*Za studena válcované profily 4 mm silné. Jakost oceli S275JR+AR (St 44).  
Sešroubováno s rámem podlahy a střechy.*

## **STĚNOVÉ ELEMENTY**

*Tloušťka stěny: 70 mm*

*Vnější obložení: profilovaný pozinkovaný a lakovaný plech tl. 0,60 mm*

*Izolace: minerální vlna tl. 60 mm*

*Vnitřní obložení: potahovaná dřevotřísková deska tl. 10 mm, dekor: světlý dub*

## **ELEKTROINSTALACE**

*Model: pod omítkou IP20*

*Přípojka: zapuštěné vnější napojení CEE zástrčka/zásuvka*

*Napětí: 400V/5-pólové/32 A*

*Chránění: ochranný jistič FI 40 A/0,03 A, 4-pólový (400 V)*

*Rozvodová skříň: rozvodová skříň AP, jednořadová/dvouřadová*

*Elektrické obvody: světlo – jistič LS 10 A, 2-pólový (3 x 1,5 mm<sup>2</sup>)*

*topení – jistič LS 13 A, 2-pólový (3 x 1,5 mm<sup>2</sup>)*

*zásuvka – jistič LS 13 A, 2-pólový (3 x 2,5 mm<sup>2</sup>)*

*Zásuvka: 2 x dvojitá zásuvka*

*Osvětlení: světelné spínače*

*2 x dvojité svítidlo s krycí vanou a zářivkami 2 x 36 W*

## **TEPELNÁ IZOLACE**

*Střecha (100 mm)  $U = 0,359 \text{ W/m}^2\text{K}$*

*Stěnový element (60 mm)  $U = 0,574 \text{ W/m}^2\text{K}$*

*Podlaha (60 mm)  $U = 0,548 \text{ W/m}^2\text{K}$*

*Okna (4/16/4 mm)  $U = 2,90 \text{ W/m}^2\text{K}$*

*Vnější dveře (polystyren 40 mm)  $U = 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$*

## **UŽITEČNÁ ZATÍŽENÍ**

*Zatížení podlahy: nejvyšší přípustné užitné zatížení 2,0 kN/m<sup>2</sup> (200 kg/m<sup>2</sup>)*

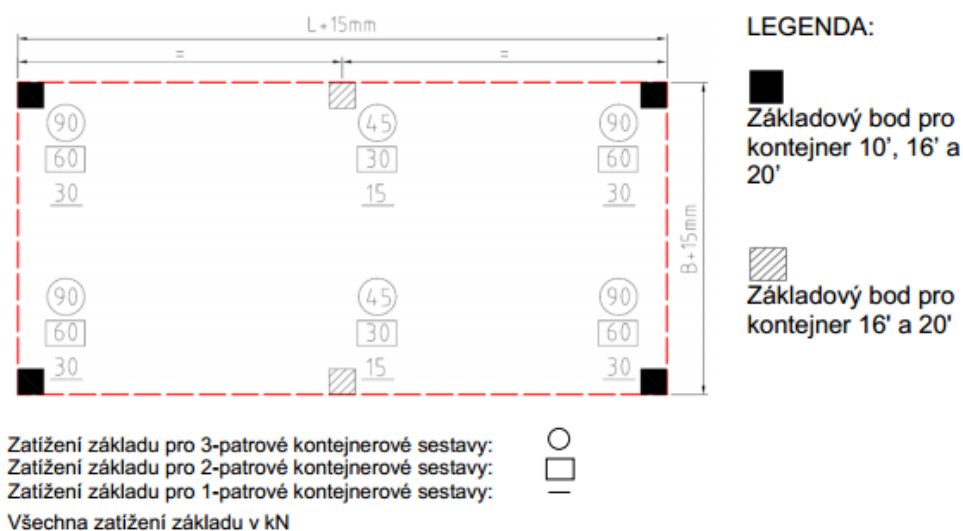
*Zatížení sněhem: nejvyšší přípustné užitné zatížení 1,0 kN/m<sup>2</sup> (100 kg/m<sup>2</sup>)*

*Zatížení tlakem větru: 90 km/h [25 m/s] – kategorie území III*

## USAZENÍ, MONTÁŽ

Každý jednotlivý kontejner musí být usazen na základ připravený ze strany stavby s minimálně 6 dosedacími body. Nejmenší dosedací plocha základu činí 20 x 20 cm, je třeba ji ale přizpůsobit místním poměrům, normám a hloubce promrznutí se zohledněním jakosti půdy a maximálních zatížení.

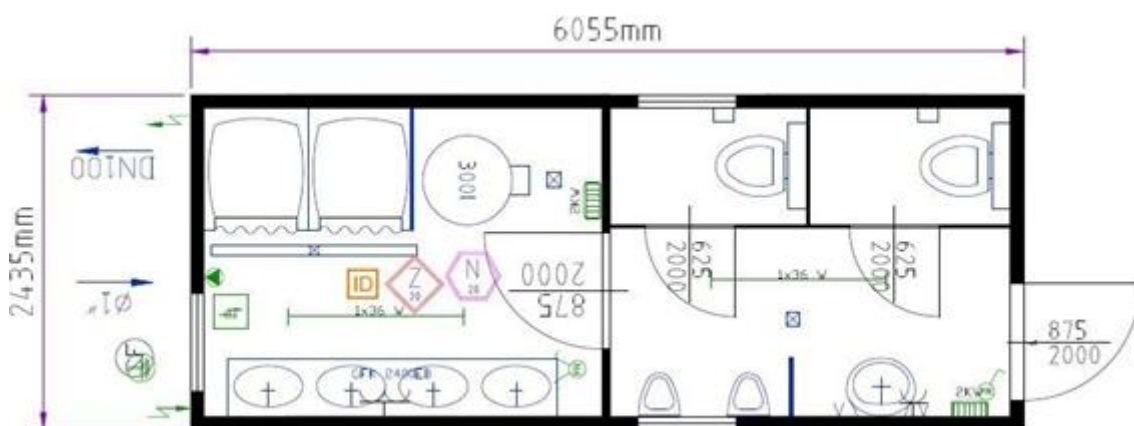
Manipulace se provádí vysokozdvíhacím vozíkem nebo jeřábem, kdy úhel mezi zvedacím lanem a horizontálou musí činit nejméně 60°.“ [5]



Obrázek 3: Rozmístění základových bodů a jejich zatížení [5]

### 2.7.2.2 Sanitární buňka SU 20'

„Vnější rozměry kontejnerů odpovídají normě ISO a disponují tak mnoha výhodami tohoto systému. Skládají se ze stabilní rámové konstrukce a výměnných stěnových elementů.



Obrázek 4: Půdorys sanitární buňka SU 20' [5]

<i>Venkovní rozměry:</i>	<i>D/Š/V 6055 x 2435 x 2591 mm</i>
<i>Izolace:</i>	<i>polyuretanová</i>
<i>Elektroinstalace:</i>	<i>kompletní elektroinstalace</i>
<i>Vnitřní obložení:</i>	<i>pozinkovaný plech tl. 0,5 mm (dekor – bílý)</i>
<i>Základní vybavení:</i>	<i>1 x venkovní dveře 875 x 2000 mm z oboustranně pozinkovaných a lakovaných plechů</i> <i>3 x plastové okno 652 x 714 mm s izolačním prosklením a integrovanými roletami z PVC (ornamentní zasklení)</i> <i>1 x vnitřní mezistěna s vnitřními dveřmi 875 x 2000 mm</i> <i>2 x 2 kW topení</i>
<i>Segment sprcha:</i>	<i>2 x sprchovací kabina</i> <i>1 x elektrický boiler 300 l</i> <i>4 x keramické umyvadlo</i>
<i>Segment WC:</i>	<i>2 x toaletní kabina se záchodovou mísou a vnitřními dveřmi</i>  <i>2 x držák toaletního papíru</i> <i>2 x pisoár</i> <i>1 x keramické umyvadlo</i>
<i>Hmotnost:</i>	<i>2450 kg</i>

### **TECHNICKÝ POPIS:**

#### **PODLAHA**

*Rámová konstrukce: ze svařovaných profilů válcovaných za studena, tloušťka 2,5/3 mm.*

*Izolace: minerální vlna tl. 60 mm, podlahový rám: 0,6 mm silné, pozinkované plechy.*

*Podlaha: podlahová deska: cementotřísková deska tl. 20 mm, podlahová krytina: umělohmotná nopková podlahová krytina tl. 1,1 + 0,2 mm (pásky svařené).*

#### **STŘECHA**

*Rámová konstrukce: ze svařovaných profilů válcovaných za studena, tloušťka 3 mm.*

*Krytí: pozinkovaný ocelový plech s dvojitým přehybem, tloušťka 0,60 mm.*

*Izolace: minerální vlna tl. 100 mm.*

*Stropní obložení: sádkartonové desky s plechem tl. 10 mm (barva bílá).*

*Přípojka CEE: zvenku zapuštěné na čelní straně střešního rámu.*

## **RÁMOVÉ SLOUPY**

Za studena válcované profily 4 mm silné. Jakost oceli S275JR+AR (St 44).  
Sešroubováno s rámem podlahy a střechy.

## **STĚNOVÉ ELEMENTY**

Tloušťka stěny: 60 mm

Vnější obložení: profilovaný pozinkovaný a lakovaný plech tl. 0,60 mm

Izolace: polyuretanová izolace tl. 60 mm

Vnitřní obložení: pozinkovaný plech tl 0,5 mm, dekor: bílý

## **DĚLÍCI STĚNY**

Rám: dřevěné rámy s kartonovou voštinou, tl. 60 mm

Oboustranné obložení: potažení plech tl. 0,5 mm, barva bílá

## **ELEKTROINSTALACE**

Model: pod omítkou IP44

Přípojka: zapuštěné vnější napojení CEE zástrčka/zásuvka

Napětí: 400V/5-pólové/32 A

Chránění: ochranný jistič FI 40 A/0,03 A, 4-pólový (400 V)

Rozvodová skříň: rozvodová skříň AP, jednořadová/dvouřadová FR

Elektrické obvody: světlo – jistič LS 10 A, 2-pólový (3 x 1,5 mm<sup>2</sup>)

topení – jistič LS 13 A, 2-pólový (3 x 1,5 mm<sup>2</sup>)

zásuvka – jistič LS 13 A, 2-pólový (3 x 2,5 mm<sup>2</sup>)

Zásuvka: 3 x jednoduchá zásuvka

Osvětlení: světelné spínače

2 x světlo s jednou zářivkou a krytem 1 x 36 W

## **TEPELNÁ IZOLACE**

Střecha (100 mm)  $U = 0,359 \text{ W/m}^2\text{K}$

Stěnový element (60 mm)  $U = 0,380 \text{ W/m}^2\text{K}$

Podlaha (60 mm)  $U = 0,548 \text{ W/m}^2\text{K}$

Okna (4/16/4 mm)  $U = 2,90 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vnější dveře (polystyren 40 mm)  $U = 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$

## UŽITEČNÁ ZATÍŽENÍ

Zatížení podlahy: nejvyšší přípustné užité zatížení 2,0 kN/m<sup>2</sup> (200 kg/m<sup>2</sup>)

Zatížení sněhem: nejvyšší přípustné užité zatížení 1,0 kN/m<sup>2</sup> (100 kg/m<sup>2</sup>)

Zatížení tlakem větru: 90 km/h [25 m/s] – kategorie území III

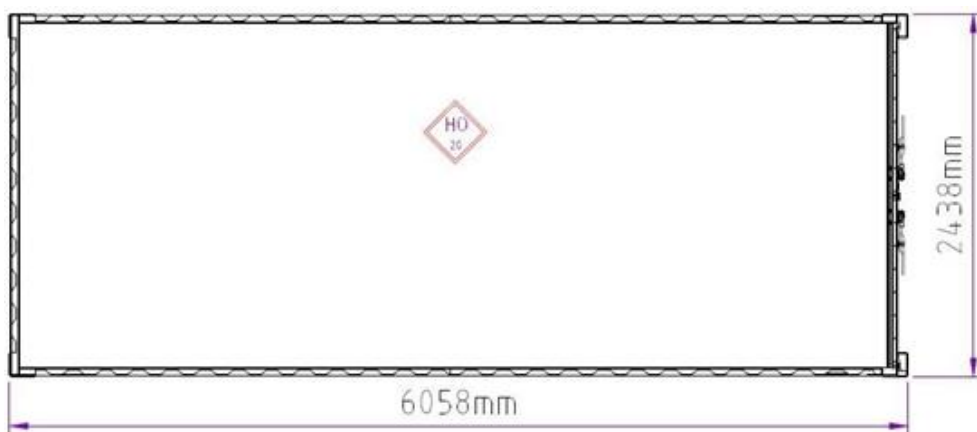
## USAZENÍ, MONTÁŽ

Každý jednotlivý kontejner musí být usazen na základ připravený ze strany stavby s minimálně 6 dosedacími body. Nejmenší dosedací plocha základu činí 20 x 20 cm, je třeba ji ale přizpůsobit místním poměrům, normám a hloubce promrznutí se zohledněním jakosti půdy a maximálních zatížení.

Manipulace se provádí vysokozdvíhacím vozíkem nebo jeřábem, kdy úhel mezi zvedacím lanem a horizontálou musí činit nejméně 60°.“ [5]

### 2.7.2.3 Skladovací kontejner LC 20'

„Materiálové kontejnery jsou díky své konstrukci z ocelových profilů a plechů vhodné pro nejrůznější použití, např. jako: skladiště palet se zbožím/materiálem, skladiště drobných balíků a náradí na regálech, dílny, garáže atd.



Obrázek 5: Půdorys skladovací buňky LC 20' [5]

Venkovní rozměry:	D/Š/V 6058 x 2438 x 2591 mm
Objem ložného prostoru:	32,85 m <sup>3</sup>
Elektroinstalace:	kompletní elektroinstalace
Vnitřní obložení:	pozinkovaný plech tl. 0,5 mm (dekor – bílý)
Vrata:	dvoukřídlová vrata 2310 x 2280 mm
Hmotnost:	1270 kg

## **TECHNICKÝ POPIS:**

### **PODLAHA**

*Rámová konstrukce: svařované ocelové profily o tl. 2 – 3 mm*

*Podlaha: potažené dýhované desky z vrstveného dřeva o tl. 20 mm, vodovzdorné, utěsnění elastickou těsnicí hmotou.*

### **STŘECHA**

*Rámová konstrukce: svařované profily o síly 2,5 příp. 3 mm. Okapnice na předním střešním nosníku.*

*Krytí: samonosný, příčně profilovaný plech 1,2 mm silný*

### **ROHOVÉ SLOUPY**

*Přední rohový sloupek: 3 mm silný ocelový profil*

*Zadní rohový sloupek: 2 mm silný ocelový profil*

### **STĚNY**

*Svislý profilovaný plech tl. 1,2 mm, 4 otvory nucené ventilace umístěné pod rámem střechy*

### **VRATA**

*Dvoukřídlá vrata se speciálním, gumovým těsněním okolo celých křídel, otevírací rádius 270°.*

*Obložení: horizontálně profilovaný plech tl. 1,2 mm.*

*Uzavření: speciální zamykací mechanismus z pozinkované trubky a držáků, s integrovanými plastovými vodícími pouzdry.*

*Upevnění: pomocí pozinkovaných a kovaných závěsů na dveřním křídle.“ [5]*



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A  
ŘÍZENÍ STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND  
CONSTRUCTION MANAGEMENT

### **3 TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO PROVÁDĚNÍ ZEMNÍCH PRACÍ**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE  
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

JANA KUBIŠOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

ING. BORIS BIELY

BRNO 2013

### 3.1 Obecné informace

#### 3.1.1 Identifikační údaje stavby

Název stavby:	Obytný soubor Brno Vídeňská – Blok C3
Charakter stavby:	Bytová dům
Město:	Brno
Katastrální území:	Brno - Štýřice
Ulice:	Vídeňská
Parcelní čísla pro výstavbu:	<u>652/3</u> druh pozemku – zahrada s ochranou zemědělského půdního fondu <u>652/4</u> druh pozemku – zahrada s ochranou zemědělského půdního fondu <u>652/9</u> druh pozemku – zahrada s ochranou zemědělského půdního fondu <u>652/10</u> druh pozemku – zahrada s ochranou zemědělského půdního fondu <u>680/2</u> druh pozemku – zastavěná plocha a nádvoří <u>652/6</u> druh pozemku – zahrada s ochranou zemědělského půdního fondu
Sousední parcely:	<u>640/1</u> druh pozemku – ostatní plocha; vlastník – Úřad pro zastupování státu ve věcech majetkových <u>640/15</u> druh pozemku – ostatní plocha; vlastník – KOMFORT, a.s. <u>649/3</u> druh pozemku – zastavěná plocha a nádvoří; vlastník – KOMFORT, a.s. <u>652/1</u> druh pozemku – zahrada s ochranou zemědělského půdního fondu; vlastník – Statutární město Brno <u>652/5</u> druh pozemku – zahrada s ochranou zemědělského půdního fondu; vlastník – Statutární město Brno <u>664</u> druh pozemku – zahrada s ochranou zemědělského půdního fondu; vlastník – SJM MUDr. Andor Pál, Pálová Ludmila

665 druh pozemku – zastavěná plocha a nádvoří;  
vlastník – SJM MUDr. Andor Pál, Pálová Ludmila

652/2 druh pozemku – zahrada s ochranou zemědělského  
půdního fondu; vlastník – Milan Smutný

677 druh pozemku – zastavěná plocha a nádvoří;  
vlastník – SJM Milan Smutný, Jarmila Smutná

676/2 druh pozemku – zastavěná plocha a nádvoří;  
vlastník – SJM Milan Smutný, Jarmila Smutná

673 druh pozemku – zahrada s ochranou zemědělského  
půdního fondu; vlastník – Statutární město Brno

675 druh pozemku – zahrada s ochranou zemědělského  
půdního fondu a zón placených stání; vlastník – INEXO,  
s.r.o.

682 druh pozemku – zastavěná plocha a nádvoří;  
vlastník – Statutární město Brno

681 druh pozemku – zastavěná plocha a nádvoří;  
vlastník – Pavel Vojáček

Stavebník, investor: Ing. Milan Jaslovský  
Projektant: Atelier Habina s.r.o.  
Kopečná 11, Brno  
Stavební firma: VUT Brno, Veveří 331/95, 602 00 Brno  
Zástupce stavební firmy: Ing. Boris Biely

### **3.1.2 Obecné informace o stavbě a staveništi**

Jedná se o novostavbu bytového domu v městské části Štýřice v blízkosti centra města Brna. Konkrétně se jedná o stavbu C3 na kterou po dokončení její hrubé stavby budou navazovat budovy C1 + C2.

*„Blok „C3“ má obdélníkový půdorys o rozměrech 28,4 x 17,4 m. Stavba má jedno podzemní a 4 nadzemní podlaží. Poslední nadzemní podlaží (4. NP) má zmenšené půdorysné rozměry 14,0 x 14,2 m. Výška tohoto objektu nad terénem je cca 13,2 (výška určena od upraveného terénu před objektem po atiku).“ [3]*

*„Založení objektu je uvažováno jako hlubinné - vrtané železobetonové piloty doplněné železobetonovou deskou tloušťky 300 mm. Beton železobetonové desky,*

*dojezdu výtahu a revizní šachty – vodostavebný, C25/30, XC3, XD1. Piloty jsou součástí samostatného projektu speciálního zakládání. Založení objektu na vrtaných pilotách eliminuje problematiku různých úrovní základové spáry, různých hloubek založení od stávajícího terénu a různých zatížení (vyšší část objektu, nižší část podzemních garáží apod.). Beton základových konstrukcí se předpokládá C25/30 XC3, XD1 s výztuží B500B. Maximální průsak 50 mm dle EN 12390-8 při 90-ti denní pevnosti. Budou použita betonová distanční tělíska. Základové pasy šířky 500 a 700 mm budou provedeny z betonu C25/30 XC2. Pod základové konstrukce bude proveden podkladní beton C12/15 X0 tloušťky 100mm. U svislých stěn prohlubní a šachet provedena separace vrstvou EPS tloušťky 100mm.“ [1]*

*„Objekt je založen na vrtaných železobetonových pilotách DN 400 – 800 mm v délkách od 2,8 po 9,2 m. Jednotlivé piloty byly posouzeny a jsou navrženy na maximální sedání 8 mm. Piloty jsou zakončeny betonovou hlavicí respektive navazujícím základovým pasem. Dále pokračuje konstrukce základové desky a horní konstrukce. Piloty budou provedeny z betonu C25/30 XA1, stejně tak i betonové hlavice.“ [2]*

*„Nosný systém objektu tvoří monolitické ŽB sloupy (1. PP) a příčný stěnový systém. Osová vzdálenost příčného stěnového systému je 4,0 m. Nosné stěny suterénu (1. PP) jsou převážně uvažovány jako monolitické místy doplněné keramickým zdivem. Nosný systém nadzemní části objektu tvoří převážně keramické příčné stěny místy doplněné monolitickými pro zvýšení tuhosti celého objektu.“ [3]*

Staveniště se nachází na mírně svažitém pozemku se sklonem k severovýchodu. Kolem staveniště probíhají místní komunikace, ze severní strany to je ulice Vídeňská, která je od objektu vzdálena necelých 24 m, z východní strany to je komunikace vybudovaná v předchozí etapě výstavby která je od objektu vzdálena zhruba 7 m.

Celou výstavbu je potřeba realizovat s ohledem na stávající okolní zástavbu, staveniště se nachází v zastavěném území.

Napojení staveniště na inženýrské sítě proběhne bez problému. Staveniště bude napojeno na již vybudované přípojky vody, elektrické energie a splaškové kanalizace.

### **3.1.3 Obecné informace o procesu**

Tento technologický předpis obsahuje popis provedení zemních prací, jmenovitě se zabývá výkopem hlavní stavební jámy a dále pak výkopem jednotlivých patek a

pasů. „Geologické podloží je v daném místě tvořeno především skalními horninami, které jsou zde zastoupeny sedimenty slepenců, pískovců a prachovců devonského stáří. Toto skalní podloží vystupuje na povrch terénu v nejvyšších partiích Červeného kopce a v našich sondách bylo ověřeno pouze ve výše položených umístěních v hloubce 10 až 13 m pod současným terénem. Svrchní vrstvu kvartérního pokryvu tvoří mohutná vrstva spraší a sprašových hlín. Jedná se především o prachové hlíny se slabým obsahem jemného písku. Z hlediska klasifikace se jedná o třídu F5, méně často i F6. V podlaží spraší se prakticky v celém rozsahu staveniště nacházejí propustné terasové šterky a šterkopísky kvartérního stáří (třídy G3 a G2, méně často i G4), které jsou ve svrchních polohách suché a převážně ulehlé. Ustálená hladina spodní vody nebyla v sondách zjištěna.“ [2]

### 3.2 Materiál a doprava

Hlavním materiálem těchto technologických prací je zemina, která bude odtěžena. Zemina byla zatříděna do 3. třídy těžitelnosti. Jako doplňkový materiál bude potřeba řezivo, které bude použito na zhotovení vytyčovacích kolíků, laviček a křížů, které jsou potřeba při vytyčení stavební jámy a pro pozdější vytyčení základových patek a pasů. Dále budou potřeba hřebíky, ocelový drát a vápno. Potřebné množství jednotlivých materiálů je upřesněno v tabulce 1 Výpis kusového materiálu

Tabulka 1: Výpis kusového materiálu

Materiál	Rozměry [mm]	Počet kusů
Dřevěná prkna	25 x 150 x 4 000	60 ks
Kolíky	80 x 80 x 2 000	44 ks
Dočasné kolíky	80 x 80 x 600	58 ks
Stavební hřebíky	Délka 100 mm	2 x 5 kg
Ocelové lano	Ø 4 mm, délka 20 000 mm	4 ks
Režný provaz	50 000	11 ks

Tabulka 2: Objem vytěžené zeminy

Materiál	Objem zhutněné zeminy [m <sup>3</sup> ]	Objem nakypřené zeminy [m <sup>3</sup> ] (nakypření 15 – 20 %)
Hlavní stavební jáma	450,9	541,1
Rýhy	42,4	50,9
Patky	32,8	39,4

### 3.2.1 Skladování materiálu

Vytěžená zemina se bude odvážet na skládku zemina, takže při výkopových prací budou na staveništi skladovány pouze dřevěné lavičky a další drobný materiál. Dřevěné lavičky budou skladovány na zpevněné a odvodněné ploše a budou podloženy trámcí, aby nenavlhly. Ostatní drobný materiál bude skladován ve skladovací buňce LC 20', kde bude skladován v policích. Tato buňka je uzamykatelná, takže každý den po skončení prací uzamkne.

### 3.2.2 Primární a sekundární doprava

Primární doprava materiálu na stavenišťě bude zajištěna příslušnými stavebninami. Jedná se především o dopravu drobného materiálu. Pro odvoz zeminy na skládku budou pronajaty 4 nákladní automobily TATRA T158, u nich se musí při výjezdu ze stavenišťě dbát na řádné očištění. Skládku zeminy se od stavenišťě nachází ve vzdálenosti 5,5 km. Všechny výkopové práce budou provedeny rypadlem CATERLPILLAR M318D, které bude taktěž pronajato a na stavenišťě se dopraví po vlastní ose.

Sekundární doprava bude zajištěna stavebními kolečky, která jsou majetkem zhotovitele stavby.

## 3.3 Převzetí pracoviště

Před zahájením stavebních prací musí stavbyvedoucí převzít pracoviště. V této fázi je stavenišťě oploceno plotem o výšce 2,0 m, je zřízena přístupová cesta a brána vjezdu na stavenišťě, dále je vybudované zařízení stavenišťě a všechny stavenišťní rozvody energií. Z dokladů se předávají: stavební povolení, schválená projektová dokumentace. Tyto dokumenty musí všichni zúčastnění opět překontrolovat. Dále se předává oplocení stavenišťě, rozvody inženýrských sítí, které musí být řádně vyznačeny.

Veškeré informace o předání a převzetí pracoviště budou zapsány do stavebního deníku. Dokud všechny předchozí body nebudou řádně předány, nesmí se začít s prováděním zemních prací.

### **3.4 Obecné pracovní podmínky**

Staveniště je již oploceno a je zřízen vjezd z ulice Vídeňská. Na stavební ploše se již nenachází ornice, jelikož byla sejmuta při předchozích archeologických vykopávkách. Na staveništi se nenachází žádné stromy nebo keře, ty byly odstraněny při již v předchozí fázi výstavby.

Na staveništi jsou zřízeny přípojky inženýrských sítí. Staveniště bude napojeno na elektrickou energii z kioskového trafa, nacházejícího se na západní straně. Dále bude napojeno na kanalizaci, která je přivedena do sanitárních buněk. Voda je napojena na vodovodní šachtu hadicí  $\varnothing$  15 mm a je taktéž vedena do sanitárních buněk. Trasy vedení inženýrských sítí jsou vyznačeny v příloze ***B.1 Situace zařízení staveniště***.

Na staveništi je zřízeno celkem sedm staveništních buněk. Z toho tři buňky budou obytné, dvě z nich budou sloužit jako šatna pro pracovníky a třetí jako kancelář a zázemí stavbyvedoucího. Další dvě buňky jsou vybaveny sociálním zařízením a budou sloužit k hygienickým potřebám. Poslední dvě buňky jsou skladovací a budou sloužit ke skladování drobného materiálu, náradí a pracovních pomůcek. Jednotlivé staveništní buňky jsou podrobně popsány v kapitole ***2.7.2 Informace o jednotlivých buňkách***.

### **3.5 Personální obsazení**

Všichni pracovníci, kteří budou provádět zemní práce, budou seznámeni s technologickým postupem prováděných prací, dále budou proškoleni o BOZP a seznámeni s projektovou dokumentací. O proškolení bude proveden zápis do stavebního deníku, kde pracovníci podpisem potvrdí svou účast. Dále se u pracovníků zkontrolují strojní průkazy, nebo jiné dokumenty, opravňující je obsluhovat jednotlivé stroje pro zemní práce.

Na provádění zemních prací bude dohlížet stavbyvedoucí, nebo jím pověřená osoba (mistr), která kontroluje objem vytěžené zeminy a rozměry výkopů podle projektové dokumentace.

Tabulka 3: Složení pracovní čety pro zemní práce

Povolání	Počet osob	Požadavky
Mistr = vedoucí čety	1	Vzdělání SOU – výuční list, minimálně 10 let praxe v oboru
Dělník na ruční práce	4	Není podmíněno minimální vzdělání, podmínkou však je absolvování všech potřebných školení a seznámení s postupem provádění zemních prací
Tesař	1	Vzdělání SOU – výuční list, povolení práce s motorovou pilou
Strojník rypadla	1	Vzdělání SOU – výuční list, řidičský průkaz sk. C nebo T, průkaz strojníka podle vyhlášky č. 77/1965 Sb. §1 odst. 2 písm. d)
Řidič nákladního automobilu	4	Vzdělání SOU – výuční list, řidičský průkaz sk. C, profesní průkaz řidiče
Geodet + pomocník	2	Středoškolské vzdělání ukončené maturitní zkouškou nebo VŠ v oboru – úřední oprávnění pro ověřování výsledků zeměměřičské činnosti

### 3.6 Stroje a pracovní pomůcky

Tento bod je podrobně rozepsána v bodě 7.2 *Strojní sestava* kapitoly 7) *Návrh strojní sestavy pro technologickou etapu hrubé spodní stavby*. K provádění zemních prací budou použity následující stroje.

- Nákladní automobil TATRA T158 v celkovém počtu 4 kusů – odvoz vytěžené zeminy na skládku vzdálenou 5,5 km
- Kolové rypadlo CATERPILLAR M318D – výkop hlavní stavební jámy a základových patek a pasů
- Digitální teodolit Nikon NE-103 – zaměření stavební jámy
- Motorová pila, přímočará pila – výroba dřevěných laviček a vytyčovací křížů

Nářadí: krumpáč, lopata, rýč, sekera, tesařské kladivo, kovová palice, stavební kolečko, měřicí latě, pásmo (50 m), svinovací metr (5 m), olovnice, libely, ruční pila na dřevo, lajnovačka, štípací kleště kombinační

Pracovní pomůcky BOZP: plastové ochranné přilby, pracovní ochranné rukavice, pevná obuv, reflexní vesta, ochranné brýle pokud to dané práce vyžaduje

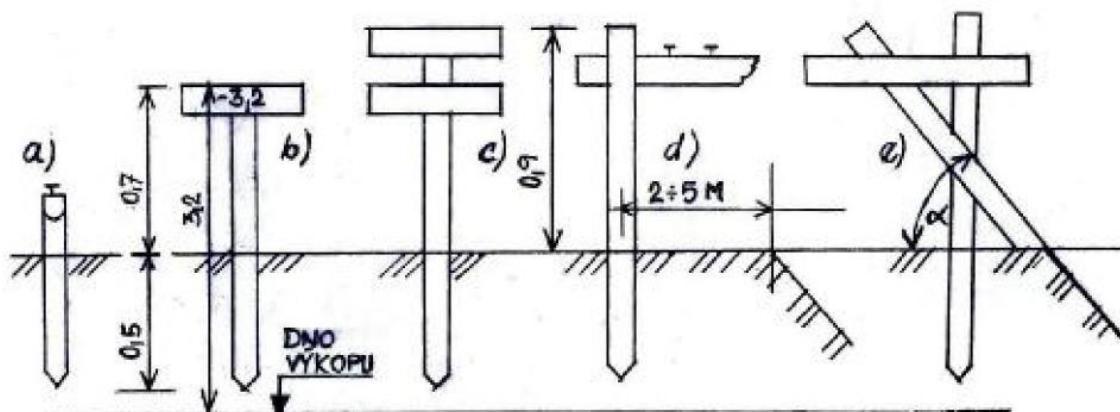
### **3.7 Pracovní postup**

#### **3.7.1 Vytyčení stavební jámy a objektu, zřízení stavebních laviček, vyvápnění stavební jámy**

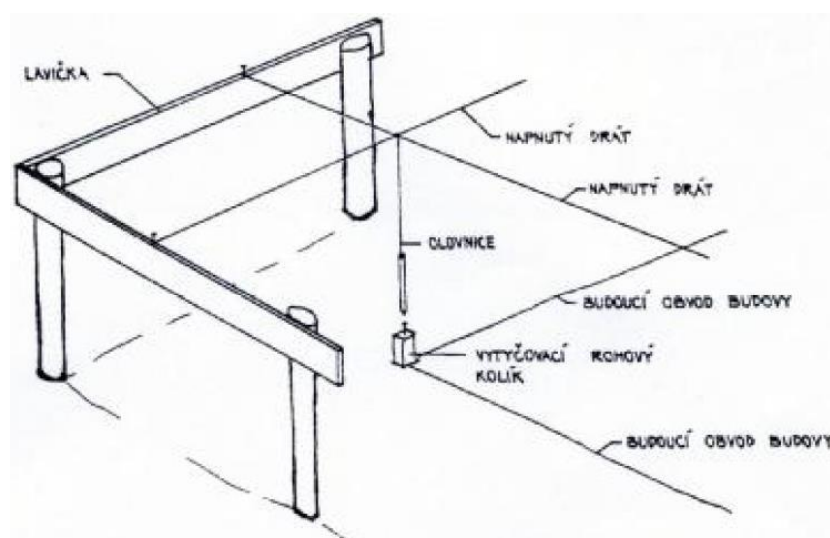
Vytyčení hlavní stavební jámy je provedeno geodetem a jeho pomocníkem pomocí digitálního teodolitu Nikon NE-103. Geodetovi je k dispozici situační výkres z projektové dokumentace, podle kterého je zaměřen obrys stavební jámy a budoucí stavebního objektu. Postupuje se tak, že se nejprve teodolit postaví na známý bod. To je bod, který byl předán objednatelem při předání staveniště. Dále se provede centrace a horizontace teodolitu a následně se zaměří rohový bod vytyčované stavební jámy. Tímto způsobem se pokračuje stále stejně, dokud nebudou zaměřeny všechny body. Každý zaměřený bod se označí dočasným vytyčovacím kolíkem, který je dlouhý přibližně 600 mm a jeho průměr činí zhruba 80 mm. Pro zajištění stability kolíku je do země zatlučen do hloubky minimálně 400 mm.

Po provedení všech kolíků stavební jámy se body přenesou na stavební lavičku. Tato činnost bude provedena geodetem a jeho pomocníkem. Zřízení lavičky se provádí pomocí vodováhy a kontroluje se správnost její horní nivelety. Lavičky musí být umístěny nejméně 2 m od stavební jámy, aby nedošlo k jejich posunutí nebo poškození vlivem stavebních strojů. Dle instrukcí geodeta se nejprve zatluče dvojice koulí vzdálených od sebe cca 1,7 m a na ně se následně připevní vodorovné prkno ve stanovené výšce, připevnění se provede dvojicí hřebíků v každém styku. Horní hrana lavičky bude minimálně 600 mm nad terénem a do země bude zatlučena do minimální hloubky 400 mm. Nad jeden bod si geodet postaví teodolit a namíří na druhý bod, zaostří teodolit na lavičku, která je postavena nad tímto bodem a směřuje svého pomocníka na místo, kde má zatluout hřebík. Potom otočí teodolitem od 200 gradů a umístí hřebík na protější lavičku. Následně otočí teodolitem o 100 gradů a určí místo pro hřebík na další lavičce a zase otočí teodolitem o 200 gradů a určí místo hřebíku na protější lavičce. Potom postaví teodolit na protější roh a celý postup opakuje. Po přenesení všech bodů na lavičky, geodet předá stavbyvedoucímu vytyčení objektu. O tomto předání bude proveden zápis do stavebního deníku a od této chvíle ručí stavbyvedoucí za to, že body nebudou během výstavby posunuty nebo poškozeny.

V poslední fázi se na vyčnívající hřebíky natáhnou provázky a v místech jejich křížení se spustí olovnice, která přenese vytyčené body do úrovně výkopů. Vyznačení výkopů se provádí pomocí vápna a lajnovačky. Tuto činnost již nemusí provádět geodet, ale může ho zastoupit stavbyvedoucí nebo jím pověřený pracovník a dva pomocníci.



Obrázek 6: Měřičské značky: a) kolík, b) laťový kříž, c) dvojitý kříž pro vyznačení nulové čáry, d) rohová lavička, e) profilová lavička [6]



Obrázek 7: Rohová lavička s napnutým drátem [6]

### 3.7.2 Hloubení stavební jámy

Hloubení hlavní stavební jámy bude provedeno kolovým rypadlem CATERLPILLAR M318D, které bude obsluhováno strojníkem vlastníci oprávnění k provádění této činnosti – strojní průkaz. Stavební jáma je relativně mělká, její dno bude ve výšce 207,2 m. Vytěžená zemina bude nakládána na nákladní automobil

TATRA T158 a bude odvážena na skládku vzdálenou od staveniště 5,5 km v Brně – Černovicích. Aby bylo kolové rypadlo maximálně využito, budou k odvozu vytěžené zeminy použity celkem 4 nákladní automobily. Svahování stavební jámy bude provedeno se sklonem 1:1,75.

### **3.7.3 Zaměření a vyvápění patek a rýh**

Ještě před zaměřením a vyvápění patek a rýh se provedou vrtané piloty. Z důvodu rozsáhlosti provádění vrtaných pilot jim byla věnována samostatná kapitola **4) Technologický předpis pro vrtané piloty**.

Zaměření rýh a patek je provedeno stavbyvedoucím, nebo jím pověřeným pracovníkem a dvěma pomocníky. K zaměření je použit digitální teodolit Nikon NE-103, olovnice a pásmo. Postup je velice podobný jako při zaměření hlavní stavební jámy. Nejprve se zaměří body, které představují rohy objektu a osadí se dočasnými kolíky. Dále se do stavební jámy osadí lavičky a body, které představují rohy objektu se přenesou na lavičky opět pomocí natlučených hřebíků. O příslušnou vzdálenost přesahů se vyznačí přesah patek a rýh od hrany objektu. Na hřebíky se opět natáhne drát a vzniklá síť představuje síť patek a rýh. V místech křížení se spustí olovnice a na úrovni terénu se označí vytyčené body. Vzniklé obrysy se opět vyvápí pomocí lajnovačky. Průběh vyvápění je kontrolován mistrem

### **3.7.4 Výkop rýh a patek**

Výkop rýh a patek bude rovněž probíhat kolovým rypadlem CATERLPILLAR M318D, které bude obsluhováno strojníkem vlastníci patřičné oprávnění – strojní průkaz. Pro hloubení rýh a patek bude použita lopata o šířce 600 mm. Vytěžená zemina bude nakládána rovnou na nákladní automobil TATRA T158 a odvážena na skládku vzdálenou 5,5 km nacházející se v Brně – Černovicích.

### **3.7.5 Začištění výkopu a rýh**

Rýhy budou strojně hloubeny 100 mm nad základovou spáru. Následná úprava patek a rýh na úroveň základové spáry proběhne až těsně před betonáží. Tohle je opatření, aby nedošlo k porušení základové spáry, např. vlivy podnebí. Dočištění základové spáry proběhne ručně. V dané třídě zemině postačí lopaty a krumpáče. Po dokončení výkopu rýh a patek je přizván geotechnik, který zkontroluje skutečný stav základové spáry.

### 3.8 Jakost a kontrola kvality

Pro získání požadované jakosti hotových prací je nutno dodržovat maximální dovolené odchylné jednotlivých prací, čehož se dosáhne potřebnými kontrolami. Podrobně je tato problematika popsána v kapitole **5) Kontrolní a zkušební plán – zemní práce**. V kapitole jsou rozepsány jednotlivé kontroly, které jsou rozděleny do kontrol vstupních, mezioperačních a výstupních. U jednotlivých kontrol je předepsáno, kdo je provede a také jakým způsobem je provede. Všechny kontroly s jejich výsledky musí být zapsány do stavebního deníku a dále musí být potvrzeny v připravené tabulce kontrol zemních prací.

U kontrol zemních prací je nejdůležitější aby došlo ke správnému zaměření výškových a polohových bodů, aby stavba byla založena ve správné hloubce a nedošlo k tomu, že se by se základová spára nacházela mimo nezámrznou hloubku. Důležité je i polohové zaměření objektu, aby se nacházel na naprojektovaném místě. Další důležitou věcí u zemních prací je i správné zaměření inženýrských sítí.

#### Kontroly vstupní

- Kontrola převzetí pracoviště
- Kontrola vytyčení stávajících inženýrských sítí
- Kontrola a převzetí oplocení staveniště
- Kontrola a převzetí geodetických bodů
- Kontrola strojů
- Kontrola pracovníků

#### Kontroly mezioperační

- Kontrola klimatických podmínek
- Kontrola geologického průzkumu
- Kontrola zaměření výkopu
- Kontrola vytyčení
- Kontrola výkopových prací
- Kontrola výkopových prací – ruční
- Kontrola odvodnění výkopu
- Kontrola zabezpečení výkopu
- Kontrola svahování jam

- Kontrola přesnosti výkopu

#### Kontroly výstupní:

- Kontrola výkopu podle projektové dokumentace
- Kontrola základové spáry

### **3.9 BOZP**

Tato část je podrobně rozepsána v samostatné kapitole **9) Bezpečnost a ochrana zdraví při práci**. Při provádění zemních prací je nutné předcházet rizikům vzniku úrazu. Je velmi důležité dodržovat předpisy, jmenovitě:

- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při pracích na staveništích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

V již zmíněné kapitole **9) Bezpečnost a ochrana zdraví při práci** jsou rozebrány jednotlivé body možných rizik včetně jejich řešení a závažnosti.

Dále jak již bylo zmíněno v bodě **3.5 Personální obsazení**, je nutné, aby všichni zaměstnanci byli proškoleni v oblasti BOZP v dané technologické etapě. O jejich proškolení bude proveden zápis do stavebního deníku, kde následně všichni absolventi stvrdí podpisem svou účast.

### **3.10 Ochrana životního prostředí**

Stavba nebude svým budoucím provozem negativně ovlivňovat životní prostředí. Je situována v okolní zástavbě, kterou nebude svou výškou převyšovat a bude plnit bytovou funkci, stejně tak jako většina okolní zástavby.

