

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

## BYTOVÝ DŮM BÍLÁ HORA – HRUBÁ SPODNÍ STAVBA

APARTMENT BUILDING BÍLÁ HORA – GROSS SUBSTRUCTURE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

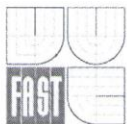
LUCIE MICHALČÍKOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

ING. BORIS BIELY

BRNO 2014



# 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** Lucie Michalčíková

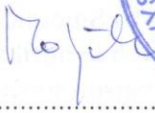
**Název** Bytový dům Bílá hora - hrubá spodní stavba


**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. Návod 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 uchování vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování 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 na zadaném objektu

Student: LUCIE MICHALČÍKOVÁ

Téma bakalářské práce: BYTOVÝ DŮM BÍLÁ HORA – 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. Technologický předpis pro technologickou etapu
4. Bezpečnost práce řešené technologické etapy
5. Oceněný soupis prací a dodávek s výkazem výměr pro zadanou technologickou etapu
6. Bilance zdrojů
7. Řešení organizace výstavby pro zadanou technologickou etapu, včetně výkresu ZS a technické zprávy pro ZS
8. Časový plán pro technologickou etapu
9. Návrh strojní sestavy pro technologickou etapu
10. Kvalitativní požadavky a jejich zajištění
11. Environmentální požadavky
12. Jiné zadání: Řešení nadrozměrné dopravy, Srovnání věžového jeřábu a autojeřábu z ekonomického hlediska

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

V Brně dne 2. 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:

**Ing. arch. Soňa Lahodová**  
**autorizovaný architekt**  
**Měříčkova 13, 621 00 Brno**

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

**Bytový dům Bílá hora**

studentovi

jméno: **Lucie Michalčíková**

datum narození: **22.3.1991**

bydliště: **Údolní 1139, Uherský Brod 688 01**

který je studentem studijního oboru:

**Pozemní stavby**

na VUT v Brně, Fakultě stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb,

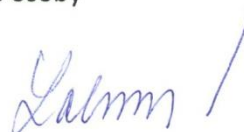
Veveří 95, Brno 602 00

Zapůjčená projektová dokumentace bude využita výlučně pro studijní účely – podklad pro vypracování vysokoškolské kvalifikační práce v akademickém roce 2013 /2014,

V Brně, dne 17.2.2014

podpis oprávněné osoby

razítko



**ING. ARCH. SOŇA LAHODOVÁ**  
**AUTORIZOVANÝ ARCHITEKT**  
IČ: 604 31 571  
DIČ: CZ6053270938

### **Abstrakt**

Cílem této bakalářské práce je stavebně-technologické řešení hrubé spodní stavby bytového domu na Bílé hoře. Součástí této práce je technická zpráva zařízení staveniště, technologický předpis zvolených prací, kontrolní a zkušební plány, návrh strojní sestavy a s tím spojené dopravní vztahy, plán bezpečnosti a ochrany zdraví, ochrana životního prostředí, položkový rozpočet a harmonogram.

### **Abstract**

The aim of this bachelor thesis is the building-technological solutions of gross substructure to apartment building Bílá hora. Part of the thesis is technical report the work site facilities, technical regulation of selected works, monitoring and test plans, reports the machine design with associated transport links, plan of safety and protection of health, environmental, budget and schedule.

### **Klíčová slova**

Staveniště, stavba, širší dopravní vztahy, dopravní stroje, časový plán, rozpočet, technologický předpis, kontrolní a zkušební plán, bezpečnost a ochrana zdraví při práci, jeřáb, hlubinný základ.

### **Keywords**

Construction zone, construction, wider transport relations, working machinery, schedule of work, budget, technological regulation, monitoring and test plan, health and safety at work, crane, deep foundations.

### **Bibliografická citace VŠKP**

MICHALČÍKOVÁ, Lucie. *Bytový dům Bílá hora – hrubá spodní stavba*. Brno, 2014. 148 s., 10 příloh. 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 zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 19. 5. 2014

*Michalčíková*  
-----

podpis autora

Lucie Michalčíková



## **PODĚKOVÁNÍ**

Touto cestou bych ráda poděkovala svému vedoucímu bakalářské práce Ing. Borisi Bielemu za jeho trpělivost, ochotu při řešení problémů a poskytnutí cenných rad. Paní Ing. arch. Soni Lahodové za poskytnutí projektové dokumentace. A v neposlední řadě, velké díky patří mým rodičům, kteří mi umožnili studovat, rodině a blízkým za jejich podporu a trpělivost.

## Obsah

Úvod.....	1
<b>1. Technická zpráva stavebně technologického projektu.....</b>	<b>2</b>
1.1 Základní informace o stavbě.....	3
1.1.1. Identifikační údaje.....	3
1.1.2. Obecná charakteristika.....	3
1.1.3. Objemové a prostorové údaje celé stavby.....	4
1.1.4. Rozdělení stavby na SO.....	4
1.1.5. Konstrukční řešení stavby.....	4
1.2 Původní využití.....	6
1.3 Provedené průzkumy.....	7
1.4 Napojení stavby na technickou a dopravní infrastrukturu.....	7
1.4.1 Zdroje energií.....	7
1.4.2 Doprava na stavenišť.....	7
1.5 Stavebně technologické části.....	8
1.5.1 Technická zpráva zařízení stavenišť.....	8
1.5.2 Technologické předpisy.....	8
1.5.3 Kontrolní a zkušební plány.....	8
1.5.4 Návrh strojní sestavy.....	9
1.5.5 Technická zpráva širších dopravních vztahů.....	9
1.5.6 Dopravní situace v blízkosti stavenišť.....	9
1.5.7 Bezpečnost a ochrana zdraví.....	10
1.5.8 Vliv stavby na životní prostředí a jeho ochrana.....	10
1.5.9 Položkový rozpočet.....	10
1.5.10 Časový harmonogram.....	11
<b>2. Návrh zařízení stavenišť k technologické etapě hrubé spodní stavby.....</b>	<b>12</b>
2.1 Obecné informace o staveništi.....	13
2.2 Doprava po staveništi.....	13
2.2.1 Doprava vertikální.....	14
2.2.2 Doprava horizontální.....	14
2.3 Technická infrastruktura stavenišť.....	14

2.3.1	Rozvod elektrické energie.....	15
2.3.2	Rozvod vody.....	15
2.3.3	Rozvod kanalizace.....	15
2.4	Koncepce staveniště.....	15
2.5	Předměty zařízení staveniště.....	16
2.6	Ochrana životního prostředí.....	22
<b>3.</b>	<b>Technologický předpis pro provádění zemních prací.....</b>	<b>23</b>
3.1	Obecná charakteristika.....	24
3.1.1	Obecná charakteristika objektu.....	24
3.1.2	Obecná charakteristika procesu.....	24
3.2	Materiál.....	25
3.2.1	Výkaz množství.....	25
3.2.2	Doprava materiálu.....	25
3.2.3	Skladování.....	26
3.3	Převzetí pracoviště.....	26
3.4	Pracovní podmínky.....	27
3.4.1	Klimatické podmínky.....	27
3.4.2	Vybavenost staveniště.....	27
3.4.3	Instruktaž pracovníků.....	27
3.5	Personální obsazení.....	27
3.6	Stroje a pracovní pomůcky.....	28
3.6.1	Velké stroje.....	28
3.6.2	Nářadí a pomůcky.....	28
3.6.3	Osobní ochranné pomůcky.....	29
3.7	Pracovní postup.....	29
3.8	Jakost a kontrola.....	31
3.8.1	Vstupní kontroly.....	31
3.8.2	Mezioperační kontroly.....	32
3.8.3	Výstupní kontroly.....	32
3.9	BOZP.....	32
3.10	Environment.....	33

<b>4. Technologický předpis pro vrtané piloty</b> .....	34
4.1 Obecná charakteristika.....	35
4.1.1 Obecná charakteristika objektu.....	35
4.1.2 Obecná charakteristika procesu.....	35
4.2 Materiál.....	36
4.2.1 Výkaz množství.....	36
4.2.2 Doprava materiálu.....	36
4.2.3 Skladování.....	36
4.3 Převzetí pracoviště.....	37
4.4 Pracovní podmínky.....	37
4.4.1 Klimatické podmínky.....	37
4.4.2 Vybavenost staveniště.....	37
4.4.3 Instruktaž pracovníků.....	37
4.5 Personální obsazení.....	38
4.6 Stroje a pracovní pomůcky.....	39
4.6.1 Velké stroje.....	39
4.6.2 Nářadí a pomůcky.....	39
4.6.3 Osobní ochranné pomůcky.....	39
4.7 Pracovní postup.....	39
4.8 Jakost a kontrola.....	41
4.8.1 Vstupní kontroly.....	41
4.8.2 Mezioperační kontroly.....	42
4.8.3 Výstupní kontroly.....	42
4.9 BOZP.....	42
4.10 Environment.....	43
<b>5. Kontrolní a zkušební plán – zemní práce</b> .....	44
5.1 Obecné informace o KZP.....	45
5.2 Popis jednotlivých kontrol.....	45
5.3 Výpis použitých norem.....	50
<b>6. Kontrolní a zkušební plán – vrtané piloty</b> .....	52
6.1 Obecné informace o KZP.....	53

6.2 Popis jednotlivých kontrol.....	53
6.3 Výpis použitých norem.....	60
<b>7. Návrh strojní sestavy pro technologickou etapu spodní hrubé stavby.....</b>	<b>62</b>
7.1 Použité stroje.....	63
7.1.1 Nákladní automobil T 158-8P5R33.343 – sklápěč.....	63
7.1.2 JCB rypadlo – nakladač 4 CX ECO.....	64
7.1.3 City jeřáb Demag AC25 .....	67
7.1.4 Vrtná souprava BAUER BG 15H.....	69
7.1.5 Hlubinný podvalník GOLDHOFER STZ – VH 2+4.....	70
7.1.6 Nákladní automobil SCANIA R500 LA 6x4 MSZ ADR.....	73
7.1.7 Skříňová dodávka Mercedes Benz Sprinter.....	74
7.1.8 Autodomíchávač Stetter C3 BASIC LINE.....	75
7.1.9 Betonové čerpadlo SCHVING S 31 XT.....	76
7.1.10 Elektrický rozvaděč HM 422/FI/EL.....	77
7.1.11 Hutnicí vibrační vedený válec NTC VVV 600/12.....	78
7.1.12 Obousměrná vibrační deska TEKPAC MS 125-3.....	79
7.1.13 Vibrační pěch BOMAG BT 60/4.....	80
7.1.14 Plovoucí vibrační lišta Enar QZH.....	81
7.1.15 Ponorný mechanický vibrátor Enar DINGO.....	81
7.1.16 Vrtací kladivo Hitachi DH24PH.....	82
7.1.17 Digitální teodolit NIKON NE-100.....	82
7.1.18 Řetězová pila STIHL 461-R.....	83
7.1.19 Svařovací zdroj INVERTOR 160 GC Güde.....	84
7.1.20 Úhlová bruska Makita GA 6021.....	85
7.1.21 Univerzální ohýbačka UO-120.....	85
7.1.22 Vysokotlaký čistič KÄRCHER - K7.800 ECO.....	86
<b>8. Technická zpráva širších dopravních vztahů.....</b>	<b>87</b>
8.1 Obecné informace.....	88
8.2 Popis trasy vrtné soupravy.....	88
8.2.1 Parametry vrtné soupravy.....	89
8.2.2 Kritické body.....	89

8.3 Legislativní náležitosti nadrozměrné dopravy.....	93
<b>9. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci.....</b>	<b>97</b>
9.1 Obecné informace.....	98
9.2 Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.....	98
9.2.1 Požadavky na zajištění staveniště.....	98
9.2.2 Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi.....	100
9.2.3 Obecné požadavky na obsluhu strojů.....	102
9.2.4 Stroje pro zemní práce.....	103
9.2.5 Dopravní prostředky pro přepravu betonových a jiných směsí.....	104
9.2.6 Čerpadla směsí a strojní omítačky.....	105
9.2.7 Vibrátory.....	106
9.2.8 Společná ustanovení o zabezpečení strojů při přerušení a ukončení práce.....	106
9.2.9 Přeprava strojů.....	107
9.2.10 Skladování a manipulace s materiálem.....	108
9.2.11 Příprava před zahájením zemních prací.....	109
9.2.12 Zajištění výkopových prací.....	110
9.2.13 Provádění výkopových prací.....	111
9.2.14 Zajištění stability stěn výkopů.....	113
9.2.15 Svahování výkopů.....	114
9.2.16 Betonářské práce a práce související.....	114
9.2.17 Zednické práce.....	116
9.2.18 Práce železářské.....	117
9.2.19 Svařování a nahřívání živců v tavných nádobách.....	117
9.3 Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. ....	118
9.3.1 Zajištění proti pádu osobními ochrannými pracovními prostředky.....	119
9.3.2 Zajištění proti pádu předmětů a materiálu.....	120
9.3.3 Zajištění pod místem práce ve výšce a v jeho okolí.....	121
9.3.4 Dočasné stavební konstrukce.....	122
9.3.5 Shazování předmětů a materiálu.....	123
9.3.6 Školení zaměstnanců.....	123

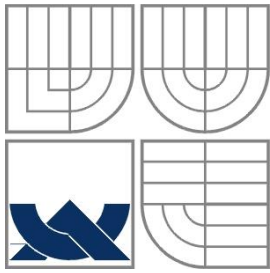
<b>10. Environmentální plán</b> .....	124
10.1    Obecné informace.....	125
10.2    Rozdělení odpadů.....	125
10.2.1    Komunální odpad.....	128
10.2.2    Staveništní odpad.....	129
10.3    Vliv hluku a vibrací na okolí stavby.....	131
10.4    Ochrana proti znečišťování komunikací, prašnost.....	134
<b>11. Srovnání věžového jeřábu a autojeřábu z ekonomického hlediska</b> .....	135
11.1    Věžový jeřáb.....	136
11.2    Autojeřáb.....	137
11.3    Srovnání variant.....	138
<b>Závěr</b> .....	139
<b>Seznam použitých zdrojů</b> .....	140
<b>Seznam použitých zkratk a symbolů</b> .....	144
<b>Seznam obrázků</b> .....	145
<b>Seznam tabulek</b> .....	147
<b>Seznam příloh</b> .....	148

## ÚVOD

Téma spodní hrubé stavby bytového domu na Bílé hoře, jsem si pro bakalářskou práci vybrala především proto, že se nejedná o typický bytový dům. Tím, že je stavba ve svažitém terénu a je zakládána na pilotách mi přišla zajímavá především, co se týká technologického hlediska. Dostala jsem tak příležitost dozvědět se více o problematice hlubinného zakládání a opěrných stěnách. Přestože se bytový dům nachází na dobře dostupném místě, v Brně – Židenicích, je pro mne výzvou, abych co nejlépe vyřešila omezení týkající se především zařízení staveniště a průběhu prací, vyplývající ze svažitého terénu.

Mezi mé cíle patří vytvořit kvalitní plán výstavby, který bude obsahovat efektivní postup prací s minimálními časovými prodlevami, za dodržení kvalitativních požadavků. K tomu bude potřeba skloubit několik dílčích složek, jako jsou technologické postupy, potřebné zdroje, bezpečnost práce a ochrana životního prostředí, časový plán a finanční možnosti či kontroly kvality. Ke splnění těchto vytyčených cílů budu využívat dosažených znalostí a doufám, že se mi při psaní této práce dostane i nových informací a zkušeností.





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

LUCIE MICHALČÍKOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

ING. BORIS BIELY

BRNO 2014

## **1.1 Základní informace o stavbě**

### **1.1.1 Identifikační údaje**

Název stavby:	Bytový dům Bílá hora
Charakter stavby:	jednopodlažní bytový dům + 3 podzemní podlaží
Město:	Brno
Katastrální území:	Židenice (okres Brno – město)
Ulice:	Slatinská
Parcelní čísla pro výstavbu:	4699/1, 4699/2, 4699/3, 4699/4, 4699/5, 4699/6, 4699/7, 4699/8, 4699/9, 4590/2, 4700/3, 4701/4
Druh pozemku:	zastavěná plocha a nádvoří
Sousední parcely:	4590/1, TJ Sokol Juliánov, trvalý travní porost 4700/3, SJM Bayer Martin Ing. a Bayerová Ivana Ing., zeleň 4560/7, Statutární město Brno, pozemní komunikace
Objednatel:	MANDÁK a.s. tř. 1. máje 532, Kroměříž
Projektant:	Stavební část - Ing. arch. Soňa Lahodová Měříčkova 13, Brno Statická část – Ing. Peša
Stavební firma:	VUT Brno, FAST, Veveří 331/95, 602 00 Brno
Zástupce stavební firmy:	Ing. Boris Biely

### **1.1.2 Obecná charakteristika**

Jedná se o bytový objekt nacházející se ve stabilizovaném území Brna, mezi obytnými zahradami a sportovním hřištěm. Řešená plocha je k severozápadu svažité, což umožní vstup i vjezd do domu na jihozápadní hranici z ulice Slatinská ve 3. PP vedle stávajících garáží. Původně byl pozemek nevyužit, porostlý náletovou zelení. Bytový dům se nachází na parcele č. 4699/3 a zahrada na parcele č. 4699, 4590/2 v katastrálním území Židenice.

### 1.1.3 Objemové a prostorové údaje celé stavby

Počet nadzemních podlaží: 1

Počet podzemních podlaží: 3

Zastavěná plocha domu v 1. NP: 432m<sup>2</sup>

Zastavěná plocha domu v 3. PP: 652m<sup>2</sup>

Zpevněné plochy před objektem: 67 m<sup>2</sup>

Zelené plochy před objektem: 48 m<sup>2</sup>

Zahrada za objektem: 1493 m<sup>2</sup>

Stavební plocha pozemku: 982 m<sup>2</sup>

Celková plocha pozemku: 2742m<sup>2</sup>

### 1.1.4 Rozdělení stavby na SO

SO01 – bytový dům Bílá hora

SO02 – Přípojka plynu

SO03 – Přípojka kanalizace

SO04 – Přípojka vody

SO05 – Přípojka NN

SO06 – Přípojka komunikační

SO07 – Zpevněné a zatravněné plochy před objektem

SO08 – parkovací místo pro vozičkáře

SO09 – zahrada za objektem

V rámci své bakalářské práce se zabývám objektem SO01 – bytovým domem na Bílé hoře.

### 1.1.5 Konstruktivní řešení stavby

**Pozn.** text psaný kurzívou je převzat z projektové dokumentace od ing. arch Lahodové.

**Základové konstrukce:** Objekt je založen do nezámrzné hloubky na železobetonové základové pasy z betonu C20/25, které budou výškově uskakovat. *Základové pasy pod*

*příčnými nosnými zdmi budou šířky 2200 m, obvodové podélné nosné zdi budou na základech šířky 800 mm, štítové pak šířky 1100 mm.*

Při pozdějším zjištění o existenci podzemních chodeb byla navržena následující opatření:

*Zatížení stávajícími základovými pasy bude přeneseno až pod dno chodebního systému pomocí vrtaných pilot. Provedou se výkopové práce po úroveň dna základových pasů. Z této plošiny budou vrtány piloty o průměru 600 mm až minimálně 500 mm pod nejnižší úroveň nalezených chodeb. Piloty budou vrtány do materiálu R4 – R5 a jejich únosnost bude orientačně 1300 kN, což splňuje požadavky na přenos svislých i vodorovných sil přes chodby do podloží. Tímto způsobem budou podepřeny základové pasy.*

Kvůli tomuto způsobu zakládání bylo nutné zajistit odřez, ze strany souseda, opěrnou zdi ze ztraceného bednění tl. 250 mm.

*S ohledem na členitý reliéf terénu bude třeba, aby základovou spáru přebíral geolog spolu se statikem. Před betonáží základů a při provádění základů si zvýšenou pozornost vyžádá důsledné odvodnění základové jámy a kvalitní provedení fóliové hydroizolace. Dno stavební jámy se odvodní povrchově, tzn. do obvodových příkopů s vyústěním do šachty v nejnižším bodě, v případě potřeby na základě konkrétní hydrogeologické situace doplnit příčný drén v ploše jámy nebo použít hloubkové odvodnění.*

#### **Svislé nosné konstrukce:**

3PP - Obvodové stěny zasypané zeminou budou vzhledem k tlaku zeminy tvořeny monolitickou ŽB konstrukcí. Stropy budou podepřeny řadou sloupů v modulových řadách. Sloupy mají rozměr 400/400 mm a jsou z betonu C30/37. Nosné schodišťové zdivo je z tvárnic POROTHERM AKU 300. Příčky mezi místnostmi pro zázemí domu a obezděním instalací jsou z příčkovek – POROTHERM P+D tl. 115 mm.

Obvodové zdivo - Obvodové zdivo bude tvořeno tvarovkami POROTHERM 44 P+D na maltu M10 a v posledním horním patře na maltu 5,0 MPa. Uskakující zdivo v prostoru teras má skladbu: YTONG P2-500 300mm + polystyren XPS80mm.

Vnitřní příčné nosné zdivo - Nosnou konstrukci nadzemních pater tvoří zdivo POROTHERM AKU P+D 300 pevnosti P15 na maltu M10. *Do těchto zdí vzhledem k nosnosti a akustice nebude zasahováno vedení instalací – instalace povedou v přízdívkách nebo za kuchyňskou linkou, el.pod omítkou.*

Ostatní vnitřní zdivo – mezi chodbou a byty bude zvukově-izolační příčka, kdy středem bude příčka POROTHERM AKU P+D 115 a z obou stran budou přistavěny samonosné sádrokartonové příčky dvojitě opláštěné, které budou odsazeny od zděné příčky s minimální vzduchovou mezerou a spáry budou vyplněny trvale pružným tmelem. Ve 2.PP bude mezi chodbou a sklepy instalační příčka skladby POROTHERM P+D 115 a ze strany chodby bude předsazená dvojitá sádrokartonová příčka s možností vedení instalací. Ostatní příčky budou POROTHERM P+D 115.

**Střecha:** *Střecha bude rovná s vnitřními svody dešťové kanalizace.*

#### **Stropní konstrukce:**

*Stropní konstrukce jsou tvořeny monolitickou ŽB stropní konstrukcí z betonu C30/37. Desky jsou po modulech výškově uskočeny o 525 mm. Propojení mezi deskami musí být zachováno přes železobetonový trám, aby bylo možno desku uvažovat jako spojitou. Tloušťka stropní desky je 260 mm s železobetonovými průvlaky rozměru 300/805 mm, které přechází přes sloupy.*

## **1.2 Původní využití**

Pozemek byl bez využití – porostlý náletovou zelení. Sousední pozemek ze severozápadu je v majetku soukromé osoby a v katastru nemovitostí je veden jako zeleň. Terénní úpravy v rámci výstavby budou navrženy, tak aby na hranicích pozemku výšková niveleta terénu navazovala na stávající výškové uspořádání. Na pozemku budou asanovány náletové traviny a keře.

### **1.3 Provedené průzkumy**

Zaměření řešeného území – polohopis a výškopis, zpracovatel: Ing. Grygar ( ELGEO s.r.o.)

Geologický průzkum – zpráva o průzkumu základové půdy pro bytovou výstavbu, zpracovatel: Dr. Vojtěch Kinc CSc.

*Pro založení objektu je použitelný Posudek o inženýrskogeologických poměrech od ing. Vojtěcha Kince CSc. z března 1993 pod číslem GEO-0325-200. Pod vrstvou ornice o mocnosti 30 cm se nacházejí klasické sedimenty třídy S2 – písek s valouny štěrku, hrubozrný, silně ulehlý, místně stmelený charakterem pískovce s nepravidelnými hliněnými vložkami. Staveniště je bez spodní vody. Staveniště je podmíněčně vhodné – svažité terén a těžební jáma v západní části. Únosnost základové spáry je  $R_{dt} = 0,35$  MPa.*

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

#### **1.4.1 Zdroje energií**

Středem pozemní komunikace na ulici Slatinská probíhá vedení kanalizační sítě. Ve vzdálenějším, levém pruhu, vede v komunikaci síť nízkotlakého plynovodu. V chodníku naproti řešeného objektu vedou sítě pro slaboproud (TELECOM + INFOTEL) a vedení nízkého napětí. Vodovod probíhá před hranicí pozemku. Přípojky budou nově vybudovány.

#### **1.4.2 Doprava na staveniště**

Napojení na veřejnou dopravní infrastrukturu je bezproblémové. Na staveniště vede přístupová cesta z ulice Slatinská. Jedná se o silnici třetí třídy, na kterou bude staveniště napojeno jednou vstupní branou. Po této komunikaci bude uskutečňována veškerá doprava na staveniště.

## **1.5 Stavebně technologické části**

### **1.5.1 Technická zpráva zařízení staveniště**

Textovou částí týkající se zařízení staveniště se zabývám v kapitole **2. Návrh zařízení staveniště k technologické etapě spodní hrubé stavby**. Jedná se o technickou zprávu, kde popisuji stav a rozsah staveniště, přístupy a předpokládané úpravy staveniště, řeším napojení staveniště na zdroje vody a elektřiny a potřebné uspořádání z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví. K technické zprávě je přiložena **příloha č. B.4 Situace zařízení staveniště**. Je zde vykreslen vjezd na staveniště, napojení inženýrských sítí, plochy pro skládky i plochy umožňující řízení stavby.

### **1.5.2 Technologické předpisy**

Pro etapu spodní hrubé stavby jsem si díky zajímavému, svažitému terénu vybrala technologické předpisy pro zemní práce, podrobněji rozebrány v kapitole **3. Technologický předpis pro provádění zemních prací**, a předpis pro hlubinné zakládání, rozebrán v kapitole **4. Technologický předpis pro vrtané piloty**. Tyto předpisy musí obsahovat informace o sledu a popisu prací, pracovní podmínky pro realizaci stavby, potřebný počet a kvalifikaci pracovníků, typ použitých strojů apod. Důležitou součástí je také kapitola týkající se ochrany životního prostředí a bezpečnosti a ochrany zdraví.

### **1.5.3 Kontrolní a zkušební plány**

Kvůli logické návaznosti jsem si i zde zvolila podrobnější zaměření se na etapu zemních a základových prací. Zkoušky prováděné během zemních prací detailněji popisuji v kapitole **5. Kontrolní a zkušební plán – zemní práce** a kontroly při zakládání na pilotách řeším v kapitole **6. Kontrolní a zkušební plán – vrtané piloty**. Oba kontrolní a zkušební plány obsahují tabulku, kde je rozepsán seznam všech kontrol, číslo normy, které se daná kontrola týká a četnost provádění zkoušek. Do této tabulky svým podpisem kontrolující osoba stvrzuje provedení příslušné zkoušky. Tabulky jsou

v příloze č. B.5 Kontrolní a zkušební plán – zemní práce a v příloze č. B.6 Kontrolní a zkušební plán – vrtané piloty.

#### **1.5.4 Návrh strojní sestavy**

V Kapitole 7. **Návrh strojní sestavy pro technologickou etapu spodní hrubé stavby** jsou uvedeny stroje a nářadí potřebné pro realizaci této etapy. Ke každému mechanismu jsou uvedeny parametry dané výrobcem a stručný popis týkající se jeho používání.

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

Nejnáročnější z hlediska dopravy na stavenišťe bude díky svým rozměrům a velké hmotnosti doprava vrtné soupravy. Trasou, překážky a způsobem dopravy vrtné soupravy na stavenišťe se zabývám v kapitole 8. **Technická zpráva širších dopravních vztahů**. Firmy, od kterých buduna stavbu dovážet beton, bednění, armokoše a stavební materiál jsou vyjmenovány v příloze č. B.8 **Širší situace dopravních vztahů**. Jsou zde znázorněny předpokládané trasy a jejich délky.

#### **1.5.6 Dopravní situace v blízkosti stavenišťe**

Zde se zabývám dopravní situací v okolí stavenišťe. Jelikož se stavenišťe nachází v zastavěné oblasti, v Brně – Židenicích, řeším zde dopravní omezení a hlavní příjezd na stavenišťe. Příloha č. B.7 **Stálé dopravní značení v blízkosti stavenišťe** obsahuje mapu, kde je dopravní situace podrobněji popsána. Jedná se především o omezení týkající se přikázaných směrů jízdy, díky kterým se na stavenišťe dostaneme jen z některých ulic. V Příloze č. B.9 **Dočasné dopravní značení v blízkosti stavenišťe** jsem naznačila místa, kterých se týká z důvodu bezpečnosti omezení rychlosti na 30 km/hod a značky, které upozorňují na výjezd vozidel ze stavenišťe.



### **1.5.7 Bezpečnost a ochrana zdraví**

Jedním z důležitých aspektů pro úspěšnou realizaci stavby je dodržení bezpečnosti. Možná rizika a jejich řešení je popsáno v kapitole **9. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci**. Čerpala jsem především z nařízení vlády č. 591/2006 Sb. O minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi a z nařízení vlády č. 362/2005 Sb. O požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

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

Jelikož během každé stavby vzniká spousta odpadu, je nutné zajistit jeho třídění a odstranění nebo odvoz na skládku. Musíme také vyřešit, jak se bude nakládat s odpadními vodami, či jak se bude řešit hluk a prašnost vznikající na staveništi. Touto problematikou se mimo jiné zabírám v kapitole **10. Environmentální plán**. Při psaní této kapitoly jsem se řídila nařízením vlády č. 148/2006 Sb. O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, zákonem č. 185/2001 Sb. Zákon o odpadech, vyhláškou č. 383/2001 Sb. O podrobnostech nakládání s odpady a vyhláškou č. 381/2001 Sb. Katalog odpadů.

### **1.5.9 Položkový rozpočet**

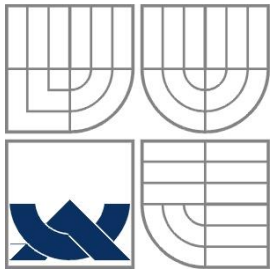
Pro vytvoření tohoto rozpočtu jsem vycházela z výkazu výměr, který jsem si předem připravila. Jedná se o vyjádření jednotlivých stavebních a montážních prací, materiálu a dodávek na stavebním díle, kdy těmto jednotlivým položkám byly přiřazeny orientační ceny, které jsou ve stavební praxi obvyklé. Rozpočet pro spodní hrubou stavbu byl vytvořen v programu BUILD POWER. Tento rozpočet naleznete v přílozeč. **B.2 Položkový rozpočet**. V rozpočtu nejsou uvažovány položky na náklady zdravotnické instalace a elektroinstalace.

