



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

# STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÝ PROJEKT VÝSTAVBY CENTRÁLNÍ NABÍJECÍ STANICE V PÚCHOVĚ

CONSTRUCTION-TECHNOLOGICAL PROJECT FOR THE CONSTRUCTION OF A CENTRAL  
CHARGING STATION IN PÚCHOV

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Peter Stopka

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. YVETTA DIAZ

BRNO 2019



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

## FAKULTA STAVEBNÍ

<b>Studijní program</b>	N3607 Stavební inženýrství
<b>Typ studijního programu</b>	Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia
<b>Studijní obor</b>	3607T043 Realizace staveb
<b>Pracoviště</b>	Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

<b>Student</b>	Bc. Peter Stopka
<b>Název</b>	Stavebně technologický projekt výstavby centrální nabíjecí stanice v Púchově
<b>Vedoucí práce</b>	Ing. Yvetta Diaz
<b>Datum zadání</b>	31. 3. 2018
<b>Datum odevzdání</b>	11. 1. 2019

V Brně dne 31. 3. 2018

---

doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.  
Vedoucí ústavu

---

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

## PODKLADY A LITERATURA

- LÍZAL, P.: Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Úvod do technologie, hrubá spodní stavba, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2536-9
- MOTYČKA, V.: Technologie staveb I. Technologie stavebních procesů část 2, hrubá vrchní stavba, CERM Brno 2005, ISBN 80-214-2873-2
- JARSKÝ, Č., MUSIL, F.: Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2003, ISBN 80-7204-282-3
- HENKOVÁ, S.: BW056- Stavební stroje, studijní opora, Brno 2014
- BIELY, B.: BW005- Realizace staveb, studijní opora, Brno 2007
- ŠLANHOF, J.: BW052- Automatizace stavebně technologického projektování, studijní opora, Brno 2009
- DOČKAL, K.: BW054- Management kvality staveb, studijní opora, Brno 2010
- MUSIL, F, TUZA, K.: Ateliérová tvorba, stavebně technologické projektování, Nakladatelství VUT Brno 1992, ISBN 80-214-0335-7
- KOČÍ, B.: Technologie pozemních staveb I-TSP, CERM Brno 1997, ISBN 80-214-0354-3
- ZAPLETAL, I.: Technologia staveb-dokončovací práce 1,2,3 STU Bratislava, ISBN 80-227-1693-6, ISBN 80-227-2084-4, ISBN 80-227-2484-X

## ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Bakalářská práce bude obsahovat:

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

Vypracovaná bakalářská práce bude odevzdána v jednotných složkách formátu A4.

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

Bakalářská práce bude odevzdána v rozsahu a úpravě dle platné směrnice rektora a dle platné směrnice děkana Fakulty stavební na VUT v Brně.

## STRUKTURA 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. Yvetta Diaz  
Vedoucí diplomové práce

**PŘÍLOHA K ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE**

(Studijní obor Realizace staveb)

Diplomant: Bc. Peter Stopka

Název diplomové práce: Stavebně technologický projekt výstavby centrální nabíjecí stanice v Púchově

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

1. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu.
2. Koordinační situace stavby se širšími vtahy dopravních tras.
3. Časový a finanční plán stavby – objektový.
4. Studie realizace hlavních technologických etap stavebního objektu.
5. Projekt zařízení staveniště – výkresová dokumentace, časový plán budování a likvidace objektů ZS, ekonomické vyhodnocení nákladů na ZS.
6. Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů – dimenzování, umístění, doprava na staveniště, montáž, dosahy, časové nasazení, zdroj a odběr energie, bezpečnostní opatření.
7. Časový plán hlavního stavebního objektu - technologický normál a časový harmonogram.
8. Plán zajištění materiálových zdrojů pro monolitickou část stavby
9. Technologický předpis pro Vrtané piloty metodou CFA  
Stropní konstrukci nad 1. NP
10. Kontrolní a zkušební plán kvality pro Vrtané piloty metodou CFA  
Stropní konstrukci nad 1. NP
11. Jiné zadání: Plán BOZP s riziky a opatřeními
12. Specializace z oblasti: Návrh a srovnání jeřábů

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

V Brně dne: 7.1.2019

Vedoucí práce: Ing. Yvetta Diaz

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

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

Continental Matador Rubber s.r.o.

T. Vansovej 1054, 020 01 Púchov

Ing. Marta Sojčáková

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

Centrálna nabíjacia stanica

Studentovi,

Jméno a příjmení: Peter Stopka

Datum narození: 16.05.1994

Bydliště: Nimnica 83

který je studentem studijního oboru Realizácie

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

Zapůjčená projektová dokumentace bude využita výlučně pro studijní účely, a to jako podklad pro vypracování vysokoškolské kvalifikační práce v akademickém roce 2018 /2019.

V Brně, dne 5.10.2018

.....  
podpis oprávněné osoby

razítko

## ABSTRAKT

Táto diplomová práca je zameraná na vytvorenie stavebne technologického projektu výstavby Centrálnej nabíjacej stanice v Púchove. Objekt sa nachádza v priemyselnej oblasti mesta Púchov a v areáli firmy Continental Matador Rubber. V práci je spracovaná technická správa k stavebne technologickému projektu, koordinačná situácia stavby so širšími dopravnými trasami, časový a finančný objektový plán, štúdia realizácie hlavných technologických etáp, projekt zariadenia staveniska, návrh hlavných stavebných strojov a mechanizmov, časový plán hlavného stavebného objektu, plán zaistenia materiálových zdrojov pre monolitickú časť stavby. V práci sú zhotovené, technologické predpisy pre vŕtané piloty a stropnú konštrukciu nad prvým nadzemným podlažím. Na technologické predpisy nasledujú kontrolné a skúšobné plány. Ďalšie zadania, ktoré boli zhotovené v tejto práci ako sú plán bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci, návrh a porovnanie žeriavov a položkový rozpočet.

## KLÍČOVÁ SLOVA

Obslužná priemyselná monolitická hala, zariadenie staveniska, strojná zostava, harmonogram, technologický predpis, kontrolný a skúšobný plán, vŕtané piloty metódou CFA, monolitická stropná konštrukcia, plán bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci, porovnanie žeriavov.

## ABSTRACT

This diploma thesis focuses on the construction of a construction technological project for the construction of the Central Charging Station in Púchov. The building is located in the industrial area of Púchov and in the area of Continental Matador Rubber. In the thesis is elaborated technical report for building technological project, co-ordination situation of construction with wider transport routes, time and financial object plan, study of the realization of the main technological stages, construction site design, design of main building machines and mechanisms, time schedule of main building, securing material resources for the monolithic part of the building. In the thesis are made, technological rules for drilled pilots and ceiling structure above the first overground floor. Technological regulations follow control and test plans. Other assignments that have been made in this work, such as the occupational safety and health plan, the design and comparison of cranes and the item budget.

## KEYWORDS

Industrial monolithic hall, building equipment, machine assembly, timetable, technological regulation, control and test plan, drilled piles by CFA method, monolithic ceiling construction, occupational safety and health plan, comparison of cranes.

## BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

Bc. Peter Stopka *Stavebně technologický projekt výstavby centrální nabíjecí stanice v Púchově*. Brno, 2019. 174 s., 138 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Yvetta Diaz

## PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané diplomové práce s názvem *Stavebně technologický projekt výstavby centrální nabíjecí stanice v Púchově* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 9. 1. 2019

---

Bc. Peter Stopka  
autor práce

## PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem *Stavebně technologický projekt výstavby centrální nabíjecí stanice v Púchově* zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 9. 1. 2019

---

Bc. Peter Stopka  
autor práce



## POĎAKOVANIE

V prvom rade by som sa chcel poďakovať vedúcej diplomovej práce pani Ing. Yvette Diaz za jej čas pri vedení mojej diplomovej práce za odborné rady počas konzultácií aj počas celého štúdia. Rád by som sa poďakoval aj technickému dozorovi investora za poskytnutie projektovej dokumentácie Centrálnej nabíjacej stanice a za jeho odborné rady.

Ďalej by som rád poďakoval mojej rodine a blízkym, ktorý ma podporovali počas písania tejto diplomovej práce ale aj v priebehu celého štúdia na vysokej škole.

Ďakujem

## **Obsah:**

<b>Úvod</b>	<b>11</b>
<b>1. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu</b>	<b>12</b>
<b>2. Koordinační situace stavby se širšími vtahy dopravních tras</b>	<b>24</b>
<b>3. Časový a finanční plán stavby – objektový</b>	<b>34</b>
<b>4. Studie realizace hlavních technologických etap stavebního objektu</b>	<b>36</b>
<b>5. Projekt zařízení staveniště</b>	<b>68</b>
<b>6. Návrh hlavních stavebních strojů a mechanizů</b>	<b>84</b>
<b>7. Časový plán hlavního stavebního objektu</b>	<b>104</b>
<b>8. Plán zajištění materiálových zdrojů pro monolitickou část stavby</b>	<b>106</b>
<b>9.1 Technologický předpis pro Vrtané piloty metodou CFA</b>	<b>111</b>
<b>9.2 Technologický předpis pro stropní konstrukci nad 1. NP</b>	<b>124</b>
<b>10. Kontrolní a zkušební plán kvality pro Vrtané piloty a Stropní konstrukci nad 1. NP</b>	<b>141</b>
<b>11. Jiné zadání: Plán BOZP s riziky a opatřeními</b>	<b>143</b>
<b>12. Specializace z oblasti: Návrh a srovnání jeřábů</b>	<b>159</b>
<b>Záver</b>	<b>167</b>
<b>Zoznam obrázkov</b>	<b>168</b>
<b>Zoznam tabuliek</b>	<b>170</b>
<b>Zoznam zdrojov</b>	<b>170</b>
<b>Zoznam príloh</b>	<b>174</b>

## Úvod

Diplomová práca rieši stavebne technologický projekt výstavby centrálnej nabíjacej stanice v meste Púchove. Jedná sa o obslužnú, priemyselnú, dvojpodlažnú halu, ktorej hrubá stavba je monolitická.

Jednotlivé body tejto diplomovej práce sú technická správa k stavebne technologickému projektu, na ktorú nasleduje koordinačná situácia s riešením dopravných trás hlavných stavebných strojov a materiálov. Pre všetky objekty je zhotovený časový a finančný plán výstavby. Pre hlavný objekt SO 01 je spracovaná štúdia hlavných technologických etáp, ktoré začínajú prípravnými prácami a končia dokončovacími prácami. Pre stavenisko je spracovaný projekt zariadenia staveniska, na ktoré nadväzuje kapitola návrh hlavných stavebných strojov a mechanizmov. Pre vybrané stavebné činnosti sú spracované technologické predpisy so skúšobnými a kontrolnými plánmi. Vybranými činnosťami sú myslené realizácia hlbinných základov metódou CFA a realizácia stropnej konštrukcie nad prvým nadzemným podlažím. V rámci iného zadania je spracovaný plán bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a špecializácia v oblasti je zameraná na návrh a porovnanie hlavného zdvíhacieho mechanizmu.

Spracovaná práca vychádza z projektovej dokumentácie poskytnutej od technického dozora investora v Continental Matador Rubber.



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

# 1. TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Peter Stopka

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. YVETTA DIAZ

BRNO 2019

## **Obsah:**

<b>1.1 Základné identifikačné údaje o stavbe</b>	<b>14</b>
1.1.1 Identifikačné údaje	14
1.1.2 Údaje o stavebníkovi	14
1.1.3 Údaje o spracovateľovi projektovej dokumentácie	14
1.1.4 Údaje o dodávateľovi stavebnej činnosti	14
<b>1.2. Základné technické údaje o stavbe</b>	<b>14</b>
1.2.1 Účel objektu	14
1.2.2 Popis objektu	15
<b>1.3 Členenie stavby na stavebné objekty</b>	<b>15</b>
1.3.1 Hlavné stavebné objekty	15
<b>1.4. Popis hlavného stavebného objektu</b>	<b>18</b>
1.4.1 Celkové urbanistické a architektonické riešenie	18
1.4.2 Základné údaje o kapacite stavby	18
<b>1.5 Konštrukčné riešenie hlavného stavebného objektu</b>	<b>18</b>
1.5.1. Stručný popis objektu	18
1.5.2 Zemné práce	18
1.5.3 Základové konštrukcie	19
1.5.4 Zvislé nosné konštrukcie	19
1.5.5 Zvislé nenosné konštrukcie	19
1.5.6 Vodorovné nosné konštrukcie	19
1.5.7 Vodorovná nenosná základová konštrukcia	19
1.5.8 Schodiská	20
1.5.9 Obvodový plášť	20
1.5.10 Strešná konštrukcia	20
<b>1.6 Situácia stavby</b>	<b>20</b>
1.6.1 Popis staveniska	20
1.6.2 Dopravné riešenie	21
<b>1.7 Štúdia realizácie hlavných technologických etáp</b>	<b>21</b>
<b>1.8 Časový a finančný plán</b>	<b>21</b>
<b>1.9 Zariadenie staveniska</b>	<b>21</b>
<b>1.10 Kvalitatívne, environmentálne a bezpečnostné požiadavky</b>	<b>22</b>
1.10.1 Kvalitatívne a environmentálne požiadavky	22
1.10.2 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci	22

## 1.1 Základné identifikačné údaje o stavbe

### 1.1.1 Identifikačné údaje

Názov stavby:	Centrálna nabíjacia stanica
Druh stavby:	Obslužná priemyselná hala Nabíjacia stanica vysokozdvížných vozíkov a servis
Charakteristika:	Novostavba
Miesto stavby:	Stavba sa nachádza v areáli spoločnosti Continental Matador Rubber s.r.o. Púchov, 1054/1, Terézie Vansovej, 020 01 Púchov v severozápadnej časti.
Číslo parcely:	460/152
Okres:	Púchov
Kraj:	Trenčiansky
Mestský úrad:	mesto Púchov
Katastrálne územie	Horné Kočkovce
Približné náklady stavby:	46 500 000 Kč
Termín zahájenia výstavby:	2/2019
Približná doba výstavby:	11 mesiacov

### 1.1.2 Údaje o stavebníkovi

Investor:	Continental Matador Rubber s.r.o Púchov,
Sídlo:	1054/1, Terézie Vansovej, 020 01 Púchov, Slovensko
Technický dozor investora:	Ing. Peter Stopka

### 1.1.3 Údaje o spracovateľovi projektovej dokumentácie

Spoločnosť:	B-Projekting, spol. s.r.o
Sídlo:	Tř. T. Bati 299, 764 22 Zlín-Louky
Hlavný projektant:	Ing. Miroslav Umýsa
Vypracoval:	kolektív pracovníkov B-Projekting
Kontroloval :	Ing. Marek Mokryšek

### 1.1.4 Údaje o dodávateľovi stavebnej činnosti

Spoločnosť:	Strabag s.r.o.
Sídlo:	Mlynské Nivy 61/A, 825 18 Bratislava, Slovensko

## 1.2. Základné technické údaje o stavbe

### 1.2.1 Účel objektu

Jedná sa o centrálnu nabíjaciu stanicu vysokozdvížných vozíkov v areáli firmy Continental Matador Rubber. Objekt je rozdelený na tri časti. Prvá časť objektu je podľa návrhu ako obslužná priemyselná hala na nabíjanie a výmenu batérií pre vysokozdvížné vozíky. V objekte bude umiestnených 120 rýchlo nabíjajúcich miest pre batérie. V objekte je navrhnutá výmenníková stanica, ktorá zabezpečuje ohrev teplej úžitkovej vody a vykurovanie objektu, kancelárie, sklad olejov, výmena olejov. Druhá časť v objekte v 1. NP je pre údržbu vysokozdvížných vozíkov, navrhnutá je umývací linka, dielňa opráv a výmena olejov, ktorá obsahuje montážne jamy. Tretia časť sa nachádza v druhom podlaží.

Druhé podlažie je podľa návrhu ako sociálno-hygienické zázemie pre 754 zamestnancov. V druhom nadzemnom podlaží sú umiestnené šatne, umyvárne, wc rozdelené muži a ženy. Vzájomné prepojenie medzi podlažiami zaisťujú železobetónové doskové schodiská.

### **1.2.2 Popis objektu**

Novostavba bude postavená v areáli firmy Continental Matador Rubber v západnej časti v priemyselnej oblasti mesta Púchov. Jedná sa o atypickú, monolitickú, dvoj podlažnú priemyselnú halu nepravidelného tvaru. Navrhnutá je ako priestorový prúťový rám s kombináciou so stropnými doskami nad prízemím. Hala je tvorená z dvoch dilatačných celkov ktoré sú navzájom oddelené zvislou dilatáciou po celej šírke objektu. Dilatácia prebieha radou zdvojených stĺpov v línii kontaktu servisu vozidiel a nabíjacej stanice v rade stĺpov B1 a B1'. Objekt je založený na hlbinných veľkopriemerových základoch. Zvislý nosný systém je skeletový zo železobetónu. Podľa návrhu projektanta sú v objekte navrhnuté tri druhy vodorovných konštrukcií. Stropy v prvom podlaží sú tvorené stropnými trámami a stropnými hlavicami. Vodorovná nosná konštrukcia v druhom podlaží je tvorená prievlakmi a trámami, ktoré tvoria nosnú funkciu pre konštrukciu zastrešenia. Zastrešenie objektu bude pomocou plochej strechy so spádom 3,7°. Opláštenie priemyselnej haly bude zabezpečené sendvičovými panelmi. Farebne bude hala zladená s firemnými farbami (oranžová, šedá). Novostavba bude spojená so susednou priemyselnou halou „Nová hala“ prechodovým vstupom pre peších v prvom nadzemnom podlaží.

## **1.3 Členenie stavby na stavebné objekty**

- SO 01 Centrálna nabíjacia stanica
- SO 02 Vodovodná prípojka
- SO 03 Vonkajší požiarň vodovod
- SO 04 Vonkajšia dažďová kanalizácia
- SO 05 Splašková kanalizácia
- SO 06 Prípojka oznamovacieho vedenia
- SO 07 Prípojka slaboprúdu NN
- SO 08 Vnútro závodná komunikácia a spevnené plochy

### **1.3.1 Hlavné stavebné objekty**

#### SO 01 Centrálna nabíjacia stanica

Novo navrhnutá nabíjacia stanica bude najväčšou nabíjacou stanicou v spoločnosti Continental. Hrubá spodná stavba je podľa návrhu monolitická tvorená veľkopriemerovými pilotami rozmerov 600, 800 a 1000 mm. Na zhotovené piloty sa zrealizujú pilotové hlavice, na ktoré sa následne zhotovia základové nosníky. Hrubá vrchná stavba je navrhnutá tiež ako monolitická. Zvislé nosné konštrukcie haly v obidvoch podlažiach sú tvorené stĺpmi pravidelného prierezu. Vodorovné nosné konštrukcie sú monolitické nepravidelného tvaru. V prvom nadzemnom podlaží je stropná konštrukcia rozdelená na dve časti. Miesto rozdelenia je v dilatácií objektu. Prvá stropná konštrukcia D 101 je tvorená pomocou stropných trámov a prievlakov na ktorých bude zhotovená stropná doska hrúbky 180 mm. Druhá stropná konštrukcia D 102 je tvorená pomocou stropných hlavíc, ktoré znižujú rozpon stropnej dosky. Na stropných hlavičkách bude zrealizovaná stropná doska hrúbky 260 mm. Vodorovná nosná konštrukcia v druhom nadzemnom podlaží je tvorená

z monolitických prievlakov a trémov. Táto konštrukcia tvorí nosnú funkciu pre vrstvy strešnej konštrukcie preto budú prievlaky zhotovené v spáde podľa sklonu strešnej konštrukcie. Vodorovná nenosná konštrukcia bude realizovaná v prvom nadzemnom podlaží a bude slúžiť ako nenosná základová doska. Nenosná z toho dôvodu, pretože nosnú funkciu tvoria hlbinné základy. Preto základová doska je riešená ako vystužená betónová mazanina hrúbky 200 mm. Zastrešenie objektu je riešené ako plochá strecha v sedlovom spáde so spádom 3,7°. Strešný plašť je tvorený trapézovým plechom, ktorý bude prikotvený do nosnej železobetónovej vodorovnej konštrukcie. Ďalšie vrstvy strešnej konštrukcie sú dve vrstvy tepelnej izolácie a hydroizolačná strešná fólia. Opláštenie objektu bude pomocou fasádnych sendvičových panelov, ktoré budú na stavbu dovezené v celku a prikotvené do zvislých nosných konštrukcií. Farebne bude hala zladená s firemnými farbami (oranžová, šedá). Následne sa v objekte zhotovia priestory ako sú kancelárie, sklady, sociálno-hygienické priestory, deliace steny. Priestory sa oddelia pomocou zrealizovaním stien. Steny budú samonosné tvorené keramickými tvárniciami. Ďalej nasledujú dokončovacie práce, ktoré už nie sú podrobne riešené v tejto diplomovej práci. Novostavba bude spojená so susednou priemyselnou halou prechodovým vstupom pre peších.

#### SO 02 Vodovodná prípojka

Zdrojom pitnej vody pre centrálnu nabíjajúcu stanicu bude existujúci rozvod DN 75, ktorý je vedený pod existujúcou vnútro závodnou komunikáciou na západnej strane od budúceho objektu. Z areálového rozvodu sa zhotoví prípojka pre odber pitnej vody pre pitné účely a pre strojne technologické zariadenia, pre umývanie vysokozdvížných vozíkov. Nová vodovodná prípojka bude tvorená z plastového potrubia DN 63. Potrubie prípojky sa uloží do pieskového lôžka a obsypané bude riečnym štrkom minimálne 100 mm nad potrubie. Následne sa na násyp po celej dĺžke ryhy umiestni reflexná fólia a až potom je možné zasypanie celej ryhy vykopanou zeminou.

#### SO 03 Vonkajší požiarny vodovod

Požiarna (úžitková) voda zo studní bude privedená do objektu z existujúceho rozvodu požiarnej vody DN 200. Na existujúcom rozvode požiarnej vody DN 200 bude zhotovená nová odbočka (prípojka) DN 150 pre objekt Centrálnej nabíjajúcej stanice. Prípojka vody DN 150 bude vnútri v objekte centrálnej nabíjajúcej stanice opatrená hlavnou uzatváracou armatúrou, meraním spotreby vody a odkalením. Potrubie prípojky požiarnej vody sa uloží do pieskového lôžka a obsypané bude riečnym štrkom minimálne 100 mm nad potrubie. Následne sa na násyp po celej dĺžke ryhy umiestni reflexná fólia a až potom je možné zasypanie celej ryhy vykopanou zeminou.

#### SO 04 Vonkajšia dažďová kanalizácia

Odvodnenie dažďovej vody zo strechy navrhovanej haly je riešené pomocou podtlakového systému, ktorý je zaústený do vsakovacieho systému. Ten je osadený pred navrhovanou halou pod betónovou plochou severne od objektu. Všetky zrážkové vody budú zo strešnej konštrukcie odvádzané dažďovým zvodom končiacim DN 250, ktorý bude redukovaný na DN 315 a zaústený do kontrolnej šachty DN 1000/315 umiestnenej 2,74 m od budovy. Samotná šachta je osadená v nájazde do haly. Dažďové vody sú ďalej vedené zo šachty cez



potrubie DN 400 do samotného vsakovacieho zariadenia. V celom zariadení sú navrhnuté štyri šachty. Samotný vsakovací systém je navrhnutý na základe výpočtu projektanta. Výpočtom boli stanovené rozmery 10,4 x 9,6 x 0,66 m, čo je 65,89 m<sup>3</sup> zásobovaného objemu, z ktorého je 95 % objemu možné zaplniť vodou. Celý vsakovací systém je podľa návrhu nutné osadiť 3,0 m pod terénom na štrkové podložie (premývaný štrk 16 - 32 mm), hrúbka podložia je 100 mm, na ktoré sa rozprestrie geotextília. Celý systém je obalený geotextíliou.

#### SO 05 Splašková kanalizácia

Do splaškovej kanalizácie budú napojené odpady zo sociálnych zariadení, podlahových vpustí, prečistené odpadové vody zo stroje-technologických zariadení, odpady zo vzduchotechnických zariadení. Splaškové vody budú odvedené pomocou kanalizačnej prípojky DN 300 do kanalizačného potrubia v areáli, ktoré je vedené západne aj južne od budúceho objektu Centrálnej nabíjacej stanice. Areálové kanalizačné potrubie je priemeru DN 300.

#### SO 06 Prípojka oznamovacieho vedenia

Oznamovacím vedením sú myslené telefóny, jednotný čas, rozhlas, dáta a EPS. Prípojka sa napojí na areálovú sieť. Elektrická sieť oznamovacieho vedenia je vedená pod zemou západne od novo navrhovaného objektu. Rozvody v objekte budú realizované s funkčnou odolnosťou pri požiari podľa návrhu požiarnej technika. Prípojka bude vedená pod zemou v pieskovom lôžku zasypaná štrkom minimálne 100 mm a označená reflexnou fóliou a následne zasypaná zeminou.

#### SO 07 Prípojka slaboprúdu

Elektrická sieť nízkeho napätia je vedená pod zemou západne od novo navrhovaného objektu. Z vnútro závodnej siete elektrickej energie sa zrealizuje prípojka ktorá bude vedená do trafostanice. Prípojka bude vedená pod zemou v pieskovom lôžku zasypaná štrkom minimálne 100 mm a označená reflexnou fóliou a následne zasypaná zeminou.

#### SO 08 Vnútro závodná komunikácia a spevnené plochy

Nová vnútro závodná komunikácia bude zhotovená z vrstiev

- Asfalt stredne zrnny 40 mm
- Asfalt veľmi hrubý 60 mm
- Spojovací postrek 0,20 kg/m<sup>2</sup>
- Obaľované kamenivo 50 mm
- Kamenivo spevnené cementom 130 mm
- Štrkodrt' 220 mm

Celková hrúbka konštrukcie vnútro závodnej komunikácie je 500 mm. Vozovka bude po okrajoch lemovaná zapusteným betónovým obrubníkom uloženým do betónového lôžka.

Medzi novo vybudovanou Centrálnou nabíjacou stanicou a vnútro závodnou komunikáciou bude treba zhotoviť spádovanú spevnenú vrstvu, ktorá je zhotovená z vrstiev:

- Cestný betón 150 mm
- Kari sieť 6/150-6/150

- Kamenivo spevnené cementom 130 mm
- Štrkodrt' 150 mm

Celková hrúbka konštrukcie je 430 mm.

Odvodnenie je navrhnuté pozdĺžnym a priečnym sklonom vozovky k novo zhotoveným cestným vpustom. Cestné vpusty sa osadia na rozhraní s betónovou plochou pri objekte.

## 1.4. Popis hlavného stavebného objektu

### 1.4.1 Celkové urbanistické a architektonické riešenie

Riešená nehnuteľnosť sa bude nachádzať v areáli Continental Matador Rubber v západnej časti. Podľa územného plánu je to priemyselná zóna. V súčasnosti sa v mieste budúcej stavby nachádza prázdna plocha s trávnatým porastom, pripravená na výstavbu nového objektu. V mieste stavby sa nenachádzajú žiadne objekty, tak nie je nutné uvažovať s búracími prácami.

Architektúra priemyselnej haly je poňatá ako atypická priemyselná hala firmy Continental Matador Rubber. Navrhnutá je hala obdĺžnikového tvaru so skosenými rohmi z dôvodu kopírovania vnútro závodnej komunikácie. Strešná konštrukcia bude plochá strecha sedlového tvaru so sklonom 3,7°. Fasáda nového objektu bude so sendvičových panelov. Panely sú kladené vodorovne s vloženým pásom okien v každom podlaží. Farebne bude hala zladená do firemných farieb, oranžová a šedá.

### 1.4.2 Základné údaje o kapacite stavby

Zastavaná plocha: 2 212 m<sup>2</sup>

Obostavaný priestor: 28 537 m<sup>3</sup>

Počet podlaží: 2

## 1.5 Konštrukčné riešenie hlavného stavebného objektu

### 1.5.1. Stručný popis objektu

Jedná sa o novostavbu samostatne stojacej priemyselnej haly, ktorá je na severo-východnej strane spojená prechodovým vstupom pre ľudí s „Novou halou“ . Pôdorysné rozmery stavby sú 62,800 x 35,225 m. Jedná sa o dvojpodlažnú halu pre novú nabíjareň a servis aku vozíkov a šatní pre zamestnancov. Výška stavby je 12,900 m.

### 1.5.2 Zemné práce

Zemné práce budú realizované v zemine s rôznym zložením. Od povrchu terénu do hĺbky cca 0,7 m sa nachádza hlinitá zemina vo vrchnej časti ornica cca 0,15 m. Od 0,7 m do hĺbky 1,0 m je zemina ílovo-piesčitá, tuhá. V hĺbke od 1,0 do 10,6 m sa nachádza štrk hlinito-piesčitý. Ďalej do hĺbky 13,0 m sú slieňovce navetralé, sivé. Hladina podzemnej vody je narazená v hĺbke 4,5 m a ustálená je v hĺbke 4,0 m. Za zemné práce podľa návrhu považujeme odobratie ornice, najvrchnejšia časť zeminy cca 150 mm, vykopanie rýh pre základové nosníky, vykopanie jám pre pilotové hlavice a montážne jamy, vyvrtanie vrtov pre piloty. Ornica bude odobratá pomocou dozeru, ryhy a jamy budú vykopané pomocou pásového rýpadla a hlbinné základy budú realizované pomocou vrtnej súpravy.

### **1.5.3 Základové konštrukcie**

Založenie haly je navrhnuté na hlbinných veľkopriemerových pilotách metódou CFA. Obvodové piloty v západnej časti objektu sú podľa návrhu priemeru 600 mm. Ostatné obvodové piloty sú navrhnuté priemeru 800 mm. Piloty s priemerom 800 mm v pároch sú navrhnuté aj v mieste dilatácie priemyselnej haly. Piloty vo vnútri objektu sú navrhnuté s priemerom 1000 mm. Dĺžka pilot je rôzna. Rozmedzie dĺžok pilot je od 4000 do 8000 mm. Na niektoré piloty budú podľa projektu zhotovené pilotové hlavice. Stĺpy sú kotvené do hlavíc, prípadne do pilot, tie ktoré nemajú hlavice. Horná hrana hlavíc pilot je na úrovniach -600 a -1350 mm. Z dôvodu možnosti zvýšenia agresivity na oceľ je navrhnuté realizovať piloty z betónu C25/30, XA1. Výstuž v pilotách je nutné prepojiť s výstužou armokoša v stĺpoch za pomoci príložky. Na veľkopriemerových pilotách, na ktorých budú na mieste zhotovené hlavice po celom obvode objektu a vnútri v objekte pod vnútornými stenami sa zhotovia monolitické základové nosníky. Základové nosníky sú v tvare obráteného T a obdĺžnikového tvaru, vid' výkres základov. Základové nosníky sú navrhnuté z vodostavebného betónu C30/37, XC2.

### **1.5.4 Zvislé nosné konštrukcie**

Zvislú nosnú konštrukciu tvorí železobetónový monolitický skelet. Stĺpy v prvom podlaží sú rôznych rozmerov, 600 x 450, 450 x 450 a 300 x 300 mm. V západných rohoch sa nachádzajú dva atypické stĺpy päť uholníkového tvaru. Výška stĺpov v prvom podlaží je 5470 mm. V druhom nadzemnom podlaží sú stĺpy obdobných prierezov ako v prvom podlaží. Výšky stĺpov sú rôzne podľa sklonu strechy, vid' výkres pozdĺžny rez.

### **1.5.5 Zvislé nenosné konštrukcie**

Požiarne stena medzi výrobnou halou SO 8.103 (osy 1-27) a nabíjarňou je navrhnutá murovaná z keramických tvárnic hr. 365 mm a vystupuje 900 mm nad strešný plášť.

Za zvislé a samonosné konštrukcie sa považujú vnútorné a obvodové murované steny z keramických tvárnic, ktoré sú založené na základových nosníkoch.

### **1.5.6 Vodorovné nosné konštrukcie**

Vodorovné nosné konštrukcie sú podľa návrhu monolitické. Strop nad prvým nadzemným podlažím je tvorený dvoma spôsobmi. Stropná konštrukcia D 101 je tvorená z trámového stropu. Hrúbka stropnej dosky je 180 mm. Stropná doska D 102 je tvorená stropnými hlavcami v miestach stĺpoch. Hrúbka stropnej dosky je 260 mm. Stropná konštrukcia nad druhým nadzemným podlažím je tvorená monolitickými prievlakmi, ktoré budú v spáde podľa návrhu strešnej konštrukcie. Kolmo na prievlaky budú zhotovené monolitické stropné trámy. Na túto konštrukciu sa zhotoví konštrukcia strechy.

### **1.5.7 Vodorovná nenosná základová konštrukcia**

Nenosná základová doska v 1.NP je navrhnutá ako vystužená betónová mazanina. Hrúbka dosky je 200 mm. Doska je zhotovená na zhutnenom štrkovom násype hrúbky 300 mm. Nenosná je z toho dôvodu, že tvorí nenosnú funkciu. Nosnú funkciu tvoria hlbinné základy.

### **1.5.8 Schodiská**

Schodiská budú slúžiť na zvislý presun osôb medzi podlažiami. Hlavné schodiská sú v objekte navrhnuté dve. Schodiská sú navrhnuté ako dvojramenné doskové, monolitické s jednou medzi podestou a zrkadlom. V severnej časti bude schodisko v miestnosti č. 120 a v južnej časti objektu je navrhnuté schodisko v miestnosti č. 102. Schodiskové konštrukcie sa budú realizovať po zhotovení stropných konštrukcií nad 1. NP, počas technologických prestávok. Ďalej musia byť zhotovené nosné steny, ktoré tvoria schodiskový priestor. Ako prvé sa začne so zhotovením schodiska, miestnosť č. 102, pretože stropná doska D 102 bude skôr zhotovená ako stropná doska D 101. Následne po dokončení stropnej konštrukcie D 101 sa bude pokračovať realizáciou schodiska, miestnosť č. 120. Vonkajšie schodisko bude zhotovené, po zhotovení hrubej stavby. Schodisko bude ocelové. Pomocou schodiska sa bude prekonávať výšková úroveň z vonkajšieho terénu (z chodníka pre peších) do prvého podlažia priemyselnej haly. Schodisko bude obsahovať 5 stupňov a podestu.

### **1.5.9 Obvodový plášť**

Obvodový plášť je navrhnutý z kompletizovaných sendvičových panelov Kingspan KS 1000 FH hrúbky 150 mm s minerálnou výplňou. Panely sú kladené vodorovne s vloženým pásom okien v každom podlaží. Vo fasádach sú navrhnuté presklené pásy z hliníkových okien s izolačným dvoj sklom. Vstupné vráta do objektu sú sekčné, prípadne dvojkrídlové, zateplené.

### **1.5.10 Strešná konštrukcia**

Konštrukcia strechy je uložená na železobetónových prievlakoch a trámoch. Tvar strechy je sedlový v spáde 3,7°, strešný plášť je skladaný z trapézového plechu, minerálnej vlny hrúbky 140 a 80 mm a strešnej fólie PVC. Odvodnenie strechy je navrhnuté podtlakovým systémom Geberit s zaatikovými a medzi strešnými úžľabiami. Strešná nosná konštrukcia je podľa návrhu ako systém železobetónových prievlakov a trámov. Prievlaky a trámy sú zhotovené v daných výškach a spádoch podľa projektovej dokumentácie. Teda tvoria už výsledný sklon plochej strechy. Nosnú konštrukciu zastrešenia tvorí trapézový plech TR 150/280/1,5 s vyššou vlnou položený na celé modulové rozpätie. Plechy sú posudzované ako dvojpoľové spojitý nosníky, to znamená že šablóna plechu bude položená cez dve modulové polia ako jeden kus. V mieste spojenia šablón je nutné plechy preložiť s presahom 600 mm tak, aby bolo možné previesť momentový spoj v mieste preloženia plechu, minimálne 3 kusy spojovacích prostriedkov. Trapézový plech bude do železobetónovej konštrukcie prikotvený nastrelením. Na trapézový plech sa rozprestrie samolepiaca parotesná fólia. Na strešnú fóliu sa uložia dve vrstvy tepelnej izolácie. Ako prvá sa uloží tepelná izolácia hrúbky 140 mm a potom izolácia hrúbky 80 mm. Poslednou vrstvou je hydroizolačná strešná fólia, ktorá bude mechanicky kotvená až do trapézového plechu.

## **1.6 Situácia stavby**

### **1.6.1 Popis staveniska**

Stavenisko sa nachádza v západnej časti areálu Continental Matador Rubber. Parcelné číslo pozemku je 460/152. Pozemok sa nachádza v priemyselnej zóne. Pozemok pre objekt je rovinný vopred upravený pre výstavbu nového objektu. Pozemok neobsahuje žiadne

stavby ani drevené porasty. Nie je nutné uvažovať s búracími prácami. Pozemok je čiastočne zatrávnený. Najvrchnejšiu časť zeminu tvorí ornica hrúbky 150 mm. Pod orniceou je zemina s obsahom ílu a štrkov. Pozemok je vo vlastníctve investora. Vnútro závodná existujúca komunikácia bude využitá ako príjazdová cesta k stavenisku a k zariadeniu staveniska. Prístup do areálu firmy je pre peších a osobnú dopravu možný cez severný vstup a pre nákladnú dopravu je potrebné využiť južný vstup do areálu. Inžinierske siete ako sú elektrická a vodovodná sieť sú vedené pod vnútro závodnou komunikáciou západne od novo navrhovaného objektu. Kanalizačná sieť je vedená pod vnútro závodnou komunikáciou západne aj južne od navrhovaného objektu. Daný pozemok neleží v žiadnom ochrannom pásme.

### **1.6.2 Dopravné riešenie**

Prístup na stavenisko je z príľahlej vnútro závodnej asfaltovej komunikácie. Vnútro závodné komunikácie sú prispôsobené nákladnej doprave (vyhovujú rozmery komunikácií, križovatky aj polomery zatáčania). Nákladná doprava je sústredená v južnej časti areálu, kde je vybudovaný vstup do areálu pre nákladné automobily. Pre osobné automobily sú vybudované záchytné parkoviská v severnej časti pred areálom a taktiež je v severnej časti vybudovaný vstup pre osobné automobily do areálu firmy. V súčasnosti je areál firmy dopravne napojený v rámci cestnej dopravy na diaľničný privádzač Púchov-Beľuša. Diaľničný privádzač je napojený na rýchlostnú cestu R6, ktorá sa pripája na diaľnicu D1, buď na smer Bratislava alebo Žilina.

### **1.7 Štúdia realizácie hlavných technologických etáp**

Presný a podrobný popis tohto bodu realizácie hlavných technologických etáp je popísaný v kapitole č. 4 v tejto diplomovej práci. V hlavných etapách je riešená spodná stavba, hrubá vrchná stavba, zastrešenie, obvodové opláštenie. V každom bode je riešená mechanizácia aj personálne obsadenie.

### **1.8 Časový a finančný plán**

Zahájenie výstavby je naplánované 25.2. 2019 a približná doba výstavby hrubej stavby, zastrešenia a opláštenia je odhadovaná na 11 mesiacov.

Presný časový plán výstavby hlavného stavebného objektu SO 01 je podrobne riešený v kapitole č. 7 (Časový plán hlavného stavebného objektu) v tejto diplomovej práci. Časový plán je spracovaný pomocou programu Microsoft Project.

Finančný plán výstavby je podrobne riešený v kapitole č. 3 (Časový a finančný plán stavby - objektový) v tejto diplomovej práci. Finančný plán je spracovaný pomocou programu Microsoft Excel.

### **1.9 Zariadenie staveniska**

Táto diplomová práca bude obsahovať tri zariadenia staveniska. Prvé zariadenie staveniska bude určené pre zemné práce a hrubú spodnú stavbu, druhé zariadenie staveniska bude pre hrubú vrchnú stavbu a tretie zariadenie staveniska bude pre dokončovacie práce. Zariadenia staveniska budú obsahovať oplatenie vysoké 1,8 m, staveniskovú komunikáciu, zázemie pre zamestnancov, sociálno-hygienické zázemie pre zamestnancov, skládky

materiálov a priestory pre stavebné stroje. Zariadenie staveniska, tým sú myslené výkresy zariadenia staveniska, časový plán budovania aj likvidácie zariadenia staveniska sa nachádzajú v kapitole č. 5 (Projekt zariadenia staveniska) v tejto diplomovej práci.

## **1.10 Kvalitatívne, environmentálne a bezpečnostné požiadavky**

### **1.10.1 Kvalitatívne a environmentálne požiadavky**

- Stavba nemá vplyv na súčasný stav ovzdušia, odpadov a pôdy. Zodpovednosť za nakladanie so stavebnými odpadmi počas výstavby objektu má zhotoviteľ. Je povinný pri kolaudačnom riadení predložiť doklady o spôsobe likvidácie.
- Hlukovú záťaž stavby vzhľadom k účelu užívania nie je nutné riešiť. Stavba svojím pôsobením nebude mať negatívny dopad na okolité prostredie pretože v okolí novostavby sa nenachádza občianska oblasť. Najbližšia občianska oblasť od staveniska sa nachádza 1,1 kilometra vzdušnou čiarou.
- Stavba umiestnená v priemyslovom areáli vylučuje negatívny vplyv na okolitú prírodu.
- Stavba nemá vplyv na sústavu chránených území Natura 2000
- S ohľadom na projektovú dokumentáciu a parametre stavby nevznikajú žiadne zvláštne pripomienky podľa stanoviska EIA.
- Sú splnené základné požiadavky z hľadiska ochrany obyvateľstva. Stavba vzhľadom k svojmu charakteru nevyžaduje opatrenia vyplývajúce z požiadaviek civilnej ochrany na využitie stavieb k ochrane obyvateľstva.
- Zhotoviteľovi vzniká povinnosť evidovať a pri kolaudačnom riadení predať objednávateľovi všetky kópie dokumentov týkajúce sa certifikácií materiálov alebo zariadení, likvidácie odpadov a realizovaných skúšok.
- V zmysle zákona č. 137/2006 Sb. Je potrebné brať do úvahy, že výrobky, konštrukčné prvky a zariadenia uvedené v projektovej dokumentácii ako konkrétne výrobky určené výrobným typom alebo výrobcom sú tu uvedené ako referenčné, určujúce len parametre výrobku. Dodávateľovi je stanovená povinnosť použiť konkrétne uvedený typ výrobku. Po oboznámení objednávateľa a po jeho písomnom odsúhlasení môže zhotoviteľ stavby použiť iné výrobky rovnakých alebo lepších parametrov.