Nakládání s odpady vzniklými na staveništi během výstavby hrubé spodní stavby je podrobně řešeno v kapitole **10) Environmentální plán**. V této kapitole jsou v tabulce uvedeny jednotlivé druhy vzniklých odpadů včetně nakládání s nimi. Nakládání s odpady se bude řídit zákonem č. 185/2001 Sb., odpadech a o změně některých dalších zákonů, vyhláškou č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady a vyhláškou č. 381/2001 Sb., katalog odpadů. V kapitole je dále řešen vliv hluku a prašnosti z daného staveniště, který se řídí nařízením vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A  
ŘÍZENÍ STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND  
CONSTRUCTION MANAGEMENT

## 4 TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO VRTANÉ PILOTY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE  
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

BRNO 2013

JANA KUBIŠOVÁ

ING. BORIS BIELY

## 4.1 Obecné informace

### 4.1.1 Identifikační údaje stavby

Název stavby:	Obytný soubor Brno Vídeňská – Blok C3
Charakter stavby:	Bytová dům
Město:	Brno
Katastrální území:	Brno - Štýřice
Ulice:	Vídeňská
Parcelní čísla pro výstavbu:	<u>652/3</u> druh pozemku – zahrada s ochranou zemědělského půdního fondu <u>652/4</u> druh pozemku – zahrada s ochranou zemědělského půdního fondu <u>652/9</u> druh pozemku – zahrada s ochranou zemědělského půdního fondu <u>652/10</u> druh pozemku – zahrada s ochranou zemědělského půdního fondu <u>680/2</u> druh pozemku – zastavěná plocha a nádvoří <u>652/6</u> druh pozemku – zahrada s ochranou zemědělského půdního fondu
Sousední parcely:	<u>640/1</u> druh pozemku – ostatní plocha; vlastník – Úřad pro zastupování státu ve věcech majetkových <u>640/15</u> druh pozemku – ostatní plocha; vlastník – KOMFORT, a.s. <u>649/3</u> druh pozemku – zastavěná plocha a nádvoří; vlastník – KOMFORT, a.s. <u>652/1</u> druh pozemku – zahrada s ochranou zemědělského půdního fondu; vlastník – Statutární město Brno <u>652/5</u> druh pozemku – zahrada s ochranou zemědělského půdního fondu; vlastník – Statutární město Brno <u>664</u> druh pozemku – zahrada s ochranou zemědělského půdního fondu; vlastník – SJM MUDr. Andor Pál, Pálová Ludmila

665 druh pozemku – zastavěná plocha a nádvoří;  
vlastník – SJM MUDr. Andor Pál, Pálová Ludmila

652/2 druh pozemku – zahrada s ochranou zemědělského  
půdního fondu; vlastník – Milan Smutný

677 druh pozemku – zastavěná plocha a nádvoří;  
vlastník – SJM Milan Smutný, Jarmila Smutná

676/2 druh pozemku – zastavěná plocha a nádvoří;  
vlastník – SJM Milan Smutný, Jarmila Smutná

673 druh pozemku – zahrada s ochranou zemědělského  
půdního fondu; vlastník – Statutární město Brno

675 druh pozemku – zahrada s ochranou zemědělského  
půdního fondu a zón placených stání; vlastník – INEXO,  
s.r.o.

682 druh pozemku – zastavěná plocha a nádvoří;  
vlastník – Statutární město Brno

681 druh pozemku – zastavěná plocha a nádvoří;  
vlastník – Pavel Vojáček

Stavebník, investor: Ing. Milan Jaslovský  
Projektant: Atelier Habina s.r.o.  
Kopečná 11, Brno  
Stavební firma: VUT Brno, Veveří 331/95, 602 00 Brno  
Zástupce stavební firmy: Ing. Boris Biely

#### **4.1.2 Obecné informace o stavbě a staveništi**

Jedná se o novostavbu bytového domu v městské části Štýřice v blízkosti centra města Brna. Konkrétně se jedná o stavbu C3 na kterou po dokončení její hrubé stavby budou navazovat budovy C1 + C2.

*„Blok „C3“ má obdélníkový půdorys o rozměrech 28,4 x 17,4 m. Stavba má jedno podzemní a 4 nadzemní podlaží. Poslední nadzemní podlaží (4. NP) má zmenšené půdorysné rozměry 14,0 x 14,2 m. Výška tohoto objektu nad terénem je cca 13,2 (výška určena od upraveného terénu před objektem po atiku).“ [3]*

*„Založení objektu je uvažováno jako hlubinné - vrtané železobetonové piloty doplněné železobetonovou deskou tloušťky 300 mm. Beton železobetonové desky, dojezdu výtahu a revizní šachty – vodostavebný, C25/30, XC3, XD1. Piloty jsou součástí samostatného projektu speciálního zakládání. Založení objektu na vrtaných pilotách eliminuje problematiku různých úrovní základové spáry, různých hloubek založení od stávajícího terénu a různých zatížení (vyšší část objektu, nižší část podzemních garáží apod.). Beton základových konstrukcí se předpokládá C25/30 XC3, XD1 s výztuží B500B. Maximální průsak 50 mm dle EN 12390-8 při 90-ti denní pevnosti. Budou použita betonová distanční tělíska. Základové pasy šířky 500 a 700 mm budou provedeny z betonu C25/30 XC2. Pod základové konstrukce bude proveden podkladní beton C12/15 X0 tloušťky 100mm. U svislých stěn prohlubní a šachet provedena separace vrstvou EPS tloušťky 100mm.“ [1]*

*„Objekt je založen na vrtaných železobetonových pilotách DN 400 – 800 mm v délkách od 2,8 po 9,2 m. Jednotlivé piloty byly posouzeny a jsou navrženy na maximální sedání 8 mm. Piloty jsou zakončeny betonovou hlavicí respektive navazujícím základovým pasem. Dále pokračuje konstrukce základové desky a horní konstrukce. Piloty budou provedeny z betonu C25/30 XA1, stejně tak i betonové hlavice.“ [2]*

*„Nosný systém objektu tvoří monolitické ŽB sloupy (1. PP) a příčný stěnový systém. Osová vzdálenost příčného stěnového systému je 4,0 m. Nosné stěny suterénu (1. PP) jsou převážně uvažovány jako monolitické místy doplněné keramickým zdivem. Nosný systém nadzemní části objektu tvoří převážně keramické příčné stěny místy doplněné monolitickými pro zvýšení tuhosti celého objektu.“ [3]*

Staveniště se nachází na mírně svažitém pozemku se sklonem k severovýchodu. Kolem staveniště probíhají místní komunikace, ze severní strany to je ulice Vídeňská, která je od objektu vzdálena necelých 24 m, z východní strany to je komunikace vybudovaná v předchozí etapě výstavby která je od objektu vzdálena zhruba 7 m.

Celou výstavbu je potřeba realizovat s ohledem na stávající okolní zástavbu, staveniště se nachází v zastavěném území.

Napojení staveniště na inženýrské sítě proběhne bez problému. Staveniště bude napojeno na již vybudované přípojky vody, elektrické energie a splaškové kanalizace.

### 4.1.3 Obecné informace o procesu

Tento technologický předpis popisuje realizace vrtaných pilot. Na stavbu bude dovezena vrtná souprava BAUER 12 H, která vyvrtá celkem 36 pilot celkové délky 227,51 m. Nejdelší pilota bude mít délku 9,2 m a nejkratší bude 2,8 m. Stavební jáma je relativně velice mělká, takže se vytvoří sjezd do stavební jámy na východní straně, kde je provedeno svahování ve sklonu 1:1,75. Vrtná souprava se ve stavební jámě bude pohybovat podle schématu postupu pojezdu. Pilotážní práce budou řízeny evropskou normou z roku 2011 ČSN EN 1536: Provádění speciálních geotechnických prací – Vrtané piloty. Při výrobě vrtaných pilot dochází k těžení zeminy z prostoru, který vrtaná pilota zaujímá. Vrtané piloty se provádějí vrtáním v zeminách nebo horninách.

*„Geologické podloží je v daném místě tvořeno především skalními horninami, které jsou zde zastoupeny sedimenty slepenců, pískovců a prachovců devonského stáří. Toto skalní podloží vystupuje na povrch terénu v nejvyšších partiích Červeného kopce a v našich sondách bylo ověřeno pouze ve výše položených umístěních v hloubce 10 až 13 m pod současným terénem. Svrchní vrstvu kvartérního pokryvu tvoří mohutná vrstva spraší a sprašových hlín. Jedná se především o prachové hlíny se slabým obsahem jemného písku. Z hlediska klasifikace se jedná o třídu F5, méně často i F6. V podlaží spraší se prakticky v celém rozsahu staveniště nacházejí propustné terasové štěrky a štěrkopísky kvartérního stáří (třídy G3 a G2, méně často i G4), které jsou ve svrchních polohách suché a převážně ulehlé. Ustálená hladina spodní vody nebyla v sondách zjištěna.“ [2]*

Při vrtání pilot bude souprava pojíždět podle průměru pilot. Nejprve začne s vyvrtáním pilot průměru 400 mm, následně 600 mm a nakonec budou vyvrtány piloty o průměru 800 mm.

Zjednodušeně lze postup výroby vrtaných pilot popsat následovně:

- Vyvrtání jednotlivých pilot vrtnou soupravou Bauer a odvoz zeminy na skládku
- Vložení ocelových pažnic do vrtu
- Vložení armokoše do vrtu
- Betonáž jednotlivých pilot pomocí autodomíchávače
- Vytažení pažnic

– Dokončovací práce – zahrnují úpravu hlavy piloty a úpravu vyčnívajících výztuží

„Vrty se provádějí technologií rotačně náběrového vrtání.“ [7] Vrty budou hloubeny jako pažené spojovatelnými pažnicemi. Pro rotačně náběrové vrtání je potřeba speciálního vrtného nástroje – v tomto případě vrtní šnek (spirál). „Vrtné nástroje mají normalizované řezné průměry a bývají opatřeny výměnnými břity. Vytěžená zemina z vrtů se sype na terén v okolí vrtu, z něhož se později nakládá a odváží na příslušnou skládku.“ [7]

## 4.2 Materiál a doprava

### 4.2.1 Materiál pro vývrt a betonáž pilot

Beton pilot bude v souladu s ČSN EN 206-1 a projektovou dokumentací třídy C25/30 XA1. Armokoše budou provedeny z oceli 10 505. Každý armokoš bude zhotoven podle projektové dokumentace pilot a hlavu piloty bude přesahovat o 500 mm.

Tabulka 4: Spotřeba hlavního materiálu u vrtaných pilot

Materiál	Množství	Balení	Počet balení nebo kusů [ks]
Beton C25/30 XA1	61,41 m <sup>3</sup>		
Armokoše	1,48 t	2,45 m	4
		1,95 m	3
		2,50 m	11
		3,45 m	5
		3,45 m	5
		2,45 m	8
Odtěžená zemina	68,58 m <sup>3</sup>		

Jako doplňkové materiály budou potřeba osazovací lana, vázací dráty, pažnice, kolíky z betonářské oceli, dřevěné kolíky a ochranná pásma.

### 4.2.2 Skladování materiálu

Pro armokoše je důležité, aby se skladovali na zpevněném a odvodněném povrchu. Dále je potřeba skladovat je na podkladcích. Je nutné dávat pozor na nepatřičný průhyb armokoše, proto bude maximální vzdálenost podkladu 1,5 m.

Armokoš se musí skladovat tak, aby vazač mohl koš bezpečně naložit na nakladač s paletizačními vidlemi a dopravit armokoš k vrtné soupravě.

V případě, že armokoše budou skladovány ve více vrstvách, mohou být maximálně 3 vrstvy nad sebou. Pažnice skladovány nebudou, budou připraveny přímo ve stavební jámě u vrtné soupravy. Doplnkový materiál se bude skladovat ve skladovacím kontejneru LC 20’.

#### **4.2.3 Primární a sekundární doprava**

Stavba bude předzásobena armokoše, které budou umístěny na skládce. Armokoše budou na stavenišťe dovezeny pomocí nákladního automobilu – valníku a z něj budou sundány paletizačními vidlemi a dopraveny na místo skladování. Beton na stavbu bude dovážen přímo v autodomíchávači z nedaleké betonárky na ulici Heršpická. Beton musí být do konstrukce uložen nejpozději do 40 minut od jeho výroby v betonárně. V případě použití přísad do betonu se tato doba prodlužuje. Vrtná souprava bude na stavenišťe dopravena na tahači s podvalníkem. Detailněji je tato doprava vyřešena v kapitole **8) Technická zpráva širších dopravních vztahů**.

### **4.3 Převzetí pracoviště**

Samotné převzetí stavenišťe proběhlo již před započítím zemních prací. Stavenišťe převzal hlavní zhotovitel. Jelikož ve stavebních pracích pokračuje stále stejný zhotovitel, byl proveden pouze zápis do stavebního deníku s informací o pokračování v další fázi výstavby. Práce nesmějí začít, pokud nejsou hotovy předcházející práce. V této fázi má být hotová hlavní stavební jáma a sjezd do stavební jámy. Nejdůležitější kontrolou je kontrola hloubky stavební jámy a její čistota. Protože vrty a betonáž pilot probíhají před výkopem patek a pasů, jsou tyto dvě nadcházející práce částečně navzájem propojeny.

V rámci zařízení stavenišťe je provedena kontrola kompletnosti zařízení stavenišťe pro tuto technologickou etapu. Kontroluje se množství skladovacích ploch, rovinnost ploch, stav stavenišťní komunikace, stav stavební techniky, které mají vykonávat dané práce v této technologické etapě. Subdodavatelům musí být zajištěn přístup ke zdroji elektrické energie a vody.

#### **4.4 Obecné pracovní podmínky**

Všichni pracovníci byli náležitě proškoleni v pracích, které budou na stavbě provádět a o BOZP. Staveništní komunikace je neprůjezdná ze štěrkodrtě a recyklátu v tloušťce přibližně 200 mm.

Na staveništi je zřízeno celkem sedm buněk. Tři buňky jsou obytné a z nich dvě slouží jako šatna pro dělníky a zbývající poskytuje zázemí stavbyvedoucímu a mistrům. Další jsou sociální buňky a poskytují hygienické zázemí na pracovišti. Zbývající dvě buňky jsou skladovací kontejnery a slouží k uskladnění pracovních pomůcek, nářadí a materiálu. Všechny buňky kromě skladovacích kontejnerů jsou napojeny na elektrickou energii z kioskového trafá. Sociální buňky jsou navíc napojeny i na pitnou vodu a splaškovou kanalizaci. Bližší informace o staveništních buňkách jsou popsány v kapitole 2.7) *Buňky zařízení staveniště*.

Vozidla vyjíždějící ze staveniště na veřejnou komunikaci musí být kontrolována a v případě jejich znečištění musí být očištěny, aby neznečišťovala veřejnou komunikaci. Pokud však k nějakému znečištění komunikace přeci jenom dojde, musí být na závěr každého dne komunikace očištěna.

#### **4.5 Personální obsazení**

V každé pracovní četě je vedoucí pracovní čety, mistr, který řídí práce a odpovídá za kvalitu provedení práce, určuje postup daných podle harmonogramu prací. V této technologické etapě mistr kontroluje provedení vrtů, jakost armokošů a odpovídá za bezpečnost při práci.

Všichni pracovníci, kteří se budou podílet na provádění vrtaných pilot, musí být seznámeni a proškoleni v oblasti BOZP a s projektovou dokumentací. O provedeném školení se provede zápis do stavebního deníku, kam všichni pracovníci svým podpisem potvrdí, že byli řádně proškoleni. Dále se musí u pracovníků zkontrolovat potřebné dokumenty, jako je například strojní průkaz nebo jiné dokumenty prokazující možnost obsluhy stojů.

Tabulka 5: Složení pracovní čety pro práci vrtané piloty

Povolání	Počet osob	Požadavky
Mistr = vedoucí čety	1	Vzdělání SOU – výuční list, min. 10 let praxe v oboru
Vazač	2	Vzdělání SOU – vazačský a svářečský průkaz
Strojník vrtné soupravy	1	Vzdělání SOU – řidičský průkaz skupiny C nebo T, průkaz strojníka stavebních strojů podle vyhlášky č. 77/1965 Sb. – stroje pro zakládání
Řidič nakladače	1	Vzdělání SOU – řidičský průkaz skupiny C nebo T, průkaz strojníka stavebních strojů podle vyhlášky č. 77/1965 Sb. – lopatová rypadla kolová nebo automobilová, nakladače kolové
Řidič nákladního automobilu	1	Vzdělání SOU – řidičský průkaz skupiny C, profesní průkaz řidiče
Geodet + pomocníci	3	Středoškolské vzdělání s maturitou nebo VŠ v oboru – úřední oprávnění pro ověřování výsledků zeměměřičské činnosti

#### 4.6 Stroje a pracovní pomůcky

Při provádění vrtaných pilot budou použity následující pracovní stroje:

- Autodomíhávač STETTER LIGHT LINE AM 10 C – dovoz betonu pro piloty
- Nakladač CATERPILLAR 906H2 – pomocné práce k vrtné soupravě (nakládání vývrtku a podávání armokošů)
- Nákladní automobil TATRA T158 – odvoz vyvrtané zeminy z prostorů pilot
- Tahač DAF XF 510 MX-13 – tahač zajišťující dopravu vrtné soupravy
- Podvalník GOLDHOFER STZ-VL 5A – podvalník zajišťující dopravu vrtné soupravy
- Vrtná souprava Bauer 12 H – vrtání pilot
- Digitální teodolit Nikon NE-103 – vytyčení pilot

Bližší informace o hlavních pracovních strojích jsou detailně popsány v kapitole

#### 7) Návrh strojní sestavy pro technologickou etapu spodní hrubé stavby.

Nářadí: teodolit, lopata, ocelové pásmo, metr, svářečka, více kilové palice

Pracovní pomůcky BOZP: plastové ochranné přilby, pracovní ochranné rukavice, pevná obuv, reflexní vesta, ochranné brýle pokud to dané práce vyžaduje

## **4.7 Pracovní postup**

### **4.7.1 Přípravné práce**

Před započetí samotného vrtání pilot je nejprve potřeba piloty vytyčit podle projektové dokumentace. Tuto práci provede geodet společně se svými pomocníky pomocí digitálního teodolitu Nikon NE-103. Geodet bude mít k dispozici výkres situace z projektové dokumentace, podle kterého zaměří nejprve osy pilot a potom i jejich přesný střed. Postupu je se tak, že teodolit se postaví na známý bod, což je bod předaný objednavatel při předání staveniště, provede se centrace a horizontace teodolitu a zaměří se rohový bod jámy. Tímto způsobem se zaměří všechny body. Každý zaměřený bod se označí dočasným dřevěným kolíkem, který je dlouhý přibližně 600 mm a jeho průměr činní asi 80 mm. Pro zajištění stability kolíku, bude zaražen do země do hloubky asi 400 mm.

Po vykolíkování rastru, geodet se svým pomocníkem přenesou body na menší lavičky. Lavičky se zřídí pomocí vodováhy a musí se zkontrolovat niveleta horní lavičky. Jednotlivé lavičky musí být umístěny v největší možné vzdálenosti, v tomto případě 1 m od nejbližší piloty. Podle instrukcí geodeta pomocníci nejdříve zatlučou dvojici kúlů ve vzájemné vzdálenosti 2 m a následovně na ně vodorovné prkno ve stanovené výšce. Horní hrana bude umístěna ve výšce 600 mm nad terénem hlavní stavební jámy a lavička musí být zatlučena do hloubky minimálně 400 mm. Nad 1. bod vytyčený geodetem se postaví teodolit a zaměří se na bod 2., teodolit se zaostří na lavičku, postavenou nad tímto bodem a geodet přesně směřuje pomocníka na přesné místo, kam zatluče hřebík. Potom geodet otočí teodolitem o 200 gradů a určí místo pro hřebík, tentokrát na druhé lavičce. Následuje otočení teodolitem o 100 gradů a určí místo na další lavičce, následně otočí opět o 200 gradů a opět určí přesné místo hřebíku na protější lavičce. Dále se teodolit postaví na protější roh a celý proces se opakuje. Tímto způsobem se na lavičky přenesou i zbývající body. Hotové vytyčení bude předáno stavbyvedoucímu, který provede zápis o jejich převzetí do stavebního deníku.

Stavbyvedoucí ručí za to, že nedojde k posunutí nebo poškození vytyčení do začátku výstavby.

Na závěr se na hřebíky na lavičkách natáhnou provázky a v místech jejich křížení se přenesou pomocí olovnice vytyčené body do úrovně výkopu. Tímto způsobem se získá rastr osových vzdáleností pilot. Zaznačení výkopu se provede pomocí lajnovačky vápnem. Tuto činnost již může provést stavbyvedoucí nebo jím pověřený pracovník a dva pomocníci.

Před zahájením vrtacích prací se musí zkontrolovat sjezd do stavební jámy, který nesmí překročit 15°. Podmínka 15° je stanovena kvůli vrtné soupravě, v tomto případě je sjezd navržen na 12°.

#### **4.7.2 Vrtání velkopřůměrových pilot**

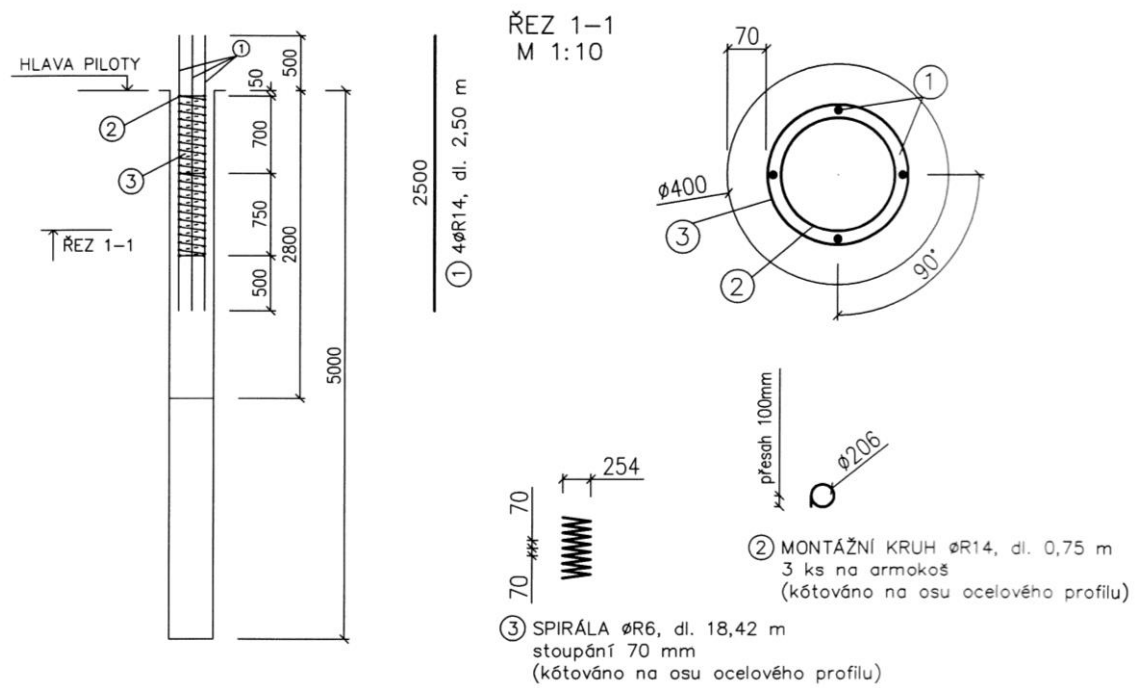
V HTU se podle projektové dokumentace začnou vrtat jednotlivé pilot, které vrtná souprava bude vrtat v pořadí, které je znázorněno na schématu pojezdu vrtné soupravy ve stavební jámě. Celkem se jedná o 36 pilot ve třech různých průměrech a s různou hloubkou vrtu. Nejdelší vrt bude mít délku 9,7 m, průměr 800 mm a bude se vyskytovat celkem třikrát, dále po jednom vrtu s průměrem 800 mm a délkami 8,3 m a 8,7 m. Pilot s průměrem 600 mm bude celkem 13 a to v délkách 5,0 m, 5,5 m, 6,0 m, 7,1 m, 7,8 m, 8,7 m, 8,9 m, 9,1 m, dvakrát po 6,5 m a třikrát po 5,8 m. Dále 18 vrtů bude mít průměr 400 mm s délkami 4,0 m, 4,5 m, 4,9 m, 5,3 m, potom třikrát 3,91 m, dvakrát 4,61 m, dvakrát 4,91 m, třikrát 6,3 m a čtyřikrát 6,11 m.

Vrtná souprava Bauer BG 12 H se nastaví do správné polohy, nejdůležitější je, kolmost k povrchu a prostorové umístění. Svislost se kontroluje kalibrovanou vodováhou. Vrtná souprava si nasadí pažnici a opět se zkontroluje poloha. Vrtná souprava se nastaví do takové polohy, aby se hrot vrtného nástroje dotýkal vytyčovacího kolíku, který se před začátkem vrtání odstraní. Samotné vrtání probíhá vyvrtáním kousku vrtu, zhruba na délku šneku, povytáhnutí šneku, zavrtání malé části pažnice, vytažení šneku a jeho následné oklepání mimo vrt a tento proces se stále opakuje. Jakmile dojde k zavrtání celé pažnice, nadstaví se další připravenou pažnicí a pokračuje se ve vrtání. Vyklepaná zemina z vrtu se bude nakládat nakladačem CATERPILLAR 906H2 na přistavený nákladní automobil TATRA T158, který ji bude odvázet na skládku zeminy vzdálenou zhruba 5,4 km.

### 4.7.3 Betonáž pilot

Před betonáží proběhnou přípravné práce, které se sestávají z čištění vrtu, kontroly jeho délky a armování piloty. „*Dno vrtu se čistí tzv. šapou s rovným dnem, uzavíratelnou, nebo s klapkami bez centrátorů a to zejména tehdy, je-li vrtáno spirálou.*“ [7] Betonáž by měla proběhnout co nejrychleji po vyvrtání vrtu, nejpozději však do 8 hodin po provedení vrtu. Při kontrole délky vrtu se musí dávat pozor, o jaký vrt se jedná, aby nedošlo k záměně délek pilot, jelikož piloty mají různou délku. Po téhle kontrole vrtná souprava zasune armokoš pomocí háku do vrtu. Jelikož armokoš nesáhá až do spodní délky vrtu, ustanoví se pomocí ocelové tyče v předepsané výšce, podobně jako na obrázku 9. Po osazení armokoše se musí zkontrolovat jeho výšková poloha nivelačním přístrojem. Armokoš je tvořen hlavní nosnou výztuží, montážním kruhem a spirálou, viz obrázek 8 Armokoš pilot A4. Armokoš se do vrtu vkládá prostý jakékoliv rzi či jiných nečistot, například hlíny. Dále se musí dbát na to, aby příslušné armokoše přišli do správných vrtů. Správné umístění armokošů uvnitř vrtů bude zajištěno pomocí centrátorů, které budou minimálně 3 v jedné úrovni po maximální vzdálenosti 3,0 m. Hned po osazení armokoše bude probíhat betonáž piloty. Prodleva mezi činnostmi by měla být co nejmenší. Betonová směs bude na staveniště dovážena autodomíchávačem STETTER LIGHT LINE AM 10 C. Samotná betonáž piloty bude probíhat pomocí násypky a roury. Průměr usměrňovací roury se volí v závislosti na frakci kameniva v betonové směsi, minimálně však v osminásobku největší frakce kameniva. Minimální vzdálenost roury od armokoše by neměla být menší než 100 mm. Roura nesmí končit výše než 1,5 m nad patou pilotu a to z důvodu oddělení plniva a pojiva betonové směsi. Betonová směs bude řídké konzistence a odolný vůči slabě chemicky agresivnímu prostředí XA1. „*Beton pro betonáž vrtaných pilot musí mít vysokou odolnost proti rozměšování, vysokou plasticitu a správné složení a konzistenci, schopnost samozhutnění a především správnou zpracovatelnost pro jeho ukládání, jakož i pro případ vytahování pažnic z čerstvého betonu.*“ [7] Betonáž piloty bude probíhat v jednom celku, bez jakýchkoliv přestávek.

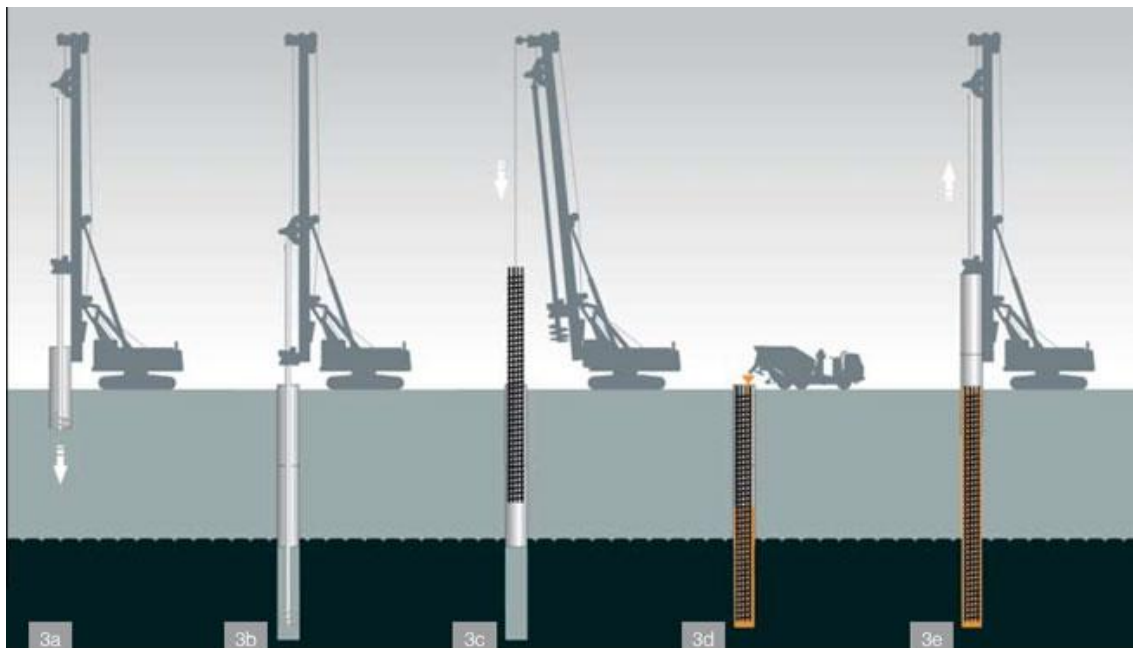
## ARMOKOŠ PILOT A4 – 2 ks



Obrázek 8: Armokoš pilot A4 [8]



Obrázek 9: Ustanovení armokoše ve vrtu piloty [9]



*Obrázek 10: Schéma technologického postupu vrtaných pilot pažených ocelovou pažnicí [10]*

#### **4.7.4 Vytahování pažnic**

Hned po betonáži dojde k vytažení ocelových pažnic z vrtu, respektive musí být zahájeno v průběhu betonáže. Vytažení pažnice může proběhnout pouze, je-li v pažnici dostatečný sloupec betonu, aby byl vyvinut dostatečný přetlak, a tím pádem bude zachována rovnováha, která zabrání povytažení armokoše a dále zabrání vniknutí zeminy do vrtu nad patou pažnice. Během vytahování pažnic se musí kontrolovat hladina betonu a v případě že dojde k jejímu poklesu, způsobeným plněním kaveren za rubem pažnice, se beton musí neustále doplňovat. Hlava piloty se musí dostatečně přebetonovat, aby jejím následným sednutím nedošlo k poklesu pod projektovou úroveň hlavy piloty. Dále se ještě znovu zkontroluje správné umístění armokoše uvnitř piloty.

#### **4.7.5 Dokončovací práce**

Po realizaci piloty následuje technologická pauza, během které se ovšem pokračuje s realizací ostatních pilot. Po zatvrdnutí betonu piloty se dále pokračuje úpravou hlavy piloty a výztuže. Dojde k odbourání přebetonovaných pilot, které musí proběhnout tak, aby se zabránilo poškození zbylé části piloty. Musí se zkontrolovat beton v hlavě piloty. V případě poškození betonu, se musí poškozený beton odstranit a nahradit čerstvým betonem, který se dokonale spojí se stávajícím betonem piloty.

*„Pokud je armokoš nad hlavou piloty zohýbán při odbourávání její znečištěné hlavy, smí být narovnan a upraven. Je třeba zabránit zejména ohýbání výztuže za tepla a ostrým ohybům. Pokud by došlo k nepřipustnému ohybu výztuže, nebo k jejímu zeslabení, je vhodnější příslušný prut vyříznout a nahradit přivařeným novým prutem.“*

[7] Výztuž nad hlavou piloty bude zajištěna dle podmínek BOZP tak, aby nedošlo k úrazu pracovníků.

## **4.8 Jakost a kontrola kvality**

Pro zajištění jakosti a náležité kvality provedené práce jsou stanoveny maximální možné odchylky od projektové dokumentace. Je nutné dodržovat jednotlivé kontroly před začátkem a na konci prací, velice důležité jsou i kontroly mezioperační. Tato problematika je blíže určena v kapitole **6) Kontrolní a zkušební plán – vrtané piloty**, kde jsou jednotlivé body kontrol podrobně rozepsány. U každé z kontrol, vstupní, mezioperační i výstupní, je určena osoba nebo osoby, které mohou kontrolu provádět a také jakým způsobem ji budou provádět. Výsledky všech kontrol musí být zapsány do stavebního deníku a také do tabulky kontrol.

### Kontroly vstupní

- Kontrola provedení zemních prací
- Kontrola materiálu – armokošů pilot a pažnic
- Kontrola technického stavu strojů
- Kontrola vytyčení vrtů pilot

### Kontroly mezioperační

- Kontrola klimatických podmínek
- Kontrola vrtání pilot
- Kontrola geologického průzkumu
- Kontrola správnosti pažení vrtu
- Kontrola armokoše – před osazením do vrtu a osazení ve vrtu
- Kontrola betonu – třídy betonu a jeho kvalita
- Kontrola průběhu betonáže pilot
- Kontrola ošetřování mladého betonu
- Kontrola úpravy a začistění hlavy piloty

#### Kontroly výstupní:

- Kontrola geometrie pilot
- Kontrola pevnosti betonu – zatěžovací zkoušky

### **4.9 BOZP**

Detailněji je toto téma rozebráno v samostatné kapitole – **9) *Bezpečnost a ochrana zdraví při práci***. Při práci na základových konstrukcích hlubinného zakládání je důležité předcházet vzniku úrazů. Při hlubinném zakládání, a ne jenom při něm, je velice důležité dodržovat předpisy, jmenovitě:

- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při pracích na staveništích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

V již zmíněné kapitole **9) *Bezpečnost a ochrana zdraví při práci*** jsou rozebrány jednotlivé body možných rizik včetně jejich řešení a závažnosti.

Dále jak již bylo zmíněno v bodě **4.5 *Personální obsazení***, je nutné, aby všichni zaměstnanci byli proškoleni v oblasti BOZP v dané technologické etapě. O jejich proškolení bude proveden zápis do stavebního deníku, kde následně všichni absolventi stvrdí podpisem svou účast.

### **4.10 Ochrana životního prostředí**

Stavba nebude svým budoucím provozem negativně ovlivňovat životní prostředí. Je situována v okolní zástavbě, kterou nebude svou výškou převyšovat a bude plnit bytovou funkci, stejně tak jako většina okolní zástavby.

Nakládání s odpady vzniklými na staveništi během výstavby hrubé spodní stavby je podrobně řešeno v kapitole **10) *Environmentální plán***. V této kapitole jsou v tabulce uvedeny jednotlivé druhy vzniklých odpadů včetně nakládání s nimi. Nakládání s odpady se bude řídit zákonem č. 185/2001 Sb., odpadech a o změně některých dalších zákonů, vyhláškou č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady a vyhláškou č. 381/2001 Sb., katalog odpadů. V kapitole je dále řešen vliv hluku a prašnosti z daného staveniště, který se řídí nařízením vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A  
ŘÍZENÍ STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND  
CONSTRUCTION MANAGEMENT

## 5 KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN – ZEMNÍ PRÁCE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE  
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

JANA KUBIŠOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

ING. BORIS BIELY

BRNO 2013

## 5.1 Obecné informace o KZP

Kontrolní a zkušební plán má za úkol kontrolovat jednotlivé činnosti při zhotovování zemních prací. V příloze **B.3 KZP – zemní práce** jsou uvedeny jednotlivé hodnoty kontrol, které při realizaci zemních těles musí být dodrženy. V této kapitole jsou v jednotlivých bodech popsány kontroly, jejich četnost, kdo je provádí, čím a jak se provádí, kam se zaznamenávají a jestli vyhověli normám.

Při kontrole zemních prací je velice důležité výškové zaměření bodů, aby nedošlo k založení objektu v nezámrné hloubce. Také je velice důležité zaměření inženýrských sítí.

## 5.2 Použité zkratky

PD	...	projektová dokumentace
SD	...	stavební deník
STV	...	stavbyvedoucí
TDI	...	technický dozor investora
TZ	...	technická zpráva
VL	...	vlastnické listy
SOD	...	smlouva o dílo
S	...	statik
TP	...	technologický předpis
M	...	mistr
STR	...	strojník, obsluha stroje
SV	...	statický výpočet
POŽP	...	podmínky ochrany životního prostředí
GE	...	geolog
GD	...	geodet
DL	...	dodací list

## 5.3 Popis jednotlivých kontrol

### 5.3.1 Kontrola vstupní

#### 5.3.1.1 Převzetí pracoviště

Kvůli archeologickým vykopávkám by se již na staveništi neměla nacházet žádná ornice. Přeci jenom mistr tuto skutečnost zkontroluje. V případě nalezení ornice,

bude potřeba její sejmutí. Společně se stavbyvedoucím pak zkontroluje, zda byla odebrána ornice v celé své tloušťce. Kontrolu provedou vizuálně a během skrývání měřením. Dále pak mistr bude kontrolovat polohu deponie na staveništi, jestli je v souladu s projektovou dokumentací. Hlavně je potřeba zkontrolovat výšku deponie, která je maximálně 1,5 m. šířka deponie by měla činit 2 m. Je potřeba kontrolovat i délku skladování ornice. V případě, že bude skladována déle než 2 roky, musí být deponie přeložena z důvodů degradace humusoidních látek.

#### **5.3.1.2 *Kontrola vytyčení stávajících inženýrských sítí***

Stavbyvedoucí společně s geodetem a technickým dozorem zkontrolují, jestli prochází přes staveniště inženýrské sítě, zkontrolují vyznačení těchto sítí, především pak sítí vysokého napětí a vyznačení jeho ochranného pásma. Z důvodů přesunu sítí zkontrolují vyznačení trasy sítí i na pozemcích dotčených stavbou. Kontrolu provádějí vizuálně a přeměřením pomocí pásma.

#### **5.3.1.3 *Převzetí oplocení staveniště***

Stavbyvedoucí, technický dozor, popřípadě mistr zkontrolují oplocení staveniště, zda je v souladu s projektovou dokumentací a které musí být i v souladu s vyhláškou č. 591/2006 Sb. Podle této vyhlášky musí být kolem staveniště souvislé nepoškozené oplocení výšky nejméně 1,8 m. Umístění oplocení kontrolují pomocí nivelačního přístroje. Kontrolují umístění brány pro vjezd/výjezd, zda není poškozená, a její šířku, která má být minimálně 3,5 m. Zkontrolují, zda je u všech vstupů na staveniště umístěna cedule „ZÁKAZ VSTUPU NA STAVENIŠTĚ“, která musí být viditelné i za snížené viditelnosti.

#### **5.3.1.4 *Převzetí geodetických bodů***

Stavbyvedoucí společně s geodetem a technickým dozorem zkontrolují shodu geodetických bodů předaných při převzetí staveniště s projektovou dokumentací. Jedná se minimálně o dva polohové body a jeden výškový bod. Kontrola se provádí opakovaným měřením, které má přibližně stejnou přesnost.

#### **5.3.1.5 *Kontrola strojů***

Mistr se strojníkem zkontrolují způsobilost strojů vykonávat požadované zemní práce. Kontrolují především technický stav stroj, např.: hladinu provozních kapalin,

ošetření důležitých součástí promazáním, celistvost ocelových zvedacích lan, funkčnost výstražných signálů, různá jiná mechanická poškození, především také zkontrolují, zda elektrické přístroje neprobíjí apod. Po skončení denních prací musí být těžká technika zaparkována a zabrzděna na vhodném, předem určeném místě. Dále po skončení prací musí být stroje opatřeny nádobami na zachytávání olejů a jiných kapalin.

#### **5.3.1.6 *Kontrola pracovníků***

Mistr zkontroluje způsobilost dělníků vykonávat udělené práce. Tuto kontrolu může případně provést i stavbyvedoucí. Dělníci svou pracovní způsobilost doloží platnými průkazy, certifikáty nebo jinými dokumenty, které je opravňují vykonávat specializované práce. Dále se zkontroluje, zda byli pracovníci seznámeni s pracovním postupem a proškoleni o BOZP na staveništi. O školení se provede zápis do stavebního deníku, kde pracovníci svým podpisem potvrdí svou účast.

### **5.3.2 *Kontrola mezioperační***

#### **5.3.2.1 *Kontrola klimatických podmínek***

Mistr kontroluje klimatické podmínky při příchodu na staveniště a také před zahájení zemních prací. Technologický předpis stanovuje, za jakých podmínek není možné provádět práce na staveništi nebo jaká opatření je potřeba provést, aby mohli práce dále pokračovat. Práce musí být prováděny za relativně příznivých klimatických podmínek, kdy teplota nesmí klesnout pod 0 °C a nesmí dojít k dlouhodobým dešťům. V průběhu prací nesmí dojít k rozbahnění, promrznutí či jiným změnám pracovní plochy. Pokud taková situace nastane, práce budou přerušeny a zahájeny v nejbližším možném termínu, až se klimatické podmínky zlepší.