### 1.5.10 Časový harmonogram

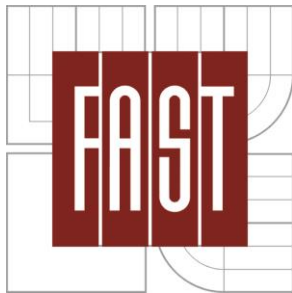
Harmonogram je jakýsi rozpis, neboli plán, který harmonizuje postup prací z časového hlediska. Používají se především tam, kde je nutné v delším časovém úseku zkoordinovat činnosti více subjektů. Ke zpracování tohoto plánu jsem využila softwaru CONTEC. Seznam činností a výkaz výměr byl použit z rozpočtu, přičemž je často několik činností z BUILD POWERU obsaženo v jedné položce činnosti v programu CONTEC. Při výpočtu bylo uvažováno s pravidelnou osmihodinovou směnou pět dní v týdnu. Vytvořený řádkový harmonogram je obsažen v přílozeč. **B.3 Časový harmonogram.**



*Obrázek 1 Bytový dům Bílá hora*



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

LUCIE MICHALČÍKOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

ING. BORIS BIELY

BRNO 2014

## 2.1 Obecné informace o staveništi

Staveniště je omezeno ze severozápadní strany svahovaným terénem a plochou, kterou zabírá budoucí objekt. Z těchto důvodů se plocha staveniště nachází na několika parcelách, a to sousední parcele číslo 4700/3, 4701/2 a 4701/4. Všechny parcely, kterých se výstavba týká, jsou ve vlastnictví objednatele, MANDÁK a.s. pozemní, průmyslové a inženýrské stavby. Sousední parcela číslo 4700/3 a parcela číslo 4699/1 je majetkem SJM Bayerových a k parcelám číslo 4701/4, 4701/2 má vlastnické právo Statutární město Brno. O propůjčení parcel k zařízení staveniště, byla s objednatelem a vlastníky sepsána smlouva. Ke staveništi vede jediná příjezdová cesta ze silnice III. třídy na ulici Slatinská, proto bude hlavní vjezd na staveniště napojen právě odtud. Vzhledem k okolí staveniště, převážně zatravněným plochám, se nepředpokládá problém s dopravou či skladováním materiálů. Kolem celé plochy staveniště bude nutné vybudovat dočasné oplocení ve výšce minimálně 1,8m. Celková plocha oploceného staveniště bude 4 015m<sup>2</sup>.

## 2.2 Doprava po staveništi

Kvůli výjezdu strojů ze staveniště bude na ulici Slatinská, v okolí staveniště, omezena rychlost na 30 km/hod. V prostoru staveniště bude maximální povolená rychlost pro motorová vozidla 5km/hod. Na příjezdové bráně staveniště budou umístěna výstražné cedule omezující rychlost a povolující vstup jen v ochranné přilbě a reflexní vestě, dále cedule s nápisem – nepovoleným vstupem zakázán, nebezpečí pádu a pozor elektrické zařízení!



Obrázek 2 Značky použité na příjezdové bráně

Jelikož bude provoz řešen jednosměrně, na stavenišťe povede jedna, 5 m široká brána, která bude sloužit k vjezdu i výjezdu vozidel ze stavenišťe. Za vznikajícím objektem bude dostatečný prostor pro manipulaci s vozidlem a k jeho otáčení. Vozidla, která s tímto budou mít problém, budou ze stavenišťe nucena vycouvat. Před výjezdem ze stavenišťe musí být veškeré automobily a stroje mechanicky očištěny, aby neznečišťovaly okolní komunikace, k tomu bude na stavenišťi sloužit vysokotlaký čistič KÄRCHER – K7.800 ECO.

### **2.2.1 Doprava vertikální**

Během etapy hrubé spodní stavby musíme vzhledem ke svažitosti terénu uvažovat, že bude zapotřebí dopravit palety s materiálem potřebným pro zdění až do 2PP. Využijeme k tomu autojeřábu Demag city, který bude sloužit i při spouštění armokošů do vrtů.

### **2.2.2 Doprava horizontální**

Horizontální dopravaběhem této etapy se týká především odvozu vytěžené zeminy, k tomu bude sloužit nákladní automobil Tatra T 158. Drobný materiál bude na stavenišťe přivezen skříňovou dodávkou Mercedes Benz Sprinter. Kontejnery i buňky budou na stavenišťe přivezeny pronajímatelem.

## **2.3 Technická infrastruktura stavenišťe**

Ulicí Slatinská již probíhají sítě plynovodu, vodovodu, kanalizace, vedení nízkého napětí, veřejného osvětlení a pro slaboproud (TELECOM +INFOTEL). Nově budou vybudovány veškeré přípojky. Před započítím zemních prací musí být vytyčeny inženýrské sítě a skutečné provedení přípojek.

Maximální příkon elektrické energie a max. potřeba vody pro zajištění stavenišťního provozu je vypočtená v **příloze č. B.1 Spotřeba energií.**

### **2.3.1 Rozvod elektrické energie**

Veškeré rozvody elektřiny budou vedeny v chráničce a budou lemovat oplocení staveniště. Elektřina bude vedena k buňce pro kancelář stavbyvedoucího, k buňkám pro zázemí pracovníků a k sanitárním kontejnerům. Elektrický rozvaděč s hlavním vypínačem bude umístěn u buněk.

### **2.3.2 Rozvodvody**

Vodovod bude veden v nezámrné hloubce podél komunikace. Vodoměrná šachta se nachází před domem na hranici pozemku, odtud bude vodovod veden k sanitárním kontejnerům.

### **2.3.3 Rozvod kanalizace**

Vedení kanalizace bude probíhat v nezámrné hloubce v zemi, pod středem pozemní komunikace s vyústěním do revizní šachty pod zpevněnou plochou před objektem.

## **2.4 Koncepce staveniště**

Kvůli zamezení vniku nepovoleným osobám do prostor staveniště bude celé staveniště oploceno ve výšce 1,8 m. V místě vjezdu do staveniště – na příjezdové bráně, budou umístěny značky viz. obrázek č 2. Plocha zařízení staveniště, zasahující do nezpevněných ploch bude zpevněna silničními panely a po ukončení stavby bude tato plocha uvedena do původního stavu, včetně rekultivace zatravnění. K této úpravě dojde v celé šířce sousední parcely č. 4700/3 a na části parcely č. 4701/4, kde bude zřízeno zázemí pro pracovníky apod. Podrobnější popis viz **příloha č. B.4 Situace zařízení staveniště**. K staveništi budou příslušet zpevněné plochy, které budou využívány pro skládku materiálů, umístění buněk pro stavbyvedoucího, zázemí pracovníků a sklad kontejnerů. Tento prostor bude vybudován na parcele číslo. 4701/4. Deponie ornice bude umístěna v rohu staveniště na parcele č. 4701/2, vedle bude umístěna deponie pro obsypy základových pasů a v zadní části na parcele č. 4699/1 a 4700/3 bude deponie pro následné zásypy okolo objektu.

## 2.5 Předměty zařízení staveniště

Jedna obytná buňka OB5 bude vyčleněna pro kancelář stavbyvedoucího. Buňka bude umístěna k okraji staveniště, aby měl stavbyvedoucí potřebný přehled o vjezdu a výjezdu vozidel ze staveniště. Obytná buňka SOB2 bude určena jako šatna pracovníků. Hygienické zázemí pro pracovníky je zajištěno v sanitární buňce SAN 2. Je dimenzovaná pro 15 osob, nachází se v ní 2 pisoáry, 2 záchodové mísy, 5 umyvadel a 2 sprchy. Buňky budou od firmy CONT s.r.o.

### Počet pracovníků: 15

Potřebná plocha pro jednoho pracovníka: 1,5 m<sup>2</sup>

Navržená podlahová plocha šatny: 29,54 m<sup>2</sup>

$15 * 1,5 = 22,5 \text{ m}^2 < 29,54 \text{ m}^2 \dots$  VYHOVÍ

Potřebný počet sprch pro 15 pracovníků:  $1 < 2 \dots$  VYHOVÍ

Potřebný počet záchodových mís pro 15 pracovníků: 2 sedadla + 2 mušle ... VYHOVÍ

### Přenosné oplocení Johnny Service

#### Parametry:

Rozměr: 3.500 x 1.800 mm

Spon oka: 100 x 250 mm

Hmotnost: 15 kg



*Obrázek 3 Přenosné oplocení*

Kolem staveniště bude do betonových patek osazeno mobilní oplocení, proti vstupu nepovoleným osobám. Oplocení je průhledné s přesahy drátů nad nosný rám, kvůli zabránění přelezení.

## Kontejner na odpad

Objem kontejnerů přistavených na staveništi je 6 m<sup>3</sup>. Odpad bude během celé výstavby tříděn. Kontejnery budou sloužit pro dočasné uložení odpadu ze stavby, především zeminy znečištěné stroji, betonu, obalů apod.

Na staveništi bude kontejner dodán pronajímatelem, vyváženy budou dle potřeby. *Obrázek 4 Kontejner na odpad*



## Vysokotlaký čistič KÄRCHER – K7.800 ECO

Na staveništi bude k dispozici pro očištění mechanismů, před výjezdem na veřejné komunikace. Ve srovnání se zahradní hadicí ušetří až 80% vody.

Tlak: max. 20 - 160 bar/ 2 – 16 MPa  
Průtok: max. 600 l/hod  
Příkon: 3 kW  
Hmotnost: 21,8 kg  
Rozměry: 404x448x968 mm



*Obrázek 5 Vysokotlaký čistič*

## Elektrický rozvaděč HM 422/FI/EL

Tento staveništní rozvaděč je vyroben z nárazu vzdorného polyetylénu a zároveň pozinkované oceli. Kabely s elektrickou energií budou chráněny před pojezdem těžkých strojů například dřevěnými prknystlučenými k sobě v místě přejezdu kol.



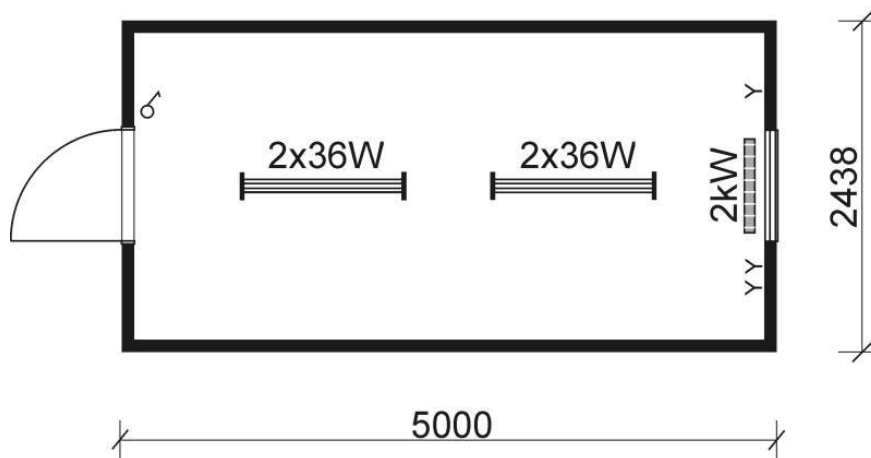
**Zásuvky:** 4x230V/16A  
**Připojení:** přívod 5/32A  
**Měření:** do 63 A  
**Jištění:** 4x1/16A  
 2x3/16A  
 2x3/32A  
**Proudový chránič:** 1xFI 4/40/0,03A



Obrázek 6 El. rozvaděč HM 422/FI/EL

### Kancelář stavbyvedoucího - Obytná buňka OB5

#### OBYTNÁ BUŇKA - OB5



Obrázek 7 Půdorys buňky OB5

#### Parametry:

Vnější rozměry: 5000 x 2438 x 2600 mm

Vnitřní výška: 2300 mm

Rám: ocelová svařovaná konstrukce

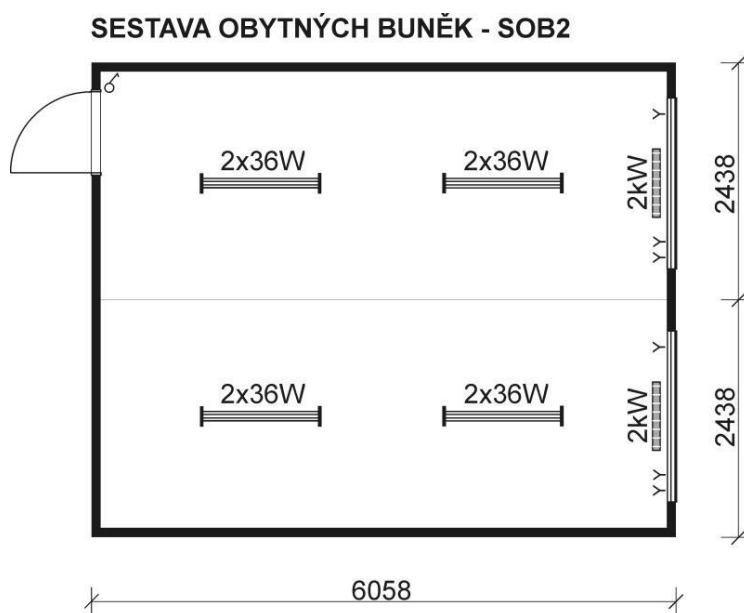
Opláštění: lakovaný pozinkovaný plech 0,6 mm

Střecha: trapézový pozinkovaný plech 0,63 mm parozábrana, izolace

Stěna: laminovaná DTD bílá nebo dekor dřevo parozábrana, izolace

Podlaha: dřevotřísková deska 20 mm, PVC 1,5 mm, izolace  
 Vchodové dveře: 875 x 2000 mm, s ocel. zárubní, z pozinkovaného ocel. plechu  
 Okno: 900 x 1200 mm s roletou  
 Elektroinstalace: 380V/32A/5-polohová, 2x zásuvky, 1x zásuvka pro topení  
 2kW, 1x vypínač světla, 2x dvojzářivka s krytem a 2 trubicemi  
 2x36W  
 Topení: přímotopné panely

### Obytný prostor pro pracovníky – SOB2 – sestava obytných buněk



*Obrázek 8 Půdorys buněk SOB2*

#### **Parametry:**

Vnější rozměry: 6058 x 4876 x 2600 mm

Vnitřní výška: 2300 mm

Rám: ocelová svařovaná konstrukce

Opláštění: lakovaný pozinkovaný plech 0,6 mm

Střecha: trapézový pozinkovaný plech 0,63 mm parozábrana, izolace

Stěna: laminovaná DTD bílá nebo dekor dřevo, parozábrana, izolace

Podlaha: dřevotřísková deska 20 mm, PVC 1,5 mm, izolace

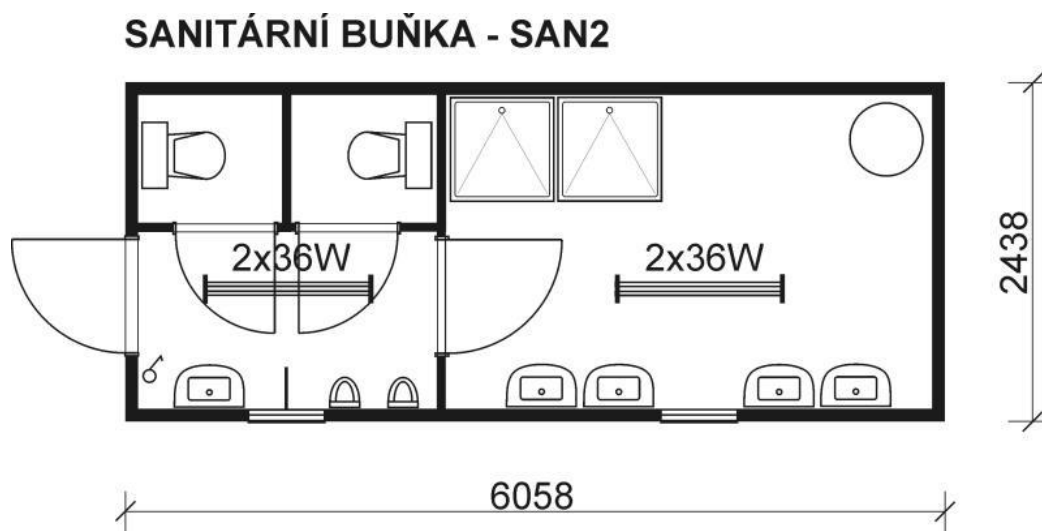
Vchodové dveře: 875 x 2000 mm

Okna: 2 x 1800 x 1200 mm s roletou

Elektroinstalace: 380V/32A/5-polohová, 4x zásuvky, 2x zásuvka pro topení 2kW,  
1x vypínač světla, 4x dvojjářívka s krytem a 2 trubice 2x 36kW

Topení: přímotopné panely 2kW

### Sanitární buňka – SAN2



Obrázek 9 Půdorys buňky SAN2

### Parametry:

Vnější rozměry: 6058 x 2438 x 2600 mm

Vnitřní výška: 2300 mm

Rám: ocelová svařovaná konstrukce

Opláštění: lakovaný pozinkovaný plech 0,6 mm

Střecha: trapézový pozinkovaný plech 0,63 mm, parozábrana, izolace

Stěna: laminovaná DTD bílá nebo dekor dřevo, parozábrana, izolace

Podlaha: dřevotřísková deska 20 mm, PVC 1,5 mm, izolace

Vchodové dveře: 875 x 2000 mm

Vnitřní dveře: 800 x 1970 mm

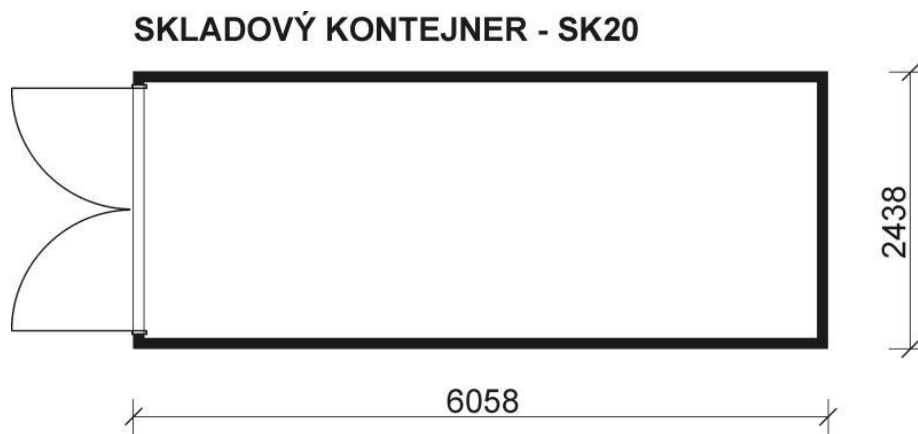
Okna: 2x 600 x 600 mm

Vybavení: 2ks WC, 2ks pisoáry, 2ks sprchové kouty, 5ks umyvadla,  
1ks bojler, zrcadla, poličky, misky na mýdlo, držáky toaletního  
papíru, držáky ručníku

Elektroinstalace: 380V/32A/5-polohová, 2x zásuvky, 1x zásuvka pro topení 2kW  
1x vypínač světla, 2x dvojzářivka s krytem a 2 trubicemi 2x 36kW

Topení: přímotopné panely 2kW

### Skladový kontejner – SK20



Obrázek 10 Půdorys kontejneru SK20

#### Parametry:

Vnější rozměry: 6058 x 2438 x 2591 mm

Rám: svařovaná ocelová konstrukce z plechu tl. 3 mm a válcovaných  
profilů tl. 3 mm 8 ks rohů z materiálu o tl. 5mm kapsy pro  
vysokozdvíhací vozík

Opláštění: trapézový plech tl. 1,3 -1,5 mm boční stěny s větracími otvory

Podlaha: ocelový rýhovaný plech tl. 3/4 mm voděodolná překližka tl. 21mm

Vrata: opatřena těsnicí gumou, jištění dvěma uzavíracími tyčemi, úhel  
otevření max. 270 stupňů

---

Parametry kontejnerů jsou převzaty od výrobce - <http://cont.trade.cz/>

Skladové plochy budou zajištěny na zpevněných plochách o ploše 50 m<sup>2</sup>. Materiál, který musí být skladován pod střechou, nebo v uzamykatelném prostoru bude uložen do jedné ze dvou skladových buněk SK20, které budou na staveništi k dispozici.

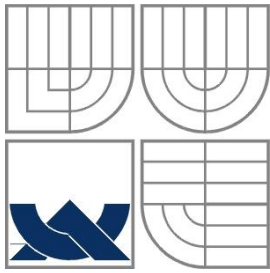
Skládka pro skladování keramických tvárnic a překladů má rozměry 10 x 5 m. Mezi jednotlivými řadami palet musí být dodržen minimální rozměr pro průchod, a to 0,60 m. Palety budou skladovány maximálně ve dvou vrstvách. Překlady, proložené překládky, budou skladovány maximálně ve 4 vrstvách. Manipulace s paletami bude zajištěna jeřábem.

Obytné buňky jsou napojeny na elektrickou síť z rozvaděče HM 422/FI/EL. Sanitární buňka je navíc připojena od vodoměrné šachty k odběru pitné vody. Odpad z této buňky je sveden do kanalizace.

## **2.6 Ochrana životního prostředí**

V průběhu zemních prací musíme řešit především prašnost, hlučnost a znečištění pozemních komunikací. Veškerá mechanizace musí být v dobrém technickém stavu, aby neobtěžovala okolí nadměrným hlukem. Hluk vznikající na staveništi nesmí překračovat povolené hranice stanovené v nařízení vlády ze dne 24. srpna 2011 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Na stavbě musí být dodržovány časové limity pro provádění hlučných prací. Před odjezdem ze staveniště je nutné znečištěné stroje očistit, případně očistit komunikaci.

V průběhu výstavby pater 3PP a 2PP budou vznikat kromě běžných komunálních odpadů také odpady ze stavební výroby. Odpady se budou třídít a průběžně odstraňovat dle katalogu odpadů v souladu s ustanovením Ministerstva životního prostředí. Na staveništi budou přistavěny kontejnery, kde se budou odpady v průběhu prací ukládat a po té budou odvezeny na příslušnou skládku odpadu. Jelikož nikdy nelze zaručit úplná bezpečnost týkající se úniku provozních kapalin ze strojů, bude na staveništi k dispozici například sorbent SYTEC, který je neškodný vůči životnímu prostředí a účinně odstraní skvrny oleje nebo jiných kapalin. Podrobněji řeším nakládání s odpady v kapitole **10. Environmentální plán.**



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

LUCIE MICHALČÍKOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

ING. BORIS BIELY

BRNO 2014

### **3.1 Obecná charakteristika**

#### **3.1.1 Obecná charakteristika objektu**

Název stavby:	Bytový dům Bílá hora
Charakter stavby:	jednopodlažní bytový dům + 3 podzemní podlaží
Město:	Brno
Katastrální území:	Židenice (okres Brno – město)
Ulice:	Slatinská
Parcelní čísla pro výstavbu:	4699/1, 4699/2, 4699/3, 4699/4, 4699/5, 4699/6, 4701/4 4699/7, 4699/8, 4699/9, 4590/2, 4700/3
Druh pozemku:	zastavěná plocha a nádvoří
Sousední parcely:	4590/1, TJ Sokol Juliánov, trvalý travní porost 4700/3, SJM Bayer Martin Ing. a Bayerová Ivana Ing., zeleň 4560/7, Statutární město Brno, pozemní komunikace
Objednatel:	MANDĚÁK a.s. tř. 1. máje 532, Kroměříž
Projektant:	Stavební část - Ing. arch. Soňa Lahodová Měříčkova 13, Brno Statická část – Ing. Peša
Stavební firma:	VUT Brno, FAST, Veveří 331/95, 602 00 Brno
Zástupce stavební firmy:	Ing. Boris Biely

#### **3.1.2 Obecná charakteristika procesu**

Výkopové práce budou prováděny dle požadavků projektové dokumentace a v souladu s požadavky na základové konstrukce. V rámci geologického průzkumu bylo zjištěno, že se pod vrstvou ornice o mocnosti 30 cm nachází sedimenty třídy S2 – písek s valouny šterku, hrubozrnný, silně ulehlý s nepravidelnými hliněnými vložkami. Pod stavenišťem se nenachází podzemní voda.

## 3.2 Materiál

V této etapě je nejdůležitějším materiálem vytěžená zemina. Pro výrobu vytyčovacíh laviček, kolíků a křížů je potřeba mít připravené řezivo, ale také hřebíky, ocelový drát a vápno.

### 3.2.1 Výkaz materiálu

#### Materiál pro přípravné práce:

- Dřevěné desky 52 m<sup>2</sup>
- Kolíky 8 x
- Kolíky dočasné 8 x
- Hřebíky dl. 75 mm 3 kg
- Vápno 2 x pytel (22 kg)

#### Zemina:

- Objem vytěžené zeminy: 2 764 m<sup>3</sup>
- Objem zeminy s nakypřením: 3 178 m<sup>3</sup>
- Objem zeminy na obsyp mezi pasy: 448 m<sup>3</sup>
- Objem zeminy na zásyp okolo objektu: 753 m<sup>3</sup>

### 3.2.2 Doprava materiálu

#### Primární doprava

Na stavenišťe bude drobný materiál, z nedalekých stavebnin, přivezen skříňovou dodávkou Mercedes Benz. Pro odvoz zeminy ze stavenišťe budou k dispozici čtyři nákladní automobily Tatra T158. Je důležité, aby před vjezdem na veřejné komunikace byly vždy řádně očištěny, proto bude na stavenišťi k dispozici vysokotlaký čistič KÄRCHER– K7.800 ECO. Veškeré zemní práce budou prováděny dvěma rypadlo – nakladači JCB 4 CX ECO. Vytěžená zemina bude odvážena na 4 km vzdálenou skládku do Černovic. Pokácené stromy a křoviny budou nákladním autem odvezeny na skládku firmy SAKO a.s.



## **Sekundární doprava**

Pro sekundární dopravu po staveništi je k dispozici rypadlo – nakladač JCB, který bude nakládat zeminu na nákladní automobil a stavební kolečka.

### **3.2.3 Skladování**

Všechny materiály a nářadí podléhajícím povětrnostním jevům (např. vápno, hřebíky..) budou uloženy v uzamykatelném skladovém kontejneru. Přibližně 1 200 m<sup>3</sup> zeminy bude uloženo na předem určeném místě, v rohu staveniště, zbylých 1 564 m<sup>3</sup> bude odvezeno na skládku zeminy do Černovic. Řezivo pro lavičky a kolíky budou skladovány na zpevněné, odvodněné ploše.

### **3.3 Převzetí pracoviště**

Před prováděním zemních prací je povinností investora, aby zajistil vyznačení všech inženýrských sítí jak z hlediska směrového tak hloubkového uložení. Vyznačení těchto sítí musí být ověřeno a potvrzeno jejich provozovateli. Při předávání staveniště zhotoviteli bude již kolem celého staveniště vybudováno 1,8 m vysoké oplocení s jedním vjezdem/výjezdem uzamykatelnou branou. Zhotovitel již dříve obdržel kompletní projektovou dokumentaci, ke které je doložena zpráva o provedení inženýrsko-geologickém průzkumu provedeném na staveništi a stavební povolení, které bude viditelně umístěno za oknem buňky kanceláře stavbyvedoucího. Investor předá zhotoviteli hlavní polohové osy objektu a výškový bod.

Před zahájením samotných zemních prací je nutno z parcely odstranit dřevnaté porosty bránící výstavbě budovy. Stromy, které mají zůstat zachovány budou zabezpečeny pomocí dřevěných desek do výšky 2m.

### **3.4 Pracovní podmínky**

Výkopové práce budou probíhat od začátku března, v případě nepříznivého počasí mohou být po dohodě s investorem odloženy.

#### **3.4.1 Klimatické podmínky**

Při dlouhotrvajících vytrvalých deštích, kde hrozí vysoké podmáčení, bude zastavena jakákoliv činnost na výkopových pracích. Dále se zemní práce nebudou provádět v mrazu.

#### **3.4.2 Vybavenost staveniště**

Před započítím prací je nutné staveniště vybavit obytnou buňkou s přívodem pitné vody a elektrickými rozvaděči. Dále bude na staveništi k dispozici buňka pro kancelář stavbyvedoucího s přívodem elektrické energie, sanitární buňka napojena na pitnou vodu a kanalizaci a skladový kontejner pro uložení náradí.

#### **3.4.3 Instruktaž pracovníků**

Každý účastník na staveništi bude řádně proškolen v okruhu práce, kterou bude provádět, bude seznámen s projektovou dokumentací, pracovním postupem a možnými riziky, které mohou během realizace nastat a poučen o BOZP. Že se tak stalo, stvrdí podpisem formuláře, který bude vložen do stavebního deníku.

### **3.5 Personální obsazení**

U pracovníků se kontroluje platnost potřebných dokumentů, jako například strojní průkazy či řidičská oprávnění. Všechny osoby podílející se na této etapě budou seznámeni s projektovou dokumentací, možnými riziky, které jim hrozí a budou poučeni o BOZP. Že se tak stalo, stvrdí podpisem do formuláře, který bude vložen do stavebního deníku.

Tabulka 1 Personální obsazení pro zemní práce

Povolání	Počet osob	Požadavky
Mistr (tesař)	1	výuční list a praxe v oboru min. 10 let
Geodet	1	středoškolské vzdělání s maturitou nebo VŠ v oboru, úřední oprávnění pro ověřování výsledků zeměměřické činnosti
Obsluha rypadlo - nakladače	2	vzdělání SOU, řidičský průkaz skupiny C nebo T, strojní průkaz stavebních strojů
Řidič nákladního automobilu	8	vzdělání SOU, řidičský průkaz skupiny C, profesní průkaz řidiče
Pomocný pracovník	3	není podmíněno, dva pracovníci oprávnění používat motorovou pilu

### 3.6 Stroje a pracovní pomůcky

Podrobněji rozebrány jsou stroje potřebné pro danou etapu v kapitole 7. **Návrh strojní sestavy pro technologickou etapu spodní hrubé stavby.**

#### 3.6.1 Velké stroje

- 8x Nákladní automobil T158-8P5R33.343 – sklápěč
- 2x JCB rypadlo – nakladač 4CX ECO
- Skříňová dodávka MB

#### 3.6.2 Nářadí a pomůcky

- Digitální teodolit NIKON NE-100
- 2x Řetězová pila STIHL 461-R
- Vysokotlaký čistič KÄRCHER – K7.800 ECO

Stavební kolečka, lopata, krumpáč, rýč, přímočará pila, sekera, vodováha, svinovací metr, pásmo, olovnice, lajnovačka, štípací kleště, tesařské kladivo

### **3.6.3 Osobní ochranné pomůcky**

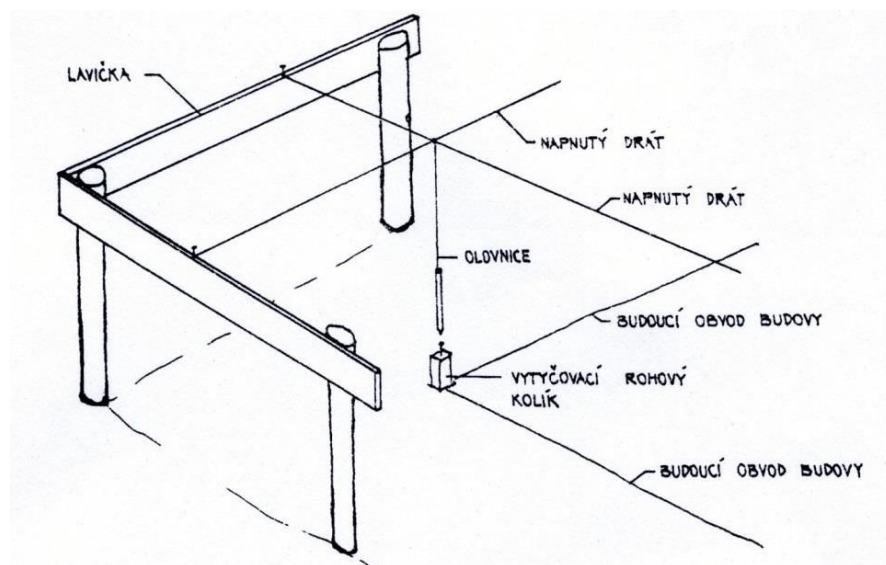
Každý pracovník bude mít ochrannou přilbu, pevnou pracovní obuv, pracovní oblečení, reflexní vestu a pracovní rukavice.