### **1.10.2 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci**

Každý pracovník pred vstupom do areálu Continental Matador Rubber musí absolvovať preškolenie o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci (BOZP) a bude zoznamovaný s požiarnou ochranou (PO). Preškolenie bude potvrdené podpisom na príslušnom dokumente. Každý pracovník bude zoznamovaný s poprojektovou dokumentáciou, technologickým postupom, s pracovnými podmienkami stavby a používaním osobných ochranných pomôcok. Každý strojník je povinný sa preukázať platným dokladom, ktorý ho oprávňuje stroj riadiť a ovládať. Všetky stavebné práce budú realizované podľa platných bezpečnostných predpisov, ktoré sú podrobne riešené v kapitole č. 11 (Plán BOZP) v tejto diplomovej práci.

**Nariadenie vlády č. 362/2005 Sb.** o bližších požiadavkách na bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci na pracoviskách s rizikom spadnutia z výšky a do hĺbky.

**Nariadenie vlády SR č. 378/2001 Sb.**, ktorým sa stanovujú bližšie požiadavky na bezpečnú prevádzku a používanie strojov, technických zariadení, prístrojov a náradia.

**Nariadenie vlády č. 136/2016**, ktorým sa mení **Nariadenie vlády č. 591/2006 Sb.** o bližšie minimálnych požiadavkách na bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci na stavenisku. Dodržiavanie týchto predpisov bude kontrolované stavbyvedúcim.



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

## 2. KOORDINAČNÍ SITUACE STAVBY SE ŠIRŠÍMI VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Peter Stopka

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. YVETTA DIAZ

BRNO 2019



## **Obsah:**

<b>2.1 Situácia stavby</b>	<b>26</b>
<b>2.2. Doprava v okolí staveniska</b>	<b>26</b>
<b>2.3 Návrh dopravných tras pre hlavný stavebný materiál</b>	<b>26</b>
<b>2.4 Návrh dopravných tras pre hlavné stavebné stroje</b>	<b>32</b>

## 2.1 Situácia stavby

Novostavba Centrálnej nabíjacej stanice je situovaná v Púchove v areáli firmy Continental Matador Rubber s.r.o. s adresou 1054/1 Terézie Vansovej, 020 01 Púchov. Oblasť, v ktorej bude umiestnený objekt je z územného hľadiska ako priemyselná oblasť. Parcelné číslo, kde bude umiestnený objekt je 460/152. Presná situácia objektu je znázornená vo výkrese č. 9 Širšie vzťahy od projektanta. V prílohách sa nachádza koordinačná situácia stavby a staveniska. Koordinácia je vo forme výkresu (príloha č. 1 Koordinácia situácia staveniska).

## 2.2 Doprava v okolí staveniska

Doprava v areáli je (pozemné komunikácie) prispôsobená pre nákladnú dopravu. To znamená, že pozemné komunikácie spĺňajú požadované šírky. Križovatky a cestné oblúky spĺňajú minimálne polomery pre nákladné vozidlá s návesmi. Nákladné vozidlá majú jedinou možnosť dostať sa do areálu CMR len cez nákladný južný vstup.

Doprava ku areálu firmy je zabezpečená z rýchlostnej cesty R6, ktorá sa po pár kilometroch napája na diaľnicu D1. Umiestnenie areálu má vynikajúcu polohu pre cestnú dopravu. Výhodné je aj to, že areál firmy je na okraji mesta Púchov.

Doprava materiálu je bezproblémová, pretože objekt je navrhnutý ako monolitický. Nie je nutné prevážať nadrozmerné prefabrikované prvky. Materiály a stroje budú prevážané nákladnými automobilmi s návesmi. Žiadne bremeno nepresahuje dĺžku 12 metrov. Preto nie je nutné riešiť nadrozmernú prepravu. Preprava je riešená po cestách I. triedy. Tak šírky a oblúky komunikácií nie je nutné posudzovať. Križovatky a kruhové objazdy na cestách I. triedy vyhovujú nákladnej doprave.

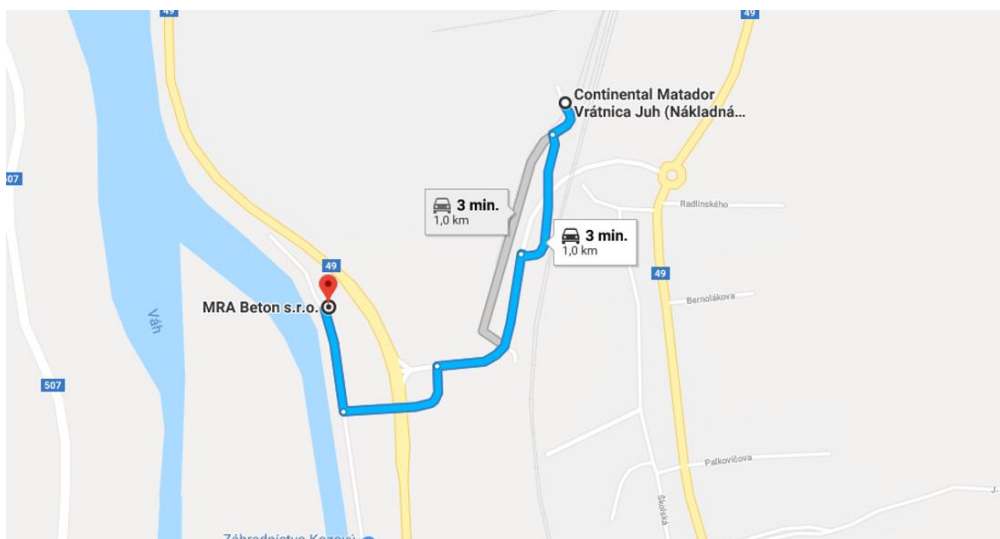
## 2.3 Návrh dopravných tras pre hlavný stavebný materiál

V tomto bode bude riešená doprava hlavných stavebných materiálov potrebných na zhotovenie hrubej stavby monolitickej priemyselnej haly, strechy a obvodového plášťa. Ďalej je riešený vývoz odpadu a vykopanej zeminy.

### Trasa dopravy čerstvej betónovej zmesi

Názov firmy:	MRA s.r.o.
Sídlo:	Púchovská 301, 020 01 Streženice
Vzdialenosť po areál CMR:	1,0 km

Novostavba Centrálnej nabíjacej stanice je navrhnutá ako monolitická, preto jeden z najdôležitejších materiálov je čerstvá betónová zmes. Betón bude dodávaný firmou MRA s.r.o. Je to najbližšia betonáreň k areálu CMR. Betonáreň bola vybudovaná v tesnej blízkosti areálu firmy, pretože je to pre ňu veľmi výhodné strategické miesto, pretože v CMR je neustála výstavba nových priemyselných objektov. Čerstvá betónová zmes bude na stavenisko dovážaná pomocou auto-domiešavačov MAN.

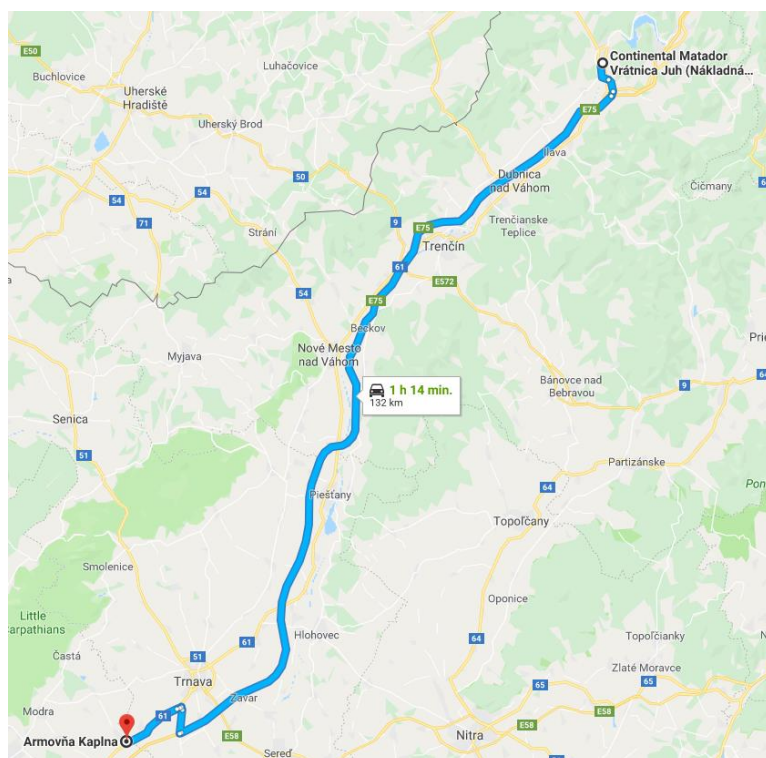


Obr. 2.1 - Trasa dopravy betónu

### Trasa dopravy zhotovených priestorových oceľových prvkov (armovňa)

Názov firmy: Armovňa Kaplna,  
Omega Centrum, spol. s.r.o.  
Sídlo: Kaplna 225, 900 84, Kaplna  
Vzdialenosť po areál CMR: 132 km

Pri monolitickej priemyselnej hale je ďalším dôležitým materiálom oceľ. Armovňa Kaplna zabezpečí priestorovú výstuž ako sú armokoše (pilot, stĺpov, prievlakov, trámov), ohýbané oceľové prvky. Oceľové prvky budú na stavenisko prevezené pomocou nákladného automobilu Mercedes Actros s 12 metrovým návesom.

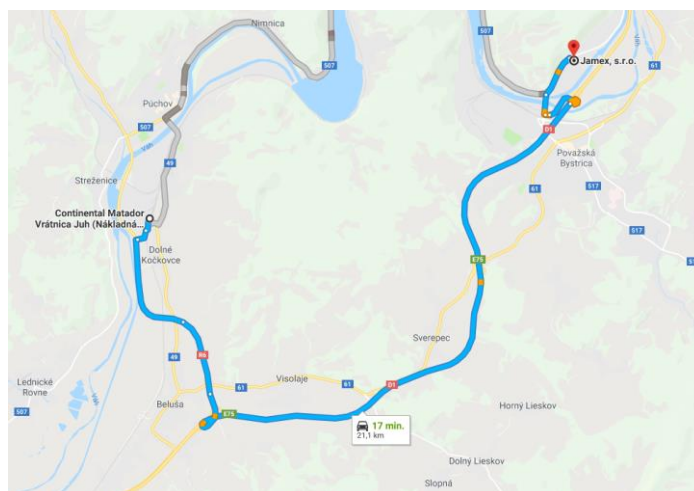


Obr. 2.2 - Trasa dopravy priestorových oceľových prvkov

### Trasa dopravy prútových oceľových prvkov

Názov firmy: Jamex s.r.o.  
Sídlo: Považské Podhradie 438, 017 04 Považská Bystrica  
Vzdialenosť po areál CMR: 21,1 km

Prútová oceľ a dištančné telieska budú zabezpečené od Firmy Jamex. Materiál bude na stavenisko prepravený pomocou nákladného automobilu Mercedes Actros s 12 metrovým návesom.

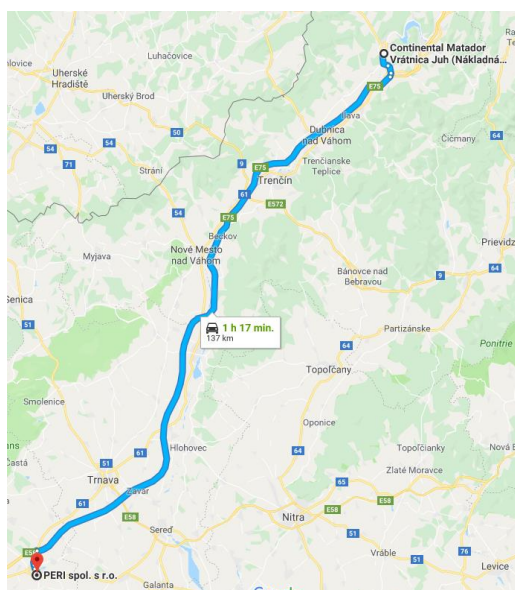


Obr. 2.3 - Trasa dopravy prútovej výstuže

### Trasa dopravy debniacich prvkov

Názov firmy: PERI, spol. s.r.o.  
Sídlo: Šamorínska 18, 903 01 Senec  
Vzdialenosť po areál CMR: 137 km

Preprava prvkov debnenia bude zabezpečená nákladným automobilom Mercedes Actros. Trasa prepravy je po diaľnici D1, ktorá sa napojuje na rýchlostnú cestu R6, ktorá vedie rovno do areálu, kde sa nachádza stavenisko.

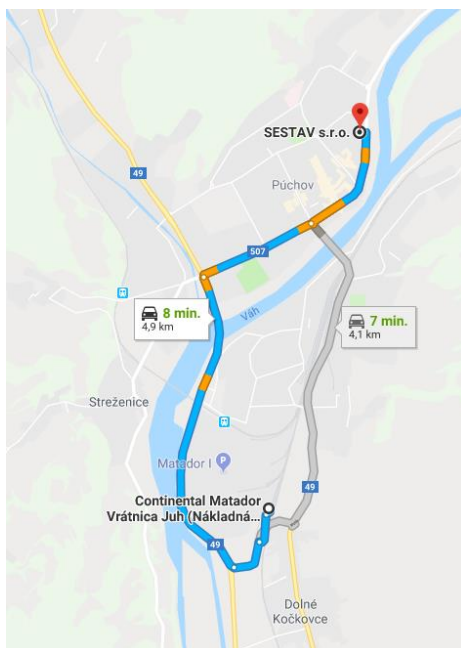


Obr. 2.4 - Trasa dopravy debniacich prvkov PERI

### Trasa dopravy bežných stavebných materiálov

Názov firmy: Sestav s.r.o.  
Sídlo: 1728/2, Nimnická cesta, 020 01 Púchov  
Vzdialenosť po areál CMR: 4,9 km

Bežným stavebným materiálom sa myslia napríklad keramické tvárnice, vrecové zmesi, sypký materiál. Materiál bude dovážaný zo stavebnín Sestav. Materiál bude na stavenisko dovezený pomocou nákladných automobilov Mercedes Actros s návesom a nákladným automobilom Volvo. Druh prepravy sa určí podľa množstva materiálu a potreby.

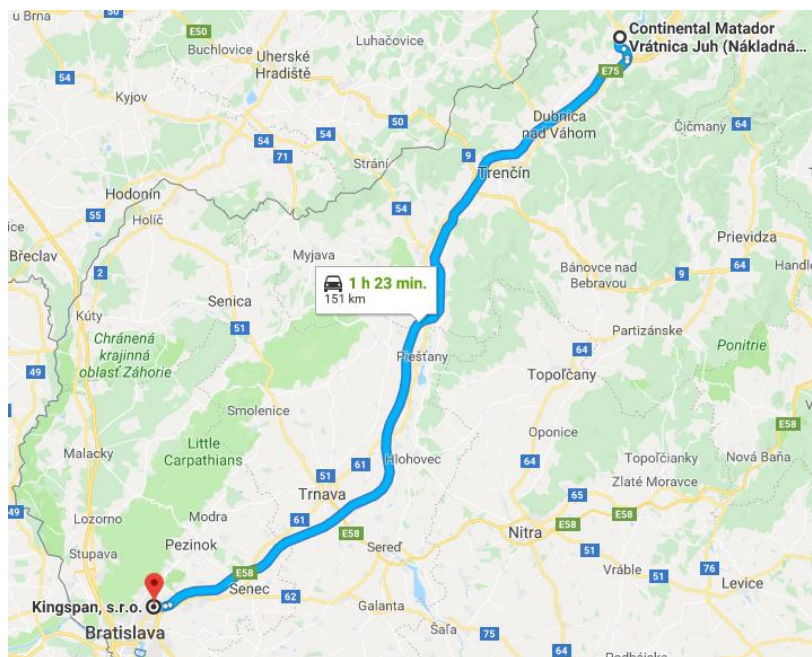


Obr. 2.5 - Trasa dopravy bežných stavebných materiálov

### Trasa dopravy fasádnych panelov Kingspan

Názov firmy: Kingspan, s.r.o.  
Sídlo: Stará Vajnorská 1894/27, 831 04 Bratislava  
Vzdialenosť po areál CMR: 151 km

Fasádne panely budú dovážane od firmy Kingspan so sídlom v Bratislave. Preprava panelov je navrhnutá nákladnými automobilmi Mercedes Actros. Trasa z Bratislavy do Púchova je bez kritických miest pre nákladnú prepravu. Trasa je po diaľnici D1, ktorá sa napája na rýchlostnú cestu R6.

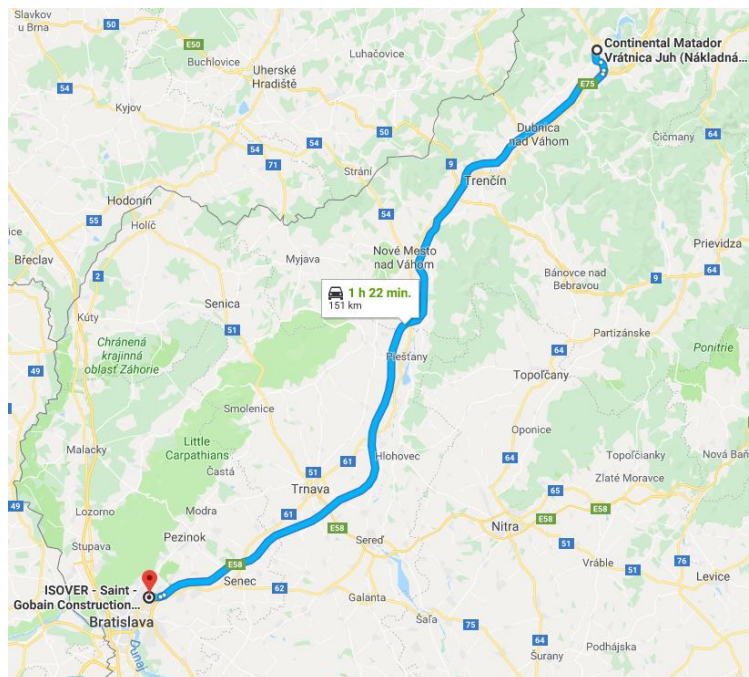


Obr. 2.6 - Trasa dopravy fasádnych panelov Kingspan

### Trasa dopravy tepelnej izolácie Isover

Názov firmy: Isover Saint-Gobain  
 Sídlo: Stará Vajnorská 139, 831 04 Bratislava  
 Vzdialenosť po areál CMR: 151 km

Zateplenie strešnej konštrukcie bude realizované doskami s minerálnej vlny Isover. Izoláciu zabezpečí firma Isover so sídlom v Bratislave. Preprava bude zabezpečená firmou Isover pomocou nákladných automobilov s návěsmi.

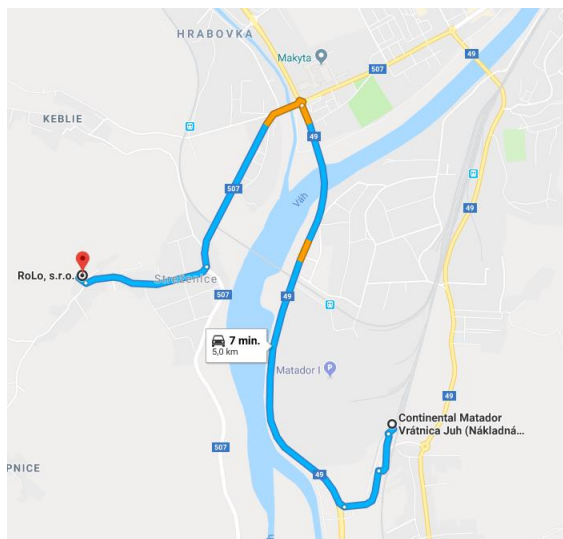


Obr. 2.7 - Trasa dopravy tepelnej izolácie Isover

### Trasa dopravy strešnej fólie

Názov firmy: Rolo s.r.o.  
Sídlo: Hlavná 137/74, 020 01 Streženice  
Vzdialenosť po areál CMR: 5 km

Strešné fólie a klampiarske prvky zabezpečí firma Rolo s.r.o. O dopravu sa postará firma Rolo, ktorá zabezpečí prevoz nákladu nákladným automobilom Volvo.

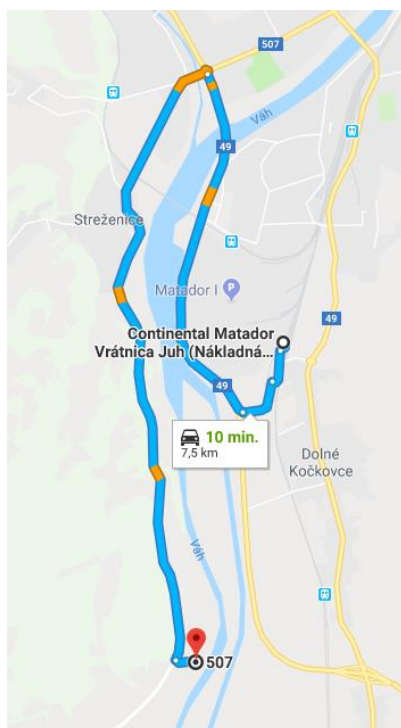


Obr. 2.8 - Trasa dopravy strešných fólií

### Trasa dopravy vykopanej zeminy a komunálneho odpadu

Názov firmy: Megawaste Slovakia s.r.o.  
Sídlo: Podstránie 507, Streženice  
Vzdialenosť po areál CMR: 7,5 km

Zmiešaný komunálny odpad bude odvážaný na skládku odpadu mesta Púchov. O skládku a stará firma Megawaste. Komunálny odpad bude odvážaný pomocou nákladných automobilov Man s prepravným stavebným kontajnerom objemu 7 m<sup>3</sup>. Ďalej sa o odpad postará firma Megawaste. Vykopaná zemina zo staveniska bude odvážaná na mestskú skládku zeminu, ktorá susedí so skládkou komunálneho odpadu. Zemina bude odvážaná nákladnými automobilmi Tatra 815.



Obr. 2.9 - Trasa dopravy zo staveniska na skládku

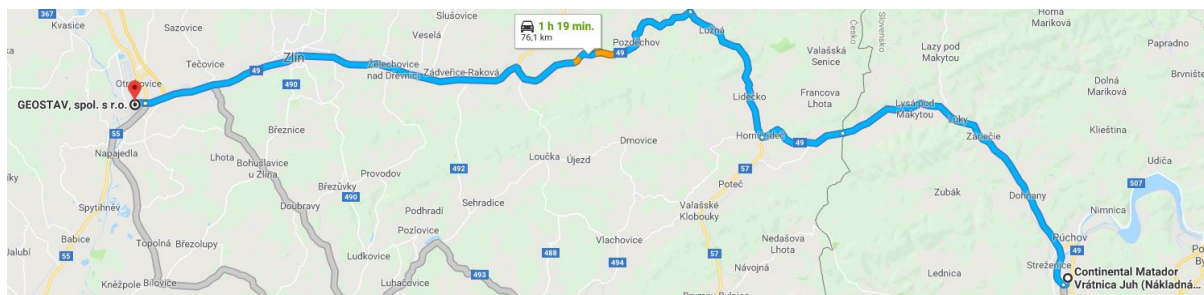
## 2.4 Návrh dopravných tras pre hlavné stavebné stroje

V tomto bode sú riešené stavebné stroje, ktoré sú väčších rozmerov a nedokážu sa sami presúvať po vlastnej ose. Jedná sa o vrtnú súpravu a čerpadlo betónovej zmesi na zhotovenie hlbinných základov, dozér na odobratie ornice, pásové rýpadlo na výkop zemných prác, vežový žeriav na staveniskový presun materiálu. Ostatné stavebné stroje sú schopné sa prepravovať po vlastnej osi a sú prispôbené na bežnú cestnú dopravu.

### Trasa dopravy vrtnéj súpravy, čerpadla betónovej zmesi, dozéra a pásového rýpadla

Názov firmy: Geostav, spol. s r.o.  
 Sídlo: Objízdna 1897, 765 02 Otrokovice, Česká republika  
 Vzdialenosť po areál CMR: 76,1 km

Prevoz strojov pre zemné práce bude zabezpečený firmou Geostav, ktorá sídli v Otrokoviciach v Českej republike. Stroje budú prevezené pomocou nákladného automobilu Mercedes Actros s návesom dlhým 12 metrov. Rozmery jazdnej súpravy sú bežné. Z Otrokovic vedie cesta I. triedy až do Púchova. Nevzniká žiadny problém s prepravou stavebných strojov.



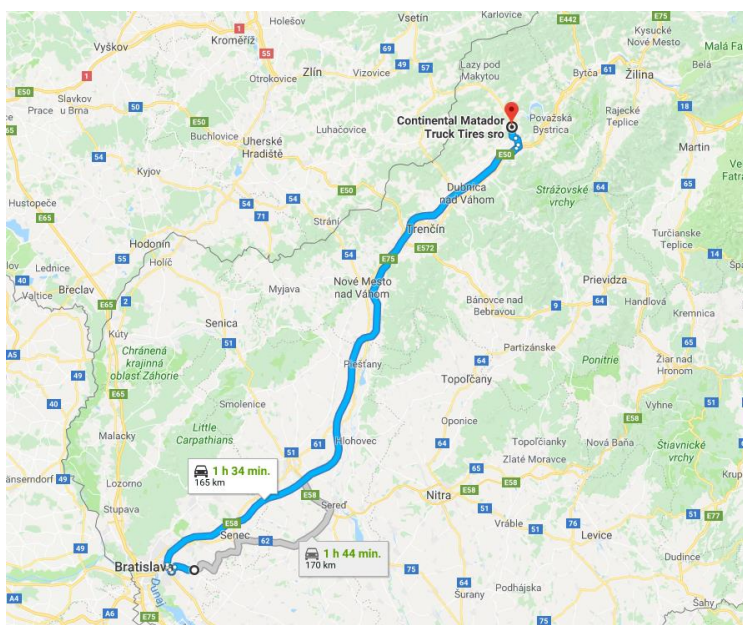
Obr. 2.10 - Trasa dopravy strojov pre zemné práce



## Trasa dopravy vežového žeriavu

Názov firmy: KRANIMEX, spol. s r.o  
Sídlo: PZ 800, 900 46 Most pri Bratislave  
Vzdialenosť po areál CMR: 165 km

Prevoz vežového žeriavu tvorí najdlhšie bremeno, ktoré je potrebné dovieť na stavenisko. Najdlhší je jeden kus výložníka. Kus je dlhý 11,9 m. Ostatné prvky majú maximálnu dĺžku 10,0 m. Vežový žeriav bude prevezený pomocou nákladného automobilu Mercedes Actros s návesom dĺžky 14 m. Preprava je bezproblémová. Rozmery jazdnej súpravy neprekračujú maximálne dovolené rozmery, teda nie je nutné uvažovať s nadrozmernou prepravou. Po trase z Bratislavy do Púchova nie je nutné riešiť kritické úseky, križovatky a kritické oblúky cestnej komunikácie. Firma Kranimex, z ktorej bude žeriav prenajatý sídli v blízkosti diaľnice D1 po ktorej bude žeriav prevážaný. Jazdná súprava pôjde celú cestu po diaľnici až do Beluše (zjazd pri Púchove), kde sa z diaľnice napojí na rýchlostnú cestu R6, ktorá vedie až k areálu CMR, kde sa nachádza stavenisko. Viac informácií o vežovom žeriave je popísaných v kapitole č. 12 (Návrh a porovnanie žeriavov) v tejto diplomovej práci.



Obr. 2.11 - Trasa dopravy vežového žeriavu Liebherr



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

### 3. ČASOVÝ A FINANČNÍ PLÁN STAVBY – OBJEKTOVÝ

#### DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

#### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Peter Stopka

#### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. YVETTA DIAZ

BRNO 2019

Kapitola časový a finančný objektový plán je spracovaný v programe Microsoft Excel. Plán sa nachádza v prílohách tejto diplomovej práce (príloha č. 2). Plán je spracovaný pre hlavný stavebný objekt Centrálna nabíjacia stanica a pre ďalšie objekty ako sú vodovodná prípojka, vonkajší požiarňový vodovod, vonkajšia dažďová kanalizácia, splašková kanalizácia, prípojka oznamovacieho vedenia, prípojka slaboprúdu a vnútro závodná komunikácia so spevnenými plochami.



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

**4. STUDIE REALIZACE HLAVNÍCH  
TECHNOLOGICKÝCH ETAP STAVEBNÍHO  
OBJEKTU**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Bc. Peter Stopka**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**Ing. YVETTA DIAZ**

**BRNO 2019**

## **Obsah:**

<b>4.1</b>	<b>Obecné informácie o stavbe</b>	<b>39</b>
<b>4.2</b>	<b>Prípravné a zemné práce</b>	<b>39</b>
4.2.1	Nadväznosť prác na predchádzajúce etapy	39
4.2.2	Prevzatie a pripravenosť staveniska	39
4.2.3	Jednotlivé činnosti prípravných a zemných prác	40
4.2.4	Akosť a kvalita prípravných a zemných prác	41
4.2.5	Stroje a personálne obsadenie	42
<b>4.3</b>	<b>Základové konštrukcie</b>	<b>42</b>
4.3.1	Nadväznosť prác na predchádzajúce etapy	43
4.3.2	Piloty realizované metódou CFA	43
4.3.3	Zhotovenie pilotových hlavíc	44
4.3.4	Základové nosníky	45
4.3.5	Montážne jamy	45
4.3.6	Akosť a kvalita pre základové konštrukcie	45
4.3.7	Stroje a personálne obsadenie	46
<b>4.4</b>	<b>Hydroizolácia spodnej stavby</b>	<b>47</b>
4.4.1	Nadväznosť prác na predchádzajúce etapy	47
4.4.2	Zhotovenie hydroizolácie	47
4.4.3	Akosť a kvalita pre zvislé konštrukcie	48
4.4.4	Stroje a personálne obsadenie	48
<b>4.5</b>	<b>Zvislé konštrukcie</b>	<b>49</b>
4.5.1	Nadväznosť prác na predchádzajúce etapy	50
4.5.2	Zvislé nosné konštrukcie	50
4.5.3	Zvislé nenosné konštrukcie (samonosné)	51
4.5.4	Akosť a kvalita pre zvislé konštrukcie	51
4.5.5	Stroje a personálne obsadenie	52
<b>4.6</b>	<b>Vodorovné konštrukcie</b>	<b>52</b>
4.6.1	Nadväznosť prác na predchádzajúce etapy	53
4.6.2	Zhotovenie debnenia	53
4.6.3	Vystužovanie stropných konštrukcií	54
4.6.4	Betonáž vodorovných konštrukcií	55
4.6.5	Akosť a kvalita pre vodorovné konštrukcie	56
4.6.6	Stroje a personálne obsadenie	57
<b>4.7</b>	<b>Schodiská</b>	<b>57</b>
4.7.1	Nadväznosť prác na predchádzajúce etapy	57
4.7.2	Zhotovenie schodísk	58
4.7.3	Akosť a kvalita pre vodorovné konštrukcie	59
4.7.4	Stroje a personálne obsadenie	59

<b>4.8 Zastrešenie</b>	<b>60</b>
4.8.1 Nadväznosť prác na predchádzajúce etapy	60
4.8.2 Zhotovenie strešného plášťa	60
4.8.3 Akosť a kvalita pre strešný plášť	62
4.8.4 Stroje a personálne obsadenie	62
<b>4.9 Opláštenie objektu</b>	<b>63</b>
4.9.1 Nadväznosť prác na predchádzajúce etapy	63
4.9.2 Zhotovenie opláštenia	63
4.9.3 Akosť a kvalita pre obvodový plášť	64
4.9.4 Stroje a personálne obsadenie	64
<b>4.10 Dokončovacie práce</b>	<b>64</b>
4.10.1 Nadväznosť prác na predchádzajúce etapy	65
4.10.2 Zhotovenie dokončovacích prác	65
4.10.3 Akosť a kvalita pre dokončovacie práce	66
4.10.4 Stroje a personálne obsadenie	66

## 4.1 Obecné informácie o stavbe

Názov stavby:	Centrálna nabíjacia stanica
Druh stavby:	Obslužná priemyselná hala Nabíjacia stanica vysokozdvížných vozíkov a servis
Charakteristika:	Novostavba
Miesto stavby:	Stavba sa nachádza v areáli spoločnosti Continental Matador Rubber s.r.o. Púchov, 1054/1, Terézie Vansovej, 020 01 Púchov v severozápadnej časti.
Číslo parcely:	460/152
Investor:	Continental Matador Rubber s.r.o Púchov, 1054/1, Terézie Vansovej, 020 01 Púchov, Slovensko
Projektant:	B-Projekting, spol. s.r.o Tř. T. Bati 299, 764 22 Zlín-Louky
Zhotoviteľ:	Strabag s.r.o. Mlynské Nivy 61/A, 825 18 Bratislava, Slovensko

## 4.2 Prípravné a zemné práce

Prvou etapou počas výstavby priemyselnej haly sú prípravné a zemné práce. Prípravné práce zahŕňajú oplotenie priestoru staveniska aj zariadenia staveniska, zhotovenie zariadenia staveniska, vytýčenie inžinierskych sietí, zhotovenie dočasných inžinierskych sietí. Zemné práce zahŕňajú odobratie ornice, výkopy jám a rýh a zhotovenie vrtov pre hlbinné základy.

### 4.2.1 Nadväznosť prác na predchádzajúce etapy

Keďže prípravné a zemné práce sú prvou technologickou etapou výstavby Centrálnej nabíjacej stanice, tak nenadväzujú na žiadny stavebný proces ale je nutné, aby investor zaistil súhlasné stanovisko od stavebného úradu so zahájením stavebných prác. Ďalej je nutné, aby investor zabezpečil vstup pre zamestnancov zhotoviteľa do areálu Continental Matador Rubber.

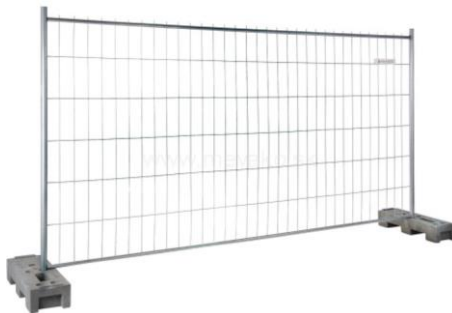
### 4.2.2 Prevzatie a pripravenosť staveniska

Prevzatie staveniska prebehne za prítomnosti investora a zhotoviteľa. Uskutoční sa spoločná vizuálna obhliadka staveniska. Skontroluje a prevezme sa projektová dokumentácia, stavebné povolenie a dokumenty ohľadom vytýčenia pozemku. Skontroluje sa vytýčenie daného pozemku, vytýčenie budúceho objektu. Skontrolujú sa odberné miesta inžinierskych sietí. Súčasťou prevzatia staveniska bude založenie stavebného denníka. Do stavebného denníka sa spraví zápis o prevzatí staveniska, overení a skontrolovaní projektovej dokumentácie a spraví sa aj zápis o geodetických prácach. Ďalej je nutné zhotoviť a podpísať oboma stranami protokol a predaní a prevzatí staveniska.

### 4.2.3 Jednotlivé činnosti prípravných a zemných prác

#### Oplotenie pozemku

Po prevzatí staveniska je nutné zhotoviť oplotenie staveniska aj oplotenie zariadenia staveniska, pre zamedzenie vstupu nepovolaným osobám, aby nevznikol žiadny úraz a aby sa obmedzila krádež na stavenisku. Oplotenie bude zhotovené pomocou dočasného mobilného oplotenia. Mobilné oplotenie sa skladá z plotových panelov (3 500 x 2000 mm), ktoré sa osadia do plastových podstavcov (pätiiek) (680 x 245 mm). Vstup na stavenisko bude zabezpečený dvojkřídlovou oceľovou bránou z východnej strany pre pešie osoby. Vjazd na stavenisko bude zabezpečený dvojkřídlovou bránou z južnej strany staveniska pre stavebné stroje a nákladné automobily. Presná poloha brán je zaznačená vo výkrese zariadenie staveniska.



*Obr. 4.1 - Mobilné oplotenie staveniska*

#### Odobratie ornice

V mieste budúcej stavby a v mieste zariadenia staveniska bude odobratá ornica hrúbky 150 mm. Odobratie ornice bude zabezpečené dozérom Case, ktorý má šírku radlice 3 111 mm. Objem odobratej ornice pod budúcim objektom je 332 m<sup>3</sup>. Ornica sa použije na terénne úpravy v areáli firmy podľa pokynov od investora. Ornica pod zariadením staveniska, ktorej objem je 490 m<sup>3</sup> sa prevezie na dočasnú skládku ornice, ktorá sa nachádza na voľnom priestranstve východne od staveniska. Pozemok na ktorom bude uskladnená ornica je vo vlastníctve investora, teda v areáli firmy CMR, preto nie je nutné vybavovať súhlas s uskladnením. Uskladnená ornica sa použije naspäť na miesto zariadenia staveniska, kde sa po odstránení zariadenia staveniska znova rozprestrie. Maximálna výška nasypanej ornice na skládke je najviac 1 500 mm.

#### Zriadenie zariadenia staveniska

Po odobratí ornice sa ako prvé v mieste zariadenia staveniska zhotovia dočasné prípojky zariadenia staveniska. Prípojky budú vedené pod zemou v nezámrznej hĺbke 1 100 mm od povrchu. 1 100 mm preto lebo je to hodnota nezámrznej hĺbky pre oblasť Púchov. Následne sa zhotovia spevné plochy zo stavebného betónového recyklátu. Recyklát bude dovezený na stavenisko pomocou nákladných automobilov Tatra a rozprestretý pomocou pásovým rýpadlom JCB. Vrstva betónového recyklátu bude rozprestretá v mieste budúcej stavby aj v mieste zariadenia staveniska. Hrúbka vrstvy z betónového recyklátu bude 150 mm a zhutnená minimálne na 45 MPa vibračným valcom XCMG. Na novo vytvorených plochách zariadenia staveniska sa vytvoria skládky pre materiál, položia sa bunkové uzamykateľné zastrešené sklady materiálu a tak tiež sa umiestnia bunky pre zamestnancov a bunky sociálno-hygienické presne podľa výkresu zariadenia staveniska. Bunky pre zamestnancov



sa napoja na dočasné inžinierske siete (vodovod, elektrická energia, kanalizácia) zariadenia staveniska. Ďalej budú zhotovené spevnené plochy z betónových panelov, z ktorých bude zhotovená stavenisková komunikácia, umývanie automobilov a strojov a pevný základ pod stavebný vežový žeriav. Použité betónové panely sú rozmerov 3 000 x 2 000 x 150 mm. Betónové panely zabezpečí investor. Panely sú uskladnené v areály firmy. Na výstavbu priemyselnej haly je nutné podľa návrhu zriadiť tri rôzne zariadenia staveniska pre zemné práce, hrubú vrchnú stavbu a pre dokončovacie práce. Podrobne sú tieto staveniská popísané v kapitole č. 5 (Projekt zariadenia staveniska) v tejto diplomovej práci a výkresy zariadenia stavenísk sú doložené v prílohách (prílohy č. 3, 4, 5).

#### Vytýčenie objektu a inžinierskych sietí

Po zhotovení predchádzajúcich prác je potrebné vytýčiť existujúce inžinierske siete aby nedošlo počas výkopových prác k ich porušeniu. Vytýčovacie práce zhotoví geodet pomocou totálnej stanice. Vytýčené body budú vyznačené drevenými kolíkmi a farebným sprejom. Vytýčené body je nutné chrániť počas celej výstavby objektu voči poškodeniu. Keby došlo k poškodeniu vytýčených bodov je potrebné znovu privolať geodeta, aby nanovo vytýčil inžinierske siete. O vytýčených inžinierskych sieťach sa spraví zápis do stavebného denníka. Následne sa začne polohové a výškové vytýčenie stavby. Po vytýčení hlavných bodov budú zrealizované drevené lavičky s dostatočným odstupom od miest kde sa budú realizovať výkopy. Drevené lavičky je nutné tak isto chrániť pred poškodením.

#### Výkopové práce

Výkopové práce budú podľa geologické prieskumu realizované v zemine tvorenej ílom a v hline štrkovo piesčitej. Výkopové práce budú realizované pásovým rýpadlom JCB. Vykopaná zemina bude odvážaná pomocou nákladných automobilov Tatra na skládku zeminy v Púchove. Skládku zeminy je vzdialená približne 7,5 kilometra od areálu firmy. Ako prvé sa začne s výkopom stavebných jám hlavíc pre hlbinné základy (piloty). Jamy pre pilotové hlavice sú podľa návrhu tvorené dvoma druhmi. Štvorcové hlavice sú pôdorysných rozmerov 1 700 x 1 200, 2 400 x 1 200 a 2 100 x 1 350 mm. Kruhové hlavice sú priemerov od 800 do 1200 mm. Spodná úroveň hlavíc je od úrovne -1 600 až -2 850 mm od budúcej nuly objektu (0,000). Presné druhy hlavíc a hĺbky výkopových jám sú zaznačené vo výkrese základy. Po zhotovení výkopov pilotových hlavíc nasleduje výkop montážnych jám. Objem vykopanej zeminy z montážnych jám bude približne 138 m<sup>3</sup>. Spodná úroveň jám je -2 300 mm. Ako posledné medzi výkopové práce patrí výkop rýh pre základové nosníky a pre základ oporného múru. Objem zeminy z vykopaných rýh je podľa rozpočtu približne 55 m<sup>3</sup>. Všetky presné polohy výkopových prác sú vyznačené vo výkrese základy.

#### **4.2.4 Akosť a kvalita prípravných a zemných prác**

V rámci tejto etapy bude kontrolovaná pripravenosť staveniska a kontrola stability mobilného oplotenia. Po dokončení zemných prác stavbyvedúci spolu s majstrom skontrolujú výškové úrovne dna základových rýh a stavebných jám. Ďalej skontrolujú šírky základových rýh a jám, predpísaný priestor pre pracovníkov od hrany základových rýh a jám po svah výkopu, správne svahovanie zeminy aby nedošlo k zosunu. Všetky rozmery ako sú výšky, šírky, predpísané rozmery musia sedieť s realizačnou dokumentáciou stavby. Ak je

všetko správne, vytvorí sa zápis ohľadom zemných a prípravných prác do stavebného denníka a podpíše sa.