#### **5.3.2.2 *Kontrola geologického průzkumu***

Mistr s geologem v průběhu prací zkontrolují, zda se geologický průzkum na staveništi shoduje s geologickým průzkumem, který je uveden v projektové dokumentaci. Kontrolují mocnosti, složení a uspořádání jednotlivých vrstev, třídu těžitelnosti a dále ještě zkontrolují hladinu podzemní vody. Kontrolu provádějí průběžně, nejlépe po provedení každé zemní práce. V případě zjištění odlišností od projektové dokumentace musí být okamžitě řešeny a jejich změny musí být zapsány do stavebního deníku.

### **5.3.2.3 Kontrola zaměření výkopů**

Mistr s geodetem kontrolují vytyčení stavební jámy, zda odpovídá projektové dokumentaci. Geodet vyznačí body stavební jámy, včetně vyznačení objektu dočasnými vytyčovacími kolíky. „Z hlediska přesnosti vytyčovací polohy se jednotlivé objekty prostorových staveb člení do tří kategorií: – kategorie C – ostatní objekty.“ [11]

Kontrola se provede vizuálně a následně i pomocí teodolitu. Přípustné vytyčovací odchylky jsou  $\pm 30$  mm polohově a  $\pm 10$  mm výškově.

### **5.3.2.4 Kontrola vytyčení**

Mistr kontroluje přenesení dočasných geodetických bodů na lavičky. Lavičky musí být zřízeny v rozích a podél objektu. Kontroluje se vzdálenost laviček od hrany stavební jámy či rýhy, tato vzdálenost musí být minimálně 2 m od hrany. Kontrola se provádí vizuálně a následně i teodolitem. V průběhu stavby se provádí kontrola všech geodetických značek, zda nedošlo k jejich poškození.

### **5.3.2.5 Kontrola výkopových prací**

Stavbyvedoucí s mistrem kontrolují, zda se provedení výkopu jámy shoduje s projektovou dokumentací. Dále kontrolují mezní odchylky jednotlivých celků. Maximální půdorysná odchylka je  $\pm 20$  až  $\pm 40$  mm a výšková odchylka  $\pm 25$  až  $\pm 50$  mm. Mistr dále kontroluje vzdálenost strojů od hrany výkopu, aby nedošlo k sesuvu stěny výkopu nadměrným zatížením. Vzdálenost pojezdu od hrany výkopu činí minimálně 0,75 m. Při provádění výkopových prací se nikdo nesmí zdržovat v ohroženém prostoru. Tento prostor je stanoven jako maximální dosah rypadla zvětšený o 2 m. Doporučený sklon jízdni dráhy je 5 %, maximální 12 %.

### **5.3.2.6 Kontrola výkopových prací – ručních**

Pro osoby pracující ve výkopu musí být zřízen bezpečný sestup a výstup pomocí žebříků, schodů, šikmých ramp. Pro přepravu zeminy musí být zřízena široká, únosná komunikace se sklonem maximálně 1:5, jejíž povrch nesmí být kluzký. Žebříky musí svým volným koncem přesahovat výstupní plošinu nejméně o 1,1 m, tento přesah lze nahradit pevnými madly. Sklon žebříku nesmí přesáhnout 2,5:1 a u paty žebříku musí být volný prostor alespoň 0,6 m. Po žebříku lze přepravovat břemena o maximální hmotnosti 15 kg.

### **5.3.2.7 Kontrola odvodnění výkopů**

Mistr kontroluje zajištění výkopu proti zatopení nebo podmáčení. Kontroluje umístění sběrných drenáží a na nich závislých šachet podle projektové dokumentace stavby. Podle geologického průzkumu by se podzemní voda neměla vyskytovat.

### **5.3.2.8 Kontrola zabezpečení výkopů**

Kontrolu zajištění výkopů provádí stavbyvedoucí. Na staveništi, kde je zákaz vstupu nepovolaných osob, musí být okraje výkopu zajištěny v místech, kde se vnější okraj komunikace blíží k okraji výkopu na vzdálenost menší než 1,5 m. Okraje výkopu se nesmí zatěžovat do vzdálenosti 0,5 m od hrany výkopu.

### **5.3.2.9 Kontrola svahování jam**

Kontroluje se způsob provedení svahování a jeho soulad s projektovou dokumentací. Tuto kontrolu provádí mistr. Přibližné sklony šikmých svahů výkopů jsou uvedeny v normě ČSN 73 6133. Kontrola nerovnosti svahování se provádí 3 m latí, kdy je dovolená prohlubeň pod latí maximálně 50 mm. Měření se provádí ve vzdálenosti maximálně 100 m v podélném směru. Kontrolu svahování je nutné provádět vždy na začátku směny a při každém delší přerušení prací.

Do hloubky zářezu $\leq 3$ m	max. 1:2
Do hloubky zářezu 3 – 6 m	max. 1:1,75
Do hloubky zářezu $> 6$ m	max. 1:1,75

### **5.3.2.10 Kontrola přesnosti výkopů**

Stavbyvedoucí a geodet po dokončení zemních prací zkontrolují stavební jámu. Zda, její tvar a poloha odpovídají projektové dokumentaci. Zkontrolují, zda je dno ručně dočištěno, zkontrolují hloubku dna teodolitem. Dále zkontrolují svahování výkopu. V případě, že ve výkopu bude postaveno bednění, musí být dodržen pracovní prostor 0,6 – 1,0 m při svahování výkopu.

## **5.3.3 Kontrola výstupní**

### **5.3.3.1 Kontrola výkopů podle projektové dokumentace**

Stavbyvedoucí a technický dozor zkontrolují, zda se dokončené zemní práce shodují s projektovou dokumentací. Kontrolují mezní odchylky jednotlivých konstrukčních celků stanovené v normě ČSN 73 0205. Půdorysná odchylka se může

pohybovat v hodnotách  $\pm 20$  až  $\pm 40$  mm, zatímco výšková odchylka může nabývat hodnot  $\pm 25$  až  $\pm 50$  mm. Kontrola se provádí pomocí pásma, latě a nivelačního přístroje. Kontrola svislosti stěn výkopu se provádí pomocí olovnice. Dále proběhne kontrola základové spáry, která se má nacházet v nezámrazné hloubce, což je minimálně 0,8 m. Kontrola rovinnosti se provádí pomocí 4 m latě v příčný profilech vzdálených od sebe maximálně 100 m, maximální dovolená prohlubeň pod latí je 50 mm. Zkontroluje se, zda svahování souhlasí s projektovou dokumentací a ČSN.

#### **5.3.3.2 Kontrola základové spáry**

Stavbyvedoucí a technický dozor kontrolují nejen hloubku základové spáry, ale také jestli neobsahuje velké kameny, hroudy hlíny, zda není blátivá, zvodnělá, zamrzlá, prašná. Nesmí být nijak mechanicky poškozena a musí být srovnaná. V případě nedostatků je potřeba porušenou vrstvu odstranit a nahradit ji jinou.

## **5.4 Seznam použitých norem**

**ČSN 73 0420-2.** Přesnost vytyčování staveb – Část 2: Vytyčovací odchylky. Praha: Český normalizační institut, 2002.

**ČSN 73 0205.** Geometrická přesnost ve výstavbě – Navrhování geometrické přesnosti. Praha: Český normalizační institut, 1995.

**ČSN 73 0212-3.** *Geometrická přesnost ve výstavbě – Kontrola přesnosti – Část 3: Pozemní stavební objekty.* Praha: Český normalizační institut, 1997.

**ČSN 73 0420-1.** *Přesnost vytyčování staveb – Část 1: Základní požadavky.* Praha: Český normalizační institut, 2002.

**ČSN 73 6006.** *Výstražné fólie k identifikaci podzemních vedení technického vybavení.* Praha: Český normalizační institut, 2003.

**ČSN EN 1997-1.** *Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla.* Praha: Český normalizační institut, 2006.

**Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost o ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.** Praha: Český normalizační institut, 2005.

**Nařízení vlády č. 381/2001 Sb.**, kterou se stanoví Katalog odpadů o podrobnostech nakládání s odpady. Praha: Český normalizační institut, 2001.

**Nařízení vlády č. 383/2001 Sb.**, o podrobnostech nakládání s odpady. Praha: Český normalizační institut, 2001.

**Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.**, o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. Praha: Český normalizační institut, 2007.

**Zákon č. 185/2001 Sb.**, o odpadech a o změně některých dalších zákonů. Praha: Český normalizační institut, 2001.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A  
ŘÍZENÍ STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND  
CONSTRUCTION MANAGEMENT

## 6 KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN – VRTANÉ PILOTY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE  
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

BRNO 2013

JANA KUBIŠOVÁ

ING. BORIS BIELY

## 6.1 Obecné informace o KZP

Kontrolní a zkušební plán má za úkol kontrolovat jednotlivé činnosti při zhotovování vrtaných pilot. V příloze **B.4 KZP – vrtané piloty** jsou uvedeny jednotlivé hodnoty kontrol, které při realizaci vrtaných pilot musí být dodrženy. V této fázi jsou již hotovy zemní práce, na které navazuje právě realizace pilot. V této kapitole jsou rozebrány jednotlivé body kontrolního a zkušebního plánu z tabulky, která je v příloze.

## 6.2 Použité zkratky

PD	...	projektová dokumentace
SD	...	stavební deník
STV	...	stavbyvedoucí
TDI	...	technický dozor investora
TZ	...	technická zpráva
VL	...	vlastnické listy
SOD	...	smlouva o dílo
S	...	statik
TP	...	technologický předpis
M	...	mistr
STR	...	strojník, obsluha stroje
SV	...	statický výpočet
POŽP	...	podmínky ochrany životního prostředí
GE	...	geolog
GD	...	geodet
DL	...	dodací list

## 6.3 Popis jednotlivých kontrol

### 6.3.1 Kontrola vstupní

#### 6.3.1.1 Kontrola projektové dokumentace

Před zahájením pilotážních prací musí být známé všechny nezbytné informace k jejich provedení. Musí být známé polohové body pro vytyčení os, stav komunikací, inženýrských sítí, apod.

Kontrola se provádí vizuální a kontroluje se hlavně úplnost a rozsah PD. Zkontroluje se, i zda je PD odsouhlasená autorizovaným projektantem a investorem,

dále se zkontroluje zapracování připomínek do PD. Kontrolu provádí stavbyvedoucí a o této kontrole provede zápis do SD.

### **6.3.1.2 Kontrola zemních prací a jejich rovinnosti**

Kontrola se provádí 4 m latí na profilech vzájemně vzdálených max. 100 m. Prohlubeň, která vznikne pod latí, může mít max. 50 mm. Zkontroluje se také svahování, které musí souhlasit s PD a ČSN

Do hloubky zářezu $\leq 3$ m	max 1:2
Při hloubce zářezu 3-6 m	max 1:1,75
Při hloubce $> 6$ m	max 1:1,75

Kontrola požadované hloubkové úrovně se zkontroluje zaměřením nivelačním přístrojem nebo teodolitem. Tuto kontrolu provede mistr společně s geodetem. O této kontrole se také provede zápis do SD.

### **6.3.1.3 Kontrola materiálu**

#### ***Výztuž***

Kontrola se provede při přivezení materiálu na staveniště. Zkontroluje se, zda se jedná o správný druh a pevnost oceli, svarované spoje, délka a čistota koše, dále se zkontroluje rezivost koše a množství. Zkontroluje se, zda dodací list souhlasí s dodávkou a objednávkou, která se odvíjí od PD.

Výztuž se bude skladovat na zpevněné a odvodněné ploše, na podkladcích, tak aby se armokošů nemohl zdeformovat. „Každý výrobek musí být jednoznačně identifikovatelný.“ [11] Každý z armokošů bude označen štítkem, který bude obsahovat typ, množství a váhu. Nápis na štítku musí být čitelný a nesmí podléhat smytí. Výztuž se do vrtu piloty musí vkládat čistá, bez rzi.

#### ***Pažnice***

Kontroluje se dodávané množství pažnic, jejich geometrické rozměry, nepoškozenost a čistota, zda jsou očištěny od veškerých zbytků betonu. Zkontroluje se shoda dodacího listu s objednávkou. Kontroluje se průměr pažnic, koroze a zámky, zda do sebe zapadají.

#### **6.3.1.4 Kontrola strojů a pracovníků**

Při této kontrole se kontroluje způsobilost strojů k vykonání určené práce. Kontrolu provádí mistr společně se strojníkem. Kontroluje se technický stav stroje, jako je např. hladina provozních kapalin, celistvost ocelových lan, funkčnost výstražných signálů, ošetření důležitých součástí promazáním, dále se zkontroluje, jestli na stroji nejsou jiná mechanická poškození nebo jestli elektrické přístroje neprobíjí apod. O této kontrole se provede zápis do stavebního deníku.

Po skončení prací musí být těžká technika zaparkována na určeném místě ve stabilní poloze, musí být řádně zabrzděna a uzamčena. Musí být opatřena nádobami na zachytávání olejů a jiných kapalin. Tuto kontrolu provádí mistr.

Kontroluje se také funkčnost, použitelnost a údržba vrtného stroje. Požadují se technické listy stroje, údaje o hmotnosti a nosnosti, ověření únosnosti břemene, osvědčení o pevnosti lana, montážních částí a háků, souhlas s užíváním stroje. Dále se kontroluje půdorysné umístění a svislost vrtné kolony.

Mistr zkontroluje způsobilost dělníků vykonávat udělené práce. Tuto kontrolu může případně provést i stavbyvedoucí. Dělníci svou pracovní způsobilost doloží platnými průkazy, certifikáty nebo jinými dokumenty, které je opravňují vykonávat specializované práce. Dále se zkontroluje, zda byli pracovníci seznámeni s pracovním postupem a proškoleni o BOZP na staveništi. O školení se provede zápis do stavebního deníku, kde pracovníci svým podpisem potvrdí svou účast.

### **6.3.2 Kontrola mezioperační**

#### **6.3.2.1 Kontrola vytyčení pilot**

Před zahájením vrtání pilot je potřeba zkontrolovat její umístění, zda odpovídá projektové dokumentaci. Piloty se vytyčují obdobně jako základy, pomocí „malých laviček“. Osová vzdálenost pilot se stanovuje s ohledem na statické působení pilot a technologii provádění. Nejmenší osová vzdálenost u velko-průměrových pilot zpravidla činí  $1,5 d$ , minimálně  $d + 0,5$  m. Při vytyčování se musí brát ohledy na konstrukční provedení. Osy pilot jsou vyznačeny pomocí ocelových kolíků délky 0,3 m a průměru 20 mm. Kontrolu provede stavbyvedoucí a o jejím provedení sepíše zápis do stavebního deníku.

*„Vrtané piloty se vyrábějí, není-li stanoveno v realizačních dokumentacích jinak, s následujícími výrobními tolerancemi:*

a) Polohová odchylka svislé nebo šikmé vrtané piloty v úrovni vrtání (pracovní plošiny):

$$\begin{array}{ll} e \leq e_{max} = 0,10 \text{ m} & \text{vrtané piloty s } D \text{ nebo } W \leq 1,0 \text{ m} \\ e \leq e_{max} = 0,10 \times D & \text{vrtané piloty } 1,0 \text{ m} < D \text{ nebo } W \leq 1,5 \text{ m} \\ e \leq e_{max} = 0,15 \text{ m} & \text{vrtané piloty s } D \text{ nebo } W > 1,5 \text{ m} \text{ [12]} \end{array}$$

#### 6.3.2.2 Kontrola klimatických podmínek

Mistr při příchodu na stavbu zkontroluje klimatické podmínky a provede o ní zápis do stavebního deníku. Vrtání nesmí se provádět do zmrzlé zeminy. Během betonáže se bude hlídat teplota, která nesmí v průměru klesnout pod 5°C, jinak by byly zapotřebí speciální opatření. Průměr se skládá ze 4 hodnot naměřených v průběhu dne. Maximální dovolená denní teplota je 30°C.

#### 6.3.2.3 Kontrola provádění vrtů

Kontroluje se dodržování technologických pravidel při provádění vrtů pilot podle projektové dokumentace. Kontrola svislosti vrtacího zařízení se provádí vodováhou, která se přikládá na plášť hydraulického motoru ve dvou na sebe kolmých směrech minimálně po odvrtání 1 m vrtu. Maximální odchylka osy vrtu vzhledem k projektové dokumentaci je  $0,05 \times d$ , případně 5% nejmenší délky vrtů, maximálně však 100 mm. U kontroly svislosti vrtu je maximální vodorovná odchylka od svislice 2% z délky vrtu. Výrobní postup je elektronicky monitorován.

#### 6.3.2.4 Inženýrsko-geologický průzkum

Mistr společně s geologem zkontrolují, zda se geologický průzkum terénu shoduje s údaji v geologickém průzkumu, který je součástí projektové dokumentace. Kontroluje se složení jednotlivých vrstev, jejich uspořádání a mocnosti. Zkontroluje se i třída těžitelnosti. Dále se zkontroluje hladina podzemní vody, která nebyla zjištěna. Kontrola se provádí průběžně, nejlépe po provedení každé zemní práce. Všechny případně zjištěné odlišnosti a nápravná řešení musí být řádně zapsána do stavebního deníku.

#### 6.3.2.5 Kontrola pažení

Kontroluje se správné osazení pažnice do vrtu vrtnou soustavou. Dále se kontroluje zapadnutí jednotlivých pažnic do sebe.

### 6.3.2.6 *Kontrola armokošů před osazením*

Kontroluje se, zda je armokoš přiřazen ke správné pilotě a je nepoškozen a čistý.

### 6.3.2.7 *Kontrola osazení armokošů*

Při této kontrole se kontroluje svislost armokoše při usazování do vrtu. Armokoš musí být osazen v celé délce tak, aby byla zaručena jeho správná poloha vůči ose piloty a aby bylo dodrženo předepsané krytí. Při kontrole správnosti polohy armokoše je dovolená odchylka ve vodorovném směru  $\pm 30$  mm. Úroveň horní hrany armokoše po vybetonování musí být rovna návrhové hodnotě s maximální odchylkou  $\pm 150$  mm.

### 6.3.2.8 *Kontrola kvality betonu*

Kontroluje se dodací list, množství směsi a především čas výroby a čas dodání. Časy dodání jsou závislé na typu betonu a teplotě prostředí.

Kontroly kvality betonu probíhají pomocí zkoušek podle ČSN 12 350. Na zkoušku se odebírá vzorek vždy v 1,5-násobném množství než bude potřeba ke zkoušce. Musí být proveden zápis o odběru vzorku i o vyhodnocení zkoušky, záznam se provádí do stavebního deníku. „Záznam musí obsahovat tyto údaje:

- a) *Identifikace vzorku;*
- b) *Popis místa odběru vzorku;*
- c) *Datum a čas odběru vzorku;*
- d) *Druh vzorku (souhrnný nebo lokální);*
- e) *Jakékoliv odchylky od normového postupu odběru vzorků;*
- f) *Prohlášení odpovědného pracovníka, že odběr vzorku byl proveden v souladu s touto normou, kromě případu uvedeného v bodě e).“ [13]*

Nejčastěji se používají tyto dvě zkoušky:

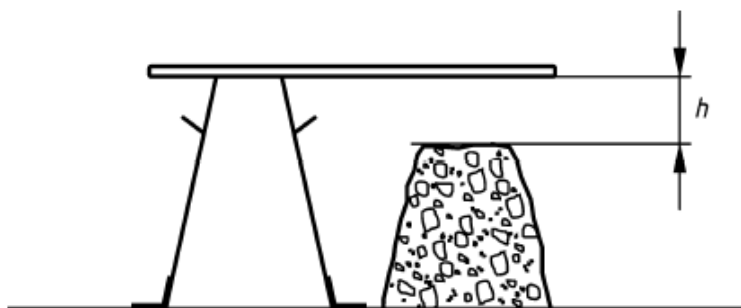
**Zkouška sednutím kužele** – ke zkoušce je potřeba propichovací tyč, násypka, pravítko s měřicími dílky ne většími než 5 mm, podkladní deska/povrch, nádoba na promíchání, lopata, vlhký hadřík, lopatka, stopky a forma vytvářející zkušební těleso o tloušťce stěny ne menší než 1,5 mm. „Forma musí mít tvar dutého komolého kužele s následujícími vnitřními rozměry:

- *Průměr dolní základny: (200±2) mm*
- *Průměr horní základny: (100±2) mm*
- *Výška: (300±2) mm*

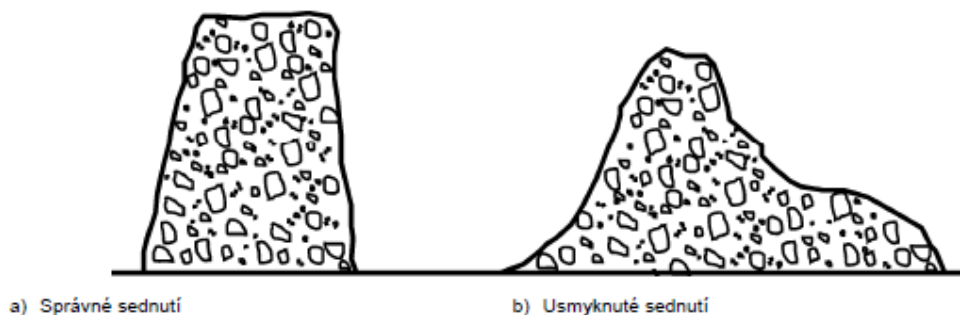
Vzorek se musí před prováděním zkoušky znovu promíchat s použitím nádoby na promíchání a lopaty pravoúhlého tvaru.“ [14] Navlhčená forma se přišlápne k podkladní desce a vyplní se betonem ve třech vrstvách. Přitom každá vrstva se zhutní 25 vpichy tak, aby mírně zasahovali i do předchozí vrstvy. Jestliže po zhutnění beton nedosáhne až k hornímu okraji nádoby, pak musíme přidat beton až po horní okraj. Forma se oddělí od betonu během 5 – 10 s. „Celá zkouška od počátku plnění až po zvednutí formy musí probíhat plynule, bez přerušení a musí být ukončena během 150 s.“ [14] Okamžitě po zvednutí nádoby se změří sednutí  $h$  s přesností na 10 mm. Jestliže zkouška není v rozsahu 10 – 220 mm, považujeme ji za nevhodnou a použijeme jinou zkoušku konzistence betonu. „Jestliže se těleso zborší jak je vidět na obrázku 12, musí se odebrat jiný vzorek a postup opakovat. Jestliže i u následné zkoušky dojde k usmyknutí betonu zkušebního tělesa, pak beton má nedostatečnou plasticitu a je nevhodný pro zkoušku sednutím.“ [14]

Tabulka 6: Tolerance pro určené hodnoty konzistence – sednutí [15]

Určená hodnota v mm	$\leq 40$	50 až 90	$\geq 100$
Tolerance v mm	$\pm 10$	$\pm 20$	$\pm 30$



Obrázek 11 Měření sednutí [14]



Obrázek 12 Tvary sednutí [14]

Tabulka 7: Klasifikace podle sednutí kužele [15]

Stupeň	Sednutí [mm]
S1	10 – 40
S2	50 – 90
S3	100 – 150
S4	160 – 210
S5	≥ 220

- S0 směs velmi tuhá  
 S1 směs tuhá  
 S2 směs plastická  
 S3 směs měkká  
 S4 směs velmi měkká  
 S5 směs tekutá

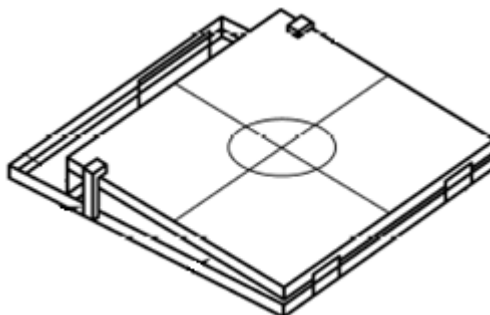
**Zkouška rozlitím** – ke zkoušce je potřeba střešací stolek, forma, dusadlo zhotovené z tvrdého materiálu, pravítko mající měřicí dílky ne větší než 5 mm, nádoba na promíchání, lopata pravoúhlého tvaru, vlhký hadřík, lopatka široká zhruba 100 mm, stopky. „*Střešací stolek, sestávající z pohyblivé horní části, zhotovené z rovné desky o ploše  $(700 \pm 2) \text{ mm} \times (700 \pm 2) \text{ mm}$ , na kterou se ukládá beton; je odklápěcí od pevného podkladu, na který může dopadat z nastavené výšky.*“ [16] „*Forma musí mít tvar dutého komolého válce s následujícími vnitřními rozměry:*

- *Průměr dolní základny:  $(200 \pm 2) \text{ mm}$*
- *Průměr horní základny:  $(130 \pm 2) \text{ mm}$*
- *Výška:  $(200 \pm 2) \text{ mm}$ “ [16]*

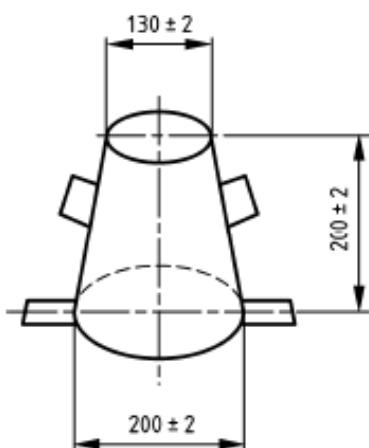
Navlhčená forma se nádoba se umístí do středu navlhčené desky a v této poloze se zajistí přišlápnutím. Plnění formy se uskuteční ve dvou vrstvách, přitom se každá vrstva zhutní lehkým dusáním 10 x dusadlem. „*Po 30 sekundách od urovnání povrchu betonu, se použitím držadel na formě zvedne forma svisle nahoru během 1 sekundy až 3 sekund. Uvolní se střešací stolek záklopkou na přední straně stolku a pomalu se zvedne horní deska až k horní zarážce, přičemž nesmí horní deska prudce narazit na horní zarážku.*“ [16] Střešací stolek se pustí volným pádem a tento cyklus se 15x opakuje, avšak každý cyklus musí být v rozmezí 1 – 3 s. Potom se pravítkem změří největší rozměry ve dvou

směrech a zprůměrují se. „Jestliže po 15 cyklech není rozlití stabilizováno, počká se s měřením, až je stabilizováno a zaznamená se doba od ukončení cyklů a měření. Tato doba se musí uvést v protokolu o zkoušce.“ [16] Pokud se objeví segregace, zkouška se prohlásí za neplatnou.

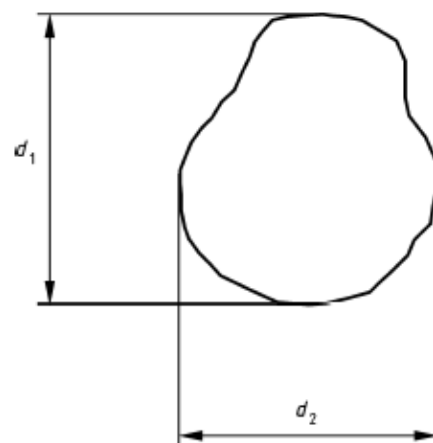
Tolerance rozlití v mm: pro všechny hodnoty platí tolerance  $\pm 30$  mm



Obrázek 13: Typický strásací stolek [16]



Obrázek 15: Forma na beton [16]



Obrázek 14: Měření rozlití [16]

Tabulka 8: Klasifikace podle rozlití [15]

Stupeň	Sednutí [mm]
F1	$\leq 340$
F2	350 – 410
F3	420 – 480
F4	490 – 550
F5	560 – 620
F6	$\geq 630$

F1	směs tuhá
F2	směs plastická
F3	směs měkká
F4	směs velmi měkká
F5	směs tekutá
F6	směs velmi tekutá

„Směrné hodnoty konzistence a jejich tolerancí pro čerstvý beton před provedením betonáže v různých podmínkách musí odpovídat hodnotám uvedených v tabulce 9.“ [12]

Tabulka 9: Konzistence čerstvého betonu [12]

Průměr rozlití $\varnothing$ [mm]	Sednutí kužele H[mm]	Typické podmínky použití
560 $\pm$ 30	180 $\pm$ 30	Betonáž čerpadlem
POZNÁMKA: Změřený stupeň sednutí kužele (H) nebo rozlití ( $\varnothing$ ) se zaokrouhlí na nejbližších 10 mm.		

### 6.3.2.9 Kontrola betonáže pilot

S betonáží pilot se musí začít nejpozději do 8 hodin po vytvoření vrtu. Během betonáže se musí kontrolovat klimatické podmínky, spotřeba množství betonu a měřit výška jeho hladiny ve vrtu a tyto výsledky zaznamenávat do požadovaného protokolu. Dále se kontroluje plynulost betonáže a výška shozu betonu, která je maximálně 1,5 m, jakost betonu, znečištění betonu zeminou a dosažení výškové úrovně hlavy piloty. Zkontroluje se i použití správného průměru sypákové roury. Úroveň hladiny betonu se musí kontrolovat alespoň jednou po uložení každé dodávky betonu, nebo před a po vytažení pažnice.

### 6.3.2.10 Kontrola ošetřování mladého betonu

Mladý beton je potřeba po dobu jeho hydratace, což činí minimálně 12 hodin, vlhčit a ochlazovat. Doba hydratace se odvíjí od teploty, která bude minimálně +5°C a doby tuhnutí, která bude trvat maximálně 5 hodin. Pokud teplota klesne pod +5°C, předpokládá se použití vyhřívaných stanů nebo překrytí fólií. Na povrchu nesmí docházet k vysušování, tomu se zabrání vlhčením nebo ošetřením přípravkem. Pokud se

vlhčí vodou, pak její minimální teplota může být +5°C a teplota vzduchu musí být minimálně +10°C.

### 6.3.2.11 Kontrola úpravy piloty

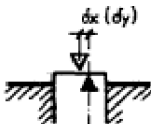

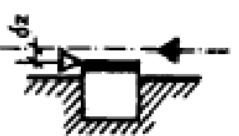
Kontrola čistoty povrchu hlavy piloty. Pokud bude pilota přebetonována, dojde k odbourání hlavy piloty. Odbourání musí být provedeno tak, aby konstrukční spoj měl po úpravě maximální odchylku +0,04 m/ – 0,07 m od projektové dokumentace.

## 6.3.3 Kontrola výstupní

### 6.3.3.1 Kontrola geometrie piloty

Stavbyvedoucí společně s technickým dozorem investora zkontrolují polohu a výškovou úroveň piloty. Odchyłka v hlavě piloty na kotevní délku podle projektové dokumentace je + 100 mm a – 50 mm, ve vodorovné rovině je odchylka polohy nosných prutů maximálně ± 30 mm. Osa zhlaví piloty musí být ± 15 mm od projektové osy. „Pokud není stanoveno jinak, úroveň horní hrany armokoše po vybetonování musí být rovna navrhované hodnotě s maximální odchylkou ± 0,15 m.“ [12]

Tabulka 10: Orientační hodnoty mezních odchylek shody (rozměry v mm) [17]

Druh dílce	Ve vodorovné rovině		V předepsané výškové úrovni	
		$\delta_x$ $\delta_y$		$\delta_z$
3. Piloty nebo monolitické základové pasy	Osa 	±15	Hrana opěrné roviny 	±25
Vyrovnaná zhlaví pilot	–	–	Úroveň zhlaví 	±15

### 6.3.3.2 Předání prací

Technický dozor investora a stavbyvedoucí si mezi sebou předají práce včetně dokladů o jakosti a zkouškách betonu, výztuže a pilot. Zatěžovací zkoušky pilot se běžně provádějí za účelem stanovení vztahu mezi odporem a sedáním piloty a

obklopující základové půdy, zároveň slouží ke stanovení únosnosti. Zatěžovací zkoušky obsahují zejména:

**Statické zatěžovací zkoušky:** během zkoušky, která je prováděna hydraulickými lisami, je měřeno sedání piloty. Do zkoušené piloty je vnášeno po krocích zatížení. Zatěžovací kroky jsou zpravidla dány realizačním projektem zkoušky.

**Dynamické zatěžovací zkoušky:** během této zkoušky se měří kmity, které se snímají v úrovni hlavy piloty při úderu břemene. Kvalita zkoušené piloty se vyhodnotí podle frekvence a amplitudy vzniklých kmitů. Výsledek této zkoušky se zapíše do protokolu o jejím provedení. Maximální sednutí je 10 mm (12,5 mm v ose).

## 6.4 Seznam použitých norem

**ČSN EN 13 670.** *Provádění betonových konstrukcí.* Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010.

**ČSN EN 1536.** *Provádění speciálních geotechnických prací – Vrtané piloty.* Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011.

**ČSN EN 12350-1.** *Zkoušení čerstvého betonu – Část 1: Odběr vzorků.* Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011.

**ČSN EN 12350-2.** *Zkoušení čerstvého betonu – Část 2: Zkouška sednutím.* Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2009.

**ČSN EN 12350-5.** *Zkoušení čerstvého betonu – Část 5: Zkouška rozlitím.* Praha: Český normalizační institut, 2001.

**ČSN EN 206-1.** *Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda.* Praha: Český normalizační institut, 2001.

**ČSN 73 0210-1.** *Geometrická přesnost ve výstavbě, podmínky provádění – Část 1: Přesnost osazení.* Praha: Vydavatelství norem, 1992.

**ČSN 73 1332.** *Stanovení tuhnutí betonu.* Praha: Český normalizační institut, 1985.

**ČSN 73 6180.** *Hmoty pro ošetřování povrchu čerstvého betonu.* Praha: Český normalizační institut, 1976.

**ČSN EN 10080.** *Ocel pro výztuž do betonu – Svařitelná betonářská ocel – Všeobecně.* Praha: Český normalizační institut, 2005.

**ČSN EN 12390-3.** *Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles.* Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2009.

**ČSN 73 0420-1.** *Přesnost vytyčování staveb – Část 1: Základní požadavky.* Praha: Český normalizační institut, 2002.

**ČSN 73 0420-2.** *Přesnost vytyčování staveb – Část 2: Vytyčovací odchylky.* Praha: Český normalizační institut, 2002.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A  
ŘÍZENÍ STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND  
CONSTRUCTION MANAGEMENT

## **7 NÁVRH STROJNÍ SESTAVY PRO TECHNOLOGICKOU ETAPU SPODNÍ HRUBÉ STAVBY**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE  
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

VEDOUcí PRÁCE  
SUPERVISOR

BRNO 2013

JANA KUBIŠOVÁ

ING. BORIS BIELY

## 7.1 Základní informace o stavbě

### 7.1.1 Identifikační údaje stavby

Název stavby:	Obytný soubor Brno Vídeňská – Blok C3
Charakter stavby:	Bytová dům
Město:	Brno
Katastrální území:	Brno - Štýřice
Ulice:	Vídeňská
Parcelní čísla pro výstavbu:	<u>652/3</u> druh pozemku – zahrada s ochranou zemědělského půdního fondu <u>652/4</u> druh pozemku – zahrada s ochranou zemědělského půdního fondu <u>652/9</u> druh pozemku – zahrada s ochranou zemědělského půdního fondu <u>652/10</u> druh pozemku – zahrada s ochranou zemědělského půdního fondu <u>680/2</u> druh pozemku – zastavěná plocha a nádvoří <u>652/6</u> druh pozemku – zahrada s ochranou zemědělského půdního fondu
Sousední parcely:	<u>640/1</u> druh pozemku – ostatní plocha; vlastník – Úřad pro zastupování státu ve věcech majetkových <u>640/15</u> druh pozemku – ostatní plocha; vlastník – KOMFORT, a.s. <u>649/3</u> druh pozemku – zastavěná plocha a nádvoří; vlastník – KOMFORT, a.s. <u>652/1</u> druh pozemku – zahrada s ochranou zemědělského půdního fondu; vlastník – Statutární město Brno <u>652/5</u> druh pozemku – zahrada s ochranou zemědělského půdního fondu; vlastník – Statutární město Brno <u>664</u> druh pozemku – zahrada s ochranou zemědělského půdního fondu; vlastník – SJM MUDr. Andor Pál, Pálová Ludmila

665 druh pozemku – zastavěná plocha a nádvoří;  
vlastník – SJM MUDr. Andor Pál, Pálová Ludmila

652/2 druh pozemku – zahrada s ochranou zemědělského  
půdního fondu; vlastník – Milan Smutný

677 druh pozemku – zastavěná plocha a nádvoří;  
vlastník – SJM Milan Smutný, Jarmila Smutná

676/2 druh pozemku – zastavěná plocha a nádvoří;  
vlastník – SJM Milan Smutný, Jarmila Smutná

673 druh pozemku – zahrada s ochranou zemědělského  
půdního fondu; vlastník – Statutární město Brno

675 druh pozemku – zahrada s ochranou zemědělského  
půdního fondu a zón placených stání; vlastník – INEXO,  
s.r.o.

682 druh pozemku – zastavěná plocha a nádvoří;  
vlastník – Statutární město Brno

681 druh pozemku – zastavěná plocha a nádvoří;  
vlastník – Pavel Vojáček

Stavebník, investor: Ing. Milan Jaslovský  
Projektant: Atelier Habina s.r.o.  
Kopečná 11, Brno  
Stavební firma: VUT Brno, Veveří 331/95, 602 00 Brno  
Zástupce stavební firmy: Ing. Boris Biely

### **7.1.2 Údaje o umístění stavby**

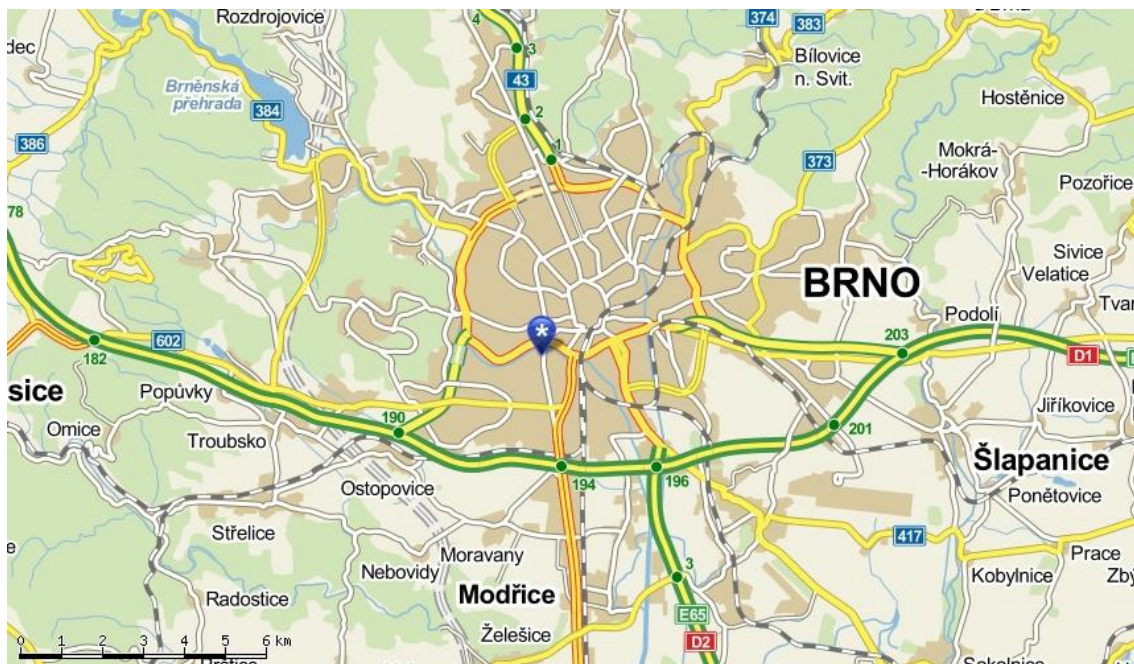
Budovaný objekt se nachází téměř ve středu města Brna na ulici Vídeňská v zastavěné oblasti.