### **3.7 Pracovní postup**

Ornice bude odstraněna v hloubce 300 mm o rozměrech 30 x 21 m. Následně bude uložena na staveništi na předem určeném místě dle projektu. Bude skladována v deponiích, kde sklon takto skladované ornice má být 1:1,5 – 1:2 a výška nesmí přesáhnout 2 m.

Po sejmutí ornice geodet vyznačí prostorovou polohu stavebního objektu. Toto se provádí tak, že geodet postaví teodolit na již známý bod, který jsme při předání staveniště obdrželi od investora, a zaměří rohové body budoucí jámy, kam jeho pomocníci zatlučou dřevěné kolíky tak, aby byla zajištěna jejich stabilita.

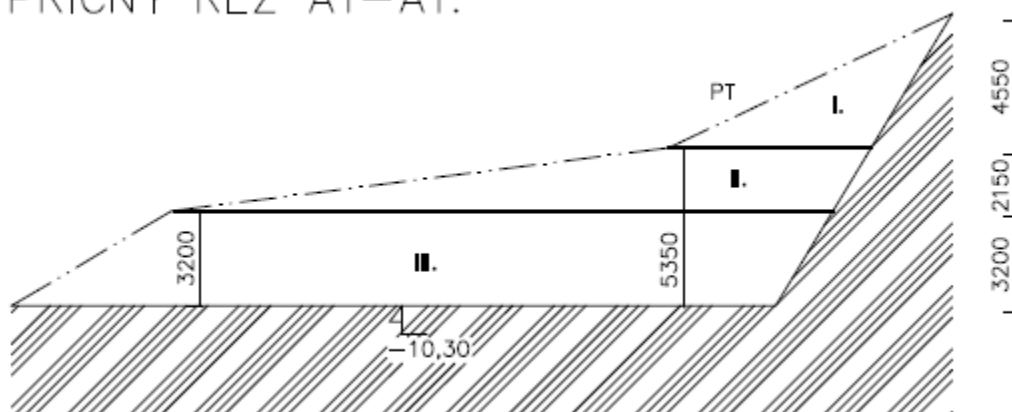
Po „vykolíkování“ stavební jámy geodet přenes body na lavičky. Zřizují se pomocí vodováhy a kontrolují správnou niveletu horní lavičky. Musí být umístěny 1 až 2 metry od obrysu výkopu, aby nedošlo k jejich poškození během prací, a postavena musí být postavena kolmo k vytyčovacímu směru. Zhotovují se ze dřeva a skládají se z kůlů dobře zaraženého do půdy, na které se pak z boku přibíjí naležato prkno zhruba 26 mm silné a 180 mm široké. Prkna musí být ke kolíku přibíta tak, aby byla vodorovná. Na již vyznačený bod, geodet postaví teodolit a namíří ho na druhý, poté zaostří teodolit na lavičku postavenou za tímto bodem a svého pomocníka nasměruje tam, kde má částečně zatluout hřebík, který bude sloužit k zachycení provázku pro samotné vytyčení vnějšího obrysu stavby. Poté teodolit otočí o 200 gradů a určí místo pro zatlučení hřebíku na protější lavičce. Podobně přenes na lavičky všechny zbylé body. Na vyčnívající hřebíky napnou provázky a v místě křížení pomocí spuštěné olovnice přenáší vytyčené body do úrovně výkopů. Pomocí lajnovačky vápnem zaznačíme výkopy.



Obrázek 11 Rohová lavička

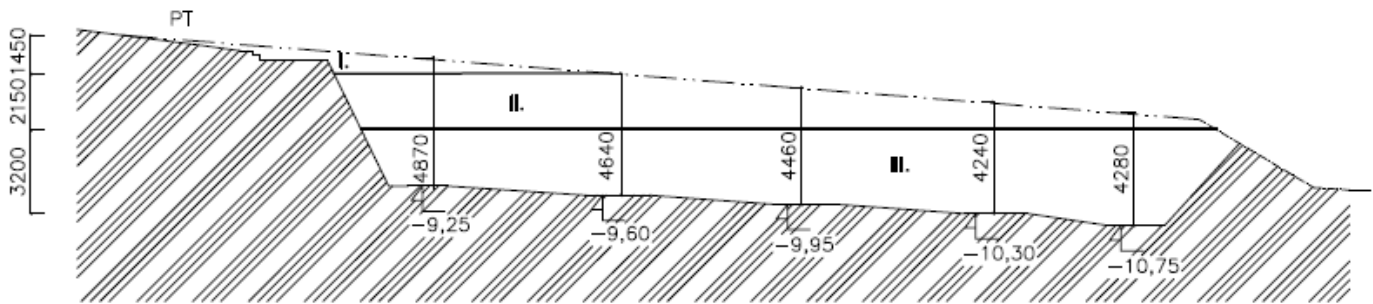
Výkop stavení jámy se provádí pomocí JCB rypadlo – nakladače 4CX ECO, jehož maximální hloubka hloubení je 5,88 m. Přesto však bude hloubení jámy probíhat ve třech etapách, od I. po III. viz obrázek 12. Kubatura této jámy je přibližně 2 764 m<sup>3</sup>. Vytěžená zemina bude ihned nakládána na nákladní automobil tatra T158-8P5R33.343 a odvezena na skládku vzdálenou 4 km. Na staveništi zůstane jen část zeminy o objemu asi 1 200 m<sup>3</sup> pro následné zásypy. Samotný postup hloubení probíhá podle projektové dokumentace, od místa s menší hloubkou výkopu po větší hloubku.

PŘÍČNÝ ŘEZ A1–A1:



Obrázek 12 Příčný řez

## PODELNÝ ŘEZ B-B



Obrázek 13 Podélný řez

### 3.8 Jakost a kontrola

Nutné kontroly, způsob jejich provádění, odchylky, které je potřeba dodržet a jiné úkony, které je nezbytné provést, aby stavba vykazovala požadovanou kvalitu řeším podrobněji v kapitole 5. **Kontrolní a zkušební plán – zemní práce.** Zde jsou vypsány názvy kontrol.

#### 3.8.1 Vstupní kontroly

- Kontrola při převzetí staveniště
- Kontrola PD
- Kontrola vytyčení inženýrských sítí
- Kontrola klimatických podmínek

#### 3.8.2 Mezioperační kontroly

- Kontrola sejmutí ornice
- Kontrola odstranění a ochrana zeleně
- Kontrola strojů a pracovníků
- Kontrola vytyčení stavební jámy
- Kontrola ošetřování čerstvého betonu
- Kontrola odvodnění výkopů
- Kontrola výkopových prací

- Inženýrsko – geologický průzkum
- Kontrola zabezpečení výkopů
- Kontrol svahování jam

### 3.8.3 Výstupní kontroly

- Kontrola geometrie
- Čistota základové spáry
- Odvoz zeminy na skládku

## 3.9BOZP

Možnými riziky a opatřeními, která je nutné provést, abychom se jim při provádění zemních prací vyhlí se zabýváme v kapitole **9. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci**. V průběhu celé výstavby musí být na stavbě dodržována legislativní opatření obsažená v nařízení vlády 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích a nařízení vlády 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky. Zvláštní pozornost je u této etapy nutno věnovat pohybu v okolí výkopů.

Všichni zaměstnanci, budou seznámeni s možným rizikem, které může v každé fázi provádění prací nastat, a následně budou řádně poučeni. Toto školení stvrdí svým podpisem. Po staveništi se budou pohybovat jen zdravotně a k výkonu svého zaměstnání odborně způsobilý pracovníci v náležitém pracovním oblečení a obuvi, reflexní vestě a s přilbou.

### **3.10 Environment**

Jelikož se staveniště nachází v klidnější části Brna, neměl by provoz staveniště a s tím vznikající hluk nadměrně obtěžovat okolí. Pracovní doba je stanovena tak, aby nedocházelo k hlučnosti před 7. hodinou ranní a po 18. hodině večerní. Řídíme se nařízením vlády č. 272/2011 Sb. O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, které stanovuje limitní hodnoty hluku a vibrací, které v průběhu prací nesmí být překročeny. Aby došlo k omezení nadměrného hluku budou na stavbě používány jen stroje v dobrém technickém stavu. Podrobněji všechna nutná opatření řeším v kapitole **10. Environmentální plán.**

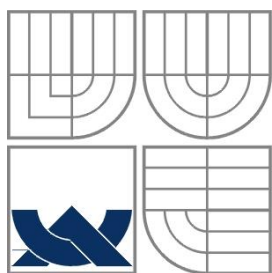
V průběhu zemních prací budou všechny stroje a vozidla vyjíždějící ze staveniště řádně očištěna tlakovou vodou, aby nezpůsobovala nadměrné znečištění komunikací. V případě znečištění, budou komunikace na konci pracovního dne očištěny. Nadměrné prašnosti zamezíme kropením vodou, aby se zamezilo vzniku prachu.

S odpady vznikajícími v průběhu této etapy je nakládáno v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb. Zákon o odpadech, vyhláškou č. 383/2001 Sb. O podrobnostech nakládání s odpady a vyhláškou č. 381/2001 Sb. Katalog odpadů. Vznikající komunální odpad bude každý týden odvážen firmou SAKO a.s. při běžném svozu.

#### **Seznam odpadů vznikajících během zemních prací dle katalogu odpadů:**

13 07 01	Motorový olej a motorová nafta
13 07 02	Motorový benzín
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly
15 01 06	Směsné obaly
17 02 01	Dřevo
17 05 03	Zemina a kamení obsahující nebezpečné látky
17 05 04	Zemina a kamení
17 09 04	Směsné stavební a demoliční odpady





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

LUCIE MICHALČÍKOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

ING. BORIS BIELY

BRNO 2014

## 4.1 Obecná charakteristika

### 4.1.1 Obecná charakteristika objektu

Název stavby:	Bytový dům Bílá hora
Charakter stavby:	jednopodlažní bytový dům + 3 podzemní podlaží
Město:	Brno
Katastrální území:	Židenice (okres Brno – město)
Ulice:	Slatinská
Parcelní čísla pro výstavbu:	4699/1, 4699/2, 4699/3, 4699/4, 4699/5, 4699/6, 4701/4 4699/7, 4699/8, 4699/9, 4590/2, 4700/3
Druh pozemku:	zastavěná plocha a nádvoří
Sousední parcely:	4590/1, TJ Sokol Juliánov, trvalý travní porost 4700/3, SJM Bayer Martin Ing. a Bayerová Ivana Ing., zeleň 4560/7, Statutární město Brno, pozemní komunikace
Objednatel:	MANDĚÁK a.s. tř. 1. máje 532, Kroměříž
Projektant:	Stavební část - Ing. arch. Soňa Lahodová Měříčkova 13, Brno Statická část – Ing. Peša
Stavební firma:	VUT Brno, FAST, Veveří 331/95, 602 00 Brno
Zástupce stavební firmy:	Ing. Boris Biely

### 4.1.2 Obecná charakteristika procesu

Technologický předpis se zabývá provedením speciálního zakládání staveb, konkrétně betonových pilot. Jedná se o vrtané piloty prováděné pomocí vrtné soupravy Bauer BG 15 H, celkové délky 40 m, prováděné pomocí ocelových pažnic. Tento proces by se dal rozdělit do pěti ucelených částí – zahájení vrtání a vložení pažnic do vrtu, dovrtnání nezapažené části vrtu, vložení armokoše, betonáž piloty a následné odpažení vrtu. Po celou dobu provádění těchto prací se řídíme normou ČSN EN 1536.

## **4.2 Materiál**

### **4.2.1 Výkaz materiálu**

Beton:	11,28 m <sup>3</sup>
Ocel:	1,02 t
Pažnice:	39,9 m

### **4.2.2 Doprava materiálu**

#### **Primární doprava**

Armokoše budou na stavbu přivezeny na nákladním automobilu valníkového typu, odkud budou pomocí jeřábu sundány a přeneseny na předem určenou skládku. Beton bude dovážen autodomíchávačem Stetter C3 BASIC LINE z betonárky Stappa mix v Heršpicích. Do pilot musí být beton dodán v závislosti na přísadách a složení co nejdříve po jeho výrobě. Vrtná souprava bude přivezena na hlubinném podvalníku Goldhofer STZ – VH 2+4 tahačem SCANIA R500 LA 6x4 MSZ ADR.

#### **Sekundární doprava**

Doprava po staveništi bude řešena pomocí autojeřábu Demag, který osadí armokoše do pilot. K transportu betonu z autodomíchávače využijeme čerpadla SCHVING S 31 XT.

### **4.2.3 Skladování**

Armokoše i pažnice se skladují na čistém, zpevněném a odvodněném povrchu ve vodorovné poloze. Armokoše jsou podloženy prokládkami po cca 1,5 m tak, aby nedošlo k jejich prohýbání. Musí být skladovány tak, aby byla zajištěna pohodlná manipulace při závěsu na jeřáb. Drobný materiál bude uchováván ve skladovacím kontejneru.

### **4.3Převzetí pracoviště**

Jelikož je na provádění vrtů najatá stejná firma jako na zemní práce, převzetí pracoviště bude spočívat jen v zápisu do stavebního deníku, kde bude zaznamenáno datum a krátká zpráva o pokračování v další etapě výstavby. V této fázi jsou hotovy výkopové práce, tedy výkop stavební jámy a rampa, umožňující do ní sjezd. Další práce nebudou započaty před dokončením těchto úkonů. Je důležité zkontrolovat hloubku a čistotu dna stavební jámy.

### **4.4Pracovní podmínky**

#### **4.4.1 Klimatické podmínky**

Práce budou probíhat jen za příznivého počasí. Nesmíme vrtat do zmrzlé zeminy a teplota během vrtání a následného betonování nesmí klesnout pod 5°C, jinak bude zapotřebí speciálních opatření. Nemělo by v průběhu pršet ani sněžit.

#### **4.4.2 Vybavenost staveniště**

Vjezd/výjezd vozidel na staveniště je zajištěn z ulice Slatinská uzamykatelnou branou. Celé staveniště je zabezpečeno oplocením výšky 1,8 m. Komunikace uvnitř staveniště mají zpevněný povrch. Staveništěm probíhá rozvod elektřiny, vody a odvod splašků do stávající kanalizace. Na staveništi se dále nachází zpevněné plochy, sloužící jako skládky, 2 skladové kontejnery, buňka pro kancelář stavbyvedoucího, sanitární buňka a dvě obytné buňky sloužící jako zázemí pro pracovníky. Sociální buňka je napojena na pitnou vodu a kanalizaci. Podrobněji se vybavením staveniště zabírám v kapitole 2. **Zařízení staveniště.**

#### **4.4.3 Instruktaž pracovníků**

Každý účastník na staveništi bude řádně proškolen v okruhu práce, kterou bude provádět, bude seznámen s projektovou dokumentací, technologickým postupem a možnými riziky, které mohou během realizace nastat, a v neposlední řadě bude poučen

o BOZP. Že se tak stalo, stvrdí podpisem formuláře, který bude vložen do stavebního deníku.

#### 4.5 Personální obsazení

Všichni pracovníci budou seznámeni s projektovou dokumentací a proškoleni v oblasti BOZP. Pracovníci, kteří potřebují pro provádění svého zaměstnání strojní průkaz či řidičské oprávnění, prokáží platnost tohoto dokumentu.

*Tabulka 2 Personální obsazení pro vrtané piloty*

Povolání	Počet osob	Požadavky
Mistr	1	výuční list a praxe v oboru min. 10 let
Vazač	1	vzdělání SOU v oboru, svářečský a vazačský průkaz
Jeřábník	1	řidičské oprávnění skupiny C+E, profesní průkaz, min. 3 roky praxe
Obsluha vrtné soupravy	1	vzdělání SOU, řidičský průkaz skupiny C nebo T, strojní průkaz stavebních strojů
Betonář	1	vzdělání SOU, školení pro provádění betonářských prací
Řidič nákladního automobilu	1	vzdělání SOU, řidičský průkaz skupiny C, profesní průkaz řidiče
Geodet	1	středoškolské vzdělání s maturitou nebo VŠ v oboru, úřední oprávnění pro ověřování výsledků zeměměřické činnosti
Pomocný pracovník	2	není podmíněno

## **4.6 Stroje a pracovní pomůcky**

### **4.6.1 Velké stroje**

- Nákladní automobil T158-8P5R33.343 - odvoz vytěžené zeminy
- Autojeřáb DemagAC 25 – osazení armokoše
- Vrtná souprava BAUER BR 15 H – provedení vrtů pilot
- Autodomíhávač Stetter C3 BASIC LINE – dovoz betonu pro piloty
- Čerpadlo SCHVING S 31 XT – transport betonu do vrtu
- Podvalník GOLDHOFER STZ - VL 5 A – zajištění dopravy vrtné soupravy
- Nákladní automobil SCANIA R500 LA 6x4 MSZ ADR – tahač

### **4.6.2 Nářadí a pomůcky**

- Teodolit NIKON NE-100
- Svařovací zdroj INVERTOR 160 GC Güde
- Vysokotlaký čistič KÄRCHER – K7.800 ECO

Lopata, ocelové pásmo, svinovací metr, vodováha 2m.

### **4.6.3 Osobní ochranné pomůcky**

Každý pracovník bude mít ochrannou přilbu, pevnou pracovní obuv, pracovní oblečení, reflexní vestu a pracovní rukavice.

## **4.7 Pracovní postup**

Předpokládá se, že jsou již provedené zemní práce – konkrétně stavební jáma. Geodet provede vytyčení pilot, pomocí tzv. malých laviček. Je potřeba před zahájením prací zkontrolovat příjezdovou cestu do jámy a její sklon, který nesmí přesáhnout 15°.

Po dokončení vytyčení pilot musíme zkontrolovat správnou polohu stroje, především jeho kolmost k povrchu. Nasadíme vrtný nástroj a pažnice, a poté můžeme přejít již k samotnému vrtání. Jedná se o deset pilot průměru 600 mm, přičemž mají dvě piloty délku 5,32 m, čtyři piloty délku 5,066 m, dvě piloty délku 2,1 m a dvě piloty délku 2,4m.

Začínáme vyvrtáním nejvzdálenější piloty od vjezdu do stavební jámy a dále postupujeme směrem k výjezdu ze stavební jámy. Při hloubení jsou do vrtu vkládány pažnice, které se podle potřeby průběžně nastavují a zavrtávají se. Svislost vrtu je průběžně kontrolována vodováhou, která se přikládá na plášť hydraulického motoru ve dvou na sebe kolmých směrech. Vytěžená zemina je nakladačem naložená na nákladní automobil a odvezena na příslušnou skládku.

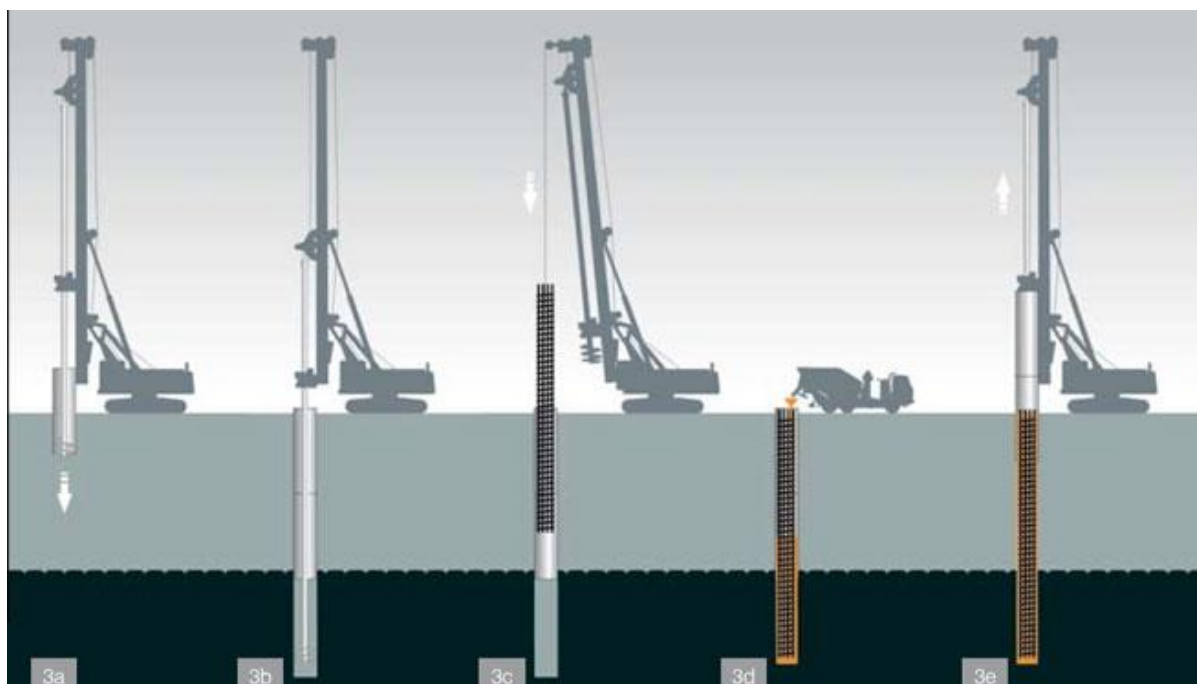
Po dokončení vrtání je potřeba zkontrolovat zda hloubka vrtu dosahuje požadavkům PD. Následně dojde k vyčištění vrtu a případnému odčerpání podzemní vody z vrtu – k tomu by však v našem případě nemělo dojít. Dno vrtu se čistí 2 až 3 návrtý tzv. čistící šapou s rovným dnem. Přestávka mezi dokončením vrtu a zahájením betonáže má být co nejkratší.

Následně je pomocí jeřábu osazován armokoš, který opatrně zasunujeme do vrtu, tak aby se neotíral o stěny vrtu. Správné umístění koše je zabezpečeno distančními tělísky, která se umísťují po 1 m.

Beton pro betonáž vrtaných pilot musí mít vysokou konzistenci proti rozměšování a vysokou plasticitu. Složení betonu musí odpovídat požadavkům ČSN EN 206-1. Betonáž vrtaných pilot se v tomto případě provádí do sucha, pomocí čerpadla Schwing, kdy je násypka umístěna svisle ve středu vrtu tak, aby proud nenarážel na armokoš ani stěny pilot. Průměr přívodného potrubí musí být větší než 8mi násobek největší použité frakce kameniva v betonu, minimálně však bývá 200 mm.

Již v průběhu betonáže je zahájeno vytahování pažnic. Pažnice se vytahují zvolna za stálého pozorování hladiny betonu. Hlavu piloty dostatečně přebetnujeme, aby po odpažení neklesla pod svoji projektovanou úroveň.

Následuje technologická přestávka, během níž se realizují ostatní piloty apoté přichází na řadu úprava hlavy pilot. Hlavy přebetonovaných pilot se upravují odbouráním, které musí probíhat tak, aby nedošlo k poškození samotných hlav. Poškozený beton musí být odstraněn až na úroveň betonu zdravého a nahrazen betonem čerstvým, který se musí dokonale spojit s betonem stávajícím.



*Obrázek 14 Schéma provádění vrtaných pilot*

## **4.8 Jakost a kontrola**

Touto problematikou se podrobněji zabírám v kapitole **6. Kontrolní a zkušební plán – vrtané piloty**. Jsou zde popsány všechny níže uvedené kontroly, způsob jejich provádění a odchylky, které je nutno, pro požadovanou kvalitu dodržet.

### **4.8.1 Vstupní kontroly**

- Kontrola projektové dokumentace
- Kontrola zemních prací
- Kontrola materiálu
- Kontrola strojů a pracovníků



- Kontrola vytyčení pilot
- Kontrola klimatických podmínek

#### **4.8.2 Mezioperační kontroly**

- Kontrolaprovádění vrtů
- Inženýrsko - geologický průzkum
- Kontrola pažení
- Kontrola armokošů
- Kontrola kvality betonu
- Kontrola betonáže pilot
- Kontrola osazení armokoše
- Ošetřování mladého betonu
- Kontrola úpravy pilot

#### **4.8.3 Výstupní kontroly**

- Kontrola geometrie pilot
- Zátěžové zkoušky

### **4.9BOZP**

Možnými riziky a opatřeními, která je nutné provést, abychom se jim při realizaci této etapy vyhlí se zabýváme v kapitole **9. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci**. V průběhu celé výstavby musí být na stavbě dodržována legislativní opatření obsažená v nařízení vlády 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích a nařízení vlády 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

Všichni zaměstnanci, kterých se tato etapa týká, budou seznámeni s možným rizikem, které může v každé fázi výstavby nastat, a následně budou řádně poučeni. Toto školení stvrdí svým podpisem. Po staveništi se budou pohybovat jen zdravotně a k výkonu svého zaměstnání odborně způsobilí pracovníci.

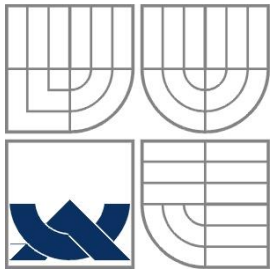
## 4.10 Environment

S odpady vznikajícími v průběhu této etapy je nakládáno v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb. Zákon o odpadech, vyhláškou č. 383/2001 Sb. O podrobnostech nakládání s odpady a vyhláškou č. 381/2001 Sb. Katalog odpadů. Podle tohoto katalogu se bude odpad třídit do označených kontejnerů či jiných nádob a poté bude odvezen na skládku, k recyklaci či k jinému předepsanému způsobu likvidace. Více tuto problematiku přibližují v kapitole **10. Environmentální plán**. Vznikající komunální odpad bude každý týden odvážen firmou SAKO a.s. při běžném svozu.

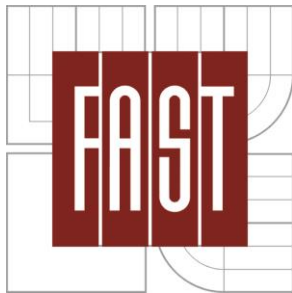
Během provádění těchto prací bude vznikat větší hlučnost a prašnost než je obvyklé, proto se řídíme nařízením vlády č. 272/2011 Sb. O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, které stanovuje limitní hodnoty hluku a vibrací, které v průběhu prací nesmí být překročeny.

### **Odpad vznikající při vrtání pilot – dle katalogu odpadů:**

01 05 01	Vrtné kaly a jiné vrtné odpady
10 13 14	Odpadní beton a betonový kal
12 01 13	Odpady ze svařování
13 01	Odpadní hydraulické oleje
13 07 01	Motorový olej a motorová nafta
13 07 02	Motorový benzín
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly
17 01 01	Beton
17 04 05	Železo a ocel
17 05 03	Zemina a kamení obsahující nebezpečné látky
17 05 04	Zemina a kamení
17 09 04	Směsné stavební a demoliční odpady



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

LUCIE MICHALČÍKOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

ING. BORIS BIELY

BRNO 2014

## 5.1 Obecné informace o KZP

Kontrolní a zkušební plán je jak pro dodavatele tak i investora velmi důležitým dokumentem. Je v něm specifikován seznam všech kontrol, předmět a způsob provedení kontrol, jejich četnost, jméno zodpovědné osoby, která kontrolu provádí, jejich výsledek a seznam norem či jiných dokumentů, kterým kontrola podléhá. Všechny kontroly, které musí být dodrženy, jsou uvedeny v tabulce, která je **přílohou č. B.5 Kontrolní a zkušební plán – zemní práce**. Podrobněji jsou jednotlivé kontroly rozebrány níže v kapitole 5.2 Popis jednotlivých kontrol.

Před prováděním zemních prací musíme zkontrolovat především správné zaměření inženýrských sítí. V průběhu provádění prací se zaměříme na správné vytyčení výkopů a ve výstupních kontrolách se soustředíme na kontrolu geometrie výkopu, čistotu základové spáry a dodržení nezámrné hloubky.

## 5.2 Popis jednotlivých kontrol

### VSTUPNÍ KONTROLY

- 1. Převzetí staveniště** – Technický dozor investora spolu se stavbyvedoucím zkontrolují pomocí nivelačního přístroje a pásma zda parametry staveniště odpovídají projektové dokumentaci. Dále kontrolují oplocení staveniště, které musí být nepoškozené a nejméně 1,8 m vysoké, umístění vjezdu a výjezdu na staveniště a dobře viditelné označení hranic staveniště. Kontrolu provádí vizuálně, jednorázově a její provedení stvrdí zápisem do stavebního deníku.
- 2. Kontrola PD** – kontroluje se úplnost, rozsah, správnost a platnost projektové dokumentace. Musí být odsouhlasená autorizovaným projektantem a investorem. Provádí ji stavbyvedoucí, zápis do stavebního deníku.

- 3. Vytyčení inženýrských sítí** - Stavbyvedoucí a geodet kontrolují správné vyznačení trasy inženýrských sítí. Kontrolu provádí vizuálně a měřením. O kontrole se sepíše protokol a záznam do stavebního deníku.

## **MEZIOPERAČNÍ KONTROLY**

- 4. Kontrola klimatických podmínek**- každý den po příchodu na staveniště, před prováděním jednotlivých technologických etap, v jejich průběhu a po ukončení provádění prací, musí mistr změřit teplotu vzduchu a popsat stav klimatických podmínek na staveništi.

V technologickém předpisu pro provádění zemních prací nalezneme podmínky, kdy nelze práce provádět, popřípadě opatření, která je nutno provést. Práce nesmí být prováděny za nepříznivých klimatických podmínek, jako jsou mráz nebo déšť, aby nedošlo k rozbahnění či promrznutí pracovní plochy. Pokud dojde k dlouhodobým dešťům nebo mrazům, budou veškeré práce přerušeny a pokračovat se smí, až po zlepšení klimatických podmínek.

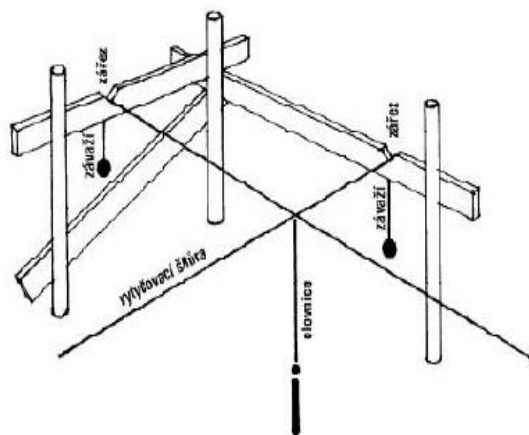
- 5. Sejmутí ornice** – Mistr zkontroluje, zda byla odebrána ornice v celé své mocnosti, tj. 30 cm, z celé potřebné plochy, tedy 630 m<sup>2</sup> dle rozsahu situace. Ornice bude uložena na deponii na staveništi dle projektové dokumentace. Výška smí být maximálně 1,5 m a šířka 2m. Ornici takto můžeme skladovat po dobu dvou let, jestliže má být ornice skladovaná déle, musí dojít k přemístění deponie, aby došlo k jejímu rozrušení. Kontrolu provedeme vizuálně a měřením. Před opětovným rozprostřením na plochu bude ornice chemicky odplevelena.
- 6. Odstranění a ochrana zeleně** – mistr kontroluje, zda byly odstraněny náletové traviny a keře dle požadavků projektové dokumentace. Dále kontroluje, zda voda odváděná ze stavby nezaplavuje vegetační plochy a zda jsou ponechané stromy chráněny před poškozením. Kolem stromů musí být 2 m vysoký plot, který má za úkol chránit kořenovou zónu, tedy plochu půdy pod korunou stromu rozšířenou o 1,5 m do všech stran. V této zóně nesmí být prováděna navážka

zeminy. Větve, které by mohly být poškozeny stroji, musí být přivázány vzhůru. Chráněné stromy musíme také kontrolovat před zasažením ohněm. Ohniště může být založeno ve vzdálenosti min. 5m, u otevřeného ohně min. 20m, od okraje chráněné kořenové zóny.