#### 4.2.5 Stroje a personálne obsadenie

##### Stroje:

Dovoz oplotenia	1x nákladný automobil Volvo FH13 440 62R
Dovoz stavebných strojov	2x nákladný automobil Mercedes Actros
Dovoz skladov a buniek	1x nákladný automobil Volvo FH13 440 62R
Odobratie ornice	1x dozér Case 1150 M
Zhutnenie podložia	1x vibračný válec XCMG - XS 120/PD
Hĺbenie jám a rýh	1x rýpadlo JCB JS 130 LC
Dovoz stavebné recyklátu	2x nákladný automobil Tatra 815 S1
Odvoz zeminy	3x nákladný automobil Tatra 815 S1

##### Personálne obsadenie:

Každý pracovník pri vstupe do areálu Continental Matador Rubber a vstupe na stavenisko musí prejsť vstupným školením o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci na stavenisku a školením z požiarnej ochrany. Všetci zúčastnení pracovníci sú povinný podpísať protokol o preškolení. Pracovníci musia byť vybavený osobnými ochrannými pracovnými prostriedkami ako sú pracovný odev, reflexná vesta, pracovná obuv, ochranné rukavice a prilba.

Zodpovedné osoby	1x stavby vedúci 1x technický dozor investora
Zhotovenie oplotenia	1x vodič nákladného automobilu Volvo FH13 440 62 4x pracovník
Dovoz stavebných strojov	2x vodič nákladného automobilu Mercedes Actros 1x obsluha dozéra Case 1150 M 1x obsluha rýpadla JCB JS 130 LC 1x obsluha vibračného valca XCMG - XS 120/PD
Dovoz skladov a buniek	1x vodič nákladného automobilu Volvo FH13
Odobratie ornice	1x obsluha dozéra Case 1150 M
Zhutnenie podložia	1x obsluha vibračného valca XCMG - XS 120/PD
Hĺbenie jám a rýh	1x obsluha rýpadla JCB JS 130 LC 3x vodič nákladného automobilu Tatra 815 S1

#### 4.3 Základové konštrukcie

Hrubá spodná stavba objektu je riešená monolitickými veľkopriemerovými hlbinnými základmi v kombinácii s monolitickými základovými nosníkmi. Hlbinné základy (piloty) sú podľa návrhu realizované technológiou CFA. Zhotovené budú pomocou vrtnej súpravy Casagrande. Piloty sú navrhnuté s priermi 600, 800 a 1000 mm. Obvodové piloty sú priemerov 600 a 800 mm. Vnútorne piloty v objekte sú priemerov 1 000 mm. Piloty v mieste dilatácie objektu sú zdvojené a priemeru 800 mm. Dĺžka pilót je rôzna od 4 000 až do 8 000 mm podľa zaťaženia budúceho objektu a únosnosti podložia. Presné typy a umiestnenie pilót sú vo výkrese základny. Betónová výplň pilót je triedy C 25/30 a použitá

výstuž pilót je triedy B500B. Na zhotovené piloty sa zrealizujú pilotové hlavice. V projekte sú dva druhy hlavíc a to štvorcové a kruhové so spodnou úrovňou -1 600 až -2 850 mm. Betón pilotových hlavíc je triedy C 25/30 a výstuž B500B. Na zhotovené hlavice sa zhotovia monolitické základové nosníky. Šírky základových nosníkov sú navrhnuté 250, 300 a 375 mm. Trieda betónu použitá na zhotovenie monolitických základových nosníkov C 30/37 a trieda ocele je B500B. Podľa projektu je potrebné zhotoviť prestupy cez základové nosníky pre prípojky do objektu. Prestupy sú zakreslené vo výkrese základy. Základová doska netvorí nosnú funkciu. Základová doska bude hrúbky 200 mm. Použitá betónová mazanina je triedy C 25/30 a vystužená zvaranými sieťami 100x100x5 mm.

#### **4.3.1 Nadväznosť prác na predchádzajúce etapy**

Táto technologická etapa nadväzuje na etapu prípravné a zemné práce. Činnosti tejto etapy môžu byť zahájené po kontrole čistoty základových škár a presnom vytýčení jednotlivých pilót.

#### **4.3.2 Piloty realizované metódou CFA**

##### Vytýčenie piloty

Vytýčenie realizuje geodet s pomocníkom pomocou totálnej stanice. Stred piloty bude označený pomocou zahlobeného dreveného kolíku v zemine, ktorý bude farebne označený sprejom. Spolu so stredom piloty budú vytýčené ďalšie dva body piloty a budú vytýčené v dvoch navzájom kolmých smeroch. Tieto body budú taktiež označené zahlobeným dreveným kolíkom, ktorý bude označený farbeným sprejom ale odlišným od kolíka, ktorý znázorňuje stred piloty. V prípade poškodenia nejakého kolíka je nutné privolať geodeta, ktorý opätovne vytýči pilotu.

##### Vrtanie piloty

Zahájenie vrtania začína premiestnením vrtnej plošiny so správnym priemerom vrtáka nad stred piloty. Stred piloty je označený dreveným kolíkom, ktorý sa pred zahájením vrtania vytiahne. Následne sa vrták musí zrovnať do zvislej roviny. Zahájenie vrtania sa začne dvoma až troma otočkami vrtáka. Nasleduje kontrola vzdialenosti drieku vrtáka od pomocných drevených kolíkov. Kontrolu realizuje pomocník strojnej obsluhy. Pri vzniknutých nerovnostiach je nutné aby pomocník dal pokyn obsluhu vrtnej plošiny aby upravil polohu vrtáku. Kontrola polohy vrtáka sa realizuje každé dva metre hĺbky. Počas realizácie vrtu musí obsluha vrtnej súpravy podľa vlastných skúsenosti prispôbiť rýchlosť vrtania a otáčky vrtáku podľa odporu zeminy. Pri správnom vrtaní zostáva zemina v závite vrtáka. Po dosiahnutí požadovanej hĺbky musí obsluha súpravy zaznamenať krútiaci moment, ktorým sa vrták do zeminy zavrtával. Zo zaznamenej hodnoty je možné vypočítať únosnosť podložia a porovnať zhody s únosnosťou v projektovej dokumentácii.

##### Betonáž piloty

Betonáž piloty je realizovaná za súčasného vyťahovania vrtáka vrtnej súpravy. Betonáž je možné zahájiť po overení podložia v požadovanej hĺbke podľa projektovej dokumentácie. K dutému drieku vrtáka sa pripojí hadica z čerpadla betónu. K čerpadlu betónu bude pristavený auto-domiešavač, ktorý bude sypať zmes do čerpadla. Je nutné zabezpečiť dostatočnú dodávku čerstvej betónovej zmesi, aby nedošlo k prerušeniu v rámci jednej

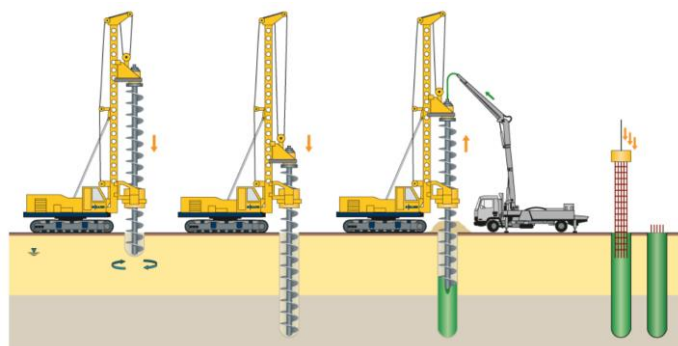
piloty. Použitá betónová zmes bude triedy C 25/30. Betonáž bude zahájená otvorením zátky drieku nachádzajúceho sa v korunke vrtáku a dodávkou čerstvého betónu pomocou čerpadla betónu pod tlakom. Tlak musí byť väčší než tlak zeminy, aby bola pilota vyplnená úplne. Vrták bude počas betonáže pomaly vyťahovaný z vrtu pomocou vrtnej súpravy. Vrták počas vyťahovania sa musí točiť v tom istom smere ako bol zavrtávaný, aby bola vyťažená zemina pomocou vrtáku vynesená na povrch. Pomocný pracovníci zeminu zo závitov postupne odstraňujú. Vyťažená zemina sa postupne hromadí v úrovni hlavy piloty. Betonáž bude ukončená úplným vytiahnutím vrtáku. Vyťažená zemina bude odvážaná a nakladaná pomocou šmykom riadeného nakladača na nákladný automobil. Zemina zmiešaná s betónovou zmesou bude odvážaná na riadenú skládku. Po odvezení zeminy a prebytočného betónu sa povrch piloty v hlave zahradí. Po zhotovení každej piloty bude vystavený protokol podľa normy ČSN EN 1536+A1. Protokol o pilote je doložený v prílohách (príloha č. 14 Protokol o výrobe vrtanej piloty).

#### Vystuženie piloty (osadenie armokoša)

Hneď po dokončení betonáže je nutné, aby bola vložená výstuž piloty (zhotovený armokoš), pokiaľ je betónová zmes čerstvá. Armokoš zo skládky materiálu k vrtnej súprave dopraví šmykom riadený nakladač. Armokoš bude uchytený pomocou háku na lano. Lano je navíjane pomocou navijaku. Vrtná súprava zdvihne armokoš do zvislej polohy a nasmeruje ho nad pilotu. Pomocný pracovníci zaisťujú vyhovujúce krytie výstuže a to pripnutím plastových dištančných teliesok. Nasleduje spúšťanie armokoša do čerstvého betónu piloty. Armokoš klesá do betónovej zmesi sám pomocou vlastnej váhy do určitej hĺbky. Úplné zatlačenie výstuže bude pomocou vibračnej hlavice, ktorá sa umiestni na vrch armokoša pomocou navijaku na vrtnej súprave a zavibruje armokoš do požadovanej hĺbky.

#### Dokončenie piloty

Ako posledné sa musí každý armokoš zaisťiť proti poklesnutiu v betóne. Toto opatrenie bude zaisťené drevenými hranolmi. Vrtná súprava sa presunie k nasledujúcemu vrtu podľa schémy postupu vrtania hlbinných základov.



Obr. 4.2 - Schéma zhotovenia pilót CFA metódou

#### **4.3.3 Zhotovenie pilotových hlavíc**

Na zhotovené piloty nasleduje zhotovenie pilotových hlavíc. Aby sa mohli zhotoviť hlavice musia byť vykopané jamy pre hlavice. Jama musí byť väčšia z toho dôvodu aby bolo možné zhotoviť podkladný betón pre hlavicu. Podkladný betón je triedy C 16/20. Po zatuhnutí podkladného betónu sa do jamy vloží debnenie stien hlavice. Debnenie bude systémové a

vopred zhotovené. Nasleduje vystuženie hlavice z ocele triedy B500B. Keď bude komplet zhotovené vystuženie, môže pokračovať betonáž hlavíc. Hlavice sú podľa návrhu kruhové a štvorcové. Presné umiestnenie, druh a rozmery hlavíc sa nachádzajú vo výkrese základy.

#### **4.3.4 Základové nosníky**

Po zhotovení pilotových hlavíc sa bude pokračovať na zhotovení základových nosníkov. Pre základové nosníky musia byť vykopané a dočistené základové ryhy. Ryhy sú podľa výkresu široké 250, 300, 375 mm. Ryhy musia byť širšie aby bolo možné vložiť debnenie stien základových nosníkov. Na dno základovej ryhy je nutné zhotoviť vrstvu podkladného betónu. Podkladný betón je nevystužený a použitý betón bude triedy C 16/20. Hrúbka podkladného betónu bude 100 mm. Po zatuhnutí podkladného betónu sa pokračuje vložением systémových debniacich dielcov stien. Dielce budú už vopred zhotovené. Debnenie sa dostatočne zastabilizuje aby držalo správnu formu a aby bol zabezpečený správny tvar základových nosníkov. Nasleduje vystuženie nosníkov. Vystuženie bude prebiehať podľa výkresu výstuže, to znamená správne určenie polohy výstuže a presne použité priemery výstuže. Trieda použitej ocele je B500B. Po dokončení vystužovania sa pokračuje s betonážou základových nosníkov. Betón triedy C 30/37 bude do debnenia sypaný rovno z auto-domiešavača pomocou žlabu na presné sypanie betónovej zmesi. Betónovú zmes je nutné správne zavibrovať pomocou vibračných prístrojov a povrch sa uhladí drevenou latou.

#### **4.3.5 Montážne jamy**

Keď budú zhotovené základové konštrukcie objektu nasleduje zhotovenie montážnych jám. Montážne jamy sú podľa návrhu obdĺžnikového tvaru. Do vykopanej jamy sa ako prvé zhotoví podkladný betón. Podkladný betón bude hrúbky 100 mm. Trieda betónovej zmesi bude C 16/20. Po zatuhnutí podkladného betónu nasleduje zhotovenie základovej dosky montážnych jám. Základová doska je podľa projektu hrubá 200 mm, vystužená a zabetónovaná vodostavebnou betónovou zmesou triedy C 30/37. Po zatuhnutí základovej dosky sa do jamy vloží už vopred zhotovené debnenie stien. Debnenie je systémové od spoločnosti PERI. Steny budú tak tiež vystužené podľa výkresu výstuže a zabetónované betónom triedy C 30/37. Betonáž zvislých nosných stien montážnych jám je riešená v tejto kapitole základových konštrukcií z toho dôvodu, pretože práce na montážnych jamách budú prebiehať pri zhotovovaní základových konštrukcií objektu Centrálnaj nabíjacej stanice. Po zatuhnutí a zatvrdnutí stien montážnych jám, to znamená pevnosť betónu v tlaku musí dosahovať 70 % svojej budúcej pevnosti je možné konštrukcie oddebníť.

#### **4.3.6 Akosť a kvalita pre základové konštrukcie**

V priebehu prác na základových konštrukciách bude kontrolovaná správnosť zhotovenia debnenia a tuhosť debnenia, taktiež sa bude kontrolovať správna pozícia výstuže a správne použité priemery, kvalita, množstvo a konzistencia dodanej čerstvej betónovej zmesi. Betónová zmes musí byť dôsledne zhutnená. Betónové konštrukcie je nutné ošetrovať počas tvrdnutia a tuhnutia betónovej zmesi kropením. Kropiaca voda musí byť čistá a nezávadná. Kropiť sa bude podľa uváženia stavbyvedúceho na základe počasia a jeho vlastného uváženia z vlastných skúseností. Výstupnou kontrolou pri základových

konštrukciách je kontrola geometrických rozmerov, poloha prestupov, kontrola pevnosti betónu, neporušenosť betónových konštrukcií a rovinnosť.

#### 4.3.7 Stroje a personálne obsadenie

##### Stroje:

Dovoz stavebných strojov	2x nákladný automobil Mercedes Actros s návesom
Dovoz výstuže	1x nákladný automobil Mercedes Actros s návesom
Dovoz debnenia	1x nákladný automobil Volvo FH13 440 62R
Postavenie vežového žeriavu	1x auto žeriav Liebherr Liebherr LTM 1030
Zhotovenie pilót	1x vrtná súprava Casagrande B 125 XP 1x čerpadlo betónovej zmesi Mecbo car track 1x šmykom riadený nakladač JCB 170 Robot 2x auto-domiešavač Man TGS
Zhotovenie pilotových hlavíc	1x vežový žeriav Liebherr 90 EC-B6 2x auto-domiešavač Man TGS
Zhotovenie základových nosníkov	1x vežový žeriav Liebherr 90 EC-B6 2x auto-domiešavač Man TGS
Zhotovenie montážnych jám	1x vežový žeriav Liebherr 90 EC-B6 2x auto-domiešavač Man TGS

##### Personálne obsadenie:

Pracovníci musia byť vybavený osobnými ochrannými pracovnými prostriedkami ako sú pracovný odev, reflexná vesta, pracovná obuv, ochranné rukavice a prilba. Pracovníci musia mať platné doklady a byť spôsobilý pri obsluhu strojov. Vodiči musia mať platný vodičský preukaz potrebnej skupiny.

Zodpovedné osoby	1x stavbyvedúci 1x technický dozor investora
Vytyčovacie práce	1x geodet 1x pomocný geodet
Dovoz stavebných strojov	2x vodič nákladného automobilu Mercedes Actros
Dovoz výstuže	1x vodič nákladného automobilu Mercedes Actros
Dovoz debnenia	1x vodič nákladného automobilu Volvo FH13 440 62
Postavenie vežového žeriavu	1x obsluha auto žeriavu Liebherr LTM 1030 2x pomocný viazač bremien 1x obsluha vežového žeriavu Liebherr 90 EC-B6
Zhotovenie pilót	1x obsluha vrtnej súpravy Casagrande B 125 XP 1x pomocný pracovník vrtnej súpravy 1x obsluha čerpadla betónovej zmesi Mecbo 1x obsluha šmykom riadeného nakladača JCB 2x obsluha auto-domiešavača Man TGS
Zhotovenie pilotových hlavíc	6x tesár 6x železiar 1x obsluha vežového žeriavu Liebherr 90 EC-B6 2x obsluha auto-domiešavača Man TGS

Zhotovenie základových nosníkov	2x betonár 6x tesár 6x železiar 1x obsluha auto žeriavu Liebherr 90 EC-B6 2x obsluha auto-domiešavača Man TGS 3x betonár
Zhotovenie montážnych jám	6x tesár 6x železiar 1x obsluha auto žeriavu Liebherr 90 EC-B6 2x obsluha auto-domiešavača Man TGS 3x betonár

#### 4.4 Hydroizolácia spodnej stavby

Hydroizolácie spodnej stavby bude zabezpečená vodostavebným betónom. Vodostavebný betón dosiahneme tak, že sa použije trieda betónovej zmesi C 30/37 s prísadou Xypex Admix C 1000. Do každého m<sup>3</sup> čerstvej betónovej zmesi je potrebné pridať 6 až 8 kilogramov prísady. Vodostavebný betón bude použitý na zhotovenie dna a stien montážnych jám a základových nosníkov. Pracovná špára medzi dnom montážnych jám stien musí byť vodotesne opatrená náterom Xypex Concentrate a bentonitovým tesniacim pásom Aquastop. Presný popis realizácie montážnych jám a základových nosníkov je popísaný v bode č. 4.3 uvedenom vyššie v tejto kapitole diplomovej práce.



Obr. 4.3 - Bentonitový tesniaci pás do betónu

Jediné miesta spodnej stavby, kde bude potrebné použiť izolačné materiály sú základové nosníky. V miestach obvodových základových nosníkov vznikajú tepelné mosty. Preto je projektantom navrhnuté zateplenie základových nosníkov polystyrénom Styrodur hrúbky 80 mm a nasledujúca vrstva je osadenie hydroizolačnej vrstvy z nopovej fólie. Nopová fólia bude priťažaná a zabezpečená proti pohybu štrkovým násypom.

##### 4.4.1 Nadväznosť prác na predchádzajúce etapy

Technologická etapa hydroizolácie spodnej stavby nadväzuje na etapu základové konštrukcie. Jedná sa o zhotovené základové nosníky. Základové konštrukcie musia dosahovať 70 % svojej budúcej pevnosti v tlaku, musia byť oddebnené a až vtedy môže byť zahájená realizácia hydroizolácie spodnej stavby.

##### 4.4.2 Zhotovenie hydroizolácie

###### Pripravenie podkladu

Vrstvy izolácie budú realizovaná na zhotovené základové nosníky. Pred realizáciou prác je potrebné betónový podklad dôkladne očistiť. Podklad nesmie byť znečistený zeminou

prípadne nesmie obsahovať časti dreveného debnenia. Potrebne je skontrolovať prestupy cez základové nosníky (správnosť umiestnenia, rozmery).

#### Zhotovenie tepelnej izolácie

Na očistený betónový podklad je možné zhotoviť tepelnoizolačnú vrstvu, ktorá sa skladá z polystyrénu Styrodur hrúbky 80 mm. Styrodur bude na betónový podklad lepený lepidlom a kotvený pomocou tanierových kotiev. Minimálny počet tanierových kotiev je 6 kusom na m<sup>2</sup>.

#### Hydroizolačná PVC fólia

Ako hydroizolačná PVC fólia bude použitá Nopová fólia Dekdren T20 hrúbky 1,0 mm. Fólia sa kladie navzájom s presahmi. Nopová fólia sa prikotvuje pomocou vodotesných skrutiek do podkladu nad terénom. Kotvenie slúži len ako prichytenie fólie. Fólia bude zaťažená ďalšou vrstvou tvorenou štrkovým násypom, tým bude zabezpečená poloha fólie.



Obr. 4.4 - Nopová fólia Dekdren T 20

#### Priťažovacia vrstva

Bude tvorená zo štrkopieskového násypu. Násyp bude tvoriť priťažovaciu vrstvu nopovej fólie. Fólia bude zabezpečená proti pohybu a bude zabezpečená jej presná poloha. Štrkový násyp je potrebné zhutniť, aby nedochádzalo k postupnému sadaniu.

### **4.4.3 Akosť a kvalita pre hydroizolácie**

Pri realizácii konštrukcií z vodostavebného betónu je potrebné kontrolovať triedu čerstvej betónovej zmesi, množstvo pridaných vodostavebných prísad, správnosť ukladania betónovej zmesi, správne hutnenie zmesi a pri pracovných škárach je potrebné dohliadať na osadenie vodotesniacich pásov (vodostopov).

Pri kontrole zhotovenia izolačných vrstiev je nutné dbať na kvalitu podkladového povrchu (betónu) aby bol čistý bez ostrých hrán a výstupkov. Ďalej je potrebné kontrolovať správne zhotovenie tepelnej izolácie (správne lepenie polystyrénu na podklad, správne kotvenie pomocou tanierových kotiev). Kontroluje sa aj správne zhotovenie hydroizolácie z nopovej fólie. Kontroluje sa správne prichytenie fólie, dostatočné presahy a správne postupné prisypávanie fólie štrkom.

### **4.4.4 Stroje a personálne obsadenie**

#### Stroje:

Dovoz izolačných materiálov	1x nákladný automobil Volvo FH13 440 62R
Staveniskový presun materiálu	1x vežový žeriav Liebherr 90 EC-B6



Dovoz štrku	1x nákladný automobil Tatra 815 S1
Zhotovenie násypu	1x rýpadlo JCB JS 130 LC
Zhutnenie násypu	1x vibračný valec XCMG

#### Personálne obsadenie:

Pracovníci musia byť vybavený osobnými ochrannými pracovnými prostriedkami ako sú pracovný odev, reflexná vesta, pracovná obuv, ochranné rukavice a prilba. Pracovníci musia mať platné doklady a byť spôsobilý pri obsluhu strojov. Vodiči musia mať platný vodičský preukaz potrebnej skupiny.

Zodpovedné osoby	1x stavbyvedúci 1x technický dozor investora
Dovoz izolačných materiálov	1x vodič nákladného automobilu Volvo FH13 440 62
Staveniskový presun materiálu	1x obsluha vežového žeriavu Liebherr 90 EC-B6 2x pomocný viazač bremien
Zhotovenie vrstiev izolácie	4x izolatér
Dovoz štrkopiesku	1x šofér nákladného automobilu Tatra 815 S1
Zhotovenie násypu	1x obsluha rýpadla JCB JS 130 LC
Zhutnenie násypu	1x obsluha vibračného valca XCMG

## **4.5 Zvislé konštrukcie**

### Nosné zvislé konštrukcie

Zvislú nosnú konštrukciu Centrálnaj nabíjacej stanice tvorí monolitický železobetónový skelet aj v prvom aj v druhom podlaží. Skelet je tvorený stĺpmi troch prierezov. Prierezy stĺpov sú 600 x 450 mm, 450 x 450 mm a 300 x 300 mm. V západných rohoch objektu sú podľa návrhu dva atypické stĺpy päť uholníkového tvaru. Výška stĺpov v prvom podlaží je 5470 mm. V druhom nadzemnom podlaží sú stĺpy obdobných prierezov ako v prvom podlaží. Výšky stĺpov sú rôzne podľa sklonu strechy, pretože nosné prvky v druhom podlaží budú zhotovené tak aby bol zrealizovaný budúci sklon strešnej konštrukcie. Výšky stĺpov sa pohybujú od 3 870 do 4 900 mm. Objekt je navrhnutý zrealizovať ako dva dilatačné celky. Dilatácia prebieha radou zdvojených stĺpov v línii kontaktu servisu vozidiel a nabíjacej stanice v rade stĺpov B1 a B1' podľa pôdorysu v projektovej dokumentácii. Na hrane Centrálnaj nabíjacej stanice a susednej „Novej haly“ je navrhnutá požiarna stena z keramických tvárnic. Stena vystupuje 800 mm na strešný plášť novo navrhovaného objektu.

### Nenosné zvislé konštrukcie (samonosné)

Nenosné konštrukcie ako sú vnútorné a odvodové steny v obidvoch podlažiach budú zhotovené z keramických tvárnic Heluz. Hrúbky stien sú podľa návrhu 100, 150, 175 a 300 mm. Na západnej strane objektu bude zhotovená požiarna stena hrúbky 365 mm a vyvedená bude 800 nad najvyšší bod plochej strechy. Steny budú založené na základových nosníkoch, ktoré boli riešené v bode č. 4.3 základové konštrukcie v tejto kapitole.

#### 4.5.1 Nadväznosť prác na predchádzajúce etapy

Technologická etapa zvislé konštrukcie nadväzuje na základové konštrukcie a etapu hydroizolácia spodnej stavby. Základové konštrukcie musia dosahovať 70 % svojej budúcej pevnosti v tlaku a až vtedy môže byť zahájená etapa zvislých konštrukcií. Ďalším dôležitým bodom je očistiť povrch hydroizolácie a skontrolovať či hydroizolácia nie je poškodená. V druhom nadzemnom podlaží pred zahájením prác zvislých nosných konštrukcií je potrebné aby bola zhotovená stropná konštrukcia nad 1.NP. Stropná konštrukcia musí dosahovať požadovanú pevnosť.

#### 4.5.2 Zvislé nosné konštrukcie

##### Zhotovenie debnenia

Pred zahájením prác na zvislých nosných konštrukciách je nutné skontrolovať systémové debnenie stĺpov. Kontroluje sa, či nie je debnenie poškodené, či obsahuje všetky potrebné prvky aby bolo únosné aby nedošlo k havárii. Ďalšou úlohou je pripraviť debnenie pred betonážou. Príprava spočíva v celoplošnom nátere debnenia, kde dôjde k styku s betónovou zmesou. Náter sa dáva z toho dôvodu, aby bolo možné po zatvrdnutí a zatuhnutí betónovej zmesi oddebníť konštrukciu. Potom je možné na určenej ploche na mieste zariadenia staveniska spojiť dve steny debnenia stĺpa a pomocou vežového žeriavu debnenie premiestniť a osadiť na presné miesto, kde bude zabetónovaný stĺp podľa projektovej dokumentácie.



Obr. 4.5 - Systémové debnenie stĺpov

##### Vystuženie stĺpov

Po osadení dvoch strán debnenia stĺpa bude pokračovať vystuženie stĺpa. Trieda výstuže je B500B. Výstuž je už vopred vyviazaná v podobe armokošov a uložená na skládke zariadenia staveniska. Armokoše budú zo skládky premiestnené pomocou vežovým žeriavom rovno do debnenia. Je potrebné skontrolovať správnosť zhotovenia armokoša a jeho pevnosť. Na armokoš je nutné osadiť dištančné telieska aby bolo zabezpečené potrebné krytie výstuže. Po správnom osadení armokoša a prípadnom dodatočnom vystužení je potrebné pozvať technický dozor investora a statika aby prevzali výstuž a skontrolovali správnosť zhotovenia

výstuže a správnosť zhotovenia spojov. Po kontrole a prevzatí výstuže je možné dokončiť celé debnenia stĺpa, pomocou ďalších dvoch stien z debnenia. Debnenie bude prenesené vežovým žeriavom. Debnenie sa osadí na správne miesto a dostatočne prekotví a spojí s pôvodným debnením. Následne správnosť zhotovenia a pevnosť debnenia skontroluje statik.

#### Betonáž stĺpov

Po kontrole správnosti zhotovenia a tesnosti debnenia sa bude pokračovať betonážou stĺpov. Vopred je ešte potrebné zhotoviť na hornej strane stĺpa plošinku pre pracovníkov so zábradlím aby boli pracovníci chránení proti pádu z výšky. Betónová zmes bude dopravovaná na stavenisko pomocou auto-domiešavačov Man a stavenisková preprava čerstvého betónu bude zabezpečená auto-čerpadlom betónovej zmesi Putzmeister. Čerpadlo dopraví betónovú zmes rovno do debnenia. Betónovú zmes v debnení je potrebné správne hutniť po vrstvách pomocou ponorných vibrátorov. Použitý betón zvislých nosných konštrukcií je triedy C 25/30.

#### Ošetrovanie betónu a oddebnenie

Počas tvrdnutia a tuhnutia betónovej zmesi je potrebné ju ošetrovať kropením čistou a nezávadnou vodou podľa uváženia stavbyvedúceho. Úplne oddebnenie stĺpov môže nastať, až po 28 dňoch od betonáže. Po oddebnení je potrebné debniace prvky očistiť od betónu. Debniace prvky sa použijú na debnenie ďalších stĺpov prípadne sa odložia na skládku debnenia.

#### **4.5.3 Zvislé nenosné konštrukcie (samonosné)**

Nenosné konštrukcie v objekte sú navrhnuté z keramikého systému Heluz. Pred zahájením murovacích prác je potrebné naniesť vodorovnú hydroizoláciu v miestach základových nosníkoch, kde sa budú realizovať zvislé keramiké steny. Hydroizolácia bude vo forme asfaltového penetračného náteru, na ktorom bude nanesený hydroizolačný asfaltový pás. V druhom nadzemnom podlaží bude zhotovená vodorovná hydroizolácia v miestach umývariek. V objekte na severnej strane kde dochádza k styku s existujúcou „Novou halou“ a na východnej strane kde sa predpokladá výstavba ďalšej priemyselnej haly je navrhnutá proti požiaru stena z keramikých tvárnic Heluz, hrúbka konštrukcie je 365 mm. Požiaru stena vystupuje 800 mm nad strešný plášť novo navrhovaného objektu Centrálnaj nabíjacej stanice. V 1.NP podlaží sú navrhnuté steny oddelujúce priestor nabíjacích staníc. Steny sú vysoké 2 500 mm a hrúbka keramikých konštrukcií je 300 mm. Ďalej v tomto istom podlaží sú navrhnuté steny oddelujúce priestory ako sú sociálno-hygienické priestory, schodiská, kancelárie, sklady. Steny sú hrúbok 100, 150 a 300 mm. V 2.NP sú podľa výkresov jednotlivé priestory oddelené nenosnými stenami hrúbky 100, 175, 300 mm. Ďalej je dôležité správne zhotoviť otvory v murovaných konštrukciách pre prestupy, dvere, okná podľa projektovej dokumentácie.

#### **4.5.4 Akosť a kvalita pre zvislé konštrukcie**

V priebehu prác na zvislých konštrukciách je kontrolované debnenie jeho tuhosť stabilita, presnosť a úprava povrchovej strany pre vznik pohľadového betónu. Ďalej sa kontroluje správnosť vystuženia stĺpov. Pri dodávke čerstvej betónovej zmesi sa kontroluje množstvo,

kvalita, spôsob spracovania, ukladania a hutnenia zmesi. Počas tuhnutia a tvrdnutie betónovej zmesi je potrebné betón ošetrovať. Výstupnou kontrolou sú presné geometrické rozmery konštrukcií, kontrola pevnosti a kontrola neporušenosti povrchu pohľadového betónu.

Pri murovaných konštrukciách sa kontrolujú geometrické rozmery, zvislosť, kolmosť, správnosť zhotovenia konštrukcií, správne polohy a rozmery otvorov, správne osadenie prekladov, správne väzby a kotvenia stien.

Dôležitá je taktiež aj pri etape zvislých konštrukcií kontrola stavebných strojov, či sú v bezchybnom stave a spôsobilé vykonávať danú prácu bez rôznych rizík.

#### 4.5.5 Stroje a personálne obsadenie

##### Stroje:

Dovoz výstuže	1x nákladný automobil s návesom Mercedes Actros
Dovoz debniacich prvkov	1x nákladný automobil Volvo FH13 440 62R
Dovoz betónovej zmesi	3x auto-domiešavač Man TGS
Dovoz keramického systému	1x nákladný automobil s návesom Mercedes Actros
Staveniskový presun materiálu	1x vežový žeriav Liebherr 90 EC-B6
Staveniskový presun betónu	1x auto-čerpadlo Putzmeister BSF 56-5.16H

##### Personálne obsadenie:

Zodpovedné osoby	1x stavbyvedúci 1x technický dozor investora
Vytyčovací práce	1x geodet 1x pomocný geodet
Dovoz výstuže	1x vodič nákladného automobilu Mercedes Actros
Dovoz debniacich prvkov	1x vodič nákladného automobilu Volvo FH13 440 62
Dovoz betónovej zmesi	3x vodič auto-domiešavača Man TGS
Dovoz keramického systému	1x vodič nákladného automobilu Mercedes Actros
Staveniskový presun materiálu	1x obsluha vežového žeriavu Liebherr 90 EC-B6 2x pomocný viazač bremien
Staveniskový presun betónu	1x obsluha auto-čerpadla Putzmeister BSF 56-5.16H
Zhotovenie debnenia	6x tesár
Vystužovanie	6x železiar
Betonáž	3x betonár

#### 4.6 Vodorovné konštrukcie

##### Vodorovné nosné konštrukcie

Vodorovné nosné konštrukcie sú podľa návrhu monolitické. Strop nad prvým nadzemným podlažím je tvorený dvoma spôsobmi. Stropy sú rozdelené v mieste dilatácie objektu, rada stĺpov B1-B1'. Stropná doska D 101 je tvorená z trámového stropu. Hrúbka stropnej dosky je 180 mm. Stropná doska D 102 je tvorená stropnými hlavicami v miestach stĺpoch. Hrúbka stropnej dosky je 260 mm. Vodorovná nosná konštrukcia nad druhým nadzemným podlažím je tvorená monolitickými prievlakmi, ktoré budú pozdĺž celej budovy a budú

v spáde podľa návrhu strešnej konštrukcie. Kolmo na prievlaky budú zhotovené monolitické stropné trámy. Na túto konštrukciu sa zhotoví konštrukcia strechy.

#### Vodorovné nenosné konštrukcie

Za vodorovnú nenosnú konštrukciu v tomto objekte považujeme nenosnú základovú dosku v 1.NP. Doska je navrhnutá ako vystužená betónová mazanina. Hrúbka dosky je 200 mm. Doska je zhotovená na zhutnenom štrkovom násype hrúbky 300 mm. Dôležité je zhotoviť v doske prestupy pre inštalácie (kanalizácia, voda, elektrická energia) presne podľa projektovej dokumentácie. Betónová mazanina je tvorená z betónu triedy C 25/30, XC1 a vystužená kari sieťou.

#### **4.6.1 Nadväznosť prác na predchádzajúce etapy**

Technologická etapa nosných vodorovných konštrukcií nadväzuje na etapu zvislé nosné konštrukcie. Preto je potrebné aby nosné konštrukcie boli komplet zhotovené, oddebnené dosahovali pevnosť v betóne v tlaku viac ako 70 % svojej budúcej pevnosti. Pevnosť betónu sa skúša na odliatej kocke betónu rozmerov 150 x 150 x 150 mm. Kontrolu betónu môže realizovať aj stavbyvedúci pomocou Schmidtovho kladivka. Prekontroluje sa rovnosť zvislých konštrukcií podľa projektovej dokumentácie a noriem ČSN 73 0212-1, ČSN 73 0205 a čistota.

#### **4.6.2 Zhotovenie debnenia**

##### Debnenie stropnej konštrukcie nad 1. NP

Debnenie stropnej konštrukcie sa bude skladať z troch technologických etáp. Prvá etapa je zadebnenie prievlakov a prekladov stropnej konštrukcie D 101, druhá etapa je zhotovenie debnenia celej stropnej konštrukcie D 102, tretia etapa je zhotovenie debnenia stropnej dosky D 101.

Celé debnenie stropu je nutné zhotoviť podľa projektu debnenie od firmy PERI. V postupe debnenia sa ako prvé sa začne s osadzovaním nastaviteľných stojok, nastavíme ich na požadovanú výšku a osadíme ich do statívu, prípadne bez neho podľa priloženej prílohy. Stojky sú podľa návrhu samostatne stojace alebo systém stojok tvoriacich podstavnú vežu. Na vrch stojky umiestnime vidlicovú hlavu tam, kde sa zdvojujú nosníky alebo vidlicovú čeľusť tam, kde prebieha jeden nosník. Nosníkovou vidlicou dvíhame nosníky debnenia do výšky a ukladáme ich na stojky. Týmto sú uložené nosníky sekundárneho roštu. Následne sa ukladajú nosníky primárneho roštu kolmo na sekundárne. Presná poloha nosníkov a stojok je vo výkrese debnenia. Vodorovnosť zhotoveného roštu sa kontroluje technickou niveláciou. Na zhotovený rošt ukladáme debniace dosky - trojvrstvová preglejka hrúbky 22 mm. Všetky nepravidelné tvary zabezpečíme zrezaním preglejky pílou do požadovaného tvaru. Styk dosiek a nosníkov zaistíme klincami. Znova prevedieme technickú niveláciu zhotoveného debnenia. Pri betónovaní vo výške je nutné, aby boli na vonkajšej strane debnenia inštalované pochôdzne lavičky so zábradlím - súčasť dodávky systémového debnenia. V prílohách od projektanta sú doložené výkresy debnenia stropnej konštrukcie nad 1. NP, kde je presne rozkreslené umiestnenie všetkých prvkov debnenia. Debnenie sa kontroluje z hľadiska pevnosti, stability a tesnosti.

### Strop D 101 - trámy

Pred zahájením prác so systémovým debnením je nutné skontrolovať stav jednotlivých prvkov debnenia uložených na skládke debnenia. Ak je debnenie v poriadku môže sa zahájiť náter debniacich plôch oddebňovacím prípravkom. Natierajú sa plochy, ktoré prídu do styku s betónom. Za pomoci vežového žeriavu sa presunú prvky debnenia zo skládky na stavenisko. Debniť sa začne podľa výkresu debnenia. Ako prvé je nutné zhotoviť debnenie stropných trámov pod stropnou doskou D 101. Trámy sú v pozdĺžnom smere budovy rozmerov 400 x 820 mm, 400 x 720 mm a 400 x 620 mm. V priečnom smere budovy sú rozmery trámov navrhnuté 400 x 420. Stropné trámy okolo schodiska 102 sú podľa návrhu 300 x 270 mm. Obvodové prievlaky po obvode stropnej dosky D 101 sú široké 400 mm a vysoké 420 a 620 mm.

### Doska D 102, stropná doska, hlavice, prievlaky

Po zhotovení debnenia stropných trámov dosky D101 nasleduje betonáž stropných trámov. Betonáž je popísaná v ďalšom bode. Ďalšou etapou debnenia bude zhotovenie debnenia stropnej dosky D102. Stropná doska D102 je navrhnutá ako stropná doska so stropnými hlavicami a po obvode oddielovanej časti budovy budú zhotovené vodorovné prievlaky. Stropná doska bude naraz zhotovená so stĺpovými hlavicami aj s obvodovými prievlakmi, teda aj debnenie bude zhotovené v jednej etape. Debnenie je systémové ako bolo použité aj v prvej etape debnenia stropných trámov. Plocha použitého debnenia stropnej dosky D 102 je približne 330 m<sup>2</sup>. Z plochy je odpočítaný priestor pre schodisko a prestupy cez strop. V ploche sú započítané aj debnenie stĺpových stropných hlavíc. Hlavice sú v tvare skoseného ihlana. Rozmer hlavíc sú 2 600 x 2 600 mm. Uhol skosenia hlavice je 24°. Tak isto sa zhotoví aj debnenie obvodových prievlakov, ktorých rozmery sú 400 x 800 mm a 400 x 600 mm.

### Strop D 101 stropná doska

Po betonáži trámov a prievlakom a po zatvrdnutí betónovej zmesi, ktorá bude dosahovať pevnosť minimálne 70 % svojej budúcej pevnosti tak je možné oddebniť zhotovené prievlaky a trámy. Po oddebnení sa začne so zhotovením debnenia pre budúcu stropnú dosku D 101. Debnenie bude systémové, približná plocha debnenia je 141 m<sup>2</sup>.

### Debnenie vodorovnej stropnej konštrukcie nad 2. NP

Vodorovná konštrukcia nad druhým nadzemným podlažím bude tvorená z prievlakov idúcich pozdĺž budovy a trámov idúcich kolmo na navrhnuté prievlaky. Použije sa systémové debnenie, ktoré bolo použité v etape vodorovných konštrukcií nad prvým nadzemným podlažím. Približná plocha debniacich prvkov nad 2. NP je 993 m<sup>2</sup>.

## **4.6.3 Vystužovanie stropných konštrukcií**

### Stropné konštrukcie nad 1. NP

Po úplnom dokončení debnenia sa bude pokračovať vystužovaním stropnej konštrukcie. Vystužovanie sa bude realizovať podľa výkresu výstuže. Výkres výstuže bude zrealizovaný príslušným statikom. Výkres nie je súčasťou diplomovej práce. Vystuženie stropnej konštrukcie zahŕňa, vystuženie prekladov a prievlakov, vystuženie stropných hlavíc a vystuženie stropných dosiek. Vystužovať sa bude v troch etapách ako bolo zhotovované

debnenie. Vystuženie stropných tráv a prievlakov pod doskou D 101 následne vystuženie celej stropnej konštrukcie D 102 a posledná etapa je vystuženie dosky D 101. U výstuže je nutné dodržať presné poradie ukladania oceľových prútov, presne vzdialenosti prútov a minimálne krytie výstuže. Krytie výstuže bude zabezpečené osadením dištančných oceľových teliesok. V stropnej konštrukcii je potrebné vyviazať čakáciu výstuže aby bolo možné previazanie výstuže stropnej konštrukcie s výstužou zvislých nosných stĺpov v ďalšom podlaží. Po kompletnom vyviazaní výstuže v každej etape vystužovania je nutné pozvať statika spolu s technickým dozorom investora, aby prebehlo prebratie a skontrolovanie výstuže. Po kontrole a prevzatí výstuže môže nasledovať betonáž vodorovnej konštrukcie. Použitá výstuž je triedy B500B. Približné množstvo betonárskej ocele je 75 ton.