Klimatické podmínky v místě umístění stavby:

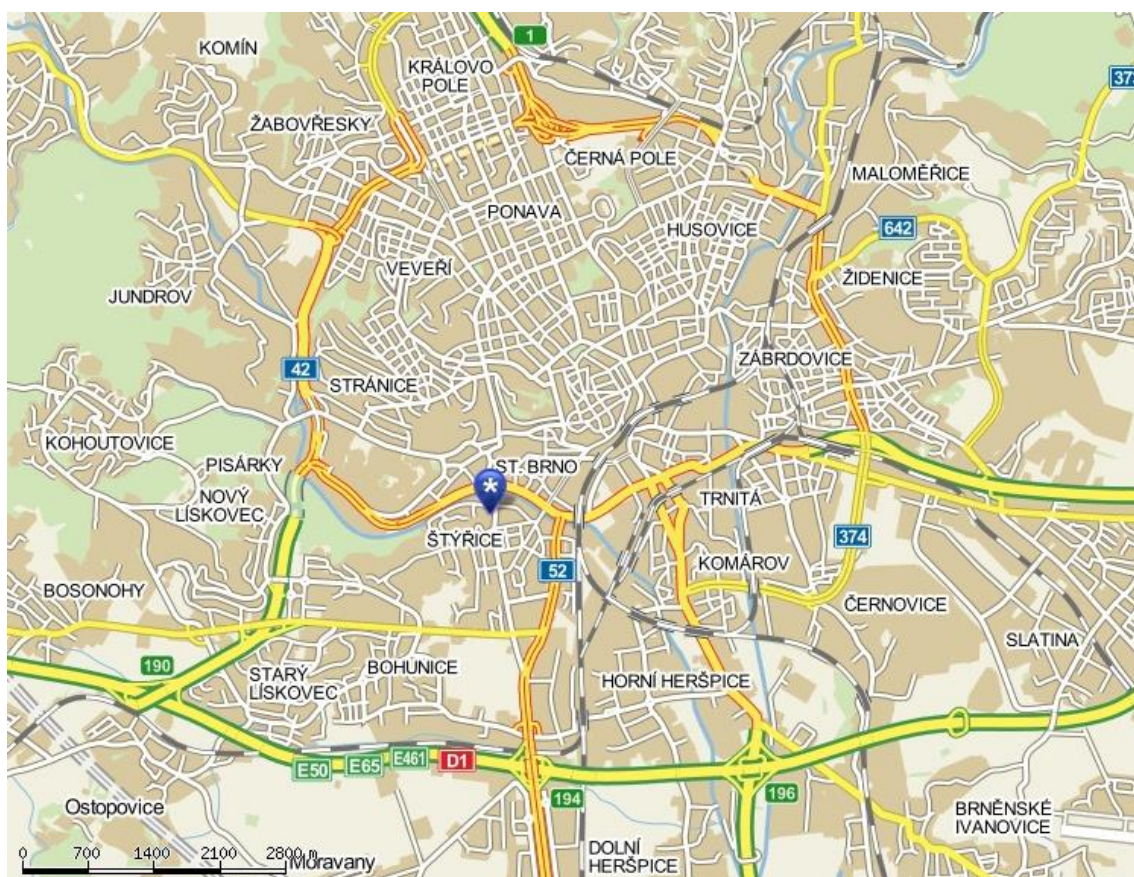
Sněhová oblast: II

Větrová oblast: II

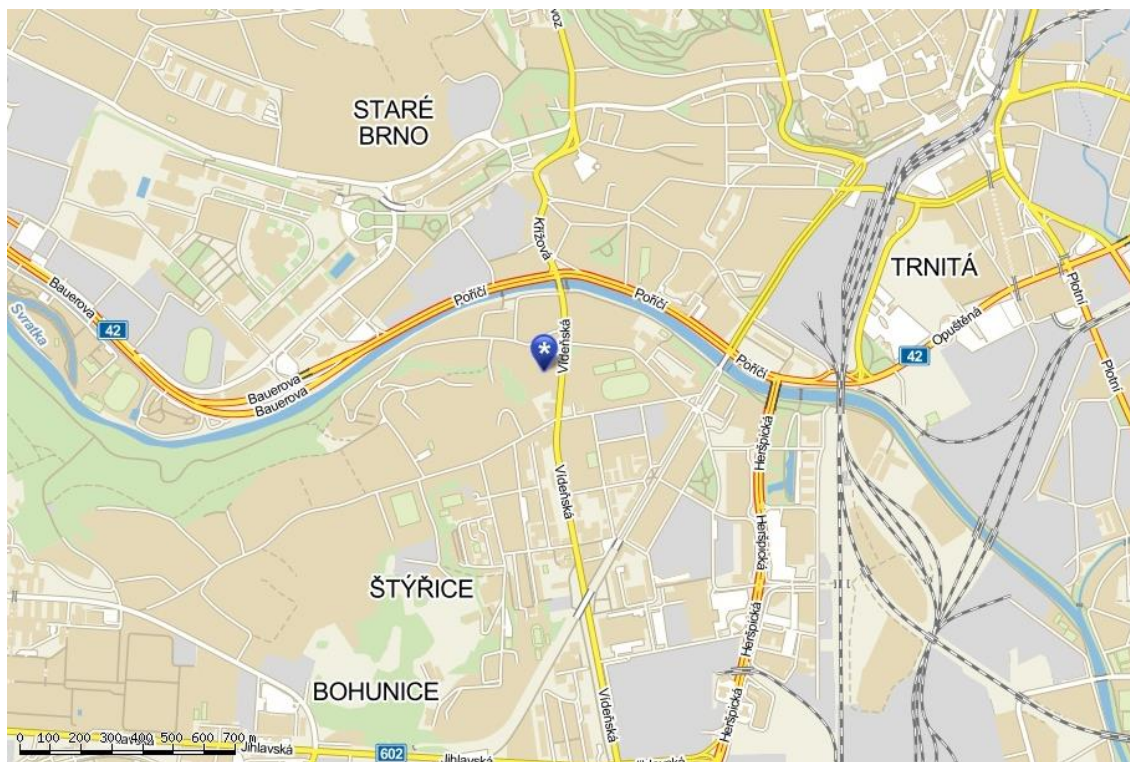
Teplotní oblast: -12°C



Obrázek 16: Umístění stavby na mapě 1:190 000 [18]



Obrázek 17: Umístění stavby na mapě 1:95 000 [18]



Obrázek 18: Umístění stavby na mapě 1:24 000 [18]

## 7.2 Strojní sestava

### 7.2.1 Nákladní automobil (sklápěč) TATRA T158-8P5R33.343

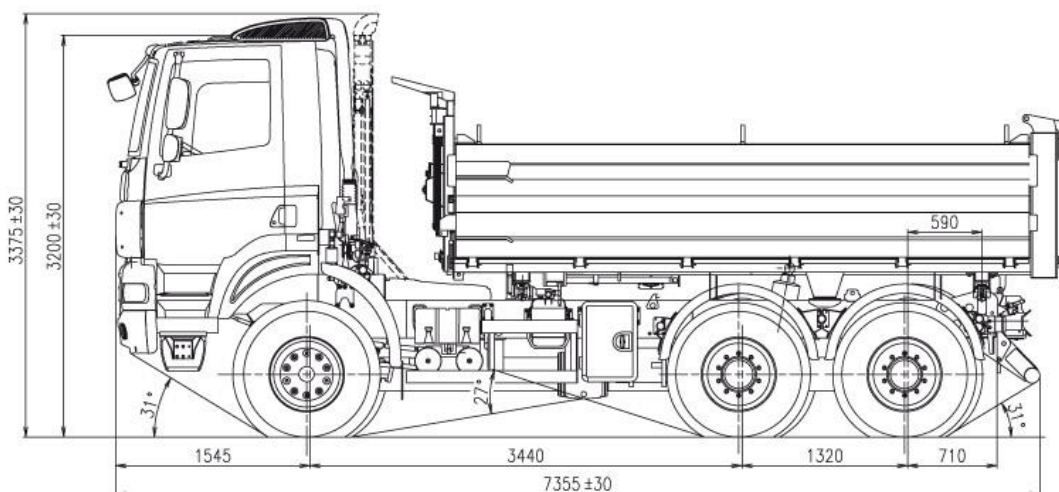
Nákladní automobil TATRA T158 bude sloužit hlavně k odvozu zeminy ze staveniště na skládku. Aby bylo rypadlo CATERLPILLAR M318D ekonomicky využito bude využito celkem 4 nákladní automobily TATRA T158. Stroj bude využíván v období 03/03.



Obrázek 19: Nákladní automobil TATRA T158 [19]

## TECHNICKÉ PARAMETRY:

<i>„Koncepce</i>	<i>TATRA</i>
<i>Užitné zatížení</i>	<i>19 750 kg</i>
<i>Pohon</i>	<i>6 x 6 plně pohonné vozidlo</i>
<i>Motor</i>	<i>PACCAR MX 300, EURO 5, 300 kW</i>
<i>Převodovka</i>	<i>ZF 16S 2230 TO</i>
<i>Kabina</i>	<i>2-dveřová, sedadla 2</i>
<i>Rozvoz</i>	<i>3 440 + 1 320 mm</i>
<i>Max. tech. přípustná hmotnost</i>	<i>30 000 kg</i>
<i>Stoupavost při 30 000 kg</i>	<i>67,0 %</i>
<i>Maximální rychlost</i>	<i>85 km/hod (s omezovačem rychlosti)</i>
<i>Nástavby</i>	<i>tří-straně sklopná korba, objem 10 m<sup>3</sup> [19]</i>



Obrázek 20: Schéma rozměrů nákladního automobilu TATRA T158 [19]

Abychom minimalizovali prostoje rypadla CATERLPILLAR M318D, navrhujeme počet nákladních automobilů TATRA T158. Při hloubení stavební jámy bude zemina nakládána přímo z rypadla na nákladní automobil. V tabulce 11 jsou všechny vstupní informace potřebné k výpočtu. Rypadlo CATERLPILLAR M318D by mělo nepřetržitě pracovat při dodržení 4 stanovených nákladních automobilů TATRA T158.

Tabulka 11: Výpočet návrhu optimálního počtu nákladních automobilů

Vstupní informace	
Objem zeminy k odvozu	595,93 m <sup>3</sup> + nakypření
Nakypření	15 – 20%
Objem zeminy k odvozu	715 m <sup>3</sup>
Vzdálenost skládky	5,4 km
Manipulace NA na staveništi	100 m
Průměrná rychlost naloženého NA	50 km/hod
Průměrná rychlost prázdného NA	70 km/hod
Užité zatížení NA	19 750 kg
Objem korby NA	10 m <sup>3</sup>
Objem lopaty rypadla	0,94 m <sup>3</sup>
Výkon lopatového rypadla	109,832 m <sup>3</sup> /hod

Doba naložení rypadlem:

$$t_n = 3\,600 \cdot \frac{V}{Q_p} + t_m = 3\,600 \cdot \frac{10}{109,832} + 60 = 387,77 \cong 388 \text{ s}$$

$t_m$  doba pro manipulaci a přistavení vozidla (cca 1 min)

Doba trvání cesty na skládku:

$$t_{dp} = 3\,600 \cdot \frac{L}{v_p} = 3\,600 \cdot \frac{5,4}{50} = 388,8 \cong 389 \text{ s}$$

Doba trvání cesty ze skládky:

$$t_{dpr} = 3\,600 \cdot \frac{L}{v_{pr}} = 3\,600 \cdot \frac{5,4}{70} = 277,71 \cong 278 \text{ s}$$

Doba trvání jednoho cyklu odvozu:

$$t_{cykl} = t_n + t_{dp} + t_v + t_{dpr} = 388 + 389 + 60 + 278 = 1\,115 \text{ s}$$

$t_v$  doba vykládky zeminy (cca 1 min)

Výkonnost nákladního automobilu:

$$Q_{op} = 3\,600 \cdot \frac{V}{t_{cykl}} = 3\,600 \cdot \frac{10}{1\,115} = 32,287 \text{ m}^3/\text{hod}$$

Počet nákladních automobilů:

$$P = \frac{Q_p}{Q_{op}} = \frac{109,832}{32,287} = 3,4 \cong 4 \text{ ks nákladního automobilu TATRA T158}$$

### 7.2.2 Kolové rypadlo CATERPILLAR M318D

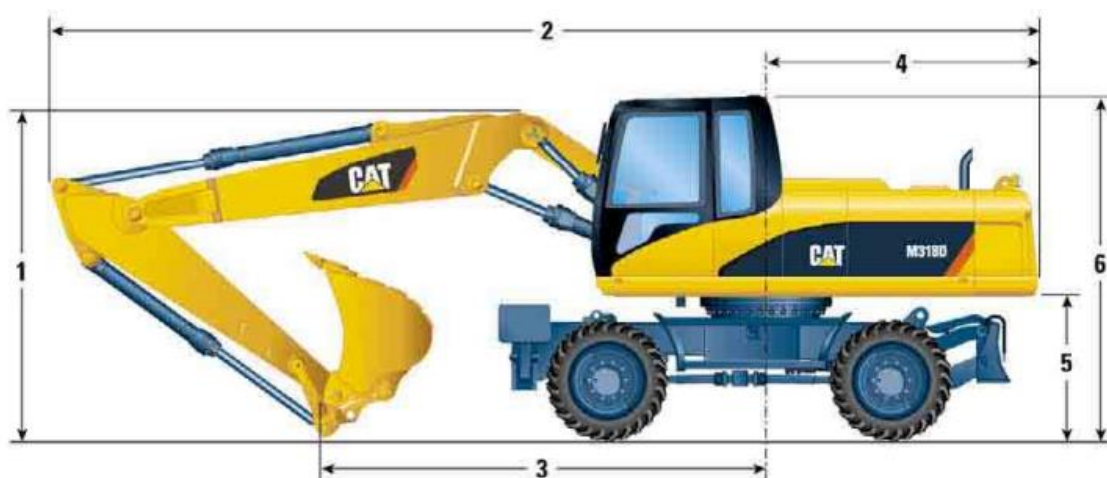
K vykonání zemních prací bude použito kolové rypadlo CATERPILLAR M318D. Jako pracovní nástroj bude používat podkopovou lopatu, která bude v různých šířkách. Při výkopu hlavní stavební jámy bude použita lopata šířky 1 200 mm s objemem 0,94 m<sup>3</sup> a pro výkop rýh a patek bude použita lopata šířka 600 mm s objemem 0,38 m<sup>3</sup>. Stroj bude na staveništi využíván v období 03/03.



Obrázek 21: Kolové rypadlo CATERPILLAR M318D [20]

#### TECHNICKÉ PARAMETRY:

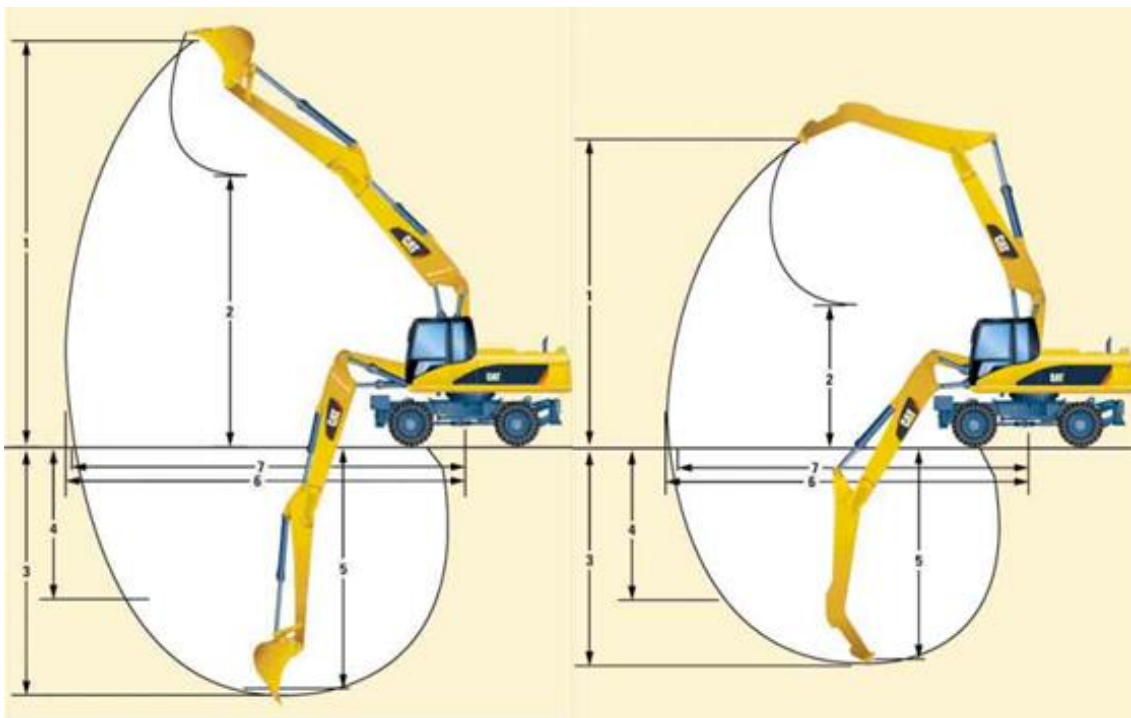
<i>„Čistý výkon motoru</i>	<i>118 kW</i>
<i>Max. hloub. dosah/max. dosah</i>	<i>6,07/9,38 m</i>
<i>Objem lopaty</i>	<i>0,38 – 1,26 m<sup>3</sup></i>
<i>Objem zvolených lopat</i>	<i>š. 600 mm, 0,38 m<sup>3</sup></i> <i>š. 1 200 mm, 0,94 m<sup>3</sup></i>
<i>Provozní hmotnost stroje</i>	<i>18,4 t (jednodílný výložník)</i>
<i>Hmotnost pracovních nástrojů</i>	<i>š. 600 mm – 478 kg</i> <i>š. 1 200 mm – 678 kg</i>
<i>Jednodílný výložník</i>	<i>násada krátká 2 200 mm (550 kg)“ [20]</i>



Obrázek 22: Kolové rypadlo CATERPILLAR M318D; rozměry vozidla a výložníků [20]

Tabulka 12: Rozměry vozidla a výložníku [20]

<i><b>Jednodílný výložník</b></i>		
<i>Délka násady</i>	<i>mm</i>	<b>2 200</b>
<b>1</b> <i>Přepravní výška</i>	<i>mm</i>	<b>3 190</b>
<b>2</b> <i>Přepravní délka</i>	<i>mm</i>	<b>8 870</b>
<b>3</b> <i>Opěrný bod</i>	<i>mm</i>	<b>3 810</b>
<b>4</b> <i>Obrysový poloměr otočné nástavby</i>	<i>mm</i>	<b>2 500</b>
<b>5</b> <i>Světlá výška protizávaží</i>	<i>mm</i>	<b>1 275</b>
<b>6</b> <i>Výška k vršku kabiny</i>	<i>mm</i>	<b>3 170</b>
<i>s pevným podstavcem výšky 1 200 mm</i>	<i>mm</i>	<b>4 370</b>
<i>Celková šířka stroje</i>	<i>mm</i>	<b>2 550</b>
<i>Široká náprava</i>	<i>mm</i>	<b>2 750</b>



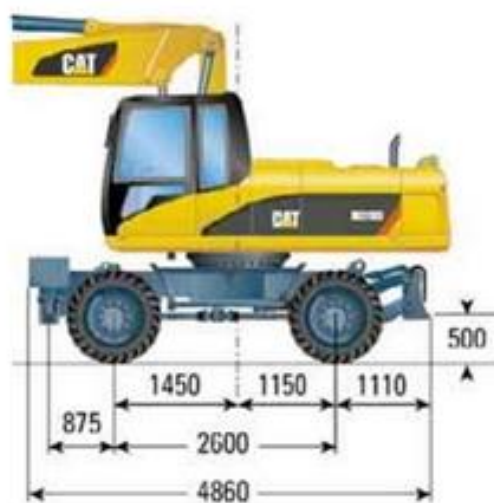
Obrázek 23: CATERPILLAR M318D; pracovní dosahy [20]

Tabulka 13: Pracovní dosahy [20]

<i><b>Jednodílný výložník</b></i>		
<i>Délka násady</i>	<i>mm</i>	<b>2 200</b>
<b>1</b> <i>Výškový dosah</i>	<i>mm</i>	<b>8 760</b>
<b>2</b> <i>Výsypná výška</i>	<i>mm</i>	<b>5 900</b>
<b>3</b> <i>Hloubkový dosah</i>	<i>mm</i>	<b>5 700</b>
<b>4</b> <i>Hloubkový dosah při svislé stěně</i>	<i>mm</i>	<b>2 880</b>
<b>5</b> <i>Hloubkový dosah při vodorovném dnu 2,5 m</i>	<i>mm</i>	<b>5 488</b>
<b>6</b> <i>Dosah</i>	<i>mm</i>	<b>9 180</b>
<b>7</b> <i>Dosah na opěrné rovině</i>	<i>mm</i>	<b>9 000</b>
<i>Síly od válce lopaty (ISO 6015)</i>	<i>kN</i>	<b>126</b>
<i>Síly od válce násady (dle ISO 6015)</i>	<i>kN</i>	<b>102</b>
<i>Hodnoty 1 až 7 vypočteny pro lopatu a rychloupínací zařízení s poloměrem špičky 1 599 mm.  Síly od válců lopaty a násady vypočteny pro zapnutý zesílený zdvih (bez rychloupínacího zařízení)  a poloměr špičky 1 405 mm.</i>		



**Podvozek s 1 soupravou stabilizačních opěr a radlicí**



Obrázek 24: CATERPILLAR M318D; specifikace [20]



Obrázek 25: CATERPILLAR M318D; pracovní nástroje – rýpací lopata podkopová (vlevo), rychloupínací zařízení pracovních nástrojů (vpravo) [20]

Tabulka 14: Výpočet skutečné produktivity rypadla CAT M318D [20]

Vstupní informace	
Objemová hmotnost materiálu v nerozrušeném stavu	1 750 kg/m <sup>3</sup> (hlína se střední plasticitou)
Využití rypadla	50 min/hod
Hmotnost rypadla	18,4 t
Rozsah otáčení při dané práci	180°
Hlubkový dosah rypadla	5,7 m
Hloubka výkopu jedné etáže	0,9 m
Navršený objem lžice	0,94 m <sup>3</sup>
Doba teoretického pracovního cyklu	18 s
Prodloužení jednoho cyklu	+5 s (+3 lepidlost, + 2 s možnost výskytu kamenů)

Teoretická výkonnost:

$$Q = 3600 \cdot \frac{V}{T} = 3600 \cdot \frac{0,94}{(18 + 5)} = 147,130 \text{ m}^3/\text{hod}$$

Provozní výkonnost:

$$Q_p = Q \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5 = 147,130 \cdot 0,96 \cdot 1,00 \cdot 0,90 \cdot 0,90 \cdot 0,96 = \mathbf{109,832 \text{ m}^3/\text{hod}}$$

$k_{1-6}$  opravné koeficienty:

$$k_1 = 0,96 \quad \text{koeficient plnění (3. třída rozpojitelnosti hornin)}$$

$k_2 = 1,00$  koeficient kvalifikace obsluhy (stupeň kvalifikace – dobrá obsluha)

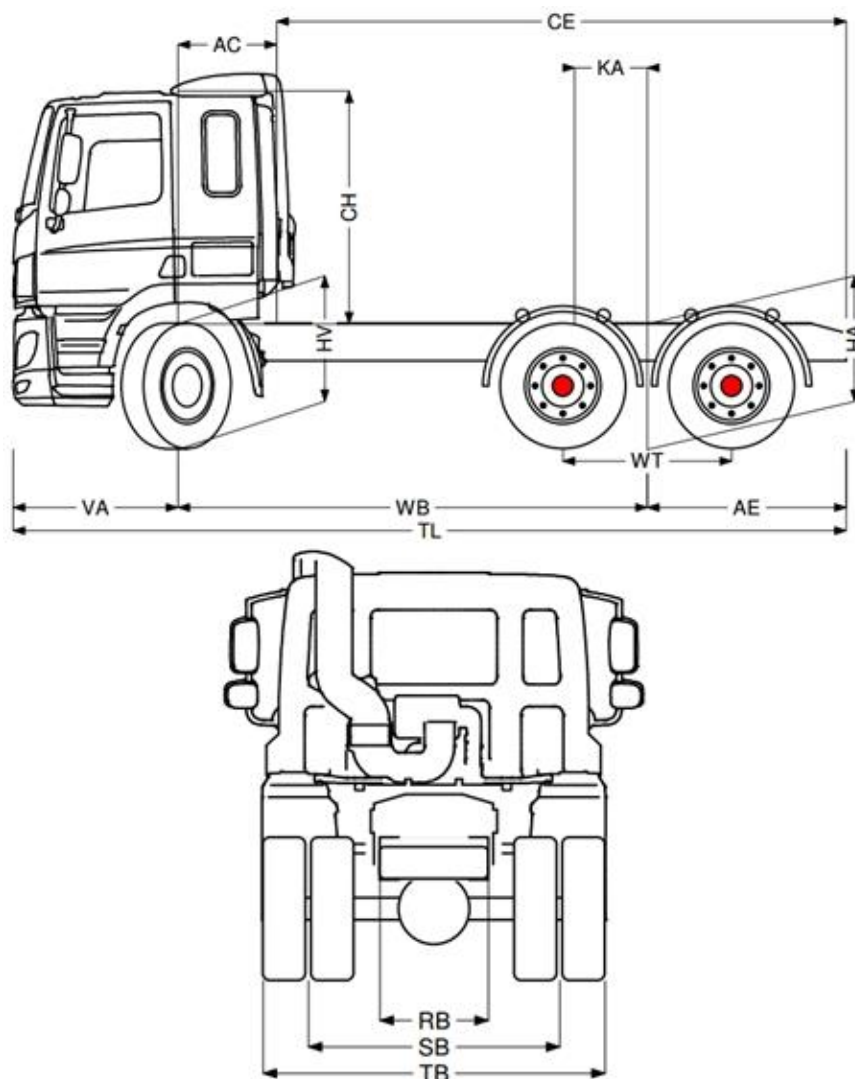
$k_3 = 0,90$  koeficient úhlu otáčení (úhel otáčení  $180^\circ$ )

$k_4 = 0,90$  koeficient opotřebení lopaty rypadla (stupeň opotřebení – průměrné opotřebení)

$k_5 = 0,96$  koeficient poměru objemu lopaty a objemu korby odvozního vozidla (poměr objemu –  $10 \div 0,94 = 10,64$ )

### 7.2.3 Tahač DAF XF 510 FTT 6 x 4

Tahač DAF XF 510 MX-13 bude sloužit k dovozu vrtné soupravy pilot na staveniště a ze staveniště po odvedení práce. Tahač bude potřeba v období 03/03.



Obrázek 26: Nákladní automobil DAF CF 510 MX-13 [21]

## **ROZMĚRY VOZIDLA DLE OBRÁZKU:**

<i>„AC</i>	<i>osa přední nápravy až po konec kabiny</i>	<i>880 mm</i>
<i>CE</i>	<i>délka od konce kabiny po konec zadního převisu</i>	<i>4 670 mm</i>
<i>CH</i>	<i>výška kabiny</i>	<i>2 500 mm</i>
<i>KA</i>	<i>osa zadní nápravy po osu kola zadní nápravy</i>	<i>- 120 nebo 570 mm</i>
<i>TL</i>	<i>celková délka</i>	<i>6 920 mm</i>
<i>HA</i>	<i>výška nenaloženého vozidla uprostřed hnané nápravy</i>	<i>1 070 mm</i>
	<i>výška naloženého vozidla uprostřed hnané nápravy</i>	<i>1 040 mm</i>
<i>TK</i>	<i>průměr otáčení mezi obrubníky</i>	<i>13 710 mm</i>
<i>TW</i>	<i>průměr otáčení mezi stěnami</i>	<i>15 130 mm</i>
<i>WB</i>	<i>rozvor</i>	<i>3 900 mm</i>
<i>AE</i>	<i>zadní převis</i>	<i>1 650 mm</i>
<i>VA</i>	<i>převis kabiny od osy přední nápravy</i>	<i>1 370 mm</i>
<i>WT</i>	<i>rozvoz kol zadní nápravy</i>	<i>1 400 mm</i>
<i>HV</i>	<i>výška nenaloženého vozidla uprostřed přední nápravy</i>	<i>1 030 mm</i>
	<i>výška naloženého vozidla uprostřed přední nápravy</i>	<i>970 mm</i>
<i>SB</i>	<i>vzdálenost os kol v příčném směru</i>	<i>1 820 mm</i>
<i>TB</i>	<i>celková šířka vozidla</i>	<i>2 490 mm</i>

## **TECHNICKÉ PARAMETRY:**

<i>Celková hmotnost vozidla</i>	<i>26 000 kg</i>
<i>Maximální zatížení přední nápravy</i>	<i>8 000 kg</i>
<i>Maximální zatížení zadní nápravy</i>	<i>21 000 kg</i>
<i>Maximální výkon motoru</i>	<i>375 kW</i>

## **HMOTNOST PODVOZKU:**

<i>Přední podvozek</i>	<i>5 538 kg</i>
<i>Zadní podvozek</i>	<i>3 616 kg</i>
<i>Celkem</i>	<i>9154 kg</i>

## **NOSNOST PODVOZKU:**

<i>Přední podvozek</i>	<i>2 462 kg</i>
<i>Zadní podvozek</i>	<i>17 384 kg</i>
<i>Celkem</i>	<i>16 846 kg“ [21]</i>

#### 7.2.4 Podvalník GOLDHOFER STZ-L 5

Podvalník GOLDHOFER STZ-L 5 zaručí dopravu vrtné soupravy Bauer BG 12H na stavenišť. Jedná se o 5-nápravový teleskopický hlubinný návěsový podvalník. Podvalník GOLDHOFER STZ-L 5 bude napojen na tahač DAF CF 510 MX-13. Přesné podmínky o dopravě na stavenišť jsou probrány v kapitole **8) Technická zpráva širších dopravních vztahů**. Podvalník bude potřeba v období 03/03.



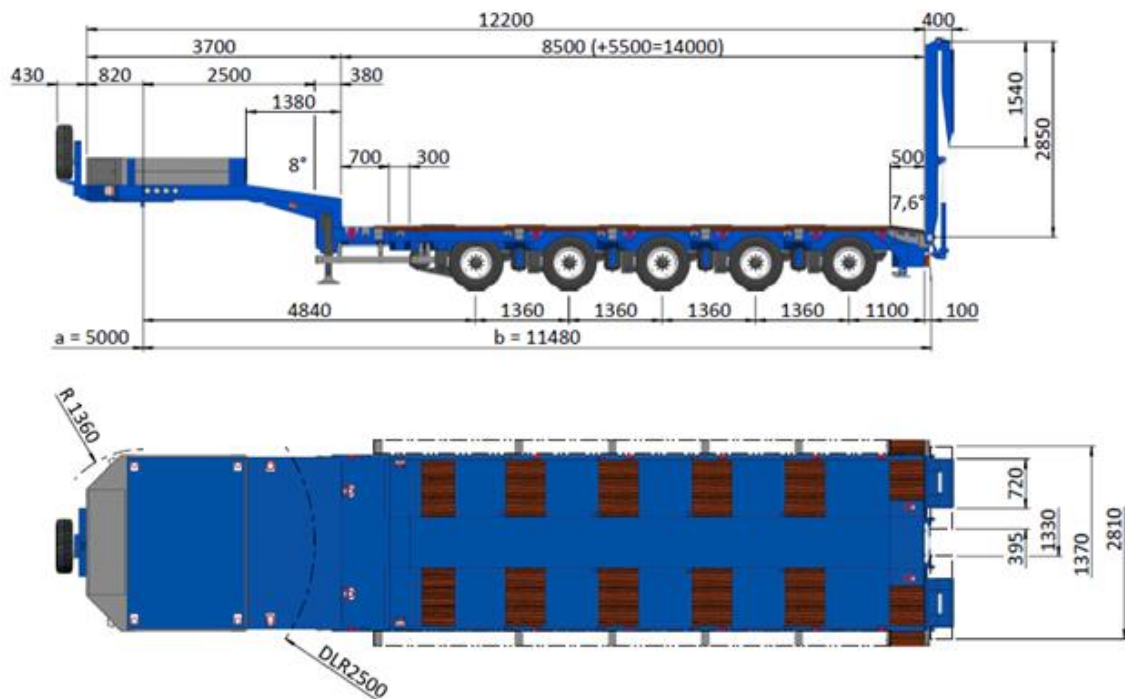
Obrázek 27: Podvalník GOLDHOFER STZ-L 5 [22]

#### TECHNICKÁ DATA PŘI 80 km/hod:

„Celková hmotnost návěsu	76 000 kg
Zatížení pátého kola	SL 20 000 kg/AL 4 x 10 000 kg
Zatížení náprav	5 x 10 000 kg
Vlastní hmotnost	cca 16 500 kg
Užitečné zatížení	cca 59 500 kg
Ložná plocha včetně 500 mm zkosení	8 500 x 2 550 mm
Roztažitelný o 5 500 mm na	14 000 x 2 550 mm
Výška ložné plochy v plném naložení	0,935 mm ± 100 mm“ [23]



Obrázek 28: Schéma podvalníku na tahači [23]



Obrázek 29: Podélné rozměry podvalníku GOLDHOFER STZ-L 5 [23]

### 7.2.5 Vrtná souprava velko-průměrových pilot Bauer BG 12 H

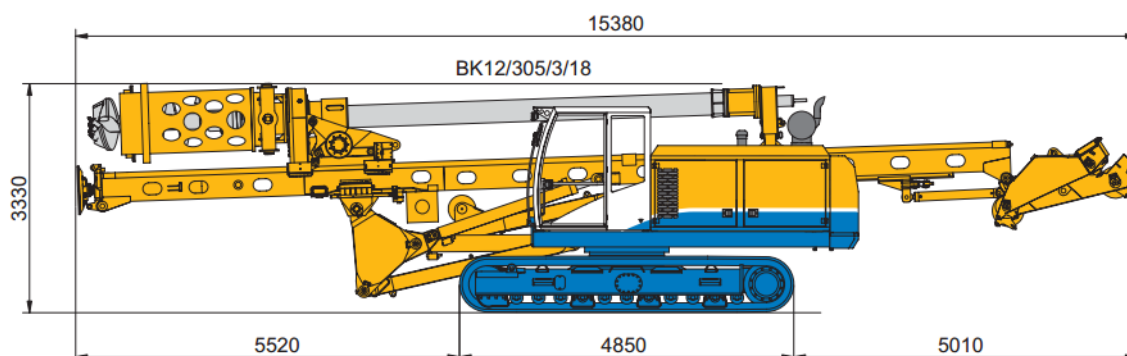
Vrtná souprava Bauer BG 12 H bude použita pro vyvrtání velko-průměrových pilot o průměru 400 mm, 600 mm a 800 mm. Délky vrtů pilot se pohybují od 3,91 m do 9,70 m. Vrtná souprava bude využita v období 03/03.



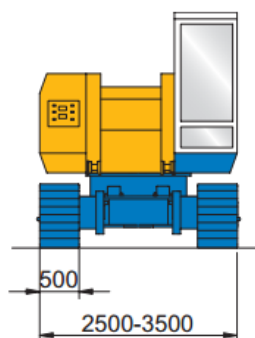
Obrázek 30: Vrtná souprava velko-průměrových pilot Bauer BG 12 H [24]

## TECHNICKÉ PARAMETRY:

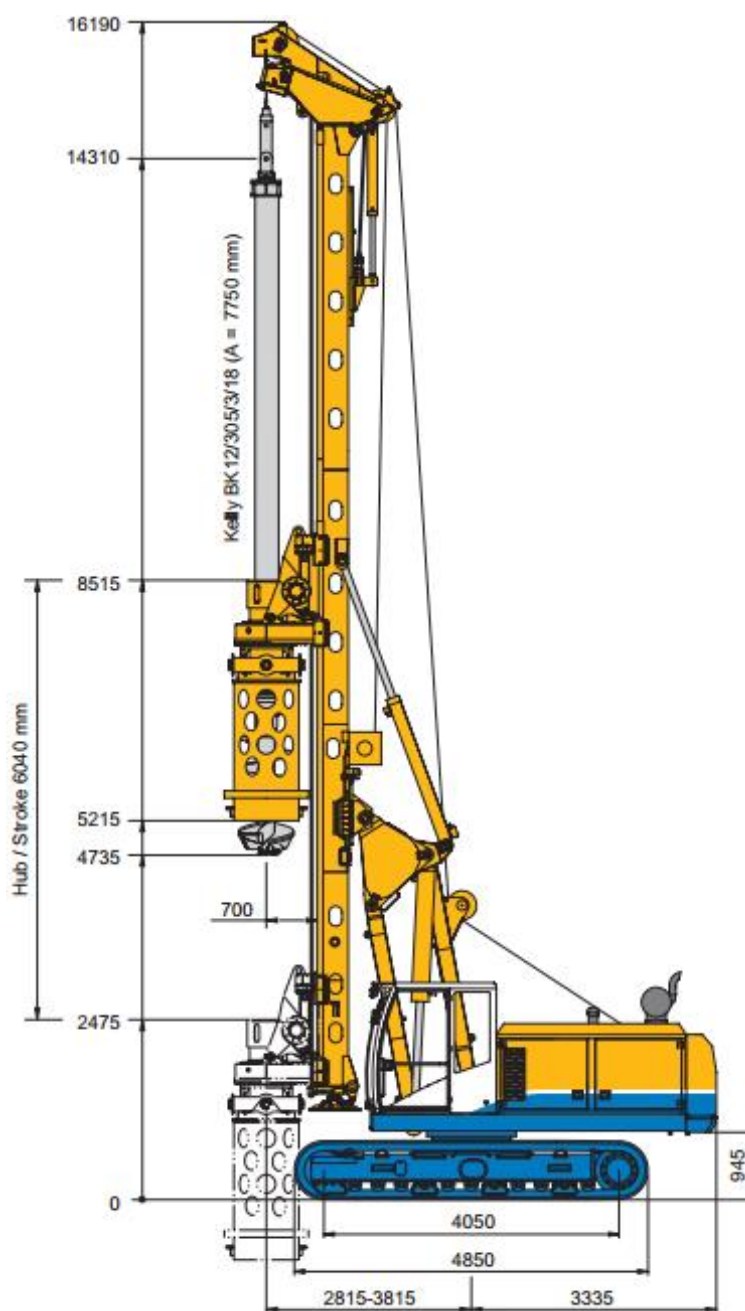
<i>„Točivý moment</i>	<i>125 kNm</i>
<i>Maximální zdvih</i>	<i>11 400 mm</i>
<i>Hlavní naviják:</i>	
<i>Průměr lana</i>	<i>20 mm</i>
<i>Délka lana</i>	<i>50 m</i>
<i>Maximální traťová rychlost</i>	<i>70 m/min</i>
<i>Pomocný naviják:</i>	
<i>Průměr lana</i>	<i>16 mm</i>
<i>Délka lana</i>	<i>35 m</i>
<i>Maximální traťová rychlost</i>	<i>30 m/min</i>
<i>Maximální průměr vrtu</i>	<i>1 200 mm</i>
<i>Standartní hloubka vrtání</i>	<i>18,3 m</i>
<i>Maximální hloubka vrtání</i>	<i>40 m</i>
<i>Motor</i>	<i>Cummins QSB 6.7 (200 kW)</i>
<i>Hydraulický výkon</i>	<i>115 kW</i>
<i>Hydraulický tlak</i>	<i>300 bar</i>
<i>Provozní hmotnost</i>	<i>41 t</i>
<i>Celková výška</i>	<i>16,2 m</i>
<i>Maximální sklon:</i>	
<i>Vzad/ vpřed/ boční</i>	<i>15°/ 5°/ ±4°</i>
<i>Maximální rychlost při jízdě</i>	<i>1,7 km/hod“ [24]</i>



Obrázek 31: Vrtná souprava Bauer BG 12H; rozměry při transportní poloze [24]



Obrázek 32: Vrtná souprava Bauer BG 12H; šířka soupravy při transportní poloze [24]



Obrázek 33: Vrtná souprava Bauer BG 12H; rozměry [24]

### 7.2.6 Nakladač CATERPILLAR 906H2



Obrázek 34: Nakladač CATERPILLAR 906H2 [20]

Nakladač CATERPILLAR 906H2 je pomocný stroj k vrtné soupravě. Vystřídá dva pracovní nástroje – lopatu, pro nakládání vývrtku na nákladní automobil TATRA T158 a paletizační vidle, pro přepravu armokošů na skládku a následně k vrtné soupravě. Nakladač bude využit v období 03/03.

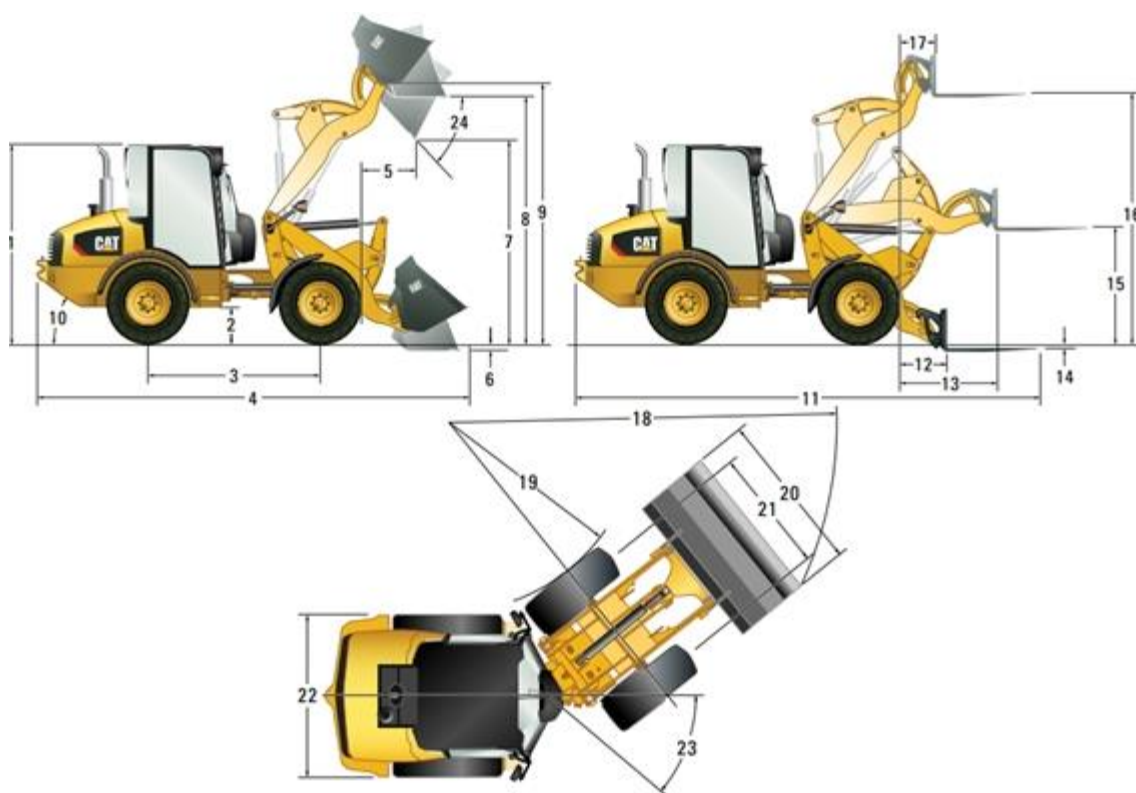
#### TECHNICKÉ PARAMETRY:

„Čistý výkon motoru	52 kW
Objem lopaty	0,9 m <sup>3</sup>
Šířka lopaty	1 880 mm
Provozní hmotnost stroje	5,6 t
Jmenovitá nosnost	2 150 kg“ [20]

Tabulka 15 Rozměry vozidla s upínacím zařízením s horizontálním čepem [20]

1	Výška kabiny	mm	2 465
2	Světlá výška	mm	300
3	Rozvor	mm	2 170
4	Celková délka s lopatou		5 435
5	Dosah při maximální výklopné výšce	mm	710
6	Hloubkový dosah	mm	80
7	Maximální výklopná výška	mm	2 510
8	Maximální výška při nabírání do lopaty	mm	3 035
9	Závěsný čep při maximální výšce	mm	3 230

10	Zadní nájezdový úhel	°	34
11	Celková délka s vidlemi	mm	5 915
12	Dosah v úrovni terénu	mm	720
13	Maximální dosah	mm	1 215
14	Dosah vidlí pod zem (nad zem)	mm	25
15	Výška vidlí při maximálním dosahu	mm	1 425
16	Maximální výška vidlí	mm	3 090
17	Dosah vidlí při maximální výšce	mm	445
18	Poloměr otáčení přes lopatu	mm	4 400
19	Poloměr otáčení u vnitřní strany pneumatik	mm	2 240
20	Šířka přes lopatu	mm	1 880
21	Rozchod kol	mm	1 420
22	Šířka stroje	mm	1840
23	Úhel natočení ve středovém kloubu	°	39
24	Výklopný úhel při maximální výšce	°	45



Obrázek 35: Rozměry nakladače CATERPILLAR 906H2 [20]

### 7.2.7 Autodomíchávač STETTER LIGHT LINE AM 10 C na podvozku MAN TGS 32.400 8x4 BB

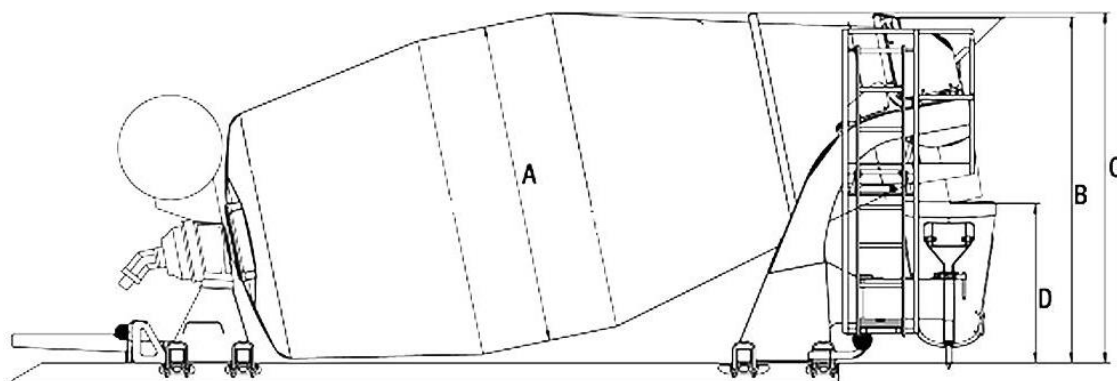
Autodomíchávač STETTER LIGHT LINE AM 10 C bude použit pro přívoz čerstvého betonu na stavenišť. Autodomíchávač bude potřeba v období 03/05.