- 7. Kontrola strojů a pracovníků** - mistr a stavbyvedoucí kontrolují technický stav a způsobilost strojů vykonávat jednotlivé práce. Kontrolují například technické listy stroje, stav zařízení a správné plnění jeho funkce, hladinu provozních kapalin, funkčnost výstražných signálů či mechanická poškození stroje. Po provedení práce mistr zkontroluje, zda je stroj bezpečně zaparkován na vhodném místě, zapatkován a zda je stroj opatřen nádobou pro zachycení olejů.

Kontrolujeme také způsobilost pracovníků, platnost potřebných průkazů, certifikátů a podepsaný protokol o poučení bezpečnosti práce. Kontrolu provádíme vizuálně, u pracovníků jednorázově a v případě strojů, před každým použitím.

- 8. Vytyčení stavební jámy** – stavbyvedoucí a geodet kontrolují, zda vytyčení stavební jámy odpovídá projektové dokumentaci. Kritériem přesnosti měření jsou vytyčovací odchylky, které musí být menší než mezní odchylky. Dále kontrolujeme správnost přenesení geodetických bodů na lavičky, které musí být zřízeny v rozích a podél objektu. Vzdálenost laviček od stavební jámy by měla být v rozmezí 1,5 až 2 metry, navzájem by lavičky měly být vzdáleny v rozmezí 20–50 metrů. Kontrola se provádí jednorázově, měřením, za účasti technického dozoru investora.



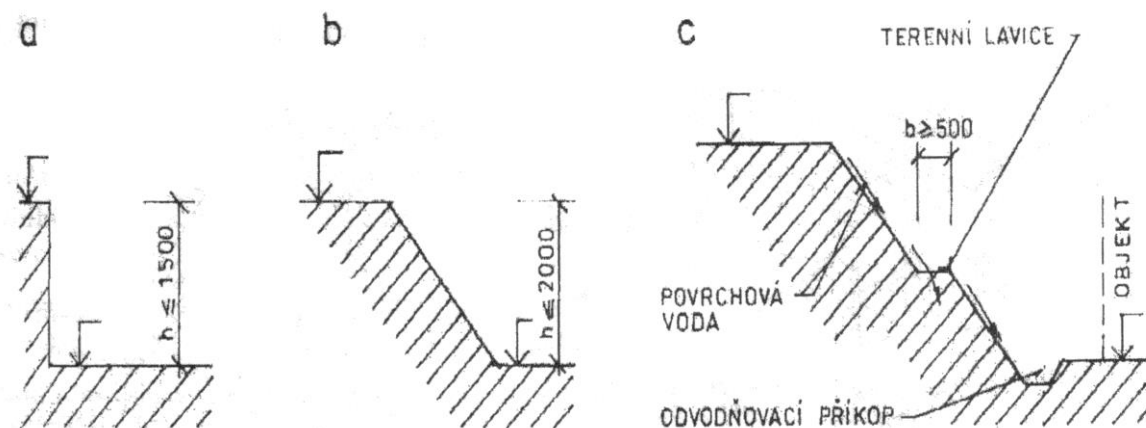
Obrázek 15 Vytyčení pomocí laviček

- 9. Odvodnění výkopů** – Stavbyvedoucí kontroluje umístění drenáží. Podzemní voda by se dle geologického průzkumu neměla v okolí staveniště vyskytovat. Stavební jáma bude odvodněna pomocí rigolu v místě svahování.
- 10. Výkopové práce** – mistr kontroluje, aby nedošlo k sesuvu stěny výkopu nadměrným zatížením a zda je dodržena minimální vzdálenost pojezdu 0,75 m. Kontroluje, aby se během prací na staveništi zdržovali jen osoby potřebné pro práci a obsluhu strojů. Sklon pro jízdni dráhy se doporučuje v rozmezí 5% – 12%. Pro osoby pracující ve výkopu musí být k dispozici žebříky nebo šikmé rampy. Tyto žebříky musí svým volným koncem přesahovat výstupní úroveň minimálně o 1,1 m nebo musí být přesah nahrazen pevnými madly. Žebřík musí mít sklon větší než 2,5 : 1 a u paty žebříku musí mít volný prostor min. 0,6 m. Vynášet a snášet po něm můžeme jen břemena do 15 kg.
- 11. Inženýrsko – geologický průzkum** – geolog se stavbyvedoucím průběžně kontrolují, zda se geologický průzkum prováděný během prací shoduje s údaji geologického průzkumu v projektové dokumentaci. Musí kontrolovat uspořádání, složení, mocnosti jednotlivých vrstev, jejich třídu těžitelnosti a hladinu podzemní vody. Případné odlišnosti a jejich řešení musí být zaznamenány do stavebního deníku.
- 12. Zabezpečení výkopů** – Pokud probíhají během výkopů na pracovišti i jiné činnosti a objekt se nachází v zastavěném území, je potřeba je zakrýt, popřípadě zajistit zábradlím se zarážkou. Okraje výkopu nesmí být zatíženy ve vzdálenosti do 0,5 m od hrany výkopu. U výkopu hlubšího než 0,5 m musíme zkonstruovat přechod minimální šířky 0,75 m. Je-li hloubka výkopu větší než 1,5 musíme přechod po obou stranách opatřit zábradlím.
- 13. Svahování jam**–stavbyvedoucí a mistr kontroluje svahování dle PD. Kontrola nerovnosti se provádí 3m latí s maximální prohlubní pod latí 50 mm. Měření se provádí max. po 100 m.

Tabulka 3 Sklony svahů u výkopů

Tab. 4. PŘIBLIŽNÉ SKLONY ŠIKMÝCH SVAHŮ V DOČASNÝCH VÝKOPOV

Druh horniny	Přípustný sklon svahu pomer výšky k pódorysnej délke svahu
prachovitá hlina	1:0,25
řlovitý štrk	1:0,25
hlina	1:0,25 až 1:0,50
íl	1:0,25 až 1:0,50
řlovitá hlina	1:0,25 až 1:0,50
řlovitý piesok	1:0,50
balvanovitý piesok	1:0,75
hlinitý piesok	1:1
piesčitá hlina	1:1
piesčitý štrk	1:1



Obrázek 16 Svahování výkopů



## VÝSTUPNÍ KONTROLY

**14. Kontrola geometrie** – kontrolujeme zejména sklon výkopu a dna jámy a požadovanou, nezamrznouhloubku. Hodnoty přípustných odchylek od rovinnosti povrchu určujeme podle zrnitosti zeminy, max. odchylka dna výkopu je však  $\pm (40 + d_{\max} * 10^{-1})$  od projektované hloubky. Rovinnost kontrolujeme 3m latí s maximální prohlubní 50 mm a nivelačním přístrojem. Svislost stěn pomocí olovnice. Všechny rozměry jámy a rýh musí být v souladu s PD. Kontrolu provádí stavbyvedoucí a technický dozor investora jednorázově, měřením.

**15. Kontrola základové spáry** - stavbyvedoucí za účasti technického dozoru investora musí zkontrolovat, jestli základová spára není rozbředlá, blátivá nebo zmrzlá, zda neobsahuje velké kameny nebo hroudy hlíny a především, zda je dodržena předepsaná nezamrzná hloubka základové spáry. Dále základová spára nesmí být nijak mechanicky poškozená, případně musí být poškozená vrstva nahrazena novou. O kontrole bude proveden zápis do stavebního deníku.

**16. Odvoz zeminy na skládku** – stavbyvedoucí zkontroluje, zda je na staveništi ponechané dostatečné množství zeminy potřebné pro zásypy, dle projektové dokumentace.

### 5.3 Výpis použitých norem

U norem je uveden měsíc nabytí účinnosti.

ČSN 73 3050 Zemní práce – norma je neplatná, nahrazena normou ČSN 73 6133

ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací; březen 2010

ČSN 73 0420-1 Přesnost vytyčování staveb – část 1: Základní požadavky; srpen 2002

ČSN 73 0420-2 Přesnost vytyčování staveb – část 2: Vytyčování odchylky; srpen 2002

ČSN 73 0205 Geometrická přesnost ve výstavbě. Navrhování geometrické přesnosti; duben 1995

ČSN 73 0212-3 Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti – část 3:

Pozemnístavební objekty; únor 1997

ČSN 1001 Zakládání staveb. Základová půda pod plošnými základy – norma je neplatná; nahrazena normou ČSN EN 1997-1

ČSN EN 1997-1 Eurokód 7 Navrhování geotechnických konstrukcí – část 1: Obecná pravidla; říjen 2006

ČSN 83 9061 Technologie vegetačních úprav v krajině – Ochrana stromů, porostů a vegetačních ploch při stavebních oracích; březen 2006

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; říjen 2005

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích; leden 2007

Vyhláška č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb se změnami 62/2013 Sb.

ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací; únor 2010

ČSN EN 13 670 Provádění betonových konstrukcí; červenec 2010

ČSN EN 1536 Provádění speciálních geotechnických prací - Vrtané piloty; březen 2011

ČSN EN 10080 Ocel pro výztuž do betonu - Svařitelná betonářská ocel – všeobecně; leden 2006

ČSN EN 73 0420-1 Přesnost vytyčování staveb - Část 1: Základní požadavky; srpen 2002

ČSN EN 73 0420-2 Přesnost vytyčování staveb - Část 2: Vytyčovací odchylky; srpen 2002

ČSN EN 12 350-1 Zkoušení čerstvého betonu - Část 1: Odběr vzorků; říjen 2009

ČSN EN 206-1 Beton - Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda; říjen 2001

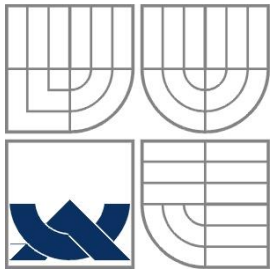
ČSN EN 73 0210-1 Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění. Část 1: Přesnost osazení; prosinec 1992

ČSN EN 12390-3 Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles; říjen 2009

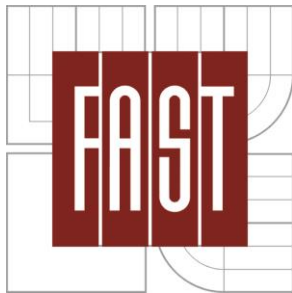
Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky; říjen 2005

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích; leden 2007

Vyhláška č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb se změnami 62/2013 Sb.



**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

**LUCIE MICHALČÍKOVÁ**

**VEDOUCÍ PRÁCE**  
SUPERVISOR

**ING. BORIS BIELY**

BRNO 2014

## 6.1 Obecné informace o KZP

Před započítím prací na vrtaných pilotách musí být hotovy veškeré zemní práce. V kontrolním a zkušebním plánu pro vrtané piloty budeme kontrolovat především připravenost pracoviště, správnost vytyčení pilot, správnost a stav dodávaných materiálů a samotné provádění vrtaných pilot. V **příloze č. B.6 Kontrolní a zkušební plán – vrtané piloty** jsou tabulky uvedeny dílčí kontroly, které musí být dodrženy.

## 6.2 Popis jednotlivých kontrol

### VSTUPNÍ KONTROLY

- 1. Kontrola projektové dokumentace** – kontroluje se úplnost, rozsah, správnost a platnost projektové dokumentace. Musí být odsouhlasená autorizovaným projektantem a investorem. Provedena bude kontrola stavbyvedoucím a stvrzena zápisem do stavebního deníku.
- 2. Kontrola zemních prací** – tato kontrola koresponduje s výstupní kontrolou zemních prací. Kontroluje se zejména požadovaný sklon výkopu dna jámy a hloubka dna jámy. Přípustné tolerance závisí na zrnitosti zeminy, zpravidla podle velikosti největších zrn  $d_{max}$ . Úprava dna výkopu musí být zhotoveny s max. odchylkou  $\pm (40 + d_{max} * 10^{-1})$  mm od projektované výšky. Dodržení rovinnosti se kontroluje 3m latí s maximální prohlubní 50 mm a maximální povolenou odchylkou +30 mm, - 50 mm. Kontrola se provádí jednorázově, pod dohledem stavbyvedoucího.
- 3. Kontrola materiálu** – po příjezdu na staveniště se vždy kontroluje dodací list, teda zda odpovídá dodaný materiál, materiálu objednanému. Zda se shoduje druh, pevnost a množství oceli, průměr pažnic, délka, čistota a rezivost koše, jejich nepoškozenost a zda do sebe zapadají zámky k nastavení pažnic.  
Veškerá skladovaná výztuž musí být opatřena čitelným, nesmyvatelným štítkem, na kterém je uveden typ, množství a váha svazku. Jednotlivé svazky prokládáme podkládky a skladujeme na zpevněné, odvodněné ploše.



Obrázek 17 Označení svazku výztuže

**4. Kontrola strojů a pracovníků** – Stavbyvedoucí nebo mistr a strojník musí vždy před započítím prací zkontrolovat stav strojů, kterých bude k práci potřeba. Zkontrolují technické listy stroje, jeho stav, správnou funkčnost, hladinu provozních kapalin, funkčnost výstražných signálů apod. U vrtného nástroje navíc kontrolujeme splnění požadované únosnosti břemene, pevnost lana, montážních částí háků, údaje o hmotnosti a únosnosti, osvědčení a souhlas s užíváním stroje. Po skončení prací mistr kontroluje bezpečné a stabilní zaparkování strojů, jejich uzamčení, zaparkování a zda je stroj opatřen nádobou k zachycení unikajících olejů. O provedené kontrole stavbyvedoucí sepíše zápis do stavebního deníku.

Kontrolujeme také způsobilost pracovníků, platnost potřebných průkazů, certifikátů a podepsaný protokol o poučení bezpečnosti práce. Kontrolu provádíme vizuálně, u pracovníků jednorázově a v případě strojů, před každým použitím.

**5. Kontrola vytyčení pilot** – Nejdůležitější při této kontrole je ujistit se, že umístění pilot odpovídá projektové dokumentaci. Při vytyčování musíme brát v úvahu technologii provádění pilot a využíváme při něm tzv. „malých laviček“. Nejmenší osová vzdálenost je 2,5 d u maloprůměrových pilot a 1,5 d, minimálně však  $d + 0,5$  m, u velkopřůměrových pilot, kde d je průměr piloty.

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

$e \leq e_{\max} = 0,10$  m pro vrtané piloty s  $D$  nebo  $W \leq 1,0$  m

$e \leq e_{\max} = 0,10 \times D$  pro vrtané piloty  $1,0 \text{ m} < D$  nebo  $W \leq 1,5$  m

$e \leq e_{\max} = 0,15$  m pro vrtané piloty s  $D$  nebo  $W > 1,5$  m

**Odchylka ve sklonu svislé vrtané piloty se sklonem  $n \geq 15$ ; ( $\theta \geq 86^\circ$ ):**

$$i \leq i_{\max} = 0,02$$

Odchylka ve sklonu šikmé vrtané piloty se sklonem  $4 \leq n < 15$ ; ( $76^\circ \leq \theta \leq 86^\circ$ ):

$$i \leq i_{\max} = 0,04$$

Odchylka středu rozšířené části piloty od její osy:

$$e \leq e_{\max} = 0,10 \times D$$

Kontrolu vytyčení pilot provádí stavbyvedoucí, před zahájením prací, na každé pilotě a o kontrole provede zápis do SD.

- 6. Kontrola klimatických podmínek** – po příchodu na staveniště a průběžně během dne musí stavbyvedoucí změřit teplotu vzduchu a popsat stav klimatických podmínek na staveništi. Teplotu měříme čtyřikrát denně a z naměřených hodnot uděláme průměr. Výsledky zapisuje do stavebního deníku. Nesmíme vrtat do zmrzlé zeminy a teplota během vrtání nesmí klesnout pod  $5^\circ\text{C}$ , jinak bude zapotřebí speciálních opatření.

## MEZIOPERAČNÍ KONTROLY

- 7. Kontrola provádění vrtů** – Během provádění vrtů pilot se musí kontrolovat čistota vrtu, případná změkklá hornina, vrtný kal nebo jiné nečistoty musí být odstraněny, aby nedošlo k ovlivnění únosnosti pilot. Kontrolujeme, zda vrty probíhají ve správním pořadí, aby nedošlo k poškození sousedních pilot a jestli je použito správné nářadí. V neposlední řadě kontrolujeme, zda jsou piloty vrtány na hloubku předepsanou dle PD.

Provedené vrty by měly zůstat otevřené na co nejkratší dobu, nezbytnou pro vyčištění pilot, jejich kontrolu, provedení zkoušek a zapuštění armokoše. Svislost vrtacího zařízení kontrolujeme vodováhou, která se přikládá na plášť hydraulického motoru ve dvou na sebe kolmých směrech. Svislost je pak kontrolována dle potřeby, nejméně po odvrtu 1 m vrtu. Kontrolu provádí stavbyvedoucí, před zahájením vrtání, poté v průběhu prací na každé pilotě. O zkoušce se sepíše záznam do stavebního deníku.

- 8. Inženýrsko - geologický průzkum** – geolog a stavbyvedoucí průběžně kontrolují, zda se geologický průzkum prováděný během prací shoduje s údaji geologického průzkumu v projektové dokumentaci. Musí kontrolovat uspořádání, složení, mocnosti jednotlivých vrstev, jejich třídu těžitelnosti a hladinu podzemní vody. O případných odlišnostech a jejich řešení musí být zaznamenány do stavebního deníku.
- 9. Kontrola pažení** – Kontrolujeme dodávané množství pažnic, jejich geometrické rozměry, srovnání dodacího listu s objednacím, nepoškozenost a čistotu pažnic. Jednotlivé pažnice musí být kruhové, hladké, bez výstupků a bez jakýchkoliv zbytků betonu. V průběhu prací kontrolujeme správné osazení pažnic do vrtu a jejich vzájemné zapadnutí.
- 10. Kontrola armokošů** – Stavbyvedoucí kontroluje, jestli je použit správný armokoš pro danou pilotu, jeho pevnost a nepoškozenost, geometrické rozměry a čistotu. Pokud není stanoveno jinak, úroveň horní hrany armokoše po vybetonování musí být rovna návrhové hodnotě s maximální odchylkou  $-0,15$  m až  $+0,15$  m.

Mezní odchylky v umístění výztuže:

- rozmístění nosných prutů  $\pm 30$  mm
- délka nosné výztuže  $\pm$  průměr výztuže
- výšková odchylka umístění armokoše  $\pm 100$  mm

- 11. Kontrola kvality betonu** – u každého domíchávače, který přijede na stavbu, kontrolujeme dodací list, množství a čas výroby, abychom zjistili, zda byla směs včas dodána. Časy dodání závisí na teplotě prostředí a typu použitého cementu. U přivezeného betonu provádíme zkoušky krychelné pevnosti ztvrdlého betonu a jeho vodotěsnosti. Pro jednu sadu zkoušek odebereme beton minimální na 3 zkušební tělesa. Pro vrtané piloty musí mít podle ČSN EN 206 -1 čerstvý beton vodní součinitel  $v/c$  hodnotu max. 0,5 d a třídu zpracovatelnosti (konzistence) danou sednutím kužele S4.

Tabulka 4 Maximální doba dopravy čerstvého betonu dle ČSN 73 2400  
(nahrazena ČSN EN 13670)

Použitý cement	Teplota prostředí °C	Maximální doba dopravy (min)
CEM 42,5 a vyšší	0 – 25	70
	>25	30
	< 0	45
CEM 32,5	0 – 25	90
	>25	40
	< 0	45

Zkouška sednutím kužele - Jestliže zkouška konzistence betonu není v rozsahu mezi 10 mm až 200 mm, považujeme ji za nevhodnou a použijeme jinou zkoušku. Také tato zkouška není vhodná, pokud největší zrno v kamenivu větší než 40 mm.

Formu a podkladní desku navlhčíme a přichytíme k podkladní desce pomocí dvou příložek. Nádobu plníme po třetinách výšky kužele, jednotlivé vrstvy zhutníme 25 vpichy propichovací tyčí tak, aby vpichy zasahovaly vždy i do předešlé vrstvy. Po zhutnění je nutné doplnit beton až po horní okraj nádoby. Přebytný beton odstraníme otáčením a příčným pohybem propichovací tyčí. Odstraníme popadaný beton z podkladní desky a během 5 až 10 sekund oddělíme svislým pohybem vzhůru formu od podkladní desky. Ihned po zvednutí formy změříme sednutí  $h$  (S).

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

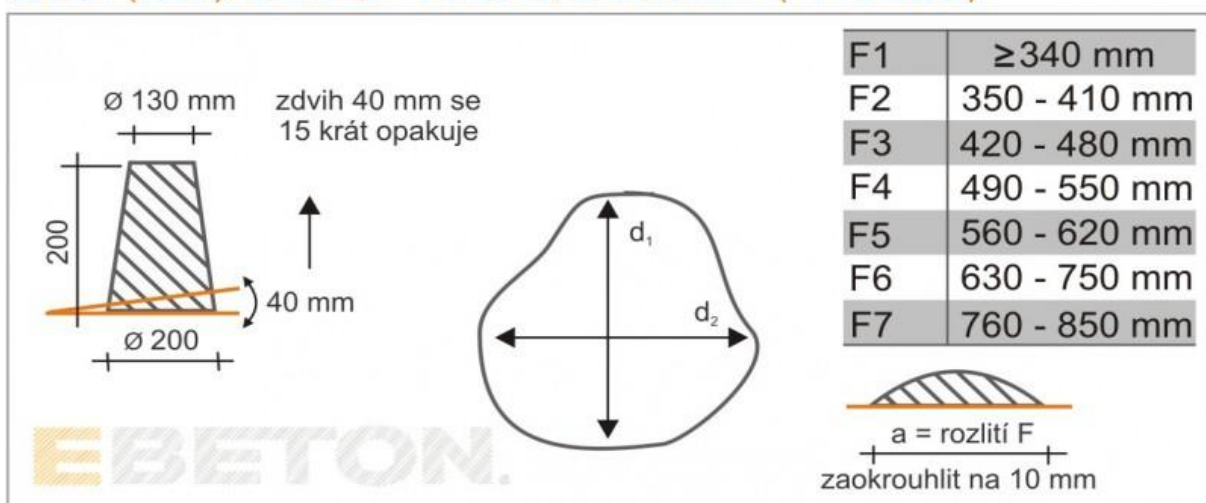
Stupeň	Sednutí [mm]
S1	10 až 40
S2	50 až 90
S3	100 až 150
S4	160 až 210
S5	$\geq 220$

Tabulka 5 Klasifikace podle sednutí kužele



Zkouška rozlitím – Tuto zkoušku je vhodné použít pro beton, ve kterém je kamenivo s většími zrny jak 63 mm. Stolek i formu musíme před použitím navlhčit, poté formu umístíme na střed horní desky a přišlápneme, abychom ji udrželi v dané poloze. Formu plníme ve dvou vrstvách, každou vrstvu zhutníme deseti rázy a zarovnáme horní vrstvu. Zvedneme formu a horní desku střešacího stolku a necháme směs volně padnout. To opakujeme 15x. Na závěr pravítkem změříme největší rozměr rozlití betonu ve dvou na sebe kolmých směrech  $d_1$  a  $d_2$ . Zaokrouhlíme na nejbližších 10 mm. V případě oddělení cementové kaše od hrubého kameniva je zkouška neplatná.

### Rozlití (Graf), ČSN EN 12350-5, označení F (= Flowtest)



Obrázek 18 Třídy rozlití betonu

**12. Kontrola betonáže pilot** – Přestávka mezi dokončením vrtu a začátkem betonáže má být co nejkratší. Během betonáže se musí sledovat spotřebované množství betonu, musíme měřit výšku jeho hladiny ve vrtu a výsledky zaznamenávat do příslušného protokolu. Úroveň hladiny betonu se musí kontrolovat alespoň jednou po uložení každé dodávky betonu nebo před a po vytažení pažnice. Dále kontrolujeme klimatické podmínky, plynulost betonáže jednotlivých pilot, znečištění betonu zeminou, úroveň výšky hlavy piloty a ponoření sypákové roury během betonáže.

**13. Kontrola osazení armokoše** - Do vrtu armokoš musí být veden svisle, aby se neotíral o stěny vrtu, předtím než polohu armokoše zafixujeme, se stavbyvedoucí přesvědčí, zda je dodrženo půdorysné a výškové osazení.

**14. Ošetřování mladého betonu** – po dobetonování je nutné pilotu ošetřovat po dobu minimálně 12 hodin, tento údaj je však závislý na počasí a typu použitého betonu a může proto vyžadovat ošetřování i několik dní. Přesnou délku ošetření udává norma ČSN EN 13670 prostřednictvím ošetřovacích tříd, kde z tabulek F1 – F3 odečteme minimální dobu nutnou k ošetřování betonu.

**15. Kontrola úpravy pilot** – Jelikož horní část betonového dříku piloty nemusí vykazovat požadovanou kvalitu, je nutné pilotu dostatečně přebetonovat, aby bylo jisté, že pod úrovní čisté bude pilota vykazovat požadované vlastnosti. Protože na hlavu piloty následně pokračuje betonáž základových pasů, je nutná kontrola znečištění hlavy piloty hlinou.

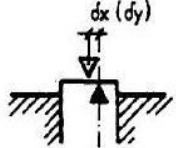
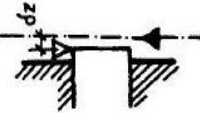
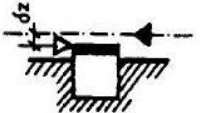
Pokud dojde k přebetonování piloty, musí být následně provedeno odbourání. Musí být provedeno tak, aby konstrukční spoj na úpravě měl maximální odchylku + 0,04 m až – 0,07 m proti návrhu. Bourání hlavy piloty se provádí tak, aby čistá hlava piloty nebyla poškozena.

## VÝSTUPNÍ KONTROLY

**16. Kontrola geometrie pilot** – kontroluje se poloha a výšková úroveň piloty, odchylka v hlavě piloty na kotevní délku a odchylka ve vodorovném směru. Kontrolu provádí stavbyvedoucí za přítomnosti technického dozoru investora.

Mezní odchylky pro vrtané piloty jsou:

- od projektovaného středu je 40 mm v úrovni vrtání
- od projektovaného sklonu je 2,0 % z délky vrtu
- od projektované hloubky vrtu je +100 mm

3. Piloty nebo monolitické základové pasy	Osa 	±15	Hrana opěrné roviny 	±25
vyrovnaná zhlaví pilot	-	-	Úroveň zhlaví 	±15

Obrázek 19 Dovolené odchylky dle ČSN 73 0210-1 tab. A1

**17. Zátěžové zkoušky** – Předtím, než stavbyvedoucí předá pracoviště technickému dozoru investora, musí být provedeny zkoušky jakosti betonu, výztuže a zatěžovací zkoušky pilot. Při těchto zkouškách nás zajímá vztah mezi odporem a sedáním pilot a přilehlé zeminy a stanovení mezní únosnosti pilot. O výsledku zkoušek bude sepsán protokol a zápis do stavebního deníku.

Zkoušky se dělí na statické a dynamické. Při provádění statické zatěžovací zkoušky se na pilotu nainstaluje zatěžovací most a pomocí hydraulického lisu se do zkoušené piloty vnáší zatížení. Toto zatížení se vnáší většinou po zatěžovacích krocích, které jsou zpravidla kombinací zatěžovacích a odlehčovacích stupňů. Během zkoušky se měří sedání piloty. U dynamických zkoušek měříme kmity v úrovni hlavy piloty při úderu břemene. Zkoušku vyhodnotíme podle frekvence a amplitudy kmitů.

### 6.3 Výpis použitých norem

U norem je uveden měsíc nabytí účinnosti.

ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací; únor 2010

ČSN EN 13 670 Provádění betonových konstrukcí; červenec 2010

ČSN EN 1536 Provádění speciálních geotechnických prací - Vrtané piloty; březen 2011

ČSN EN 10080 Ocel pro výztuž do betonu - Svařitelná betonářská ocel – všeobecně;  
leden 2006

ČSN EN 73 0420-1 Přesnost vytyčování staveb - Část 1: Základní požadavky;  
srpen 2002

ČSN EN 73 0420-2 Přesnost vytyčování staveb - Část 2: Vytyčovací odchylky;  
srpen 2002

ČSN EN 12 350-1 Zkoušení čerstvého betonu - Část 1: Odběr vzorků; říjen 2009

ČSN EN 206-1 Beton - Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda; říjen 2001

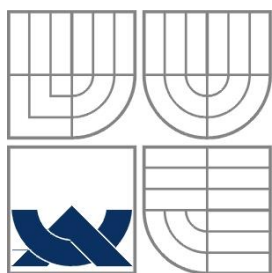
ČSN EN 73 0210-1 Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění. Část 1:  
Přesnost osazení; prosinec 1992

ČSN EN 12390-3 Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles;  
říjen 2009

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

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost  
a ochranu zdraví při práci na staveništích; leden 2007

Vyhláška č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb se změnami 62/2013 Sb.



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

LUCIE MICHALČÍKOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

ING. BORIS BIELY

BRNO 2014

## 7.1 Použité stroje

Návrh strojní sestavy je vypracován pro zadanou technologickou etapu – spodní hrubou stavbu, 3PP a 2PP. Strojní byla i ekonomicky výhodná. Staveništní buňky i kontejnery budou dodány firmou, od které je odebíráme.