#### Vodorovná konštrukcia nad 2. NP

Vystuženie prievlakov a tráv bude prebiehať obdobne ako vystuženie konštrukcií v prvom nadzemnom podlaží v prvej etape. U výstuže je nutné dodržať presné poradie ukladania oceľových prútov, presne vzdialenosti prútov a minimálne krytie výstuže. Krytie výstuže bude zabezpečené osadením dištančných oceľových teliesok. Po kompletnom vyviazaní výstuže v každej etape vystužovania je nutné pozvať statika spolu s technickým dozorom investora, aby prebehlo prebratie a skontrolovanie výstuže. Po kontrole a prevzatí výstuže môže nasledovať betonáž vodorovnej konštrukcie. Použitá výstuž je triedy B500B. Približné množstvo betonárskej ocele je 11 ton.

### **4.6.4 Betonáž vodorovných konštrukcií**

#### Stropné konštrukcie nad 1. NP

Po kontrole správnosti a tesnosti zhotovenia debnenia a po prebratí výstuže môže nasledovať betonáž vodorovných nosných konštrukcií. Betonáž bude prebiehať tak tiež v troch etapách. Prvá etapa je betonáž prievlakov a prekladov stropnej konštrukcie D 101. Použitý betón je podľa návrhu triedy C 25/30. Približný objem betónovej zmesi je 78 m<sup>3</sup>. V druhej etape betonáže stropnej konštrukcie D 102 bude použitý betón triedy C 30/37 XA3. Použitý betón práve tejto triedy je zvolený z toho dôvodu, že stropná doska musí byť plynottesná. Plynottesná z toho dôvodu lebo v 1. NP sa prichádza k práci s batériami vysokozdvížných vozík a pri takejto prevádzke je podmienka plynottesnosti konštrukcií. Do čerstvej betónovej zmesi je potrebné primiešať kryštalizačnú prísadu Xypex Admix. Hrúbka stropnej konštrukcie je 260 mm. Približný objem betónovej zmesi bude 330 m<sup>3</sup>. V poslednej tretej etape, teda betonáž stropnej dosky D 101, ktorej navrhnutá hrúbka stropnej konštrukcie je 180 mm je z betónu triedy C 25/30 a približný objem zmesi je 164 m<sup>3</sup>.

Betónová zmes bude dopravovaná do zhotoveného debnenia nad prvým nadzemným podlažím pomocou auto-čerpadla Putzmeister. Posúdenie auto-čerpadla čerstvej betónovej zmesi pri betonáži stropnej konštrukcie nad 1. NP je zhotovené a doložené v prílohách tejto diplomovej práce (príloha č. 11 Posúdenie auto-čerpadla betónovej zmesi). Betónová zmes bude na stavenisko dopravená pomocou auto-domiešavačov Man z betonárky, ktorá je vzdialená približne 1,5 kilometra od staveniska. Pri ukladaní čerstvej betónovej zmesi je dôležité aby betón do debnenia nebol sypaný z veľkej výšky,

odporúčaná výška sypania betónovej zmesi je 200 milimetrov nad budúcou hornou hranou vodorovnej konštrukcie. Ďalej je dôležité správne hutniť betónovú zmes. Betónová zmes bude hutnená pomocou ponorného vibrátora povrch čerstvej betónovej zmesi bude uhladený pomocou vibračnej laty.

#### Stropná konštrukcia nad 2. NP

Po kontrole správnosti a tesnosti zhotovenia debnenia a po prebratí výstuže môže nasledovať betonáž vodorovných nosných konštrukcií. Betonáž prievlakov a prekladov bude prebiehať za pomoci auto-čerpadla čerstvej betónovej zmesi pomocou, ktorého sa betónová zmes dopraví rovno do debnenia. Na stavenisko bude čerstvá betónová zmes dopravovaná auto-domiešavačmi Man. Približný objem potrebný na zhotovenie vodorovných nosných konštrukcií nad druhým nadzemným podlažím je 119 m<sup>3</sup>. Použitý je betón triedy C 25/30.

#### Ošetrovanie betónovej zmesi

Počas technologickej prestávky je potrebné betónovú konštrukciu ošetrovať nezávadnou vodou. Ošetrovanie sa bude realizovať na pokyn stavbyvedúceho, ten určí presný postup zamestnancom podľa skúsenosti. Povrch sa kropí niekoľko krát za deň, závisí od počasia. V prípade vysokých teplôt sa povrch zakryje PE fóliou, aby nedochádzalo k rýchlemu vysušovaniu, dochádzalo by k porušovaniu betónu vplyvom zmršťovania.

#### Oddebnenie

Čiastočné oddebňovanie konštrukcií začne až vtedy, keď pevnosť betónu bude vykazovať 70 %, zistíme ju na základe pevnostnej skúšky Schmidtovým kladivkom. Začne sa znížením stojok a postupným odoberaním primárnych nosníkov. Nechajú sa primárne nosníky len pod stykom debniacich dosiek. Odoberú sa debniace dosky a ostatné primárne nosníky. Stojky sa zvýšia tak aby pevne podopierali sekundárne nosníky. Po 28 dňoch dôjde ku kompletnému oddebneniu. Stojky sa znížia a odoberú sa sekundárne nosníky, potom stojky až do úplného rozobratia. Po celkovom oddebnení je nutné použité kusy debnenia hneď očistiť od betónu. Debnenie sa umiestni na skládku debnenia alebo sa prípadne použije na zadebnenie ďalšej konštrukcie.

### **4.6.5 Akosť a kvalita pre vodorovné konštrukcie**

V priebehu prác na vodorovných konštrukciách je kontrolované debnenie jeho tuhosť, stabilita, presnosť a úprava povrchovej strany pre vznik pohľadového betónu. Ďalej sa kontroluje správnosť vystuženia konštrukcií (dosiek, trémov, prievlakov, stropných hlavíc). Pri dodávke čerstvej betónovej zmesi sa kontroluje množstvo, druh, kvalita, spôsob spracovania, ukladania a hutnenia zmesi. Počas tuhnutia a tvrdnutia betónovej zmesi je potrebné betón ošetrovať. Výstupnou kontrolou sú presné geometrické rozmery konštrukcií, kontrola pevnosti a kontrola neporušenosti povrchu pohľadového betónu, správne polohy prestupov a otvorov pre schodiská.

Dôležitá je taktiež aj pri etape vodorovných konštrukcií kontrola stavebných strojov, či sú v bezchybnom stave a spôsobilé vykonávať danú prácu bez rôznych rizík.



#### 4.6.6 Stroje a personálne obsadenie

##### Stroje:

Dovoz výstuže	1x nákladný automobil s návesom Mercedes Actros
Dovoz debniacich prvkov	1x nákladný automobil s návesom Mercedes Actros
Dovoz betónovej zmesi	3x auto-domiešavač Man TGS
Staveniskový presun materiálu	1x vežový žeriav Liebherr 90 EC-B6
Staveniskový presun betónu	1x auto-čerpadlo Putzmeister BSF 56-5.16H

##### Personálne obsadenie:

Zodpovedné osoby	1x stavbyvedúci 1x technický dozor investora
Vytyčovací práce	1x geodet 1x pomocný geodet
Dovoz výstuže	1x vodič nákladného automobilu Mercedes Actros
Dovoz debniacich prvkov	1x vodič nákladného automobilu Mercedes Actros
Dovoz betónovej zmesi	3x vodič auto-domiešavača Man TGS
Staveniskový presun materiálu	1x obsluha vežového žeriavu Liebherr 90 EC-B6 2x pomocný viazač bremien
Staveniskový presun betónu	1x obsluha auto-čerpadla Putzmeister BSF 56-5.16H
Zhotovenie debnenia	12x tesár
Vystužovanie	12x železiar
Betonáž	4x betonár

#### 4.7 Schodiská

Hlavné schodiská sú v objekte navrhnuté dve. Schodiská sú navrhnuté ako dvojramenné doskové, monolitické s jednou medzi podestou a zrkadlom. V severnej časti bude schodisko v miestnosti č. 120 a v južnej časti objektu je navrhnuté schodisko v miestnosti č. 102. Schodiskové konštrukcie sa budú realizovať po zhotovení stropných konštrukcií, počas technologických prestávok. Ďalej musia byť zhotovené nosné steny, ktoré tvoria schodiskový priestor. Ako prvé sa začne so zhotovením schodiska, miestnosť č. 102, pretože stropná doska D 102 bude skôr zhotovená ako stropná doska D 101. Následne po dokončení stropnej konštrukcie D 101 sa bude pokračovať realizáciou schodiska, miestnosť č.120. Vonkajšie schodisko bude zhotovené, po zhotovení hrubej stavby. Schodisko bude oceľové. Pomocou schodiska sa bude prekonávať výšková úroveň z vonkajšieho terénu (chodníka pre peších) do prvého podlažia priemyselnej haly. Schodisko bude obsahovať 5 stupňov a podestu.

##### 4.7.1 Nadväznosť prác na predchádzajúce etapy

Technologická etapa schodísk nadväzuje na etapu vodorovné nosné konštrukcie. Preto je potrebné aby nosné konštrukcie boli komplet zhotovené, oddebnené dosahovali pevnosť v betóne v tlaku viac ako 70 % svojej budúcej pevnosti. Pevnosť betónu sa skúša na odliatej kocke betónu rozmerov 150 x 150 x 150 mm. Kontrolu betónu môže realizovať aj stavbyvedúci pomocou Schmidtovho kladivka. Prekontroluje sa rovnosť vodorovných

konštrukcií podľa projektovej dokumentácie a noriem ČSN 73 0212-1, ČSN 73 0205 a čistota.

#### **4.7.2 Zhotovenie schodísk**

##### Debnenie schodísk

Schodiskové konštrukcie budú zatebnené z časti so systémovým debnením v kombinácii s dreveným tesárskym debnením. Kombinácia tesárskeho debnenia je z toho dôvodu, pretože schodiskové konštrukcie sú atypické a dochádzalo by k veľkému odpadu systémového debnenia pri rezaní prvkov. Debniť sa bude doska (nosná časť schodiska) aj jednotlivé stupne schodiska. Pred zahájením debniacich prác je potrebné natrieť debnenie oddebňovacím prípravkom. Prvky debnenia budú prevážane na konkrétne miesto pomocou vežového žeriavu. Debnenie bude zhotovené z dosiek, ktoré budú podopreté nastaviteľnými stojkami. Stojky budú podložené drevenými klinmi z toho dôvodu aby bolo možné nastaviť presnú výšku podpernej konštrukcie. Postup debnenia je obdobný ako pri stropných konštrukciách. Zhotoví sa podperná konštrukcia, následne sa zrealizuje debnenie dosiek ramien a medzi podest a ako posledné sa zrealizuje debnenie jednotlivých stupňov. Po zhotovení debnenia je nutné prizvať statika pre kontrolu stability debniacej konštrukcie.

##### Vystuženie schodísk

Schodiská budú vystužené oceľovými prútmi. Trieda použitej ocele bude B500B. Výstuž bude dovezená priamo na určené miesto v 6 metrov dlhých prútoch, ktoré sa bude presne upravovať (rezať, ohýbať) priamo na mieste zabudovania. Pre výstuž je veľmi dôležité dodržať minimálne krytie a to je 25 mm. Krytie bude zabezpečené pomocou dištančných teliesok. Výstuž schodiska sa previaže s výstužou stropov, ktorá sa do stropu umiestnila pred betonážou stropu. Čakacia výstuž v strope je dlhá 1 000 mm. Po úplnom dokončení vystuženia schodísk je potrebné privolať statika a technický dozor investora aby prevzali a skontrolovali správnosť vystuženia.

##### Betonáž schodiskových konštrukcií

Betonáž je možné zahájiť po prekontrolovaní výstuže a debnenia. Použitý betón bude triedy C 25/30, približný objem čerstvej betónovej zmesi oboch schodísk bude 11,4 m<sup>3</sup>. Čerstvá betónová zmes bude na stavenisko dovezená pomocou auto-domiešavača Man a staveniskový presun betónovej zmesi bude zabezpečený pomocou auto-čerpadla betónovej zmesi Putzmeister prípadne pomocou vežového žeriavu Liebherr, na ktorom bude umiestnená bádia (prepravný kôš čerstvej betónovej zmesi) pomocou, ktorej bude betón vysypaný do zhotoveného debnenia schodísk.



Obr. 4.6 - Bádia (prepavný kôš čerstvej betónovej zmesi)

#### Ošetrovanie betónovej zmesi

Počas technologickej prestávky je potrebné betónovú konštrukciu ošetrovať nezávadnou vodou. Ošetrovanie sa bude realizovať na pokyn stavbyvedúceho, ten určí presný postup zamestnancom podľa skúsenosti. Povrch sa kropí niekoľko krát za deň, závisí od počasia. V prípade vysokých teplôt sa povrch zakryje PE fóliou aby nedochádzalo k rýchlemu vysušovaniu, dochádzalo by k porušovaniu betónu vplyvom zmršťovania.

#### Oddebnenie

Čiastočné oddebňovanie konštrukcií začne až vtedy, keď pevnosť betónu bude vykazovať 70%, zistíme ju na základe pevnostnej skúšky Schmidtovým kladivkom. Po 28 dňoch dôjde ku kompletnému oddebneniu. Po celkovom oddebnení je nutné použité kusy debnenia hneď očistiť od betónu. Debnenie sa umiestni na skládku debnenia alebo sa prípadne použije na zadebnenie ďalšej konštrukcie.

#### **4.7.3 Akosť a kvalita pre vodorovné konštrukcie**

V priebehu realizovania schodiskových konštrukcií je potrebné kontrolovať debnenie jeho tuhosť stabilita, presnosť a úprava povrchovej strany pre vznik pohľadového betónu. Je potrebné prekontrolovať presnosť zhotoveného debnenia stupňov pre presné a rovnaké výšky stupňov. Ďalej sa kontroluje správnosť vystuženia konštrukcií (schodiskový dosiek a stupňov). Pri dodávke čerstvej betónovej zmesi sa kontroluje množstvo, druh, kvalita, spôsob spracovania, ukladania a hutnenia zmesi. Počas tuhnutia a tvrdnutie betónovej zmesi je potrebné betón ošetrovať. Výstupnou kontrolou sú presné geometrické rozmery konštrukcií, kontrola pevnosti a kontrola neporušenosti povrchu pohľadového betónu.

#### **4.7.4 Stroje a personálne obsadenie**

##### Stroje:

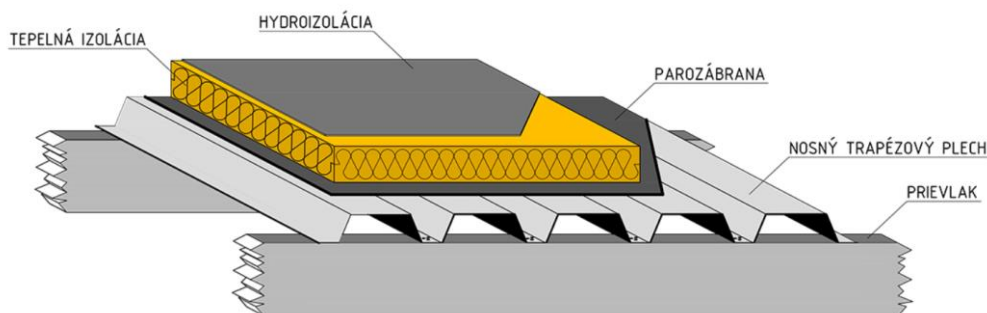
Dovoz výstuže	1x nákladný automobil s návesom Mercedes Actros
Dovoz debniacich prvkov	1x nákladný automobil Volvo FH13 440 62R
Dovoz betónovej zmesi	1x auto-domiešavač Man TGS
Staveniskový presun materiálu	1x vežový žeriav Liebherr 90 EC B6
Staveniskový presun betónu	1x vežový žeriav Liebherr 90 EC-B6
	1x auto-čerpadlo Putzmeister BSF 56-5.16H

#### Personálne obsadenie:

Zodpovedné osoby	1x stavbyvedúci 1x technický dozor investora
Vytyčovací práce	1x geodet 1x pomocný geodet
Dovoz výstuže	1x vodič nákladného automobilu Mercedes Actros
Dovoz debniacich prvkov	1x vodič nákladného automobilu Volvo FH13 440 62
Dovoz betónovej zmesi	1x vodič auto-domiešavača Man TGS
Staveniskový presun materiálu	1x obsluha vežového žeriavu Liebherr 90 EC-B6 1x obsluha auto-čerpadla Putzmeister BSF 56-5.16H 2x pomocný viazač bremien
Zhotovenie debnenia	8x tesár
Vystužovanie	8x železiar
Betonáž	3x betonár

## 4.8 Zastrešenie

Zastrešenie Centrálne nabíjacej stanice je tvorené jednoplášťovou plochou strechou. Plochá strecha je sedlového tvaru v sklone spádu 3,7°. Strešný spád je zabezpečený pomocou vopred zhotovenej železobetónovej nosnej konštrukcie strechy (prievlaky a trámy) nad druhým nadzemným podlažím. Strešná konštrukcia je tvorená z nosných železobetónových prievlakov a trám, na ktoré bude prikotvený trapézový plech. Na plech sa natiahne parozábrana a následne sa uložia dve vrstvy tepelnej izolácie. Najvrchnejšiu časť strešnej konštrukcie tvorí hydroizolačná strešná fólia.



Obr. 4.7 - Schéma vrstiev zastrešenia

### 4.8.1 Nadväznosť prác na predchádzajúce etapy

Pred zahájením realizácie strešnej konštrukcie musia byť dokončené práce z etapy vodorovné nosné konštrukcie nad 2. NP. Jedná sa o železobetónové prievlaky a trámy. Technický dozor investora spolu so stavbyvedúcim skontrolujú presnosť a správnosť zhotovenie vodorovnej nosnej konštrukcie.

### 4.8.2 Zhotovenie strešného plášťa

#### Nosná časť strešného plášťa

Nosná časť strešného plášťa je tvorená z trapézového plechu. Použitý trapézový plech je od firmy RUUKKI. Rozmery vlny tvarovaného plechu sú 150 x 280 mm. Hrúbka tvarovaného

plechu je 1,5 mm. Strešný trapézový plech bude na miesto osadenia prepravovaný pomocou stacionárneho vežového žeriavu. Plech bude kladený v pozdĺžnom smere budovy, v smere ako prechádzajú prievlaky pozdĺž budovy a kolmo na stropné trámy. Plech bude do železobetónových trémov prikotvený (pristrelený) pomocou nastreľovacej pištole. Dôležité je pri kladení plechov dodržiavať potrebný prekrytie jednotlivých plechov. Približné množstvo tvarovaných plechov na celú plochu strešnej konštrukcie je 2 135 m<sup>2</sup>.



Obr. 4.8 - Nastreľovacia pištoľ HILTI GX 100

#### Izolácia strešného plášťa

Po úplnom zhotovení nosnej časti strešného plášťa nasleduje zhotovenie parotesnej zábrany. Ako parotesná zábrana bude použitý samolepiaci asfaltový pás DACO KSD-R. Je to modifikovaný za studena samolepiaci parotesný pás s hliníkovou vložkou so sklenenou mriežkou.



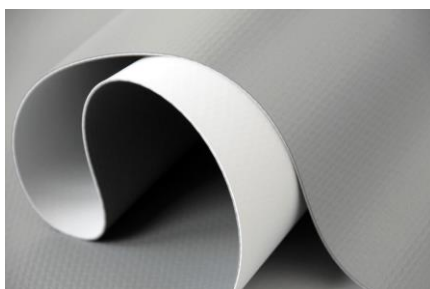
Obr. 4.9 - Parotesná zábrana DACO KSD-R

Po zhotovení parozábrany nasleduje vrstva tepelnej izolácie. Tepelná izolácia strešnej konštrukcie bude zabezpečená doskami z minerálnej vlny Isover. Izolácia bude tvorená z dvoch vrstiev. Prvá vrstva sú dosky z minerálnej vlny Isover TF rozmerov 1 000 x 600 mm a hrúbky 140 mm a druhá vrstva Isover S rozmerov 2 000 x 1 200 mm je hrúbky 80 mm. Prvá vrstva tepelnej izolácie bude uložená v pozdĺžnom smere. Dosky budú kladené tesne vedľa seba na zraz. Druhá vrstva tepelnej izolácie bude kladená v kolmom smere na prvú vrstvu a tak aby boli čo najviac prekryté škáry prvej vrstvy tepelnej izolácie.

Posledná (najvrchnejšia) vrstva strešnej konštrukcie je hydroizolačná PVC strešná fólia DEKPLAN 76. Je to fólia určená pre hydroizolácie mechanicky kotvených plochých striech. Fólia je hrubá 1,5 mm a zložená z PVC-P (mäkčený polyvinylchlorid) s výstužnou vložkou z polyesteru. Strešná fólia je kotvená aj ostatnými vrstvami strechy pomocou tanierových

kotiev až do trapézového plechu (do nosnej časti strešnej konštrukcie). Fólia sa kotví prevažne v spojoch, to znamená, kde sa nachádza kotva, tak je potrebné kotvu preložiť druhou fóliou, aby bola zabezpečená dokonalá vodotesnosť hydroizolačnej vrstvy. Fólie sa v miesta spojov lepia a hrany fólie sa zohrejú teplovzdušnou pištoľou, fólia sa čiastočne roztopí a prilepí o druhú fóliu.

Strešná hydroizolačná fólia sa vyvedie aj na atiky okolo plochej strechy. Atiky sú vymurovaná z tvárnic Heluz. Na vrchnej hrane atiky je prikotvený odkvapový plech. Atika aj s plechom je obalená fóliou. V mieste pravouhlého záhybu fólie sa vloží klin vyrezaný z tepelnej hydroizolácie Isover aby bol zhotovený nábeh pre fóliu aby nedošlo k prehraneniu fólie.



Obr. 4.10 - Strešná hydroizolačná fólia DEKPLAN 76

#### 4.8.3 Akosť a kvalita pre strešný plášť

Počas realizácie strešnej konštrukcie bude kontrolované správne uloženie, prikotvenie a dodržanie poradí vrstiev strešného plášťa. Kontrolovať sa bude správne zhotovenie vrstiev mieste prestupov cez strešnú konštrukciu. Po dokončení strešného plášťa sa zrealizuje kontrola spojov a tesnosti spojov pomocou ihlovej skúšky. Je potrebné dôkladne skontrolovať tesnosť spojov. Kontrolu realizuje stavbyvedúci s technickým dozorom investora.

#### 4.8.4 Stroje a personálne obsadenie

##### Stroje:

Dovoz trapézového plechu	1x nákladný automobil s návěsom Mercedes Actros
Dovoz tepelnej izolácie	1x nákladný automobil s návěsom Mercedes Actros
Dovoz strešných fólií	1x nákladný automobil Volvo FH13 62R
Staveniskový presun materiálu	1x vežový žeriav Liebherr 90 EC-B6

##### Personálne obsadenie:

Zodpovedné osoby	1x stavbyvedúci 1x technický dozor investora
Dovoz trapézového plechu	1x vodič nákladného automobilu Mercedes Actros
Dovoz tepelnej izolácie	1x vodič nákladného automobilu Mercedes Actros
Dovoz strešných fólií	1x vodič nákladného automobilu Volvo FH13 62R
Staveniskový presun materiálu	1x obsluha vežového žeriavu Liebherr 90 EC-B6 2x pomocný viazač bremien
Zhotovenie nosnej časti	10x pracovník

Uloženie tepelnej izolácie	10x izolatér
Zhotovenie hydroizolácie	10x izolatér

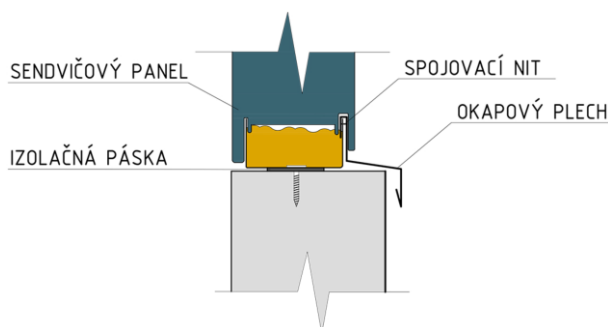
## 4.9 Opláštenie objektu

### 4.9.1 Nadväznosť prác na predchádzajúce etapy

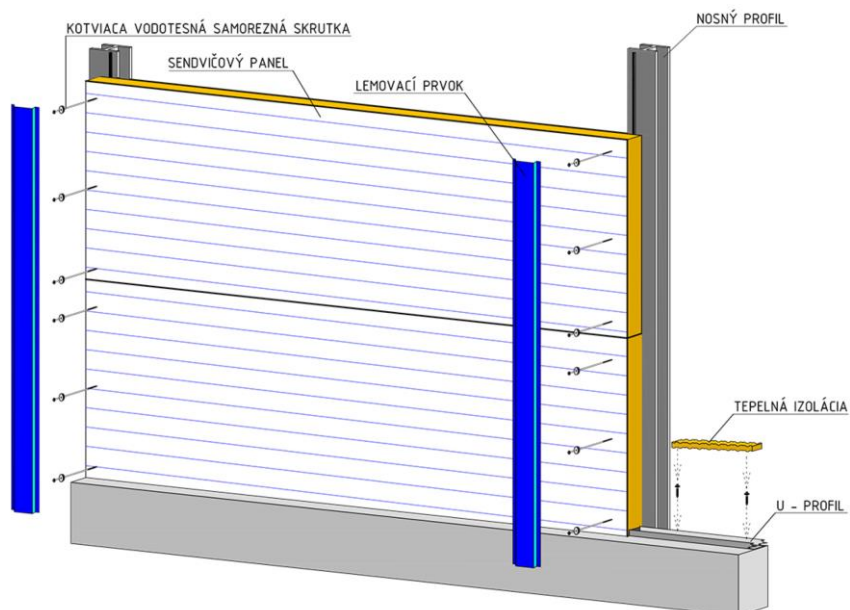
Pred zahájením opláštenia objektu musí byť komplet zrealizovaná hrubá vrchná stavba, to znamená základové nosníky, zvislé nosné a vodorovné nosné konštrukcie.

### 4.9.2 Zhotovenie opláštenia

Na obvodové opláštenie budú použité fasádne panely Kingspan hrúbky 150 mm. Panely budú podľa návrhu kladené vodorovne. Panel sa skladá z oceľových plechov medzi, ktorými je vložená tepelná izolácia. Staveniskový presun fasádnych panelov bude realizovaný vežovým žeriavom. Obsluha vežového žeriavu sa bude snažiť čo najpresnejšie umiestniť panel na vopred určené miesto. Ukotvenie panela zrealizujú pracovníci, ktorý sa budú pohybovať na montážnej, nožnicovej, pohyblivej, pracovnej plošine. Opláštenie sa začne realizovať zo spodnej strany, od horného povrchu základových nosníkov. Ako prvé sa prikotví tesniaci pás a U profil s izoláciou pozdĺž základových nosníkov v mieste osadenia stenových panelov. Na stranu exteriéru sa umiestni okapový plech a až potom sa uloží prvá rada fasádnych panelov. Kotvenie panelov bude mechanické pomocou skrutiek. Kotvenie panelov bude v mieste styku so zvislými nosnými konštrukciami (stĺpmi). Minimálny počet kotiev každého panela je 6 kusov. Panely sa navzájom ukladajú tesne na seba. Pozdĺžny styk panelov je zabezpečený, tak že sa panely zasunú navzájom do seba. Panely sa v mieste kotvenia a v mieste kolmého styku prekryjú profilovaným plechom. Je potrebné pri zhotovovaní obvodového plášťa vynechať priestor pre osadenie okien. Okná budú tvorené dvojsklom s hliníkovým rámom. Okná sa budú dorábať dodatočne a nie sú riešené v tejto diplomovej práci, pretože dodávateľa si vyberá investor sám.



Obr. 4.11 - Schéma osadenia prvého radu panelov



Obr. 4.12 - Schéma kotvenia sendvičových panelov

#### 4.9.3 Akosť a kvalita pre obvodový plášť

Počas realizácie obvodového plášťa bude kontrolované osadenie prvého radu panelov, presnosť a tesnosť ukladania panelov, kotvenie panelov a správne osadenie lemovacích prvkov. Vizuálne sa kontroluje rovinnosť osadenia panelov. Kontrolu realizuje stavbyvedúci s technickým dozorom investora.

#### 4.9.4 Stroje a personálne obsadenie

##### Stroje:

Dovoz fasádnych panelov	1x nákladný automobil s návesom Mercedes Actros
Dovoz pomocných materiálov	1x nákladný automobil Volvo FH13 440 62R
Staveniskový presun materiálu	1x vežový žeriav Liebherr 90 EC-B6

##### Personálne obsadenie:

Zodpovedné osoby	1x stavbyvedúci
	1x technický dozor investora
Dovoz fasádnych panelov	1x vodič nákladného automobilu Mercedes Actros
Dovoz pomocných materiálov	1x vodič nákladného automobilu Volvo FH13 440 62
Staveniskový presun materiálu	1x obsluha vežového žeriavu Liebherr 90 EC-B6
	2x pomocný viazač bremien
Obsluha pojazdnjej plošiny	2x pracovník
Osadenie panelov	2x pracovník

#### 4.10 Dokončovacie práce

Dokončovacie práce v tejto technologickej etape sú myslené inštalácie potrebných médií, úpravy povrchov a konštrukcie podláh. Dokončovacie práce budú v tejto kapitole riešené ale nie sú podrobne riešené v diplomovej práci.



#### **4.10.1 Nadväznosť prác na predchádzajúce etapy**

Zahájenie dokončovacích prác bude možné po dokončení prác hrubej vrchnej stavby, strešnej konštrukcie a obvodového plášťa.

#### **4.10.2 Zhotovenie dokončovacích prác**

##### Inštalácie

Práce na rozvodoch vody, požiarnej vody, elektrickej energie a vzduchotechniky môžu začať po murovaných konštrukciách, do ktorých sú niektoré rozvody zabudované. Niektoré rozvody sú viditeľné a vedené sú po povrchu murovaných konštrukciách a po vnútornom povrchu obvodových fasádnych panelov. Preto je potrebné aby bolo zhotovené aj obvodové opláštenie.

Jednotlivé profesie budú realizovať svoju prácu po konzultácií so stavbyvedúcim z hľadiska nadväznosti prác na predchádzajúce práce. Rozvody budú realizované od hlavných vetiev vedúcich celým objektom až k jednotlivým vedľajším vetvám do ostatných priestorov. Jednotlivé dokončovacie práce budú obsahovať prvky merania a regulácie a taktiež armatúry ako sú napríklad guľové kohúty, klapky, teplomery, čerpadlá, motory ale aj zásuvky, vypínače, sifóny, batérie.

##### Úprava povrchov

Pred zahájením prác na vnútorných omietkach je potrebné aby boli zhotovené všetky murované konštrukcie v objekte a aj potrebné zabudované rozvody médií. Na pripravené konštrukcie sa zrealizuje strojovo nanášaná omietka, vyrábaná na stavenisku stacionárnym silom a kontinuálnou miešačkou. Po vytvrdnutí a vyschnutí omietky sa zrealizuje ručné nanesenie vyhladenie šťuku. V miestach kde sa počíta s keramickým obkladom stien sa zrealizuje len jadrová omietka.

Na dokončené vnútorné omietky nasleduje realizácia keramických obkladov. Obklad bude pomocou lepidla lepený na dostatočne vyzretý podklad. V hygienických priestoroch bude podklad natretý hydroizolačným náterom. Hrany ukončeného obkladu budú opatrené plastovými lištami. Po vytvrdnutí lepidla budú škáry medzi obkladmi vyplnené škárovaciu hmotou. Farebne budú obklady zladené do bielej a šedej farby.

V miestach, kde nebudú zhotovené obklady budú realizované maliarske práce. Maliarske práce budú zahájené po dostatočnom vytvrdnutí a vyschnutí omietok. Výsledná farba bude vo firemných farbách, to znamená biela s prvkami šedej a oranžovej.

##### Podlahy

Po zhotovení rozvodov inštalácií a po dokončení povrchových úprav stien je možné nadviazať realizáciu podláh. Podlahy v objekte sú tvorené rôzne. V miestach sociálno-hygienických je podlaha tvorená z keramického obkladu. V miestach servisu, skladoch a nabíjacej stanice je podlaha liata tvorená priemyselne. Miesta sociálno-hygienické a celé druhé podlažie novostavby bude mať podlahy s povrchovou úpravou keramickou dlažbou. Vrstvy celej podlahy sa skladajú. Od stropnej železobetónovej konštrukcie pokračujeme s vrstvami parozábrana, tepelná izolácia hrúbky 20 mm, separačná fólia, podkladná betónová mazanina C 25/30 – XC1, hrúbky 68 mm vystužená kari sieťou s priemerom

výstuže 6 mm a keramická dlažba podľa výberu investora, ktorá bude osadená do tmelu. Vo výkrese od projektanta je táto vrstva označená položkou P21. V prvom podlaží, kde je podlaha priemyselná sa na podklad betónovej mazaniny naniesie vrstva systému wet to wet (15 kg/m<sup>2</sup>) s parametrom pevnosti 90 MPa a následne na to sa zrealizuje vysokopevnostná priemyslová podlaha Mastertop 210 hrúbky 5 mm. Vo výkresoch od projektanta je to vrstva podlahy označená položkou P11.

#### Remeslá

Remeslá sa týkajú zámočnických a klampiarskych prác. Klampiarske a zámočnicke práce sú realizované prevažne v exteriéri objektu. Jedná sa o oceľové vonkajšie schodisko so zábradlím, oplechovanie atík, časti obvodového plášťa. V interiéri sú brané za zámočnicke práce osadenie oceľových zárubní a rôznych oceľových prvkov potrebných na servis vysokozdvížných vozíkov, ktoré budú zabudované ešte pred podlahami a povrchovými úpravami. Práce remesiel budú dôkladne konzultované a koordinované so stavbyvedúcim a vedúcimi predchádzajúcich pracovných čiat.

### **4.10.3 Akosť a kvalita pre dokončovacie práce**

#### Inštalácie

Prvá kontrola pri inštaláciách je kontrola dodaného materiálu a jeho množstvo. Materiál musí spĺňať požadované vlastnosti podľa návrhu. V priebehu realizácie sa kontrolujú trasy, dimenzie, kotvenie, spoje a ukončenie rozvodov. Výslednou kontrolou v tejto etape je kontrola kompletnosti prípadne kontrola zrealizovaných skúšok a revízií.

#### Úpravy povrchov

Prvou kontrolou je kontrola materiálu dodaného na stavbu a kontrola množstva materiálu. Materiál musí vykazovať potrebné vlastnosti podľa návrhu. Pri realizácii omietok je kontrolovaná hrúbka jednotlivých vrstiev, dodržiavanie technologických prestávok a finálny vzhľad povrchovej úpravy. Výstupnou kontrolou je stanovená zvislosť a rovinnosť. Pri keramických obkladoch je dôležitá kontrola výslednej rovinnosti, nadväznosť a hrúbka škár a výplň škár. Pri maľbách je kontrolovaný výsledný vzhľad, bez fľakov a máp.

#### Podlahy

Vstupnou kontrolou sa rozumie kontrola dodaného materiálu a vyhovujúce množstvo. Materiál musí spĺňať potrebné a požadované vlastnosti. Pri realizácii podláh sa kontrolujú rovinnosť, zhotovené vrstvy, výškové úrovne, dodržanie technologických prestávok, zhoda požiadaviek investora a celkový vzhľad pohľadovej vrstvy.

#### Remeslá

Všetky výrobky musia prejsť vstupnou kontrolou materiálu, ktorý musí spĺňať predpísané hodnoty projektovou dokumentáciou. Kontroluje sa spracovanie výrobkov, správnosť osadenia a finálny výsledok zhotovenej konštrukcie.

### **4.10.4 Stroje a personálne obsadenie**

#### Stroje:

Dovoz materiálov	1x nákladný automobil Volvo FH 440 62R
Staveniskový presun materiálu	1x vysokozdvížný vozík Stihl RX 70-25

Montážne práce 2x nožnicová plošina Genie GS 3384 RT  
1x kĺbová plošina Genie Z 45/25J RT

Personálne obsadenie:

Zodpovedné osoby	1x stavbyvedúci 1x technický dozor investora
Dovoz materiálov	1x vodič nákladného automobilu Volvo FH 440 62R
Staveniskový presun materiálu	1x obsluha vysokozdvížneho vozíka Stihl RX 70-25
Obsluha pojazdnej plošiny	2x obsluha nožnicovej plošiny Genie GS 3384 RT 1x obsluha kĺbovej plošiny Genie Z 45/25J RT
Zhotovenie inštalácií	pracovné čaty pre inštalácie
Zhotovenie povrchových úprav	pracovné čaty pre povrchové úpravy
Zhotovenie podláh	pracovné čaty pre podlahy
Zhotovenie remesiel	pracovné čaty pre remeslá

Presný počet pracovníkov bude určený dodávateľmi dokončovacích prác podľa potreby.



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

## 5. PROJEKT ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Peter Stopka

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. YVETTA DIAZ

BRNO 2019

## **Obsah:**

<b>5.1 Obecné informácie</b>	<b>70</b>
5.1.1 Identifikačné údaje	70
5.1.2 Údaje o stavebníkovi	70
5.1.3 Údaje o spracovateľovi projektovej dokumentácie	70
5.1.4 Údaje o dodávateľovi stavebnej činnosti	70
<b>5.2 Etapy zariadenia staveniska</b>	<b>70</b>
5.2.1 Prvá etapa zariadenia staveniska	70
5.2.2 Druhá etapa zariadenia staveniska	71
5.2.3 Tretia etapa zariadenia staveniska	71
<b>5.3 Potreby a spotreby rozhodujúcich médií</b>	<b>72</b>
5.3.1 Spotreba elektrickej energie	72
5.3.2 Spotreba vody	73
<b>5.4 Odvodnenie staveniska</b>	<b>73</b>
<b>5.5 Napojenie staveniska na existujúcu dopravnú a technickú infraštruktúru</b>	<b>73</b>
<b>5.6 Vplyv realizácie stavby na okolie</b>	<b>74</b>
<b>5.7 Ochrana okolia staveniska a požiadavky na súvisiace asanácie, demolácie a rezanie drevín</b>	<b>74</b>
<b>5.8 Maximálne zábory pre stavenisko</b>	<b>75</b>
<b>5.9 Maximálne produkované množstvo a druh odpadov a emisií pri výstavbe</b>	<b>75</b>
<b>5.10 Bilancie zemných prác, požiadavky na dovoz alebo depónie zemín</b>	<b>76</b>
<b>5.11 Ochrana životného prostredia pri výstavbe</b>	<b>76</b>
<b>5.12 Zásady bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci na stavenisku</b>	<b>77</b>
<b>5.13 Úpravy pre bezbariérové užívanie dotknutých stavieb</b>	<b>77</b>
<b>5.14 Zásady pre dopravnú-inžinierske opatrenia</b>	<b>77</b>
<b>5.15 Objekty a vybavenie zariadenia staveniska</b>	<b>78</b>
5.15.1 Realizačné objekty staveniska	78
5.15.2 Oplotenie	78
5.15.3 Skládky, staveniskové komunikácie a odstavné plochy	78
5.15.4 Sklady	79
5.15.5 Kancelárske vedenie stavby, bunky pre zamestnancov	79
5.15.6 Zaistenie dodávky elektrickej energie	80
5.15.7 Zaistenie dodávky vody	80
5.15.8 Zdvíhací mechanizmus, stavenisková doprava materiálu	80
5.15.9 Umývacia plocha	80
5.15.10 Kontajner pre odpady zo staveniska	81
5.15.11 Zaistenie osvetlenia staveniska	81
5.15.12 Výrobné objekty	81
5.15.13 Sociálno-hygienické objekty staveniska	81
5.15.14 Zaistenie bezpečnosti staveniska	82
5.15.15 Postup výstavby, jednotlivé termíny	83
5.15.16 Náklady a prehľad zariadenia staveniska	83

## 5.1 Obecné informácie

### 1.1.1 Identifikačné údaje

Názov stavby:	Centrálna nabíjacia stanica
Druh stavby:	Obslužná priemyselná hala Nabíjacia stanica vysokozdvížných vozíkov a servis
Charakteristika:	Novostavba
Miesto stavby:	Stavba sa nachádza v areáli spoločnosti Continental Matador Rubber s.r.o. Púchov, 1054/1, Terézie Vansovej, 020 01 Púchov v severozápadnej časti.
Číslo parcely:	460/152
Okres:	Púchov
Kraj:	Trenčiansky
Mestský úrad:	mesto Púchov
Katastrálne územie	Horné Kočkovce
Približné náklady stavby:	46 500 000 Kč
Termín zahájenia výstavby:	2/2019
Približná doba výstavby:	11 mesiacov

### 1.1.2 Údaje o stavebníkovi

Investor:	Continental Matador Rubber s.r.o Púchov,
Sídlo:	1054/1, Terézie Vansovej, 020 01 Púchov, Slovensko
Technický dozor investora:	Ing. Peter Stopka

### 1.1.3 Údaje o spracovateľovi projektovej dokumentácie

Spoločnosť:	B-Projekting, spol. s.r.o
Sídlo:	Tř. T. Bati 299, 764 22 Zlín-Louky
Hlavný projektant:	Ing. Miroslav Umýsa
Vypracoval:	kolektív pracovníkov B-Projekting
Kontroloval :	Ing. Marek Mokryšek

### 1.1.4 Údaje o dodávateľovi stavebnej činnosti

Spoločnosť:	Strabag s.r.o.
Sídlo:	Mlynské Nivy 61/A, 825 18 Bratislava, Slovensko

## 5.2 Etapy zariadenia staveniska

Z dôvodu rozdielu stavebných prác pri spodnej hrubej stavbe, hornej hrubej stavbe a dokončovacích prácach je potrebné rozdeliť zariadenie staveniska na etapy. Ďalšie kritérium pre rozdelenie zariadenie staveniska na etapy je finančné hľadisko. Prvá etapa bude trvať 1 mesiac, druhá etapa bude dlhá 10 mesiacov a posledná etapa trvá 1 mesiac.

### 5.2.1 Prvá etapa zariadenia staveniska

Prvá etapa zariadenia staveniska bude vybudovaná pre technologickú etapu zemných prác a zhotovenie hlbinných základov.