Obrázek 36: Autodomíchávač STETTER LIGHT LINE AM 10 C [25]

#### TECHNICKÉ PARAMETRY:

„Jmenovitý objem	10 m <sup>3</sup>
Geometrický objem	17 040 l
Vodorys	11 400 l
Stupeň plnění	58,7 %
Sklon bubnu	11,2 °
Otáčky bubnu	12/14 U/min
Hmotnost nástavby	3 550 kg“ [25]



Obrázek 37: Autodomíchávač STETTER LIGHT LINE AM 10 C; rozměry bubnu [25]

Rozměry bubnu (rozměry B, C a D jsou uvedeny bez pomocného rámu):

„A	průměr bubnu	2 300 mm
B	výška násypky	2 532 mm
C	průjezdná výška	2 592 mm
D	výsypná výška	1 147 mm“ [25]

#### **TECHNICKÉ PARAMETRY PODVOZKU MAN:**

„Celková délka	8 975 mm
Celková výška - naložený	3 057 mm
Celková výška – prázdný	3 121 mm
Celková šířka	2 490 mm
Výkon motoru	294 kW
Celková provozní hmotnost vozidla	9 345 kg
Celková hmotnost vozidla	34 000 kg
Zatížení přední nápravy	15 000 kg
Zatížení zadní nápravy	21 000 kg“ [26]

#### **7.2.8 Čerpadlo betonové směsi SCHWING STETTER S 34 X**

Čerpadlo betonové směsi SCHWING STETTER S 34 X slouží k dopravě betonu z autodomíchávače STETTER LIGHT LINE AM 10 C do pilot, základových patek a pasů. Tuto činnost bude provádět z boční silnice z pozice podle schématu. Čerpadlo betonové směsi bude potřeba v období 03/05.



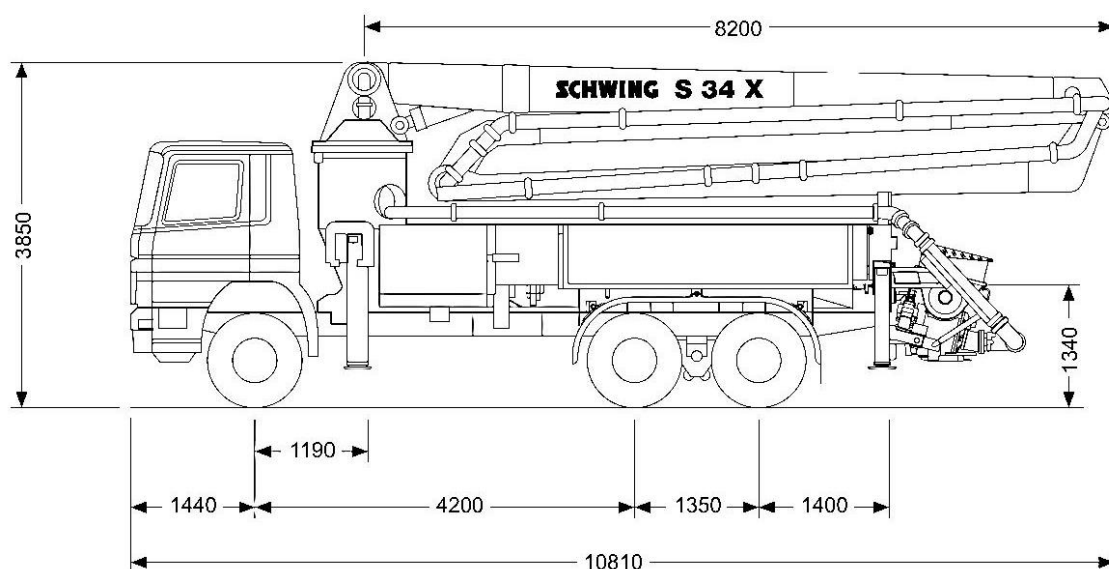
Obrázek 38: Čerpadlo betonové směsi SCHWING STETTER S 34 X [25]

### TECHNICKÁ DATA VÝLOŽNÍKU:

„Vertikální dosah	34 m
Horizontální dosah	30 m
Skládání výložníku	R
Počet ramen	4
Dopravní potrubí	DN125
Délka koncové hadice	4 m
Pracovní rádius otoče	550°
Systém zaparkování	XH
Zaparkování podpěr – přední	6,21 m
Zaparkování podpěr – zadní	5,70 m

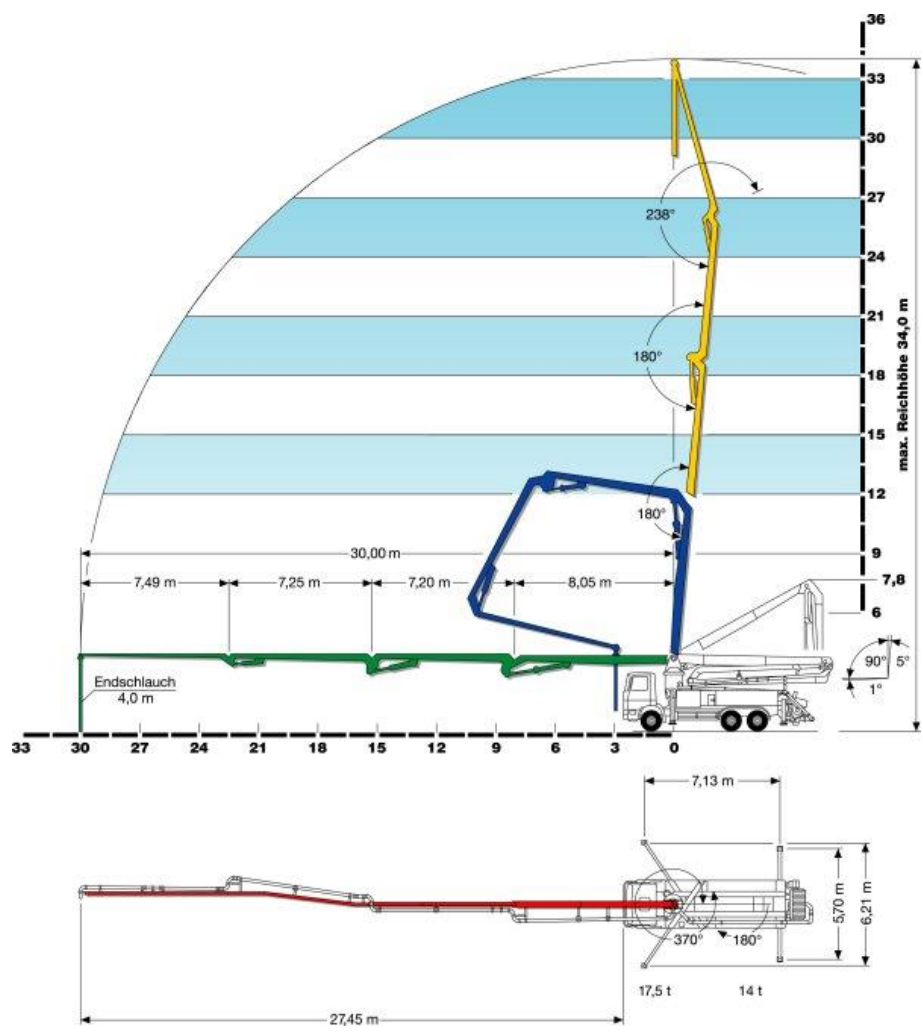
### TECHNICKÁ DATA ČERPAČÍ JEDNOTKY P 2023:

Pohon	380 l/min
Dopravní válec	230 x 2 000 mm
Hydraulický válec	110/75 mm
Počet zdvihů	19 min <sup>-1</sup>
Dopravované množství	96 m <sup>3</sup> /hod
Maximální tlak betonu	85 bar“ [25]

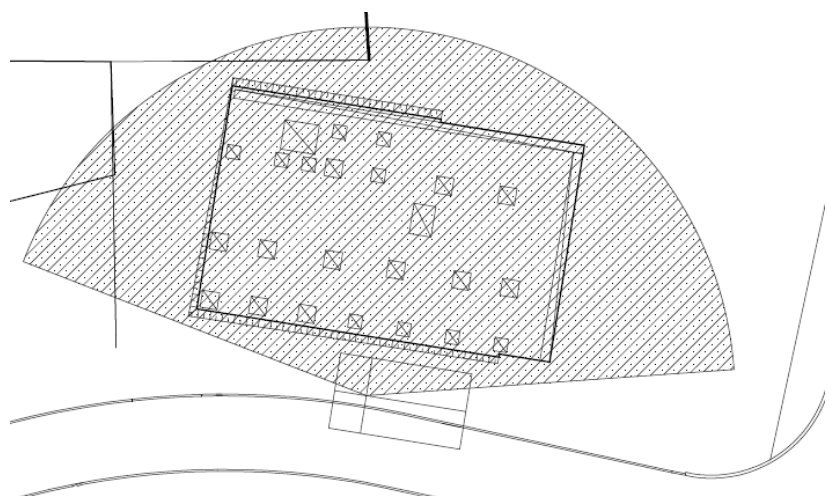


Obrázek 39: Čerpadlo betonové směsi SCHWING STETTER S 34 X; rozměry vozidla

[25]



Obrázek 40: Čerpadlo betonové směsi SCHWING STETTER S 34 X; pracovní rozsah [25]



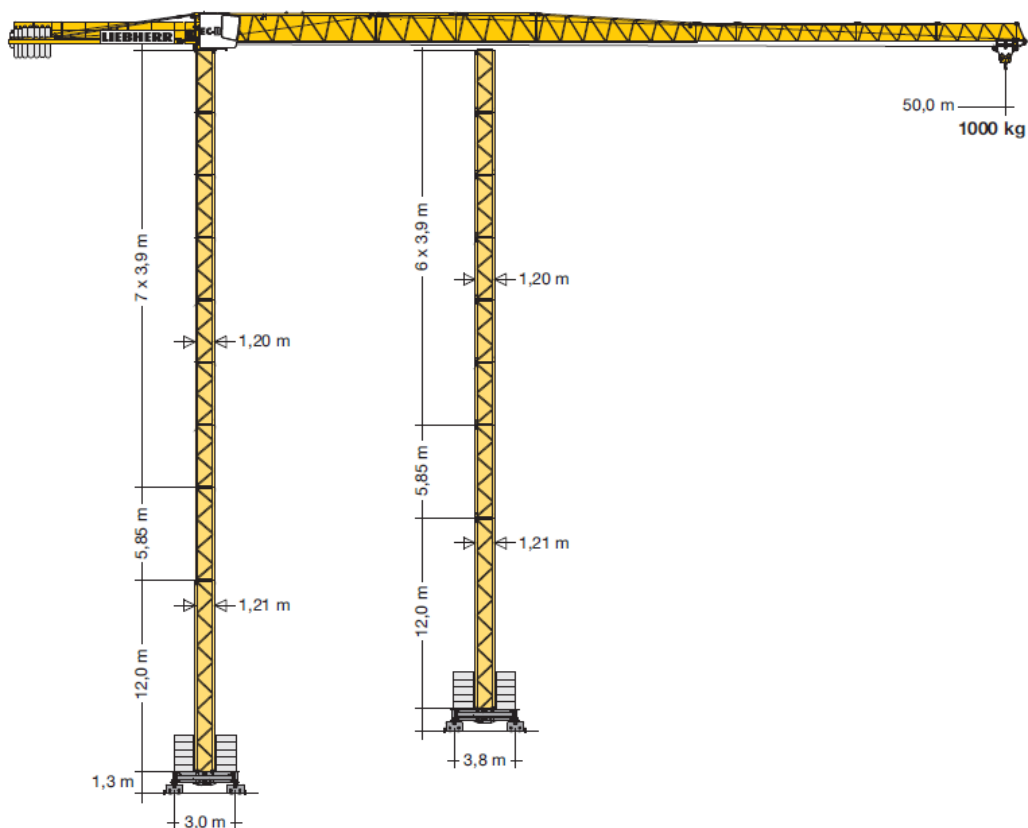
Obrázek 41: Schéma dosahu čerpadla betonové směsi SCHWING STETTER S 34 X v půdoryse

### 7.2.9 Věžový jeřáb LIEBHERR 71 EC-B5 FR.tronic

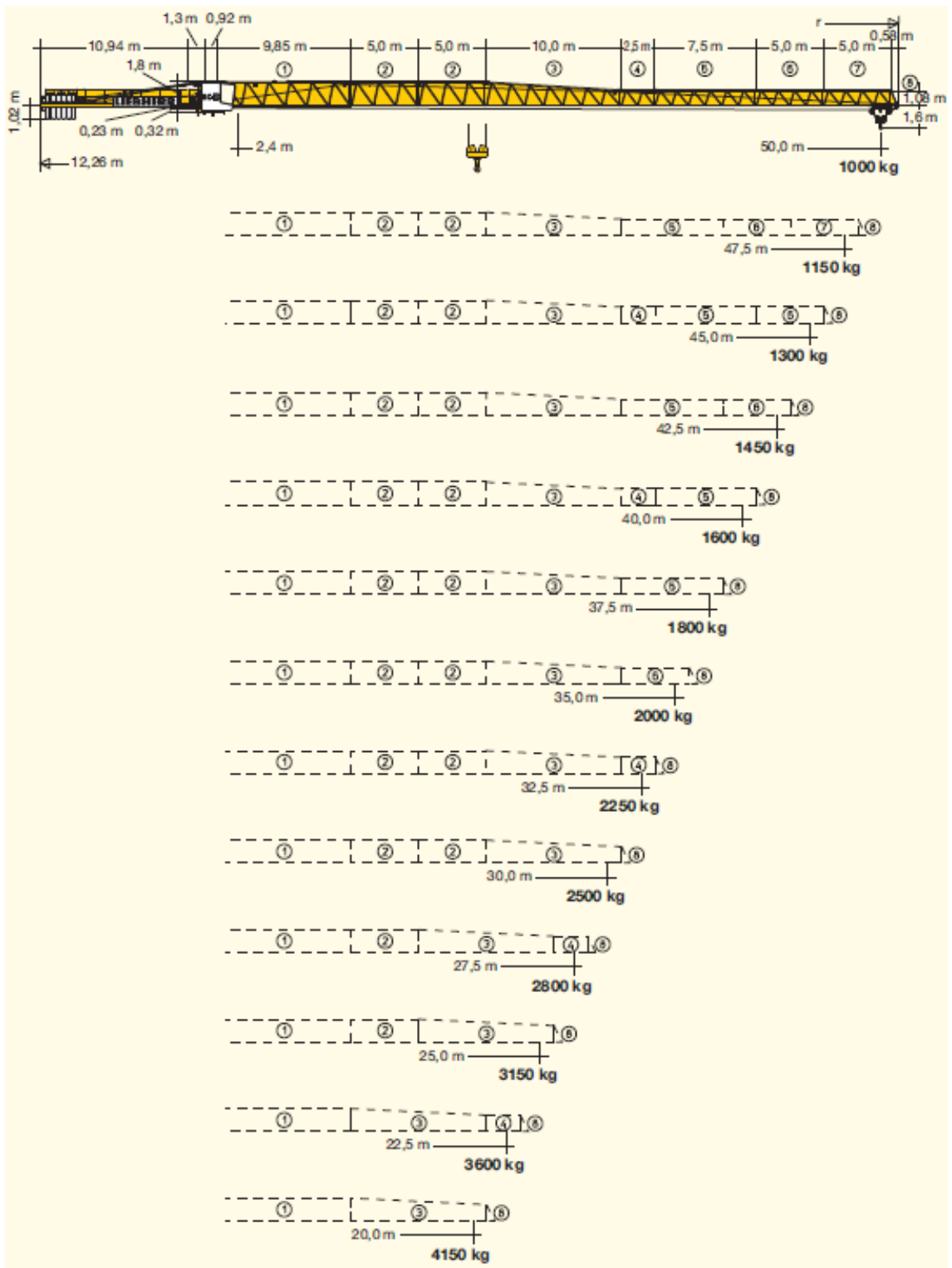
Věžový jeřáb LIEBHERR 71 EC-B5 FR.tronic bude využíván především v technologické etapě hrubé vrchní stavby. Při technologické etapě hrubé spodní stavby bude využíván pro dopravu výztuže při realizace stropní konstrukce 1PP. Tento věžový jeřáb potřebuje ke svému postavení jiný zvedací mechanismus. Nejdelší částí, podle které se stanoví dopravní prostředek je základ věže měřící 12 m. Věžový jeřáb bude potřeba v období 04/05 a potom i dále v etapě hrubé vrchní stavby.

#### TECHNICKÉ PARAMETRY:

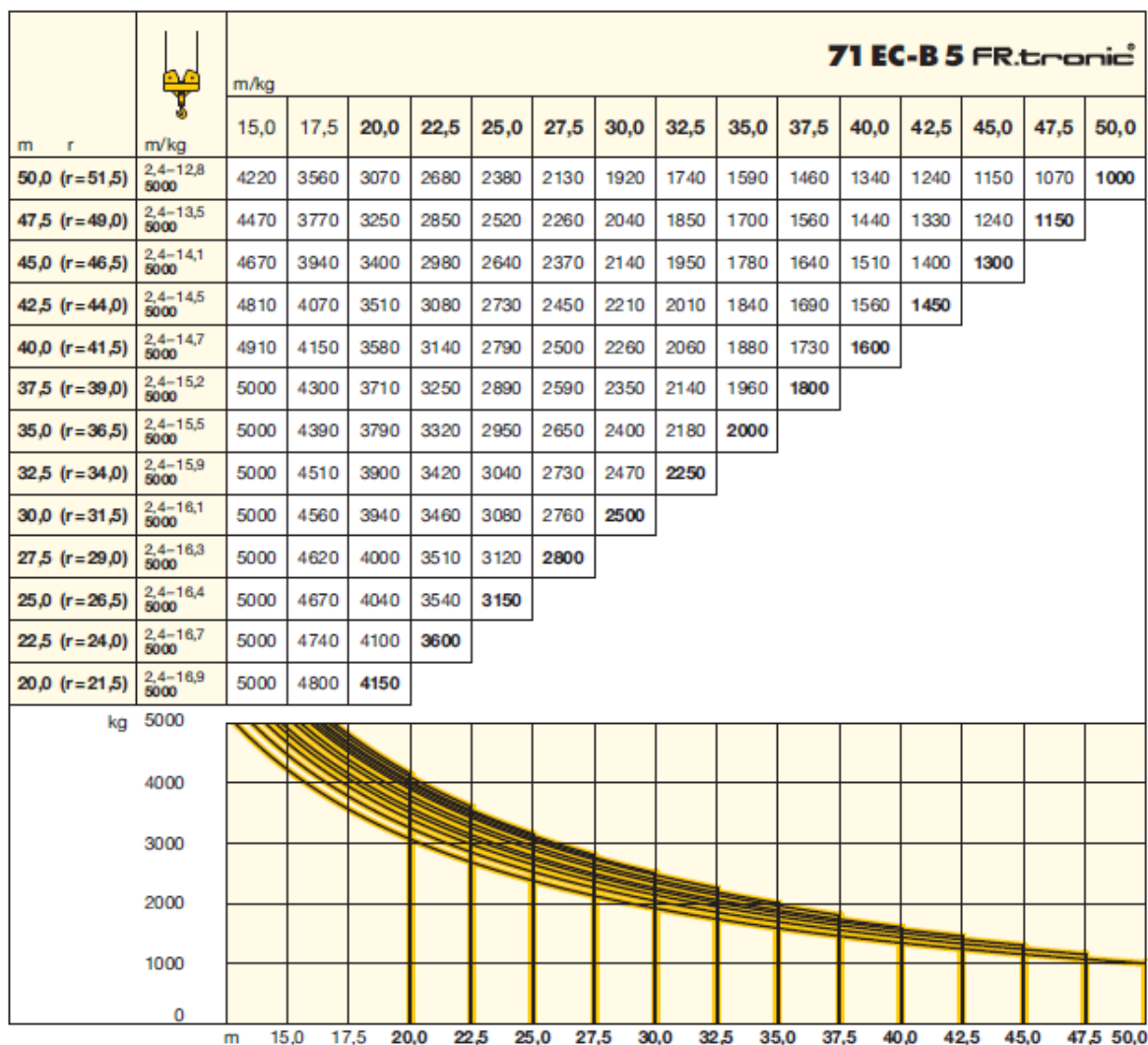
„Maximální výška háku	45,4 m
Lanové dráhy	2
Maximální nosnost	5 000 kg
Nosnost při maximálním poloměru	1 000 kg
Výkon při zvedání	24 kW
Otočný výkon	5,0 kW
Výkon pojezdu kočky	3,0 kW“ [27]



Obrázek 42: Schéma rozměrů věžového jeřábu Liebherr 71 EC-B5 FR.tronic [27]



Obrázek 43: Nosnosti v jednotlivých částech výložníku [27]



Obrázek 44: Nosnost v závislosti na poloměru [27]

### 7.2.10 Autojeřáb LIEBHERR LTM 1055-3.2

Autojeřáb LIEBHERR LTM 1055-3.2 bude na staveništi sloužit k postavení a pozdější demontáži věžového jeřábu LIEBHERR 71 EC-B5 FR.tronic. Nejtěžší díl věžového jeřábu má hmotnost 4100 kg a bude zvedána do výšky 48,25 m. Autojeřáb bude potřeba v období 04/04 a potom po dokončení hrubé stavby bloku C1+2.

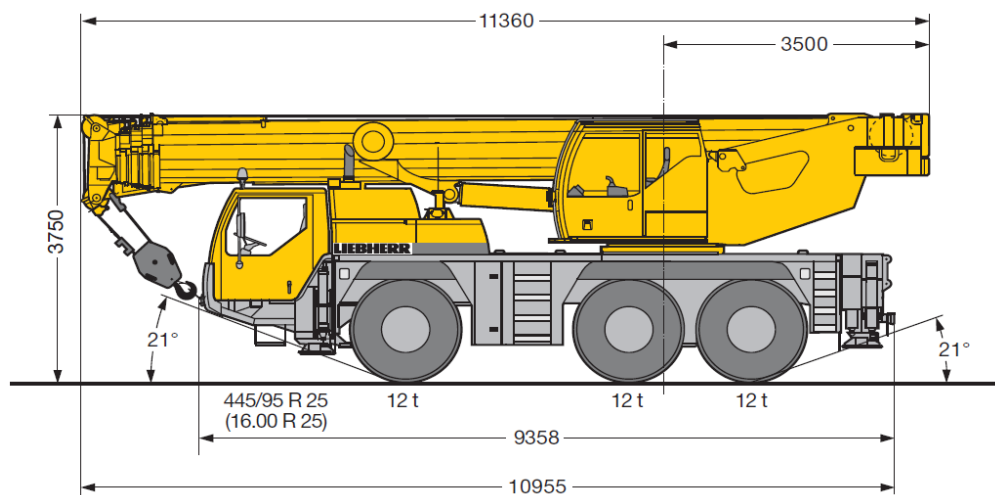
#### TECHNICKÉ PARAMETRY:

„Maximální nosnost	55 t / 3m radius
Maximální výška zdvihu	56 m
Teleskop	10,5 – 40 m
Příhradová špička	9,5 – 16 m
Pohon	6 x 6 x 6

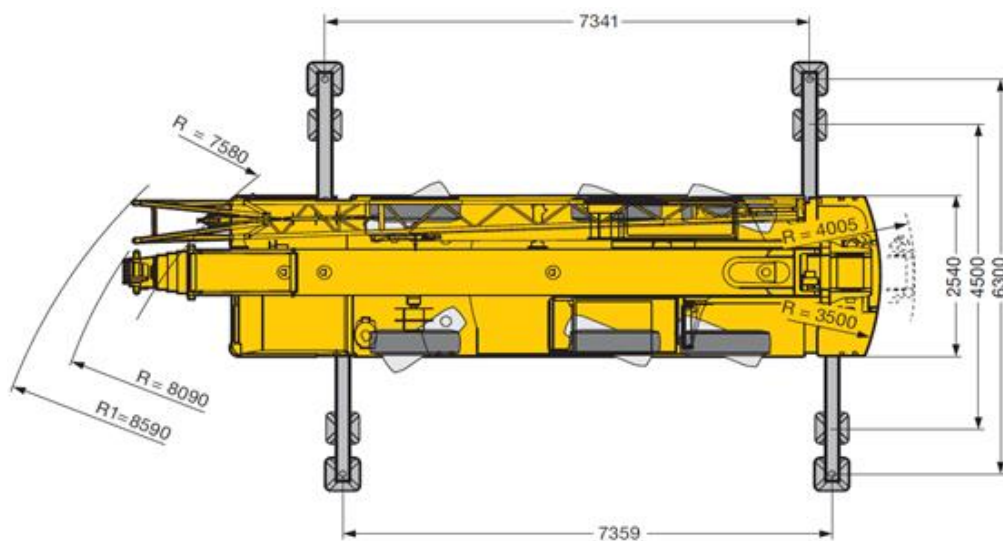
<i>Pojezdový / jeřábový motor</i>	<i>Dieslový Liebherr motor o výkonu 270 kW</i>
<i>Hmotnost jeřábu</i>	<i>36 t</i>
<i>Protiváha</i>	<i>12,0 t</i>
<i>Maximální rychlost</i>	<i>80 km/hod</i>
<i>Stoupavost</i>	<i>60 %“ [27]</i>



*Obrázek 45: Autojeřáb LIEBHERR LTM 1055-3.2*



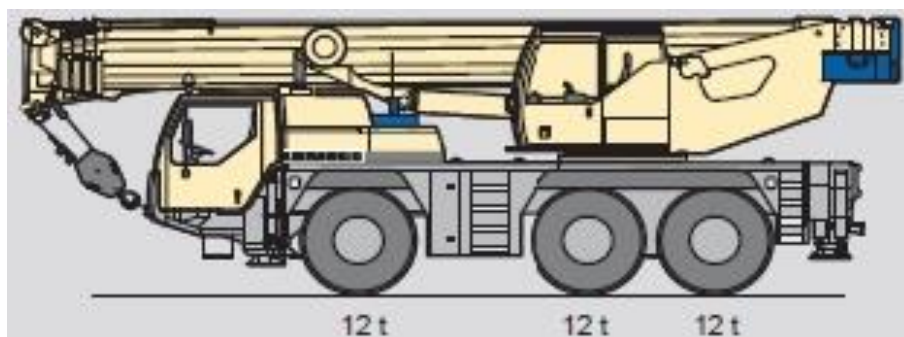
*Obrázek 46: Schéma rozměrů autojeřábu [27]*



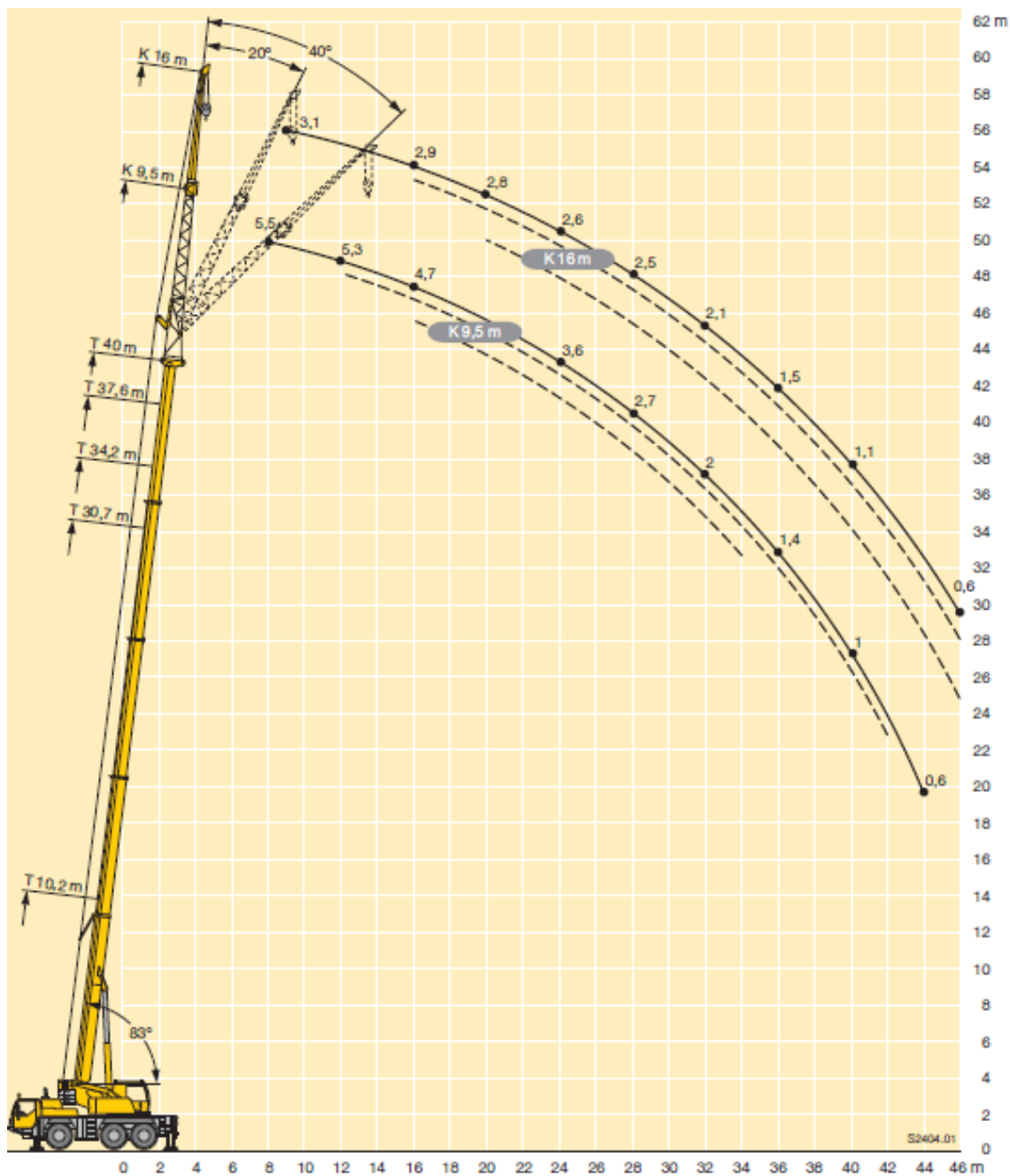
Obrázek 47: Schéma podvozku autojeřábu [27]

m	10,2 m			30,7 m			34,2 m			37,6 m			39,4 m			40 m			m
	0°	20°	40°	0°	20°	40°	0°	20°	40°	0°	20°	40°	0°	20°	40°	0°	20°	40°	
3	8																		3
3,5	7,7	7,2																	3,5
4	7,4	7																	4
4,5	7,1	6,8																	4,5
5	6,8	6,6																	5
6	6,3	6,2	5,7	8,4			7,4												6
7	5,8	5,9	5,4	8,4			7,3		6,1										7
8	4,9	5,6	5,1	8,1	7		7,3		6,1			5,6				5,5			8
9	4	5,3	4,9	7,9	6,8		7,2	6,3	6,1			5,6				5,5			9
10	3,9	5	4,7	7,6	6,6	5,6	7	6,2	6	5,6		5,5				5,4			10
12	2,8	4,5	4,2	7	6,2	5,4	6,7	5,9	5,2	5,9	5,4	5,3	5,1			5,3	5		12
14	2	4	4	6,1	5,9	5,2	5,7	5,6	5	5,5	5,2	4,8	5,1	4,9	4,6	5	4,9		14
16	1,4	3,6		5,2	5,3	5	4,9	5,1	4,8	4,5	4,9	4,6	4,5	4,6	4,3	4,4	4,6	4,3	16
18				4,4	4,6	4,7	4,1	4,4	4,6	3,7	4,1	4,3	3,7	4	4,1	3,6	4	4	18
20				3,7	3,9	4,1	3,4	3,7	4	3,1	3,4	3,7	3,1	3,4	3,6	3	3,3	3,6	20
22				3,1	3,3	3,5	2,9	3,1	3,3	2,6	2,8	3	2,5	2,8	3	2,5	2,7	3	22
24				2,6	2,8	2,9	2,4	2,6	2,8	2,1	2,3	2,5	2,1	2,3	2,5	2	2,3	2,5	24
26				2,2	2,3	2,5	2	2,2	2,3	1,7	1,9	2,1	1,7	1,9	2,1	1,7	1,9	2,1	26
28				1,8	2	2	1,7	1,8	1,9	1,4	1,6	1,7	1,4	1,6	1,7	1,3	1,5	1,7	28
30				1,5	1,6		1,4	1,5	1,6	1,1	1,3	1,4	1,1	1,3	1,4	1,1	1,2	1,4	30
32				1,3	1,4		1,1	1,2		0,9	1	1,1	0,9	1	1,1	0,8	1	1,1	32
34				1	1,1		0,9	1		0,7	0,8	0,9	0,7	0,8	0,9	0,6	0,8	0,9	34
36				0,9			0,7	0,8											36

Obrázek 48: Zvedací nosnost autojeřábu [27]



Obrázek 49: Schéma zatížení náprav autojeřábu [27]



Obrázek 50: Tabulka zatžitelnosti autojeřábu

### 7.2.11 Vibrační válec ručně vedený Atlas Copco DYNAPAC LP 6500



Obrázek 51: Vibrační válec Atlas Copco DYNAPAC LP 6500 [28]

#### TECHNICKÉ PARAMETRY:

„Hmotnost	716 kg
Motor	HATZ 1D50S 6,8 kW
Hutnící síla	21 kN
Frekvence	61 Hz
Amplituda	0,45 mm
Pracovní rychlost vpřed/zpět	0 – 3,6/0 – 2,3 km/hod
Startování	elektrický start
Šířka válce	650 mm
Průměr válce	450 mm
Vibrace H/A	4,0 m/s <sup>2</sup>
Hladina akustického výkonu/tlaku	207/90 dB
Rozměry stroje (d x š x v)	1 100/2 514 x 714 x 1045 mm“ [28]

### 7.2.12 Obousměrná vibrační deska Atlas Copco DYNAPAC LG 160

„Vibrační deska Atlas Copco DYNAPAC LG 160 je vhodná pro hutnění ploch středního rozsahu. Deska je vhodná pro použití na sypké spodní vrstvy – písky a štěrky a zámkovou dlažbu. Deska je vybavena kvalitní ořevzdornou spodní deskou HARDOX.“ [28]

#### TECHNICKÉ PARAMETRY:

„Hmotnost	155 kg
Motor	HONDA GX 160 (4 taktní) 4,1 kW
Hutnící síla	28 kN

<i>Frekvence</i>	80 Hz
<i>Amplituda</i>	1,4 mm
<i>Pracovní rychlost</i>	22 m/min
<i>Rozměry hutnící desky (š x d)</i>	330 x 650 mm
<i>Vibrace H/A</i>	1,5 m/s <sup>2</sup>
<i>Startování</i>	manuální start
<i>Hladina akustického výkonu/tlaku</i>	108/92 dB
<i>Rozměry stroje (d x š x v)</i>	1 143 x 330 x 1 088 mm
<i>Tvrdość hutnící desky HARDOX</i>	400 HWB“ [28]



*Obrázek 52: Obousměrná vibrační deska Atlas Copco DYNAPAC LG 160 [28]*

### **7.2.13 Vibrační pěk Atlas Copco DYNAPAC LT 7000**

*„Tento typ je vhodný pro hutnění syplých i přilnavých spodních vrstev ve výkopech i v otevřeném terénu.“ [28]*



*Obrázek 53: Atlas Copco DYNAPAC LT 7000 [28]*

### TECHNICKÉ PARAMETRY:

„Hmotnost	78 kg
Motor	HONDA GX 120 (4 taktní) 2,9 kW
Hutnící síla	18,6 kN
Frekvence	12 Hz
Amplituda	65 – 75 mm
Pracovní rychlost	15 – 18 m/min
Rozměry hutnící desky (š x d)	280 x 330 mm
Vibrace H/A	9,6 m/s <sup>2</sup>
Hladina akustického výkonu/tlaku	107/96 dB
Rozměry stroje (d x š x v)	810 x 422 x 1 074 mm“ [28]

### 7.2.14 Vibrační lišta Atlas Copco DYNAPAC BV 20 G

Vibrační lišta Atlas Copco DYNAPAC BV 20 G bude sloužit ke zhutnění základové desky.



Obrázek 54: Vibrační lišta Atlas Copco DYNAPAC BV 20 G [28]

### TECHNICKÉ PARAMETRY:

„Délka x šířka lišty	2 000 x 170 mm
Motor	HONDA GX 25 (4 taktní) 0,8 kW
Délka rukojeti	1,8 + 1,8 m
Naklání lišty	ano
Úroveň vibrací v rukojeti	3,2 m/s <sup>-2</sup>
Hladina hluku	91 dB
Hmotnost	14,8 kg“ [28]

### 7.2.15 Ponorný vibrátor mechanický Atlas Copco DYNAPAC AME 600

Ponorný vibrátor Atlas Copco DYNAPAC AME 600 bude sloužit k provibrování základových konstrukcí – základové pasy a patky.



Obrázek 55: Ponorný vibrátor Atlas Copco DYNAPAC AME 600 [28]

#### TECHNICKÉ PARAMETRY:

„Napětí“	230/50 V/Hz
Příkon	0,6 kW
Otáčky motoru a hřídele	2,7 A
Frekvence vibrací	3 000 ot/min
Průměr vibrační hlavice	12 000 vpm
Délka ohebné hřídele	3,0 m
Délka přívodního kabelu	5,0 m
Hmotnost sestavy	9,5 kg“ [28]

### 7.2.16 Svářecí transformátor CEBORA EVO 205 T

„EVO 250 T je konvenční poloautomat. Stroj je určen pro široký rozsah svařovacích prací.“ [29] Svářecí transformátor bude používán při svařování výztuže.



Obrázek 56: Svářecí transformátor CEBORA EVO 205 T

## TECHNICKÉ PARAMETRY:

<i>„Napájení</i>	<i>230 – 240 V, 50 – 60 Hz</i>
<i>Instalační příkon</i>	<i>9,0 kW</i>
<i>Cívky</i>	<i>300 mm/ 15 kg</i>
<i>Průměry svařovacích drátů</i>	<i>0,6 – 0,8 – 1,0 – 1,2 mm</i>
<i>Možnost chlazení</i>	<i>ne</i>
<i>Hmotnost zdroje</i>	<i>80 kg</i>
<i>Rozměry</i>	<i>795 x 542 x 915 mm“ [29]</i>

### 7.2.17 Digitální teodolit Nikon NE-103

Digitální teodolit Nikon NE – 103 bude použit pro zaměření hlavní stavební jámy, následně pro vytyčení pilot a základových patek a pasů.