### 7.1.1 Nákladní automobil T158-8P5R33.343 – sklápěč

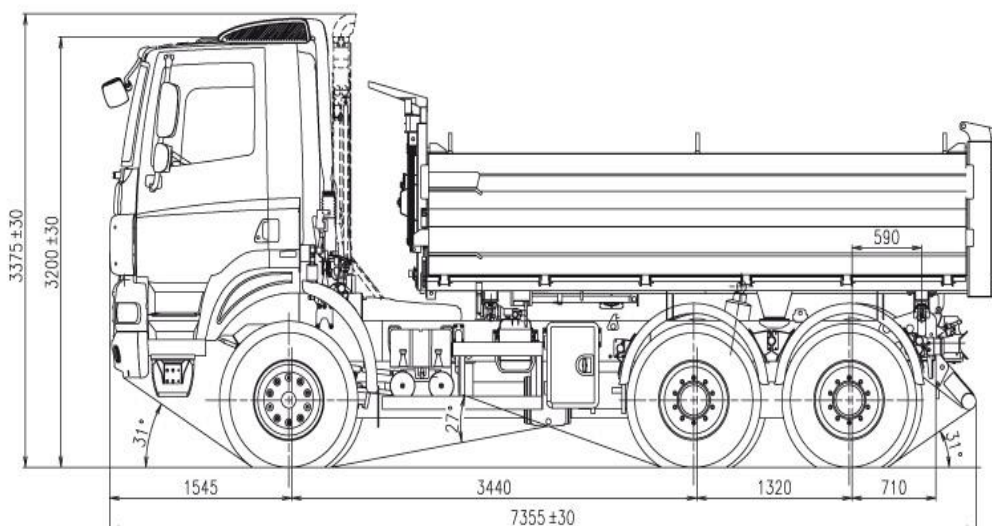


Obrázek 20 Tatra T158-8P5R33.343

#### Technická data:

- Třístranný sklápěč
- Max. techn. přípustná hmotnost 30 000 kg
- Užitečné zatížení: 19 750 kg
- Rozvor: 3 440 + 1 320 mm
- Stoupavost při 30t 67,0 %
- Max. rychlost: 85 km/hod (s omezovačem rychlosti)
- Objem korby: 10 m<sup>3</sup>

www stránky: [http://www.tatra.cz/underwood/download/files/tatra-t-158-8p5r36-341-6x6\\_cz.pdf](http://www.tatra.cz/underwood/download/files/tatra-t-158-8p5r36-341-6x6_cz.pdf)



*Obrázek 21 Rozměry nákladního automobilu Tatra T158*

### **7.1.2 JCB rypadlo – nakladač 4CX ECO**

#### Parametry rýpadla

- Max. hloubka hloubení 5880 mm
- Max. nakládací výška 4730 mm
- Max. pracovní výška 6260 mm
- Rypná síla lopaty 62,28 kN
- Rypná síla násady 39,03 kN
- Vodorovný dosah od středu kol 7880 mm



*Obrázek 22 Rypadlo – nakladač JCB 4CX ECO*

### Parametry nakladače

- Nakládací výška 3180 mm
- Výsypná výška 2690 mm
- Nosnost do max. výšky 4378 mm
- Max. rychlost stroje 38,1 km/h
- Počet rychlostních stupňů 4 / 6
- Provozní hmotnost 8660 kg

### Technické parametry:

Max. výkon motoru: 74,2 kW

Max. hloubka výkopu: 5,88 m

Max. kapacita nakladače: 1,3 m<sup>3</sup>

Objem lžice: 0,75 m<sup>3</sup>

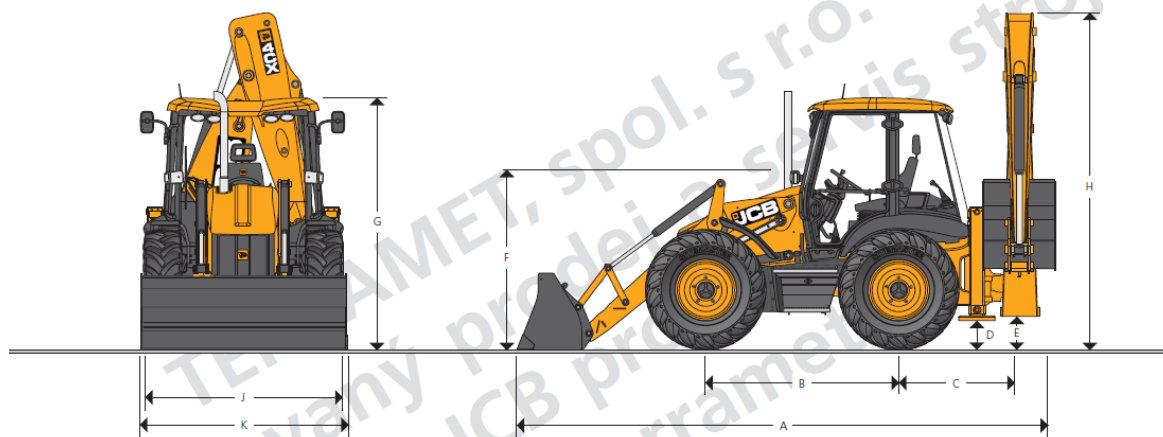
Hloubka kopání: 5 880 mm

Výška vykládky: 3 800 mm

Provozní hmotnost: 8 500 kg

Max. rychlost: 36 km/h

MAX. VÝKON MOTORU: 74,2 kW (100 hp)    MAX. HLOUBKA VÝKOPU: 5,88 m    MAX. KAPACITA NAKLADAČE: 1,3 m<sup>3</sup>



Obrázek 23 Statické rozměry rypadlo – nakladače JCB 4CX ECO

www stránky: <http://www.terramet.cz/rypadlo-nakladace/jcb-4cx-eco>,  
<http://www.pujcovna-toms.cz/prilohy/mechanizace/1334689241/tecnicke-specifikace.pdf>



<b>A</b> Celková přepravní délka:	7,53 m
<b>B</b> Rozvor náprav:	2,32 m
<b>C</b> Střed otoče r. ke s:	1,20 m
<b>D</b> Světla výška podpěr:	0,41 m
<b>E</b> Světla výška otoče rypadla:	0,50 m
<b>F</b> Výška ke středu volantu:	1,88 m
<b>G</b> Výška po střechu kabiny:	3,03 m
<b>H</b> Celková přepravní výška:	3,91 m
<b>J</b> Šířka zadního rámu:	2,36 m
<b>K</b> Šířka lopaty – standard:	2,33 m

### **Vstupní informace:**

Skládka je vzdálená 4 km. Jelikož se automobil bude pohybovat po Brně, jeho předpokládaná rychlost je 40 km/hod, doba pro vyložení automobilu je 5 min. Manipulace po staveništi při rychlosti 10 km/hod přibližně 100 m. Objem korby nákladního automobilu je 10 m<sup>3</sup>, objemová hmotnost zeminy je 1 900 kg/m<sup>3</sup>. Výkon rypadla je 89 m<sup>3</sup>/hod.

Naložení automobilu:	$10/1,9 = 5,26 \text{ m}^3$
	$5,26/89 = 0,06 \text{ hod}$
Manipulace po staveništi:	$0,1/10 = 0,01 \text{ hod}$
Cesta na skládku:	$4,0/40 = 0,10 \text{ hod}$
Doba pro vyložení:	$5/60 = 0,08 \text{ hod}$
Cesta ze skládky:	$4,0/40 = 0,10 \text{ hod}$

### **Délka pracovního cyklu:**

$$0,06 + 0,01 + 0,1 + 0,08 + 0,1 = 0,35 \text{ hod}$$

### **Efektivní využití rypadla:**

Výkon nákladního automobilu:	$5,26/0,35 = 15,03 \text{ m}^3/\text{hod}$
Počet nákladních automobilů:	$89/15,03 = 3,92 = 4 \text{ kusy}$

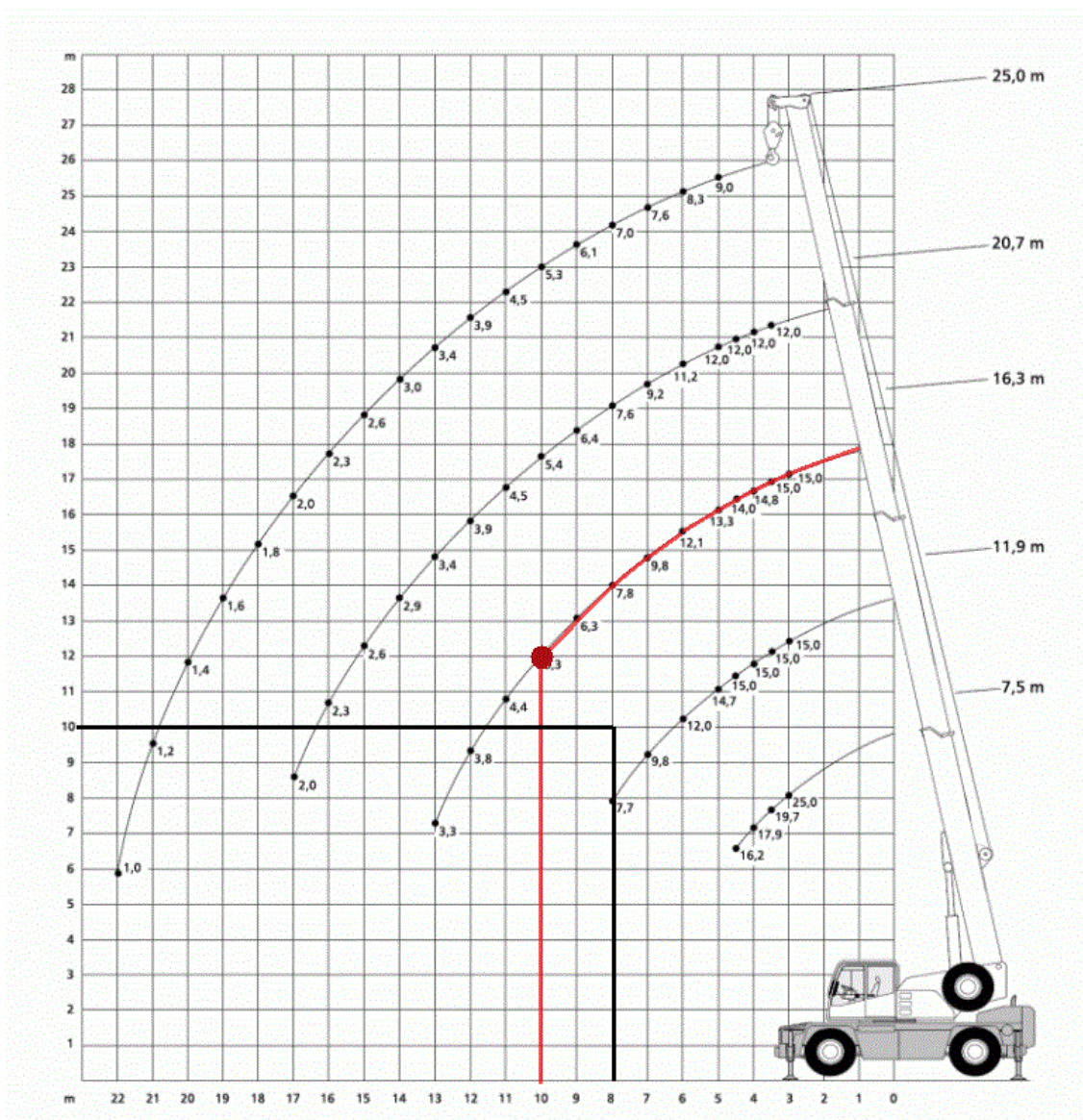
### 7.1.3 City jeřáb Demag AC25

Tento autojeřáb bude na staveništi využit k osazení armokošů do pilot a k dopravě palet s tvárnici do vyšších pater, k čemuž by díky svažitému terénu nepostačil automobil s hydraulickou rukou. V příloze č. B9 Průkaz jeřábu jsou znázorněny maximální dosahy a únosnost jeřábu, které na staveništi budou potřebovat.

- Maximální nosnost: 25,0 t
- Nosnost kladnice: 20,3 t
- Výložník: 7,5 – 25 m
- Dosah háku: 25,5 m (9 000 kg)
- Max. vyložení: 22 m (1 000 kg)
- Počet os / pohon: 2 / 4x4x4
- Průjezdni šířka: 242 cm
- Průjezdni výška: 319 cm
- Přejezdová hmotnost: 24 t
- Přejezdová rychlost: 80 km/h

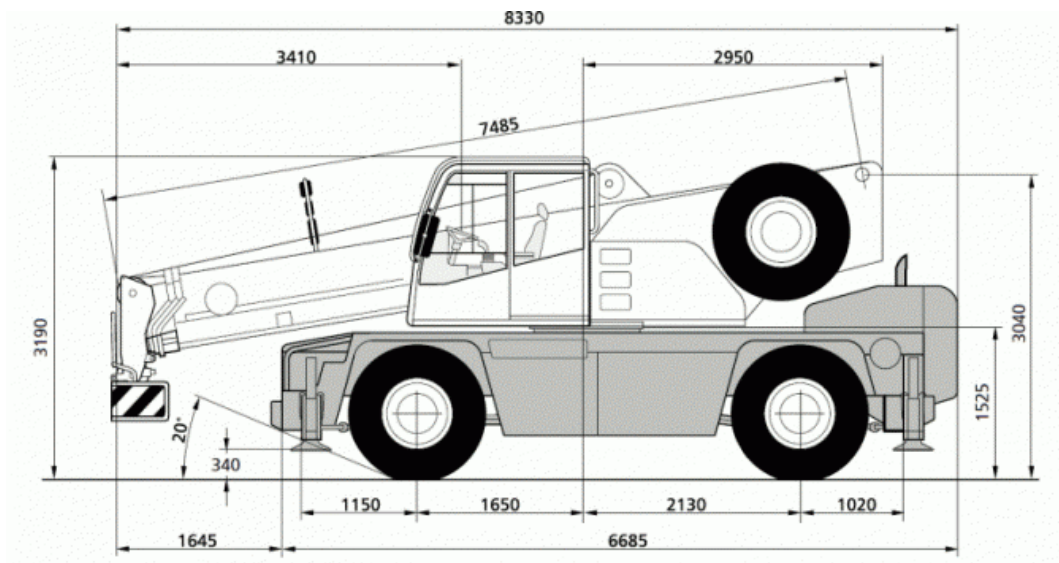


Obrázek 24 City jeřáb Demag AC25



Obrázek 25 Průkaz jeřábu

Nejtěžší břemeno, které bude muset jeřáb dopravit je paleta s tvárnici, jejíž hmotnost je podle výrobce přibližně 1,3 tuny. Vzdálenost jeřábu od objektu bude při této činnosti kvůli sklonu ramena výložníku cca 8 m a výška, kam potřebujeme paletu dopravit je 10 m. Z průkazu jeřábu je tedy patrné, že v této pozici unese jeřáb břemeno o hmotnosti 5,3 tun – můžeme jej tedy použít.



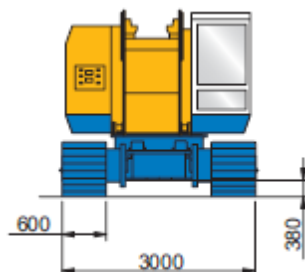
Obrázek 26 Rozměry city jeřábu Demag AC25

www stránky: <http://autojeraby-brno.cz/>

#### 7.1.4 Vrtná souprava BAUER BG 15 H

Vrtná souprava BAUER BG 15 H bude použita pro vrtání deseti pilot o průměru 600 mm, hlubokých cca 5m. Budou prováděné jako suché za pomoci ocelových pažnic o průměru 630 mm. Přestože se většinou vrtné soupravy převáží ze stavby na stavbu, při řešení trasy budeme předpokládat, že vrtnou soupravu povežeme ze sídla firmy TOPGEO Brno, kde je i parkoviště strojového parku.

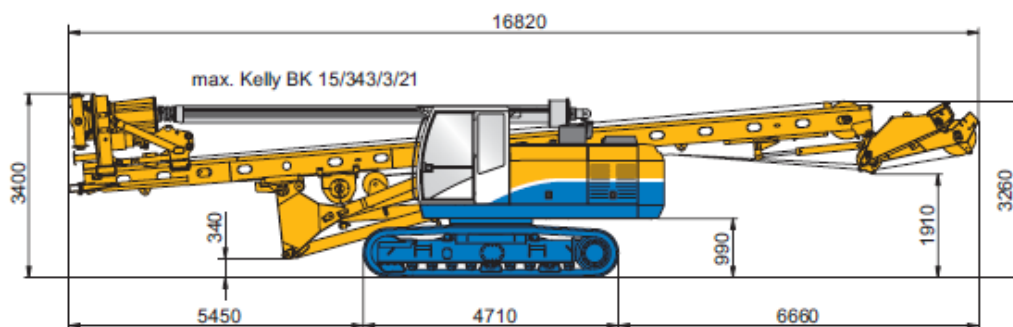
Vrtná souprava se může pohybovat po svahu o maximálním sklonu 15°. Při sklonu nad 15° je zakázána jízda napříč svahem. Při převozu je šířka vozidla zúžena na 3 000 mm.



Obrázek 27 Šířka vozidla v transportní poloze

### Technická data:

- Průměr lana: 15 mm
- Délka lana: 50 mm
- Maximální rychlost linky: 77 m/min
- Maximální průměr vrtu: 1500 mm
- Hloubka vrtání standard: 18,5 m
- Hydraulický výkon: 123 kW
- Hydraulický tlak: 300 bar
- Kroutící moment: 150 kNm
- Provozní hmotnost: 44,6 t
- Celková výška: 18 m



Obrázek 28 Rozměry vrtné soupravy během dopravy

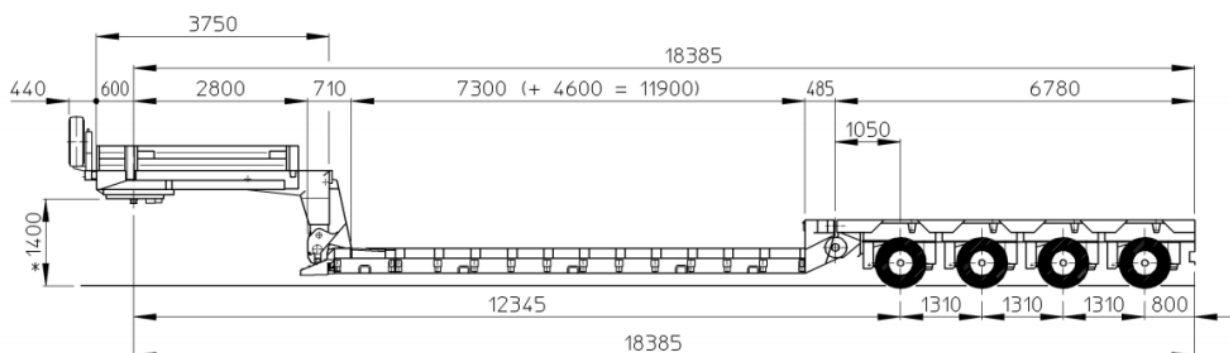
www stránky: <http://www.topgeo.cz/cs/katalog/strojni-park-prehled/polozka-bauer-bg-15-h-s-030>

### 7.1.5 HLUBINNÝ PODVALNÍK GOLDHOFER STZ - VH 2+4

Tento podvalník je určen k rychlé přepravě pásové a kolové techniky či jiného materiálu do hmotnosti 69,5 tun. V našem případě bude sloužit k dopravě vrtné soupravy, která má v transportní poloze hmotnost 47 tun. Trasu podvalníku a omezení z hlediska dopravní infrastruktury řeším v kapitole **8. Širší dopravní vztahy**. Tento podvalník je vhodný pro jízdu po komunikacích se zpevněným povrchem a po únosném terénu bez větších nerovností a překážek.

### Technická data při 80 km/h:

- celková hmotnost návěsu 95.000 kg
- zatížení točnice 35.000 kg
- zatížení náprav 6 x 10.000 kg
- pohotovostní hmotnost cca 25.500 kg
- nosnost cca. 69.500 kg
- ložná plocha v hlubině 7.300 x 2.750 mm
- roztažitelný o 4.600 mm na 11.900 x 2.750 mm
- poloměr otáčení 19 m



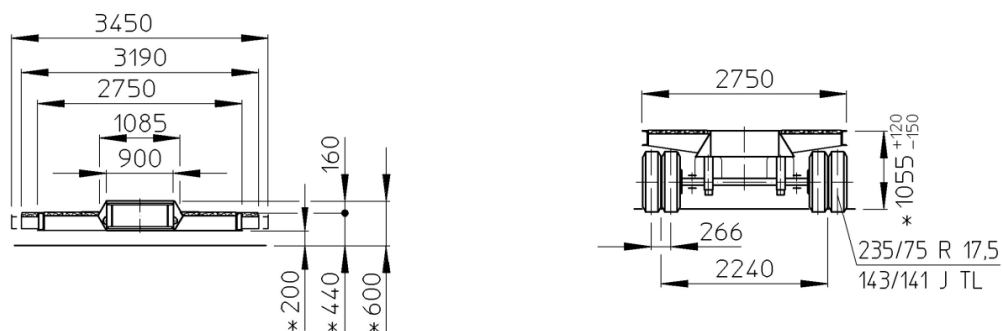
Obrázek 29 Podélné rozměry podvalníku

Rozměry na obrázku jsou pro 4 nápravové vozidlo. V našem případě jsou rozměry shodné, kromě volné plochy, která je za labutím krkem rozšířená o 3500 mm, čehož využijeme pro lepší uložení vrtné soupravy. Vrtnou soupravu na podvozek naložíme pomocí nájezdové rampy umístěné mezi hlubinou a zadní – 4nápravou.



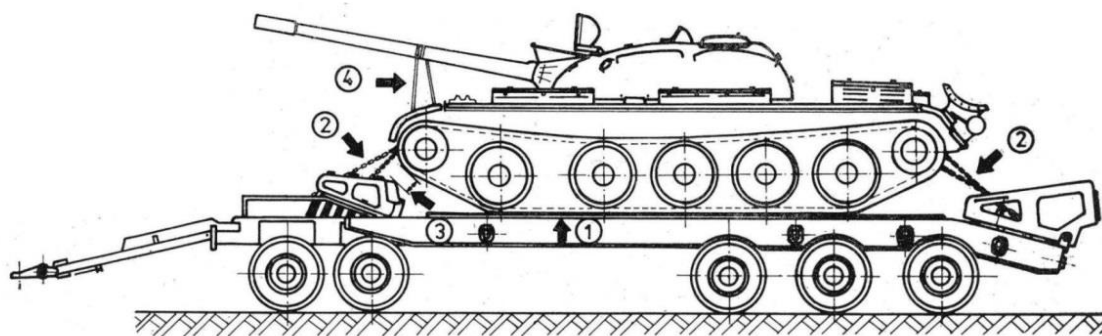
Obrázek 30 Podvalník GOLDHOFER STZ STZ - VH 2+4

Výška ložné plochy je 440 mm nad komunikací. Výška nákladu včetně naložené vrtné soupravy je 3 840 mm. Hmotnost podvalníku je 25 500 kg, hmotnost vrtné soupravy v transportní poloze 47 000 kg, hmotnost tahače je 9 100 kg spolu tedy 81 600 kg. Délka podvalníku s tahačem je 28,3 m. Bude se tedy jednat o nadrozměrnou dopravu.



Obrázek 31 Příčné rozměry podvalníku

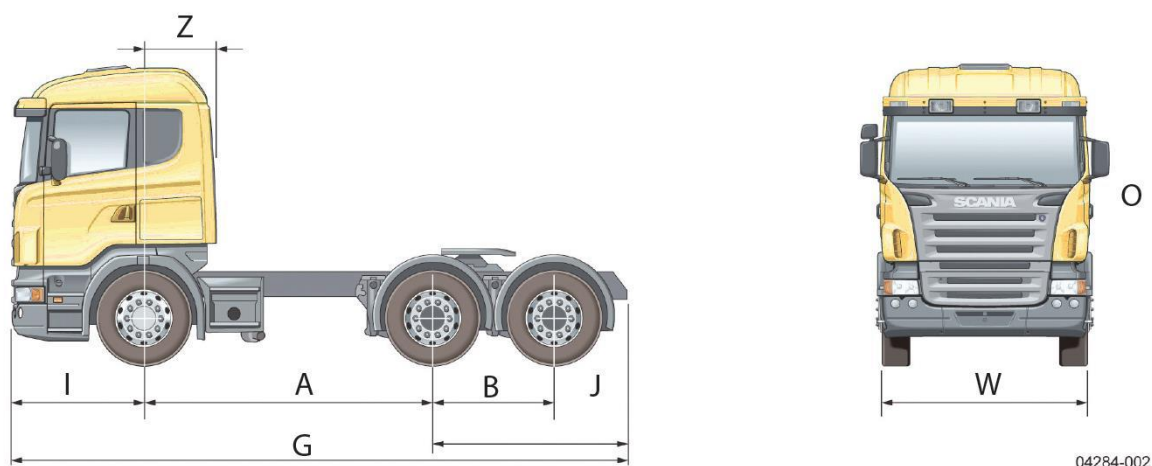
Hlavní zásady přepravy pásových břemen a břemen s otočnou nástavbou



- ① při přepravě pásových břemen musí být pásy podloženy po celé délce dřevěnou deskou
- ② břemeno musí být zajištěno proti pohybu dostatečně napnutými pojišťovacími řetězi
- ③ vzdálenost mezi naloženým břemenem a nástavcem najížděcího klínu musí být taková, aby v žádném případě nedošlo k dotyku břemene s nástavcem ani při maximálním propérování pojišťovacích řetězů
- ④ otočná nástavba musí být zajištěna proti samovolnému otočení vázacím drátem o minimálním průměru 5 mm nebo konopným lanem

Obrázek 32 Zásady přepravy pásových břemen

### 7.1.6 Nákladní automobil SCANIA R500 LA 6x4 MSZ ADR



Obrázek 33 Rozměry nákladního automobilu

Nákladní automobil bude sloužit k tažení návěsu určeného pro převoz vrtné soupravy.

#### Rozměry vozidla dle obrázku:

<b>A</b>	rozvor	3 100 mm
<b>B</b>	rozvor kol zadní nápravy	1 355 mm
<b>G</b>	celková délka	6 693 mm
<b>I</b>	převis kabiny od osy přední nápravy	1 458 mm
<b>J</b>	převis ránu od osy zadní nápravy	780 mm
<b>O</b>	celková výška	3 366 mm
<b>W</b>	celková šířka	2 500 mm
<b>Z</b>	osa přední nápravy až konec kabiny	858 mm

#### Technická data:

- Celková hmotnost vozidla: 29 000 kg
- Max. zatížení zadní nápravy: 21 000 kg
- Max. zatížení přední nápravy: 8 000 kg
- Maximální výkon motoru: 279 kW
- Hmotnost podvozku celkem: 9 100kg

www stránka: <http://www.scania.co.bw/Images>



### 7.1.7 Skříňová dodávka Mercedes Benz Sprinter



*Obrázek 34 MB Sprinter*

Dodávka bude na staveništi sloužit pro dovoz drobného materiálu a nářadí. Díky vysoké střeše mají skříňové dodávky Mercedes-Benz Sprinter objem nákladového prostoru až 17 m<sup>3</sup> a maximální užitečnou hmotnost 2 710 kg. Já jsem vybrala, pro naše potřeby, dodávku Sprinter standard s nákladovým objemem 9 m<sup>3</sup>.

#### **Technická data:**

- Rozvor kol 3 665 mm
- Pohotovostní hmotnost 2 050 kg
- Užitečná hmotnost 1 250 kg
- Max. ložná délka 3 265 mm
- Objem nákladového prostoru 9 m<sup>3</sup>

www stránky: <http://www.mercedes-benz.cz/content/czechia/>

### 7.1.8 Autodomíchávač Stetter C3 BASIC LINE

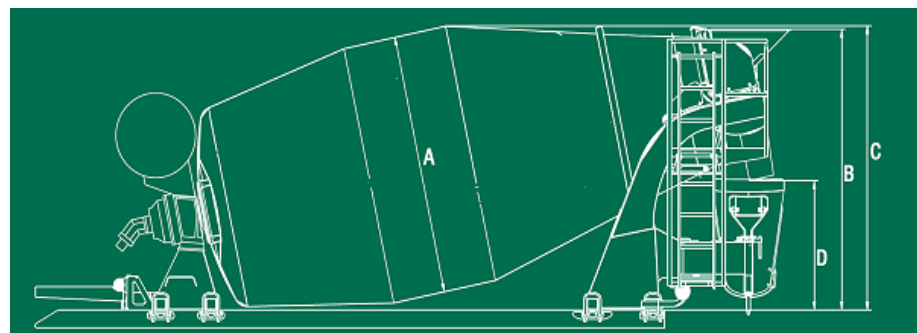


Obrázek 35 Autodomíchávač Stetter C3 BASIC LINE

www stránky: <http://www.schwing.cz/cz/rada-basic-line.html>

#### TYP AM 9C

- Jmenný objem 9 m<sup>3</sup>
- Geometrický objem 15 810 l
- Stupeň plnění 56,9 %
- Sklon bubnu 11,2 °
- Otáčky bubnu 0-12/14



Obrázek 36 buben domíchávače Stetter

Aprůměr bubnu	2 300 mm
B výška násypky*	2 474 mm
C průjezdná výška*	2 534 mm
D výsypná výška*	1 089 mm* Bez pomocného rámu

### 7.1.9 Betonové čerpadlo SCHWING S 31 XT

Autočerpadlo SCHWING S31 XT je vhodné pro betonáž v tunelech, halách, uzavřených objektech a betonáž sloupů. Díky teleskopickému výložníku se zdvihem 4,7 m se zvětšuje horizontální pracovní plocha o 50% a prostorová pracovní plocha až o 73%. Výložník je možné teleskopicky zkrátit nebo prodloužit i v průběhu betonáže. V tomto případě bude sloužit k čerpání betonu z autodomíchávače pro betonáž sloupů, základových pasů, monolitických stropů nad 3PP a 2PP a obvodové zdi v 3PP.



Obrázek 37 Betonové čerpadlo SCHWING

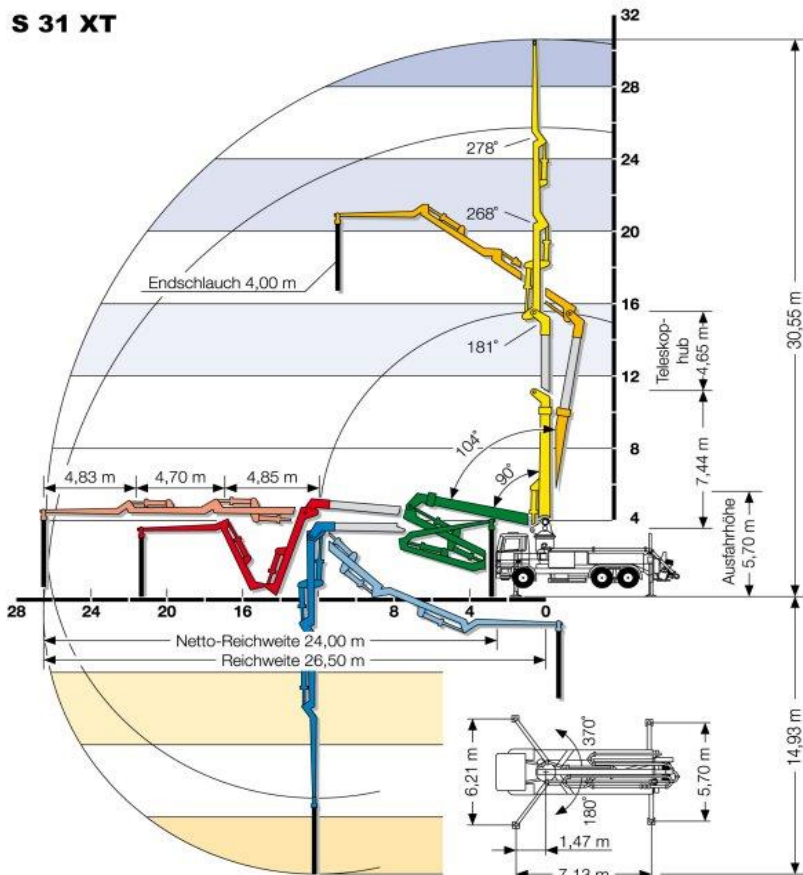
#### Technická data:

- Vertikální dosah 30,5 m
- Horizontální dosah 26,5 m
- Počet ramen 4
- Dopravní potrubí DN 125
- Délka koncové hadice 4 m
- Pracovní rádius otoče 550°

#### TYP P 2023

- Dopravované množství 96 m<sup>3</sup>/hod
- Max. tlak betonu 85 bar

Současně nelze dosáhnout max. dopravovaného množství a max. tlaku!