V rámci prvej etapy zariadenia staveniska bude na mieste staveniska a mieste zariadenia staveniska zhotovená pilotovacia pláň tvorená z betónového recyklátu zhutnená na 45 MPa. Hrúbka vrstvy z betónového recyklátu bude 150 mm. Následne na to je nutné zhotoviť oplotenie staveniska aj zariadenia staveniska z dôvodu zamedzenia vstupu nepovolaným osobám aby nedošlo k zbytočným úrazom a aby bola zamedzená krádež na stavenisku. Súčasťou prvej etapy je nutné vytvoriť sociálno-hygienické zázemie pre zamestnancov, ku ktorému budú vytvorené dočasné inžinierske siete (elektrická, vodovodná a kanalizačná prípojka). Zariadenie staveniska musí obsahovať skládku výstuže a armokošov, skládku na systémové debnenie a dočasné medzi depónie pre zeminu, uzamykateľný sklad na pracovné nástroje a drobný materiál. Počas realizácie zemných prác sa bude po stavenisku pohybovať väčšie množstvo strojov, pre ktoré musíme zaistiť dostatočné množstvo odstavných plôch. Aj počas zemných prác vzniká množstvo odpadu, tak je nutné vytvoriť plochy pre skladovanie odpadu. Skladovanie odpadu bude zabezpečené pomocou stavebných kontajnerov. Taktiež bude vytvorená stavenisková komunikácia z betónových panelov rozmerov 2,0 x 3,0 x 0,15 m pre príjazd nákladných automobilov.

### **5.2.2 Druhá etapa zariadenia staveniska**

Druhá etapa zariadenia staveniska bude vybudovaná na výstavbu pilotových hlavíc, základových nosníkov a celú hrubú vrchnú stavbu hlavného stavebného objektu.

Na vytvorenie zariadenia staveniska druhej etapy sa prevezme zariadenie staveniska z prvej etapy ako sú skládky výstuže, skládka debnenia, uzamykateľné sklady, zázemie pre zamestnancov. Z dôvodu výskytu viacej pracovníkov pri výstavbe hrubej stavby je potrebné rozšíriť zázemie pre zamestnancov ďalšími bunkami. Keďže je zariadenie staveniska dostatočne veľké tak sa ešte vytvorí skládka pre murovacie prvky a príjazd pre autodomiešavače a auto-čerpadlá betónovej zmesi. Hlavnou prioritou zariadenia staveniska druhej etapy je zdvíhací mechanizmus. Najvhodnejšia varianta zdvíhacieho mechanizmu je vežový žeriav Liebherr 90 EC-B6 s dosahom 50 metrov a maximálnou nosnosťou na konci ramena 1350 kg. Najvhodnejšie umiestnenie vežového žeriavu je približne na stred medzi staveniskom a zariadením staveniska aby bol využitý maximálny dosah žeriavu. Keďže sa jedná o stavbu v areáli spoločnosti CMR a je dostatočne veľká plocha za zariadením staveniska, tak sa ešte zhotoví 10 parkovacích miest. Parkovacie miesta budú vyhradené pre projektantov, technické dozora investora, stavbyvedúcich a vedúcich dodávateľov.

### **5.2.3 Tretia etapa zariadenia staveniska**

Tretia etapa zariadenia staveniska bude vybudovaná na realizáciu dokončovacích prác. To znamená zhotovenie zastrešenia, obvodového opláštenia objektu a dokončovacích prác v interiéri objektu.

Na vytvorenie zariadenia staveniska tretej etapy sa prevezme zariadenie staveniska z druhej etapy. Hlavný zdvíhací mechanizmus (vežový žeriav) bude potrebný ešte na zhotovenie technologických etáp zastrešenia a opláštenia objektu. Po týchto etapách je možné zdemontovať vežový žeriav a môže sa vrátiť firme Krainex. Ďalšie prvky zariadenia staveniska ako sú sociálno-hygienické zázemie pre zamestnancov, uzamykateľné sklady, priestor pre stavebný odpad sa prevezmú zo zariadenia staveniska druhej etapy. Zmena

nastane v otvorených skládkach staveniska. Je potrebné zhotoviť skládky pre dokončovacie práce ako sú skládky pre tepelnú izoláciu, strešné hydroizolácie, obvodové stenové panely, miešacie stanovisko na zhotovenie omietok.

### 5.3 Potreby a spotreby rozhodujúcich médií

Všetky média potrebné počas výstavby objektu budú tvorené dočasnými staveniskovými prípojkami. Jedná sa o elektrickú, vodovodnú a kanalizačnú prípojku. Trasy prípojok sú zakreslené vo výkresoch zariadenie stavenísk. Prípojky sú vedené pod zemou v chráničkách a v hĺbke 1 100 mm. Zemina nad prípojkami musí byť zhutnená na 45 MPa aby sa prípojky neporušili pri pojazde ťažkých mechanizmov po stavenisku.

#### 5.3.1 Spotreba elektrickej energie

<b>Príkion strojov a mechanizmov - P1</b>			
Stroje a mechanizmy	Príkion (kW)	Počet (ks)	Celkom (kW)
Vežový žeriav Liebherr 110 EC-B6	33	1	33
Zvárací prístroj	4,6	2	9,2
Stavebná miešačka	0,8	1	0,8
Ponorný vibrátor	2	2	4
Vysokotlakový čistič	9,3	1	9,3
Zbíjacie kladivo	0,8	1	0,8
Rezačka murovacieho materiálu	4	1	4
Priemyselný vysávač	1,2	1	1,2
Vykurovanie buniek pre zamestnancov	2	9	18
Aku náradia	0,75	9	6,75
Celkom			87,05

Tab. 5.1 - Príkion strojov a mechanizmov

<b>Vnútorne osvetlenie – P2</b>			
Priestor	Príkion (kW)	Počet (m2)	Celkom (kW)
Umyváreň, WC	0,01	37,5	0,375
Bunky	0,02	75	1,5
Celkom			1,875

Tab. 5.2 - Vnútorne osvetlenie

<b>Vonkajšie osvetlenie – P3</b>			
Priestor	Príkion (kW)	Počet (m2)	Celkom (kW)
Zariadenie staveniska	0,5 kW/100 m	2	1
Celkom			1

Tab. 5.3 - Vonkajšie osvetlenie

Výpočet okamžitej spotreby elektrickej energie je daný vzorcom

$$S = 1,1 * \sqrt{(0,5 * P1 + 0,8 * P2 + P3)^2 + (0,7 * P1)^2} = 84,0 \text{ kW}$$

Stavenisková prípojka bude dimenzovaná na 84 kW. Zdrojom elektrickej energie pre všetky elektrické zariadenia bude hlavný staveniskový rozvádzač, ktorý bude osadený v existujúcej susednej „Novej hale“.



### 5.3.2 Spotreba vody

Voda potrebná na výstavbu objektu – P1					
Činnosť	M.J.	Množstvo M.J.	Spotreba	Celkom	Koeficient
Ošetrovanie betónových konštrukcií	m <sup>3</sup>	493	150	73950	1,6
Umývanie vozidiel	ks	4	500	2000	2,0

Tab. 5.4 - Voda potrebná na výstavbu objektu

Voda na sociálno-hygienické potreby – P2					
Činnosť	M.J.	Množstvo M.J.	Spotreba	Celkom	Koeficient
Hygienické účely	Zamestnanec	6	45	270	2,7
Sprchovanie	Zamestnanec	4	55	220	2,7

Tab. 5.5 - Voda na sociálno-hygienické potreby

Maximálna sekundová spotreba vody je daná vzorcom:

$$Q_n = 1,25 * \frac{(73950 * 1,6 + 2000 * 2,0 + 270 * 2,7 + 220 * 2,7)}{10 * 3600} = 4,29 \text{ l/s}$$

Výpočtom je stanovený maximálny odber vody za sekundu v najnepriaznivejších podmienkach. Počas výstavby bude okamžitá potreby menšia ako vypočítaná.

Zaistenie vody bude pomocou prípojky z HD-PE, DN 63, ktorá má maximálny prietok 5,187 l/s. Voda pre stavebné účely bude zabezpečená zo susednej haly „Nová hala“. Vo výpočte spotreby vody nie je započítaná potreba zaistenia požiarnej vody. Požiarne voda je zabezpečená nadzemnými hydrantami v areáli firmy. Nadzemný hydrant pre zabezpečenie požiarnej vody sa nachádza západne aj južne od staveniska. Nadzemné hydranty sú presne zakreslené vo výkrese BOZP (príloha č. 9 – Plán BOZP).

### 5.4 Odvodnenie staveniska

Plochy staveniska a plochy zariadenia staveniska budú tvorené zo stavebné betónového recyklátu. Zrážková voda sa vsiakne cez recyklát do podlažia. Zariadenie staveniska bude vyspádované v sklone 3 % v smere od staveniska. Stavenisková komunikácia tvorená z betónových panelov, ktoré budú vyspádované v smere od zariadenia staveniska smerom na vnútro závodnú komunikáciu, ktorá je odvodnená odvodňovacími žľabmi. Po zhotovení spodnej stavby bude dažďová voda odvodnená do kanalizácie.

### 5.5 Napojenie staveniska na existujúcu dopravnú a technickú infraštruktúru

Vjazd na stavenisko (staveniskovú komunikáciu) bude z existujúcej vnútro závodnej asfaltovej komunikácie. Vnútro závodná komunikácia je už vopred navrhnutá pre nákladné automobily a nákladné súpravy, tak šírky komunikácií, polomery zákrut a križovatky sú dostačujúce a nikde nevznikajú kritické úseky. Do areálu firmy CMR sa je možné cez severný vstup, ktorý je určený pre pracovníkov, prípadne osobné automobily. Južný vstup je určený pre nákladnú dopravu do areálu. Areálová komunikácia je napojená na rýchlostnú cestu R6,

ktorá vedie jedným smerom do mesta Púchov a druhý smer je na diaľnicu D1. Na diaľnici je možné pokračovať na smer Žilina alebo Bratislava.

Z hľadiska technickej infraštruktúry bude počas výstavby stavenisko aj zariadenie staveniska napojené na elektrickú energiu a vodu zo susednej existujúcej haly „Nová hala“ Budúci objekt bude napojený na existujúce inžinierske siete v príľahlej komunikácii západne od staveniska pomocou prípojok.

## 5.6. Vplyv realizácie stavby na okolie

Počas výstavby Centrálnej nabíjacej stanice bude vznikať minimálny negatívny vplyv na okolie. Výstavba bude realizovaná v priemyselnej oblasti mesta Púchov a v areály CMR. Na stavenisko vedú dve príjazdové vnútro závodné komunikácie, tak nevznikne problém s príležitostným dočasným uzavretím jednej komunikácie. Okolité pozemky nebudú nijako ovplyvnené a pozemky pod zariadením staveniska nebudú nijako obmedzené, pretože sú v areáli a vo vlastníctve investora a v najbližšej dobe sa neplánuje výstavba na daných pozemkoch. Negatívny vplyv bude pôsobiť na susednú priemyselnú halu „Nová hala“ a to zvýšeným hlukom a prašnosťou ale existujúci objekt je priemyselná hala, tak hladina zvýšeného hluku a zvýšenej prašnosti počas výstavby je v norme. Zariadenie staveniska je vybavené miestom na umývanie vozidiel, tak nevznikne znečistenie vnútro závodnej komunikácie. Znečistená voda z umývania vozidiel bude odvedená do odpadových žľabov vo vnútro závodnej komunikácii.

## 5.7 Ochrana okolia staveniska a požiadavky na súvisiace asanácie, demolácie a rezanie drevín

Pozemky, na ktorých bude prebiehať výstavba priemyselnej haly nepotrebujú žiadne asanácie ani rezanie drevín pretože pozemky sú v priemyselnej oblasti a už s vopred upraveným terénom, ktorého povrch tvorí zatrávená ornica. Čo sa týka demolácii ani s tými nie je nutné uvažovať, pretože dotknuté pozemky sú voľné a nezastavané.

Stavenisko a zariadenie staveniska bude z hľadiska zamedzenia vstupu nepovolaným osobám oddelené od ostatných plôch mobilným priehľadným oplotením vysokým 1,8 m. Súčasťou mobilného oplotenia budú aj dve vstupné brány na stavenisko. Brána pre vjazd nákladných automobilov je dvojkrídlová široká 5 metrov. Brána pre vstup pracovníkov je dvojkrídlová široká 3 metre. Oplotenie na stavenisku bude zriadené pred zahájením zemných prác a demontované bude po dokončení výstavby.

### Prvky mobilného oplotenia

- Dĺžka oplotenia: 222 m
- Plotový diel 2 500 x 1 800 mm: 89 ks
- Plotová päťka 680 x 245 x 140 mm: 91 ks
- Zaisťovacia spona: 91 ks
- Vstupná brána široká 3 m: 1 ks
- Vjazdová brána široká 5 m: 1 ks

## 5.8 Maximálne zábery pre stavenisko

Zábery susedných alebo štátnych pozemkov nebude treba, pretože stavenisko sa bude nachádzať na pozemkoch investora CMR s.r.o.

## 5.9 Maximálne produkované množstvo a druh odpadov a emisií pri výstavbe

So vzniknutým odpadom sa bude nakladať, tak aby bola dodržiavaná platná legislatíva.

- zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o zmene některých dalších zákonů ve znění novely č. 169/2013,
- vyhláška č. 93/2016 Sb., katalog odpadů,
- vyhláška č. 94/2016 Sb., o hodnocení nebezpečných vlastností odpadů,
- vyhláška č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady.

Odpad, ktorý bude počas výstavby vznikať bude ukladaný do stavebných kontajnerov ktoré sú umiestnené pri vjazde na stavenisko podľa výkresu zariadenie staveniska. Vzniknutý stavebný aj komunálny odpad bude pravidelne odvážať firma Mária Pedersen, ktorá zabezpečí likvidáciu. Pri prevzatí odpadu bude vystavený doklad o prevzatí, ktorý bude následne založený v stavebnom denníku.

Číslo odpadu	Názov odpadu	Kategória odpadu	Likvidácia odpadu
17 01 01	Betón	Ostatný odpad	Odvoz do betonárky a recyklácia firmou MRA
17 04 05	Železo a oceľ	Ostatný odpad	Odvoz do zberných surovín a recyklácia firmou Jágrík
17 04 07	Zmiešané kovy	Ostatný odpad	Odvoz do zberných surovín a recyklácia firmou Jágrík
17 02 01	Drevo	Ostatný odpad	Odvoz na spaľovňu
17 01 02	Tehly	Ostatný odpad	Recyklácia firmou Heluz
17 03 02	Plasty	Ostatný odpad	Skládka odpadov
15 01	Obaly	Ostatný odpad	Skládka odpadov
17 06 04	Izolačné materiály	Ostatný odpad	Skládka odpadov
17 04 11	Káble	Ostatný odpad	Odvoz do zberných surovín a recyklácia firmou Jágrík
17 05	Zemina	Ostatný odpad	Skládka zeminy
20 03 01	Zmiešaný komunálny odpad	Ostatný odpad	Skládka odpadov

Tab. 5.6 - Odpady, ktoré budú vznikať počas výstavby

Číslo odpadu	Názov odpadu	Kategória odpadu	Likvidácia odpadu
13 07	Palivový odpad	Nebezpečný odpad	Skládka nebezpečného odpadu
13 02	Motorové, prevodové a mazacie oleje	Nebezpečný odpad	Skládka nebezpečného odpadu
13 01	Hydraulické oleje	Nebezpečný odpad	Skládka nebezpečného odpadu

16 02 15	Nebezpečné časti odstránené z vyradených zariadení	Nebezpečný odpad	Skládka nebezpečného odpadu
16 01 03	Pneumatiky	Ostatný odpad	Skládka odpadov

Tab. 5.7 – Možné odpady počas výstavby

Všetky pracovné stroje a mechanizmy majú povolený vstup do areálu CMR len pokiaľ majú dobrý technický stav a platnú technickú a emisnú kontrolu. Možné odpady môžu vzniknúť pri prípadnom poškodení strojov a mechanizmov počas výstavby objektu. Na zaistenie úniku kvapalín je nutné aby sa na stavenisku nachádzali odkvapové vane.



Obr. 5.1 - Skladacia odkvapová vaňa objemu 175 litrov

### 5.10 Bilancia zemných prác, požiadavky na dovoz alebo depónie zemín

Zemné práce budú zahájené odobratím ornice. Ornica bude odobratá v mieste budúceho objektu a v mieste zariadenia staveniska. Výkopok z vrtaných pilot, rýh pre základové nosníky, jám pre pilotové hlavice a z montážnych jám bude odvezený na skládku zeminy mesta Púchov vzdialenej 7,5 kilometra.

Typ zeminy	Množstvo zeminy	Merná jednotka	Odvezené množstvo	Uskladnené množstvo	Poznámka
Ornica pod objektom	332	m <sup>3</sup>	332	0	Terénne úpravy areálu firmy
Ornica pod zariadením staveniska	490	m <sup>3</sup>		490	Dočasne uskladnená na medzi depónií, terénne úpravy areálu firmy
Výkopok zo základov	841	m <sup>3</sup>	841	0	Skládka mesta Púchov

Tab. 5.8 – Bilancia ornice a zeminy

### 5.11 Ochrana životného prostredia pri výstavbe

Počas výstavby objektu je dôležité dbať na to aby bolo, čo najmenej znečisťované životné prostredie. Všetky materiály použité na výstavbu objektu nebudú mať negatívny vplyv na životné prostredie. Všetky práce budú prebiehať podľa pracovných postupov od výrobcov alebo podľa technologických predpisov daných etáp.

Počas realizácie zemných prác sa na stavenisku bude pohybovať viac stavebných strojov, ktoré budú mať negatívny vplyv z hľadiska emisií, hlučnosti, prašnosti a vibrácií. Najväčšie prípustné hodnoty hladiny hluku stanovuje nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochrane zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrácií. Prašnosť je možné eliminovať kropením vodou. Počas nečinnosti stavebných strojov treba dbať na to, aby sa vypínali motory, aby sa

zbytočne neznečisťovalo ovzdušie. Všetky stavebné stroje musia byť po technickej a emisnej kontrole a v dobrom technickom stave.

## 5.12 Zásady bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci na stavenisku

Pre zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci na stavenisku je nutné, aby bola dodržiavaná platná legislatíva:

- nařízení vlády č. 136/2016, kterým sa mení nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- nařízení vlády č. 378/2001 Sb. požadavky na bezpečný provoz a používání strojů
- 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
- zákon č. 309/2006 Sb. zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- nařízení vlády č. 101/2005 Sb. O podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí

Každý pracovník, ktorý sa bude pohybovať po stavenisku bude preškolený z BOZP a požiarnej ochrany, oboznámený so základnými bezpečnostnými predpismi, pracovnými postupmi a technologickými predpismi realizovaných prác. Je nutné aby pracovníci školenie potvrdili podpisom do protokolu. Protokol bude archivovaný. Každý pracovník musí používať osobné ochranné pracovné pomôcky ako sú prilby, reflexné vesty, rukavice, pracovný odev a pevnú pracovnú obuv, prípadne ochranné pomôcky na ochranu očí. Pri obidvoch vstupoch na stavenisko budú vystavené výstražné označenia.



Obr. 5.2 - Označenia na stavenisku

## 5.13 Úpravy pre bezbariérové užívanie dotknutých stavieb

Areál firmy Continental Matador Rubber nemá podmienku na bezbariérové riešenie, tak výstavba Centrálnej nabíjacej stanice nie je riešená bezbariérovo.

## 5.14 Zásady pre dopravno-inžinierske opatrenia

V tomto bode je nutné riešenie zvislého dočasného dopravného značenia pri stavenisku. Vnútro závodná komunikácia na ktorú sa napája stavenisková komunikácia bude vybavená dopravnou značkou – Pozor! Vjazd a výjazd vozidiel stavby. V celom areáli firmy CMR je maximálna dovolená rýchlosť 30 km/h, tak pri stavenisku nie je nutné znižovať maximálne povolenú rýchlosť. Ďalšia dopravná značka, ktorá bude použitá v tomto úseku je – zákaz

zastavenia. Za zariadením staveniska, kde budú zhotovené dočasné parkovacie miesta pre projektantov, technický dozor investora, koordinátora bezpečnosti a stavbyvedúcich bude zriadená dočasná dopravná značka – pozdĺžne parkovisko. Pri výjazde zo staveniskovej komunikácie na komunikáciu vnútro závodnú bude osadená dopravná značka daj prednosť v jazde.

## **5.15 Objekty a vybavenie zariadenia staveniska**

Objekty na stavenisku sú rozdelené do skupín, realizačných, skladovacích, výrobných, sociálno-hygienických. Zariadenie staveniska je rozdelené na tri etapy pre spodnú hrubú stavbu, pre hrubú vrchnú stavbu a pre dokončovacie práce. Jednotlivé objekty sú popísané v ďalších bodoch.

### **5.15.1 Realizačné objekty staveniska**

Úlohou realizačného zariadenia staveniska je zaistenie plynulej a bezproblémovej realizácie všetkých prác. Najdôležitejšia je bezpečnosť, zaistenie správnej dopravy, skladovanie materiálov, dodávka potrebných médií.

### **5.15.2 Oplotenie**

Oplotenie celého staveniska bude zabezpečené pomocou mobilného oplotenia. Výška oplotenia je 1,80 m. Zloženie a presné parametre oplotenia sú popísané v bode 5.7 vyššie v tejto etape.

### **5.15.3 Skládky, staveniskové komunikácie a odstavné plochy**

Celé zariadenie staveniska ako sú plochy skládok materiálov, odstavné plochy, parkovacie plochy ale aj plocha pod sociálno-hygienickým zázemím pre pracovníkov sú tvorené zhutnenou vrstvou stavebného betónového recyklátu okrem staveniskovej komunikácie. Stavenisková komunikácia je tvorená z betónových panelov rozmerov 2,0 x 3,0 m. Vrstva z betónového recyklátu a z betónových panelov bola vytvorená ešte pred zahájením stavebných prác po strhnutí ornice. Vrstva z betónového recyklátu bude zhutnená na 45 MPa. Vytvorením spevnenej plochy zariadenia staveniska je umožnené pojazdu nákladným automobilom a materiálu uloženému na skládke nebude hroziť znehodnotenie.

Počas realizácie zemných prác je potreba vytvoriť skládku pre zeminu, oceľovú výstuž a pre prvky debnenia. V tejto fázy bude veľká časť zariadenia staveniska slúžiť ako odstavná plocha pre stavebné stroje (vrtná plošina, rýpadlo, šmykom riadený nakladač, nákladné automobily, valec, čerpadlo betónovej zmesi).

Počas realizácie vrchnej stavby bude veľká časť zariadenia staveniska využitá ako skladovacie plochy oceľovej výstuže, prvkov systémového debnenia a murovacích prvkov. Na začiatku tejto fázy bude potrebné zhotoviť spevnenú plochu pre vežový žeriav. Spevnená plocha pod vežový žeriav bude tvorená betónovými panelmi, ktoré sa podložia pod oceľové pätky žeriavu.

Počas realizácie dokončovacích prác bude zariadenie staveniska slúžiť ako skladovacie plochy pre fasádne obvodové panely, tepelnú izoláciu, strešnú hydroizolačnú fóliu a plocha pre miešacie stanovisko na zhotovenie vnútorných omietok.

Veľkosti a množstvá jednotlivých skládok, odstavných plôch, uzamykateľných skladov a pod. sú zakreslené vo výkresoch zariadenia stavenísk všetkých troch etáp. Plochy budú dostatočne viditeľné a o rozmiestnenie plôch sa postará stavbyvedúci.

#### 5.15.4 Sklady

Na stavenisku je nutné zhotoviť uzamykateľné sklady pre materiál, ktorý nemôže byť vystavený poveternostným vplyvom a aj pre drobný materiál, pracovné náradie, malé pracovné stroje a nástroje. Podľa návrhu uzamykateľné sklady budú tvorené z mobilných uzamykateľných skladov (kontajnerov) typu EKO 15'. Doprava kontajnerov na stavenisko bude zabezpečená pomocou nákladného automobilu s hydraulickou rukou, s ktorou uloží všetky sklady na presne vyznačené miesto podľa výkresu zariadenia staveniska. Nutný počet kontajnerov sú 3 kusy.



Obr. 5.3 - Skladový kontajner EKO 15'

Parametre:

- Rozmery 4 200 x 2 438 x 2 591 mm
- Objem ložného priestoru 22,3 m<sup>3</sup>
- Oceľová konštrukcia
- Výplň trapézový plech
- Dvojkřídlové vráta

#### 5.15.5 Kancelárske vedenie stavby, bunky pre zamestnancov

Pre všetky 3 etapy je nutné zhotoviť zázemie pre zamestnancov a kanceláriu pre vedenie stavby a to bude zhotovené pomocou buniek pre zamestnancov. Bunky budú dodané od firmy TOI TOI. Typ buniek BK1. Doprava buniek bude zabezpečená pomocou nákladného automobilu s hydraulickou rukou, s ktorou bunky uloží presne na určené miesto podľa výkresu zariadenia staveniska. Bunky budú v rohoch podložené na drevených hranoloch do roviny. Bunky pre zamestnancov je nutné pripojiť na zdroj elektrickej energie.



Obr. 5.4 - Bunka TOI TOI BK1

Parametre:

- Rozmery: 6058x2438x2800 mm
- Výplň trapézový plech
- Jednokrídlové dvere
- Vybavenie: el . radiátor, el. zásuvky, okno s plastovou žalúziou, jednokrídlové dvere

#### 5.15.6 Zaistenie dodávky elektrickej energie

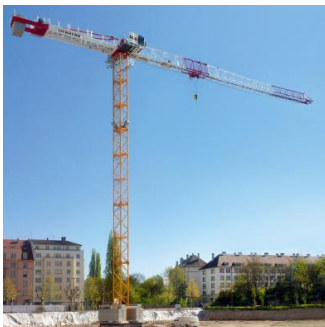
Elektrická energia na výstavbu bude zaistená zo susedného objektu „Nová hala“ pomocou dočasnej elektrickej prípojky vedenej pod zemou. Spotreba, kapacita a typ elektrického rozvádzača sú popísane vyššie v bode č. 5.3.1 Spotreba a zdroj elektrickej energie.

#### 5.15.7 Zaistenie dodávky vody

Dodávka vody potrebná počas výstavby bude zabezpečená zo susedného objektu „Nová hala“ pomocou dočasnej vodovodnej prípojky vedenej pod zemou v nezámrznej hĺbke. Spotreba a kapacita prípojky je popísaná vyššie v bode č. 5.3.2 Spotreba a zdroj vody.

#### 5.15.8 Zdvíhací mechanizmus, stavenisková doprava materiálu

Na staveniskovú (sekundárnu) dopravu materiálu je navrhnutý vežový žeriav s hornou otočou Liebherr 90 EC-B6. Dôležitým parametrom počas výstavby priemyselnej haly je vzdialenosť. Najvzdialenejšie bremeno je vzdialené 48 metrov z toho dôvodu bol navrhnutý práve tento typ žeriavu s dosahom 50 metrov. Viac informácií ohľadom vežového žeriavu sa nachádzajú v kapitole č. 6 Návrh hlavných stavebných strojov a mechanizmov a v kapitole č. 12 Návrh a porovnanie žeriavov. Pod vežový žeriav je nutné zhutniť podklad z betónového recyklátu na 85 MPa, na ktorom bude zhotovený základ pre vežový žeriav pomocou železobetónových panelov.



Obr. 5.5 - Vežový žeriav Liebherr 90 EC-B6



Parametre:

- Maximálny dosah 50 m
- Maximálna nosnosť 6 000 kg
- Maximálna nosnosť na konci ramena 1 350 kg
- Maximálna výška háku 50 m, potrebná 25 m

#### 5.15.9 Umývacia plocha

Umývacia plocha je navrhnutá aby nevznikalo znečistenie vnútro závodných komunikácií, tak z toho dôvodu bude nutné umývať stavebné a pracovné stroje pokiaľ dôjde k ich znečisteniu. Umývanie bude zabezpečené vysokotlakovým čističom Karcher. Znečistenie bude vznikať hlavne pri zemných prácach ale umývacia linka zostane zriadená aj počas ďalších etáp zariadenia staveniska. Umývacia plocha sa nachádza na konci staveniskovej komunikácie, vid'. výkres zariadenie staveniska. Povrch umývacej plochy je tvorený z betónových panelov, ktoré sú uložené v spáde 3 % smerom od stavby, smerom na vnútro závodnú komunikáciu. Pod betónovými panelmi je geotextília a poslednú najnižšiu vrstvu tvorí gumová fólia, ktorá je odvedená do kanalizácie vo vnútro závodnej komunikácií.

#### 5.15.10 Kontajner pre odpady zo staveniska

Počas stavebných činností a práce pracovníkov bude vznikať stavebný a komunálny odpad. Z toho dôvodu sú na stavenisku navrhnuté stavebné kontajner od firmy Márius Pedersen na keramický, oceľový, drevený, betónový a zmiešaný odpad. Pravidelné vyvážanie kontajnerov bude zaistené firmou Márius Pedersen a to na skládky, spaľovne, zberné suroviny alebo do výroby na recykláciu.



Obr. 5.6 - Stavebný kontajner

Parametre:

- Objem: 7 m<sup>3</sup>
- Nosnosť: 12 t

#### 5.15.11 Zaistenie osvetlenia staveniska

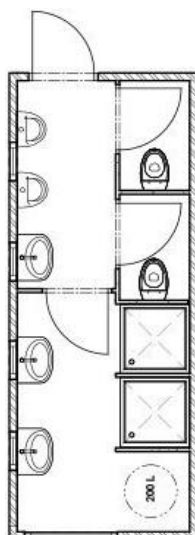
Stavenisko bude mať zaistené osvetlenie staveniska štyrmi LED reflektormi. Výkon jedného reflektoru je 100 W. Reflektory budú slúžiť ako nočné bezpečnostné osvetlenie a počas zimných mesiac aj ako denné osvetlenie.

#### 5.15.12 Výrobné objekty

V rámci výroby na stavenisku sa predpokladá so zhotovovaním častí debnenia, prípadným zhotovovaním priestorovej výstuže. Na stavenisku je navrhnuté aj miešacie stanovisko a stanovisko na zhotovovanie vnútorných omietok..

### 5.15.13 Sociálno-hygienické objekty staveniska

Na výstavbe priemyselného objektu sa bude podieľať viac pracovníkov, ktorým je nutné zabezpečiť sociálno-hygienické zázemie. Medzi sociálno-hygienické objekty radíme umývárne a WC. Tie budú dodané firmou TOI TOI. Typ bunky TOI TOI SK1.



Obr. 5.7 - TOI TOI SK1

### 5.15.14 Zaistenie bezpečnosti staveniska

Z požiarnebezpečnostného hľadiska je nutné aby stavenisko bolo vybavené hasiacimi prístrojmi. V každej bunke pre zamestnancov je nutné aby bol minimálne jeden hasiaci prístroj. Hasiaci prístroj musí byť platný a musí obsahovať náplň s hasiacou schopnosťou minimálne 21A. Pracovné čaty, ktoré budú manipulovať s ohňom alebo so zväracím prístrojom alebo s uhlovými brúskami musia byť vybavené hasiacim prístrojom a proti požiarnej plachtou. V prípade väčšieho požiaru je v blízkosti staveniska nadzemný hydrant pre požiarnebezpečnostnú jednotku. Areál firmy CMR má svoju vlastnú požiarnebezpečnostnú jednotku FALCK. Telefónne číslo na areálovú požiarnebezpečnostnú jednotku je 042 461 2222. Bunky pre zamestnancov musia obsahovať aj lekárničku prvej pomoci, ktoré budú slúžiť ako prvá pomoc v prípade zranení na stavenisku pri stavebných činnostiach. O doplnenie potrebného obsahu lekárničiek sa bude starať stavbyvedúci. Pre prípad úniku nebezpečných ropných látok a kvapalín zo strojov musí byť stavenisko vybavené havarijnou súpravou (odkvapová vaňa) pre únik ropných látok. Havarijná súprava pre zabezpečenie unikajúcich ropných látok bude uložená v kancelárii stavbyvedúceho.



Obr. 5.8 - Hasiaci prístroj, nadzemný hydrant, lekárnička

#### **5.15.15 Postup výstavby, jednotlivé termíny**

Časový priestor na zhotovenie zariadenia staveniska: od 25.2.2019 do 4.3.2019

Termín zahájenia prác: 02.2019

Termín dokončenia prác: 01.2020

Doba trvania výstavby: 11 mesiacov

Časový priestor pre odstránenie zariadenia staveniska: po dokončení dokončovacích prác

Podobnejší plán a rozpis termínov je riešený v kapitole č. 3 Časový a finančný plán stavby a kapitola č. 7 Časový plán hlavného stavebného objektu.

#### **5.15.16 Náklady a prehľad zariadenia staveniska**

Náklady na zariadenie staveniska sú zhotovené v položkovom rozpočte stavby a to percentuálne. Položkový rozpočet je doložený v prílohách tejto diplomovej práce (Príloha č. 13 – Položkový rozpočet hlavného stavebného objektu SO 01).



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

# 6. NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJU A MECHANIZMU

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Peter Stopka

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. YVETTA DIAZ

BRNO 2019

## **Obsah:**

<b>6.1 Návrh strojnej zostavy</b>	<b>86</b>
6.1.1 Stavebné stroje pre zemné práce	86
6.1.2 Návrh strojov pre základové práce	88
6.1.3 Návrh strojov pre vrchnú stavbu	89
6.1.4 Návrh strojov pre dokončovacie práce	93
<b>6.2 Menšie stavebné mechanizmy</b>	<b>96</b>
6.2.1 Elektrické mechanizmy	96
6.2.2 Akumulátorové mechanizmy	99
<b>6.3 Meracia technika</b>	<b>103</b>

## 6.1 Návrh strojnej zostavy

### 6.1.1 Stavebné stroje pre zemné práce

V rámci zemných prác budú použité nasledujúce stroje.

#### Dozér Case 1150 M

Na odobratie ornice po budúcou stavbou a pod zariadením staveniska bude použitý pásový dozér CASE 1150 M.



Obr. 6.1 - Dozér Case 1150 M

Parametre:

- Šírka záberu radlice: 2819 mm
- Výška radlice: 1120 mm
- Maximálna hĺbka zaborenia radlice: 518 mm
- Prepravná dĺžka stroja: 6191 mm
- Prepravná výška stroja: 2956 mm
- Prepravná šírka stroja: 2819 mm

#### Pásové rýpadlo JCB JS 130LC

Pásové rýpadlo bude využité pri zemných prácach na ťažbu zeminy ako je výkop stavebných jám pre šachty a železobetónové hlavice pilot, výkop rýh pre základové nosníky, výkop rýh pre inžinierske siete. Ďalej bude rýpadlo využité na rozprestretie vrstvy z recyklátu na mieste zariadenia staveniska, z ktorého sa vytvorí spevnená plocha.



Obr. 6.2 - Pásové rýpadlo JCB JS 130LC

Parametre:

- Maximálny vodorovný dosah 7970 mm
- Maximálna výška kopania: 8820
- Maximálna hĺbka kopania: 5150 mm
- Šírka lopaty rýpadla: 600, 750, 900, 1000, 1100, 1200 mm

- Objem lopaty rýpadla: 0,32, 0,43, 0,55, 0,63, 0,72, 0,80 m<sup>3</sup>
- Transportná dĺžka rýpadla: 7630 mm
- Transportná výška rýpadla: 2874 mm
- Maximálna šírka rýpadla: 2490 mm
- Maximálna hmotnosť rýpadla: 15 200 kg

### **Tatra 815 S1**

Vykopaná zemina bude odvázaná na skládku pomocou nákladných automobilov Tatra. Nákladný automobil bude využitý aj na dovezenie stavebného recyklátu, na zhotovenie spevnených plôch.



*Obr. 6.3 - Tatra 815 S1*

Parametre:

- Vnútoraná dĺžka korby 4,3 m
- Vnútoraná šírka korby 2,29 m
- Výška bočníc korby 0,97 m
- Objem korby 9 m<sup>3</sup>
- Hmotnosť vozidla 11 300 kg
- Maximálne prepravná hmotnosť 10 700 kg
- Maximálna rýchlosť 88 km/h

### **Vibračný valec XCMG - XS 120/PD**

Vibračný valec bude využitý na zhutnenie podložia tvoreného zo stavebného recyklátu minimálne na 45 MPa, pre možný a bezpečný pojazd vrtnej súpravy.



*Obr. 6.4 - Vibračný valec XCMG – XS 120/PD*

Parametre:

- Celková hmotnosť 12 400 kg
- Zaťaženie behúňa 7 200 kg
- Statické zaťaženie 320 N/cm

- Uhol natočenia 35°
- Maximálna rýchlosť 12 km/h

### 6.1.2 Návrh strojov pre základové práce

V rámci základových konštrukcií budú využité nasledujúce stroje.

#### **Vrtná súprava Casagrande B 125 XP**

Súprava bude využitá na zhotovenie hlbinných základov a to je vyvrtanie vrtu pre piloty, zapaženie vrtu, zabetónovanie a uloženie armokoša. Priemery vrtov sú podľa návrhu v projekte 600, 800 a 1000 mm.



*Obr. 6.5 - Vrtná súprava Casagrande B 125 XP*

Parametre:

- Maximálna hĺbka vrtania: 50 m
- Maximálny priemer vrtania: 1 500 mm
- Maximálna výška súpravy 18,3 m
- Šírka rozťahnutých pásov 3,7 m
- Váha 37 t

#### **MECBO CAR TRACK P6.80 APV**

Pásové čerpadlo čerstvej betónovej zmesi, ktoré bude slúžiť na staveniskovú dopravu čerstvého betónu do vrtaných pilót.



*Obr. 6.6 - Čerpadlo Mecbo Car track P6.80 APV*

Parametre:

- Výkon čerpadla: 117 kW
- Výdatnosť: 90 m<sup>3</sup>/hod
- Hmotnosť: 8 300 kg



- Pohon: Pásový
- Palivo: Diesel

### Šmykom riadený nakladač JCB 170 Robot

Nakladač bude slúžiť na pomocné práce. Pri zemných prácach bude využitý na dodatočný presun zeminy, presun výstuže aj armokošov počas zhotovovania pilot.



Obr. 6.7 - Šmykom riadený nakladač JCB 170 Robot

Parametre:

- Objem lopaty: 0,36 m<sup>3</sup>
- Výška vykládky 2775 mm
- Nosnosť: 700 kg
- Prevádzková hmotnosť : 2510 kg
- Maximálna rýchlosť 11,2 km/h

### 6.1.3 Návrh strojov pre vrchnú stavbu

#### Stacionárny vežový žeriav Liebherr 90 EC-B6

Hlavným stavebným strojom na staveniskovú prepravu materiálu je vežový žeriav. Žeriav Liebherr s hornou otočou. Využitie na staveniskovú (zvislú aj vodorovnú) prepravu materiálu. Postavenie žeriavu pomocou iného zdvíhacieho zariadenia. Podľa návrhu je potrebný dosah na danom objekte 48 metrov.



Obr. 6.8 - Vežový žeriav Liebherr 90 EC-B6

Parametre:

- Maximálny dosah 50 m
- Maximálna nosnosť 6 000 kg
- Maximálna nosnosť na konci ramena 1 350 kg
- Maximálna výška háku 50 m
- Potrebná výška háku 25 m

### **Auto žeriav Liebherr LTM 1030**

Kolesový auto žeriav bude použitý na rozloženie a zloženie vežového žeriavu.



*Obr. 6.9 - Auto žeriav Liebherr LTM 1030*

Parametre:

- Maximálny dosah: 40 m
- Maximálna výška zdvihu: 28 m
- Maximálna nosnosť na konci ramena vo zvislej polohe: 8,3 t

### **Nákladný automobil s návesom Mercedes Actros**

Nákladný automobil bude využitý na primárnu (mimo staveniskovú) dopravu stavebného materiálu a stavebných strojov.



*Obr. 6.10 - Nákladný automobil Mercedes Actros s návesom*

Parametre:

- Dĺžka návesu: 14 m
- Maximálna nosnosť súpravy: 26 t
- Maximálna šírka: 2 500 mm
- Maximálna výška: 4 000 mm

### **Valníkový náves Schwarzmüller RH 125 P**



*Obr. 6.11 - Náves Schwarzmüller RH 125 P*

Parametre:

- Dĺžka návesu: 13 700 mm
- Šírka návesu: 2 500 mm
- Ložná plocha návesu: 13 620 x 2 480 mm

- Maximálne zaťaženie náprav: 27 000 kg
- Vlastná hmotnosť: 5 600 kg

#### **Nízko ložný náves Goldhofer, 4 nápravový**



*Obr. 6.12 - Šmykom riadený nakladač JCB 170 Robot*

Parametre:

- Celková nosnosť súpravy: 70 000 kg
- Nosnosť: 53 000 kg
- Vlastná hmotnosť: 17 220 kg
- Veľkosť ložnej plochy 14 800 x 2 750 mm

#### **Volvo FH13 440 62R**

Využitie nákladného automobilu s hydraulickou rukou na mimo staveniskový dovoz stavebného materiálu a buniek pre zamestnancov.



*Obr. 6.13 - Nákladný automobil Volvo FH13 440 62R*

Parametre:

- Ložná plocha korby: 7200 x 2500 mm
- Maximálna prípustná úžitková hmotnosť: 14 200 kg
- Korba: Sklápacia

#### **Auto-domiešavač Man TGS 32.400 BB**

Využitie pre primárnu (mimo staveniskovú) dopravu čerstvej betónovej zmesi z betonárky na stavenisko. Vzdialenosť z betonárky na stavenisko je cca 1,5 km. Využitie pri celej hrubej stavbe, betonáž hlbinných základov, základových nosníkov, zvislých a vodorovných nosných konštrukcií.



Obr. 6.14 - Auto-domiešavač MAN TGS 32.400 BB

Parametre:

- Objem prepravného bubna 9 m<sup>3</sup>
- Celková nosnosť 34 t
- Šírka vozidla 2,5 m
- Doba naplnenia bubna 1 m<sup>3</sup> betónu do 15 s
- Maximálna rýchlosť vozidla so zmesou v bubne do 60 km/h
- Dosah žľabu 1,45 m

#### **Auto-čerpadlo Putzmeister BSF 36-4.16H**

Auto-čerpadlo čerstvej betónovej zmesi tohto druhu bude použité na staveniskovú prepravu betónovej zmesi s menším potrebným dosah ako sú betonáž základových nosníkov, stĺpov v 1. NP, schodiská.