#### „Dalekohled:

- *Obraz – vzpřímený*
- *Zvětšení*                    *30 x*
- *Velikost čočky*            *45 mm*
- *Zorné pole*                 *1°20*
- *Minimální zaostření*    *0,7 m*
- *Násobná konstanta*    *100*

#### Úhlové měření

- *Systém snímání*            *fotoelektrické detekování přírůstkovým snímačem poloh*
- *Průměr kruhů*              *79 mm*
- *Minimální čtení*          *5”/10” (volitelné)*
- *Přesnost*                    *5”*

#### Displej:

- *Typ LCD displeje*        *LCD, 20 znaků*

#### Citlivost libel:

- *Přístrojová libela*        *30”/2 mm*
- *Krabicová libela*         *10”/2 mm*

Fyzické vlastnosti:

- Teplota - 20 °C až + 50 °C
- Vnitřní napájení 6 x AA 1.5 V alkalické baterie
- Provozní doba 48 hodin
- Rozměry 153,5 x 334 x 172 mm
- Váha 4,5 kg
- Odolnost IP56“ [30]



Obrázek 57: Teodolit Nikon NE-103 [30]



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A  
ŘÍZENÍ STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND  
CONSTRUCTION MANAGEMENT

## 8 TECHNICKÁ ZPRÁVA ŠIRŠÍCH DOPRAVNÍCH VZTAHŮ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE  
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

JANA KUBIŠOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

ING. BORIS BIELY

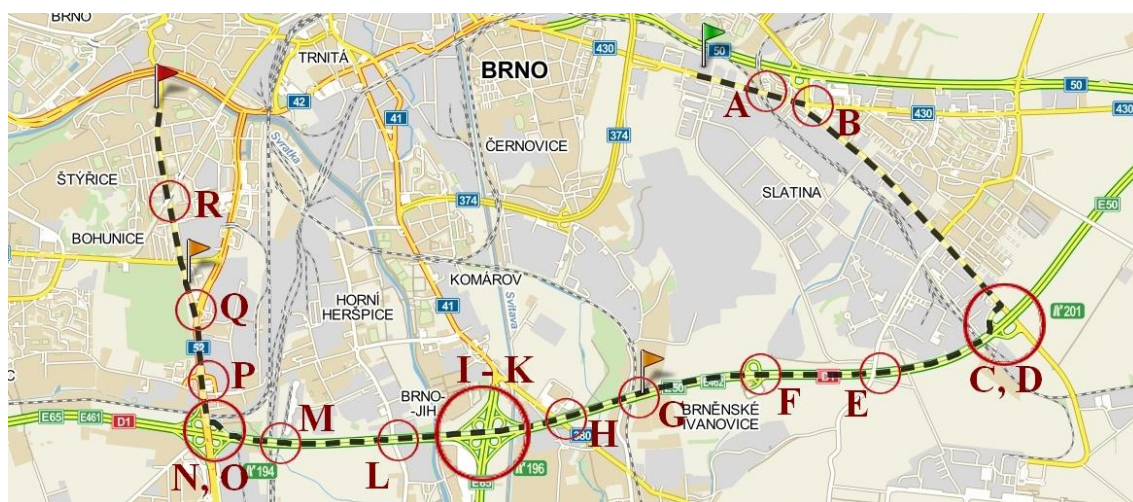
BRNO 2013

## 8.1 Obecné informace o lokalitě výstavby

Budoucí objekt se nachází v blízkosti centra města Brna. Přesné umístění stavby je na ulici Vídeňská v blízkosti křižovatky Vídeňská – Poříčí. Před stavbou prochází obousměrná dopravní komunikace a i koleje pro tramvajovou dopravu. Stavenišťem povede jednosměrná neprůjezdná komunikace.

## 8.2 Popis řešené trasy

Předmětem řešení je doprava vrtné soupravy BAUER BF 12 na stavenišťě, která proběhne na podvalníku GOLDHOFER STZ-L 5. Vrtaná souprava bude pronajata od firmy TOPGEO BRNO, spol. s r. o., která sídlí v městské části Černovice. Předběžná délka trasy se odhaduje 13 km. Firma TOPGEO BRNO ve většině případů převáží vrtné soupravy ze stavby na stavbu, protože nevíme, kde se vrtná souprava bude zrovna nacházet, budeme uvažovat její přepravu přímo z areálu firmy na ulici Olomoucká. Dopravní trasa bude začínat na silnici II/430 směrem na ulici Těžební, kde po necelých 900 m odbočí vpravo na silnici III. třídy a pojedje zhruba 2,3 km po ulici Řípská a dále sjede nájezdem Praha/Bratislava/Wien na dálnici D1 po které bude pokračovat zhruba dalších 6,2 km. Z dálnice sjede výjezdem 194 B na E461/silnici I/52 směrem na Brno-Centrum. Po této silnici bude pokračovat zhruba 650 m a zařadí se úplně vlevo, kde následně odbočí mírně doleva a bude pokračovat 2,0 km stále rovně, až dojde k cíli.



Obrázek 58: Mapa trasy TOPGEO – Vídeňská [18]

### 8.3 Body zájmu

Po délce celé trasy byla vybrána místa, která se posoudí z hlediska průjezdnosti přepravovanou soupravou. Byly vybrány především kritické křižovatky, výšky průjezdů pod mosty a nosnost mostů. Kvůli nedostupnosti poloměru zatáček a křižovatek, byly odměřeny a dopočítány z aktuálních měřítek použitých map. Pro lepší představu byly vytvořeny nákresy do každého kritického místa, v nichž jsou použity skutečné rozměry tahače a podvalníku. Výšky jednotlivých průjezdných profilů byly zjištěny na základě webové aplikace silniční a dálniční sítě ČR, kterou provozuje ředitelství silnic a dálnic.

U všech mostů jsou v aplikaci uvedeny tři hodnoty zatížení. Jsou to tato tři zatížení: normální, výhradní a výjimečné. Normální zatížení je průměrné zatížení od jedoucích vozidel. Výhradní zatížení určuje maximální hmotnost jediného vozidla nebo soupravy na mostě. A výjimečné zatížení určuje maximální hmotnost vozidla nebo soupravy na mostě, které je schopno se samostatně po mostě pohybovat bez využití dalších vozidel.

Podvalník GOLDHOFER STZ L5 bude roztažen na délku zhruba 12 m. Souprava, která převáží vrtnou soupravu BAUER má celkovou délku 16,43 m a jeho poloměr otáčení je 19 m. Celková hmotnost podvalníku činí 16 500 kg a jeho nosnost je 59 500 kg, která vyhovuje, protože vrtná souprava má hmotnost 41 000 kg. Hmotnost tahače, kterou celou soustavu přepraví, je 9 154 kg, čili celková hmotnost soupravy bude činit **66 654 kg**. Výška tahače je 3 530 mm. Umístění vrtné soupravy na podvalníku bude 935 mm nad zemí a samotná souprava v přepravní poloze má výšku 3 330 mm, čímž převýší kabinu o 735 mm. Celková výška soupravy bude 4 265 mm.

#### BOD A – most 430-001 a 430-002 na silnici 430



#### Most 430-001

Normální zatížení:	14 tun
Výhradní zatížení:	16 tun
Výjimečné zatížení:	112 tun

Obrázek 59: Přejezd mostu 430-001 na silnici 430 [72]

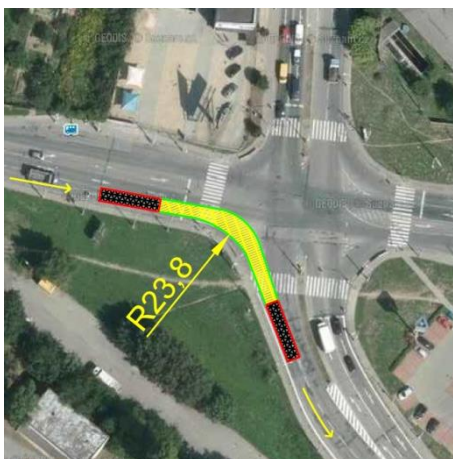


### Most 430-002

Normální zatížení:	50 tun
Výhradní zatížení:	60 tun
Výjimečné zatížení:	100 tun

**VYHOVÍ**

Obrázek 60: Přejezd mostu 430-002 na silnici 430 [72]



### BOD B – odbočení vpravo na ulici Řípská

Zadáno v měřítku skutečné mapy

**VYHOVÍ**

Obrázek 61: Křižovatka ulic Olomoucká a Řípská [72]



### BOD C – sjezd na dálnici D1

Zadáno v měřítku skutečné mapy

**VYHOVÍ**

Obrázek 62: Sjezd na dálnici D1 [72]



### **BOD D – most D1-242 2 na dálnici D1**

Normální zatížení:	50 tun
Výhradní zatížení:	130 tun
Výjimečné zatížení:	241 tun

**VYHOVÍ**

*Obrázek 63: Most D1- 242 2 na dálnici D1 [72]*



### **BOD E – podjezd D1-241 2 na dálnici D1**

Volná výška:	4,96 m
--------------	--------

**VYHOVÍ**

*Obrázek 64: Podjezd D1-241 2 na dálnici D1 [72]*



### **BOD F – podjezd D1-240A 2 na dálnici D1**

Volná výška:	4,93 m
--------------	--------

**VYHOVÍ**

*Obrázek 65: Podjezd D1-240A 2 na dálnici D1 [72]*



### **BOD G – most D1-240 2 na dálnici D1**

Normální zatížení:	34 tun
Výhradní zatížení:	80 tun
Výjimečné zatížení:	133 tun

**VYHOVÍ**

*Obrázek 66: Most D1-240 2 na dálnici D1 [72]*



### **BOD H – most D1-238 2 na dálnici D1**

Normální zatížení:	26 tun
Výhradní zatížení:	72 tun
Výjimečné zatížení:	158 tun

**VYHOVÍ**

*Obrázek 67: Most D1-238 2 na dálnici D1 [72]*



### **BOD I – most D1-237 2 na dálnici D1**

Normální zatížení:	25 tun
Výhradní zatížení:	70 tun
Výjimečné zatížení:	109 tun

**VYHOVÍ**

*Obrázek 68: Most D1-237 2 na dálnici D1 [72]*



**BOD J – podjezd D2-001 2 na dálnici D1**

Volná výška: 5,53 m

**VYHOVÍ**

*Obrázek 69: Podjezd D2-001 2 na dálnici D1 [72]*



**BOD K – most D1-235 2 na dálnici D1**

Normální zatížení: 32 tun

Výhradní zatížení: 107 tun

Výjimečné zatížení: 179 tun

**VYHOVÍ**

*Obrázek 70: Most D1-235 2 na dálnici D1 [72]*



**BOD L – most D1-234 2 na dálnici D1**

Normální zatížení: 34 tun

Výhradní zatížení: 80 tun

Výjimečné zatížení: 160 tun

**VYHOVÍ**

*Obrázek 71: Most D1-234 2 na dálnici D1 [72]*



**BOD M – most D1-233 2 na dálnici D1**

Normální zatížení:	32 tun
Výhradní zatížení:	80 tun
Výjimečné zatížení:	137 tun

**VYHOVÍ**

*Obrázek 72: Most D1-233 2 na dálnici D1 [72]*



**BOD N – sjezd z dálnice D1**

Zadáno v měřítku skutečné mapy

**VYHOVÍ**

*Obrázek 73: Sjezd z dálnice D1 [72]*

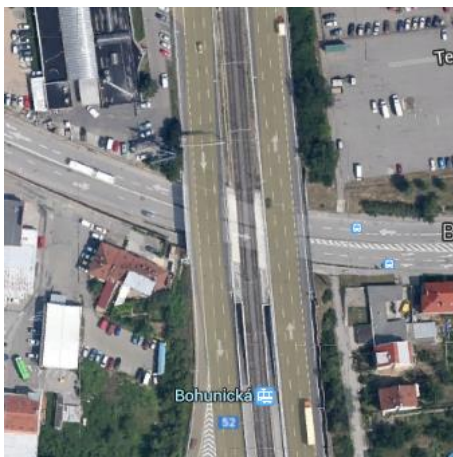


**BOD O – most 52-007 2 na silnici 52**

Normální zatížení:	50 tun
Výhradní zatížení:	130 tun
Výjimečné zatížení:	420 tun

**VYHOVÍ**

*Obrázek 74: Most 52-007 2 na silnici 52 [72]*



**BOD P – most 52-006 2 na silnici 52**

Normální zatížení: 32 tun

Výhradní zatížení: 80 tun

Výjimečné zatížení: 190 tun

**VYHOVÍ**

*Obrázek 75: Most 52-006 2 na silnici 52 [72]*



**BOD Q – podjezd mostu 52-005 1**

Výška mostu nad terénem: 7 m

**VYHOVÍ**

*Obrázek 76: Podjezd mostu 52-005 1 [72]*



**BOD R – podjezd mostu na ulici Víděňská**

Výška mostu nad terénem: 5,18 m

**VYHOVÍ**

*Obrázek 77: Podjezd mostu na ulici Víděňská [72]*

## 8.4 Řešení dopravy v místě staveniště

Veškerá technika se bude v blízkosti staveniště pohybovat po místních komunikacích. Když vyhověl příjezd největšího tahače s návěsem do místa staveniště, předpokládá se, že s ostatními stroji již nebude problém. Kvůli menšímu poloměru směrového oblouku vjezdu na staveniště, bude vjezd na staveniště umožněn pouze menším nákladním automobilům. Na staveniště jsou navrženy dva alternativní vjezdy, pro technologickou etapu hrubé spodní stavby bude využit vjezd A. Komunikace na staveništi bude neprůjezdná, ale je zaručeno bezproblémové manévrování vozidel při vjezdu a výjezdu ze staveniště. V místech staveniště bude na místní komunikaci snížena rychlost vozidel.



Obrázek 78: Situace dopravních vztahů v okolí staveniště (viz příloha B.7) [18]

Při přivezení vrtné soupravy na staveniště bude muset být omezena doprava na ulici Víděnské ve směru na Modřice. Doprava bude omezena na dobu nezbytně nutnou a to kvůli vyložení vrtné soupravy.

V blízkosti vjezdu na staveniště bude rozmístění dopravní značení snižující povolenou rychlost vozidel na 30 km/hod. Při bráně umožňující vjezd, popřípadě vstup na staveniště bude umístěno značení zakazující vstup nepovolaným osobám a vjezd

mimo dopravní obsluhy. Umístění značek je patrné z nákresu situace širších dopravních vztahů v blízkosti staveniště.

Dopravní značení upravuje vyhláška č. 30/2001 Sb., kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích a úprava a řízení pozemních komunikací.

## 8.5 Zvláštní užívání

Přeprava těžkých a rozměrných předmětů se uvažuje jako zvláštní využívání silnic, dálnic a místních komunikací. Rozměry nebo hmotnosti, při jejichž překročení se vozidlo kategorizuje jako nadměrné, jsou uvedeny ve vyhlášce ministerstva dopravy č. 341/2002 Sb., o schvalování technické způsobilosti a technických podmínkách provozu silničních vozidel na pozemních komunikacích. Podle zmíněné vyhlášky jsou rozměry a hmotnosti stanoveny následovně:

*Tabulka 16: Posouzení rozměrů a hmotnosti vozidla*

Maximální rozměry a hmotnost stanovené vyhláškou		Uvažované rozměry a hmotnost řešené soupravy	
Šířka	<b>2,55 m</b>	Šířka	<b>3,50 m</b>
Výška	<b>4,00 m</b>	Výška	<b>4,265 m</b>
Délka soupravy	16,5 m	Délka soupravy	16,43 m
Hmotnost	<b>48,0 t</b>	Hmotnost	<b>66,654 t</b>

Jelikož řešená souprava překročí maximální stanovenou šířku, délku a hmotnost vozidla soupravy tahače s návěsem bude při jeho přepravě docházet k zvláštnímu využívání pozemních komunikací. Vozidla, přesahující maximální rozměry a hmotnost dané vyhláškou č. 341/2002 Sb., jsou prováděny na základě zákona č.13/1997 Sb., o pozemních komunikacích. Zvláštní využívání komunikací je zpoplatněno na základě zákona č. 364/2004 Sb., o správních poplatcích.

Jelikož trasa zvláštního užívání nepřekročí územní obvod jednoho kraje a bude využívat silnice I., II. a III. třídy je dotčeným správním orgánem krajský úřad. Z důvodu, že řešená souprava překročí maximální stanovené rozměry a hmotnost, je nutné zajistit povolení k přepravě nadměrného nákladu, které je na základě zákona č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích zpoplatněno. Podmínky pro vydání povolení

zvláštního užívání jsou uvedeny ve vyhlášce č. 104/1997 Sb., kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích.

#### **8.5.1 Výpis ze zákona č. 13/1997 Sb.**

„§25

##### *Zvláštní užívání*

(1) *K užívání dálnic, silnic a místních komunikací jiným než obvyklým způsobem nebo k jiným účelům, než pro které jsou určeny (dále jen "zvláštní užívání"), je třeba povolení příslušného silničního správního úřadu vydaného s předchozím souhlasem vlastníka dotčené pozemní komunikace, a může-li zvláštní užívání ovlivnit bezpečnost nebo plynulost silničního provozu, také s předchozím souhlasem Ministerstva vnitra, jde-li o dálnici a rychlostní silnici, v ostatních případech se souhlasem příslušného orgánu Policie České republiky.*

(2) *Silniční správní úřad vydá rozhodnutí o povolení zvláštního užívání právnické nebo fyzické osobě na základě písemné žádosti na dobu určitou a v rozhodnutí stanoví podmínky zvláštního užívání. Povolení ke zvláštnímu užívání nezavazuje uživatele povinnosti k náhradám za poškození nebo znečištění dálnice, silnice nebo místní komunikace.*

(6) *Zvláštním užíváním dálnice, silnice a místní komunikace je:*

a) *přeprava zvláště těžkých nebo rozměrných předmětů a užívání vozidel, jejichž rozměry nebo hmotnost přesahují míru stanovenou zvláštními předpisy*

(13) *Prováděcí předpis stanoví náležitosti žádosti o povolení zvláštního užívání dálnice, silnice a místní komunikace a náležitosti rozhodnutí v této věci.*“ [31]

#### **8.5.2 Výpis z vyhlášky č. 104/1997 Sb.**

„§40

##### *Zvláštní užívání komunikací*

*(K § 25 odst. 13 zákona)*

(1) *Žádost o povolení zvláštního užívání komunikace předkládá silničnímu správnímu úřadu ten, v jehož zájmu nebo kvůli jehož činnosti má být zvláštní užívání*

komunikace povoleno; jsou-li takovým důvodem stavební práce, předkládá žádost zhotovitel, pokud příslušný silniční správní úřad nestanoví jinak.

(2) Žádost o povolení zvláštního užívání podle § 25 odst. 6 písm. a) zákona obsahuje:

- a) účel, rozsah a dobu přepravy, zda a kdy se bude opakovat,
- b) návrh trasy přepravy s přesným uvedením průběhu trasy a přibližným uvedením časového rozvrhu přepravy,
- c) druh, typ a státní poznávací značky vozidel, jichž má být při přepravě použito,
- d) hmotnost vozidla, počet, zatížení a rozvor jednotlivých náprav, počet, rozměr, huštění a typ pneumatik jednotlivých náprav, nejmenší poloměr otáčení vozidla nebo soupravy a tomu odpovídající nejmenší vnější poloměr otáčení,
- e) náskres obrysu vozidla nebo soupravy s vyznačením rozměrů a umístění nákladu.

(3) Přepravy podle předchozího odstavce o celkové hmotnosti vyšší než 60 tun nebo nadměrných rozměrů lze povolit jen výjimečně, pokud žadatel prokáže, že není technicky reálné snížit hmotnost nebo rozměry přepravy ani použít jiného způsobu přepravy a že zatížitelnost mostů a únosnost vozovek ověřené statickým posouzením umožní realizaci přepravy.

(7) Povolení zvláštního užívání podle §25 odst. 6 písm. a) zákona obsahuje trasu, způsob a dobu přepravy; dále může obsahovat zejména rychlost jízdy, doprovod a další opatření k zajištění bezpečnosti a plynulosti provozu, ochrany dalších účastníků provozu, vozovek, mostů a drážních zařízení (přejezdů, kolejí, trolejového vedení), vedení a jiných inženýrských sítí, vlastníků sousedních nemovitostí apod. “ [32]

### **8.5.3 Výpis z vyhlášky č. 341/2002 Sb.**

„§24

*Zvláštní výstražná světelná a zvuková zařízení*

*(K § 2 odst. 5, 6 a 7 zákona)*

(1) Jedním nebo více zvláštními výstražnými světelnými zařízeními vyzařujícími světlo oranžové barvy schváleného typu (provedení) musí být kromě předepsaných světelných zařízení vnějšího osvětlení vybaveny

- b) motorová a přípojná vozidla, která svými rozměry nebo hmotností přesahují míru stanovenou v §15 a 16, pokud to stanoví ministerstvo schvalující technickou

*způsobilost typu vozidla nebo okresní úřad v případě schválení technické způsobilosti jednotlivého vozidla,*

*(6) Zvláštní výstražná světelná zařízení jsou umístěna na vozidle tak, aby vždy jedno bylo přímo viditelné z kteréhokoliv místa na vodorovné rovině 1 m nad vozovkou, vzdáleného 20 m od tohoto světelného zdroje.“ [33]*

#### **8.5.4 Výpis ze zákona č. 634/2004 Sb.**

*„Příloha*

*Část II*

##### ***Položka 35***

*Vydání povolení ke zvláštnímu užívání dálnice, silnice nebo místní komunikace při dopravě zvláště těžkých nebo rozměrných předmětů a k užívání vozidel, jejichž rozměry, hmotnost na nápravu nebo hmotnost vozidla přesahují stanovené limity*

*A. Ve vnitrostátní dopravě*

*a) přesahuje-li pouze největší přípustné rozměry Kč 1 200*

*c) největší povolenou hmotnost nad 60 t a k provedení opakovaných přeprav s největší povolenou hmotností do 60 t (s platností povolení nejdéle na 3 měsíce od právní moci povolení) Kč 6 000“ [34]*

## 8.5.5 Vzor žádosti o povolení [35]

### Příloha č. 1

MINISTERSTVO DOPRAVY  
nábř.L.Svobody 12, 110 15 Praha 1  
Ing. Kovářová ( II.patro č.dv.70)  
tel: +420972231305  
fax: +420972231195  
E-mail: [zdenka.kovarova@mdcr.cz](mailto:zdenka.kovarova@mdcr.cz)  
Datum: .....

Žadatel (uživatel):

V zastoupení:  
č.j. : .....

### Věc: Žádost o povolení k přepravě nadměrného nákladu (vozidla)

Na základě ust. § 25 odst. 6 písm. a) zákona č. 13/1997 Sb. o pozemních komunikacích ve znění pozdějších předpisů, žádáme o vydání povolení k přepravě nadrozměrného nákladu (vozidla), jehož rozměry nebo hmotnost přesahují míru stanovenou vyhl. č. 341/2002 Sb. o schvalování technické způsobilosti a o technických podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích.

### Údaje o předmětu přepravy:

Náklad (druh, hmotnost):	<i>Vrtná souprava Bauer BG 12H</i>	41	t
Podvozek (typ, SPZ, hmotnost):	<i>Podvalník GOLDHOFER STZ-L 5</i>	16,5	t
Tahač (typ, SPZ, hmotnost):	<i>Tahač DAF XF 510 MX-13</i>	9,154	t
Souprava – celková délka:	16,43	m	
max. šířka:	3,20	m	
max. výška:	4,265	m	
celková hmotnost:	66,654	t	
zatížení jednotlivých náprav:	5 x 12	t	
rozvor náprav:	1,36	m	
počet náprav/kol:	5/10	ks	
min. poloměr otáčení:	19	m	

Požadovaný termín přepravy: od *dubna 2015* do *června 2015*

Přeprava z: *Olomoucká 75, Brno, okres Brno-město* do: *Vídeňská, Brno, Brno-město*

### Návrh přepravní trasy:

*Předmětem řešení je doprava vrtné soupravy. Dopravní trasa bude začínat na silnici II/430 směrem na ulici Těžební, kde po necelých 900 m odbočí vpravo na silnici III. třídy a pojedje zhruba 2,3 km po ulici Řípská a dále sjede nájezdem Praha/Bratislava/Wien na dálnici D1 po které bude pokračovat zhruba dalších 6,2 km. Z dálnice sjede výjezdem 194 B na E461/silnici I/52 směrem na Brno-Centrum. Po této silnici bude pokračovat zhruba 650 m a zařadí se úplně vlevo, kde následně odbočí mírně doleva a bude pokračovat 2,0 km stále rovně, až dojedje k cíli.*

Pozn.:

- Náklad o celkové hmotnosti nad 60 t nebo nadměrných rozměru lze povolit jen výjimečně, pokud žadatel prokáže, že není technicky reálné snížit hmotnost nebo rozměry přepravy ani použít jiného způsobu přepravy a že zatížitelnost mostu a únosnost vozovek ověřené statickým posouzením umožní realizaci přepravy.
  - U vozidla (soupravy) nad 60 t uveďte obrysový náčrt vozidla (soupravy) s vyznačením všech rozměrů a umístění nákladu v příloze (formát A4)
- Doklady potřebné k vydání povolení:**
- Výpis z obchodního rejstříku + zplnomocnění /v případě že žadatel není současně statutární zástupce nebo jednatel společnosti/
  - Doklad prokazující technickou způsobilost k provozu na pozemních komunikacích (technický průkaz silničního vozidla nebo zvláštního motorového vozidla, příp. technické osvědčení zvláštního vozidla nebo silničního vozidla)

Vyřizuje: .....  
tel.: .....  
fax: .....

.....  
razítko a podpis žadatele



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A  
ŘÍZENÍ STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND  
CONSTRUCTION MANAGEMENT

## 9 BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE  
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

JANA KUBIŠOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

ING. BORIS BIELY

BRNO 2013

## 9.1 Základní informace o BOZP

Bezpečnost práce na staveništi se řídí nařízením vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. Toto nařízení vlády je prováděcím předpisem k zákonu č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci). Dalším nařízením vlády, které musí být při práci dodržováno je nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

*„Podnikající právnické a fyzické osoby odpovídají v plné míře za plnění povinností uložených zvláštními právními předpisy. Každý zaměstnavatel, který provádí jako zhotovitel stavební práce, musí zejména:*

- zajistit, aby zaměstnanci měli příslušnou zdravotní a odbornou způsobilost, a udělit jim pokyny k činnostem, které mají provádět;*
- podle ohrožení, které pro pracovníka vyplývá z prováděných prací, popř. rizika pracoviště, musí být zaměstnanci vybaveni příslušnými osobními ochrannými pracovními prostředky a dále vhodnými pracovními pomůckami a prostředky;*
- zajistit, aby činnosti zaměstnavatele a práce jeho zaměstnanců byly organizovány, koordinovány a prováděny tak, aby současně byli chráněni také zaměstnanci dalšího zaměstnavatele.“ [36]*

Zhotovitel je povinen kontrolovat znalosti zaměstnanců nejméně jednou za 3 roky, také musí vést evidenci o školení zaměstnanců, zkouškách, odborné a zdravotní způsobilosti.

## 9.2 Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.

V následující kapitole budou popsány nebezpečí, které mohou nastat při realizace hrubé spodní stavby. Budou vybrány nejdůležitější informace z potřebných částí. U bodů, kde nebude provedeno žádné vyjádření, se počítá s náhodným působením.

*„Další požadavky na způsob organizace práce a pracovních postupů, které je zaměstnavatel povinen zajistit při práci ve výškách a nad volnou hloubkou, a na*

*bezpečný provoz a používání technických zařízení poskytovaných zaměstnancům pro práci ve výškách a nad volnou hloubkou.*

### *I. Zajištění proti pádu technickou konstrukcí*

*(1) Způsob zajištění a rozměry technických konstrukcí (dále jen „konstrukce“) musejí odpovídat povaze prováděných prací, předpokládanému namáhání a musí umožňovat bezpečný průchod.*

*(4) Zábradlí se skládá alespoň z horní tyče (madla) a zarážky u podlahy (ochranné lišty) o výšce minimálně 0,15 m. Je-li výška podlahy nad okolní úrovní větší než 2 m, musí být prostor mezi horní tyčí (madlem) a zarážkou u podlahy zajištěn proti propadnutí osob osazením jedné nebo více středních tyčí, případně jiné vhodné výplně, s ohledem na místní a provozní podmínky. Za dostatečnou se považuje výška horní tyče (madla) nejméně 1,1 m nad podlahou, nestanoví-li zvláštní předpis jinak.*

*(5) Jestliže provedení určité pracovní operace vyžaduje dočasné odstranění konstrukce ochrany proti pádu, musí být po dobu provádění této operace přijata účinná náhradní bezpečnostní opatření. Práce ve výškách a nad volnou hloubkou nesmí být zahájena, dokud nejsou tato opatření provedena. Bezprostředně po dočasném přerušení nebo ukončení příslušné pracovní operace se odstraněná konstrukce ochrany proti pádu opět osadí.“ [37]*

**Toto opatření bude použito v době výkopových prací. Kolem stavební jámy bude zřízeno dřevěné zábradlí na lešenářských trubkách, zábradlí bude ve výšce 1,1 m.**

### *„II. Zajištění proti pádu osobními ochrannými pracovními prostředky*

*(1) Zaměstnavatel zajistí, aby zvolené osobní ochranné pracovní prostředky odpovídaly povaze prováděné práce, předpokládaným rizikům a povětrnostní situaci, umožňovaly bezpečný pohyb a aby byly pravidelně prohlíženy a zkoušeny v souladu s požadavky průvodní dokumentace; přitom smí být použity pouze osobní ochranné pracovní prostředky, které splňují požadavky stanovené zvláštními právními předpisy.*

(3) *Osobní ochranné pracovní prostředky se používají samostatně nebo v kombinaci prvků a součástí systémů a v souladu s návody k používání dodanými výrobcem tak, že je*

*a) zaměstnanci zamezen přístup do prostoru, v němž hrozí nebezpečí pádu (1,5 m od volného okraje).*

(4) *Zaměstnanec se musí před použitím osobních ochranných pracovních prostředků přesvědčit o jejich kompletnosti, provozuschopnosti a nezávadném stavu.*

### *III. Používání žebříků*

(2) *Při výstupu, sestupu a práci na žebříku musí být zaměstnanec obrácen obličejem k žebříku a v každém okamžiku musí mít možnost bezpečného uchopení a spolehlivou oporu.*

(3) *Po žebříku mohou být vynášena (snášena) jen břemena o hmotnosti do 15 kg, pokud zvláštní právní předpisy nestanoví jinak.*

(4) *Po žebříku nesmí vystupovat (sestupovat) ani na něm pracovat současně více než jedna osoba.*

(5) *Žebřík nesmí být používán jako přechodový můstek s výjimkou případů, kdy je k takovému použití výrobcem určen.*

(6) *Žebříky používané pro výstup (sestup) musí svým horním koncem přesahovat výstupní (nástupní) plošinu nejméně o 1,1 m, přičemž tento přesah lze nahradit pevnými madly nebo jinou pevnou částí konstrukce, za kterou se vystupující (sestupující) zaměstnanec může spolehlivě přidržet. Sklon žebříku nesmí být menší než 2,5 : 1, za příčlemi musí být volný prostor alespoň 0,18 m a u paty žebříku ze strany přístupu musí být zachován volný prostor alespoň 0,6 m.*

(7) *Žebřík musí být umístěn tak, aby byla zajištěna jeho stabilita po celou dobu použití. Přenosný žebřík musí být postaven na stabilním, pevném, dostatečně velkém, nepohyblivém podkladu tak, aby příčle byly vodorovné.*

(8) *U přenosných žebříků musí být zabráněno jejich podklouznutí zajištěním bočnic na horním nebo dolním konci použitím protiskluzových přípravků nebo jiných opatření s odpovídající účinností*

(11) *Zaměstnavatel zajistí provádění prohlídek žebříků v souladu s návodem na používání.“ [37]*

**Tyto body opatření se vztahují k náhodnému používání žebříků. Výlezy na stropní konstrukci a na bednění stěn a rámu.**

*„IV. Zajištění proti pádu předmětů a materiálu*

(1) *Materiál, nářadí a pracovní pomůcky musí být uloženy, popřípadě skladovány ve výškách tak, že jsou po celou dobu uložení zajištěny proti pádu, sklouznutí nebo shození jak během práce, tak po jejím ukončení.*

(2) *Pro upevnění nářadí, uložení drobného materiálu (hřebíky, šrouby apod.) musí být použita vhodná výstroj nebo k tomu účelu upravený pracovní oděv.*

*V. Zajištění pod místem práce ve výšce a v jeho okolí*

(1) *Prostory, nad kterými se pracuje, a v nichž vzhledem k povaze práce hrozí riziko pádu osob nebo předmětů (dále jen "ohrožený prostor"), je nutné vždy bezpečně zajistit.*

(2) *Pro bezpečné zajištění ohrožených prostorů se použije zejména*

*a) vyloučení provozu,*

(3) *Ohrožený prostor musí mít šířku od volného okraje pracoviště nejméně*

*a) 1,5 m při práci ve výšce od 3 m do 10 m,*

*Šířka ohroženého prostoru se vytyčuje od paty svislice, která prochází vnější hranou volného okraje pracoviště ve výšce. “ [37]*

**Toto opatření se týká zejména prací na stropní konstrukci na 1PP.**

**Dále se musí provést speciální opatření u vrtů pilot, jelikož nelze zajišťovat každý vrt piloty v okruhu 2 m zvlášť. Zde bude použito jiné opatření proti pádu. Bude se jednat o krátkodobé opatření, protože po realizaci vrtu piloty musí dojít k betonáži v co nejkratší možné době.**

*„VII. Dočasné stavební konstrukce*

(6) *Dočasné stavební konstrukce musí být podrobovány pravidelným odborným prohlídkám způsobem a v intervalech stanovených v průvodní dokumentaci.*

(8) *Žebříky nelze používat jako podpěrný nebo nosný prvek podlah lešení s výjimkou žebříků, které jsou k tomuto účelu výrobcem určeny.*

## VII. Shazování předmětů a materiálu

(1) *Shazovat předměty a materiál na níže položená místa nebo plochy lze jen za předpokladu, že*

a) *místo dopadu je zabezpečeno proti vstupu osob (ohrazením, vyloučením provozu, střežením apod.) a jeho okolí je chráněno proti případnému odrazu nebo rozstříku shozeného předmětu nebo materiálu,*

(2) *Nelze shazovat předměty a materiál v případě, kdy není možné bezpečně předpokládat místo dopadu, jakož ani předměty a materiál, které by mohly zaměstnance strhnout z výšky.*

## IX. Přerušeni práce ve výškách

*Při nepříznivé povětrnostní situaci je zaměstnavatel povinen zajistit přerušeni práci. Za nepříznivou povětrnostní situaci, která výrazně zvyšuje nebezpečí pádu nebo sklouznutí, se při pracích ve výškách považuje:*

a) *bouře, déšť, sněžení nebo tvoření námrazy,*

b) *čerstvý vítr o rychlosti nad  $8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  (síla větru 5 stupňů Bf) při práci na zavěšených pracovních plošinách, pojízdných lešeních, žebřicích nad 5 m výšky práce a při použití závěsu na laně u pracovních polohovacích systémů; v ostatních případech silný vítr o rychlosti nad  $11 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  (síla větru 6 stupňů Bf),*

c) *dohlednost v místě práce menší než 30 m,*

d) *teplota prostředí během provádění prací nižší než  $-10 \text{ }^\circ\text{C}$ .“ [37]*

**Jelikož řešená technologická etapa bude probíhat v jarních a letních měsících nepředpokládá se výskyt větších mrazů. Při větru o rychlosti nad  $11 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  budou přerušeny práce při provádění stropní konstrukce a schodiště.**

## „XI. Školení zaměstnanců

*Zaměstnavatel poskytuje zaměstnancům v dostatečném rozsahu školení o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci ve výškách a nad volnou hloubkou, zejména pokud jde o práce ve výškách nad 1,5 m, kdy zaměstnanci nemohou pracovat z pevných a bezpečných pracovních podlah, kdy pracují na pohyblivých pracovních plošinách, na žebřicích ve výšce nad 5 m a o používání osobních ochranných pracovních prostředků.*

*Při montáži a demontáži lešení postupuje zaměstnavatel podle části VII. bodu 7 věty druhé.“ [37]*

**Důležitá jsou školení v celém průběhu realizace stavby.**

### **9.3 Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.**

*„Příloha 1*

*Další požadavky na staveniště*

*Obecné požadavky*

#### *I. Požadavky na zajištění staveniště*

*(1) Stavby, pracoviště a zařízení staveniště musí být ohrazeny nebo jinak zabezpečeny proti vstupu nepovolaných fyzických osob, při dodržení následujících zásad:*

*a) staveniště v zastavěném území musí být na jeho hranici souvisle oploceno do výšky nejméně 1,8 m. Při vymezení staveniště se bere ohled na související přilehlé prostory a pozemní komunikace s cílem tyto komunikace, prostory a provoz na nich co nejméně narušit. Náhradní komunikace je nutno řádně vyznačit a osvětlit.*

*(2) Zhotovitel určí způsob zabezpečení staveniště proti vstupu nepovolaných fyzických osob, zajistí označení hranic staveniště tak, aby byly zřetelně rozeznatelné i za snížené viditelnosti, a stanoví lhůty kontrol tohoto zabezpečení. Zákaz vstupu nepovolaným fyzickým osobám musí být vyznačen bezpečnostní značkou na všech vstupech, a na přístupových komunikacích, které k nim vedou.*

*(4) Vjezdy na staveniště pro vozidla musí být označeny dopravními značkami, provádějícími místní úpravu provozu vozidel na staveništi. Zákaz vjezdu nepovolaným fyzickým osobám musí být vyznačen bezpečnostní značkou na všech vjezdech, a na přístupových komunikacích, které k nim vedou.*

*(6) Po celou dobu provádění prací na staveništi musí být zajištěn bezpečný stav pracovišť a dopravních komunikací; požadavky na osvětlení stanoví zvláštní právní předpis.*

*(7) Přístup na jakoukoli plochu, která není dostatečně únosná, je povolen pouze, pokud je vhodným technickým zařízením nebo jinými prostředky zajištěno bezpečné provedení práce, popřípadě umožněn bezpečný pohyb po této ploše.*

(8) *Materiály, stroje, dopravní prostředky a břemena při dopravě a manipulaci na staveništi nesmí ohrozit bezpečnost a zdraví fyzických osob zdržujících se na staveništi, popřípadě jeho bezprostřední blízkosti.*“ [38]

**Při realizaci všech technických etap bude staveniště dočasně oploceno. Oplocení bude dosahovat výšky 2,0 m. U brány vjezdu na staveniště budou rozmístěny značky zakazující vstup nepovolaným osobám, vstup jen v ochranné přilbě a reflexní vestě a dále značky upozorňující na výjezd vozidel ze stavby.**

### *„II. Zařízení pro rozvod energie*

(1) *Dočasná zařízení pro rozvod energie na staveništi musí být navržena, provedena a používána takovým způsobem, aby nebyla zdrojem nebezpečí vzniku požáru nebo výbuchu; fyzické osoby musí být dostatečně chráněny před nebezpečím úrazu elektrickým proudem. Návrh, provedení a volba dočasného zařízení pro rozvod energie a ochranných zařízení musí odpovídat druhu a výkonu rozváděné energie, podmínkám vnějších vlivů a odborné způsobilosti fyzických osob, které mají přístup k součástem zařízení. Rozvody energie, existující před zřízením staveniště, musí být identifikovány, zkontrolovány a viditelně označeny.*

(2) *Dočasná elektrická zařízení na staveništi musí splňovat normové požadavky a musí být podrobována pravidelným kontrolám a revizím ve stanovených intervalech. Hlavní vypínač elektrického zařízení musí být umístěn tak, aby byl snadno přístupný, musí být označen a zabezpečen proti neoprávněné manipulaci a s jeho umístěním musí být seznámeny všechny fyzické osoby zdržující se na staveništi. Pokud se na staveništi nepracuje, musí být elektrická zařízení, která nemusí zůstat z provozních důvodů zapnuta, odpojena a zabezpečena proti neoprávněné manipulaci.*“ [38]

**Bližší informace jsou uvedeny v návrhu zařízení staveniště. V návrhu jsou řešeny jejich napojení, vedení. Celé vedení rozvodů bude v provozu až do doby dokončení stavby.**

### *„III. Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi*

(1) *Pohyblivá nebo pevná pracoviště nacházející se ve výšce nebo hloubce musí být pevná a stabilní s ohledem na:*

- a) počet fyzických osob, které se na nich současně zdržují,
- b) maximální zatížení, které se může vyskytnout, a jeho rozložení,
- c) povětrnostní vlivy, kterým by mohla být vystavena.

(3) Zhotovitel zajišťuje provádění odborných prohlídek pracoviště způsobem a v intervalech stanovených v průvodní dokumentaci, vždy však po změně polohy a po mimořádných událostech, které mohly ovlivnit jeho stabilitu a pevnost.

(4) Zhotovitel skladuje materiál, náradí a stroje podle přílohy č. 3 části I k tomuto nařízení a podle pokynů výrobce a v souladu s požadavky zvláštních právních předpisů<sup>18)</sup> a požadavky na organizaci práce a pracovních postupů stanovenými v příloze č. 3 k tomuto nařízení tak, aby nevzniklo nebezpečí ohrožení fyzických osob, majetku nebo životního prostředí.

(5) Zhotovitel přeruší práci, jakmile by její další pokračování vedlo k ohrožení životů nebo zdraví fyzických osob na staveništi nebo v jeho okolí, popřípadě k ohrožení majetku nebo životního prostředí vlivem nepříznivých povětrnostních vlivů, nevyhovujícího technického stavu konstrukce nebo stroje, živelné události, popřípadě vlivem jiných nepředvídatelných okolností. Důvody pro přerušeni práce posoudí a o přerušeni práce rozhodne fyzická osoba pověřená zhotovitelem.

(6) Při přerušeni práce zajistí zhotovitel provedeni nezbytných opatření k ochraně bezpečnosti a zdraví fyzických osob a vyhotovení zápisu o provedených opatřeních.

(7) Dojde-li v průběhu prací ke změně povětrnostní situace nebo geologických, hydrogeologických, popřípadě provozních podmínek, které by mohly nepříznivě ovlivnit bezpečnost práce zejména při používání a provozu strojů, zajistí zhotovitel bez zbytečného odkladu provedeni nezbytné změny technologických postupů tak, aby byla zajištěna bezpečnost práce a ochrana zdraví fyzických osob. Se změnou technologických postupů zhotovitel neprodleně seznámí příslušné fyzické osoby.

## Příloha 2

*Bližší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při provozu a používání strojů a nářadí na staveništi.*

### *I. Obecné požadavky na obsluhu strojů*

(1) *Před použitím stroje zhotovitel seznámí obsluhu s místními provozními a pracovními podmínkami majícími vliv na bezpečnost práce, jimiž jsou zejména únosnost půdy, přejezdů a mostů, sklony pojezdové roviny, uložení podzemních vedení technického vybavení, popřípadě jiných podzemních překážek, umístění nadzemních vedení a překážek.*

(3) *Pokud je u stroje předepsáno zvláštní výstražné signalizační zařízení, je signalizováno uvedení stroje do chodu zvukovým, případně světelným výstražným signálem. Po výstražném signálu uvádí obsluha stroj do chodu až tehdy, když všechny ohrožené fyzické osoby opustily ohrožený prostor; není-li v průvodní dokumentaci stroje stanoveno jinak, je prostor ohrožený činností stroje vymezen maximálním dosahem jeho pracovního zařízení zvětšeným o 2 m. Na nepřehledných pracovištích smí být stroj uveden do provozu až po uplynutí doby postačující k opuštění ohroženého prostoru všemi fyzickými osobami.*

(6) *Stroje, při jejichž činnosti vznikají vibrace, lze používat jen takovým způsobem a na takových staveništích, kde nehrozí nebezpečné přenášení vibrací působících škody na blízkých stavbách, výkopech, podzemním vedení, zařízení, a podobně.“ [38]*

**Toto opatření se týká hlavně rypadla CATERPILLAR M381D, nákladního automobilu TATRA T158, pomocné nakladače CATERPILLAR 906H2 a vrtné soupravy Bauer BG 12 H a to zejména při sjezdech těchto strojů do stavební jámy.**

### *„II. Stroje pro zemní práce*

(1) *Stroj pojíždí nebo vykonává pracovní činnost v takové vzdálenosti od okraje svahů a výkopů, aby s ohledem na únosnost půdy nedošlo k jeho zřícení. Pokud tato vzdálenost není stanovena v technologickém postupu, stanoví ji zhotovitelem pověřená fyzická osoba před zahájením prací.*

(3) Při použití více strojů na jednom pracovišti je mezi nimi zachována taková vzdálenost, aby nedošlo ke vzájemnému ohrožení provozu strojů.