Obrázek 38 Pracovní rozsah čerpadla S 31 XT

www stránky: <http://www.schwing.cz/cz/s-31-xt.html>

#### 7.1.10 Elektrický rozvaděč HM 422/FI/EL

**Průmyslové zásuvky:** 2x400V/16A

2x400V/32A

**Proudový chránič:** 1xFI 4/40/0,03A

**Zásuvky:** 4x230V/16A

**Jištění:** 4x1/16A

2x3/16A

2x3/32A

**Připojení:** přívodka 5/32A



www stránky: <http://www.svp.cz/stavenistni-elektromerovy-rozvadec-hm-422-fi-el.html>

## 7.1.11 Hutnící vibrační vedený válec NTC VVV 600/12

### Technické parametry k produktu:

---

- Frekvence: 60 Hz
- Hmotnost: 560 kg
- Max. stoupavost: 20 stupňů
- Max. výkon: 4,8 kW
- Motor: HONDA GX 200
- Odstředivá síla: 12 kN
- Otáčky motoru: 3600
- Rozměr: 235x73x105 cm
- Rychlost vpřed: 5 km/hod
- Rychlost vzad: 2 km/hod
- Šířka běhounu: 600 mm



Obrázek 40 Vibrační válec VVV 600/12

www stránky: <http://www.vibracni-desky.eu/vibracni-valce-vedene/hutnici-vibracni-vedeny-valec-ntc-vvv60012>

## 7.1.12 Obousměrná vibrační deska TEKPAC MS 125-3

### Technické parametry k produktu:

---

- Model **MS 125-3**
- Motor benzínový, Subaru EX 17
- Výkon 4,2 kw / 5,7 hp
- Hmotnost 126 kg
- Odstředivá síla 25,0 kN
- Hloubka hutnění 30 cm
- Efektivní výkon 500 m<sup>2</sup>/hod.
- Rozměr desky 63 x 40 cm
- Pracovní rozměry 75 x 40 x 93 cm



Obrázek 41 Obousměrná vibrační deska TEKPAC MS 125-3

www stránky: <http://www.stroje-stavba.cz/obousmerna-vibracni-deska-tekpac-ms-125-3-56cz/>

### 7.1.13 Vibrační pěch BOMAG BT 60/4

#### Technické parametry k produktu:

---

• Provozní hmotnost	62 kg
• Výška	960 mm
• Šířka celková	350 mm
• Délka celková	735 mm
• Délka dusací desky	335 mm
• Max. pracovní rychlost	20 m/min
• Max. plošný výkon	336 m <sup>2</sup> /h
• Pracovní šířka (dusací deska)	280 mm
• Výrobce motoru	Honda
• Chlazení	vzduch
• Výkon ISO 9249	2,5 kW
• Počet otáček	4.200 min <sup>-1</sup>
• Spotřeba benzínu	0,8 l/h
• Výška skoku	60 mm
• Úderná síla	13,5 kN
• Počet úderů	540-705 min <sup>-1</sup>
• Max. hloubkový účinek	1-55 cm



*Obrázek 42 Vibrační pěch BOMAG BT 60/4*

www stránky: <http://www.signum-plzen.cz/katalog/vibracni-technika/vibracni-pechy-bomag-bt>

### 7.1.14 Plovoucí vibrační lišta Enar QZH

Vibrační lišty jsou určeny ke zhutňování a dokončování vodorovných ploch na betonovém povrchu. Díky jejich nízké hmotnosti stačí k obsluze jedna osoba. QZ modely umožňují pootočením rukojeti vlevo nebo vpravo pohyb lišty vpřed nebo vzad. U vibračních lišt poháněných zážehovým motorem se vibrace nastavují pákou ovládání otáček.

- Hmotnost 7 kg
- Objem nádrže 0,5 l
- Výkon motoru 1,1 kW
- Palivo benzín



Obrázek 43 Vibrační lišta Enar QZH

www stránky: <http://www.hutnici-stroje.cz/enar-qzh>

### 7.1.15 Ponorný mechanický vibrátor ENAR DINGO

- Provozní hmotnost 6 kg
- Motor elektro 230V
- Délka hřídele 0,6-5 m
- Výkon motoru 2,3 kW

Provibrování a zhutnění čerstvého betonu v základových konstrukcích a opěrných stěnách.



Obrázek 44 Ponorný mechanický vibrátor ENAR DINGO

www stránky: <http://www.kohut.cz/ponorny-vibrator-do-betonu-enar-dingo>



### 7.1.16 Vrtací kladivo Hitachi DH24PH



Obrázek 45 Vrtací kladivo Hitachi DH24PH

- Energie úderu 2,7 J
- Max. průměr vrtání do betonu 24 mm
- Max. průměr vrtání do oceli 13 mm
- Max. průměr vrtání do dřeva 32 mm
- Hmotnost 2,7 kg
- Příkon 800 W
- Volnoběžné otáčky 0 – 1050 ot/min
- Frekvence úderů 0-3950 úd/min

www stránky: <http://www.rucni-naradi.cz/hitachi-dh24ph#technicke-parametry>

### 7.1.17 Digitální teodolit NIKON NE-100

DALEKOHLED:

- Obraz vzpřímený
- Zvětšení 30x
- Velikost čočky 45 mm
- Zorné pole 1°20'
- Minimální zaostření 0,7 m



Obrázek 46 Teodolit NIKON NE-100

#### ÚHLOVÉ MĚŘENÍ:

Systém snímání - fotoelektrické detekování přírůstkovým snímačem poloh

- Průměr kruhů (V / Hz) 79mm
- Minimální čtení 10"/20" (volitelné)
- Přesnost "10"

#### DISPLEJ:

- Typ LCD displeje dvouřádkový LCD 20 znaků

#### CITLIVOST LIBEL:

- Přístrojová libela 60" / 2mm
- Krabicová libela 10' / 2mm

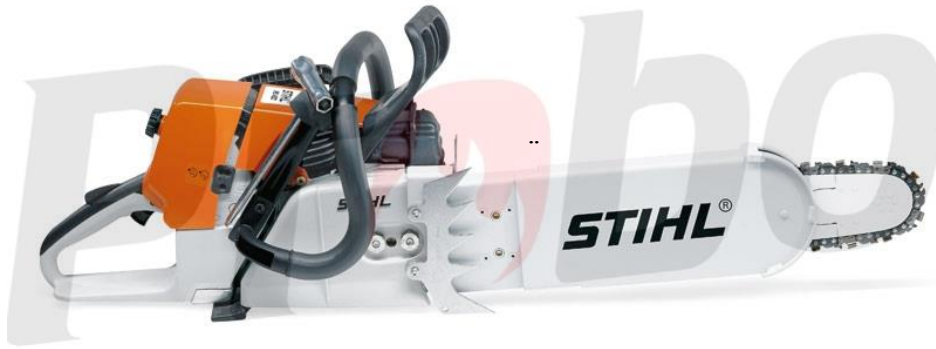
#### FYZICKÉ VLASTNOSTI:

- Teplota -20° až +50°C
- Vnitřní napájení 6x AA 1.5V alkalické baterie
- Provozní doba 48 hodin
- Rozměry 153,5 x 334 x 172 mm
- Váha 4,5 kg
- Odolnost IP54

www stránky: <http://geoobchod.cz/nove-teodolity-digitalni-teodolit-nikon-ne-100-C-240-D-1600.html>

### **7.1.18 Řetězová pila STIHL 461-R**

Tato pila je mnohostranně výkonné nářadí. Má omezovač hloubky řezu, který je možné plynule nastavit od 0 do 20 cm roubíkovým šroubem. Je-li nutné pracovat s celou řeznou délkou, lze několika jednoduchými úkony omezovač hloubky řezu odstranit.



Obrázek 47 Řetězová pila STIHL 461-R

- Zdvihový objem 76,5 cm<sup>3</sup>
- Výkon 4,4/6,0 kW/k
- Hmotnost pily 7,2 kg
- Hladina akustického tlaku 101,0 dB
- Hladina akustického výkonu 113,0 dB
  
- Lišta Rollomatic s vodícím kolečkem 50cm.
- Pilový řetěz Oilomatic 3/8 RDS.
- Antivibrační systém STIHL sériově.

www stránky: <http://www.probo-nb.cz/retezova-pila-stihl-460-r.html>

### 7.1.19 Svařovací zdroj INVERTOR 160 GC Güde

- napájení 230 V
- hmotnost 8 kg
- max. příkon 5,6 kW
- min. pojistka 16 A



Obrázek 48 Svařovací zdroj INVERTOR

www stránky: <http://www.gude.cz/naradi/inventory/invertor-160-gc-gude.html>

### 7.1.20 Úhlová bruska Makita GA6021

- Hmotnost: 2,3 kg
- Max. průměr kotouče: 150 mm
- Příkon: 1,05 kW
- Vřetenový závit: M14 x 2



Obrázek 49 Úhlová bruska Makita GA6021

www stránky: <http://brusky.heureka.cz/makita-ga6021/>

### 7.1.21 Univerzální ohýbačka UO-120

- Kapacita [mm]:
  - plochý profil - ocel 100 x 5 (za studena), 100 x 15 (za horka)
  - kruhový profil - 18 (za studena), 22 (za horka)
- Rádus lemu: 0/5, 10/15, 20/25
- Úhel pohybu: 0 - 100°
- Hmotnost: 32 kg



Obrázek 50 Univerzální ohýbačka UO 120

www stránky: <http://shop.boukal.cz/stroje-tvareci-stroje/univerzalni-ohybacka-uo-120/?gclid=Cizu8bujkL4CFYtAMgodIxsAyg>

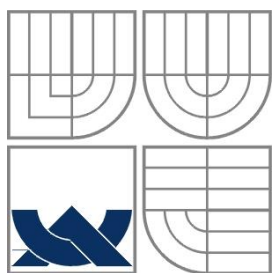
### 7.1.2 Vysokotlaký čistič KÄRCHER - K7.800 ECO

- Tlak: 20– 160 bar  
2- 16 MPa
- Příkon: 3 kW
- Hmotnost: 21,8 kg
- Frekvence: 50 Hz
- Napětí: 230 V
- Průtok: max. 600 l/hod
- Rozměry (d x š x v): 404 x 448 x 968 mm

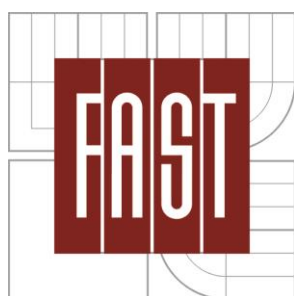


*Obrázek 51 Vysokotlaký čistič KÄRCHER - K7.800 ECO*

www stránky: <http://www.terasport.cz/elektro.php?pk=33&pr=7d37>



**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

**LUCIE MICHALČÍKOVÁ**

**VEDOUCÍ PRÁCE**  
SUPERVISOR

**ING. BORIS BIELY**

BRNO 2014

## 8.1 Obecné informace

Bytový dům Bílá hora se nachází v Brně, městské části Židenice. Staveniště je napojeno jedním vjezdem, který zároveň slouží jako výjezd, na silnici III. třídy na ulici Slatinská. V rámci prevence dodržení bezpečného provozu zde bude umístěna výstražná cedule upozorňující na výjezd vozidel ze staveniště a rychlost bude v okolí staveniště omezena na 30 km/hod.

Pro zpracování této kapitoly jsem na doporučení pana ing. Františka Šenka z ředitelství silnic a dálnic ČR, využila aplikace <http://bms.vars.cz/login.asp>, která je volně přístupná i pro veřejnost. V této aplikaci jsem si našla mapu okolí, kde se staveniště nachází a následně jsem z této mapy vyčetla seznam a označení mostů a podjezdů, kterých se mnou řešená doprava týká. Poté jsem do aplikace zadala již přímo označení řešeného mostu nebo podjezdu a v záložce St. stav a zat. jsem našla únosnosti hledaného mostu či výšky podjezdu. Pro dopravu vrtné soupravy mě zajímalo především zatížení výjimečné (hodnota  $Ve(t)$ ), kdy po mostě jede právě řešené nadrozměrné vozidlo. Z těchto hodnot jsem vybrala vždy nejnepříznivější výsledky. Byl jen jediný most, nad tramvajovým vedením, na ulici Bělohorská, který jsem v této aplikaci nenašla. Důvodem je, že tento most patří pod Správu a údržbu silnic Jihomoravského kraje, odkud mi únosnosti tohoto mostu zaslali e-mailem.

## 8.2 Popis trasy vrtné soupravy

Předmětem řešení je doprava vrtné soupravy ze sídla firmy TOPGEO na staveniště. Tato trasa je dlouhá přibližně 2,6 km a je vedena přes město Brno, převážně po silnicích II. třídy. Počátek trasy se nachází na adrese Olomoucká 75, kde se dáme doprava. Přibližně po 900 m se dostaneme na křižovatku ulic Olomoucká a Řípská, kde se vydáme doleva, směrem k brněnské části Juliánov. Nacházíme se na ulici Bělohorská, po které ujedeme opět přibližně 950 m, než se ocitneme na křižovatce ulic Bělohorská a Jedovnická. Tuto křižovatku přejedeme a po ulici Bělohorská budeme pokračovat až k ulici Podlomní, která nás dovede až před staveniště na silnici III. třídy ulice Slatinská.



Obrázek 52 Trasa nadrozměrné dopravy

### 8.2.1 Parametry vrtné soupravy

Vrtná souprava BAUER BG 15 H bude dopravována na podvalníku GOLDHOFER STZ – VH 2+4. Přestože se vrtná souprava převáží většinou přímo ze staveniště na staveniště, budeme uvažovat jako výchozí bod sídlo firmy TOPGEO na ulici Olomoucká, kde se strojový park této firmy nachází. Zvolený podvalník má výšku ložné plochy 440 mm nad komunikací, výška nákladu včetně naložené vrtné soupravy je tedy 3 840 mm. Hmotnost podvalníku je 25 500 kg, hmotnost vrtné soupravy během dopravy je 47 000 kg, hmotnost tahače je 9 100 kg, spolu tedy 81 600 kg. Délka podvalníku s tahačem je 28,3 m. Bude se tedy jednat o nadrozměrnou dopravu. Poloměr otáčení této soupravy je 19 m.

### 8.2.2 Kritické body

Kritické body jsou místa, kde může dojít k problému během dopravy. Jedná se o poloměry směrového oblouku, které jsem odměřila ze skutečného měřítká mapy. Dále se jedná o maximální zatížení mostů a výšky podjezdů.



## BODY A,B



Obrázek 53 Mosty na ulici Olomoucká

### Most 430 – 001

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

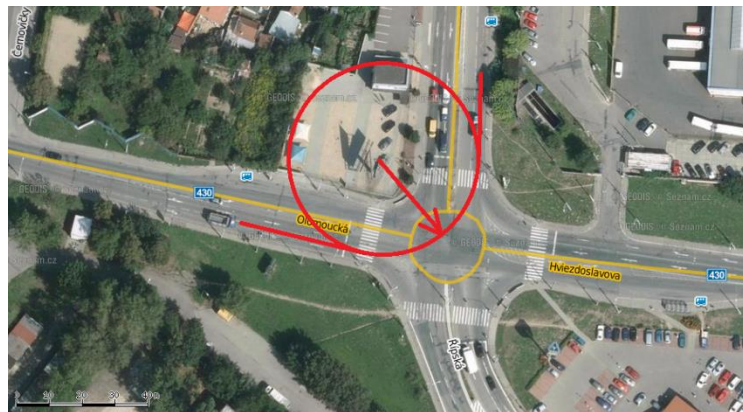
### Most 430 - 002

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

**VYHOVÍ**

**VYHOVÍ**

## BOD C



Obrázek 54 Křižovatka Olomoucká - Řípská

Poloměr směrového oblouku 30 m.

**VYHOVÍ**

## BOD D



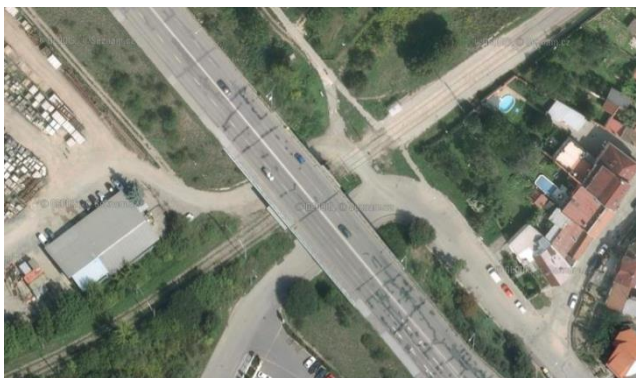
*Obrázek 55 Podjezd pod silnicí Ostravská*

### **Podjezd 373 – 025**

Délka podjezdu je 33,73 m. Šikmost – 53° levá. Volná výška 4,6 m.

**VYHOVÍ**

## BOD E



*Obrázek 56 Most nad tramvajovým vedením na ulici Bělohorská*

### **Most 373 – 024**

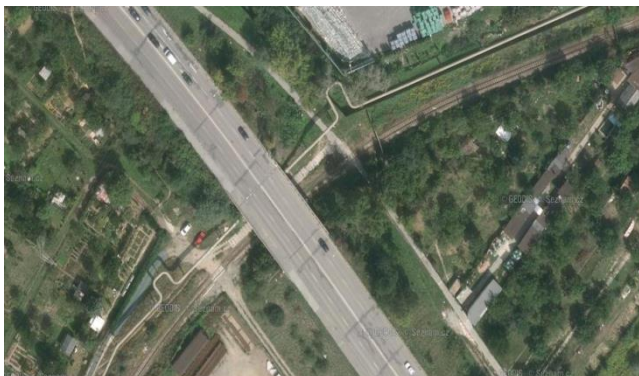
Normální zatížení: 32 tun

Výhradní zatížení: 70 tun

Výjimečné zatížení: 117 tun

**VYHOVÍ**

## **BOD F**



*Obrázek 57 Most nad železničním vedením na ulici Bělohorská*

### **Most 373 - 023**

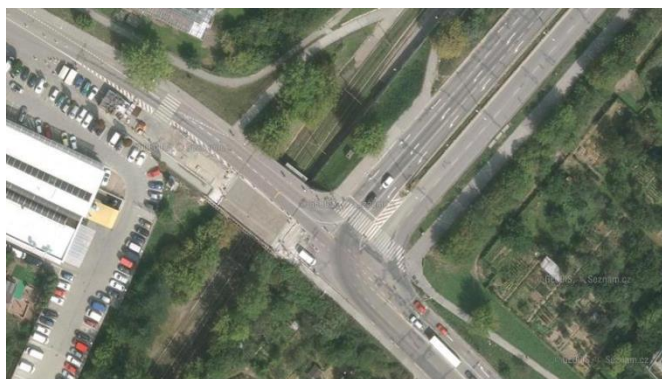
Normální zatížení: 32 tun

Výhradní zatížení: 70 tun

Výjimečné zatížení: 117 tun

**VYHOVÍ**

## **BOD G**



*Obrázek 58 Most nad tramvajovým vedením*

### **Most nad silnicí III. třídy**

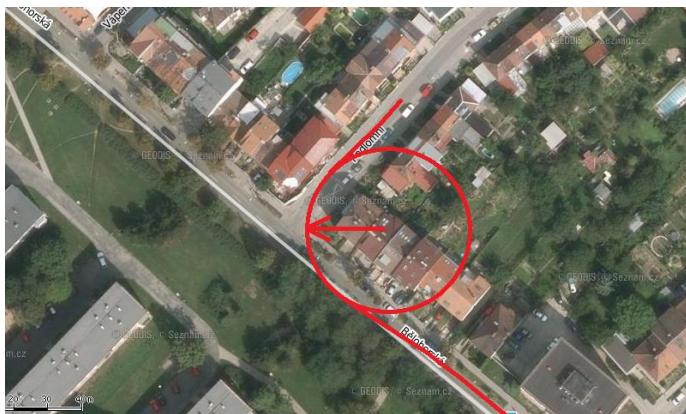
Normální zatížení: 50 tun

Výhradní zatížení: 130 tun

Výjimečné zatížení: 406 tun

**VYHOVÍ**

## BOD H



Obrázek 59 Křižovatka Bělohorská – Podlomní

Poloměr směrového oblouku 22 m.

**VYHOVÍ**

### 8.3 Legislativní náležitosti nadrozměrné dopravy

Nadrozměrnou a nadměrnou dopravou se zabývá vyhláška č. 341/2002 Sb., o schvalování technické způsobilosti o technických podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích, ze dne 11. července 2002, která byla změněna vyhláškou č. 283/2009 Sb. Tato vyhláška stanovuje limitní rozměry a hmotnosti silničních vozidel, jejich rozdělení na nápravy a podmínky technické způsobilosti.

Tabulka 6 Posouzení rozměrů a hmotnosti soupravy

Limitní parametry		Skutečné parametry	
šířka	2,55 m	šířka	3,2 m
výška	4,0 m	výška	3,84 m
délka soupravy	16,5 m	délka soupravy	28,3 m
hmotnost	48,0 t	hmotnost	81,6 t

Protože skutečná délka, šířka i hmotnost překročí limitní hodnoty, bude se jednat o zvláštní užívání silnic, dálnic a místních komunikací. Musíme zažádat tedy příslušný správní úřad o povolení. K tomuto povolení je nutné doložit souhlas vlastníka pozemní komunikace. Nejspíš bude nevyhnutelné, na dobu nezbytně nutnou, pro přepravu soupravy pozastavit dopravu na ulici Bělohorská. Abychom to mohli provést, potřebujeme získat souhlas příslušného orgánu Policie ČR. Toto povolení je vydáváno na určitou dobu za stanovených podmínek zvláštního užívání.

Žádost o povolení k přepravě nadrozměrného nákladu se vyplňuje do předtištěných tiskopisů správních celků. Jelikož navržená trasa nepřesahuje územní obvod dvou krajů a pohybuje se pouze na silnicích I., II. a III. třídy, volí se příslušný správní úřad jako krajský úřad.

Souprava nadrozměrného nákladu bude doprovázená doprovodným vozidlem, které bude stejně jako souprava sama, opatřeno majákem oranžové barvy.

#### ***Vyhláška č. 341/2002 Sb.***

#### ***ČÁST TŘETÍ***

#### ***TECHNICKÉ POŽADAVKY A TECHNICKÉ PODMÍNKY***

#### ***§ 12***

#### ***Technické požadavky na typ systému vozidla, typ konstrukční části vozidla a typ samostatného technického celku vozidla***

*(2) Pro samostatný technický celek - výměnnou nástavbu a pro samostatný technický celek - pracovní stroj nesený se vydává technické osvědčení samostatného technického celku.*

## § 24

### **Zvláštní výstražná světelná a zvuková zařízení**

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

*c) motorová a přípojná vozidla, která se svým nákladem přesahují limitní hodnoty stanovené v § 15 a 16, pokud to určí orgán, který vydal povolení k zvláštnímu užívání pozemní komunikace podle zvláštního právního předpisu,*

(4) *Barvou zvláštního výstražného světla modré nebo oranžové barvy se vyjadřuje zvláštní povaha vozidel a jejich postavení vůči všem účastníkům provozu na pozemních komunikacích.*

(5) *Zvláštní výstražné světelné zařízení je umístěno, pokud je to možné, na nejvyšším místě karoserie nebo nástavby nebo co nejbližší nejvyššímu místu, a to přibližně v podélné střední rovině vozidla nebo přibližně symetricky po obou stranách této roviny.*

(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.*

### **Vyhláška č. 104/1997 Sb.**

## § 40

### **Zvláštní užívání komunikací**

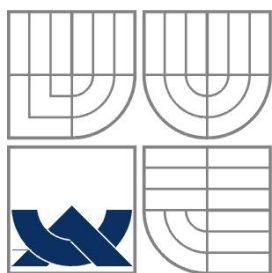
(1) *Žádost o povolení zvláštního užívání komunikace předkládá silničnímu správnímu úřadu ten, v jehož zájmu nebo kvůli jehož činnosti má být zvláštní užívání komunikace povoleno; jsou-li takovým důvodem stavební práce, předkládá žádost zhotovitel, pokud příslušný silniční správní úřad nestanoví jinak.*

(2) *Žádost o povolení zvláštního užívání podle § 25 odst. 4 písm. a) zákona obsahuje:*

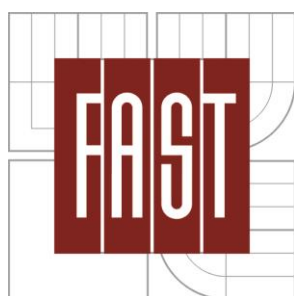
- a) účel, rozsah a dobu přepravy, zda a kdy se bude opakovat,*
- b) návrh trasy přepravy s přesným uvedením průběhu trasy a přibližným uvedením časového rozvrhu přepravy,*
- c) druh, typ a státní poznávací značky vozidel, jichž má být při přepravě použito,*
- d) hmotnost vozidla, počet, zatížení a rozvor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

*(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.*

*(6) 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.*



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

LUCIE MICHALČÍKOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

ING. BORIS BIELY

BRNO 2014



## **9.1 Obecné informace**

Během průběhu celé výstavby musí být na stavbě dodržována legislativní opatření obsažená v nařízení vlády 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. Dalším z prováděcích předpisů, které je třeba dodržovat je nařízení vlády 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky. Za dodržování těchto nařízení je zodpovědný zhotovitel stavby.

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

Toto nařízení upravuje:

- a) bližší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích,*
- b) náležitosti oznámení o zahájení prací,*
- c) práce a činnosti vystavující fyzickou osobu zvýšenému ohrožení života nebo poškození zdraví a*
- d) další činnosti, které je koordinátor bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi (dále jen "koordinátor") povinen provádět při přípravě a realizaci stavby.*

### ***Příloha č. 1 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb.***

#### **9.2.1 Požadavky na zajištění staveniště**

*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,*

*b) u liniových staveb nebo u stavenišť popřípadě pracovišť, na kterých se provádějí pouze krátkodobé práce, lze ohrazení provést zábradlím skládajícím se alespoň z horní tyče upevněné ve výši 1,1 m na stabilních sloupcích a jedné mezilehlé střední tyče; s ohledem na místní a provozní podmínky může toto ohrazení být nahrazeno zábranou podle přílohy č. 3, části III., bodu 2. k tomuto nařízení,*

*c) nelze-li u prací prováděných na pozemních komunikacích z provozních nebo technologických důvodů ohrazení ani zábrany provést, musí být bezpečnost provozu a osob zajištěna jiným způsobem, například řízením provozu nebo střežením,*

*d) nepoužívané otvory, prohlubně, jámy, propadliny a jiná místa, kde hrozí nebezpečí pádu fyzických osob, musí být zakryty, ohrazeny podle přílohy č. 3 části III. bodu 2. k tomuto nařízení nebo zasypány.*

*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.*

*Nejsou-li požadavky na zabezpečení staveniště pro zrakově a pohybově postižené obsaženy v projektové dokumentaci, zajistí zhotovitel, aby náhradní komunikace a oplocení popřípadě ohrazení staveniště na veřejných prostranstvích a veřejně přístupných komunikacích umožňovalo bezpečný pohyb fyzických osob s pohybovým postižením, jakož i se zrakovým postižením.*

*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.*

*Před zahájením prací v ochranných pásmech vedení, staveb nebo zařízení technického vybavení provede zhotovitel odpovídající opatření ke splnění podmínek stanovených provozovateli těchto vedení, staveb nebo zařízení, a během provádění prací je dodržuje.*

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

*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.*

*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.*

**Opatření:** Celé staveniště bude oploceno do výšky 1,8 m tak, aby zabránilo vstupu nepovoleným osobám. Na bráně při vstupu na staveniště budou po celou dobu vyvěšeny výstražné cedule Vstup nepovoleným zakázán. Na staveništi bude omezena rychlost vozidel na 5 km/hod. V okolí staveniště bude omezena rychlost na 30 km/hod a výstražné značky upozorňující na výjezd vozidel ze stavby. Pracovníci se budou po staveništi pohybovat v reflexní vestě a s ochrannou přilbou.

### **9.2.2 Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi**

*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.*

*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.*

*Zhotovitel skladuje materiál, nářadí a stroje podle přílohy č. 3 části I k tomuto nařízení a podle pokynů výrobce a v souladu s požadavky zvláštních právních předpisů 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.*

*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.*

*Při přerušeni práce zajistí zhotovitel provedení nezbytných opatření k ochraně bezpečnosti a zdraví fyzických osob a vyhotovení zápisu o provedených opatřeních.*

*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 provedení 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.*

*V místech s nebezpečím výbuchu, zasypaní, otravy, utonutí, pádu z výšky nebo do hloubky zajišťuje zhotovitel, aby fyzické osoby pracující na takovém pracovišti osamoceně byly seznámeny s pravidly dorozumívání pro případ nehody, a stanoví účinnou formu dohledu pro potřebu včasného poskytnutí první pomoci.*

**Opatření:** Práce budou probíhat v jarních měsících, kdy se předpokládá ideální počasí pro danou etapu, pokud však dojde ke změně klimatických podmínek – například zvýšená větrnost, budou práce přerušeny. Na staveništi se bude pohybovat pouze potřebný počet pracovníku pro danou etapu.

## **Příloha č. 2 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb.**

### **9.2.3 Obecné požadavky na obsluhu strojů**

*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.*

*Při provozu stroje obsluha zajišťuje stabilitu stroje v průběhu všech pracovních činností stroje. Je-li stroj vybaven stabilizátory, táhly nebo závěsy, jsou v pracovní poloze nastaveny v souladu s návodem k používání a zajištěny proti zaboření, posunutí nebo uvolnění.*

*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.*

*Při použití stroje za provozu na pozemních komunikacích zhotovitel postupuje v souladu s podmínkami stanovenými podle zvláštních právních předpisů; dohled a podle okolností též bezpečnost provozu na pozemních komunikacích zajišťuje dostatečným počtem způsobilých fyzických osob, které při této činnosti užívají jako osobní ochranný pracovní prostředek výstražný oděv s vysokou viditelností. Při označení překážky provozu na pozemních komunikacích se řídí ustanoveními zvláštních právních předpisů.*

*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.*

**Opatření:** Při vjezdu a výjezdu nadměrných mechanismů na stavenišťě bude k dispozici pověřená osoba, aby hlídala dopravu v okolí stavenišťě. Tato osoba bude mít reflexní vestu a v případě potřeby bude moci, na dobu nezbytně nutnou k manévrování s tahačem, pozastavit dopravu.