Obr. 6.15 - Auto-čerpadlo Putzmeister BSF 36-4.16H

Parametre:

- Horizontálny dosah: 31,4 m
- Vertikálny dosah 35,6 m
- Výkon: 160 m<sup>3</sup>/h
- Dopravný tlak: 85 bar
- Čerpadlo: 36,16H
- Priemer dopravného potrubia: 125 mm

#### **Auto-čerpadlo Putzmeister BSF 56-5.16H**

Tento druh auto-čerpadla na betón slúži k sekundárnej (staveniskovej) doprave čerstvej betónovej zmesi pre betonárske procesy s väčším potrebným dosahom ako sú betonáž prievlakov, trámov a stropov nad 1.NP, betonáž stĺpov v 2.NP a betonáž prievlakov a trámov nad 2. NP.



Obr. 6.16 - Auto-čerpadlo Putzmeister BSF 56-5.16H

Parametre:

- Horizontálny dosah: 49,9 m
- Vertikálny dosah 55,1 m
- Výkon: 160 m<sup>3</sup>/h
- Dopravný tlak: 85 bar
- Čerpadlo: 56.16H
- Priemer dopravného potrubia: 125 mm

#### **Nákladný automobil Man 4x2 s ramenovým natáhovákam kontajnerov**

Nákladný automobil Man s ramenovým natáhovákam stavebných kontajnerov, ktorý bude slúžiť na dovoz stavebných kontajnerov aj odvoz kontajnerov so stavebným odpadom na skládku odpadov.



Obr. 6.17 - Nákladný automobil Man

Parametre:

- Maximálna nosnosť stavebného odpadu: 5 270 kg
- Objem kontajnerov: 7 m<sup>3</sup>
- Nakladač: hydraulické, teleskopické ramená

#### **6.1.4 Návrh strojov pre dokončovacie práce**

##### **Pojazdná zdvíhacia nožnicová plošina Genie GS 3384 RT**

Pojazdná plošina bude využitá na prepravu pracovníkov a materiálu. Použitie prevažne na dokončovacie práce v interiéri a opláštenie objektu.



Obr. 6.18 - Nožnicová plošina Genie GS 3384 RT

Parametre:

- Maximálna pracovná výška 12,06 m
- Maximálna výška pracovnej podlahy: 10,06 m
- Maximálna nosnosť plošiny: 1 134 kg
- Šírka pracovnej plošiny: 1,83 m
- Dĺžka plošiny s obojstranným rozšírením: 6 ,57 m
- Pohon plošiny: 4x4
- Palivo plošiny: Diesel

#### **Pojazdná kĺbová, zdvíhacia plošina Genie Z 45/25J RT**

Pojazdná kĺbová plošina bude použitá prevažne na dokončovacie práce.



Obr. 6.19 - Kĺbová plošina Genie Z 45/25J RT

Parametre:

- Maximálna pracovná výška 15,24 m
- Maximálna výška pracovnej podlahy: 13,97 m
- Maximálna horizontálna pracovná vzdialenosť: 7,49 m
- Maximálna nosnosť plošiny: 227 kg
- Maximálna kapacita osôb: 2 osoby
- Pohon plošiny: 4x4
- Palivo plošiny: Diesel

### Man TGS 4x8, nadstavba na silo, silo stavač



Obr. 6.20 - MAN TGS 4x8

#### Parametre:

- Maximálna dĺžka súpravy: 10 m
- Maximálna šírka súpravy: 3 m
- Maximálna výška súpravy: 4 m
- Objem sila: 12,5 m<sup>3</sup>
- Rozmery sila: 2,1 x 6,13 m

### Vysokozdvížný vozík STIHL RX 70-25

Využitie vysokozdvížného vozíka na presun a zdvih materiálov v objekte.



Obr. 6.21 - Vysokozdvížný vozík STIHL RX 70 - 25

#### Parametre:

- Maximálny zdvih: 7 390 mm
- Maximálna nosnosť: 2 500 kg
- Palivo: Diesel
- Maximálna rýchlosť: 21 km/h

## 6.2. Menšie stavebné mechanizmy

### 6.2.1 Elektrické mechanizmy

#### Stavebná miešačka Atika SX-165



Obr. 6.22 - Stavebná miešačka Atika SX-165

Parametre:

- Hmotnosť: 79 kg
- Objem bubna: 165 l
- Príkonnosť: 800 W
- Napätie: 230 V

#### Zvárač Extol Premium IW 14 A



Obr. 6.23 - Zvárač Extol Premium IW 14 A

Parametre:

- Hmotnosť: 5,5 kg
- Napätie: 230 V
- Frekvencia: 50 Hz
- Maximálny príkon: 4,6 kW
- Minimálna poistka: 16 A
- Maximálny zváračský prúd: 140 A
- Trieda izolácie: H
- Druh ochrany: IP 21S



### Plávajúca vibračná lišta Enar QZH



Obr. 6.24 - Plávajúca vibračná lišta Enar QZH

Parametre:

- Dĺžka lišty: 2 000 mm
- Hmotnosť: 17 kg
- Objem nádrže: 0,5 l
- Odstredivá sila: 150 KN
- Palivo: benzín

### Ponorný vibrátor Atlas Copro Dynapac smart 40



Obr. 6.25 - Ponorný vibrátor Atlas Copro Dynapac smart 40

Parametre:

- Priemer hlavice: 40 mm
- Dĺžka hlavice: 320 mm
- Dĺžka hadice: až 5 m
- Napätie: 230 V
- Frekvencia: 60 Hz
- Hladina akustického hluku: 75 db(A)

### Diamantová rezačka tehál Lumag ZS-700PRO



Obr. 6.26 - Diamantová rezačka tehál Lumag ZS-700PRO

Parametre:

- Napätie: 400 V
- Výkon motora: 4,0 kW
- Rozmery: 1720x1000x1695 mm
- Rezný kotúč: priemer 700 mm
- Maximálna výška rezu: 280 mm
- Maximálna dĺžka rezu: 500 mm
- Úroveň hladiny hluku Lwa: 93 dB
- Hmotnosť: 130 kg

#### **Vysokotlakový čistič Karcher HDS 13/20-4 SX**



*Obr. 6.27 - Vysokotlakový čistič Karcher HDS 13/20-4 SX*

Parametre:

- Napätie: 400 V
- Frekvencia: 50 Hz
- Prietok: 600 až 1300 l
- Pracovný tlak: 30 – 200/3-20
- Maximálna teplota: 80 – 155
- Príkion: 9,3 kW
- Hmotnosť: 195 kg

#### **Kombinované kladivo Milwaukee PLH 28 XE SDS-PLUS**



*Obr. 6.28 - Kombinované kladivo Milwaukee PLH 28 XE SDS-PLUS*

Parametre:

- Hmotnosť: 3,4 kg
- Doba nabitia akumulátora: 95 min
- Maximálny priemer vrtania do betónu: 28 mm
- Maximálny priemer vrtania do ocele: 13 mm
- Príkion: 800 w
- Počet príklepov za minútu: 4000
- Otáčky pri plnom zaťažení: 0-1000 ot/min

#### **Priemyselný vysávač Milwaukee AS 42 MAC**



*Obr. 6.29 - Priemyselný vysávač Milwaukee AS 42 MAC*

Parametre:

- Príkion: 1 200 W
- Objem vzduchu: 4 500 l/min
- Objem: 42 l
- Hmotnosť: 17,5 kg

#### **6.2.2 Akumulátorové mechanizmy**

##### **Uhlová brúska Milwaukee M18**



*Obr. 6.30 - Uhlová brúska Milwaukee M18*

Parametre:

- Priemer kotúča: 125 mm
- Hmotnosť: 3 kg
- Doba nabitia akumulátora: 95 min
- Závit hriadeľa: M14
- Napätie: 18 V

### Vrtačka s príklepom Milwaukee M 12



Obr. 6.31 - Vrtačka s príklepom Milwaukee M 12

#### Parametre:

- Hmotnosť: 1,5 kg
- Doba nabitia akumulátora: 90 min
- Napätie: 12 V

### Teplovzdušná pištoľ M 18 BHG-502C



Obr. 6.32 - Teplovzdušná pištoľ M 18 BHG-502C

#### Parametre:

- Hmotnosť: 1,4 kg
- Doba nabitia akumulátora: 80 min
- Maximálna teplota: 470 °C
- Prietok vzduchu: 170 l/min
- Napätie: 18 V

### Nožnice na kov Milwaukee M 18 BMS12-0



Obr. 6.33 - Nožnice na kov Milwaukee M 18 BMS12-0

Parametre:

- Hmotnosť: 2,3 kg
- Doba nabitia akumulátora: 80 min
- Maximálna kapacita rezania ocele: 1,2 mm
- Maximálna kapacita rezania hliníka: 2,0 mm
- Maximálny rádius zatočenia
- Napätie: 18 V

#### **Miešadlo Milwaukee M18 FPM-0X**



*Obr. 6.34 - Miešadlo Milwaukee M18 FPM-0X*

Parametre:

- Hmotnosť: 3,5 kg
- Doba nabitia akumulátora: 80 min
- Závit hriadeľa: M 14
- Napätie: 18 V

#### **Priamočiara píla Milwaukee M12 JS-402B**



*Obr. 6.35 - Priamočiara píla Milwaukee M12 JS-402B*

Parametre:

- Hmotnosť: 2,1 kg
- Doba nabitia akumulátora: 80 min
- Maximálna hĺbka rezu dreva: 40 mm
- Maximálna hĺbka rezu hliníka: 15 mm
- Napätie: 12 V

### Reťazová píla Milwaukee M18 FCHS-121B



Obr. 6.36 - Reťazová píla Milwaukee M18 FCHS-121B

Parametre:

- Hmotnosť: 6,4 kg
- Doba nabitia akumulátora: 130 min
- Dĺžka lišty: 40 cm
- Rýchlosť reťaze: 12,4 m/s
- Napätie: 18 V

### Hoblík Milwaukee M 18 BP-402C



Obr. 6.37 - Hoblík Milwaukee M 18 BP-402C

Parametre:

- Hmotnosť: 2,7 kg
- Doba nabitia akumulátora: 80 min
- Maximálna hĺbka rezania: 2 mm
- Hĺbkový doraz na polodrážku: 10,7 mm
- Šírka drážky: 82 mm
- Napätie: 18 V

### Priestorové led svetidlo Milwaukee M 18



Obr. 6.38 - Priestorové led svetidlo Milwaukee M 18

Parametre:

- Hmotnosť: 2,1 kg
- Doba nabitia akumulátora: 80 min
- Maximálny svetelný výkon: 1 500 Lumen

- Maximálna výdrž v prevádzke: 5 hod
- Napätie: 18 V

### 6.3 Meracia technika

#### Totálna stanica Leica Viva TS 12



Obr. 6.39 - Totálna stanica Leica Viva TS 12

#### Nivelačný prístroj Leica NA532



Obr. 6.40 - Nivelačný prístroj Leica NA532

#### Laserový merač Leica Disto D8



Obr. 6.41 - Laserový merač Leica Disto D8



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

# 7. ČASOVÝ PLÁN HLAVNÍHO STAVEBNÍHO OBJEKTU

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Peter Stopka

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. YVETTA DIAZ

BRNO 2019



Časový harmonogram pre hlavný stavebný objekt SO 01 Centrálna nabíjacia stanica v Púchove je podrobne spracovaný v tejto diplomovej práci. Časový plán je spracovaný pomocou programu Microsoft Project a je doložený v prílohách (Príloha č. 6 – Časový plán hlavného stavebného objektu SO 01). Časový plán je spracovaný pre etapy spodná stavba, hrubá vrchná stavba, zastrešenie a opláštenie objektu.



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

# 8. PLÁN ZAJIŠTENÍ MATERIÁLOVÝCH ZDROJU PRO MONOLITICKÚ ČÁST STAVBY

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Peter Stopka

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. YVETTA DIAZ

BRNO 2019

## **Obsah:**

<b>8.1 Limitka materiálových zdrojov</b>	<b>108</b>
<b>8.2 Plán zaistenia vybraných materiálov pre hrubú stavbu hlavného staveného objektu</b>	<b>108</b>
8.2.1 Množstvo čerstvej betónovej zmesi	108
8.2.2 Množstvo betonárskej výstuže	109

## 8.1 Limitka materiálových zdrojov

Limitka materiálových zdrojov pre hlavný stavebný objekt SO 01 – Centrálna nabíjacia stanica. Limitky boli spracované v programe BuildPower S, študentská verzia a je súčasťou tejto diplomovej práce. Limitka materiálových zdrojov sa nachádza v prílohách, príloha č. 18 – Limitka materiálových zdrojov hlavného stavebného objektu.

## 8.2 Plán zaistenia vybraných materiálov pre hrubú stavbu hlavného staveného objektu

Pre túto etapu som zhotovil plán zaistenia výstuže a čerstvej betónovej zmesi na stavenisko. Preto plán zaistenia týchto dvoch materiálov, pretože oceľ a betón je najdôležitejší materiál na výstavbu monolitckej hrubej stavby Centrálnej nabíjacej stanice. Jedná sa o monolitickú priemyselnú halu, všetky nosné konštrukcie spodnej aj vrchnej stavby sú tvorené zo železobetónu. Je nutné správne časovo organizovať výstavbu hrubej stavby včasným zásobovaním stavby výstužou a čerstvou betónovou zmesou.

Termíny realizácií jednotlivých konštrukcií a termíny dodávky materiálu sú stanovené na základe vypracovaného podrobného časového harmonogramu. Množstvo potrebného materiálu na výstavbu objektu je stanovené vo výkaze výmer, ktorý je súčasťou položkového rozpočtu. Časový harmonogram je spracovaný pomocou programu Microsoft Project a doložený v prílohách (príloha č. 6 – Časový plán hlavného stavebného objektu SO 01). Položkový rozpočet je spracovaný v programe Build Power S a je doložený v prílohách v tejto diplomovej práci (príloha č. 13 – Položkový rozpočet hlavného stavebného objektu SO 01).

### 8.2.1 Množstvo čerstvej betónovej zmesi

Najpotrebnejší a najdôležitejší materiál na výstavbu priemyselnej haly je čerstvá betónová zmes. Čerstvý betón bude použitý v spodnej stavbe na hlbinné základy, pilotové hlavice, na základové nosníky a zhotovenie montážnych jám. V hornej stavbe bude čerstvá betónová zmes potrebná na zhotovenie zvislých a vodorovných nosných konštrukcií v obidvoch podlažiach. Zvislá konštrukcia je tvorená pomocou stĺpov. Vodorovné nosné konštrukcie v 1.NP sú tvorené pomocou stropných dosiek, ktoré sú podopierané dvoma spôsobmi a to sú stropné hlavice a prievlaky s trámami. Vodorovná nosná konštrukcia nad 2. NP je tvorená prievlakmi a trámami na ktoré sa následne zhotoví strešná konštrukcia.

Čerstvá betónová zmes bude vyrábaná v betonárke MRA, ktorá je vzdialená od staveniska 1,5 km. Betónová zmes bude na stavenisko dopravovaná pomocou auto-domiešavačov Man TGS. Dopravu zaistí dodávateľ betónu. Staveniskový presun betónovej zmesi pri hlbinných základoch zabezpečený pomocou čerpadla betónovej zmesi Mecbo. Betonáž ostatných základových konštrukcií bude prebiehať rovno z auto-domiešavačov, ktoré budú zmes sypať rovno do zhotoveného debnenia. Na zhotovenie ostatných železobetónových konštrukcií bude staveniskový presun zmesi zabezpečený pomocou auto-čerpadiel čerstvej betónovej zmesi Putzmeister. Auto-čerpadlo prečerpá čerstvú betónovú zmes z auto-domiešavačov rovno do zhotoveného debnenia stavby. Prípadne na ťažko prístupné miesta

pre auto-čerpadlo bude betonáž zabezpečená pomocou bádie na betón, ktorej pohyb bude zabezpečený pomocou stacionárneho vežového žeriavu Liebherr 90 EC-B6.

Druh konštrukcie	Typ betónu	Množstvo [m <sup>3</sup> ]	Cena za M.J. [Kč]	Celková cena [Kč]	Termín dodania čerstvej betónovej zmesi
Piloty Ø 600 mm	C 25/30	28,54	2 325,00	66 362,48	7.3.2019
Piloty Ø 800 mm	C 25/30	90,93	2 325,00	211 422,48	11.3.2019
Piloty Ø 1000 mm	C 25/30	148,37	2 325,00	344 948,63	19.3.2019
Betón pre pilotové hlavice	C 25/30	86,51	2 555,00	221 042,30	12.4.2019
Podkladný betón	C16/20	33,87	533,00	18 052,71	23.4.2019
Betón pre základové dosky montážnych jám	C 30/37	12,05	2 630,00	31 691,50	3.5.2019
Betón pre základové nosníky	C 30/37	64,51	2 555,00	164 818,63	9.5.2019
Betón pre základové nosníky tvaru T	C 30/37	21,82	3 120,00	68 091,66	10.5.2019
Betón pre steny montážnych jám	C 30/37	63,81	2 835,00	180 901,92	22.5.2019
Stĺpy 1. NP, rada B1-C	C 25/30	49,28	3 565,00	175 683,20	4.6.2019
Stĺpy 1. NP, rada A-B1	C 25/30	70,35	3 565,00	250 797,75	13.6.2019
Stropná konštrukcia nad 1. NP - prievlaky a trámy, rada B1-C	C 25/30	77,40	2 715,00	210 141,00	3.7.2019
Stropná konštrukcia nad 1. NP - doska D 102, rada A-B1	C 30/37	329,67	3 020,00	995 603,40	26.7.2019
Stropná konštrukcia nad 1. NP - doska D 101, rada B1-C	C 25/30	163,23	2 735,00	446 442,26	5.8.2019
Stĺpy 2. NP	C 25/30	91,93	3 565,00	327 732,02	23.8.2019
Betonáž stužujúcich vencov schodiska	C 25/30	1,66	2 845,00	4 722,70	16.9.2019
Betonáž prievlakov a trámov nad 2.NP	C 25/30	118,92	2 715,00	322 880,02	10.10.2019
Betonáž schodísk	C 25/30	11,38	3 725,00	42 401,41	15.10.2019
Zhotovenie betónovej mazaniny 1.NP	C 25/30	399,57	3 030,00	1 210 697,10	25.11.2019
Betón pre parapety	C 25/30	14,79	2 935,00	43 405,13	7.1.2020

Tab. 8.1 - Termíny dodávky čerstvej betónovej zmesi

### 8.2.2 Množstvo betonárskej výstuže

Betonárska výstuž je podľa návrhu súčasťou každej betónovej konštrukcie, buď vo forme vopred zhotovených armokošov ale vo forme oceľových prútov. Množstvo druh a priemery výstuže sú podľa návrhu statika. Statické výpočty a výkresy nie sú súčasťou tejto diplomovej práce. Množstvo výstuže je percentuálne odhadované a spočítané v programe Build-Power S.

Betonárska oceľ bude na stavenisko dovážaná niekoľko dní pre realizáciou armovania konštrukcií pomocou nákladného automobilu Mercedes Actros s valníkom. Dočasne bude uložená na skládke výstuže a roztriedená presne podľa priemerov a označovacím štítkom na hor. Staveniskový presun výstuže bude zabezpečený pomocou vežového žeriavu Liebherr 90 EC-B6.

Tabuľka výstuže rozdelená podľa typu konštrukcie, do ktorej bude zabudovaná, množstvo, druh, cena a termíny dodávky výstuže.

Druh konštrukcie	Typ ocele	Množstvo [t]	Cena za M.J. [Kč]	Celková cena [Kč]	Termín armovania
Piloty Ø 600 mm	B500B	2,28	38 460,00	87 688,80	7.3.2019
Piloty Ø 800 mm	B500B	7,27	38 460,00	279 604,20	11.3.2019
Piloty Ø 1000 mm	B500B	11,87	38 460,00	456 520,20	19.3.2019
Výstuž pilotových hlavíc	B500B	8,65	33 280,00	287 872,00	9.4.2019
Výstuž základových dosiek montážnych jám	B500B	4,06	33 400,00	135 604,00	1.5.2019
Výstuž základových nosníkov	B500B	5,81	33 280,00	193 356,80	8.5.2019
Výstuž stien montážnych jám	B500B	5,74	33 870,00	194 413,80	17.5.2019
Stĺpy 1. NP, rada B1-C	B500B	5,91	35 770,00	211 400,70	30.5.2019
Stĺpy 1. NP, rada A-B1	B500B	8,44	35 770,00	301 898,80	6.6.2019
Stropná konštrukcia nad 1. NP - prievlaky a trámy, rada B1-C	B500B	6,97	42 290,00	294 761,30	27.6.2019
Stropná konštrukcia nad 1. NP - doska D 102, rada A-B1	B500B	49,45	34 500,00	1 706 025,00	11.7.2019
Stropná konštrukcia nad 1. NP - doska D 101, rada B1-C	B500B	25,03	34 500,00	863 535,00	26.7.2019
Stĺpy 2. NP	B500B	11,03	35 770,00	394 543,10	16.8.2019
Výstuž stužujúcich vencov schodiska	B500B	0,15	34 010,00	5 101,50	16.9.2019
Výstuž prievlakov a trámov nad 2.NP	B500B	10,70	42 290,00	452 503,00	3.10.2019
Výstuž schodísk	B500B	1,37	44 630,00	61 143,10	14.10.2019
Vystuženie betónovej mazaniny 1.NP	B500B	31,97	29 220,00	934 163,40	18.11.2019
Vystuženie železobetónových parapetov	B500B	1,33	34 360,00	45 698,80	6.1.2020

Tab. 8.2 - Termíny dodávky ocelevej výstuže



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

# 9.1 TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO VŘTANÉ PILOTY METÓDOU CFA

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Peter Stopka

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. YVETTA DIAZ

BRNO 2019

## **Obsah:**

<b>9.1.1</b>	<b>Obecné informácie o stavbe</b>	<b>113</b>
9.1.1.1	Všeobecné informácie o stavbe	113
9.1.1.2	Všeobecné informácie o procese	113
<b>9.1.2</b>	<b>Materiál a skladovanie</b>	<b>114</b>
9.1.2.1	Materiál	114
9.1.2.2	Výkaz výmer	114
9.1.2.3	Primárna doprava, sekundárna doprava	115
9.1.2.4	Skladovanie	115
<b>9.1.3</b>	<b>Prevzatie staveniska a pripravenosť staveniska</b>	<b>116</b>
9.1.3.1	Prevzatie pracoviska	116
9.1.3.2	Pripravenosť stavby	116
<b>9.1.4</b>	<b>Pracovné podmienky</b>	<b>116</b>
9.1.4.1	Poveternostné podmienky	116
9.1.4.2	Vybavenie staveniska	116
9.1.4.3	Inštruktáž pracovníkov	117
9.1.4.4	Pracovné podmienky procesu	117
<b>9.1.5</b>	<b>Personálne obsadenie</b>	<b>117</b>
<b>9.1.6</b>	<b>Stroje, náradia, pracovné pomôcky</b>	<b>118</b>
9.1.6.1	Stroje	118
9.1.6.2	Menšie pracovné mechanizmy	119
9.1.6.3	Pracovné pomôcky	119
9.1.6.4	Pomôcky BOZP	119
<b>9.1.7</b>	<b>Pracovný postup pre zhotovenie vŕtaných pilót</b>	<b>119</b>
9.1.7.1	Vytýčenie vrtu	119
9.1.7.2	Zahájenie vŕtania	120
9.1.7.3	Postup vŕtania	120
9.1.7.4	Betonáž piloty, metódou CFA	120
9.1.7.5	Osadenie armokoša	121
9.1.7.6	Dokončenie piloty	121
<b>9.1.8</b>	<b>Akosť a kontrola kvality</b>	<b>121</b>
9.1.8.1	Vstupná kontrola	121
9.1.8.2	Medzioperačná kontrola	121
9.1.8.3	Výstupná kontrola	121
<b>9.1.9</b>	<b>BOZP</b>	<b>121</b>
<b>9.1.10</b>	<b>Ekológia, vplyv na životné prostredie, nakladanie s odpadmi</b>	<b>122</b>
<b>9.1.11</b>	<b>Literatúra</b>	<b>123</b>



## 9.1.1 Obecné informácie o stavbe

### 9.1.1.1 Všeobecné informácie o stavbe

Investor stavby spoločnosť Continental Matador Rubber s.r.o. s adresou 1054/1, Terézie Vansovej, 020 01 Púchov, Slovensko. Zhotoviteľ stavby je firma Strabag. Novostavba sa realizuje v meste Púchov v areály spoločnosti Continental Matador Rubber s.r.o. na parcele č. 460/152, ktorá bola pôvodne vedená ako stavebný pozemok v priemyselnej oblasti. Plocha parcely je 2 213 m<sup>2</sup>. Celý pozemok je upravený (zrovnaný), povrch je zatrávnený. Nadmorská výška pozemku je 258 m n. m. Poloha budúceho objektu sa nenachádza v záplavovom území rieky Váh a ani v žiadnom inom ochrannom pásme. Jedná sa o novostavbu monolitckej, samostatne stojacej, dvojpodlažnej priemyselnej haly. Hala bude v prvom podlaží slúžiť ako centrálna nabíjacia stanica vysokozdvížných vozíkov a oprava vysokozdvížných vozíkov, druhé podlažie bude využité ako sociálno-hygienické zázemie pre zamestnancov. Priemyselná hala bude na severo-východnej strane prepojená už s existujúcou „Novou halou“ prechodovým vstupom v 1.NP. Pôdorysné rozmery stavby sú 62,800 x 35,225 m. Výška stavby je 12,9 m. Založenie haly je navrhnuté na hlbinných veľkopriemerových pilotách priemeru 600, 800 a 1000 mm. Dĺžka pilot sa pohybuje podľa návrhu od 4 do 8 m. Stĺpy sú kotvené do kalichových hlavíc, prípadne do pilot. Horná hrana hlavíc, pilot je na úrovniach -0,600 m a -1,350 m. Zvislú nosnú konštrukciu tvorí železobetónový monolitický skelet, stĺpy majú prierez 600 x 450, 450 x 450 a 300 x 300 mm. Vnútorne murované steny z keramických tvárnic sú založené na základových nosníkoch. Stropné konštrukcie v objekte budú realizované rôzne. Stropná doska D101 je podľa návrhu trámová, doska D102 je tvorená pomocou stropných hlavíc. Nosnú konštrukciu strechy (v 2. NP) tvoria monolitické železobetónové prievlaky a trámy. Tvar strechy je sedlový v spáde 3,7°, strešný plášť je skladaný z trapézového plechu, minerálnej vlny hrúbky 220 mm a hydroizolačnej strešnej fólie PVC. Odvodnenie strechy je navrhnuté podtlakovým systémom Geberit s zaatikovými a medzi strešnými úžľabiami. Obvodový plášť je navrhnutý z kompletizovaných sendvičových panelov Kingspan KS 1000 FH hr. 150 mm s minerálnou výplňou. Panely sú kladené vodorovne s vloženým pásom okien v každom podlaží. Vo fasádach sú navrhnuté presklené pásy z hliníkových okien s izolačným dvoj sklom. Vstupné vráta do objektu sú sekčné, prípadne dvojkrídlové, zateplené.

Popred objekt sú vedené všetky potrebné siete (voda, električka, kanalizácia), na ktoré bude objekt pripojený pomocou podzemných prípojok. Prístup na stavenisko je po vnútro závodnej asfaltovej komunikácii.

### 9.1.1.2 Všeobecné informácie o procese

Podľa postupu uvedeného v technologickom predpise budú zhotovené hlbinné základy vo forme vŕtaných pilót metódou CFA pre hlavný stavebný objekt SO 01 Centrálna nabíjacia stanica. Objekt bude založený na pilotách priemeru 600, 800 a 1000 mm. Dĺžka pilót je podľa návrhu od 4 do 8 m. Celkový počet pilót je 78. Piloty sú navrhnuté z betónu triedy C 25/30, vplyv prostredia XC2 (mokré, občas suché prostredie). Piloty budú vystužené betonárskou oceľou triedy B500B. Výstuž bude na stavenisko dovezená vo forme hotových armokošov a uložená na skládke výstuže. Krytie výstuže je podľa návrhu 90 mm a piloty

priemeru 600 mm majú krytie výstuže 60 mm.

## 9.1.2 Materiál a skladovanie

### 9.1.2.1 Materiál

Hlavné materiály potrebné na zhotovenie hlbinných vŕtaných pilót sú betón triedy C 25/30 XC2, betonárska oceľ triedy B500B a dištančné telieska. Ako pomocný materiál na zhotovenie pilót použijeme drevené rezivo. Ďalej vrtná súprava počas vŕtania pilot bude ťažiť zeminu. Vyťaženú zeminu je nutné odvieŕť na vopred určenú skládku zeminu, prípadne sa dočasne umiestni na medzi depóniu zeminu, ktorá je presne určená v mieste zariadenia staveniska.

### 9.1.2.2 Výkaz výmer

Označenie	Priemer v mm	Dĺžka v mm	Úroveň		Počet v kusoch
			Horná	Dolná	
VP01	Ø 1000	8000	-0,600	-8,600	14
VP02	Ø 1000	7000	-0,600	-7,600	10
VP03	Ø 1000	7000	-1,800	-8,800	1
VP04	Ø 800	6000	-2,100	-8,100	10
VP05	Ø 800	5500	-1,800	-7,300	6
VP06	Ø 800	5000	-1,800	-6,800	8
VP07	Ø 800	5000	-2,550	-7,550	7
VP08	Ø 800	6500	-2,850	-9,350	2
VP09	Ø 600	6000	-1,800	-7,800	5
VP10	Ø 600	5000	-2,100	-7,100	4
VP11	Ø 600	5000	-2,550	-7,550	7
VP12	Ø 600	4000	-1,600	-5,600	2
VP13	Ø 600	4000	-0,805	-4,805	2

Tab. 9.1 - Výkaz výmer hlbinných základov

#### Betónová zmes

Približný objem betónovej zmesi hlbinných základov je 256 m<sup>3</sup>. Použitý betón je tried C 25/30, trieda prostredia je XC2.

#### Výstuž (armokoše)

Výstuž bude na stavbu dovozené vo forme zhotovených armokošov. Použité budú tri priemery armokošov 600, 800 a 1000 mm. Dĺžky armokošov sú vypísané v predchádzajúcej tabuľke (Výkaz výmer hlbinných základov). Použitá oceľ je triedy B500B. Približné množstvo ocele je 21 ton.

#### Dištančné telieska

Pre správne dosiahnutie krytia výstuže je nutné na zhotovené armokoše nasadiť dištančné telieska. Telieska budú osadzované v rôznych smeroch každé dva metre dĺžky. Do dvoch metrov je dĺžky je potrebné osadiť 4 dištančné telieska (v rôznych smeroch po priemere armokoša). Minimálny potrebný počet dištančníkov je 150 kusov.



Obr. 9.1 - Dištančné teliesko

#### Drevené hranoly

Drevené hranoly budú slúžiť ako pomocný materiál pri skladovaní výstuže na skládke. Hranoly na podloženie výstuže budú prierezu 100 x 100 mm a dlhé 1 500 mm. Potrebné množstvo hranolov je 50 kusov. Ďalej budú potrebné drevené hranoly na zaistenie armokošov v zhotovenej pilote počas tuhnutia betónovej zmesi. Potrebné sú hranoly prierezu 80 x 80 mm, dlhé 1 500 mm. Potrebné množstvo hranolov je 160 kusov.

#### **9.1.2.3 Primárna doprava, sekundárna doprava**

##### Primárna doprava

Čerstvá betónová zmes bude dodávaná od firmy MRA. Betónová zmes bude na stavbu dopravená auto-domiešavačom MAN TGS 32.400 BB s objemom bubna 9 m<sup>3</sup>. Vzdialenosť betonárky so sídlom v Horných Kočkovciach je od staveniska 1,5 km. Výstuž a pridružený materiál ako sú dištančné telieska a závesy na manipuláciu budú dodané od firmy Jamex s.r.o. Na dopravu výstuže a pridruženého materiálu bude použitý nákladný automobil Mercedes Actros s dĺžkou návesu 12 m. Vzdialenosť firmy Jamex so sídlom v Považskom Podhradí je od staveniska je 21 km. Odvoz vyťaženej zeminy zo staveniska na skládku zeminy bude pomocou nákladných automobilov Tatra 815. Skládka je vzdialená 7,5 km od staveniska.

##### Sekundárna doprava

Čerstvá betónová zmes bude na stavenisku prepravovaná priamo do vrtov pilot pomocou pásového čerpadla betónovej zmesi Mecbo car track P6.80 APV a vrtnou súpravou Casagrande B 125 XP. Vrtnou súpravou preto lebo zhotovenie pilót je pomocou metódy CFA. Sekundárna doprava materiálu po stavenisku ako je výstuž bude zabezpečená pomocou šmykom riadeného nakladača JCB 170 Robot. Privezenú výstuž si pomocou navíjacieho zariadenia, ktoré je umiestnené na vrtnéj súprave sama uchytí vrtná súprava a celý armokoš vloží do vopred vyvrtanej piloty, v ktorej sa už bude nachádzať čerstvá betónová zmes. Stavenisková doprava, naloženie vyťaženej zeminy na nákladný automobil bude pomocou rýpadla JCB JS 130 LC.

#### **9.1.2.4 Skladovanie**

Skladovanie materiálov v priestoroch staveniska bude zabezpečené na vyhradených skládkach. Povrch skládky je tvorený z betónového recyklátu, ktorý je vyspádovaný a zhutnený. Oceľové prvky budú uložené na skládke. Oceľová výstuž aj armokoše budú podložené drevenými hranolmi s osovou vzdialenosťou 1 meter a uložené budú tak aby boli viditeľné informačné štítky. Drobný materiál, pracovné nástroje, pracovné stroje budú uskladnené v uzamykateľnom sklade, ktorý je súčasťou zariadenia staveniska. Veľkosť a presné umiestnenie skládok je znázornené vo výkrese zariadenia staveniska.

### **9.1.3 Prevzatie staveniska a pripravenosť staveniska**

#### **9.1.3.1 Prevzatie pracoviska**

Stavebné práce realizuje firma Strabag s.r.o. Od stavbyvedúceho sa prevezme plocha zariadenia staveniska so zhotovenými skládkami pre materiál, uzamykateľné sklady a zázemie pre zamestnancov. Ďalej firma prevezme stavenisko (miesto pre budúci objekt). Súčasťou predania a prevzatia pracoviska bude predanie projektovej dokumentácie pre založenie objektu. O prevzatí bude vyhotovený predávací protokol a zhotovený zápis do stavebného denníka.

#### **9.1.3.2 Pripravenosť stavby**

Pred začatím realizácie hlbinných základov sa skontroluje stavebná pláň. Pláň by mala byť tvorená z betónového recyklátu hrúbky 150 mm. Táto pláň bude slúžiť ako pilotovacia pláň a úroveň pojazdu vrtnej súpravy. Požiadavka únosnosti zhutnenej vrstvy betónového recyklátu je minimálne 45 MPa. Táto hodnota bude doložená protokolom zhotovenia zaťažovacou skúškou priamo na stavenisku. Skúšku zhotoví špecializovaná spoločnosť.

### **9.1.4 Pracovné podmienky**

#### **9.1.4.1 Poveternostné podmienky**

Pred zahájením prác musí stavbyvedúci brať ohľad na klimatické podmienky. Pri nepriaznivých poveternostných podmienkach je povinný práce prerušiť. Za nepriaznivé poveternostné podmienky považujeme dážď, búrku, krúpobitie. Vyhovujúca teplota prostredia na betonáž pilót je +5°C až 30°C. Hlbinné základy budú realizované v marci, tak je nutné v oblasti staveniska riešiť zimné opatrenia. Ak by teplota klesla pod +5°C je nutné použiť cement s vyšším vývinom hydratačného tepla. Tak tiež je nutné zakryť vrch čerstvo zabetónovanej piloty geotextíliou. Geotextília bude slúžiť na udržanie teploty na povrchu betónu. Prípadná zmena cementu musí byť prekonzultovaná a odsúhlasená statikom. Vhodné poveternostné podmienky pre zhotovenie hlbinných základov sú do rýchlosti vetra 11 m/s. Viditeľnosť nesmie klesnúť pod 30 metrov pre pracovníkov a 50 metrov pre stroje.

#### **9.1.4.2 Vybavenie staveniska**

Prístup na stavenisko je z príľahlej asfaltovej komunikácie. Povrch plochy zariadenia staveniska je tvorený zo stavebného recyklátu, ktorý je zrovnaný, zhutnený a vyspádovaný 3 % v smere od stavby. Na stavenisku sa nachádzajú uzamykateľné mobilné sklady na uskladnenie nástrojov, pracovných strojov a drobného materiálu. Ďalej zariadenie staveniska tvoria skládky materiálov ako je skládka výstuže, debnenia a depónie. Stavenisko a aj zariadenie staveniska je oplotené dočasným oplotením výšky 1 800 mm na zamedzenie vstupu nepovolaným osobám. Na stavenisko sú dva dočasné vstupy, pre ľudí a pre stavebné stroje. Na stavenisku budú umiestnené mobilné bunky pre zamestnancov, ďalej aj bunky slúžiace ako sociálno-hygienické zázemie. Na stavenisku je už zaistené pripojenie na vodu a elektriku aj kanalizáciu. Siete sú umiestnené pod zemou v chráničkách. Hĺbka dna výkopu je 1 100 mm. Likvidáciu odpadu zaistí zhotoviteľ, na drobný odpad sú zriadené odpadkové kontajnery a ostatný odpad bude zavezený na skládku odpadu.

#### 9.1.4.3 Inštruktáž pracovníkov

Každý pracovník na stavenisku musí prejsť vstupným školením z bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci, požiarnej ochrany, ochrany životného prostredia a taktiež o nutnosti používania osobných ochranných pracovných prostriedkov. Preškolenie bude zamerané aj na prácu so strojmi a nástrojmi. Obsluha strojov musí mať platné oprávnenia na riadenie daného stroja. Po preškolení pracovníkov, každý z pracovníkov podpíše protokol BOZP a ten sa vloží do stavebného denníka. Pracovníci budú oboznámení s technologickými postupmi a postupmi prác.

#### 9.1.4.4 Pracovné podmienky procesu

Práce na hlbinných základoch budú realizované v marci. Je nutné uvažovať aj so zimnými opatreniami. Nakoľko teplota prostredia v tomto období môže klesnúť pod +5°C. V prípade silného vetra, ktorý by spôsobil znemožnenie práce vrtnej plošiny bude proces prerušený, pokiaľ nebudú podmienky vyhovujúce. To platí aj pri silných dažďoch. Pracovná smena je 10 hodinová ale nie je nutné zabezpečiť osvetlenie pretože práce budú realizované v marci. Prístup na stavenisko je z vnútra závodnej komunikácie príľahlej k zariadeniu staveniska. Pred zahájením prác zaistí stavbyvedúci inštruktáž pracovníkov. Každý pracovník bude opatrený pracovným odevom, helmou, reflexnou vestou, rukavicami, pevnou obuvou.

#### 9.1.5 Personálne obsadenie

Na zhotovenie hlbinných základov bude dohliadať technický dozor investora. Ten kontroluje dodržiavanie technologických postupov a bezpečnosť na pracovisku. Na realizácii vrtaných pilot sa bude pohybovať viac pracovných čát. Čata pre vytýčenie pilót, čata na vyvrtanie pilót, čata na betonáž pilót, čata na osadenie výstuže a čata na odvezenie vyťaženej zeminy. Obsluha strojov musí mať platný preukaz na možnosť vykonávania práce so strojom. Šoféri nákladných automobilov musia mať platné vodičské preukazy skupiny C, šofér nákladného automobilu s návesom musí mať platný vodičský preukaz so skupinou CE.

Zodpovedné osoby	1x stavbyvedúci 1x technický dozor investora 1x koordinátor BOZP
Vytýčenie pilót	1x geodet oprávnený 1x pomocný geodet
Zhotovenie pilót	1x obsluha vrtnej súpravy Casagrande 1x pomocná obsluha vrtnej súpravy 1x obsluha čerpadla na betón Mecbo 1x pomocný železiar
Stavenisková doprava	1x obsluha šmykom riadeného nakladača JCB 1x obsluha rýpadlo nakladača JCB
Mimo stavenisková doprava	2x šofér nákladného automobilu Mercedes Actros 2x šofér auto-domiešavača Man TGS

## 9.1.6 Stroje, náradia, pracovné pomôcky

### 9.1.6.1 Stroje

#### Nákladný automobil Mercedes Actros

- Dĺžka návesu 14 m
- Maximálna šírka súpravy: 2 500 mm
- Maximálna výška súpravy: 4 000 mm
- Nosnosť 26 t

#### Vrtná súprava Casagrande B 125 XP

- Pohon: Pásový
- Maximálna hĺbka vrtania: 50 m
- Maximálny priemer vrtania: 1 500 mm
- Maximálna výška súpravy 18,3 m
- Šírka rozťahnutých pásov 3,7 m
- Váha 37 t

#### Čerpadlo betónovej zmesi MECBO CAR TRACK P6.80 APV

- Pohon: Pásový
- Palivo: Diesel
- Výkon čerpadla: 117 kW
- Výdatnosť: 90 m<sup>3</sup>/hod
- Hmotnosť: 8 300 kg

#### Šmykom riadený nakladač JCB 170 Robot

- Maximálna rýchlosť 11,2 km/h
- Objem lopaty: 0,36 m<sup>3</sup>
- Výška vykládky 2775 mm
- Nosnosť: 700 kg
- Prevádzková hmotnosť: 2510 kg
- Palivo: Diesel

#### Auto-domiešavač MAN TGS 32.400 BB

- Objem prepravného bubna: 9 m<sup>3</sup>
- Doba naplnenia bubna: 1 m<sup>3</sup> betónu do 15 s
- Dosah žľabu: 1,45 m
- Celková nosnosť: 34 t
- Šírka vozidla 2,5 m
- Maximálna rýchlosť vozidla so zmesou v bubne do 60 km/h

#### Pásové rýpadlo JCB JS 130LC

- Maximálny vodorovný dosah 7 970 mm
- Maximálna výška kopania: 8 820
- Maximálna hĺbka kopania: 5 150 mm
- Šírka lopaty rýpadla: 600, 750, 900, 1000, 1100, 1200 mm
- Objem lopaty rýpadla: 0,32, 0,43, 0,55, 0,63, 0,72, 0,80 m<sup>3</sup>
- Transportná dĺžka rýpadla: 7 630 mm
- Transportná výška rýpadla: 2 874 mm

- Maximálna šírka rýpadla: 2 490 mm
- Maximálna hmotnosť rýpadla: 15 200 kg

#### **Nákladné auto Tatra 815 S1**

- Objem korby 9 m<sup>3</sup>
- Vnútorňá dĺžka korby 4,3 m
- Vnútorňá šírka korby 2,29 m
- Výška bočníc korby 0,97 m
- Hmotnosť vozidla 11 300 kg
- Maximálne prepravná hmotnosť 10 700 kg
- Maximálna rýchlosť 88 km/h

#### **9.1.6.2 Menšie pracovné mechanizmy**

Zhotovenie pilót	1x nivelačný prístroj
	1x totálna stanica
	1x búracie elektrické kladivo

#### **9.1.6.3 Pracovné pomôcky**

Zhotovenie pilót	1x nivelačná lata
	3x lopata
	2x krompáč
	2x pákové kliešte

#### **9.1.6.4 Pomôcky BOZP**

Pre ochranu pracovníkov sú potrebné ochranné pomôcky : prilba, pracovná obuv, pracovný odev, rukavice, reflexná vesta.