(4) Při jízdě ze svahu a při práci na svahu obsluha stroje používá bezpečnou techniku jízdy tak, aby nedošlo k nebezpečnému posunutí těžiště stroje a ztrátě jeho stability.

(5) Při nakládání materiálu na dopravní prostředek lze manipulovat s pracovním zařízením stroje pouze nad ložnou plochou a tak, aby do dopravního prostředku nenaráželo. Nelze-li se při nakládání vyhnout manipulaci pracovním zařízením stroje nad kabinou dopravního prostředku, je nutno zajistit, aby se během nakládání v kabině nezdržovaly žádné fyzické osoby. Ložnou plochu je nutno nakládat rovnoměrně.

(6) Při jízdě stroje s naloženým materiálem je pracovní zařízení ustaveno, případně zajištěno v přepravní poloze tak, aby nedošlo k nebezpečné ztrátě stability stroje a omezení výhledu obsluhy.

(7) Obsluha stroje neopouští své místo, aniž by bylo pracovní zařízení stroje spuštěno na zem, popřípadě na podložku na zemi nebo umístěno v předepsané přepravní poloze a zajištěno v souladu s návodem k používání.

(10) Převisy, které při rýpání případně vzniknou, je nutno neprodleně odstranit.

(11) Není-li v návodu k používání stanoveno jinak, není při provozu strojů dovoleno:

b) urovnávat terén otáčením lopaty.

(12) Lopata stroje smí být čištěna jen při vypnutém motoru stroje a na místě, kde nehrozí sesuv zeminy.“ [38]

### **Opět platí pro nákladní automobily a stroje uvedené v předešlém bodě.**

#### *„V. Dopravní prostředky pro přepravu betonových a jiných směsí*

(1) Před jízdou, zejména po ukončení plnění nebo vyprazdňování přepravního zařízení, zkontroluje řidič dopravního prostředku, dále jen vozidla, zajištění výsypného zařízení v přepravní poloze, popřípadě je v této poloze v souladu s návodem k používání zajistí.

(2) *Při přejímce a při ukládání směsi musí být vozidlo umístěno na přehledném a dostatečně únosném místě bez překážek ztěžujících manipulaci a potřebnou vizuální kontrolu.*“ [38]

**Platí pro všechny betonáže, tzn. pro hlubinné základy i základové pasy, základovou desku, monolitické stěny a rámy a pro monolitickou stropní konstrukci.**

*„VI. Čerpadla směsi a strojní omítačky*

(1) *Potrubí, hadice, dopravníky, skluzné a vibrační žlaby a jiná zařízení pro dopravu betonové směsi musí být vedeny a zajištěny tak, aby nezpůsobily přetížení nebo nadměrné namáhání, například lešení, bednění, stěny výkopu nebo konstrukčních částí stavby.*

(3) *Vyústění potrubí na čerpání směsi musí být spolehlivě zajištěno tak, aby riziko zranění fyzických osob následkem jeho nenadálého pohybu vlivem dynamických účinků dopravované směsi bylo minimalizováno.*

(6) *Pro dopravu směsí k čerpadlu musí být zajištěn bezpečný příjezd nevyžadující složité a opakované couvání vozidel.*

(7) *Při provozu čerpadel není dovoleno:*

- a) *přehýbat hadice,*
- b) *manipulovat se spojkami a ručně přemísťovat hadice a potrubí, nejsou-li pro to konstruovány,*
- c) *vstupovat na konstrukci čerpadla a do nebezpečného prostoru u koncovky hadice.*

(8) *Pojízdné čerpadlo (dále jen "autočerpadlo") musí být umístěno tak, aby obslužné místo bylo přehledné a v prostoru manipulace s výložníkem a potrubím se nenacházely překážky ztěžující tuto manipulaci.*

(9) *Při použití děleného výložníku musí být autočerpadlo umístěno tak, aby je nebylo nutno zbytečně přemísťovat a aby byla dodržena bezpečná vzdálenost od okrajů výkopů, podpěr lešení a jiných překážek.*

(10) *V pracovním prostoru výložníku autočerpadla se nikdo nezdržuje.*

(11) *Výložník autočerpadla nelze používat ke zdvihání a přemísťování břemen.*

(12) *Manipulace s rozvinutým výložníkem (výložníková ramena s potrubím a hadicemi) smí být prováděna jen při zajištění stability autočerpadla sklápěcími a výsuvnými opěrami (stabilizátory) v souladu s návodem k používání.*

(13) *Přemisťovat autočerpadlo lze jen s výložníkem složeným v přepravní poloze.*

#### *IX. Vibrátory*

(1) *Délka pohyblivého přívodu mezi napájecí jednotkou a částí vibrátoru, která je držena v ruce nebo je ručně provozována, musí být nejméně 10 m. Totéž platí o délce pohyblivého přívodu mezi napájecí jednotkou a motorovou jednotkou, jestliže motorová jednotka je mezi napájecí jednotkou a částí vibrátoru drženou v ruce.*

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

#### *XIV. Společná ustanovení o zabezpečení strojů při přerušení a ukončení práce*

(1) *Obsluha stroje zaznamenává závady stroje nebo provozní odchylky zjištěné v průběhu předchozího provozu nebo používání stroje a s případnými závadami je řádně seznámena i střídající obsluha.*

(2) *Proti samovolnému pohybu musí být stroj po ukončení práce zajištěn v souladu s návodem k používání, například zakládacími klíny, pracovním zařízením spuštěným na zem nebo zařazením nejnižšího rychlostního stupně a zabrzděním parkovací brzdy. Rovněž při přerušení práce musí být stroj zajištěn proti samovolnému pohybu alespoň zabrzděním parkovací brzdy nebo pracovním zařízením spuštěným na zem.*

(3) *Po ukončení práce a při jejím přerušení musí být proti samovolnému pohybu zajištěno i pracovní zařízení stroje jeho spuštěním na zem nebo umístěním do přepravní polohy, ve které se zajistí v souladu s návodem k používání.*

(4) *Obsluha stroje, která se hodlá vzdálit od stroje tak, že nemůže v případě potřeby okamžitě zasáhnout, učiní v souladu s návodem k používání opatření, která zabrání samovolnému spuštění stroje a jeho neoprávněnému užití jinou fyzickou osobou,*

*jako jsou uzamknutí kabiny a vyjmutí klíče ze spínací skříňky nebo uzamknutí ovládání stroje.*

*(5) Stroj musí být odstaven na vhodné stanoviště, kde nezasahuje do komunikací, kde není ohrožena stabilita stroje a kde stroj není ohrožen padajícími předměty ani činnostmi prováděnou v jeho okolí.*

#### *XV. Přeprava strojů*

*(1) Přeprava, nakládání, skládání, zajištění a upevnění stroje nebo jeho pracovního zařízení se provádí podle pokynů a postupů uvedených v návodu k používání. Není-li postup při přepravě stroje a jeho pracovního zařízení uveden v návodu k používání, stanoví jej zhotovitel v místním provozním bezpečnostním předpise.*

*(2) Při nakládání, skládání a přepravě stroje na ložné ploše dopravního prostředku, jakož i při vlečení stroje a jeho připojování a odpojování od tažného vozidla musí být dodrženy požadavky zvláštního právního předpisu a dále uvedené bližší požadavky.*

*(3) Při přepravě stroje na ložné ploše dopravního prostředku se v kabině přepravovaného stroje, na stroji ani na ložné ploše dopravního prostředku nezdržují fyzické osoby, pokud není v návodech k používání stanoveno jinak.*

*(4) Při přepravě stroje na ložné ploše dopravního prostředku jsou pracovní zařízení, popřípadě jiná pohyblivá zařízení zajištěna v přepravní poloze podle návodu k používání a spolu se strojem upevněna a mechanicky zajištěna proti podélnému i bočnímu posuvu a proti převržení, popřípadě na ložné ploše dopravního prostředku uložena a upevněna samostatně.*

*(5) Dopravní prostředek musí být při nakládání a skládání stroje postaven na pevném podkladu, bezpečně zabrzděn a mechanicky zajištěn proti nežádoucímu pohybu.*

*(6) Při najíždění stroje na ložnou plochu dopravního prostředku a sjíždění z ní se všechny fyzické osoby s výjimkou obsluhy stroje vzdálí z prostoru, v němž by mohly být ohroženy při pádu nebo převržení stroje, přetržení tažného lana nebo jiné nehodě.*

*(7) Fyzická osoba, navádějící stroj na dopravní prostředek, stojí vždy mimo stroj i mimo dopravní prostředek a v zorném poli obsluhy stroje po celou dobu najíždění a sjíždění stroje.*

(8) Při přepravě stroje po vlastní ose musí být jeho pracovní zařízení, popřípadě jiná pohyblivá zařízení, zajištěna v přepravní poloze podle návodu k používání.

(9) Přípojný stroj musí být při připojování k tažnému vozidlu bezpečně zabrzděn a mechanicky zajištěn proti nežádoucímu pohybu. Při připojování přípojného stroje, jehož maximální přípustná hmotnost nepřevyšuje 750 kg, se smí najíždět přípojným strojem na tažné vozidlo, pokud jsou provedena opatření k ochraně zdraví při ruční manipulaci s břemeny.

(10) Řidič tažného vozidla zacouvá na doraz závěsného zařízení a umožní fyzické osobě, která připojování provádí, provést všechny nezbytné manipulace se závěsným zařízením stroje teprve na pokyn náležitě poučené navádějící fyzické osoby. Po dorazu je tažné vozidlo zabrzděno. “ [39]

**Tyto informace jsou důležité pro dopravu strojů po vlastní ose, což jsou všechny stroje uvedeny v kapitole 7) Návrh strojní sestavy pro technologickou etapu spodní hrubé stavby kromě vrtné soupravy, která bude převážena v transportní poloze a v této poloze se také bude pohybovat po staveništi.**

### „Příloha 3

#### Požadavky na organizaci práce a pracovní postupy.

##### I. Skladování a manipulace s materiálem

(1) Bezpečný přísun a odběr materiálu musí být zajištěn v souladu s postupem prací. Materiál musí být skladován podle podmínek stanovených výrobcem, přednostně v takové poloze, ve které bude zabudován do stavby.

(2) Zařízení pro vybavení skládek, jakými jsou opěrné nebo stabilizační konstrukce, musí být řešena tak, aby umožňovala skladování, odebírání nebo doplňování prvků a dílců v souladu s průvodní dokumentací bez nebezpečí jejich poškození. Místa určená k vázání, odvěšování a manipulaci s materiálem musí být bezpečně přístupná.

(3) Skladovací plochy musí být rovné, odvodněné a zpevněné. Rozmístění skladovaných materiálů, rozměry a únosnost skladovacích ploch včetně dopravních

*komunikací musí odpovídat rozměrům a hmotnosti skladovaného materiálu a použitých strojů.*

(4) *Materiál musí být uložen tak, aby po celou dobu skladování byla zajištěna jeho stabilita a nedocházelo k jeho poškození. Podložkami, zarážkami, opěrami, stojany, klíny nebo provázáním musí být zajištěny všechny prvky, dílce nebo sestavy, které by jinak byly nestabilní a mohly se například převrátit, sklopit, posunout nebo kutálet.*

(5) *Prvky, které na sebe při skladování těsně doléhají a nejsou vybaveny pro bezpečné uchopení například oky, háky nebo držadly, musí být vždy vzájemně proloženy podklady. Jako podkladů není dovoleno používat kulatinu ani vrstvené podklady tvořené dvěma nebo více prvky volně položenými na sebe.*

(6) *Sypké hmoty mohou být při plně mechanizovaném způsobu ukládání a odběru skladovány do jakékoli výšky. Při odebírání hmot je nutno zabránit vytváření převisů. Vytvoří-li se stěna, upraví se odběr tak, aby výška stěny nepřesáhla 9/10 maximálního dosahu použitého nakládacího stroje.*

(8) *Skládka sypkých hmot se spodním odběrem musí být označena bezpečnostní značkou se zákazem vstupu nepovolaných fyzických osob. Fyzické osoby, které zabezpečují provádění odběru, se nesmějí zdržovat v ohroženém prostoru místa odběru.*

(14) *Prvky a dílce pravidelných tvarů mohou být při mechanizovaném ukládání a odběru ukládány nejvýše však do výšky 4 m, pokud výrobce nestanoví jinak a za podmínky, že není překročena únosnost podloží a že je zajištěna bezpečná manipulace s nimi.*

(15) *Upínání a odepínání prvků, dílců a sestav musí být prováděno ze země nebo z bezpečných podlah tak, že nejsou upínány nebo odepínány ve větší pracovní výšce než 1,5 m. Upínání a odepínání prvků, dílců a sestav ze žebříků lze provádět pouze podle stanoveného technologického postupu.*

(16) *S odpady je nutno nakládat v souladu s požadavky stanovenými zvláštním právním předpisem. “ [38]*

**Veškeré skladovací plochy a sklady jsou detailněji popsány v návrhu zařízení staveniště.**

## *„II. Příprava před zahájením zemních prací*

(1) *Na základě údajů uvedených v projektové dokumentaci musí být vytyčeny trasy technické infrastruktury, zejména energetických a komunikačních vedení, vodovodní a stokové sítě, v místě jejich střetu se stavbou, popřípadě jiné podzemní a nadzemní překážky nacházející se na staveništi. Pokud se projektová dokumentace nezpracovává, zajistí zadavatel stavby vytyčení a vyznačení tras a jiných podzemních a nadzemních překážek jiným vhodným způsobem.*

(2) *Před zahájením zemních prací musí být určeno rozmístění stavebních výkopů a jam a jejich rozměry a určeny způsoby těžení zeminy, zajištění stěn výkopů proti sesutí, zejména druh pažení a sklony svahů výkopů, zabezpečení okolních staveb ohrožených prováděním zemních prací odpovídající třídám hornin ve výkopech a stanoven způsob a rozsah opatření k zabránění přítoku vody na staveniště.*

(4) *Před zahájením zemních prací musí být na terénu vyznačeny polohově, popřípadě též výškově trasy technické infrastruktury, zejména podzemních vedení technického vybavení, podle zvláštního právního předpisu a jiných podzemních překážek.*

## *III. Zajištění výkopových prací*

(4) *Na staveništi, kde je zamezen vstup nepovolaným osobám, musí být proti pádu fyzických osob do hloubky zajištěny okraje výkopů v těch místech, kde se vnější okraj dopravní komunikace přibližuje k okraji výkopu na vzdálenost menší než 1,5 m. Přejech o šířce nejméně 0,75 m musí být zřízen přes výkop hlubší než 0,5 m; nepřesahuje-li hloubka výkopu 1,5 m, musí být přechod opatřen zábradlím alespoň po jedné straně, v ostatních případech po obou stranách.*

(5) *Okraje výkopu nesmí být zatěžovány do vzdálenosti 0,5 m od hrany výkopu. Povrch terénu v pásu od okraje výkopu nebo jámy až po hranici smykového klínu stanovenou v projektové dokumentaci, ohrožený usmýknutím, nesmí být zatěžován zejména stavebním provozem, stavbami zařízení staveniště, stroji nebo materiálem, s výjimkou případů, kdy stabilita stěny výkopu je zabezpečena způsobem stanoveným v projektové dokumentaci.“ [38]*

**Okolo stavební jámy bude zřízeno dřevěné zábradlí, které bude přerušeno pouze v místě sjezdu do stavební jámy. Fyzické osoby se do stavební jámy dostanou pomocí šikmých ramp, které budou zároveň sloužit i pro sjezd strojů.**

#### *„IV. Provádění výkopových prací*

(2) *Před prvním vstupem fyzických osob do výkopu nebo po přerušení práce delším než 24 hodin prohlédne zhotovitel nebo osoba jím pověřená stav stěn výkopu, pažení a přístupů; hrozí-li ve výkopu nebezpečí výskytu nebezpečných par nebo plynů, zajistí měření jejich koncentrace.*

(6) *Při provádění výkopových prací se nikdo nesmí zdržovat v ohroženém prostoru, zejména při souběžném strojním a ručním provádění výkopových prací, při ručním začišťování výkopu nebo při přepravě materiálu do výkopu a z výkopu. Není-li v průvodní dokumentaci stroje stanoveno jinak, je prostor ohrožený činností stroje vymezen maximálním dosahem jeho pracovního zařízení zvětšeným o 2 m.*

(7) *Nemá-li obsluha stroje při souběžném strojním a ručním provádění výkopových prací na jednom pracovním záběru dostatečný výhled na všechna místa ohroženého prostoru, nepokračuje v práci se strojem.*

(8) *Při ručním provádění výkopových prací musí být fyzické osoby při práci rozmístěny tak, aby se vzájemně neohrožovaly.*

(10) *Při zjištění nebezpečných předmětů, munice nebo výbušniny musí být práce ve výkopu přerušena až do doby odstranění nebo zajištění těchto předmětů.*

(12) *Mechanické zhutňování zeminy pomocí válců, pěchů nebo jiných zhutňovacích prostředků musí být prováděno tak, aby nedošlo k ohrožení stability stěn výkopů ani sousedních staveb.“ [38]*

**Zhutňování vibrační technikou bude probíhat při zhutňování podsypu základové desky.**

#### *„V. Zajištění stability stěn výkopů*

(1) *Stěny výkopu musí být zajištěny proti sesutí.*

(2) *Svislé boční stěny ručně kopaných výkopů musí být zajištěny pažením při hloubce výkopu větší než 1,3 m v zastavěném území a 1,5 m v nezastavěném území. V zeminách nesoudržných, podmáčených nebo jinak náchylných k sesutí a v místech, kde*

*je nutno počítat s opakovanými otřesy, musí být stěny těchto výkopů zabezpečeny podle stanoveného technologického postupu i při hloubkách menších, než je stanoveno ve větě první.*

(5) *Nejmenší světlá šířka výkopů se svislými stěnami, do kterých vstupují fyzické osoby, činí 0,8 m. Rozměry výkopů musí být voleny tak, aby umožňovaly bezpečné provedení všech návazných montážních prací spojených zejména s uložením potrubí, osazením tvarovek a armatur, napojením přípojek, provedením spojů nebo svařováním.*

#### *VI. Svahování výkopů*

(1) *Sklony svahů výkopů určuje zhotovitel se zřetelem zejména na geologické a provozní podmínky tak, aby během provádění prací nebyly fyzické osoby ve výkopu a jeho blízkosti ohroženy sesuvem zeminy. Přibližné sklony svahů výkopů o hloubce do 3 m, které budou po ukončení stavebních prací zasypány, a podmínky, které přitom mají být dodrženy, jsou pro některé druhy zemin stanoveny normovými požadavky. “ [38]*

**Sklony svahů jsou uvedeny v projektové dokumentaci. V případě změny podmínek, se kterými se v projektové dokumentaci nepočítá, se zvolí svahování tak, aby byla zajištěna řádná stabilita svahu.**

#### *„IX. Betonářské práce a práce související*

##### *IX.1 Bednění*

(1) *Bednění musí být těsné, únosné a prostorově tuhé. Bednění musí být v každém stadiu montáže i demontáže zajištěno proti pádu jeho prvků a částí. Při jeho montáži, demontáži a používání se postupuje v souladu s průvodní dokumentací výrobce a s ohledem na bezpečný přístup a zajištění proti pádu fyzických osob. Podpěrné konstrukce bednění, jako jsou stojky a rámové podpěry, musí mít dostatečnou únosnost a být úhlopříčně ztuženy v podélné, příčné i vodorovné rovině.*

(2) *Podpěrné konstrukce musí být navrženy a montovány tak, aby je bylo možno při odbedňování postupně odstraňovat a uvolňovat bez nebezpečí.*

(3) *Únosnost podpěrných konstrukcí a bednění musí být doložena statickým výpočtem s výjimkou prvků bez konstrukčního rizika.*

(4) *Před zahájením betonářských prací musí být bednění jako celek a jeho části, zejména podpěry, řádně prohlédnuty a zjištěné závady odstraněny. O předání a převzetí hotové konstrukce bednění a její kontrole provede fyzická osoba pověřená zhotovitelem k řízení betonářských prací písemný záznam.*“ [38]

**S bedněním se počítám při provádění základových patek a pasů, základové desky, monolitických stěn a ráků a monolitické stropní konstrukce. Bednění musí být zkontrolováno těsně před betonáží a o jeho přejímce musí být proveden písemný záznam.**

#### *„IX.2 Přeprava a ukládání betonové směsi*

(1) *Při přečerpávání betonové směsi do přepravníků nebo zásobníků a při jejím ukládání do konstrukce je nutno pracovat z bezpečných pracovních podlah, popřípadě plošin, aby byla zajištěna ochrana fyzických osob zejména proti pádu z výšky nebo do hloubky, proti zavalení a zalití betonovou směsí. Nelze-li taková místa zřídit, zajistí zhotovitel ochranu fyzických osob jinými prostředky stanovenými v technologickém postupu, jako jsou osobní ochranné pracovní prostředky proti pádu nebo ochranný koš.*

(3) *Zhotovitel zajistí provádění kontroly stavu podpěrné konstrukce bednění v průběhu betonáže. Zjištěné závady musí být bezodkladně odstraňovány.*

(4) *Dopravuje-li se betonová směs do místa ukládání čerpadlem, zhotovitel stanoví a zajistí způsob dorozumívání mezi fyzickou osobou provádějící ukládání a obsluhou čerpadla.*“ [38]

**Doprava betonové směsi do bednění bude provedena autočerpadlem z jednoho obslužného místa.**

#### *„IX.3 Odbedňování*

(1) *Odbedňování nosných prvků konstrukcí nebo jejich částí, u nichž při předčasném odbednění hrozí nebezpečí zřícení nebo poškození konstrukce, smí být zahájeno jen na pokyn fyzické osoby určené zhotovitelem.*

(2) *Hrozí-li při odbedňování konstrukcí nebezpečí pádu z výšky nebo do hloubky, dodržuje zhotovitel bližší požadavky zvláštního právního předpisu. Žebřík lze*

*při odbedňovacích pracích používat pouze do výšky 3 m odbedňované konstrukce nad pracovní podlahou a za předpokladu, že se neuvolňují ani neodstraňují nosné části bednění a stabilita žebříku není závislá na demontovaných částech bednění a podpěr.*

*(3) Ohrožený prostor odbedňovacích prací je nutno zajistit proti vstupu nepovolaných fyzických osob.*

*(4) Součásti bednění se bezprostředně po odbednění ukládají na určená místa tak, aby nebyly zdrojem nebezpečí úrazu a nepřetěžovaly konstrukci.*

#### *Příloha 4*

##### *Náležitosti oznámení o zahájení prací*

*(1) Datum odeslání oznámení.*

*(2) Název/jméno a příjmení, případně identifikační číslo, sídlo/adresa místa bydliště, případně místo podnikání zadavatele stavby (stavebníka).*

*(3) Přesná adresa, popřípadě popis umístění staveniště.*

*(4) Druh stavby, její stručný popis včetně uvedení prací a činností podle přílohy č. 5 k tomuto nařízení, pokud mají být na stavbě prováděny.*

*(5) Název/jméno a příjmení, případně identifikační číslo, sídlo/adresa místa bydliště, případně místo podnikání zhotovitele stavby a fyzické osoby zabezpečující odborné vedení provádění stavby, popřípadě vykonávající stavební dozor.*

*(6) Jméno a příjmení/název, případně identifikační číslo a sídlo/adresa místa bydliště, případně místo podnikání koordinátora při přípravě stavby.*

*(7) Jméno a příjmení/název, případně identifikační číslo a sídlo/adresa místa bydliště, případně místo podnikání koordinátora při realizaci stavby.*

*(8) Datum předání staveniště zhotoviteli a datum plánovaného ukončení prací.*

*(9) Odhadovaný maximální počet fyzických osob na staveništi.*

*(10) Plánovaný počet zhotovitelů na staveništi.*

*(11) Identifikační údaje o zhotovitelích na staveništi.*

*(12) Jméno, příjmení a podpis zadavatele stavby, popřípadě fyzické osoby oprávněné jednat jeho jménem.“ [38]*

Tabulka 17: Plán BOZP ve výstavbě

PČ	Druh stavební práce, činnosti	Zdroj rizika	Identifikace rizika	Bezpečnostní opatření
		Stroj, zařízení, stavba, činnost, látka, nebezpečná situace	Charakteristika nebezpečí, způsob ohrožení	
Staveniště				
1	Vniknutí cizí osoby na staveniště	Pád do stavební jámy	Poranění	Oplocení celého staveniště do min. výšky 1,8 m. Označení cedulemi o zákazu vstupu nepovolaných osob. Noční osvětlení staveniště na fotobuňku. Vjezd na staveniště musí být označen zákazem vjezdu nepovolaným vozidlům a musí být označen značkami upravujícími provoz vozidel na staveništi
2	Pohyb osob po staveništi	Pád pracovníka nebo i jiné osoby při práci nebo jiném pohybu po pracovišti, poranění o skladovaný materiál	Zlomeniny končetin, pohmožděny, odřeniny	Udržování komunikací v bezpečném stavu, jasné určení přístupových cest, udržování pořádku na pracovišti. Prkna s vyčnívajícími hřebíky okamžitě odhřebíkovat nebo hřebíky ohýbat, aby nedošlo ke zranění. Armaturu skladovat tak, aby její konce nemohli způsobit zranění a přesahující konce označit
3	Pohyb osob po staveništi	Pád pracovníka nebo i jiné osoby na pracovišti nebo komunikaci pokryté náledím či sněhem	Zlomeniny končetin, pohmožděny, odřeniny, otřes mozku, poranění lebky a páteře	Udržování staveništních komunikací v bezpečném stavu, průběžné odklízení sněhu, posypání namrzlých komunikací vhodným materiálem v zimním období. Posyp musí být proveden min. 30 minut před zahájení pracovní směny

4	Pohyb osob po staveništi	Přiražení osoby samovolným otevřením křídel vjezdu nebo jejich pád na osobu	Zlomeniny končetin, pohmožděniny, odřeniny	Zajištění dveří proti samovolnému otevření jejich křídel např. dřevěným klínem. Správné provedení a udržování závěsů vrat a dveří
5	Pohyb strojů po staveništi	Zranění osob zasažením elektrickým proudem přejetím stavebním strojem nebo vozidlem, při použití již poškozeného kabelu	Popáleniny, úraz elektrickým proudem	Všechny pohyblivé přívody elektrické energie a kabely chránit před mechanickým poškozením. Nenechávat přívodní kabely volně bez jakéhokoliv krytí. Provádět pravidelné kontroly a nepoužívat poškozené kabely. Používat rozvaděče elektrické energie, rozmístěné po areálu. Prodlužovací kabely vést po komunikacích jen v nejnútnejších případech
6	Pohyb strojů po staveništi	Dopravní nehoda způsobená pohybem strojů v areálu staveniště	Zlomené končetiny, pohmožděniny, odřeniny, poranění lebky a páteře, vnitřní zranění, smrt	Seznámení pracovníků s provozem strojů na staveništi. Používání reflexních vest. Odborná kvalifikovanost obsluhy strojů. Osoby se nebudou pohybovat v dráze pohybujícího se stroje. Strojník musí být za jízdy dobrý výhled z kabiny. Dodržovat v areálu stanovenou rychlost, což je 5 km/hod. Pohyb pouze po komunikacích k tomu určených. Zákaz používání alkoholických nápojů a jiných návykových látek před jízdou nebo během jí

7	Pohyb strojů po staveništi	Ohrožení osob při couvání nebo otáčení stroje	Zlomeniny končetin, pohmožděniny, odřeniny, poranění lebky a páteře, vnitřní zranění, smrt	Dodržení pokynu strojníka a vedoucího pracoviště. Před zahájením úkonu dá strojník zvukové znamení signalizující začátek úkonu. Navádění stroje pověřenou osobu. Povinnost používat reflexní vesty. Zákaz nechávání klíčů v zapalování nebo ve stroji při přestávce nebo jiném vzdálením obsluhy od stroje
8	Pohyb strojů při výjezdu ze staveniště	Dopravní nehoda způsobená při vyjíždění vozidla ze staveniště na veřejnou komunikaci	Zlomeniny končetin, pohmožděniny, odřeniny, poranění lebky a páteře, vnitřní zranění, smrt	Před výjezdem ze staveniště musí dané vozidlo vždy zastavit a dát přednost v jízdě. V situaci, kdy má řidič vozidla špatný výhled, může být výjezd zajištěn pomocí poučené osoby, aby nebyla ohrožena bezpečnost silničního provozu. Navigující osoba musí používat reflexní vestu
9	Pohyb strojů a osob po staveništi	Srážka osoby s vozidlem nebo jiným pracovním strojem při pohybu po staveništi	Zlomeniny končetin, pohmožděniny, odřeniny, poranění lebky a páteře, vnitřní zranění, smrt	Všichni účastníci staveništních komunikací musí dbát zvýšené pozornosti. Všichni pracovníci budou seznámeni s přístupovou cestou a komunikací v areálu staveniště. Na vjezdu na staveniště musí být umístěny značky zakazující vstup nepovolaným osobám. Komunikace musí být udržovány v bezpečném stavu. Před zahájením pohybu vozidel nebo strojů dá obsluha zvukový signál. Zákaz nechávání klíčů v zapalování nebo ve stroji při přestávce nebo jiném vzdálením obsluhy od stroje

10	Působení klimatických vlivů		Úpal, přehřátí, zánět spojivek, oslnění, prochladnutí	Pracovníci budou používat osobní ochranné pomůcky. V letním období budou pracovníkům k dispozici nápoje. Budou používat sluneční brýle. V zimním období budou pracovníkům podávány teplé nápoje a bude jim k dispozici vytápěná buňka
Zemní a přípravné práce				
11	Výkop stavební jámy	Ztráta stability stroje, pád strojů do stavební jámy, převrácení	Odřeny, zlomeniny, poranění páteře, vnitřní zranění, smrt	Podle projektové dokumentace stavební stroje nebudou zatěžovat okraj výkopu s ohledem na smykový klín zeminy. Vzdálenost stroje od okraje stavební jámy je nutné přizpůsobit únosnosti zeminy, třídě a soudržnosti
12	Pohyb pracovníků kolem výkopu	Nezabezpečení stavební jámy proti pádu osob nebo její nedostatečné zajištění	Odřeny, zlomeniny, pohmožděny	Okraj bude zajištěn proti pádu pracovníků plastovou páskou, která bude umístěna ve vzdálenosti 1,5 m od hrany výkopu
13	Srážka rypadla s osobou	Zachycení člověka rypadlem při provádění výkopových prací	Zlomeniny končetin, pohmožděny, odřeny, poranění lebky a páteře, vnitřní zranění, smrt	Zákaz vstupu a pohybu osob v nebezpečném pásmu stroje. Což je maximální dosah rypadla zvětšený o 2,0 m. Obsluhu rypadla zajišťuje osoba s odbornou způsobilostí, která nezačne těžít, pokud se v nebezpečném pásmu stroje nachází jiná osoba
14	Ohrožení pracovníka špatným stavem pracovního nářadí	Nářadí na provádění zemních prací je ve špatném stavu	Poškození lidského těla	Používat pouze nářadí, které je v dobrém technickém stavu a pro práce, ke kterým je nářadí určeno

15	Nakládání materiálu na nákladní vozidlo	Pád materiálu při nakládání na nákladní automobil přímo na pracovníka	Zlomeniny, pohmožděniny, odřeniny, poranění lebky a páteře, smrt	Zákaz vstupu pod lopatu nakladače. Zákaz nakládání materiálu přes kabinu řidiče, pokud se v ní nachází člověk. Zákaz nakládání materiálu nad hlavami osob. Zaměstnanci budou používat ochranu přilbu. Nenechávat naplněnou lžici nakladače zvednutou nad výkopem a v mezičase ji položit na terén, aby naložený materiál nebyl pro nikoho nebezpečný.
16	Hutnění násypů vibračním válcem	Nebezpečí osob vzniklé hutnicím vibračním válcem	Zlomeniny, pohmožděniny, odřeniny, vnitřní zranění, smrt	Obsluha stroje bude mít k této činnosti oprávnění a bude řádně poučena. Při uvádění stroje do provozu se v jeho nebezpečném prostoru nebude nacházet žádná osoba a následně ani při jeho pojezdech.
Betonářské práce				
17	Betonářské práce	Ztráta únosnosti a tuhosti bednění i podpěrných konstrukcí	Zlomeniny, pohmožděniny, odřeniny, tržné rány, poranění lebky a páteře, vnitřní zranění	Před započítím bednicích prací ze systémového bednění je nutné zpracovat projekt bednění, nebo stavbyvedoucí ve formě náčrtů a výkazů bednicích dílců provede návod na sestavení bednění. Musí být provedeno úhlopříčné ztužení podpěrných konstrukcí v příčné i podélném směru. Bednění musí být prostorově tuhé, těsné a únosné. Před zahájením betonáže je potřeba bednění zkontrolovat jako celek i jeho části, zejména podpěry a případné závady odstranit.

18	Betonářské práce	Vliv vibrací ponorného vibrátoru během zhutňování betonové směsi		Dodržovat podmínky uvedené v návodu k používání – dodržovat klidové bezpečnostní přestávky. Potřeba používat chráněné rukojeti na ohebné hřídeli.
19	Betonářské práce	Úraz elektrickým proudem při poškození ponorného vibrátoru	Popáleniny, smrt	Elektrický motor připojit do sítě elektrické energie, je-li ohebná hřídel spojena s hnacím motorem a ponorným vibrátorem. Ponoření hlavice ponorného vibrátoru i její vytahování provádět pouze za chodu.
20	Ruční vodorovná doprava pracovními kolečky	Možnost uklouznutí, zejména když pracovník musí vyvinout sílu s horizontální složkou	Zlomeniny končetin, pohmožděniny	Dodržení maximálního sklonu dočasný šikmých pojezdových ploch 1:5. Nepřetěžovat pracovní kolečka, plnit zhruba do $\frac{3}{4}$ jejich objemu. Upravit pojízdnou plochu – vyrovnání, zpevnění.
21	Ruční vodorovná doprava pracovními kolečky	Sjetí pracovního kolečka mimo pojezdovou trasu a následný pád pracovníka	Zlomeniny končetin, pohmožděniny	Zajištění prvků proti posunu. Dodržovat minimální šířku pojezdových prvků (lávky, rampy), což je 600 mm.
22	Manipulace s betonovou směsí	Odstříknutí betonové směsi do oka pracovníka	Poleptání oční rohovky, ztráta zraku	Použití ochranných pracovních brýlí. Při zásahu oka betonovou směsí potřeba okamžité vypláchnutí zasaženého oka velkým množstvím čisté vody.
Železářské práce				
23	Stříhačky betonářské oceli	Sevření ruky v nebezpečném prostoru pracovního nástroje	Zranění ruky, ustříhnutí prstů, pohmožděniny	Stříhat jenom pruty, které odpovídají příslušnému průměru nůžek, nestříhat pruty kratší 0,3 m.

24	Stříhačky betonářské oceli	Pád ostříženého prutu	Zranění nohy, zlomeniny prstů, pohmožděniny	Stříhané pruty, vždy jistit, aby nedošlo k pádu ostříženého prutu. Používání osobních ochranných pracovních pomůcek – pevná pracovní obuv s vyztuženou špičkou
25	Stříhačky betonářské oceli	Poranění o ostré části ocelových prutů	Odřeniny, tržné zranění	Správná manipulace a ukládání s jednotlivými pruty i celou armaturou. Dodržování volných manipulačních uliček. Používání osobních ochranných pracovních pomůcek.
26	Železářské pracoviště	Pád osoby způsobený zakopnutím o materiál (betonářské ocel, odřezky)	Pohmožděniny, odřeniny, zlomeniny končetin	Zařízení pro výrobu umístit tak, aby pracovníci nebyli ohroženi ukládáním materiálu a jeho pohybem. Nutné odklizení a odstraňování odpadu. Udržovat volné manipulační uličky
27	Železářské pracoviště	Požezání o ostré ocelové pruty a armatury při ruční manipulaci	Odřeniny, řezné rány	Pracovníci jsou povinni používat osobní ochranné pracovní pomůcky – pracovní rukavice. Dodržovat pracovní postup při manipulaci s materiálem.
Nebezpečné látky				
28	Vápno	Nebezpečí při styku s kůží nebo okem. Podráždění horních cest dýchacích	Poleptání oční rohovky, ztráta zraku, podráždění kůže, pálení v nose, kašel, při masivním vdechnutí vede až k zánětu plic	Při podráždění očí okamžitě propláchnutí množstvím vody, příčemž proud vodu musí směřovat k venkovnímu koutku. Proplachovat po dobu 10 – 15 min. Při vdechnutí vyvést postiženého ze zamořeného prostoru, vhodné aby vdechoval kyslík a přivolat lékaře. Při zásahu kůže oplachovat postižené místo čistou vodou po dobu 10 – 15 minut a postiženého dopřít k lékaři.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A  
ŘÍZENÍ STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND  
CONSTRUCTION MANAGEMENT

## 10 ENVIRONMENTÁLNÍ PLÁN

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE  
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

BRNO 2013

JANA KUBIŠOVÁ

ING. BORIS BIELY

## 10.1 Základní informace

Stavba C3 obytného souboru Brno Vídeňská svým provozem neovlivní neobvyklou měrou životní prostředí. S odpady, které vzniknou v průběhu realizace stavby nebo při jejím provozu, bude nakládáno v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů. *„Tento zákon zpracovává příslušné předpisy Evropské unie a upravuje: pravidla pro předcházení vzniku odpadů a pro nakládání s nimi při dodržování ochrany životního prostředí, ochrany lidského zdraví a trvale udržitelného rozvoje a při omezování nepříznivých dopadů využívání přírodních zdrojů a zlepšování účinnosti tohoto využívání; práva a povinnosti osob v odpadovém hospodářství a působnost orgánů veřejné správy v odpadovém hospodářství.“* [40] Nakládání s odpady dále upravuje vyhláška č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady a vyhláška č. 381/2001 Sb., katalog odpadů. V průběhu celé výstavby se budou jednotlivé odpady třídit podle katalogu odpadů, budou ukládány do označených kontejnerů nebo nádob a poté budou odváženy k recyklaci nebo uloženy na skládku v závislosti na jejich druhu.

Odpady vznikající v sanitárních buňkách budou dočasnou kanalizací odváděny přímo do splaškové kanalizační sítě. Dále je potřeba dbát na možný únik provozních kapalin z těžké mechanizace, vznik hluku a prachu. Touto problematikou se zabývá nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. *„Toto nařízení zpracovává příslušné předpisy Evropské unie a upravuje: hygienické limity hluku a vibrací na pracovištích, způsob jejich zjišťování a hodnocení a minimální rozsah opatření k ochraně zdraví zaměstnance; hygienické limity hluku pro chráněný venkovní prostor, chráněné venkovní prostory staveb a chráněné vnitřní prostory staveb; hygienické limity vibrací pro chráněné vnitřní prostory staveb; způsob měření a hodnocení hluku a vibrací pro denní a noční dobu.“* [41]

**Nejdůležitější je třídění odpadů a jejich ukládání na označená místa. V případě řešené stavby se jedná o zatřídění odpadů do skupiny 17 – Stavební a demoliční odpady (včetně vytěžené zeminy z kontaminovaných míst) a do skupiny 20 – Komunální odpady (odpady z domácností a podobné živnostenské, průmyslové odpady a odpady z úřadů) včetně složek z odděleného sběru. Dále je nutné dodržovat zákaz pálení odpadů a stavebních zbytků, vést evidenci odpadů včetně jejich nakládání a tu pak předat při předávacím řízení stavby. V případě,**

že dojde k úniku provozní kapaliny stroje, informovat pracovníka odpovědné organizace, která se tímto zabývá a následně nebezpečný odpad zlikvidovat.

## 10.2 Rozdělení odpadů

Mezi základní odpady vznikající na stavbě v průběhu její výstavby jsou běžný komunální odpad a stavební a demoliční odpad. V následujících bodech jsou rozděleny jednotlivé druhy odpadů včetně způsobu nakládání s nimi.

### 10.2.1 Staveništní odpad

Staveništní odpad je dělen do dvou kategorií, a to na ostatní běžný odpad – O a nebezpečný odpad – N. Dle předpisu č. 381/2001 Sb., katalog odpadů jsou odpady rozříděny v níže uvedené tabulce. Odpad se na základě tohoto předpisu bude třídit do jednotlivých označených nádob.

Tabulka 18: Seznam staveništního odpadu vzniklého na staveništi

Kód	Název odpadu	Kategorie	Způsob likvidace
17 01 01	Beton	O	1
17 01 03	Tašky a keramické výrobky	O	1
17 02 01	Dřevo	O	1
17 02 03	Plasty	O	1
17 03 01	Asfalty obsahující dehet	N	4
17 04 05	Železo a ocel	O	3
17 04 09	Kovový odpad znečištěný nebezpečnými látkami	N	3
17 05 04	Zemina a kamení	O	2
17 06 03	Jiné izolační materiály	N	4
17 09 03	Jiné stavební a demoliční odpady	N	4
17 09 04	Směsné stavební a demoliční odpady	O	1

Místa, kam budou jednotlivé druhy odpadů odváženy:

- 1 – DUFONEV R. C., a.s., 618 00 Brno - Černovice
- 2 – Pískovna Černovice, spol. s r.o., Vinohradská 1198/83, 618 00 Brno – Černovice
- 3 – SD KOVOŠROT s.r.o., Železná 492/16, 619 00 Brno

### 10.2.2 Komunální odpad

Jedná se o odpad vytvářený pracovníky na staveništi, a tudíž se jedná pouze o běžný odpad – O. Odpad se bude třídit, na základě předpisu č. 381/2001 Sb., katalog odpadů, do jednotlivých označených nádob a bude vyvážen v intervalu jednoho týdne.