#### **9.2.4 Stroje pro zemní práce**

*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.*

*Pod stěnou nebo svahem stroj pojíždí nebo vykonává pracovní činnost v takové vzdálenosti, aby nevzniklo nebezpečí jeho zasypání.*

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

*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.*

*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.*

*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.*

*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.*

*Při hnutí horniny dozerem nepřesahuje břit jeho radlice nebo lopaty okraj svahu nebo výkopu; to neplatí při zahrnování výkopu.*

*Výložník lanových rypadel je přestavován jen s nezatíženým pracovním zařízením, nestanoví-li výrobce v návodu k používání jinak.*

*Převisy, které při rypání případně vzniknou, je nutno neprodleně odstranit.*

*Není-li v návodu k používání stanoveno jinak, není při provozu strojů dovoleno*

- a) roztloukat horninu dnem lopaty,*
- b) urovnávat terén otáčením lopaty,*
- c) vytrhávat koleje pracovním zařízením stroje.*

*Lopata stroje smí být čištěna jen při vypnutém motoru stroje a na místě, kde nehrozí sesuv zeminy.*

**Opatření:** Tyto opatření je nutné dodržovat především při používání strojů pro zemní práce. Jedná se konkrétně o vrtnou soupravu BAUER, autojeřáb Demag city, nákladní automobil TATRA a rypadlo-nakladač JCB. Bude použito strojů v dobrém technickém stavu, které nebudou okolí obtěžovat nadměrným hlukem a vibracemi. Tyto stroje budou obsluhovány výhradně jen osobami s příslušnými průkazy pro práci s daným strojem.

### **9.2.5 Dopravní prostředky pro přepravu betonových a jiných směsí**

*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.*

*Při přejímce a při ukládání směsi musí být vozidlo umístěno na přehledném a dostatečně únosném místě bez překážek ztěžujících manipulaci a potřebnou vizuální kontrolu.*

### 9.2.6 Čerpadla směsi a strojní omítačky

*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.*

*Víko tlakové nádoby nelze otvírat, pokud nebyl přetlak uvnitř nádoby zrušen podle návodu k používání, například odvědušňovacím ventilem.*

*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.*

*Pro dopravu směsi k čerpadlu musí být zajištěn bezpečný příjezd nevyžadující složité a opakované couvání vozidel.*

*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.*

*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.*

*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.*

*V pracovním prostoru výložníku autočerpadla se nikdo nezdržuje.*

*Výložník autočerpadla nelze používat ke zdvihání a přemísťování břemen.*



*Přemísťovat autočerpadlo lze jen s výložníkem složeným v přepravní poloze.*

**Opatření:** Při manévrování autodomíchávače bude na staveništi dle potřeby řidiči asistovat 1 pracovník, který bude z bočního pohledu kontrolovat pohyb auta.

### **9.2.7 Vibrátory**

*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 držena v ruce.*

*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.*

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

*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.*

*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.*

*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.*

*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.*

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

**Opatření:** Při přerušení či po ukončení práce budou stroje řádně zaparkovány a zapatkovány, na vhodném místě. Budou mít zařazenou rychlost a zataženou ruční brzdu. Za každý stroj zodpovídá konkrétní osoba. Poruchy či jiné nedostatky budou zaznamenávány.

### **9.2.9 Přeprava strojů**

*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.*

*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.*

*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.*

*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.*

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

*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.*

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

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

**Opatření:** Tyto opatření se týkají jak vozidel, které se pohybují po vlastní ose, tak vrtné soupravy, která se bude převážet v transportní poloze.

### ***Příloha č. 3 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb.***

#### **9.2.10 Skladování a manipulace s materiálem**

*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.*

*Materiál musí být uložen tak, aby po celou dobu skladování byla zajištěna jeho stabilita a nedocházelo k jeho poškození. Podločkami, 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.*

*Při ručním ukládání a odebírání smějí být sypké hmoty navršeny do výšky nejvýše 2 m. Pokud je nezbytné odebírat je ručně, popřípadě mechanickou lopatou z hromad vyšších*

*než 2 metry, upraví se místo odběru tak, aby nevznikaly převisy a výška stěny nepřesáhla 1,5 m.*

*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.*

*S odpady je nutno nakládat v souladu s požadavky stanovenými zvláštním právním předpisem*

**Opatření:** Veškerý materiál se bude skladovat na zpevněné, odvodněné ploše. Náradí a drobný materiál bude uložen v uzamykatelném skladovém kontejneru. Materiály se budou skladovat s dostatečnými odstupy, umožňující průchod a manipulaci s nimi. Znehodnocená zemina, vzniklá při čištění mechanismů bude skladována a po té likvidována spolu se sutí domluvenou firmou. Pro běžný odpad budou na staveništi k dispozici kontejnery. Dále se bude nakládání s odpady řídit katalogem odpadů.

### **9.2.11 Příprava před zahájením zemních prací**

*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 stavenišť.*

*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.*

*S druhy vedení technického vybavení, jejich trasami popřípadě hloubkou uložení v obvodu staveniště, s jejich ochrannými pásmy a podmínkami provádění zemních prací v těchto pásmech musí být před zahájením prací prokazatelně seznámeny obsluhy strojů a ostatní fyzické osoby, které budou zemní práce provádět.*

**Opatření:** Řádné vyznačení inženýrských sítí, jejich hloubky, oplocení staveniště. Předání pracovních a ostatních ploch staveniště investorem zhotoviteli. Dále předání výškových a směrových bodů geodetem.

### 9.2.12 Zajištění výkopových prací

*Výkopy v zastavěném území, na veřejných prostranstvích a v uzavřených objektech, kde probíhají současně i jiné činnosti, musí být zakryty, nebo u okraje, kde hrozí nebezpečí pádu fyzických osob do výkopu, zajištěny zábradlím podle zvláštního právního předpisu, přičemž prostor mezi horní tyčí a zarážkou u podlahy je nutno zajistit proti propadnutí osob způsobem odpovídajícím místním a provozním podmínkám bez ohledu na hloubku výkopu. Ve vzdálenosti větší než 1,5 m od hrany výkopu lze zajištění provést vhodnou zábranou zamezující přístupu osob do prostoru ohroženého pádem do hloubky. Za vhodnou zábranu se považuje zábradlí, u něhož nemusí být dodrženy požadavky na pevnost ani na zajištění prostoru pod horní tyčí proti propadnutí, přenosné dílcové zábradlí, bezpečnostní značení označující riziko pádu osob upevněné ve výšce horní tyče zábradlí, překážka nejméně 0,6 m vysoká nebo zemina z výkopu, uložená v sypkém stavu do výše nejméně 0,9 m. Zábradlí a zábrany smí být přerušeny pouze v místech přechodů nebo přejezdů. Pokud výkop tvoří překážku na veřejně přístupné komunikaci pro pěší, musí být zajištěn vždy zábradlím podle věty první, přičemž zarážka u podlahy slouží zároveň jako zarážka pro slepeckou hůl.*

*Na veřejných prostranstvích a veřejně přístupných komunikacích musí být přes výkopy zřízeny přechody nebo přejezdy, kapacitně odpovídající danému provozu, dostatečně únosné a bezpečné. Přechody o šířce nejméně 1,5 m musí být opatřeny zábradlím podle bodu 2. včetně zarážky pro slepeckou hůl na obou stranách.*

*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. Přechod 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.*

*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.*

*Pro fyzické osoby pracující ve výkopech musí být zřízen bezpečný sestup a výstup pomocí žebříků, schodů nebo šikmých ramp. Povrch šikmých ramp o sklonu větším než 1 : 5 musí být upraven proti uklouznutí náležitě upevněnými příčnými lištami nebo zarážkami.*

**Opatření:** Stavební jáma bude zajištěna ochranným zábradlím. Pracovníci budou pro vstup a výstup do stavební jámy používat šikmých ramp, případně žebříků.

### **9.2.13 Provádění výkopových prací**

*Prováděním výkopových prací nesmí být ohrožena stabilita jiných staveb a jejich částí. Jestliže při provádění zemních prací dojde k nepředvídanému ohrožení stability okolních staveb anebo k porušení některých jejich částí, musí být zhotovitelem neprodleně přijata opatření k zajištění jejich stability.*

*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.*

*V ochranných pásmech vedení, popřípadě staveb nebo zařízení technického vybavení, lze provádět výkopové práce pouze při dodržení podmínek stanovených jejich vlastníky nebo provozovateli podle zvláštního právního předpisu. Zhotovitel přijme, v souladu s*

*těmito podmínkami, nezbytná opatření zabraňující nebezpečnému přiblížení fyzických osob nebo strojů k těmto vedením, popřípadě stavbám nebo zařízením.*

*Použití strojů nebo pneumatického a elektrického nářadí v blízkosti podzemních vedení, popřípadě staveb nebo zařízení technického vybavení, projedná zhotovitel s provozovatelem, popřípadě vlastníkem vedení, pokud podmínky použití těchto strojů a nářadí nejsou obsaženy v podmínkách podle bodu 3.*

*Zhotovitel při provádění výkopových prací, při nichž jsou dotčena podzemní vedení technického vybavení, dodržuje zejména tato opatření:*

- a) vedení, která mohou být prováděním výkopových prací ohrožena, jsou náležitě zajištěna,*
- b) obnažené potrubní vedení ve stěně výkopu je ihned zajišťováno proti průhybu, vybočení nebo rozpojení.*

*Při provádění výkopových prací se nikdo nesmí zdržovat v ohroženém prostoru, zejména při souběžném strojním a ručním provádění výkopových prací, při ručním začisťování 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.*

*Větší balvany, zbytky stavebních konstrukcí nebo nesoudržné materiály ve stěnách výkopů, které by mohly svým tlakem uvolnit zeminu, musí být neprodleně zajištěny proti uvolnění nebo odstraněny. Nahromaděná zemina, spadlý materiál a nežádoucí překážky musí být z výkopu odstraňovány bez zbytečného odkladu.*

*Při zjištění nebezpečných předmětů, munice nebo výbušniny musí být práce ve výkopu přerušena až do doby odstranění nebo zajištění těchto předmětů.*

*Po dobu přerušování výkopových prací zhotovitel zajišťuje pravidelnou odbornou kontrolu a nezbytnou údržbu zábran popřípadě zábradlí, pažení, lávek, přechodů, přejezdů, bezpečnostních značek, značení a signálů, popřípadě dalších zařízení zajišťujících bezpečnost fyzických osob u výkopů.*

*Mechanické zhutňování zeminy pomocí válců, pěchů nebo jiných zhutňovacích prostředků musí být prováděno tak, aby nedošlo k ohrožení stability stěn výkopů ani sousedních staveb.*

**Opatření:** Průběžně se bude zemina zhutňovat. Stavbyvedoucí bude průběžně kontrolovat stabilitu výkopů.

#### **9.2.14 Zajištění stability stěn výkopů**

*Stěny výkopu musí být zajištěny proti sesutí.*

*Pažení stěn výkopu musí být navrženo a provedeno tak, aby spolehlivě zachytilo tlak zeminy a zajišťovalo tak bezpečnost fyzických osob ve výkopech, zabránilo poklesu okolního terénu a sesouvání stěn výkopu, popřípadě vyloučilo nebezpečí ohrožení stability staveb v sousedství výkopu.*

*Do strojem vyhloubených nezapažených výkopů se nesmí vstupovat, pokud jejich stěny nejsou zajištěny proti sesutí ochranným rámem, bezpečnostní klecí, rozpěrnou konstrukcí nebo jinou technickou konstrukcí. Strojně hloubené příkopy a jámy se svislými nezajištěnými stěnami, do kterých nebudou v souladu s technologickým postupem vstupovat fyzické osoby, lze ponechat nezapažené po dobu stanovenou technologickým postupem.*

*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.*

**Opatření:** Stabilita svahu ze strany souseda bude zajištěna opěrnou stěnou ze ztraceného bednění. Násypy budou průběžně zhutňovány vibrační technikou



### 9.2.15 Svahování výkopů

*Fyzická osoba určená zhotovitelem k řízení provádění výkopových prací*

- a) při změně geologických a hydrogeologických podmínek oproti projektové dokumentaci upřesní určený sklon stěn svahovaných výkopů,*
- b) vzniknou-li pochybnosti o stabilitě svahu, určí a zajistí provedení opatření k zamezení sesuvu svahu a k zajištění bezpečnosti fyzických osob.*

*Podkopávání svahů je nepřípustné.*

*Za nepříznivé povětrnostní situace, při které může být ohrožena stabilita svahu, se nikdo nesmí zdržovat na svahu ani pod svahem.*

*Při práci na svazích se sklonem strmějším než 1 : 1 a ve výšce větší než 3 m je nutno provést opatření proti sklouznutí fyzických osob nebo sesunutí materiálu.*

**Opatření:** Dodržení sklonu svahů dle PD. V případě neočekávaných okolností zhotovitel provede potřebná opatření.

### 9.2.16 Betonářské práce a práce související

#### **Bednění**

*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.*

*Podpěrné konstrukce musí být navrženy a montovány tak, aby je bylo možno při odbedňování postupně odstraňovat a uvolňovat bez nebezpečí.*

*Únosnost podpěrných konstrukcí a bednění musí být doložena statickým výpočtem s výjimkou prvků bez konstrukčního rizika.*

*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 křížení betonářských prací písemný záznam.*

### **Přeprava a ukládání betonové směsi**

*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.*

*Pro přístup a pro ruční přepravu betonové směsi musí být vybudovány bezpečné přístupové komunikace, například pracovní nebo přístupová lešení popřípadě podlahy tak, aby byla vyloučena chůze fyzických osob bezprostředně po uložené výztuži.*

*Zhotovitel zajistí provádění kontroly stavu podpěrné konstrukce bednění v průběhu betonáže. Zjištěné závady musí být bezodkladně odstraňovány.*

*Dopravuje-li se betonová směs do místa ukládání čerpadlem, zhotovitel stanoví a zajistí způsob dorozumívání mezi fyzickou osobou provádějící ukládání a obsluhou čerpadla.*

### **Odbedňování**

*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.*

*Ohrožený prostor odbedňovacích prací je nutno zajistit proti vstupu nepovolaných fyzických osob.*

*Součásti bednění se bezprostředně po odbednění ukládají na určená místa tak, aby nebyly zdrojem nebezpečí úrazu a nepřetěžovaly konstrukci.*

**Opatření:** Bednění bude třeba u základových patek a nadzákladových zdí v 3PP a částečně v 2PP a stropů. Betonová směs bude dopravována čerpadlem, bude se proto dbát na výšku sypákové roury a bezpečnost při betonáži. Na staveništi se budou zdržovat jen osoby potřebné pro betonáž.

### **9.2.17 Zednické práce**

*Stroje pro výrobu, zpracování a přepravu malty se na staveništi umísťují tak, aby při provozu nemohlo dojít k ohrožení fyzických osob.*

*Při strojním čerpání malty musí být zabezpečen účinný způsob dorozumívání mezi fyzickou osobou provádějící nanášení (ukládání) malty a obsluhou čerpadla.*

*Při činnostech spojených s nebezpečím odstříknutí vápenné malty nebo mléka je nutno používat vhodné osobní ochranné pracovní prostředky. Vápno se nesmí hasit v úzkých a hlubokých nádobách.*

*Materiál připravený pro zdění musí být uložen tak, aby pro práci zůstal volný pracovní prostor široký nejméně 0,6 m.*

*Na právě vyzdívanou stěnu se nesmí vstupovat nebo ji jinak zatěžovat, a to ani při provádění kontroly svislosti zdiva a vázání rohů.*

*Na pracovištích a přístupových komunikacích, na nichž jsou fyzické osoby vykonávající zednické práce vystaveny nebezpečí pádu z výšky nebo do hloubky popřípadě nebezpečí propadnutí nedostatečně únosnou konstrukcí, zajistí zhotovitel dodržení bližších požadavků stanovených zvláštním právním předpisem.*

**Opatření:** Zajištění pracovního prostoru min. 0,6 m. Průběžná kontrola stavbyvedoucím.

### **9.2.18 Práce železářské**

*Prostory, stroje, přípravky a jiná zařízení pro výrobu armatury musí být uspořádány tak, aby fyzické osoby nebyly ohroženy pohybem materiálu a jeho ukládáním.*

*Při stříhání několika prutů současně musí být pruty zajištěny v pevné poloze konstrukcí stroje nebo vhodnými přípravky.*

*Při stříhání a ohýbání prutů nesmí být stroj přetěžován. Pruty musí být upevněny nebo zajištěny tak, aby nemohlo dojít k ohrožení fyzických osob*

### **9.2.19 Svařování a nahřívání živců v tavných nádobách**

*Při svařování, včetně natavování izolačních materiálů, a při nahřívání živců v tavných nádobách zhotovitel zajistí dodržení podmínek požární bezpečnosti stanovených zvláštním právním předpisem.*

*Svářečské pracoviště, včetně ochranného pásma pod pracovištěm ve výšce stanoveného podle zvláštního právního předpisu, je nutno zabezpečit proti vstupu nepovolaných fyzických osob a označit bezpečnostními značkami; při svařování elektrickým obloukem na přechodném pracovišti je nutno přijmout opatření k ochraně fyzických osob v jeho okolí před účinky záření oblouku.*

*Nelze-li při pracích ve výšce zajistit svářeči stabilní a bezpečnou polohu jiným způsobem než osobními ochrannými pracovními prostředky proti pádu, musí tyto prostředky být chráněny proti propálení.*

*Zhotovitel zajistí, aby pracovní postup, při němž fyzická osoba provádějící natavování izolačních materiálů postupuje směrem vzad, nebyl použit ve vzdálenosti menší než 1,5 m od volného okraje pracoviště ve výšce.*

*Zhotovitel zajistí, aby svařování neprováděly fyzické osoby, které nejsou odborně způsobilé podle zvláštního právního předpisu, a aby práce spojené s rozehríváním živců neprováděly fyzické osoby, které nejsou seznámeny s technologickým postupem a s návodem na používání příslušného zařízení.*

**Opatření:** Kontrola způsobilosti pracovníků. Ochranné pomůcky.

### **9.3 Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.**

V této kapitole popisuji pasáže, které se týkají realizace spodní hrubé stavby bytového domu na Bílé hoře. Vybrala jsem z nařízení vlády č. 362/2005 Sb. body, se kterými se v průběhu prací setkáme, a bude třeba je řešit. Toto nařízení upravuje způsob organizace práce a pracovních postupů, které je zaměstnavatel povinen při práci zajistit. Týká se prací, při kterých hrozí nebezpečí pádu z výšky nebo pádu do volné hloubky a používání pomůcek poskytovaných zaměstnancům při této práci.

#### **§ 3**

*Zaměstnavatel přijímá technická a organizační opatření k zabránění pádu zaměstnanců z výšky nebo do hloubky, propadnutí nebo sklouznutí nebo k jejich bezpečnému zachycení (dále jen "ochrana proti pádu") a zajistí jejich provádění*

*a) na pracovištích a přístupových komunikacích nacházejících se v libovolné výšce nad vodou nebo nad látkami ohrožujícími v případě pádu život nebo zdraví osob například popálením, poleptáním, akutní otravou, zadušením,*

*b) na všech ostatních pracovištích a přístupových komunikacích, pokud leží ve výšce nad 1,5 m nad okolní úrovní, případně pokud pod nimi volná hloubka přesahuje 1,5 m.*

*Ochranu proti pádu zajišťuje zaměstnavatel přednostně pomocí prostředků kolektivní ochrany, kterými jsou zejména technické konstrukce, například ochranná zábradlí a ohrazení, poklopy, záchytná lešení, ohrazení nebo sítě a dočasné stavební konstrukce, například lešení nebo pracovní plošiny.*

*Práce ve výškách nesmí být prováděna, jestliže nepříznivá povětrnostní situace, s ohledem na použitou ochranu proti pádu, může ohrozit bezpečnost a zdraví zaměstnanců.*

*Při práci ve výškách a nad volnou hloubkou vykonávané osamoceně nebo samostatně musí být zaměstnanec seznámen s pravidly pro dorozumívání mezi zaměstnanci na pracovišti nebo pro dorozumívání s vedoucím zaměstnancem. Zaměstnanec vykonávající práci uvedenou ve větě první musí být poučen o povinnosti přerušit práci, pokud v ní nemůže pokračovat bezpečným způsobem, a o přerušení práce musí neprodleně informovat vedoucího zaměstnance, popřípadě zaměstnavatele.*

**Příloha k nařízení vlády č. 362/2005 Sb.**

**9.3.1 Zajištění proti pádu osobními ochrannými pracovními prostředky**

*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.*

**Používání žebříků**

*Na žebříku mohou být prováděny jen krátkodobé, fyzicky nenáročné práce při použití ručního náradí. Práce, při nichž se používá nebezpečných nástrojů nebo náradí jako například přenosných řetězových pil, ručních pneumatických náradí, se na žebříku nesmějí vykonávat.*

*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.*

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

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

*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.*

*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. Závěsný žebřík musí být upevněn bezpečným způsobem a s výjimkou provazových žebříků zajištěn proti posunutí a rozkývání.*

*U přenosných žebříků musí být zabráněno jejich podklouznutí zajištěním bočnic na horním nebo dolním konci použitím protiskluzových přípravků nebo jiných opatření s odpovídající účinností. Skládací a výsuvné žebříky musí být užívány tak, aby jednotlivé díly byly zajištěny proti vzájemnému pohybu. Přenosné dřevěné žebříky o délce větší než 12 m nelze používat.*

**Opatření:** Při vstupu do stavební jámy bude využito svahování a žebříků. V prostorech kde pracovníkům hrozí nebezpečí pádů, budou vybaveni postrojem a zachycovačem pádu, který bude lanem vhodně ukotven.

### **9.3.2 Zajištění proti pádu předmětů a materiálu**

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

*Konstrukce pro práce ve výškách nelze přetěžovat; hmotnost materiálu, pomůcek, nářadí, včetně osob, nesmí překročit nosnost konstrukce stanovenou v průvodní dokumentaci.*

**Opatření:** Bude se dbát na to, aby se konstrukce nepřetěžovali – bude zjištěna celková hmotnost osob, nářadí, pomůcek a materiálu. Pro drobný materiál je vhodné použití kapsáře.

### **9.3.3 Zajištění pod místem práce ve výšce a v jeho okolí**

*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.*

*Pro bezpečné zajištění ohrožených prostorů se použije zejména*

- a) vyloučení provozu,*
- b) konstrukce ochrany proti pádu osob a předmětů v úrovni místa práce ve výšce nebo pod místem práce ve výšce,*
- c) ohrazení ohrožených prostorů dvoutyčovým zábradlím o výšce nejméně 1,1 m s tyčemi upevněnými na nosných sloupcích s dostatečnou stabilitou; pro práce nepřesahující rozsah jedné pracovní směny postačí vymezit ohrožený prostor jednotyčovým zábradlím, popřípadě zábranou o výšce nejméně 1,1 m, nebo*
- d) dozor ohrožených prostorů k tomu určeným zaměstnancem po celou dobu ohrožení.*

*Ohrožený prostor musí mít šířku od volného okraje pracoviště nejméně*

- a) 1,5 m při práci ve výšce od 3 m do 10 m,*
- b) 2 m při práci ve výšce nad 10 m do 20 m,*
- c) 2,5 m při práci ve výšce nad 20 m do 30 m,*
- d) 1/10 výšky objektu při práci ve výšce nad 30 m.*

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

*Práce nad sebou lze provádět pouze výjimečně, nelze-li zajistit provedení prací jinak. Technologický postup musí obsahovat způsob zajištění bezpečnosti zaměstnanců na níže položeném pracovišti.*



**Opatření:** V průběhu celé této etapy hrozí riziko pádu předmětů či materiálu. Při provádění pilot se v okolí vrtů nebudou zdržovat nepovolané osoby, a co nejdříve dojde k betonáži pilot. Během výstavby pater 3PP a 2PP budou pracovníci dbát zvýšení opatrnosti a po celou dobu výstavby budou nosit ochranné přilby.

#### 9.3.4 Dočasné stavební konstrukce

*Lešení lze montovat, demontovat nebo podstatným způsobem přestavovat jen v souladu s návodem na montáž a demontáž obsaženým v průvodní dokumentaci a pod vedením osoby, která je k tomu odborně způsobilá. Provádět uvedené činnosti mohou pouze zaměstnanci, kteří byli vyškoleni a jejich znalosti a dovednosti byly ověřeny. Školení zahrnuje osvojení si znalostí a dovedností, zejména pokud jde o*

- a) pochopení návodu na montáž, demontáž nebo přestavbu použitého lešení,*
- b) bezpečnost práce během montáže, demontáže nebo přestavby příslušného lešení,*
- c) opatření k ochraně před rizikem pádu osob nebo předmětů,*
- d) opatření v případě změn povětrnostní situace, které by mohly nepříznivě ovlivnit bezpečnost použitého lešení,*
- e) přípustná zatížení,*
- f) další rizika, která mohou být spojena s montáží, demontáží nebo přestavbou.*

*Dočasné stavební konstrukce lze užívat pouze po jejich náležitém předání odborně způsobilou osobou odpovědnou za jejich montáž a převzetí do užívání osobou odpovědnou za jejich užívání. O předání a převzetí vyhotoví předávající na základě odborné prohlídky zápis potvrzující úplné dokončení a vybavení dočasné stavební konstrukce.*

**Opatření:** Lešení bude smontováno v souladu s předpisy pro montáž a jeho stav bude průběžně kontrolován stavbyvedoucím.

### 9.3.5 Shazování předmětů a materiálu

*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,*
- b) materiál je shazován uzavřeným shozem až do místa uložení,*
- c) je provedeno opatření, zamezující nadměrné prašnosti, hlučnosti, popřípadě vzniku jiných nežádoucích účinků.*

*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.*

**Opatření:** Postup prací je navržen tak, aby nedošlo k pracím nad sebou. Nemělo by proto hrozit zranění osob. V případě, kdy na stavbě pracuje současně více pracovních čet, budou obě skupiny seznámeny s možnými vznikajícími riziky.

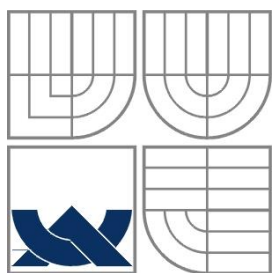
### 9.3.6 Školení zaměstnanců

*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 žebřících ve výšce nad 5 m a o používání osobních ochranných pracovních prostředků.*

**Opatření:** Na každou etapu výstavby smí nastoupit jen pracovníci, kteří jsou řádně proškolení a seznámeni s možnými riziky během práce. Seznámení se s těmito riziky stvrdí podpisem.

---

*Citace: nařízení vlády č. 362/2005 Sb.*



**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

**LUCIE MICHALČÍKOVÁ**

**VEDOUCÍ PRÁCE**  
SUPERVISOR

**ING. BORIS BIELY**

BRNO 2014

## 10.1 Obecné informace

S odpady vznikajícími v průběhu realizace spodní hrubé stavby bytového domu, na Bílé hoře, je nakládáno v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb. Zákon o odpadech. Tento zákon určuje opatření jak předejít vzniku odpadů, jak se vzniklými odpady nakládat a kroky, které je nutno podniknout k ochraně životního prostředí a zdraví člověka. Tuto problematiku dále upravuje vyhláška č. 383/2001 Sb. O podrobnostech nakládání s odpady a vyhláška č. 381/2001 Sb. Katalog odpadů. Podle tohoto katalogu se bude odpad třídit do označených kontejnerů či jiných nádob a poté bude odvezen na skládku, k recyklaci či k jinému předepsanému způsobu likvidace.

Jelikož bude během výstavby vznikat větší hlučnost a prašnost než je obvyklé, řídíme se nařízením vlády č. 272/2011 Sb. O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, které stanovuje limitní hodnoty hluku a vibrací, které v průběhu prací nesmí být překročeny.

## 10.2 Rozdělení odpadů

*zákon č. 185/2001 Sb. Zákon o odpadech*

### § 3

#### **Pojem odpad**

*(1) Odpad je každá movitá věc, které se osoba zbavuje nebo má úmysl nebo povinnost se jí zbavit.*

*(2) Ke zbavování se odpadu dochází vždy, kdy osoba předá movitou věc, k využití nebo k odstranění ve smyslu tohoto zákona nebo předá-li ji osobě oprávněné ke sběru nebo výkupu odpadů podle tohoto zákona bez ohledu na to, zda se jedná o bezúplatný nebo úplatný převod. Ke zbavování se odpadu dochází i tehdy, odstraní-li movitou věc osoba sama.*

*(4) Osoba má povinnost zbavit se movité věci, jestliže ji nepoužívá k původnímu účelu a věc ohrožuje životní prostředí nebo byla vyřazena na základě zvláštního právního předpisu.*

*(5) Movitá věc, která vznikla při výrobě, jejímž prvotním cílem není výroba nebo získání této věci, se nestává odpadem, ale je vedlejším produktem, pokud*

*a) vzniká jako nedílná součást výroby,*

*b) její další využití je zajištěno,*

*c) její další využití je možné bez dalšího zpracování způsobem jiným, než je běžná výrobní praxe, a*

*d) její další využití je v souladu se zvláštními právními předpisy a nepovede k nepříznivým účinkům na životní prostředí nebo lidské zdraví.*

*(6) Některé druhy odpadu přestávají být odpadem, jestliže poté, co byl odpad předmětem některého ze způsobů využití, splňuje tyto podmínky:*

*a) věc se běžně využívá ke konkrétním účelům,*

*b) pro věc existuje trh nebo poptávka,*

*c) věc splňuje technické požadavky pro konkrétní účely stanovené zvláštními právními předpisy nebo normami použitelnými na výrobky,*

*d) využití věci je v souladu se zvláštními právními předpisy a nepovede k nepříznivým dopadům na životní prostředí nebo lidské zdraví a*

*e) věc splňuje další kritéria, pokud jsou pro určitý typ odpadu stanovena přímo použitelným předpisem Evropské unie.*

## **§ 4**

### **Další základní pojmy**

*(1) Pro účely tohoto zákona se rozumí*

*a) nebezpečným odpadem - odpad vykazující jednu nebo více nebezpečných vlastností uvedených v příloze č. 2 k tomuto zákonu,*

*b) komunálním odpadem - veškerý odpad vznikající na území obce při činnosti fyzických osob a který je uveden jako komunální odpad v Katalogu odpadů, s výjimkou odpadů vznikajících u právnických osob nebo fyzických osob oprávněných k podnikání,*

*d) odpadovým hospodářstvím - činnost zaměřená na předcházení vzniku odpadů, na nakládání s odpady a na následnou péči o místo, kde jsou odpady trvale uloženy, a kontrola těchto činností,*

*e) nakládáním s odpady - shromažďování, sběr, výkup, přeprava, doprava, skladování, úprava, využití a odstranění odpadů,*

*f) zařízením - technické zařízení, místo, stavba nebo část stavby,*

*g) shromažďováním odpadů - krátkodobé soustředování odpadů do shromažďovacích prostředků v místě jejich vzniku před dalším nakládáním s odpady,*

*h) skladováním odpadů - přechodné soustředování odpadů v zařízení k tomu určeném po dobu nejvýše 3 let před jejich využitím nebo 1 roku před jejich odstraněním,*

*i) skládkou - zařízení zřízené v souladu se zvláštním právním předpisem a provozované ve třech na sebe bezprostředně navazujících fázích provozu, včetně zařízení provozovaného původcem odpadů za účelem odstraňování vlastních odpadů a zařízení určeného pro skladování odpadů s výjimkou skladování odpadů podle písmene h),*

*o) úpravou odpadů - každá činnost, která vede ke změně chemických, biologických nebo fyzikálních vlastností odpadů (včetně jejich třídění) za účelem umožnění nebo usnadnění jejich dopravy, využití, odstraňování nebo za účelem snížení jejich objemu, případně snížení jejich nebezpečných vlastností,*

*p) opětovným použitím - postupy, kterými jsou výrobky nebo jejich části, které nejsou odpadem, znovu použity ke stejnému účelu, ke kterému byly původně určeny,*

*q) využitím odpadů - činnost, jejímž výsledkem je, že odpad slouží užitečnému účelu tím, že nahradí materiály používané ke konkrétnímu účelu, a to i v zařízení neurčeném k využití odpadů podle § 14 odst. 2, nebo že je k tomuto konkrétnímu účelu upraven; v příloze č. 3 k tomuto zákonu je uveden příkladný výčet způsobů využití odpadů,*

*t) recyklací odpadů - jakýkoliv způsob využití odpadů, kterým je odpad znovu zpracován na výrobky, materiály nebo látky pro původní nebo jiné účely jejich použití, včetně přepracování organických materiálů; recyklací odpadů není energetické využití a zpracování na výrobky, materiály nebo látky, které mají být použity jako palivo nebo zásypový materiál,*

*u) odstraněním odpadů - činnost, která není využitím odpadů, a to i v případě, že tato činnost má jako druhotný důsledek znovuzískání látek nebo energie; v příloze č. 4 k tomuto zákonu je uveden příkladný výčet způsobů odstranění odpadů,*

*v) zpracováním odpadů - využití nebo odstranění odpadů zahrnující i přípravu před využitím nebo odstraněním odpadů.*

### **10.2.1 Komunální odpad**

Komunální odpad je běžný odpad, který vzniká díky osobám vyskytující se na staveništi a jejich potřebám. Tento odpad se bude třídít a ukládat do připravených kontejnerů a jednou týdně bude vyvezen firmou SAKO a.s.