### **9.1.7 Pracovný postup pre zhotovenie vrtných pilót**

Založenie objektu Centrálnej nabíjacej stanice je podľa návrhu hlbinné. Hlbinné základy (piloty) budú realizované metódou CFA. Postup metódy CFA je nasledujúci. Ako prvé je zhotovenie vrtu pomocou vrtnej súpravy, ktorá vrta pomocou šnekovým vrtákom vrt určitého priemeru. Pomocou vrtáku sa tiež prepravuje čerstvá betónová zmes, ktorá je čerpaná čerpadlom betónovej zmesi. Počas betonáže sa súčasne vyťahuje šnekový vrták so zeminou. Vyťažená zemina zostáva v závitoch vrtáku. Nie je nutné žiadne paženie. Po vytiahnutí vrtáka a kompletom zabetónovaní piloty nasleduje zavibrovanie oceľového armokoša.

Hlavný pracovný stroj na zhotovenie hlbinných základov je vrtná súprava Casgrande B 125 XP. Vrtná súprava bude na stavenisko dopravená pomocou nákladného automobilu Mercedes Actros s nízko ložným návesom. Na stavenisku bude rozložená a jazdiť bude po vlastnej ose pomocou pásového podvozku. Použité budú aj pomocné stroje, ktoré sú spomenuté v bode č. 6 v tomto technologickom predpise.

#### **9.1.7.1 Vytýčenie vrtu**

Vytýčenia pilot sa zúčastní hlavný geodet a jeho pomocník. Pomocou totálnej stanice a meracieho kríža vytýčia polohy stredov pilót. Stred piloty bude označený pomocou zahľobného dreveného kolíku v zemine. Drevený kolík pre lepšiu viditeľnosť bude

označený farebným sprejom. Spolu so stredom piloty budú vytýčené ďalšie dva body piloty a budú vytýčené v dvoch navzájom kolmých smeroch. Tieto body budú tak tiež označené zahlobeným dreveným kolíkom, ktorý bude označený farbeným sprejom ale odlišným od kolíka, ktorý znázorňuje stred piloty. V prípade poškodenia nejakého kolíka je nutné privolať geodeta, ktorý opätovne vytýči pilotu.

#### **9.1.7.2 Zahájenie vrtania**

Zahájenie vrtania začína premiestnením vrtnej plošiny s vrtákom nad stred piloty. Premiestnenie zabezpečí obsluha vrtnej plošiny za pomoci pomocníka. Stred piloty je označený dreveným kolíkom, ktorý sa pred zahájením vrtania vytiahne. Následne sa vrták musí zrovnať do zvislej roviny. Zahájenie vrtania sa začne dvoma až troma otočkami vrtáka. Nasleduje kontrola vzdialenosti drieku vrtáka od pomocných drevených kolíkov. Kontrolu realizuje pomocník strojnej obsluhy. Maximálna odchýlka vrtáka od kolíkov je  $\pm 2$  cm. Pri vzniknutých nerovnostiach je nutné aby pomocník dal pokyn obsluhu vrtnej plošiny, aby upravil polohu vrtáku.

#### **9.1.7.3 Postup vrtania**

Počas realizácie vrtu musí obsluha vrtnej súpravy podľa vlastných skúsenosti prispôbiť rýchlosť vrtania a otáčky vrtáku podľa odporu zeminy. Vrtanie by malo byť realizované s minimálnym negatívnym vplyvom na okolitú zeminu. Pri správnom vrtaní zostáva zemina v závite vrtáka. Driek dutého vrtáku musí byť uzatvárateľný, aby nedošlo vniknutiu zeminy do drieku kadiaľ bude betónovaná pilota. Po dosiahnutí požadovanej hĺbky musí obsluha súpravy zaznamenať krútiaci moment, ktorým sa vrták do zeminy zavrtával. Zo zaznamenaných hodnôt je možné vypočítať únosnosť podložia a porovnať zhody s únosnosťou v projektovej dokumentácii.

#### **9.1.7.4 Betonáž piloty, metódou CFA**

Betonáž je možné zahájiť po overení podložia v požadovanej hĺbke podľa projektovej dokumentácie. K dutému drieku vrtáka sa pripojí hadica z čerpadla betónu. K čerpadlu betónu bude pristavený auto-domiešavač, ktorý bude sypať zmes do čerpadla. Je nutné zabezpečiť dostatočnú dodávku čerstvej betónovej zmesi, aby nedošlo k prerušeniu v rámci jednej piloty. Betonáž bude zahájená otvorením zátky drieku nachádzajúceho sa v korunke vrtáku a dodávkou čerstvého betónu pomocou čerpadla betónu pod tlakom. Tlak musí byť väčší než tlak zeminy, aby bola pilota vyplnená úplne. Vrták bude počas betonáže pomaly vyťahovaný z vrtu pomocou vrtnej súpravy. Vrták počas vyťahovania sa musí točiť v tom istom smere ako bol zavrtávaný aby bola vyťažená zemina pomocou vrtáku vynesená na povrch. Pomocný pracovníci zeminu zo závitov postupne odstraňujú. Vyťažená zemina sa postupne hromadí v úrovni hlavy piloty. Betonáž bude ukončená úplným vytiahnutím vrtáku. Vyťažená zemina bude odvážaná a nakladaná pomocou šmykom riadeného nakladača na nákladný automobil. Zemina zmiešaná s betónovou zmesou bude odvážaná na riadenú skládku. Po odvezení zeminy a prebytočného betónu sa povrch piloty v hlave zahladí. Po zhotovení každej piloty bude vystavený protokol podľa normy ČSN EN 1536+A1. Protokol o výrobe vrtanej piloty je doložený v prílohách (príloha č. 14).



#### **9.1.7.5 Osadenie armokoša**

Hneď po dokončení betonáže je nutné aby bola vložená výstuž piloty (zhotovený armokoš) pokiaľ je betónová zmes čerstvá. Armokoš zo skládky materiálu k vrtnej súprave dopraví šmykom riadený nakladač. Armokoš bude uchytený pomocou háku na lane. Lano je navíjane pomocou navijaku. Vrtná súprava zdvihne armokoš do zvislej polohy a nasmeruje ho nad pilotu. Pomocný pracovníci zaistia vyhovujúce krytie výstuže a to pripnutím plastových dištančných teliesok. Nasleduje spúšťanie armokoša do čerstvého betónu piloty. Armokoš klesá do betónovej zmesi sám pomocou vlastnej váhy do určitej hĺbky. Úplne zatlačenie výstuže bude pomocou vibračnej hlavice, ktorá sa umiestni na vrch armokoša pomocou navijaku na vrtnej súprave a zavibruje armokoš do požadovanej hĺbky.

#### **9.1.7.6 Dokončenie piloty**

Ako posledné sa musí každý armokoš zaistiť proti poklesnutiu v betóne. Toto opatrenie bude zaistené drevenými hranolmi.

### **9.1.8 Akosť a kontrola kvality**

#### **9.1.8.1 Vstupná kontrola**

Vstupná kontrola sa realizuje pred zahájením prác na hlbinných základoch. Kontrolu realizuje stavbyvedúci. Kontroluje sa aktuálnosť a kompletnosť projektovej dokumentácie, vybavenie staveniska, technický stav strojov a zariadení, kvalita dodaného materiálu (betón a výstuž), kontrola skladovania materiálov a kontrola pracovníkov (preukazy a spôsobilosť).

#### **9.1.8.2 Medzioperačná kontrola**

Medzioperačné kontroly sa realizujú priebežne a každý deň počas realizácie prác. Medzi medzioperačné kontroly patria kontrola poveternostných podmienok, kontrola vytýčenia pilót, kontrola vŕtania pilót, kontrola betonáže, kontrola osadenia armokošov a kontrola pracovníkov.

#### **9.1.8.3 Výstupná kontrola**

Výstupné kontroly sa realizujú po dokončení prác na hlbinných základoch. Medzi tieto kontroly patria ošetrovanie čerstvého betónu, kontrola zhotovených pilót, realizácia skúšky pevnosti a kvality piloty.

Viac informácií (napríklad: presný popis, legislatíva, medzné odchýlky, množstvo opakovaní, kontrolór, zápis kontroly) je popísaných v kontrolnom a skúšobnom pláne kvality pre vŕtané piloty CFA. KZP sa nachádza v prílohách (príloha č. 7 – KZP pre vŕtané piloty metódou CFA).

### **9.1.9 BOZP**

Pri práci na stavenisku sa budú dodržiavať zákony a dané pravidlá. Každý, kto bude na stavenisku vykonávať pracovnú činnosť, musí byť preškolený kvalifikovanou osobou o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci, požiarnej ochrany a ochrany životného prostredia

Pracovníci budú taktiež preškolení o ich právach, povinnostiach a zodpovednosti za danú

pracovní úlohu. Počas školenia sa urobí zápis do protokolu o osobách, ktoré sa školenia zúčastnili. Podpisom je potvrdené, že osoba bola oboznámená s pravidlami BOZP.

Pracovníci musia byť vybavený ochrannými pomôckami ako sú pracovný odev, pracovná obuv, reflexné vesty, prilby, ochranné rukavice, ochranné okuliare.

Počas realizovaní prác na hlbinných základoch musia byť dodržiavané tieto základné legislatívne predpisy:

- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb. požadavky na bezpečný provoz a používání strojů
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích a jeho novela č. 136/2016 Sb.
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- Zákon č. 309/2006 Sb. zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- Vyhláška č. 268/2009 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu
- Nařízení vlády č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí

#### **9.1.10 Ekológia, vplyv na životné prostredie, nakladanie s odpadmi**

Nepredpokladá sa manipulácia z ekologicky závadným materiálom. Použité stroje budú po revíznej kontrole, nehrozí únik paliva ani iných látok. Odpad vzniknutý na stavenisku bude umiestňovaný na dočasné skládky odkiaľ bude premiestnený na miesto likvidácie. Počas realizácie hlbinných základov budú vznikať odpady, s ktorými bude manipulovanie podľa platnej legislatívy.

Príslušné zákony a nariadenia:

- Zákon č. 223/2015, kterým sa mení Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů ve znění novely č. 169/2013,
- Vyhláška č. 93/2016 Sb., katalog odpadů,
- Vyhláška č. 94/2016 Sb., o hodnocení nebezpečných vlastností odpadů,
- Vyhláška č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady.

Číslo	Názov odpadu	Kategória odpadu	Likvidácia
17 02 01	Drevo	Ostatný odpad	Spaľovňa
17 04 05	Železo a oceľ	Ostatný odpad	Uložením do zberne železa
17 01 01	Betón	Ostatný odpad	Uložením na riadenej skládke odpadu
17 05	Zemina zmiešaná s betónom	Ostatný odpad	Uložením na riadenej skládke odpadu
20 03 01	Zmiešaný komunálny odpad	Ostatný odpad	Uložením na riadenej skládke odpadu
13 07	Palivový odpad	Nebezpečný odpad	Skládka nebezpečného odpadu
13 02	Motorové, prevodové a mazacie oleje	Nebezpečný odpad	Skládka nebezpečného odpadu
13 01	Hydraulické oleje	Nebezpečný odpad	Skládka nebezpečného odpadu

Tab. 8.2 - Tabuľka odpadov

### 9.1.11 Literatúra

Nařízení vlády č. 378/2001 Sb.

Nariadenie vlády č. 136/2016, ktorým sa mení Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.,

Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.

Zákon č. 309/2006 Sb.

Vyhláška č. 268/2009 Sb.,

Nařízení vlády č. 101/2005 Sb.

Zákon č. 223/2015, kterým sa mení Zákon č. 185/2001 Sb.,

Vyhláška č. 93/2016 Sb.,

Vyhláška č. 94/2016 Sb

Vyhláška č. 383/2001 Sb.,

<http://www.mra.sk/sk/stranka/puchov>

<http://jamexpb.sk/sortiment/betonarska-ocel/>

[https://www.mercedesbenz.sk/content/slovakia/mpc/mpc\\_slovakia\\_website/sk/home\\_mpc/trucks\\_/home/long\\_distance/actros.flash.html](https://www.mercedesbenz.sk/content/slovakia/mpc/mpc_slovakia_website/sk/home_mpc/trucks_/home/long_distance/actros.flash.html)

[www.miditech.sk/sk/ochranne-pracovne-prostriedky.html](http://www.miditech.sk/sk/ochranne-pracovne-prostriedky.html)

<http://www.mvcr.cz/>

[http://www.ramirent.sk/produkt\\_1624\\_smykom\\_riadeny\\_nakladac\\_jcb\\_170\\_robothtm](http://www.ramirent.sk/produkt_1624_smykom_riadeny_nakladac_jcb_170_robothtm)

<http://www.isd-noe.sk/index.php?page=2279>

[https://zbgis.skgeodesy.sk/mkzbgis/sk/kataster?bm=zbgis&z=19&c=18.312932,49.102537&it=point&dt=owners#/detail/kataster/parcela-c/850501/460\\_152?zoom=false](https://zbgis.skgeodesy.sk/mkzbgis/sk/kataster?bm=zbgis&z=19&c=18.312932,49.102537&it=point&dt=owners#/detail/kataster/parcela-c/850501/460_152?zoom=false)

<https://schwarzmueller.com/de/fahrzeuge/3-achs-plateausattelhaenger-baustoffe/>



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

## 9.2 TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO STROPNÍ KONSTRUKCI NAD 1.NP

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Peter Stopka

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. YVETTA DIAZ

BRNO 2019

<b>Obsah:</b>	
<b>9.2.1 Obecné informácie o stavbe</b>	<b>126</b>
9.2.1.1 Všeobecné informácie o stavbe	126
9.2.1.2 Všeobecné informácie o procese	126
<b>9.2.2 Materiál a skladovanie</b>	<b>127</b>
9.2.2.1 Materiál	127
9.2.2.2 Výkaz výmer	127
9.2.2.3 Primárna doprava, sekundárna doprava	129
9.2.2.4 Skladovanie	129
<b>9.2.3 Prevzatie staveniska a pripravenosť staveniska</b>	<b>129</b>
9.2.3.1 Prevzatie pracoviska	129
9.2.3.2 Pripravenosť stavby	129
<b>9.2.4. Pracovné podmienky</b>	<b>130</b>
9.2.4.1 Poveternostné podmienky	130
9.2.4.2 Vybavenie staveniska	130
9.2.4.3 Inštruktáž pracovníkov	130
9.2.4.4 Pracovné podmienky procesu	130
<b>9.2.5 Personálne obsadenie</b>	<b>131</b>
<b>9.2.6 Stroje, náradia, pracovné pomôcky</b>	<b>131</b>
9.2.6.1 Stroje	131
9.2.6.2 Pracovné stroje	132
9.2.6.3 Ručné pomôcky a náradia	132
9.2.6.4 Meracie pomôcky	133
9.2.6.5 Pomôcky BOZP	133
<b>9.2.7 Pracovný postup</b>	<b>133</b>
9.2.7.1 Popis rozdelenia stropnej konštrukcie	133
9.2.7.2 Zhotovenie debnenia stropu	133
9.2.7.3 Impregnácia debnenia	134
9.2.7.4 Uloženie výstuže	134
9.2.7.5 Betonáž stropnej dosky	135
9.2.7.6 Hutnenie	135
9.2.7.7 Technologická prestávka	135
9.2.7.8 Ošetrovanie betónovej zmesi	135
9.2.7.9 Oddebnenie	136
<b>9.2.8 Akosť a kontrola kvality</b>	<b>136</b>
9.2.8.1 Vstupná kontrola	136
9.2.8.2 Medzioperačná kontrola	136
9.2.8.3 Výstupná kontrola	136
<b>9.2.9 BOZP</b>	<b>137</b>
<b>9.2.10 Ekológia, vplyv na životné prostredie, nakladanie s odpadmi</b>	<b>139</b>
<b>9.2.11 Literatúra</b>	<b>139</b>

## 9.2.1 Obecné informácie o stavbe

### 9.2.1.1 Všeobecné informácie o stavbe

Investor stavby spoločnosť Continental Matador Rubber s.r.o. s adresou 1054/1, Terézie Vansovej, 020 01 Púchov, Slovensko. Zhotoviteľ stavby je firma Strabag. Novostavba sa realizuje v meste Púchov v areály spoločnosti Continental Matador Rubber s.r.o. na parcele č. 460/152, ktorá bola pôvodne vedená ako stavebný pozemok v priemyselnej oblasti. Plocha parcely je 2 213 m<sup>2</sup>. Celý pozemok je upravený (zrovnaný), povrch je zatrávnený. Nadmorská výška pozemku je 258 m n. m. Poloha budúceho objektu sa nenachádza v záplavovom území rieky Váh a ani v žiadnom inom ochrannom pásme. Jedná sa o novostavbu monolitckej, samostatne stojacej, dvojpodlažnej priemyselnej haly. Hala bude v prvom podlaží slúžiť ako centrálna nabíjacia stanica vysokozdvížných vozíkov a oprava vysokozdvížných vozíkov, druhé podlažie bude využité ako sociálno-hygienické zázemie pre zamestnancov. Priemyselná hala bude na severo-východnej strane prepojená už s existujúcou „Novou halou“ prechodovým vstupom pre ľudí v 1. NP. Pôdorysné rozmery stavby sú 62,800 x 35,225 m. Výška stavby je 12,9 m. Založenie haly je navrhnuté na hlbinných veľkopriemerových pilotách priemeru 600, 800 a 1000 mm. Dĺžka pilot sa pohybuje podľa návrhu od 4 do 8 m. Stĺpy sú kotvené do kalichových hlavíc, prípadne do pilot. Horná hrana hlavíc, pilot je na úrovniach -0,600 m a -1,350 m. Zvislú nosnú konštrukciu tvorí železobetónový monolitický skelet, stĺpy majú prierez 600 x 450, 450 x 450 a 300 x 300 mm. Vnútorne murované steny z keramických tvárnic sú založené na základových nosníkoch. Stropné konštrukcie v objekte budú realizované rôzne. Stropná doska D101 je podľa návrhu trámová, doska D102 je tvorená pomocou stropných hlavíc. Nosnú konštrukciu strechy (v 2.NP) tvoria monolitické železobetónové prievlaky a trámy. Tvar strechy je sedlový v spáde 3,7°, strešný plášť je skladaný z trapézového plechu, minerálnej vlny hrúbky 220 mm a hydroizolačnej strešnej fólie PVC. Odvodnenie strechy je navrhnuté podtlakovým systémom Geberit s zaatikovými a medzi strešnými úžľabiami. Obvodový plášť je navrhnutý z kompletizovaných sendvičových panelov Kingspan KS 1000 FH hr. 150 mm s minerálnou výplňou. Panely sú kladené vodorovne s vloženým pásom okien v každom podlaží. Vo fasádach sú navrhnuté presklené pásy z hliníkových okien s izolačným dvoj sklom. Vstupné vráta do objektu sú sekčné, prípadne dvojkrídlové, zateplené.

Popred objekt sú vedené všetky potrebné siete (voda, električka, kanalizácia), na ktoré bude objekt pripojený pomocou podzemných prípojok. Prístup na stavenisko je po vnútro závodnej asfaltovej komunikácii.

### 9.2.1.2 Všeobecné informácie o procese

Podľa postupu uvedeného v technologickom predpise bude zhotovená železobetónová, monolitická, stropná konštrukcia nad 1.NP. Stropná konštrukcia nad 1.NP sa skladá z dvoch stropných dosiek. Stropné dosky sú navzájom od seba delené dilatáciou objektu. Stropná konštrukcia D 101 je tvorená pomocou stropných trávov a prievlakov na ktorých je uložená stropná doska hrúbky 180 mm. Stropná doska D 102 je tvorená pomocou stropných hlavíc. Hrúbka tejto stropnej dosky je podľa návrhu 260 mm. Realizácia stropnej konštrukcie bude

rozdelená na 3 etapy. Prvá etapa je zhotovenie trémov a prievlakov pod stropnú konštrukciu D 101. Druhá etapa zhotovenie celej stropnej dosky D 102 aj so stropnými hlavicami. Tretia etapa bude zhotovenie stropnej dosky D 101.

Celá stropná konštrukcia bude zateplená pomocou systémového debnenia PERI. Použitá oceľ na vystužovanie je triedy B500B. Trieda použitej čerstvej betónovej zmesi bude podľa návrhu v stropnej konštrukcii D 101 C 25/30 a v stropnej konštrukcii D 102 C 30/37.

## 9.2.2 Materiál a skladovanie

### 9.2.2.1 Materiál

Na zhotovenie stropných konštrukcií bude potrebný materiál na zhotovenie debnenia. Debnenie bude systémové a prenajaté od firmy PERI. Nosnú časť stropnej konštrukcie tvorí oceľová výstuž. Výstuž je vo forme prútov triedy B500B. Na zhotovenie monolitického stropu je potrebná čerstvá betónová zmes. Do stropnej konštrukcie D 101 bude použitý betón triedy C 25/30 a stropná konštrukcia D 102 bude zhotovená z betónu triedy C 30/37. Použitý betón práve tejto triedy je zvolený z toho dôvodu, že stropná doska musí byť plynosná. Plynosná z toho dôvodu lebo v 1. NP sa prichádza k práci s batériami vysokozdvížných vozíkov a pri takejto prevádzke je podmienka plynosnosti konštrukcií. Do čerstvej betónovej zmesi je potrebné primiešať kryštalizačnú prísadu Xypex Admix. Pre správne zhotovenie stropných konštrukcií je nutné zabezpečiť aj pomocné materiály ako sú oddebňovací prípravok, dištančné pásiky a dištančné lišty.

### 9.2.2.2 Výkaz výmer

#### Systémové debnenie PERI

Systémové debnenie je navrhnuté priamo od firmy PERI. Z dôvodu zložitosti konštrukcie bolo potrebné zhotoviť debnenie konkrétnou firmou, ktorá má návrh debnenia software. Výpis prvkov debnenia a výkresy debnenia stropnej konštrukcie nie sú súčasťou diplomovej práce ale dokumenty budú doložené pri poskytnutých výkresoch od projektanta.

Konštrukcia	Plocha debnenia v m <sup>2</sup>
Prievlaky a trámy pod stropnou doskou D 101	542
Stropná doska D 101	913
Prievlaky a trámy pod stropnou doskou D 102	174
Stropná doska D 102 aj so stropnými hlavicami	1200

Tab. 9.3 - Výkaz plôch systémového debnenia

Názov	Množstvo
PERI clean	50 litrov

Tab. 9.4 - Množstvo oddebňovacieho prípravku PERI clean

1 liter oddebňovacie prípravku sa použije na 60 m<sup>2</sup> plochy debnenia.

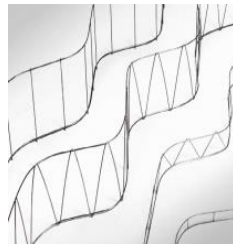


Obr. 9.2 - Oddeľňovací prípravok PERI clean

Názov	Množstvo
Dista 200	2830 kusov

Tab. 9.5 - Výkaz dištančných pásov Dista 200

Využitie dištančných pásov je približne 1 kus/m<sup>2</sup>.



Obr. 9.3 - Dištančné pásy Dista 200

Názov	Množstvo
Dištančná lišta	2830 kusov

Tab. 9.6 - Výkaz dištančných profilových líšt – zubová AL 30/2

Využitie dištančných pásov je približne 1 metrový kus/m<sup>2</sup>.



Obr. 9.4 - Dištančná lišta profilová - zubová AL 30/2

#### Výkaz výstuže

Použitá výstuž oboch stropných konštrukcií je triedy B500B. Predbežný návrh použitých prúťových prvkov bude priemeru 6, 12, 14, 16, 18 a 20 mm. Hmotnosť vystuženia stropnej konštrukcie je odhadová a to percentuálne, 150 kg na m<sup>3</sup> betónu. Približné množstvo výstuže stropu je 75 000 kg. Presné množstvo výstuže bude zhotovené pri realizačných výkresoch.

#### Výkaz betónovej zmesi

Konštrukcia	Trieda betónu	Množstvo v m <sup>3</sup>
Prievlaky a trámy D 101	C 25/30	100,13
Stropná konštrukcia D 101	C 25/30	163,23
Stropné hlavice D 102	C 30/37	21,18
Stropná konštrukcia D 102	C 30/37	308,49

Tab. 9.7 - Výkaz čerstvej betónovej zmesi do stropnej konštrukcie nad 1. NP



### **9.2.2.3 Primárna doprava, sekundárna doprava**

#### Primárna doprava

Čerstvá betónová zmes bude na stavbu dopravená auto-domiešavačom Man s objemom bubna 9 m<sup>3</sup>. Vzdialenosť betonárky MRA od staveniska je približne 1,5 km. Na dopravu výstuže a debnenia bude použitý nákladný automobil Mercedes Actros s dĺžkou návesu 14 m. Výstuž bude dodaná od firmy Jamex, vzdialenosť od firmy na stavenisko je 24 km. Systémové debnenie bude zabezpečené firmou PERI, vzdialenosť prevozu prvkov debnenia je 139 km. Pomocné materiály dodajú stavebniny Sestav. Stavebniny sú vzdialené 3,4 km. Pomocný materiál bude dovezený na stavenisko pomocou nákladného automobilu Volvo FH13 440 62R.

#### Sekundárna doprava

Čerstvá betónová zmes bude na stavenisku prepravovaná auto-čerpádlom betónovej zmesi Putzmeister M56-5.16H priamo do zhotoveného debnenia. Horizontálny dosah čerpadla je 49,9 m a vertikálny dosah je 55,1 m. Na miesta, ktoré nebudú prístupné auto-čerpadlu bude sekundárna doprava betónovej zmesi zabezpečená pomocou bádie na betón, ktorá bude prepravovaná pomocou stacionárneho žeriavu Liebherr. Sekundárna doprava materiálu po stavenisku ako je výstuž a debnenie bude zabezpečená pomocou stacionárneho, vežového žeriavu Liebherr 90 EC-B6. Maximálny dosah žeriavu je 50 m a maximálna nosnosť je 6 000 kg, na konci ramena 1 350 kg.

### **9.2.2.4 Skladovanie**

Debniace prvky a oceľové prvky budú uložené na skládke materiálu, ktorej povrch je tvorený z betónového recyklátu, ktorý je vyrovnaný, zhutnený a odvodnený. Oceľová výstuž bude podložená drevenými prážkami a uložená bude, tak aby boli viditeľné informačné štítky. Drobný materiál, pracovné nástroje, menšie pracovné stroje budú uskladnené v uzamykateľnom sklade, ktorý je súčasťou zariadenia staveniska.

## **9.2.3 Prevzatie staveniska a pripravenosť staveniska**

### **9.2.3.1 Prevzatie pracoviska**

Stavebné práce naďalej realizuje firma Strabag s.r.o.

### **9.2.3.2 Pripravenosť stavby**

Pred začatím betonáže musia byť zhotovené zvislé nosné skeletové konštrukcie (stĺpy). Taktiež musia byť určené všetky miesta prestupov (schodisko, prestupy pre vzduchotechniku). Prebehne vizuálna kontrola dokončených zvislých nosných konštrukcií, ktorú vykoná technický dozor investora. Kontroluje sa, či práce boli správne vykonané podľa projektovej dokumentácie, tvar, výšky zvislých konštrukcií, rovinnosť, zvislosť. Prípadné odchýlky musia byť v povolených medziach. O kontrole sa spraví zápis do stavebného denníka.

## **9.2.4. Pracovné podmienky**

### **9.2.4.1 Poveternostné podmienky**

Pred zahájením prác musí stavbyvedúci brať ohľad na klimatické podmienky. Pri nepriaznivých poveternostných podmienkach je povinný práce prerušiť. Za nepriaznivé poveternostné podmienky, ktoré zvyšujú riziko pádu a pošmyknutia považujeme dážď, búrku, krupobitie. Vyhovujúca teplota prostredia na realizáciu stropnej konštrukcie je nad +5°C. Strop bude realizovaný v júni a v júli, tak nie je nutné riešiť zimné opatrenia. Vhodné poveternostné podmienky pre betonáž stropu sú do rýchlosti vetra 8 m/s na rebríkoch nad 5 m výšky, v ostatných prípadoch vietor silnejší ako 11 m/s. Viditeľnosť nesmie klesnúť pod 30 metrov pre pracovníkov a 50 metrov pre stroje. V letnom období je nutné, aby pracovníci dodržiavali pitný režim.

### **9.2.4.2 Vybavenie staveniska**

Prístup na stavenisko je z príľahlej asfaltovej komunikácie. Povrch plochy zariadenia staveniska je tvorený zo stavebného recyklátu, ktorý je zrovnaný, zhutnený a vyspádovaný 3% v smere od stavby. Na stavenisku sa nachádzajú uzamykateľné mobilné sklady na uskladnenie nástrojov, pracovných strojov a drobného materiálu. Ďalej zariadenie staveniska tvoria skládky materiálov ako napríklad skládka výstuže, debnenia, murovacích tvárnic. Stavenisko a aj zariadenie staveniska je oplotené dočasným oplotením výšky 1800mm. Na stavenisko vedú dva dočasné vstupy, pre ľudí a pre stavebné stroje. Na stavenisku budú umiestnené mobilné bunky pre zamestnancov, ďalej aj bunky slúžiace ako sociálno-hygienické zázemie. Na stavenisku je už zaistené pripojenie na vodu a elektriku aj kanalizáciu. Siete sú umiestnené pod zemou v chráničkách. Hĺbka dna výkopu je 1 100 mm. Likvidáciu odpadu zaistí zhotoviteľ, na drobný odpad sú zriadené odpadkové kontajnery a ostatný odpad bude zavezený na skládku odpadu alebo bude zlikvidovaný priamo na stavbe. Všetci zamestnanci budú poučení o BOZP zamestnávateľom. Práce sa budú vykonávať za priaznivého počasia.

### **9.2.4.3 Inštruktáž pracovníkov**

Pri práci vo výškach stavbyvedúci musí všetkým zamestnancom pracujúcich na stavenisku zabezpečiť školenie o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci vo výškach a nad voľnou hĺbkou, pokiaľ sa jedná o prácu vo výške nad 1,5 m, keď pracovníci nemôžu pracovať z pevnej a bezpečnej podlahy, keď pracujú na pevných aj pohyblivých plošinách, na rebríkoch vo výške nad 5 m. Ďalej by malo byť zabezpečené školenie o používaní osobných ochranných pracovných prostriedkoch. Preškolenie bude zamerané aj na prácu so strojmi a nástrojmi. Po preškolení pracovníkov, každý z pracovníkov podpíše protokol BOZP a ten sa vloží do stavebného denníka.

### **9.2.4.4 Pracovné podmienky procesu**

Práce na stropnej konštrukcii budú realizované v júni a v júli. Neuvažujeme zimné opatrenia. Nakoľko teplota prostredia v tomto období môže byť vyššia je nutné zabezpečiť pracovníkom pracovné prestávky, dodržiavanie pitného režimu, aby nedošlo k skolabovaniu osôb. V prípade silného vetra, ktorý by spôsobil zníženie stability pracovníkov a osadzovaných prvkov bude proces prerušený, pokiaľ nebudú podmienky

vyhovujúce. To platí aj pri silných dažďoch. Pracovná smena je 10 hodinová ale nie je nutné zabezpečiť osvetlenie pretože práce budú realizované v júni a v júli. Prístup na stavenisko je z vnútra závodnej komunikácie príľahlej k zariadeniu staveniska. V letnom období je nutné ošetrovať povrch betónu vodou aby nedošlo k jeho poškodeniu vplyvom zmršťovania. Pred začatím betonáže zaistí majster zhotovenia betonárskych prác inštruktáž pracovníkov. Každý pracovník bude opatrený pracovným odevom, helmou, reflexnou vestou, rukavicami, pevnou obuvou (pracovníci pri viazaní výstuže musia mať vystuženú spodnú časť obuvi)

## 9.2.5 Personálne obsadenie

Na zhotovenie stropnej konštrukcie bude dohliadať technický dozor investora. Ten kontroluje dodržiavanie technologických postupov, hutnenie a bezpečnosť na pracovisku. Správnosť uloženia výstuže skontroluje statik, ktorý navrhoval konštrukciu. Statik taktiež skontroluje zhotovenie debnenia. Všetky odborné činnosti na stavenisku budú zhotovovať len pracovníci na to určený.

Zodpovedné osoby	1x stavbyvedúci 1x technický dozor investora (stavebný dozor) 1x statik 1x koordinátor bezpečnosti
Debnenie	3x vedúci čaty 9x tesár
Vystužovanie	3x vedúci čaty (železiar) 9x železiar
Betonáž	3x betonár 1x pomocný pracovník
<u>Doprava materiálu:</u>	
Mimo stavenisková doprava	2x vodič nákladného automobilu Mercedes Actros 3x vodič auto-domiešavača Man TGS 1x vodič nákladného automobilu Volvo FH13 440
Stavenisková doprava	1x obsluha stacionárneho žeriavu 90 EC-B6 1x vodič auto-čerpadla Putzmeister BSF 56-5.16H

## 9.2.6 Stroje, náradia, pracovné pomôcky

### 9.2.6.1 Stroje

#### Nákladný automobil Mercedes Actros

- Dĺžka návesu: 14 m
- Maximálna nosnosť súpravy: 26 t
- Maximálna šírka: 2 500 m
- Maximálna výška: 4 000 mm

#### Volvo FH13 440 62R

- Ložná plocha korby: 7200 x 2500 mm
- Maximálna prípustná úžitková hmotnosť: 14 200 kg
- Korba: Sklápacia

#### **Auto-domiešavač MAN TGS 32.400 BB**

- Objem prepravného bubna 9 m<sup>3</sup>
- Celková nosnosť 34 t
- Šírka vozidla 2,5 m
- Doba naplnenia bubna 1 m<sup>3</sup> betónu do 15 s
- Maximálna rýchlosť vozidla so zmesou v bubne do 60 km/h
- Dosah žľabu 1,45 m

#### **Auto-čerpadlo betónovej zmesi Putzmeister M56-5**

- Horizontálny dosah: 49,9 m
- Vertikálny dosah 55,1 m
- Výkon: 160 m<sup>3</sup>/h
- Dopravný tlak: 85 bar
- Čerpadlo: 56.16H
- Priemer dopravného potrubia: 125 mm

#### **Stacionárny vežový žeriav Liebherr 90 EC-B6**

- Maximálny dosah 50 m
- Maximálna nosnosť 6 000 kg
- Maximálna nosnosť na konci ramena 1 350 kg
- Maximálna výška háku 50 m
- Potrebná výška háku 25 m

#### **Pojazdná zdvíhacia nožnicová plošina Genie GS 3384 RT**

- Maximálna pracovná výška 12,06 m
- Maximálna výška pracovnej podlahy: 10,06 m
- Maximálna nosnosť plošiny: 1 134 kg
- Šírka pracovnej plošiny: 1,83 m
- Dĺžka plošiny s obojstranným rozšírením: 6,57 m
- Pohon plošiny: 4x4
- Palivo plošiny: Diesel

#### **9.2.6.2 Pracovné stroje**

Zhotovenie debnenia

2x nivelačný prístroj Leica  
3x motorová reťazová píla Milwaukee  
3x rámová píla Milwaukee  
4x elektrická ťahovačka Milwaukee  
2x hoblík Milwaukee

Zhotovenie vystuženia

2x elektrická zväračka Extol  
4x elektrická uhlová brúska Milwaukee

Betonáž stropu

2x nivelačný prístroj Leica  
2x vibračná lata Enar  
2x ponorný vibrátor Atlas

#### **9.2.6.3 Ručné pomôcky a náradia**

Zhotovenie debnenia

4x sekera  
4x kladivo  
2x rebrík 8 m

Zhotovenie vystuženia	4x pákové nožnice 4x píla na železo 4x kliešte na drôt
Betonáž stropu	8x lopata

#### 9.2.6.4 Meracie pomôcky

Zhotovenie debnenia	2x nivelačná lata 4x vodováha 8x zvinovací meter 2x pásno
Zhotovenie vystuženia	4x vodováha 8x zvinovací meter
Betonáž stropu	2x vodováha 2x nivelačná lata

#### 9.2.6.5 Pomôcky BOZP

Pre ochranu pracovníkov sú potrebné ochranné pomôcky ako sú pracovný odev, prilba, pracovná obuv, rukavice, reflexná vesta, ochranné okuliare.

### 9.2.7 Pracovný postup

#### 9.2.7.1 Popis rozdelenia stropnej konštrukcie

Zhotovenie stropnej konštrukcie nad 1. NP je podľa návrhu rozdelené na 3 etapy.

Prvá etapa je zhotovenie trémov a prievlakov pod stropnou konštrukciou D 101. Druhá etapa zhotovenie celej stropnej dosky D 102 aj so stropnými hlavicami. Tretia etapa bude realizácia stropnej dosky D 101.

#### 9.2.7.2 Zhotovenie debnenia stropu

Celé debnenie stropu je nutné zhotoviť podľa projektu debnenie od firmy PERI. V postupe debnenia sa ako prvé sa začne s osadzovaním nastaviteľných stojok, nastavíme ich na požadovanú výšku a osadíme ich do statívu, prípadne bez neho podľa priloženej prílohy. Stojky sú podľa návrhu samostatne stojace alebo systém stojok tvoriacich podstavnú vežu. Na vrch stojky umiestnime vidlicovú hlavu tam, kde sa zdvojujú nosníky alebo vidlicovú čelusť tam, kde prebieha jeden nosník. Nosníkovou vidlicou dvíhame nosníky debnenia do výšky a ukladáme ich na stojky. Týmto sú uložené nosníky sekundárneho roštu. Následne sa ukladajú nosníky primárneho roštu kolmo na sekundárne. Presná poloha nosníkov a stojok je vo výkrese debnenia. Vodorovnosť zhotoveného roštu sa kontroluje technickou niveláciou. Na zhotovený rošt ukladáme debniace dosky - trojvrstvová preglejka hrúbky 22 mm. Všetky nepravidelné tvary zabezpečíme zrezaním preglejky pílou do požadovaného tvaru. Styk dosiek a nosníkov zaistíme klincami. Znova prevedieme technickú niveláciu zhotoveného debnenia. Pri betónovaní vo výške je nutné, aby boli na vonkajšej strane debnenia inštalované pochôdzne lavičky so zábradlím - súčasť dodávky systémového debnenia. V prílohe č. sú doložené výkresy debnenia stropnej konštrukcie nad 1. NP, kde je presne rozkreslené umiestnenie všetkých prvkov debnenia. Debnenie sa kontroluje z hľadiska pevnosti, stability a tesnosti.

### Strop D 101 - trámy

Pred zahájením prác so systémovým debnením je nutné skontrolovať stav jednotlivých prvkov debnenia uložených na skládke debnenia. Ak je debnenie v poriadku môže sa zahájiť náter debniacich plôch oddebňovacím prípravkom. Natierajú sa plochy, ktoré prídu do styku s betónom. Za pomoci vežového žeriavu sa presunú prvky debnenia zo skládky na stavenisko. Debniť sa začne podľa výkresu debnenia. Ako prvé je nutné zhotoviť debnenie stropných trámov pod stropnou doskou D 101. Trámy sú v pozdĺžnom smere budovy rozmerov 400 x 820 mm, 400 x 720 mm a 400 x 620 mm. V priečnom smere budovy sú rozmery trámov navrhnuté 400 x 420. Stropné trámy okolo schodiska 102 sú podľa návrhu 300x270 mm. Obvodové prievlaky po obvode stropnej dosky D 101 sú široké 400 mm a vysoké 420 a 620 mm.

### Doska D 102, stropná doska, hlavice, prievlaky

Po zhotovení debnenia stropných trámov dosky D101 nasleduje betonáž stropných trámov. Betonáž je popísaná v ďalšom bode. Ďalšou etapou debnenia bude zhotovenie debnenia stropnej dosky D102. Stropná doska D102 je navrhnutá ako stropná doska so stĺpovými hlavicami a po obvode oddielovanej časti budovy budú zhotovené vodorovné prievlaky. Stropná doska bude naraz zhotovená so stĺpovými hlavicami aj s obvodovými prievlakmi, teda aj debnenie bude zhotovené v jednej etape. Debnenie je systémové ako bolo použité aj v prevej etape debnenia stropných trámov. Plocha použitého debnenia stropnej dosky D 102 je približne 330 m<sup>2</sup>. Z plochy je odpočítané priestor pre schodisko a prestupy cez strop. V ploche sú započítané aj debnenie stĺpových stropných hlavíc. Hlavice sú v tvare skoseného ihlana. Rozmer hlavíc je 2 600 x 2 600 mm. Uhol skosenia hlavice je 24°. Tak isto sa zhotoví aj debnenie obvodových prievlakov, ktorých rozmery sú 400 x 800 mm a 400 x 600 mm.

### Strop D 101 stropná doska

Po betonáži prekladov a prievlakom a po zatvrdnutí betónovej zmesi, ktorá bude dosahovať pevnosť minimálne 70 % svojej budúcej pevnosti tak je možné oddebniť zhotovené prievlaky a preklady. Po oddebnení sa začne so zhotovením debnenia pre budúcu stropnú dosku D 101. Debnenie bude systémové, približná plocha debnenia je 141 m<sup>2</sup>.

#### **9.2.7.3 Impregnácia debnenia**

Vnútorňa strana debnenia sa natrú oddebňovacím prostriedkom, dať pozor aby sa nedostal na výstuž.