Tabulka 19: Seznam komunálního odpadu vzniklého na staveništi

Kód	Název odpadu	Kategorie	Způsob likvidace
20 01 01	Papír a lepenka	O	1
20 01 02	Sklo	O	1
20 01 08	Biologicky rozložitelný odpad z kuchyní a stravoven	O	1
20 01 11	Textilní materiál	O	1
20 01 39	Plasty	O	1
20 03 01	Směsný komunální odpad	O	1

Místa, kam budou jednotlivé druhy odpadů odváženy:

1 – AVE CZ odpadové hospodářství, s. r. o., Vídeňská 264/120b, 619 00 Brno

### 10.2.3 Prach, hluk a únik provozních kapalin

Mezi faktory, které ovlivňují kvalitu životního prostředí, patří i hluk a prach vznikající v průběhu výstavby. Dále kvalitu životního prostředí ovlivňuje i riziko možného úniku provozních kapalin ze strojů užívaných při realizaci stavby.

Staveniště se nachází v zastavěné části městské část Brno – Štýřice a tudíž by provoz na staveništi neměl ve velké míře obtěžovat okolí. Z toho důvodu bude potřebné omezit hlučnost pracovních strojů. Limity hluku jsou stanoveny nařízením vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Jako opatření pro činnosti, které překračují limity nařízení vlády, bude doba, kdy se budou moct tyto činnosti provádět. Takové pracovní činnosti budou moct být prováděny od 7:00 do 18:00 v pracovních dnech a od 7:00 do 16:00 ve dnech pracovního volna.

Dále bude důležité zamezit vzniku nadměrné prašnosti a to zejména při výkopových pracích v období sucha. Nadměrné prašnosti se může zabránit nejlépe

kropením vodou. Jiná opatření jako jsou např. protiprachové bariéry, jsou pro danou velikost staveniště neekonomické.

Největší přípustné limity hladiny akustického tlaku A ve venkovním prostoru jsou stanoveny:

- V době od 22 do 6 hodin  $L_{Aeq} = 55,0 \text{ dB (A)}$
- V době 6 (7) do 21 (22) hodin  $L_{Aeq} = 60,0 \text{ dB (A)}$
- V době od 7 do 21 hodin  $L_{Aeq} = 67,4 \text{ dB (A)}$

Zhotovitel je povinen používat pracovní stroje a mechanismy, které jsou v dobrém technickém stavu a nepřekračují hodnoty hlučnosti stanovené v technickém osvědčení. Při provozu strojů a mechanismů, u kterých nelze snížit jejich hlučnost, na hodnoty stanovené hygienickými předpisy, bude potřeba zabezpečit pasivní ochranu.

Všechny stroje a nářadí musí být opatřeny předními kryty, které snižují jejich hlučnost. V době, kdy budou stroje odstaveny, bude jejich motor vypnut.

V průběhu výstavby je nutné denně kontrolovat technický stav strojů a zařízení, aby svým provozem neznečišťovaly dané prostředí. Z tohoto důvodu bude každá strojní sestava vybavena sadou na likvidaci možného úniku provozních kapalin nebo tato sada bude přítomna na staveništi k případnému použití. Tato likvidační sada bude obsahovat plechovou vaničku na zachycení kapaliny, sypký sorbet, smetáček a lopatku. Pokud dojde k úniku provozních kapalin, je potřeba okamžitě zachytit zbytek kapaliny do vaničky se sorbetem a posypat postižené místo sorbetem a následně znečištěné věci uložit do označených plastových pytlů a odvést je k ekologické likvidaci na skládku SITA CZ, Drčkova 2798/7, 628 00 Brno.

#### **10.2.4 Ochrana proti znečištění komunikací a nadměrné prašnosti**

Vozidla vyjíždějící ze staveniště bude nutné před vjezdem na veřejnou komunikaci očistit oklepnutím, popřípadě opláchnutím tlakovou vodou. Sypké převážené materiály bude nutno před přesunem kropit vodou. Při přepravě zeminy je nutno zajistit, aby zemina nepřepadávala přes bočnice. Výjezd ze staveniště bude kontrolován a v případě znečištění veřejné komunikace, proběhne její úklid na konci každého dne.

### **10.3 Poučení**

Každý pracovník bude seznámen s těmito opatřeními a seznamy třídění odpadů a bude je bez výjimky dodržovat. O tomto obeznámení bude proveden zápis do stavebního deníku, kde jej pracovníci stvrdí svým podpisem.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A  
ŘÍZENÍ STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND  
CONSTRUCTION MANAGEMENT

## 11 SROVNÁNÍ MONOLITICKÉHO A PREFABRIKOVANÉHO SVĚTLÍKU

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE  
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

JANA KUBIŠOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

ING. BORIS BIELY

BRNO 2013

## 11.1 Úvod

*„Sklepní světlíky, často nazývané jako anglické dvorky, slouží především pro pasivní osvětlení částí budov, které jsou vystavěny pod úrovní povrchu. Stejně tak slouží k odvětrání těchto prostor a v nouzových případech jako únikové východy.“ [42]* Nacházejí uplatnění jak při rekonstrukcích, tak i u novostaveb. Výstavba světlíků je možná tradičním způsobem, jako je vyzdění nebo vybetonování, nebo i novodobou technologií – montované světlíky z plastových nástavců. Pro výrobu plastových světlíků se používají různé materiály jako je například polyester vyztužený skelným vláknem nebo polypropylen vyztužený skelným vláknem.

V této kapitole bude provedeno srovnání monolitických a prefabrikovaných plastových světlíků pro jeden světlík. V projektové dokumentaci byly navrženy monolitické železobetonové anglické dvorky, které budou srovnány s prefabrikovanými od firmy ACO.

## 11.2 Montovaný sklepní světlík

### 11.2.1 Návod k montáži

a) *„Před montáží vložit rošt, upevnit pojistku. Pojistku upevnit u příčkového roštu v bočních zářezech, u mřížkového roštu v mřížce.“*

b) *Zakreslit vrchní hranu světlíku k vrchní hraně terénu. Při použití montážní pomůcky ACO je horní hrana montážní pomoc = horní hrana světlíku. Odstup od dolní hrany okna k světlíku by měl být minimálně 15 cm.*

c) *Zakreslení 4 otvorů na šrouby. Vrchní otvory leží 6,5 cm pod horní hranou světlíku.*

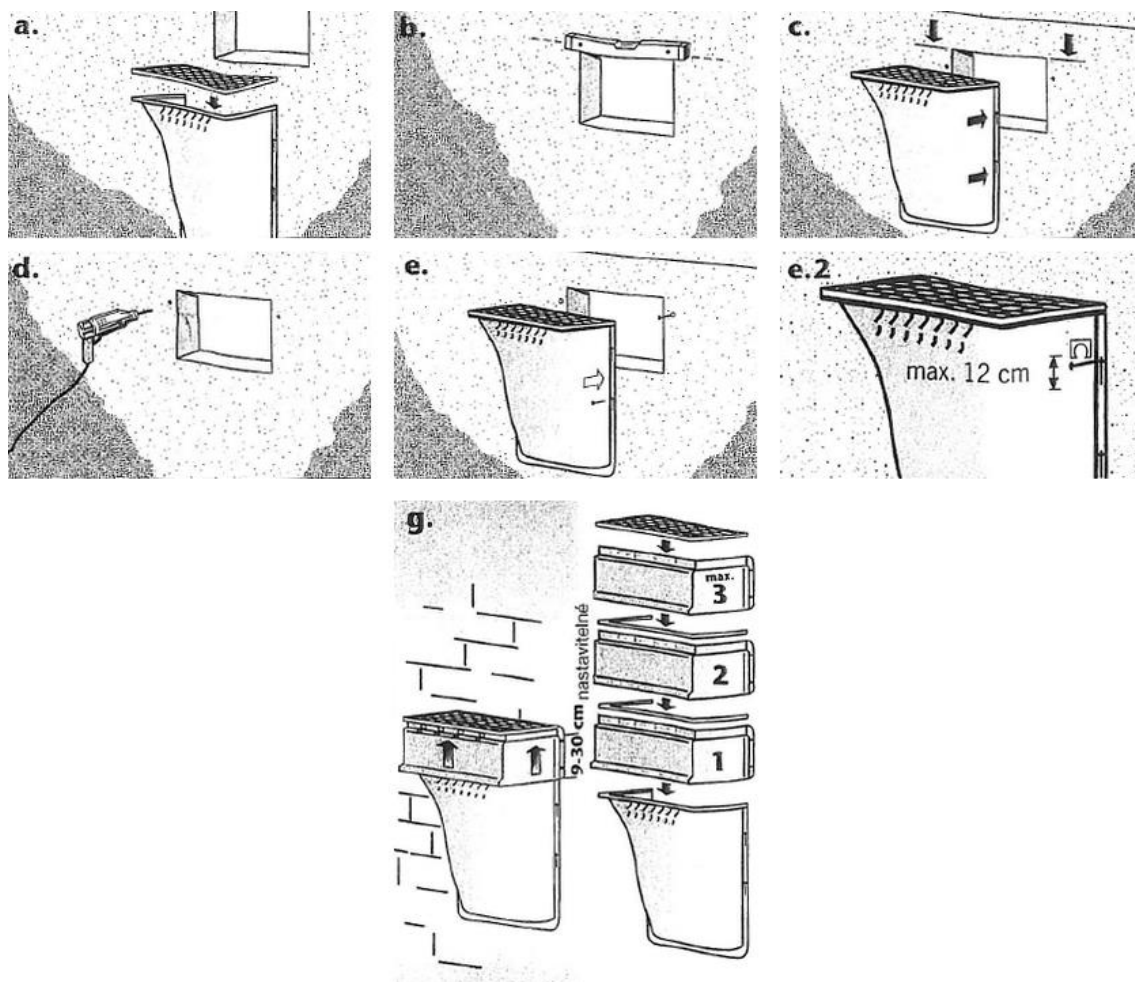
d) *Vyvrtat díry.*

e) *Vložit hmoždinky, šrouby napůl zašroubovat, zavěsit světlík, nasadit podložky s výřezem, dotáhnout. Potom vyvrtat spodní otvory, vložit hmoždinky a přišroubovat.*

g) *Montáž nástavců:*

- 1. Možné až po montáži světlíku*
- 2. Rošt světlíku vložit do nástavce*
- 3. Do každého nástavce vložit jeden zesilovací rám*
- 4. Nastavit požadovanou výšku nástavce*
- 5. Vyvrtat díry*

6. Vložit hmoždinky a přišroubovat
7. Po vrstvách zaplnit a udusat homogenním materiálem
8. Udržovat odstup s těžkou mechanizací“ [43]



Obrázek 79: Schéma montáže světlíků ACO [43]

### 11.2.2 Výhody montovaného světlíku

- „Jednoduchá montáž,
- Rošt je zajištěn proti vloupání pojistkou,
- Světlík lze utěsnit proti tlakové vodě,
- Velký průřez pro vstup světla do sklepních prostor,
- Montáž na všechny typy stěn,
- Tvarová stálost po celou dobu životnosti,
- Možnost odvodnění se zápachovou uzávěrou DN 100,
- Všechny typy jsou pojízdné,

– *Optimální návržení šroubového spojení se zdí.* “ [43]

### 11.2.3 Ocenění montovaného sklepního světlíku

Název	MJ	Množství	Cena/MJ	Cena
<b>Svislé a kompletní konstrukce</b>				
Montáž sklepního světlíku z plastu	kus	1,00000	1 277,16	1 277,16
Montáž nastavovacího prvku sklepního světlíku	kus	2,00000	493,31	986,62
Světlík pochozí ACO Allround 125x130x60 cm, mřížový - oka 30/30	kus	1,00000	7 406,61	7 406,61
Nástavný prvek ACO Allround 125x32x60 cm, PP+skleněná vlákna	kus	2,00000	3 264,28	6 528,56
<b>Svislé a kompletní konstrukce</b>				<b>16 198,95</b>

*Obrázek 80: Část položkového rozpočtu pro montovaný světlík z programu RTS*

Cena montovaného sklepního světlíku ACO o půdorysných rozměrech 1250 x 600 mm o celkové výšce 1 940 mm i s nástavci a montáží vyjde na 16 198,95 Kč bez DPH a 19 601,00 Kč včetně 21% DPH. Celý položkový rozpočet montovaného světlíku ACO tvoří přílohu **B.11 Položkový rozpočet montovaného světlíku ACO**.

### 11.2.4 Časová náročnost montáže montovaného sklepního světlíku

*Tabulka 20: Časová náročnost montáže montovaného světlíku*

P. Č.	Název	MJ	Množství MJ	Nh/MJ	Počet pracovníků	Celková doba [hod]
1	Montáž sklepního světlíku z plastu	ks	1	4,00	3	4,0
2	Montáž nastavovacího prvku světlíku	ks	2	1,6	3	3,2
Celkový čas na realizaci montovaného světlíku						<b>7,2</b>

## 11.3 Monolitický železobetonový sklepní světlík

Monolitický železobetonový sklepní světlík je betonován samostatně, od svislých konstrukcí bude oddělen dilatací z izolačních desek XPS Austrotherm TOP 30 tloušťky 50 mm. Anglický dvorek bude se svislou konstrukcí propojen nerezovými smykovými trny průměru 25 mm a délky 300 mm od firmy Želex. Tento světlík je podle návrhu z vodostavebného betonu.

### 11.3.1 Ocenění monolitického sklepního světlíku

Název	MJ	Množství	Cena/MJ	Cena
<b>Základy</b>				
Beton základových desek prostý C 12/15	m3	0,17425	2 167,13	377,62
Bednění stěn základových desek - zřízení	m2	1,72500	507,74	875,85
Bednění stěn základových desek - odstranění	m2	1,72500	76,47	131,91
Výztuž základových desek z betonářské oceli 10505	t	0,17300	28 133,39	4 867,08
Vyrovňovací beton výplňový nebo spádový C 25/30 XC4 XF3	m3	0,31219	3 196,48	997,91
<b>Základy</b>				<b>7 250,37</b>
<b>Svislé a kompletní konstrukce</b>				
Beton nosných stěn železový C 20/25 XC4 XF3	m3	1,19475	2 714,54	3 243,20
Bednění stěn nosných oboustranné - zřízení	m2	7,76250	360,39	2 797,53
Bednění stěn nosných oboustranné - odstranění	m2	7,76250	169,12	1 312,79
Výztuž stěn a příček z betonářské oceli 10505	t	0,08650	28 405,71	2 457,09
<b>Svislé a kompletní konstrukce</b>				<b>9 810,61</b>
<b>Úpravy povrchů vnější</b>				
Montáž izolace suterénu polystyren, bez PÚ	m2	4,11625	144,48	594,72
Deska polystyrenová XPS Austrotherm TOP30 GK 50mm	m2	4,11625	126,04	518,81
<b>Úpravy povrchů vnější</b>				<b>1 113,53</b>
<b>Trubní vedení</b>				
Montáž vtokových košů v objektech DN 100	kus	1,00000	303,68	303,68
HL62H/1 střešní vtok svislý DN 110, s živičným límcem, izolační svorka, košík	kus	1,00000	2 106,72	2 106,72
<b>Trubní vedení</b>				<b>2 410,40</b>
<b>Staveništní přesun hmot</b>				
Přesun hmot pro budovy monolitické výšky do 6 m	t	4,89431	330,95	1 619,77
<b>Staveništní přesun hmot</b>				<b>1 619,77</b>
<b>Konstrukce zámečnické</b>				
Výroba a montáž kov. atypických konstr. do 5 kg	kg	4,72000	132,69	626,30
Smykový nerezový trn Schöck ESD - K, 25 x 300, průměr 25 mm, délka 300 mm	ks	4,00000	750,00	3 000,00
Přesun hmot pro zámečnické konstr., výšky do 6 m	t	0,00500	796,09	3,98
<b>Konstrukce zámečnické</b>				<b>3 630,28</b>

Obrázek 81: Část položkového rozpočtu pro monolitický světlík z programu RTS

Cena monolitického světlíku o půdorysných rozměrech 1 850 x 800 mm při výšce 2 225 mm je 25 834,96 bez DPH a 31 260,00 včetně 21% DPH. Celý položkový rozpočet monolitického světlíku je uveden v příloze **B.12 Položkový rozpočet monolitického světlíku**.

### 11.3.2 Časová náročnost provedení monolitického sklepního světlíku

Do časové náročnosti bude započítána jenom čistě výroba monolitického světlíku. Do posouzení nebudou započítány technologické pauzy.

Tabulka 21: Časová náročnost realizace monolitického světlíku

P. Č.	Název	MJ	Množství MJ	Nh/MJ	Počet pracovníků	Celková doba [hod]
1	Podkladní vrstva z prostého betonu	m <sup>3</sup>	0,17425	0,48	2	0,042
Technologická pauza						
2	Montáž izolace XPS Austrotherm TOP 30	m <sup>2</sup>	4,11625	0,49	2	1,009
3	Osazení vtoku	ks	1	0,05	1	0,05
4	Zřízení bednění desky	m <sup>2</sup>	1,725	1,6	2	1,38
5	Výztuž ŽB desky	t	0,173	23,53	2	2,035
6	Spádový beton	m <sup>3</sup>	0,31219	3,57	2	0,557
Technologická pauza						
7	Odstranění bednění desky	m <sup>2</sup>	1,725	0,32	2	0,276
8	Osazení smykových trnů	kg	4,72	0,43	2	1,015
9	Zřízení bednění stěn	m <sup>2</sup>	7,7625	0,65	2	2,523
10	Výztuž ŽB stěn	t	0,0865	24,56	2	1,062
11	Betonáž stěn	m <sup>3</sup>	1,19475	1,36	2	0,812
Technologická pauza						
12	Odstranění bednění stěn	m <sup>2</sup>	7,7625	0,35	2	1,358
Celkový čas na realizaci monolitického světlíku						<b>12,119</b>

## 11.4 Srovnání obou variant

### 11.4.1 Cenové srovnání variant

Montovaný světlík ACO 19 601,00 Kč včetně 21% DPH

Monolitický světlík 31 260,00 Kč včetně 21% DPH

Cenový rozdíl **11 659,00 Kč**

### 11.4.2 Srovnání časové náročnosti variant

Osazení montovaného světlíku trvá zhruba 7,2 hod, zatímco realizace monolitického světlíku bez technologických pauz 12,2 hod.

### 11.4.3 Vyhodnocení

Srovnání dvou variant světlíků z finančního hlediska mluví ve prospěch montovaného světlíku. Realizace montovaného světlíku vyjde zhruba o 11 700 Kč levněji. K tomuto faktu musíme přičíst i další pozitivum, čímž je zaručená kvalita, která je mnohonásobně vyšší než u světlíku monolitického. Při realizaci monolitického světlíku může dojít ke vzniku nedokonalostí vlivem samotných pracovníků až po zabudování nekvalitního betonu do konstrukce.

Montovaný světlík je výhodnější i z časového hlediska. Jeho osazení trvá 7,2 hod, na rozdíl od realizace světlíku monolitického, jehož čistá výroba bez technologických přestávek zabere 12,2 hod. Ovšem realizace montovaného světlíku může začít až po dokončení celé hrubé spodní stavby, těsně před provedením obsypu objektu. Realizace monolitického světlíku může začít po odbednění ŽB stěn 1PP, ovšem celá jeho realizace trvá podstatně déle kvůli nutným technologickým pauzám.

## ZÁVĚR

V této bakalářské práci jsem se zabývala Obytným souborem, Brno, Vídeňská, konkrétně spodní hrubou stavbou objektu C3. Tato stavba byla náročnější, vzhledem ke svému založení na vrtaných pilotách. Vypracovala jsem tedy technickou zprávu zařízení staveniště i se situací a dále jsem se zabývala technologickým předpisem pro výkop stavební jámy a následně i vrtných velko-průměrových pilot. Pro tyto technologické předpisy byly zpracovány kontrolní a zkušební plány. Jelikož doprava vybrané vrtné soupravy spadá do nadrozměrného nákladu, vypracovala jsem situaci širších dopravních vztahů a určila vhodnou trasu pro její dopravu. Pro celou etapu hrubé spodní stavby jsem zpracovala položkový rozpočet a časový plán. Dále jsem se zabývala vlivem stavby na životní prostředí a bezpečností práce při provádění jednotlivých činností. Jelikož spodní stavba obsahuje i anglické dvorky, zajímala jsem se o jejich finanční a časovou náročnost. Z tohoto podnětu jsem provedla srovnání ceny a časové náročnosti realizace jednoho monolitického světlíku se světlíkem montovaným. Docela náročné bylo vybrat pro danou stavbu vhodný jeřáb. V průběhu výstavby dojde k obestavění komunikace a ze staveniště povede pouze průjezd, který je široký 3,5 m a vysoký 4,1 m. Z toho důvodu jsem zvolila věžový jeřáb, který bude na staveništi postaven autojeřábem.

Díky této práci jsem zjistila, jak náročná je předvýrobní příprava stavby. V průběhu vypracování této práce jsem se naučila pracovat s programy jako je BUILD POWER S společnosti RTS, který jsem použila pro zpracování položkového rozpočtu a CONTEC pana profesora Jarského, ve kterém jsem se naučila zpracovávat časový plán stavby. Dále jsem si díky zpracování této práce prohloubila a zdokonalila znalosti sady Microsoft Office.

Asi největší zkušeností při zpracování této bakalářské práce pro mě bylo získávání informací. Jelikož zakládání na vrtaných pilotách spadá do kategorie speciálního druhu založení, tak jsem pro ujasnění načtených informací oslovila firmu TOPGEO, s. r. o., která byla velice vstřícná a mé dotazy objasnila. Některé další informace, především o cenách specifických výrobků, jsem získávala od jejich výrobců, jmenovitě jsem komunikovala s firmami: LIEBHERR, Želex, DAF, Ředitelství silnic a dálnic, ACO a H-BAU TECHNIK. Samozřejmě jsem se setkala i s neochotou poskytnout mnou potřebné informace a v těchto situacích jsem se naučila najít

alternativní řešení, ať už se jednalo o změnu výrobku, když to bylo možné, nebo kontaktování zahraniční pobočky dané firmy.

Všechny poznatky, které jsem při zpracování práce získala, ať už se jedná o nabyté informace, dovednosti nebo i cenné rady mého vedoucího práce, jsou pro mě velmi důležité a velice si jich cením. Uvědomila jsem si, jak důležitá je provázanost jednotlivých činností a jak moc záleží i na drobných detailech. Nově získané dovednosti a vědomosti bych chtěla i nadále rozvíjet a využít je ať už při dalším studiu na škole nebo i později v zaměstnání.

## SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

PT	původní terén
UT	upravený terén
HTÚ	hrubá terénní úprava
SO	stavební objekt
SK	sladový kontejner
ŽB	železobeton
EPS	expandovaný polystyren
NP	nadzemní podlaží
PP	podzemní podlaží
TI	tepelná izolace
BOZP	bezpečnost a ochrana zdraví při práci
ŽP	životní prostředí
ČSN	česká národní norma
EN	evropská norma
NN	nízké napětí
VN	vysoké napětí
MŽP	ministerstvo životního prostředí
ŘSD	ředitelství silnic a dálnic
OOPP	ochranné osobní pracovní pomůcky
TE	technologická etapa
PD	projektová dokumentace
STV	stavbyvedoucí
TDI	technický dozor investora
TZ	technická zpráva
KZP	kontrolní a zkušební plán
VL	vlastnické listy
SOD	smlouva o dílo
S	statik
SD	stavební deník
TP	technologický předpis
M	mistr

STR	strojník, obsluha stroje
SV	statický výpočet
POŽP	podmínky ochrany životního prostředí
GE	geolog
GD	geodet
DL	dodací list
TL	technické listy
tl.	tloušťka
tj.	to je
cca	přibližně
atd.	a tak dále
apod.	a podobně
popř.	popřípadě
KCE	konstrukce
max.	maximálně
min.	minimálně
§	paragraf

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Značky upozorňující na staveniště [4] .....	16
Obrázek 2: Půdorysu stavební buňky BM 20' [5] .....	18
Obrázek 3: Rozmístění základových bodů a jejich zatížení [5] .....	20
Obrázek 4: Půdorys sanitární buňka SU 20' [5].....	20
Obrázek 5: Půdorys skladovací buňky LC 20' [5] .....	23
Obrázek 6: Měřičské značky: a) kolík, b) laťový kříž, c) dvojitý kříž pro vyznačení nulové čáry, d) rohová lavička, e) profilová lavička [6].....	34
Obrázek 7: Rohová lavička s napnutým drátem [6] .....	34
Obrázek 8: Armokoš pilot A4 [8].....	50
Obrázek 9: Ustanovení armokoše ve vrtu piloty [9].....	50
Obrázek 10: Schéma technologického postupu vrtaných pilot pažených ocelovou pažnicí [10].....	51
Obrázek 11 Měření sednutí [14].....	68
Obrázek 12 Tvary sednutí [14].....	68
Obrázek 13: Typický střešací stolek [16].....	70
Obrázek 14: Měření rozlití [16].....	70
Obrázek 15: Forma na beton [16].....	70
Obrázek 16: Umístění stavby na mapě 1:190 000 [18].....	78
Obrázek 17: Umístění stavby na mapě 1:95 000 [18] .....	78
Obrázek 18: Umístění stavby na mapě 1:24 000 [18] .....	79
Obrázek 19: Nákladní automobil TATRA T158 [19] .....	79
Obrázek 20: Schéma rozměrů nákladního automobilu TATRA T158 [19].....	80
Obrázek 21: Kolové rypadlo CATERPILLAR M318D [20].....	82
Obrázek 22: Kolové rypadlo CATERPILLAR M318D; rozměry vozidla a výložníků [20].....	83
Obrázek 23: CATERPILLAR M318D; pracovní dosahy [20].....	84
Obrázek 24: CATERPILLAR M318D; specifikace [20].....	85
Obrázek 25: CATERPILLAR M318D; pracovní nástroje – rýpací lopata podkopová (vlevo), rychloupínací zařízení pracovních nástrojů (vpravo) [20] .....	86
Obrázek 26: Nákladní automobil DAF CF 510 MX-13 [21].....	87
Obrázek 27: Podvalník GOLDHOFER STZ-L 5 [22].....	89

Obrázek 28: Schéma podvalníku na tahači [23].....	89
Obrázek 29: Podélné rozměry podvalníku GOLDHOFER STZ-L 5 [23].....	90
Obrázek 30: Vrtná souprava velko-průměrových pilot Bauer BG 12 H [24] .....	90
Obrázek 31: Vrtná souprava Bauer BG 12H; rozměry při transportní poloze [24].....	91
Obrázek 32: Vrtná souprava Bauer BG 12H; šířka soupravy při transportní poloze [24] .....	92
Obrázek 33: Vrtná souprava Bauer BG 12H; rozměry [24].....	92
Obrázek 34: Nakladač CATERPILLAR 906H2 [20] .....	93
Obrázek 35: Rozměry nakladače CATERPILLAR 906H2 [20] .....	94
Obrázek 36: Autodomíchávač STETTER LIGHT LINE AM 10 C [25].....	95
Obrázek 37: Autodomíchávač STETTER LIGHT LINE AM 10 C; rozměry bubnu [25] .....	95
Obrázek 38: Čerpadlo betonové směsi SCHWING STETTER S 34 X [25] .....	96
Obrázek 39: Čerpadlo betonové směsi SCHWING STETTER S 34 X; rozměry vozidla [25].....	97
Obrázek 40: Čerpadlo betonové směsi SCHWING STETTER S 34 X; pracovní rozsah [25].....	98
Obrázek 41: Schéma dosahu čerpadla betonové směsi SCHWING STETTER S 34 X v půdoryse .....	98
Obrázek 42: Schéma rozměrů věžového jeřábu Liebherr 71 EC-B5 FR.tronic [27].....	99
Obrázek 43: Nosnosti v jednotlivých částech výložníku [27].....	100
Obrázek 44: Nosnost v závislosti na poloměru [27].....	101
Obrázek 45: Autojeřáb LIEBHERR LTM 1055-3.2 .....	102
Obrázek 46: Schéma rozměrů autojeřábu [27].....	102
Obrázek 47: Schéma podvozku autojeřábu [27].....	103
Obrázek 48: Zvedací nosnost autojeřábu [27].....	103
Obrázek 49: Schéma zatížení náprav autojeřábu [27] .....	103
Obrázek 50: Tabulka zatížitelnosti autojeřábu .....	104
Obrázek 51: Vibrační válec Atlas Copco DYNAPAC LP 6500 [28].....	105
Obrázek 52: Obousměrná vibrační deska Atlas Copco DYNAPAC LG 160 [28].....	106
Obrázek 53: Atlas Copco DYNAPAC LT 7000 [28] .....	106
Obrázek 54: Vibrační lišta Atlas Copco DYNAPAC BV 20 G [28].....	107

Obrázek 55: Ponorný vibrátor Atlas Copco DYNAPAC AME 600 [28] .....	108
Obrázek 56: Svářecí transformátor CEBORA EVO 205 T .....	108
Obrázek 57: Teodolit Nikon NE-103 [30] .....	110
Obrázek 58: Mapa trasy TOPGEO – Vídeňská [18] .....	112
Obrázek 59: Přejezd mostu 430-001 na silnici 430 [76].....	113
Obrázek 60: Přejezd mostu 430-002 na silnici 430 [76].....	114
Obrázek 61: Křižovatka ulic Olomoucká a Řípská [76].....	114
Obrázek 62: Sjezd na dálnici D1 [76].....	114
Obrázek 63: Most D1- 242 2 na dálnici D1 [76].....	115
Obrázek 64: Podjezd D1-241 2 na dálnici D1 [76] .....	115
Obrázek 65: Podjezd D1-240A 2 na dálnici D1 [76].....	115
Obrázek 66: Most D1-240 2 na dálnici D1 [76].....	116
Obrázek 67: Most D1-238 2 na dálnici D1 [76].....	116
Obrázek 68: Most D1-237 2 na dálnici D1 [76].....	116
Obrázek 69: Podjezd D2-001 2 na dálnici D1 [76] .....	117
Obrázek 70: Most D1-235 2 na dálnici D1 [76].....	117
Obrázek 71: Most D1-234 2 na dálnici D1 [76].....	117
Obrázek 72: Most D1-233 2 na dálnici D1 [76].....	118
Obrázek 73: Sjezd z dálnice D1 [76] .....	118
Obrázek 74: Most 52-007 2 na silnici 52 [76].....	118
Obrázek 75: Most 52-006 2 na silnici 52 [76].....	119
Obrázek 76: Podjezd mostu 52-005 1 [76].....	119
Obrázek 77: Podjezd mostu na ulici Vídeňská [76] .....	119
Obrázek 78: Situace dopravních vztahů v okolí staveniště (viz příloha B.7) [18].....	120
Obrázek 79: Schéma montáže světlíků ACO [43].....	162
Obrázek 80: Část položkového rozpočtu pro montovaný světlík z programu RTS .....	163
Obrázek 81: Část položkového rozpočtu pro monolitický světlík z programu RTS....	164

## SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Výpis kusového materiálu .....	29
Tabulka 2: Objem vytěžené zeminy .....	30
Tabulka 3: Složení pracovní čety pro zemní práce .....	32
Tabulka 4: Spotřeba hlavního materiálu u vrtaných pilot .....	43
Tabulka 5: Složení pracovní čety pro práci vrtané piloty .....	46
Tabulka 6: Tolerance pro určené hodnoty konzistence – sednutí [13] .....	68
Tabulka 7: Klasifikace podle sednutí kužele [13] .....	69
Tabulka 8: Klasifikace podle rozlití [13] .....	70
Tabulka 9: Konzistence čerstvého betonu [11] .....	71
Tabulka 10: Orientační hodnoty mezních odchylek shody (rozměry v mm) [15] .....	72
Tabulka 11: Výpočet návrhu optimálního počtu nákladních automobilů .....	81
Tabulka 12: Rozměry vozidla a výložníku [17] .....	83
Tabulka 13: Pracovní dosahy [17] .....	84
Tabulka 14: Výpočet skutečné produktivity rypadla CAT M318D [17] .....	86
Tabulka 15 Rozměry vozidla s upínacím zařízením s horizontálním čepem [17] .....	93
Tabulka 16: Posouzení rozměrů a hmotnosti vozidla .....	121
Tabulka 17: Plán BOZP ve výstavbě .....	147
Tabulka 18: Seznam staveništního odpadu vzniklého na staveništi .....	156
Tabulka 19: Seznam komunálního odpadu vzniklého na staveništi .....	157
Tabulka 20: Časová náročnost montáže montovaného světlíku .....	163
Tabulka 21: Časová náročnost realizace monolitického světlíku .....	165

## SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

1. **Kolektiv pracovníků.** *Technická zpráva.* Brno : Atelier Habina, s.r.o., 2013.
2. **Ing. Vítek, Karel.** *Technická zpráva - pilotové založení.* 2013.
3. **Ing. Vavřínek, Tomáš a Ing. Klubal, Tomáš.** *Technická zpráva.* 2013.
4. Bezpečnostní značení pro staveniště. *Bezpečnostní tabulky.* [Online] [Citace: 3. Březen 2014.] <http://www.bezpecnostni-tabulky-shop.cz/>.
5. *CTX Containex.* [Online] <http://www.containex.cz/>.
6. **Ing. Kantová, Radka.** *Technologie I - Modul 3.* Brno : autor neznámý, 2005.
7. **Doc. Ing. Masopust, CSc., Jan.** *Speciální zakládání staveb 1. díl.* Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2004. ISBN 80 - 214 - 2770 - 1.
8. **Ing. Vítek, Karel.** *Pilotové založení - Výztuž pilot A4.* Brno : autor neznámý, 2013.
9. **doc. Ing. Dočkal, CSc., Karel.** *ATC zpětná vazba - Analýza výroby vrtaných pilot.* Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb, VUT Brno. 2013. Přednáška.
10. *Zakládání staveb.* [Online] [Citace: 16. Duben 2014.] <http://www.zakladani.cz/>.
11. ČSN EN 13670. *Provádění betonových konstrukcí.* Praha : Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010.
12. ČSN EN 1536. *Provádění speciálních geotechnických prací - Vrtané piloty.* Praha : Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011.
13. ČSN EN 12350-1. *Zkoušení čerstvého betonu - Část 1: Odběr vzorků.* Praha : Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2009.
14. ČSN EN 12350-2. *Zkoušení čerstvého betonu - Část 2: Zkouška sednutím.* Praha : Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2009.
15. ČSN EN 206-1. *Beton - Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda.* Praha : Český normalizační institut, 2001.

16. ČSN EN 12350-5. *Zkoušení čerstvého betonu - Část 5: Zkouška rozlitím*. Praha : Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2009.
17. ČSN 73 0210-1. *Geometrická přesnost ve výstavbě, podmínky provádění - Část 1: Přesnost osazení*. Praha : Vydavatelství norem, 1992.
18. *Mapy.cz*. [Online] <http://www.mapy.cz/>.
19. *TATRA*. [Online] <http://www.tatra.cz/>.
20. *ZEPPELIN CAT*. [Online] <http://zeppelin.cz/>.
21. *DAF*. [Online] <http://euro6.daftrucks.cz/>.
22. *APB - Plzeň*. [Online] <http://www.apb-plzen.cz/>.
23. *GOLDHOFER*. [Online] <http://goldhofer.de/>.
24. *BAUER PILECO*. [Online] <http://www.bauerpileco.com/>.
25. *SCHWING Stetter*. [Online] <http://www.schwing.cz/>.
26. *MAN*. [Online] <http://www.man-truck.cz/>.
27. *LIEBHERR*. [Online] <http://www.liebherr.cz/>.
28. *Atlas Copco DYNAPAC*. [Online] <http://www.dynapac.cz/>.
29. *CEBORA*. [Online] <http://www.hstcebora.cz/>.
30. *Teodolity*. [Online] <http://teodolit.cz/>.
31. Zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích. 1997.
32. Vyhláška č. 104/1997 Sb., kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích. 1997.
33. Zákon č. 341/2002 Sb., o schvalování technické způsobilosti a o technických podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích. 2002 : autor neznámý.
34. Zákon č. 643/2004 Sb., o správních poplatcích. 2004.

35. *Ministerstvo dopravy*. [Online] <http://www.mdcz.cz/>.
36. **Státní úřad inspekce práce a Ing. Pečená, Marie**. *Bezpečnost práce ve stavebnictví*. Praha : Výzkumný ústav bezpečnosti práce, 2008. ISBN 978-80-86973-90-6.
37. *Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky*. 2005.
38. *Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích*. 2006.
39. *Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích*. Praha : Český normalizační institut, 2007.
40. *Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů*. 2001.
41. *Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací*. 2011.
42. *ACC - DOSTAW*. [Online] <http://www.dostaw.cz/>.
43. *ACO stavební prvky*. [Online] <http://www.aco.cz/>.
44. **Ing. Glisníková, CSc., Věra a Ing. Maršál, Petr**. *Stavební stroje - Úvod do technologie - Hrubá spodní stavba*. Brno : Akademické nakladatelství CERM, 2004. ISBN 80 - 214 - 2774 - 4.
45. **Ing. Maršál, Petr**. *Stavební stroje*. Brno : Akademické nakladatelství CERM, 2004. ISBN 80 - 214 - 2774 - 4.
46. **Ing. Biely, Boris**. *Technologie staveb*. Brno : Akademické nakladatelství CERM, 2003. ISBN 80 - 720 - 4282 - 3.
47. **Mgr. Lízal, CSc., Petr a Kolektiv**. *Technologie stavebních procesů pozemních staveb - Úvod do technologie hrubá spodní stavba*. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003. ISBN 80 - 214 - 2536 - 9.
48. **Ing. Biely, Boris**. *Realizace staveb*. 2007.

49. **Prof. Ing. Kočí, CSc., Bohumil a Kolektiv.** *Technologie pozemních staveb I; Technologie stavebních procesů.* Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 1997. ISBN 80 - 214 - 0354 - 3; ISBN 80 - 214 - 0634 - 8.
50. ČSN EN 10 080. *Ocel pro výztuž do betonu - Svařitelná betonářská ocel - Všeobecně.* Praha : Český normalizační institut, 2005.
51. ČSN EN 1997-1. *Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla.* Praha : Český normalizační institut, 2006.
52. ČSN EN 12390-3. *Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles.* Praha : Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2009.
53. ČSN 73 0420-1. *Přesnost vytyčování staveb - Část 1: Základní požadavky.* Praha : Český normalizační institut, 2002.
54. ČSN 73 0420-2. *Přesnost vytyčování staveb - Část 2: Vytyčovací odchylky.* Praha : Český normalizační institut, 2002.
55. ČSN 73 6006. *Výstražné fólie k identifikaci podzemních vedení technického vybavení.* Praha : Český normalizační institut, 2003.
56. ČSN 73 6180. *Hmoty pro ošetřování povrchu čerstvého betonu.* Praha : Český normalizační institut, 1976.
57. ČSN 73 1332. *Stanovení tuhnutí betonu.* Praha : Český normalizační institut, 1985.
58. ČSN 73 0205. *Geometrická přesnost ve výstavbě - Navrhování geometrické přesnosti.* Praha : Český normalizační institut, 1995.
59. ČSN 73 0212-3. *Geometrická přesnost ve výstavbě - Kontrola přesnosti - Část 3: Pozemní stavební objekty.* Praha : Český normalizační institut, 1997.
60. Nařízení vlády č. 381/2001 Sb. *kteřou se stanoví Katalog odpadů o podrobnostech nakládání s odpady.* Praha : Český normalizační institut, 2001.
61. Nařízení vlády č. 383/2001 Sb. *o podrobnostech nakládání s odpady.* Praha : Český normalizační institut, 2001.

62. Zákon č. 185/2001 Sb. *o odpadech a o změně některých dalších zákonů*. Praha : Český normalizační institut, 2001.
63. *TOPGEO Brno*. [Online] <http://www.topgeo.cz/>.
64. *Ferona*. [Online] <http://www.ferona.cz/cze/index.php>.
65. *Doka*. [Online] <http://www.doka.com/web/home/index.cz.php>.
66. *H Bau Technik*. [Online] <http://www.h-bau.de/>.
67. Nahlížení do katastru nemovitostí. *Český úřad zeměměřičský a katastrální*. [Online] <http://nahlizeniidokn.cuzk.cz/>.
68. Webová mapová aplikace. *Ředitelství silnic a dálnic ČR*. [Online] <http://www.rsd.cz/mapy/webova-mapova-aplikace>.
69. *Stappa mix*. [Online] <http://www.stappa.cz/>.
70. *Želex*. [Online] <http://www.kotaca.cz/>.
71. *DUFONEV R.C.* [Online] <http://www.dufonev.cz/>.
72. *Mapy Google*. [Online] <https://www.google.cz/maps/>.
73. *Pískovna Černovice*. [Online] <http://www.piskovna-cernovice.cz/>.
74. *SD Kovošrot*. [Online] <http://www.sdkovosrot.cz/>.
75. *SITA CZ*. [Online] <http://www.sita.cz/page/100.uvod/>.
76. *AVE*. [Online] <http://www.aveczech.cz/>.

## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha B.1	Situace zařízení staveniště
Příloha B.2	Spotřeba energií
Příloha B.3	KZP – zemní práce
Příloha B.4	KZP – vrtané piloty
Příloha B.5	Průkazy jeřábů
Příloha B.6	Situace širších dopravních vztahů
Příloha B.7	Situace dopravních vztahů v blízkosti staveniště
Příloha B.8	Položkový rozpočet
Příloha B.9	Časový plán stavby
Příloha B.10	Graf potřeby pracovníků
Příloha B.11	Položkový rozpočet montovaného světlíku ACO
Příloha B.12	Položkový rozpočet monolitického světlíku
Příloha B.13	Limitky materiálů, strojů a profesí