*Fyzické osoby jsou povinny odkládat komunální odpad na místech k tomu určených a ode dne, kdy tak obec stanoví obecně závaznou vyhláškou, komunální odpad odděleně shromažďovat, třídít a předávat k využití a odstraňování podle systému stanoveného*

obcí, pokud odpad samy nevyužijí v souladu s tímto zákonem a zvláštními právními předpisy.

Tabula 7 Seznam komunálního odpadu dle katalogu odpadů

Kód	Název odpadu	Kategorie	Způsob likvidace
20 01 01	Papír a lepenka	O	1
20 01 02	Sklo	O	1
20 01 08	Biologický rozložitelný odpad	O	1
20 01 25	Jedlý olej a tuk	O	1
20 01 39	Plasty	O	1
20 01 40	Kovy	O	1
20 03 01	Směsný komunální odpad	O	1

1 – odvoz na skládku – spalovna a komunální odpady SAKO a.s.

### 10.2.2 Staveništní odpad

Staveništní odpad vzniká při výstavbě objektu a dělí se na odpad běžný a nebezpečný. V této etapě se jedná především o beton, dřevo, zeminu apod. Na staveništi bude zvláštní kontejner pro železný odpad, pro kontaminovanou zeminu vznikající při čištění strojních mechanismů, dále pro plast, papír a běžný odpad. Kvůli případnému úniku provozních kapalin bude na staveništi k dispozici sorbent SYTEC, který na sebe nebezpečné látky naváže.

Všechny osoby pohybující se na staveništi se budou chovat ohleduplně jak k životnímu prostředí tak lidskému zdraví a řídit se následující citací ze zákona o odpadech:



*Každý má při své činnosti nebo v rozsahu své působnosti povinnost předcházet vzniku odpadů, omezovat jejich množství a nebezpečné vlastnosti; odpady, jejichž vzniku nelze zabránit, musí být využity, případně odstraněny způsobem, který neohrožuje lidské zdraví a životní prostředí a který je v souladu s tímto zákonem a se zvláštními právními předpisy.*

*Tabulka 8 Seznam stavebního odpadu dle katalogu odpadů*

Kód	Název odpadu	Kategorie	Způsob likvidace
01 05 01	Vrtné kaly a jiné vrtné odpady	O	1
10 13 14	Odpadní beton a betonový kal	O	2
12 01 13	Odpady ze svařování	O	2
13 01	Odpadní hydraulické oleje	N	2
13 07 01	Motorový olej a motorová nafta	N	2
13 07 02	Motorový benzín	N	2
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	O	3
15 01 02	Plastové obaly	O	3
15 01 03	Dřevěné obaly	O	3
15 01 06	Směsné obaly	O	3
17 01 01	Beton	O	1
17 01 03	Keramické výrobky	O	3
17 02 03	Plasty	O	3
17 02 01	Dřevo	O	3
17 03 01	Asfaltové směsi obsahující dehet	N	2
17 04 05	Železo a ocel	O	2
17 05 03	Zemina a kamení obsahující	N	1
17 05 04	Zemina a kamení	O	1
17 06 03	Jiné izolační materiály	N	2
17 09 04	Směsné stavební a demoliční odpady	O	2

1 – DUFONEV a.s. - Černovice (skládka zeminy a stavební suti)

2 – Sběrný dvůr Starovice 180, 69301 (skládka včetně nebezpečného odpadu)

3 – Spalovna a komunální odpady SAKO a.s. (skládka komunálního odpadu)

### 10.3 Vliv hluku a vibrací na okolí stavby

Jelikož se staveniště nachází v klidnější části Brna, neměl by provoz staveniště a s tím vznikající hluk nadměrně obtěžovat okolí. Pracovní doba je stanovena tak, aby nedocházelo k hlučnosti před 7. hodinou ranní a po 18. hodině večerní.

Aby nedošlo k překročení limitní intenzity hluku, je nutné používat jen mechanismy v dobrém technickém stavu, jejichž hlučnost nebude překračovat hodnoty stanovené v technických listech. Při provozu mechanismů, u kterých nelze snížit hladina hluku na hodnoty stanovené hygienickými předpisy je zapotřebí zabezpečit ochranu pasivní. Stroje budou opatřeny předepsanými kryty, které snižují jejich hlučnost. Tímto se zabývá nařízení vlády č. 176/2008 Sb. o technických požadavcích na strojní zařízení.

*Tabulka 9 Největší přípustné limity akustického tlaku ve venkovním prostoru*

Posuzovaná doba [hod]	Největší přípustní limity akustického hluku [dB]
od 6:00 do 7:00	60,0
od 7:00 do 21:00	67,4
od 21:00 do 22:00	60,0
od 22:00 do 6:00	55,0

*Tabulka 10 Korekce pro stanovení hygienických limitů ve venkovním prostoru staveb pro hluk ze stavební činnosti*

#### Část B

**Korekce pro stanovení hygienických limitů hluku v chráněném venkovním prostoru staveb pro hluk ze stavební činnosti**

Posuzovaná doba [hod.]	Korekce [dB]
od 6:00 do 7:00	+10
od 7:00 do 21:00	+15
od 21:00 do 22:00	+10
od 22:00 do 6:00	+5

**Nařízení vlády č. 272/2011 Sb.  
o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací**

**§ 1**

*(1) Toto nařízení upravuje:*

- a) hygienické limity hluku a vibrací na pracovištích, způsob jejich zjišťování hodnocení a minimální rozsah opatření k ochraně zdraví zaměstnance, hygienické limity hluku pro chráněný vnitřní prostor staveb a chráněný venkovní prostor,*
- b) hygienické limity hluku pro chráněný venkovní prostor, chráněné venkovní prostory staveb a chráněné vnitřní prostory staveb,*
- c) hygienické limity vibrací pro chráněný vnitřní prostor staveb,*
- d) způsob měření a hodnocení hluku a vibrací pro denní a noční dobu.*

**§ 3**

***Ustálený a proměnný hluk***

*(1) Přípustný expoziční limit ustáleného a proměnného hluku při práci vyjádřený:*

- a) ekvivalentní hladinou akustického tlaku  $A_{L_{Aeq,8h}}$  se rovná 85 dB, nebo*
- b) expozicí zvuku  $A_{EA,8h}$  se rovná 3640 Pa $^2$ s, pokud není dále stanoveno jinak.*

**§ 9**

***Hodnocení rizika hluku a minimální rozsah opatření k ochraně zdraví zaměstnanců***

*(3) Uspořádání pracoviště, na němž je nebo bude vykonávána práce spojená s expozicí hluku, umístění výrobních prostředků a zařízení, volba pracovního nářadí, pracovní postupy a metody práce musí směřovat ke snižování rizika hluku u jeho zdroje.*

*(5) Pravidelná a řádná údržba výrobních prostředků, zařízení a pracovního nářadí na pracovištích, kde je vykonávána práce spojená s expozicí hluku, musí zajistit, aby míra jejich opotřebení nebyla příčinou zvyšování hluku.*

(6) Bezpečnostní přestávka se uplatní tehdy, pokud je práce vykonávána v expozici hluku překračujícímu přípustný expoziční limit. První přestávka v trvání nejméně 15 minut se zařazuje nejpozději po 2 hodinách od započetí výkonu práce. Následné přestávky v trvání nejméně 10 minut se zařazují nejpozději po dalších 2 hodinách od ukončení předchozí přestávky. Poslední přestávka v trvání nejméně 10 minut se zařazuje nejpozději 1 hodinu před ukončením směny. Po dobu bezpečnostních přestávek nesmí být zaměstnanec exponován hluku překračujícímu přípustný expoziční limit

## § 13

### **Přípustný expoziční limit vibrací**

(1) Přípustný expoziční limit vibrací přenášených na ruce vyjádřený průměrnou souhrnnou váženou

- a) hladinou zrychlení vibrací  $L_{ahv,8h}$  se rovná 128 dB, nebo
- b) hodnotou zrychlení vibrací  $a_{hv,8h}$  se rovná 2,5 m.s<sup>-2</sup>.

(4) Přípustný expoziční limit celkových vertikálních a horizontálních vibrací přenášených na zaměstnance vyjádřený průměrnou váženou

- a) hladinou zrychlení vibrací  $L_{aw,8h}$  v dB se rovná 114 dB, nebo
- b) hodnotou zrychlení vibrací  $a_{ew,8h}$  se rovná 0,5 m.s<sup>-2</sup>.

(5) Přípustný expoziční limit celkových vibrací se vztahuje na ustálené i proměnné vibrace a otřesy nebo rázy, pokud hlavní část jejich energie je obsažena ve sledovaném kmitočtovém pásmu.

## § 20

### **Způsob měření a hodnocení hluku a vibrací**

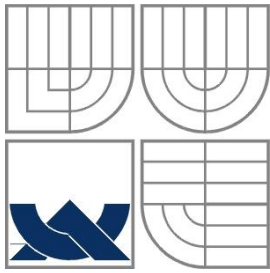
(1) Při měření hluku a vibrací a při hodnocení hluku a vibrací se postupuje podle metod a terminologie týkajících se oborů elektroakustiky, akustiky a vibrací, obsažených v příslušných českých technických normách. Při jejich dodržení se výsledek považuje za prokázaný.

*(3) Při měření hluku v chráněných venkovních prostorech staveb, chráněném venkovním prostoru a v chráněných vnitřních prostorech staveb se uvádějí nejistoty odpovídající metodě měření. Nejistoty musejí být uplatněny při hodnocení naměřených hodnot. Výsledná hodnota hladiny akustického tlaku  $A$  prokazatelně nepřekračuje hygienický limit, jestliže výsledná ekvivalentní hladina akustického tlaku  $A$  po odečtení hodnoty kombinované rozšířené nejistoty je rovna nebo je nižší než hygienický limit nebo výsledná hladina maximálního akustického tlaku je rovna nebo je nižší než hygienický limit.*

#### **10.4 Ochrana proti znečišťování komunikací, prašnost**

Všechny stroje a vozidla vyjíždějící ze staveniště budou řádně očištěna tlakovou vodou, aby nezpůsobovala nadměrné znečištění komunikací. V případě znečištění, budou komunikace na konci pracovního dne očištěny.

Nadměrné prašnosti zamezíme kropením vodou, aby se zamezilo vzniku prachu.



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 VĚŽOVÉHO JEŘÁBU A AUTOJEŘÁBUZ EKONOMICKÉHO HLEDISKA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE  
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

LUCIE MICHALČÍKOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

ING. BORIS BIELY

BRNO 2014

## 11.1 Věžový jeřáb

### Doprava jeřábu na stavbu:

Při dopravě věžového jeřábu Liebherr 63 K by se jednalo o podstatně složitější dopravu než u jeřábu automobilového. Na stavbu se dopravuje na jednonápravovém podvozku pomocí tahače Tatra 815. Pro zjištění ceny dopravy jsem se obrátila na firmu Craneservice Brno, od které bych jeřáb případně pronajímala, a která mi zaslala ceník, ze kterého jsem zjistila, že tato doprava by stála přibližně 20 000 Kč.

**20 000 Kč**

### Montáž jeřábu:

Po příjezdu na staveniště je nutné zajistit vhodné podmínky, aby jeřáb mohl pracovat tak jak má a neohrožoval tak bezpečnost na staveništi a v okolí. Jedná se především o únosné podloží, které před montáží musí být připraveno. Pod patky jeřábu musí být únosnost minimálně 2,5 kg/cm<sup>2</sup> a musí být zajištěn montážní prostor o minimálních rozměrech 5 x 35 m. Firma odkud jeřáb pronajímám má již zjištěné, že tyto náklady činí přibližně 18 500 Kč.

**18 500 Kč**

### Revize jeřábu:

Před započítáním prací s věžovým jeřábem je nutné provést jeho revizi. Jedná se o jednorázový poplatek ve výši 4 500 Kč.

**4 500 Kč**

### Pronájem vč. servisu:

Cena za měsíc pronájmu jeřábu Liebherr 63 K činí 32 000 Kč. Podle časového plánu uvažuji, že na stavbě jeřáb bude 4 měsíce, a to od poloviny března, kdy ho využijeme k zasunutí armokošů do pilot, až po polovinu července, kdy jeřáb využijeme k dopravě palet s tvárnici do patra 2PP. Uvažuji tak proto, že je tématem mé práce jen spodní hrubá stavba, jinak by jeřáb na stavbě musel zůstat déle, jako pomoc při zhotovení dalších pater.

4 \* 32 000 = 128 000 Kč

**128 000 Kč**

**Plat jeřábníka:**

Průměrný plat jeřábníka činí 210 Kč/hod, v případě přesčasů či práci o víkendu se tato částka zvyšuje na 230 Kč/hod. Pro tento výpočet však uvažuji práci bez přesčasů a započítám jen dobu, po kterou budu prokazatelně potřebovat obsluhu jeřábu, přestože se jeřáb na stavbě hodí vždy a jistě by byl využit i více když, už bychom platili za jeho pronájem.

$$210 * 6 * 8 = 10\ 080$$

**10 080 Kč****Demontáž:**

Po skončení prací je nutné provést demontáž jeřábu, která činí náklady 18 500 Kč.

**18 500 Kč****Doprava zpět:**

Podobně jako dopravu na staveniště musíme uvažovat i dopravu zpět, na místo vypůjčení jeřábu. Tato položka je tedy shodná s dopravou na místo stavby.

**20 000 Kč**

**Náklady celkem:**  $20\ 000 + 18\ 500 + 4\ 500 + 128\ 000 + 10\ 080 + 18\ 500 + 20\ 000 =$

**219 580 Kč**

## 11.2 Autojeřáb

**Doprava:**

Vídeňská, Brno -Štýřice → Slatinská, Brno – Židenice → 11 km

Cena: 72 Kč/hod bez DPH → 88 Kč/hod s DPH

Na staveniště autojeřáb přijede z důvodů výpomoci při osazení armokošů do pilot, k dopravení bednění do patra 2 PP, výztuže a následně palet se zdivem. Přijede na stavbu tedy 6x.

Cena za jednu cestu:  $11\ km * 88\ Kč/km = 968\ Kč * 12 = 11\ 616\ Kč$

**11 616 Kč**



**Montáž:**

Zapatkování/odpatkování: 1 500 Kč

Uvedení do provozu celkem:  $1\,500 * 6 = 9\,000$  Kč

**9 000 Kč**

**Pronájem autojeřábu:**

Pronájem autojeřábu Demag AC25: 1 600 Kč/hod bez DPH

Pronájem autojeřábu celkem:  $1\,600 * 6 * 8 = 76\,800$  Kč

**76 800 Kč**

**Plat jeřábníka:**

Průměrný plat jeřábníka činní 210 Kč/hod, v případě přesčasů či práci o víkendu se tato částka zvyšuje na 230 Kč/hod.

$$210 * 6 * 8 = 10\,080$$

**10 080 Kč**

**Náklady celkem:**  $11\,616 + 9\,000 + 76\,800 + 10\,080 = \mathbf{108\,216\,Kč}$

**11.3 Srovnání variant**

Vzhledem k tomu, že v ekonomickém srovnání zvítězila varianta druhá, uvažuji ve své bakalářské práci s autojeřábem. Tato varianta je cca o 100 tisíc levnější než varianta s využitím věžového jeřábu Liebherr 63 K. Pro tento výpočet jsem uvažovala, že budu jeřáb potřebovat dva dny při provádění pilot, dva dny při dopravě bednění, den pro dopravu palet s tvárnicemi do 2PP patra a jeden den pro dopravu výztuže. Celkově tedy autojeřáb Demag AC 25 na staveniště přijede šestkrát. Toto srovnání je však vytvořeno jen pro danou etapu – spodní hrubé stavby, kde není jeřábu zapotřebí tolik jako v dalších etapách. Pokud bychom řešili celou výstavbu bytového domu, mohlo by se stát, že by finanční rozdíl byl menší, či dokonce vzhledem k tomu, že věžový jeřáb by na staveništi sloužil i jako pomoc při horizontální dopravě by mohl vyjít levněji.

## ZÁVĚR

Splnit vytyčené cíle nebylo jednoduché. Velkou překážkou při psaní této práce bylo několik verzí nekompletní projektové dokumentace. Po konzultaci s panem ing. Borisem Bielym, jsem zvolila variantu, která se nejvíce blížila skutečnému provedení a několik věcí jsem tedy řešila jinak, než uváděly podklady.

Tato stavba byla neobvyklá především zasazením do svažitého terénu, který značně omezoval možnosti její realizace. Měla jsem tedy možnost se podrobněji seznámit s technologickými postupy při provádění těchto prací, kontrolními a zkušebními plány, se strojní sestavou, kterou je pro danou etapu potřeba a podobně. Pro mě nejzajímavější bylo však řešení širších dopravních vztahů a řešení nadrozměrného nákladu, kdy jsem posuzovala vhodnost mnou navržené trasy a komunikovala s Ředitelstvím silnic a dálnic ČR a Správou a údržbou silnic pro Jihomoravský kraj. Celkově jsem byla mile překvapená ochotou firem, zabývajících se danou problematikou, zodpovědět mé dotazy či zaslat ceníky, o které jsem je požádala například při řešení kapitoly, kde srovnávám, zda je ekonomicky výhodnější použít autojeřáb či jeřáb věžový.

Nově jsem se naučila pracovat s programy BuildPower a Contec, které ulehčují rozpočtování a časové plánování. Také jsem prohloubila své znalosti se základními programy, jako jsou AutoCAD, Microsoft Office Word a Excel.

Dozvěděla jsem se spoustu nových věcí o dané problematice a udělala si obrázek o tom, jak důležitá je přípravná fáze stavby, kdy je potřeba naplánovat více věcí, než se může na první pohled zdát. Musím přiznat, že mě tato práce přes všechny překážky velmi bavila a těším se, až v budoucnu budu moci poznatky získané při zpracování této práce rozvíjet při dalším studiu a později využít v praxi.

## SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

[1] Podklady z projektové dokumentace od ing. arch. Lahodové

### **Zákony, vyhlášky, normy**

[2] ČSN 73 3050 Zemní práce – norma je neplatná, nahrazena normou ČSN 73 6133

[3] ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací; březen 2010

[4] ČSN 73 0420-1 Přesnost vytyčování staveb – část 1: Základní požadavky; srpen 2002

[5] ČSN 73 0420-2 Přesnost vytyčování staveb – část 2: Vytyčování odchylky; srpen 2002

[6] ČSN 73 0205 Geometrická přesnost ve výstavbě. Navrhování geometrické přesnosti; duben 1995

[7] ČSN 73 0212-3 Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti – část 3: Pozemní stavební objekty; únor 1997

[8] ČSN 1001 Zakládání staveb. Základová půda pod plošnými základy – norma je neplatná; nahrazena normou ČSN EN 1997-1

[9] ČSN EN 1997-1 Eurokód 7 Navrhování geotechnických konstrukcí – část 1: Obecná pravidla; říjen 2006

[10] ČSN 83 9061 Technologie vegetačních úprav v krajině – Ochrana stromů, porostů a vegetačních ploch při stavebních oracích; březen 2006

[11] ČSN EN 13 670 Provádění betonových konstrukcí; červenec 2010

[12] ČSN EN 1536 Provádění speciálních geotechnických prací - Vrtané piloty; březen 2011

[13] ČSN EN 10080 Ocel pro výztuž do betonu - Svařitelná betonářská ocel – všeobecně

- [14] ČSN EN 12 350-1 Zkoušení čerstvého betonu - Část 1: Odběr vzorků; říjen 2009
- [15] ČSN EN 206-1 Beton - Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda; říjen 2001
- [16] ČSN EN 73 0210-1 Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění. Část 1: Přesnost osazení; prosinec 1992
- [17] ČSN EN 12390-3 Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles; říjen 2009
- [18] 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; říjen 2005
- [19] Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích; leden 2007
- [20] Vyhláška č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb se změnami 62/2013 Sb.

### **Literatura a skripta**

- [21] MASOPUST, Jan a Věra GLISNÍKOVÁ. Zakládání staveb: modul M01 : zakládání staveb. Vyd. 1. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2007, 182 s. ISBN 978-80-7204-538-9
- [22] LÍZAL, Petr a Věra GLISNÍKOVÁ. Technologie stavebních procesů pozemních staveb: úvod do technologie : hrubá spodní stavba. Vyd. 1. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2003, 109 s. ISBN 80-214-2536-9
- [23] MARŠÁL, Petr a Věra GLISNÍKOVÁ. Stavební stroje: úvod do technologie: hrubá spodní stavba. Vyd. 1. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2004, 189 s. ISBN 80-214-2774-4
- [24] BIELY, B.: Realizace staveb (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007
- [25] BIELY, Boris. Technologie staveb. Vyd. 1. Brno: CERM, 2003, 318 s. ISBN 80-720-4282-3

**www stránky:**

<http://www.stavbadomusvepomoci.cz>

<http://www.bedneniztracene.cz>

<http://www.topgeo.cz>

<http://www.betonsserver.cz>

<http://www.ebeton.cz>

<http://www.doka.cz>

<http://www.mlensky.cz>

<http://www.ferona.cz>

<http://www.zakladani.cz/cz/piloty>

<http://www.zakladanigroup.cz>

<http://www.mvcr.cz>

<http://www.zakonyprolidi.cz>

<http://mapy.cz>

<https://www.google.cz/maps>

<http://www.geoforum.com>

<http://www.dopravni-znaceni.eu>

<http://www.efisan.cz>

<http://www.noger.cz>

<http://www.algon.cz>

<http://www.fce.vutbr.cz/PST/novotny.m/03.Zaklady.pdf>

[http://www.fce.vutbr.cz/TST/X\\_TXT\\_Predmet\\_BW51\\_1\\_zemni-prace.pdf](http://www.fce.vutbr.cz/TST/X_TXT_Predmet_BW51_1_zemni-prace.pdf)

<http://fast10.vsb.cz/perina/ps1/zaklady-hlubinne.html>

<http://fast10.vsb.cz/206/Laborator/Downloads/Stav/Cviceni/Cvi9/zkouskasednutim.pdf>

[http://www.mdcz.cz/cs/Silnicni\\_doprava/Silnice+dalnice+mosty/preprava\\_nadmernych\\_nakladu/default.htm](http://www.mdcz.cz/cs/Silnicni_doprava/Silnice+dalnice+mosty/preprava_nadmernych_nakladu/default.htm)

**www stránky z kapitoly 7. Návrh strojní sestavy pro technologickou etapu spodní hrubé stavby**

<http://www.tatra.cz>

<http://www.terramet.cz>

<http://autojeraby-brno.cz>  
<http://www.topgeo.cz>  
<http://www.goldhofer.cz>  
<http://www.scania.com>  
<http://www.mercedes-benz.cz>  
<http://www.schwing.cz>  
<http://www.svp.cz>  
<http://www.vibracni-desky.eu>  
<http://www.stroje-stavba.cz>  
<http://www.signum-plzen.cz>  
<http://www.hutnici-stroje.cz>  
<http://www.kohut.cz>  
<http://geoobchod.cz>  
<http://www.probo-nb.cz>  
<http://www.gude.cz>  
<http://brusky.heureka.cz>  
<http://shop.boukal.cz>  
<http://www.terasport.cz>

## SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

PT	původní terén
UT	upravený terén
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
ČSN	česká národní norma
EN	evropská norma
PD	projektová dokumentace
STV	stavbyvedoucí
TDI	technický dozor investora
S	statik
SD	stavební deník
TP	technologický předpis
M	mistr
G	geodet
DL	dodací list
TL	technické listy
tl.	tloušťka
tj.	to je
cca	přibližně
atd.	a tak dále
apod.	a podobně
kce	konstrukce
max.	maximálně
min.	minimálně
§	paragraf

## SEZNAM OBRÁZKŮ:

Obrázek 1	Bytový dům Bílá hora.....	11
Obrázek 2	Značky použité na příjezdové bráně.....	13
Obrázek 3	Přenosné oplocení.....	16
Obrázek 4	Kontejner na odpad.....	17
Obrázek 5	Vysokotlaký čistič.....	17
Obrázek 6	El. rozvaděč HM 422/FI/EL.....	18
Obrázek 7	Půdorys buňky OB5.....	18
Obrázek 8	Půdorys buněk SOB2.....	19
Obrázek 9	Půdorys buňky SAN2.....	20
Obrázek 10	Půdorys kontejneru SK20.....	21
Obrázek 11	Polohová lavička.....	30
Obrázek 12	Příčný řez.....	30
Obrázek 13	Podélný řez.....	31
Obrázek 14	Schéma provádění vrtaných pilot.....	41
Obrázek 15	Vytyčení pomocí laviček.....	47
Obrázek 16	Svahování výkopů.....	49
Obrázek 17	Označení svazku výztuže.....	54
Obrázek 18	Třídy rozlité betonu.....	58
Obrázek 19	Dovolené odchylky dle ČSN 73 0210-1.....	60
Obrázek 20	Tatra T158-8P5R33.343.....	63
Obrázek 21	Rozměry nákladního automobilu Tatra T158.....	64
Obrázek 22	Rypadlo-nakladač JCB 4CX-ECO.....	64
Obrázek 23	Statické rozměry rypadlo-nakladače JCB 4CX ECO.....	65
Obrázek 24	City jeřáb Demag AC25.....	67
Obrázek 25	Průkaz jeřábu.....	68
Obrázek 26	Rozměry city jeřábu Demag AC25.....	69
Obrázek 27	Šířka vozidla v transportní poloze.....	69
Obrázek 28	Rozměry vrtné soupravy během dopravy.....	70
Obrázek 29	Podélné rozměry podvalníku.....	71
Obrázek 30	Podvalník Goldhofer STZ-VH 2+4.....	71



Obrázek 31 Příčné rozměry podvalníku.....	72
Obrázek 32 Zásady přepravy pásových břemen.....	72
Obrázek 33 Rozměry nákladního automobilu.....	73
Obrázek 34 MB Sprinter.....	74
Obrázek 35 Autodomíchávač Stetter C3 Basic Line.....	75
Obrázek 36 Buben domíchávače Stetter.....	75
Obrázek 37 Betonové čerpadlo SCHWING.....	76
Obrázek 38 Pracovní rozsah čerpadla C 31 XT.....	77
Obrázek 39 Elektrický rozvaděč 422/FI/EI.....	77
Obrázek 40 Vibrační válec VVV 600/12.....	78
Obrázek 41 Obousměrná vibrační deska TEKPAC MS 125-3.....	79
Obrázek 42 Vibrační pěch BOMAG BT 60/4.....	80
Obrázek 43 Vibrační lišta Enar QZH.....	81
Obrázek 44 Ponorný mechanický vibrátor ENAR DINGO.....	81
Obrázek 45 Vrtací kladivo Hitachi DH24PH.....	82
Obrázek 46 Teodolit NIKON NE-100.....	82
Obrázek 47 Řetězová pila STIHL 461-R.....	84
Obrázek 48 Svařovací zdroj INVENTOR.....	84
Obrázek 49 Úhlová bruska Makita GA6021.....	85
Obrázek 50 Univerzální ohýbačka UO 120.....	85
Obrázek 51 Vysokotlaký čistič KÄRCHER - K7.800 ECO.....	86
Obrázek 52 Trasa nadrozměrné dopravy.....	89
Obrázek 53 Mosty na ulici Olomoucká.....	90
Obrázek 54 Křižovatka Olomoucká – Řípská.....	90
Obrázek 55 Podjezd pod silnicí Ostravská.....	91
Obrázek 56 Most nad tramvajovým vedením na ulici Bělohorská.....	91
Obrázek 57 Most nad železničním vedením na ulici Bělohorská.....	92
Obrázek 58 Most nad tramvajovým vedením.....	92
Obrázek 59 Křižovatka Bělohorská – Podlomní.....	93

## SEZNAM TABULEK:

Tabulka 1 Personální obsazení pro zemní práce.....	28
Tabulka 2 Personální obsazení pro vrtané piloty.....	38
Tabulka 3 Sklony svahů u výkopů.....	49
Tabulka 4 Maximální doba dopravy čerstvého betonu dle ČSN 73 2400.....	57
Tabulka 5 Klasifikace podle sednutí kužele.....	57
Tabulka 6 Posouzení rozměrů a hmotnosti soupravy.....	93
Tabulka 7 Seznam komunálního odpadu dle katalogu odpadů.....	129
Tabulka 8 Seznam staveništního odpadu dle katalogu odpadů.....	130
Tabulka 9 Největší přípustné limity akustického tlaku ve venkovním prostoru.....	131
Tabulka 10 Korekce pro stanovení hygienických limitů ve venkovním prostoru staveb pro hluk ze stavební činnosti.....	131

## **SEZNAM PŘÍLOH**

Příloha č. B.1 Spotřeba energií

Příloha č. B.2 Položkový rozpočet

Příloha č. B.3 Časový harmonogram

Příloha č. B.4 Situace zařízení staveniště

Příloha č. B.5 Kontrolní a zkušební plán – zemní práce

Příloha č. B.6 Kontrolní a zkušební plán – vrtané piloty

Příloha č. B.7 Stálé dopravní značení v blízkosti staveniště

Příloha č. B.8 Širší situace dopravních vztahů

Příloha č. B.9 Dočasné dopravní značení v blízkosti staveniště

Příloha č. B.10 Bilance zdrojů