#### **9.2.7.4 Uloženie výstuže**

Po úplnom dokončení debnenia sa bude pokračovať vystužovaním stropnej konštrukcie. Vystužovanie sa bude realizovať podľa výkresu výstuže. Výkres výstuže je zrealizovaný príslušným statikom. Výkres nie je súčasťou diplomovej práce. Vystuženie stropnej konštrukcie zahŕňa, vystuženie prekladov a prievlakov, vystuženie stropných hlavíc a vystuženie stropných dosiek. Vystužovať sa bude v troch etapách ako bolo zhotovované debnenie. Vystuženie stropných trámov a prievlakov pod doskou D 101 následne vystuženie celej stropnej konštrukcie D 102 a posledná etapa je vystuženie dosky D 101. U výstuže je nutné dodržať presné poradie ukladania oceľových prútov, presne vzdialenosti

prútov a minimálne krytie výstuže. Krytie výstuže bude zabezpečené osadením dištančných oceľových teliesok. V stropnej konštrukcii je potrebné vyviazať čakáciu výstuže aby bolo možné previazanie výstuže stropnej konštrukcie s výstužou zvislých nosných stĺpov v ďalšom podlaží. Po kompletnom vyviazaní výstuže v každej etape vystužovania je nutné pozvať statika spolu s technickým dozorom investora, aby prebehlo prebratie a skontrolovanie výstuže. Po kontrole a prevzatí výstuže môže nasledovať betonáž vodorovnej konštrukcie. Použitá výstuž je triedy B500B. Približné množstvo betonárskej ocele je 75 ton. Pracovníci pohybujúci sa po debnení musia mať čistú obuv, aby nedošlo k znečisteniu podkladu. Pracovníci pohybujúci a po výstuži musia mať pevnú a tvrdú podrážku aby nedošlo k prepichnutiu obuvi oceľovými prútovými prvkami.

#### **9.2.7.5 Betonáž stropnej dosky**

Po kontrole správnosti a tesnosti zhotovenia debnenia a po prebratí výstuže môže nasledovať betonáž vodorovných nosných konštrukcií. Betonáž bude prebiehať tak tiež v troch etapách. Prvá etapa je betonáž prievlakov a prekladov stropnej konštrukcie D 101. Použitý betón je podľa návrhu triedy C 25/30. Približný objem betónovej zmesi je 78 m<sup>3</sup>. V druhej etape betonáže stropnej konštrukcie D 102 bude použitý betón triedy C 30/37. Hrúbka stropnej konštrukcie je 260 mm. Približný objem betónovej zmesi bude 330 m<sup>3</sup>. V poslednej tretej etape, teda betonáž stropnej dosky D 101, ktorej navrhnutá hrúbka stropnej konštrukcie je 180 mm je z betónu triedy C 25/30 a približný objem zmesi je 164 m<sup>3</sup>.

Betónová zmes bude dopravovaná do zhotoveného debnenia nad prvým nadzemným podlažím pomocou auto-čerpádky putzmeister. Betónová zmes bude na stavenisko dopravená pomocou auto-domiešavačov MAN z betonárky, ktorá je vzdialená približne 1,5 kilometra od staveniska. Pri ukladaní čerstvej betónovej zmesi je dôležité aby betón do debnenia nebol sypaný z veľkej výšky, odporúčaná výška sypania betónovej zmesi je 200 milimetrov nad budúcou hornou hranou vodorovnej konštrukcie. Ďalej je dôležité správne hutniť betónovú zmes. Betónová zmes bude hutnená pomocou ponorného vibrátora, povrch čerstvej betónovej zmesi bude uhladený pomocou vibračnej laty.

#### **9.2.7.6 Hutnenie**

Betónová zmes bude hutnená ponornými vibrátormi a povrch betónovej zmesi bude zarovnaný pomocou vibračnej laty, samotná lata nesmie byť na jednom mieste príliš dlho z dôvodu vyplavovania zmesi.

#### **9.2.7.7 Technologická prestávka**

Po vybetónovaní každej etapy stropnej konštrukcie nasleduje technologická prestávka, ktorá bude trvať minimálne 7 dní aby betón dosiahol 70 % svojej budúcej pevnosti.

#### **9.2.7.8 Ošetrovanie betónovej zmesi**

Počas technologickej prestávky je potrebné betónovú konštrukciu ošetrovať nezávadnou vodou. Ošetrovanie sa bude realizovať na pokyn stavby vedúceho, ten určí presný postup zamestnancom podľa skúsenosti. Povrch sa kropí niekoľko krát za deň, závisí od počasia. V prípade vysokých teplôt sa povrch zakryje PE fóliou aby nedochádzalo k rýchlemu vysušovaniu, dochádzalo by k porušovaniu betónu vplyvom zmršťovania.

### 9.2.7.9 Oddebnenie

Čiastočné oddebňovanie konštrukcií začne až vtedy, keď pevnosť betónu bude vykazovať 70%, zistíme ju na základe pevnostnej skúšky Schmidtovým kladivkom. Začne sa znížením stojok a postupným odoberaním primárnych nosníkov. Nechajú sa primárne nosníky len pod stykom debniacich dosiek. Odoberú sa debniace dosky a ostatné primárne nosníky. Stojky sa zvýšia tak aby pevne podopierali sekundárne nosníky. Po 28 dňoch dôjde ku kompletnému oddebneniu. Stojky sa znížia a odoberú sa sekundárne nosníky, potom stojky až do úplného rozobratia. Po celkovom oddebnení je nutné použité kusy debnenia hneď očistiť od betónu. Debnenie sa umiestni na skládku debnenia alebo sa prípadne použije na zadebnenie ďalšej konštrukcie.

## 9.2.8 Akosť a kontrola kvality

### 9.2.8.1 Vstupná kontrola

Kontrolu realizuje technický dozor investora vizuálne alebo premeraním. Pred zahájením betónovania stropnej konštrukcie sa vizuálne kontrolujú zvislé nosné konštrukcie, ich rovinnosť, výška, zvislosť podľa projektovej dokumentácie. Ďalej prebehne vizuálna kontrola materiálu. Kontroluje sa akosť drevených prvkov a celého debnenie, tuosť, rovinnosť, čistota a kvalita povrchu výstuže. Kontrola prierezov, tried výstuže a strmienkov. Kontrolu spraví zodpovedný statik spolu s technickým dozorom investora. Spraví sa zápis do stavebného denníka.

### 9.2.8.2 Medzioperačná kontrola

Po dokončení debnenia technický dozor investora premeria a vizuálne skontroluje polohu, rozmery zhotovenia podľa výkresu debnenia, tesnosť debnenia a jeho stabilitu. Následne sa ukladá výstuž, postupuje sa podľa výkresu výstuže, nutne dodržať potrebné krytie. Po uložení výstuže sa spraví výstupná kontrola, ktorú spraví zodpovedný statik. Kontroluje sa vizuálne a premeraním, kde sa zisťuje dodržanie množstva výstuže, priemery, umiestnenie strmienkov, dištančníkov. Zhotoví sa zápis do stavebného denníka. Nasleduje betonáž. Pri preberaní betónu sa na dodacom liste skontroluje trieda betónu, konzistencia, maximálna veľkosť zŕn, trieda agresívneho prostredia, kontroluje sa kvalita čerstvej betónovej zmesi (metóda sadnutím kužeľa), výška pádu čerstvého betónu do debnenia (max. povolená hodnota 1,5 m, doporučená 200 mm nad budúcou konštrukciou), správny postup v priebehu hutnenia. Počas betonáže sa odoberie betón na výrobu skúšobných telies z každej dodávky betónu - kocka 150 x 150 x 150 mm. Kontrolu vykoná technický dozor investora, spraví sa zápis do stavebného denníka.

### 9.2.8.3 Výstupná kontrola

Po oddebnení technický dozor investora skontroluje rozmery, vodorovnosť, neporušenosť stropnej konštrukcie. Kontroluje sa výskyt trhlín, prípadne ich veľkosť. Odchýlky a nedostatky oproti projektovej dokumentácii musia byť v povolených medziach. Rovinnosť dosky  $\pm 5\text{mm}/2\text{m}$ . Kontrolu urobí stavebný dozor daných prác. Zhotoví sa zápis do stavebného denníka. Predajú sa výsledky kontroly kvality vyzretého betónu, ktoré zhotovilo certifikované laboratórium na skúšobných vzorkách odobraných pred začatím betonáže.



## 9.2.9 BOZP

Pri práci na stavenisku sa budú dodržiavať zákony a dané pravidlá. Každý kto bude na stavenisku vykonávať pracovnú činnosť, musí byť preškolený kvalifikovanou osobou o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci podľa:

**Nariadenie vlády č. 136/2016**, ktorým sa mení Nariadenia vlády č. 591/2006 Sb. – o bližších minimálnych požiadavkách na bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci na stavenisku.

Pracovníci budú taktiež preškolení o ich právach, povinnostiach a zodpovednosti za danú pracovnú úlohu. Počas školenia sa urobí zápis do protokolu o osobách, ktoré sa školenia zúčastnili. Podpisom je potvrdené, že osoba bola oboznámená s pravidlami BOZP.

Pracovníci musia byť vybavený ochrannými pomôckami ako sú pracovná obuv, reflexné vesty, prilby, ochranné rukavice, ochranné okuliare.

**Zákon č. 309/2006 Sb.** - ktorým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)

Výpis dôležitých nariadení a požiadaviek pri zhotovení stropnej konštrukcie:

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

### § 3

(2) 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.

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

### Příloha

#### III. Používání žebříků

#### IX. Přerušování práce ve výškách

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

a) bouře, déšť, sněžení nebo tvoření námrazy,

b) čerstvý vítr o rychlosti nad 8 m.s<sup>-1</sup> (síla větru 5 stupňů Bf) při práci na zavěšených pracovních plošinách, pojízdných lešeních, žebřících nad 5 m výšky práce a při použití závěsu na laně u pracovních polohovacích systémů; v ostatních případech silný vítr o rychlosti nad 11 m.s<sup>-1</sup> (síla větru 6 stupňů Bf) ,

c) dohlednost v místě práce menší než 30 m,

**Nariadenie vlády č. 136/2016**, ktorým sa mení **Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.** - o bližších minimálných požiadavkách na bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci na stavenišťoch **§ 2**  
(2) Zhotoviteľ vymedzí pracoviská pro výkon jednotlivých prací a činností; pritom postupuje podľa zvláštných právnych predpisů upravujících podmínky ochrany zdravia zaměstnanců při práci

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

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

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

**IX. Vibrátory**

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

2. Ponoření vibrační hlavice ponorného vibrátoru a její vytažení ze ztuhovaného 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.

**IX.2 Přeprava a ukládání betonové směsi**

1. Při přečerpávání betonové směsi do přepravníků nebo zásobníků a při jejím ukládání do konstrukce je nutno pracovat z bezpečných pracovních podlah popřípadě plošin, aby byla zajištěna ochrana fyzických osob zejména proti pádu z výšky nebo do hloubky, proti zavalení a zalití betonovou směsí. Nelze-li taková místa zřídit, zajistí zhotovitel ochranu fyzických osob jinými prostředky stanovenými v technologickém postupu, jako jsou osobní ochranné pracovní prostředky proti pádu nebo ochranný koš.

**Příloha č. 2**

**XII. Jednoduché kladky pro ruční zvedání břemen**

**Příloha č. 3**

**XI. Montážní práce**

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

**§ 3**

(1) Minimálními požadavky na bezpečný provoz a používání zařízení v závislosti na příslušném riziku vytvářeném daným zařízením jsou

a) používání zařízení k účelům a za podmínek, pro které je určeno, v souladu s provozní dokumentací; zaměstnavatel může stanovit další požadavky na bezpečnost místním provozním bezpečnostním předpisem, a to minimálně v rozsahu daném normovou hodnotou,

b) zaměstnavatelem stanovený bezpečný přístup obsluhy k zařízení a dostatečný manipulační prostor se zřetelem na technologický proces a organizaci práce, umožňující bezpečné používání zařízení,

o) neohrožování zaměstnance rizikovými faktory, například hlukem, vibracemi nebo teplotami, které vyvíjí zařízení,

### 9.2.10 Ekológia, vplyv na životné prostredie, nakladanie s odpadmi

Nepredpokladá sa manipulácia z ekologicky závadným materiálom. Použité stroje budú po revíznej kontrole – nehrozí únik paliva ani iných látok. Odpad vzniknutý na stavenisku bude umiestňovaný na dočasné skládky odkiaľ bude premiestnený na miesto likvidácie.

Príslušné zákony a nariadenia:

- Zákon č. 223/2015, ktorým sa mení Zákon 185/2001 Sb. - o odpadech a změně některých dalších zákonů.
- Vyhláška 383/2001 Sb. - o podrobnostech nakladání s odpady.
- Vyhláška 93/2016 Sb. - kterou se stanoví Katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (Katalog odpadů)
- Zákon č. 86/2002 Sb. - o ochraně ovzduší a související předpisy
- Zákon č.114/1992 Sb. - zákon o ochraně přírody a krajiny

Druh	Označenie skupiny odpadu	Likvidácia
Zbytky reziva	17 02 01 Dřevo – odrezky z dosiek	Spaľovňa
Zbytky železa	17 04 05 Železo a ocel	Uložením do zberne železa
Zbytky betónu	17 01 01 Beton	Uložením na riadenej skládke odpadu
Odpad od užívateľov staveniska	20 03 01 Směsný komunální odpad	Uložením na riadenej skládke odpadu

Tab. 9.8 – Tabuľka odpadov

### 9.2.11 Literatúra

Nařízením vlády č. 362/2005 Sb.

Nařízení vlády č. 378/2001 Sb.

Nariadenie vlády č. 136/2016, ktorým sa mení Nařízením vlády č. 591/2006 Sb.

<https://www.liebherr.com/en/deu/products/construction-machines/tower-cranes/tower-cranes.html>

<http://www.mra.sk/sk/stranka/puchov>

<http://www.raven.sk/ponuka/hutnicky-material/betonarske-ocel/betonarske-ocel-hrebienkove-v-tyciach.aspx>

[http://www.kolex.sk/svk/putzmeister/cerpadla\\_betonu/](http://www.kolex.sk/svk/putzmeister/cerpadla_betonu/)

[https://www.mercedes-](https://www.mercedes-benz.sk/content/slovakia/mpc/mpc_slovakia_website/sk/home_mpc/trucks_/home/lo)

[benz.sk/content/slovakia/mpc/mpc\\_slovakia\\_website/sk/home\\_mpc/trucks\\_/home/lo](https://www.mercedes-benz.sk/content/slovakia/mpc/mpc_slovakia_website/sk/home_mpc/trucks_/home/lo)

[ng\\_distance/actros.flash.html](#)

[www.miditech.sk/sk/ochranne-pracovne-prostriedky.html](#)

[http://www.mvcz.cz/](#)

[https://www.google.sk/maps/dir/Continental+Matador+Rubber,+s.r.o.,+Terézie+Vansovej,+Púchov/SESTAV+s.r.o](#)

[http://jamexpb.sk/sortiment/betonarska-ocel/betonarska-ocel-rebrovana-valcovana-za-studena-tyce/](#)

[https://zbgis.skgeodesy.sk/mkzbgis/sk/kataster?bm=zbgis&z=19&c=18.313522,49.102398&it=point&dt=owners#/detail/kataster/parcela-c/850501/460\\_152?zoom=false](#)

[https://www.peri.sk/locations.html](#)



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

# 10. KONTROLNÍ A ZKÚŠENÍ PLÁN KVALITY

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Peter Stopka

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. YVETTA DIAZ

BRNO 2019

Táto kapitola kontrolný a skúšobný plán nadväzuje na kapitolu technologické predpisy. Technologické predpisy v tejto diplomovej práci sú spracované pre vŕtané piloty metódou CFA a stropnú konštrukciu nad 1. NP (viď. Kapitola č. 9). Kontrolné a skúšobné plány sú dva a spracované pre vŕtané piloty metódou CFA a stropnú konštrukciu nad 1. NP. Kontrolné a skúšobné plány sú doložené v prílohách tejto diplomovej práci. Príloha č. 7 – KZP pre vŕtané piloty metódou CFA a Príloha č. 8 – KZP pre stropnú konštrukciu nad 1.NP.



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

# 11. JINÉ ZADÁNÍ: PLÁN BOZP, RIZIKA A OPATŘENÍ

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Peter Stopka

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. YVETTA DIAZ

BRNO 2019

## **Obsah:**

<b>11.1 Úvod plánu BOZP</b>	<b>145</b>
11.1.1 Identifikačné údaje	145
11.1.2 Údaje o spracovateľovi projektovej dokumentácie	145
11.1.3 Údaje o dodávateľovi stavebnej činnosti	145
11.1.4 Údaje o stavbe	145
<b>11.2 Zaistenie bezpečnosti staveniska</b>	<b>147</b>
<b>11.3 Bezpečnostné opatrenia pri práci vo výškach</b>	<b>149</b>
<b>11.4 Osobné ochranné pracovné pomôcky</b>	<b>150</b>
<b>11.5 Účasť koordinátora bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci</b>	<b>150</b>
<b>11.6 Vypracovanie plánu bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci</b>	<b>150</b>
<b>11.7 Koordinátor BOZP</b>	<b>150</b>
<b>11.8 Rizika a opatrenia</b>	<b>151</b>
<b>11.9 Klimatické podmienky</b>	<b>157</b>
<b>11.10 Použitá legislatíva a zhrnutie</b>	<b>157</b>



## 11.1 Úvod plánu BOZP

Hlavným cieľom plánu bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci je vytvorenie bezpečného pracovného prostredia na stavenisku pre všetky osoby, ktoré sa podieľajú pri výstavbe Centrálnej nabíjacej stanice v Púchove. Plán BOZP je spracovaný pre realizáciu hrubej stavby. Dôvod vypracovania plánu je splnenie požiadaviek, ktoré sú dané zákonom č. 309/2006 Sb., ktorý rieši zaistenie ďalších podmienok bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci.

### 11.1.1 Identifikačné údaje

Názov stavby:	Centrálna nabíjacia stanica
Druh stavby:	Obslužná priemyselná hala Nabíjacia stanica vysokozdvížných vozíkov a servis
Charakteristika:	Novostavba
Miesto stavby:	Stavba sa nachádza v areáli spoločnosti Continental Matador Rubber s.r.o. Púchov, 1054/1, Terézie Vansovej, 020 01 Púchov v severozápadnej časti.
Číslo parcely:	460/152
Okres:	Púchov
Kraj:	Trenčiansky
Mestský úrad:	mesto Púchov
Katastrálne územie	Horné Kočkovce
Približné náklady stavby:	46 500 000 Kč
Termín zahájenia výstavby:	2/2019
Približná doba výstavby:	11 mesiacov

### 11.1.2 Údaje o spracovateľovi projektovej dokumentácie

Spoločnosť:	B-Projekting, spol. s.r.o
Sídlo:	Tř. T. Bati 299, 764 22 Zlín-Louky
Hlavný projektant:	Ing. Miroslav Umýsa
Vypracoval:	kolektív pracovníkov B-Projekting
Kontroloval :	Ing. Marek Mokryšek

### 11.1.3 Údaje o dodávateľovi stavebnej činnosti

Spoločnosť:	Strabag s.r.o.
Sídlo:	Mlynské Nivy 61/A, 825 18 Bratislava, Slovensko

### 11.1.4 Údaje o stavbe

#### Základné údaje o druhu stavby

Novostavba bude postavená v areáli firmy Continental Matador Rubber v západnej časti v priemyselnej oblasti mesta Púchov. Jedná sa o atypickú, monolitickú, dvoj podlažnú priemyselnú halu nepravidelného tvaru. . Navrhnutá je ako priestorový prúťový rám s kombináciou so stropnými doskami nad prízemím. Hala je tvorená z dvoch dilatčných celkov, ktoré sú navzájom oddelené zvislou dilatáciou po celej šírke objektu. Dilatácia prebieha radou zdvojených stĺpov v línii kontaktu servisu vozidiel a nabíjacej stanice v rade stĺpov B1 a B1'. Objekt je založený na hlbinných veľkopriemerových základoch. Zvislý nosný

system je skeletový zo železobetónu. Podľa návrhu projektanta sú v objekte navrhnuté tri druhy vodorovných konštrukcií. Stropy v prvom podlaží sú tvorené stropnými trámami a stropnými hlavicami. Vodorovná nosná konštrukcia v druhom podlaží je tvorená prievlakmi a trámami, ktoré tvoria nosnú funkciu pre konštrukciu zastrešenia. Zastrešenie objektu bude pomocou plochej strechy so spádom 3,7°. Opláštenie priemyselnej haly bude zabezpečené sendvičovými panelmi. Farebne bude hala zladená s firemnými farbami (oranžová, šedá). Novostavba bude spojená so susednou priemyselnou halou prechodovým mostíkom pre peších v druhom nadzemnom podlaží.

#### Účel stavby

Jedná sa o centrálnu nabíjaciu stanicu vysokozdvížných vozíkov v areáli firmy Continental Matador Rubber. Objekt je rozdelený na tri časti. Prvá časť objektu je podľa návrhu ako obslužná priemyselná hala na nabíjanie a výmenu batérií pre vysokozdvížné vozíky. V objekte bude umiestnených 120 rýchlo nabíjajúcich miest pre batérie. V objekte je navrhnutá výmenníková stanica, ktorá zabezpečuje ohrev teplej úžitkovej vody a vykurovanie objektu, kancelárie, sklad olejov, výmena olejov. Druhá časť v objekte v 1. NP je pre údržbu vysokozdvížných vozíkov, navrhnutá je umývacia linka, dielňa opráv a výmena olejov, ktorá obsahuje montážne jamy. Tretia časť sa nachádza v druhom podlaží. Druhé podlažie je podľa návrhu ako sociálno-hygienické zázemie pre 754 zamestnancov. V nadzemnom podlaží sú umiestnené šatne, umyvárne, wc rozdelené muži a ženy. Vzájomné prepojenie medzi podlažiami zaisťujú železobetónové doskové schodiská.

#### Miesto stavby

Stavba sa nachádza v priemyselnej zóne mesta Púchov. Konkrétne v areáli spoločnosti Continental Matador Rubber v západnej časti. Číslo parcely na ktorej bude objekt zhotovený je 460/152

#### Charakter stavby

Jedná sa o novostavbu samostatne stojacej priemyselnej haly, ktorá je na severo-východnej strane prepojená prechodovým vstupom v 1. NP pre ľudí s existujúcou „Novou halou“.

#### Časové predpoklady výstavby

Predpokladaná doba výstavby hrubej stavby, zastrešenia a opláštenia objektu je 11 mesiacov. Začiatok výstavby je naplánovaný na február 2019. Časový plán výstavby objektu je spracovaný v programe Microsoft Project a časový plán je doložený v prílohách v tejto diplomovej práci (Príloha č. 6 – Časový plán hlavného stavebného objektu SO 01).

#### Vplyv výstavby objektu na okolie

Výstavba novo navrhnutého objektu nijako neovplyvňuje okolité objekty. Výstavbou priemyselnej haly ani neovplyvňuje okolie z hľadiska hlučnosti a prašnosti. Stavenisko sa nachádza v priemyselnej časti a v areáli firmy, tak nie je nutné dbať na ohľad predpisov ako v občianskej a bytovej oblasti. Jediné obmedzenie vznikne, keď bude potrebné počas výstavby uzavrieť jednu z dvoch vnútro závodných komunikácií, ktoré vedú okolo staveniska. Uzavretie môže vzniknúť pri zhotovovaní obvodového plášťa objektu. Uzavretie komunikácie bude len dočasné a vopred nahlásené.

## 11.2 Zaistenie bezpečnosti staveniska

### Vybavenie staveniska zaistenie oplotenia, zaistenie vstupov a vjazdov, skladovanie a manipulácia s materiálom

Stavenisko a zariadenie staveniska bude oplotené priehľadným, mobilným, dočasným oplotením výšky 1,8 m. Vstup aj vjazd na stavenisko bude zabezpečený priehľadnou, dočasnou, uzamykateľnou, oceľovou dvojkridlovou bránou vysokou 1,8m. Oplotenie je znázornené vo výkresoch zariadenia staveniska, ktoré sa nachádzajú v prílohách. Hlavným dôvodom oplotenia staveniska je zamedzenie vstupu nepovolaným osobám. Pred vstupmi na stavenisko sa budú nachádzať tabule „Vstup nepovolaným osobám je zakázaný“. Zariadenie staveniska obsahuje skládky materiálu, ktorých povrch je tvorený zo stavebného recyklátu. Stavebný recyklát je zhutnený na 45 MPa a je zabezpečený spád 3% v smere od stavby. Navrhnuté sú aj uzamykateľné sklady pre drobný materiál a pracovné náradie. Zázemie pre pracovníkov na stavenisku bude zhotovené z obytných buniek, tak tiež bude zabezpečené aj sociálno-hygienické zázemie pre zamestnancov. V bunkách sa budú nachádzať lekárničky a prenosné hasiace prístroje. Stavenisková doprava materiálu bude zabezpečená pomocou stavebného, vežového žeriavu s hornou otočou Liebherr 90 EC-B6. Maximálna nosnosť žeriavu je 6 000 kg a maximálny dosah ramena je 50 m, maximálna nosnosť na konci ramena je 1 350 kg.

### Zaistenie osvetlenia staveniska a pracovísk

Predpokladaná pracovná doba je od 7:00 do 17:30. V letnom období nie je potrebné osvetlenie. V zimnom období bude osvetlenie zabezpečené pomocou led panelov na stĺpkoch. Priestory vnútri stavby, kde nebude dostatočné prirodzené osvetlenie, tak tam taktiež budú umiestnené led panely prípadne prenosné akumulátorové svietidlá.

### Stanovenie ochranných a kontrolovaných pásiem a opatrenia proti poškodeniu

Stavba sa nachádza v priemyselnej zóne mesta Púchov a v areály Continental, tak svojím umiestnením nie je v kolízii so žiadnym ochranným ani bezpečnostným pásmom. Objekt sa ani nenachádza v žiadnej pamiatkovej zóne ani v pamiatkovej rezervácii. Trasy IS sú umiestnené v chráničkách a sú navrhnuté s dostatočným odstupom a v požadovanej v hĺbke. Trasy inžinierskych sietí sú vytýčené a dostatočne viditeľne označené. Je potrebné počas výstavby dávať pozor aby nedošlo poškodeniu vytýčených sietí. Ak by došlo k prípadnému poškodeniu, je potrebné privolať geodeta a nanovo vytýčiť siete.

### Riešené opatrenia pri nebezpečí výbuchu alebo požiaru

Opatrenie proti výbuchu nie je nutné riešiť, pretože počas výstavby nevzniká riziko výbuchu. Opatrenia proti požiaru sú. Stavba bude mať zhotovený projekt požiarnej ochrany a počas výstavby keby vznikol požiar, tak spoločnosť CMR má svoje vlastné požiarne jednotky FALCK, ktoré sú schopné požiar zhasiť. Telefónny kontakt na vnútro areálovú požiarnu jednotku je 042 461 2222. V prípade vzniku menšieho požiaru na stavenisku je možné požiar zhasiť prenosnými hasiacimi prístrojmi, ktoré sú umiestnené v bunkách pre pracovníkov. V miestach kde sa budú realizovať práce s materiálmi, s ktorých by mohol vzniknúť požiar, tak každá takáto pracovná čata musí mať pri sebe prenosný hasiaci prístroj

a proti požiaru plachtu. Pri takýchto prácach je potrebné každý deň ohlásiť svoje pracovisko firemnej požiarnej jednotke Falck a podpísať protokol.

#### Zaistenie staveniskovej komunikácie, elektrickej energie, vody a kanalizácie

Stavenisková komunikácia je podľa návrhu tvorená z betónových panelov, ktoré sú osadené v spáde 3 % smerom na vnútro závodnú komunikáciu. Rozmery betónových panelov sú 2,0 x 3,0 m. Šírka staveniskovej komunikácie je 5 m a dĺžka je 30 m. Stavenisková komunikácia je napojená vnútro závodnú asfaltovú komunikáciu vedenú južne od staveniska. Vjazd na stavenisko je zabezpečený dvojkřídlovou bránou širokou 5 metrov na južnej strane. Vstup na stavenisko je zabezpečený dvojkřídlovou bránou širokou 3 metre na východnej strane. Dočasné inžinierske siete (vodovod, kanalizácia, elektrina) zariadenia staveniska sú vedené pod zemou v chráničkách. Hĺbka výkopu pre siete je 1 100 mm (nezámrzna hĺbka pre danú oblasť Púchova) od upraveného terénu. Dočasné inžinierske siete (vodovod, elektrická energia) sú vedené zo susednej priemyselnej haly „Nová hala“. V hale boli už vopred zhotovené miesta pre napojenie ďalších inžinierskych sietí. Kanalizačná prípojka je napojená na vnútro závodnú kanalizáciu, ktorá vedie pod komunikáciou južne od staveniska.

#### Posúdenie vonkajších vplyvov na stavbu z hľadiska otrasov od dopravy, nebezpečenstvo povodne a zosuvu zeminy

Otrasy od nákladnej dopravy nie je nutné riešiť, pretože výstavba objektu sa realizuje v priemyselnej oblasti mesta Púchov a v závode Continental Matador Rubber a nikde na okolí sa nenachádza občianska a obytná zóna. V blízkosti areálu sa nachádza rieka Váh. Pri rieke nie je nutné uvažovať s nebezpečím povodne, pretože koryto rieky Váh je dostatočné zabezpečené voči vyliatiu sa. Zosuv zeminy tiež nie je nutné riešiť pretože stavba a aj celý areál firmy sa nachádza na rovinatej a už vopred upravenom teréne.

#### Opatrenia vzťahujúce sa k umiestneniu a riešeniu zariadenia staveniska, situačný výkres širších vzťahov staveniska, riešenie zvislej a vodorovnej dopravy osôb a materiálu.

Zariadenie staveniska je navrhnuté na voľnom priestranstve na východnej strane od budúceho objektu. Zariadenie je navrhnuté z ekonomického aj ekologického hľadiska správne. Zariadenie staveniska obsahuje vonkajšie skládky materiálu, uzamykateľné sklady materiálu, zázemie pre zamestnancov, sociálno-hygienické zázemie, staveniskovú komunikáciu, miešacie stanovisko, priestor pre výplachovú vaňu na betóne zmes, priestor pre čistenie strojov a vozidiel a priestor pre vežový žeriav. Doprava materiálu na stavenisko je nákladná po vnútro závodnej asfaltovej komunikácií. Zvislá aj vodorovná doprava materiálu po stavenisku bude zabezpečená pomocou stavebného, vežového žeriavu Liebherr 90 EC-B6. Doprava osôb na stavenisko bude pešia pretože vnútro závodné predpisy zakazujú vjazd osobným automobilom pracovníkom. Záchytné odstavné parkovacie plochy pre pracovníkov sa nachádzajú mimo areálu firmy pred severným vstupom do areálu firmy. Výnimky (stavebný dozor, projektant, stavbyvedúci, koordinátor a pod.) majú prístup s osobným automobilom do areálu firmy a pre nich sú vyhradené parkovacie plochy hneď vedľa zariadenia staveniska. Vstup pre vybrané osobné automobily je cez severný vstup do areálu. Vjazd nákladných automobilov je zabezpečený cez južný vstup do areálu CMR. Po stavenisku je preprava osôb pešia, prípadne na pojazdných

plošinách. Situačný výkres širších vzťahov staveniska sa nachádza v doložených výkresoch od projektanta.

Postupy pre betonárske práce, spôsob dopravy čerstvej betónovej zmesi, zaistenie pracovníkov, pohyb výstuži, prístup k miestam betonáže, predpokladaná realizácia debnenia.

Betónová zmes bude vyrábaná v betonárke MRA vzdialenej 1,5 km od budúcej stavby. Zmes bude na stavbu dovážaná pomocou auto-domiešavačov Man. Dopravu zabezpečí betonáreň. Stavenisková doprava betónu bude zabezpečená pomocou auto-čerpadiel čerstvej betónovej zmesi Putzmeister, prípadne na ťažšie prístupné miesta pomocou 500 litrovej bádie (prepravný kôš čerstvej betónovej zmesi), ktorej manipulácia bude zabezpečená pomocou vežového žeriavu Liebherr. Postup betonárskych prác všetkých betónových konštrukcií bude popísaný v technologických predpisoch, ktoré je nutné dodržiavať. Zamedzenie pádu zamestnancov bude pomocou zábradlia (kolektívne zabezpečenie zamestnancov), ktoré bude dodané a zhotovené firmou PERI. Druhý navrhnutý spôsob zaistenia pracovníkov proti pádu je pomocou osobných kotviacich pomôcok. Pohyb priamo po výstuži je zakázaný, je nutné rozmiestniť lávky z drevených dosiek, ktoré roznášajú váhu. Prístup k miestam betonáže bude peší pomocou schodiska alebo rebríkov alebo pomocou pojazdných plošín. Debnenie betónových konštrukcií bude zhotovené pomocou systémového debnenia PERI. Debnenie bude presne zhotovené podľa výkresov debnenia zhotovených firmou PERI.

Opatrenia pre montáž opláštenia

Obvodové opláštenie objektu je podľa návrhu zo sendvičových stenových panelov Kingspan. Montážne práce môžu začať po prevzatí pracoviska zodpovednou osobou a po zhotovení obvodových zvislých konštrukcií. Osoby, ktoré budú realizovať montážne práce musia byť vybavené osobnými ochrannými pracovnými prostriedkami. Práce sa budú realizovať z montážnej, pojazdnej, nožnicovej plošiny. Stavenisková doprava stenových panelov bude zabezpečená pomocou vežového žeriavu, preto musia byť správne viazacie prostriedky pre bezpečnú manipuláciu s bremenami. Zodpovedná osoba by mala vždy pred použitím skontrolovať viazacie prostriedky, či nie sú poškodené. Je nutné dbať na správne upevňovanie a uvoľňovanie viazacích prostriedkov aby nešlo k poraneniu osôb. Pod prepravovanými bremenami a pod miestami, kde sa realizuje montáž stenových panelov sa nesmú pohybovať osoby.

### **11.3 Bezpečnostné opatrenia pri práci vo výškach**

Zamestnávateľ je povinný zabezpečiť všetkým zamestnancom školenie na práce vo výškach. Zamestnávateľ zaistí ochranu zamestnancov, tam kde vzniká riziko pádu z výšky alebo do hĺbky, prípadne k prepadnutiu alebo ušmyknutiu. Opatrenie bude zaistené na každom pracovisku pokiaľ bude výšková úroveň 1,5 m nad okolitú úroveň alebo pokiaľ bude pod miestom hĺbka väčšia ako 1,5 m.

## 11.4 Osobné ochranné pracovné pomôcky

Každá osoba na stavenisku musí byť vybavená osobnými ochrannými pracovnými pomôckami ako sú:

- Pevná pracovná obuv, odolná voči prepichnutiu, nepremokavá, doporučuje sa obuv s proti šmykovou podrážkou
- Výstražné ochranné odevy, ktoré budú nosiť všetci pracovníci vyskytujúci sa na stavenisku
- Ochranné prilby, každý pracovník by mal byť vybavený prilbou, výnimkami sú obsluhy vozidiel s pevnou strechou, ktorý vo vnútri nemusia mať prilbu

Ďalšie OOPP podľa uváženia ako sú:

- Rukavice
- Ochranné okuliare
- Postroj pre prácu vo výškach
- Respiračné rúška
- Zváracie kukly

## 11.5 Účast' koordinátora bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci

Je nutné zabezpečiť koordinátora bezpečnosti z dôvodu, že sa na výstavbe objektu vyskytujú viaceré subdodávateľské firmy. Ďalej je prekročený limit 30 pracovných dní pri maximálnom počte 20 pracovníkov pracujúcich na stavbe po dobu minimálne jedného dňa. Posledné kritérium je dané Firmou Continental Matador Rubber. Firma má vo vnútro závodných predpisoch, že pri výstavbe musí byť zabezpečený koordinátor bezpečnosti.

## 11.6 Vypracovanie plánu bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci

Plán BOZP nám slúži na zabránenie vzniku možných úrazov na stavenisku. Určuje podmienky a pravidlá pre pracovníkov ale aj okolie, ktoré je nutné dodržiavať. Podmienky vypracovania plánu bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci sú dané zákonom č. 309/2006.

Na základe limitov, ktoré sú v nariadení vlády č 591/2006 príloha č. 5 musí byť spracovaný plán BOZP, lebo pri realizácii budú realizované tieto práce:

- Práce pri ktorých hrozí pád z výšky ale do voľnej hĺbky viac ako 10 m
- Práce spojené s montážou, či demontážou ťažkých konštrukčných stavebných dielov, kovových a betónových.

## 11.7 Koordinátor BOZP

### Povinnosti koordinátora v prípravnej fáze

V prípravnej fáze projektu je hlavnou úlohou koordinátora v predstihu pred výberom dodávateľa odovzdať stavebníkovi plán nutných právnych predpisov. Taktiež odovzdať informácie a prehľad rizík, ktoré vyplývajú z realizovaných stavebných prác na stavbe. To sú práce, pri ktorých budú pracovníci vystavený zvýšenému ohrozeniu zdravia. Ďalšou úlohou koordinátora je odovzdať projektantovi prípadne zhotoviteľovi ďalšie informácie o rizikách, ktoré sa týkajú ich činností na projekte.

### Povinnosti v realizačnej fáze

Prvou úlohou je informovať všetkých dodávateľov o bezpečnostných a zdravotných rizikách, ktoré vznikli na stavenisku behom výstavby. Druhou úlohou je upozorňovať dodávateľov na nedostatky v dodržiavaní bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a tak tiež o pláne BOZP. V prípade neposlúchnutia zo strany dodávateľa má koordinátor právo oznámiť vzniknutú situáciu zadávateľovi stavby a ten môže vyvodiť určité primerané opatrenia. Koordinátor je povinný viesť dokumentáciu ohľadom BOZP na stavenisku počas celej doby výstavby.

### Oprávnenie koordinátora

Koordinátor bezpečnosti je oprávnený k vykázaniu pracovníka zo staveniska v prípade nedodržiavania zásad bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci alebo po pozitívnej dychovej skúške na alkohol. Ďalej môže vstupovať do priestorov staveniska a pracoviska bez ohlásenia stavbyvedúcemu. Môže požadovať preukázanie pridelených osobných ochranných pracovných pomôcok u jednotlivých pracovníkov alebo doloženie právnych predpisov týkajúcich sa realizácie skúšok a revízií zariadení, preukázanie kvalifikácie pracovníkov a preukázanie spôsobilosti obsluhy pracovných strojov.

## **11.8 Rizika a opatrenia**

V tejto časti bezpečnostných opatrení na stavbe sa budem zaoberať druhmi možných rizík, ktoré pri práci na stavenisku vznikajú a opatreniam pre minimalizovanie prípadných úrazov. Zameriavam sa na bezpečnosť a ochranu zdravia pracovníkov s ohľadom na hrubú stavbu Centrálnej nabíjacej stanice.

### **Stavenisko**

Možné riziká na stavenisku

- vstup a ohrozenie nepovolaných osôb
- náraz pracovných strojov
- pád bremena zo žeriavu pri zariaďovaní staveniska
- poranenie o rôzne prekážky na stavenisku
- poranenie ostrými prvkami (klinec)

Opatrenia

- oplotenie staveniska, minimálna výška oplotenia 1 800 mm
- označenie staveniska varovnými tabuľami pri vjazde a vstupe na stavenisko
- označenie prístupovej cesty na stavenisko
- dbať na bezpečnosť pri primárnej aj sekundárnej preprave materiálu
- kontrolovať viazacie prostriedky
- dbať na správnosť viazania bremien
- nosenie OOPP, pracovná obuv, prilby a reflexné vesty
- pravidelné upratovanie staveniska

## Zemné práce

Možné rizika pri zemných prácach

- poškodenie inžinierskych sieti (prekopnutie elektrického kábla)
- nebezpečenstvo úrazu spôsobené stavebným strojom pri výkopových prácach
- pád stroja do výkopovej jamy
- pád osôb do výkopu

Opatrenia

- vytýčenie a označenie inžinierskych sieti pred zahájením výkopových prác
- v blízkosti inžinierskych sieti, výkop realizovať ručne
- strojníka oboznámiť s pracovnými podmienkami
- dodržiavanie podmienok a nariadení pri práci so stavebnými strojmi
- uvádzanie stroja do pohybu až vtedy keď sú pracovníci v dostatočnej odstupovej vzdialenosti (pri kombinácii ručnej a strojovej práce)
- pracovníci by mali používať ochranné pomôcky (reflexné vesty, prilby, pracovnú obuv)
- stroj dostatočne zabezpečiť proti pohybu pri ukončení práce
- označenie výkopovej jamy
- prechodové lávky nad výkopom zabezpečiť zábradlím
- zabezpečenie svahu výkopovej jamy proti zosunu

## Debnenia

Možné riziká pri debniacich konštrukciách

- strata stability debnenia (tuhosti a podpornej konštrukcie)
- strata stability debnenia vplyvom zaťaženia
- pád z pri zhotovovaní debnenia
- strata stability debnenia pri nesprávnej demontáži debnenia

Opatrenia

- vytvárať montáž debnenia podľa návodu výrobcu, podľa daného technologického postupu
- kontrola stability debnenia pred zaťažením konštrukciou
- privolanie statika o posúdenie konštrukcie
- demontáž debnenia podľa daného technologického postupu
- prvky debnenia zodpovedne ukladať na danú skládku aby neboli zdrojom úrazu

## Vystužovanie

Možné riziká pri vystužovaní konštrukcií

- poranenie sa o ostré hrany výstuže
- napichnutie sa na oceľové prvky výstuže
- poranenie sa s uhlovou brúskou
- poranenie sa s vrtačkou
- poranenie očí pri zvaraní



#### Opatrenie

- nosiť ochranné pomôcky (pracovné rukavice, pracovné okuliare na ochranu očí, pracovný odev, pracovnú obuv)
- pri používaní malých pracovných strojov dbať na správne napojenie k zdroju energie, dbať na správne zaistenie malého pracovného stroja pri ukončení práce
- pri brúske dbať na správne uchytenie brúsneho kotúča
- pri vŕtačke dbať na správne uchytenie vrtáka

#### **Betonárske práce**

##### Možné riziká pri betonáži

- pád z výšky
- zranenia pri ukladaní a hutnení betónovej zmesi
- zasiahnutie výložníkom čerpadla
- zrútenie betónovej konštrukcie

##### Opatrenia

- dbať na osobné istenie alebo na kolektívne zabezpečenie proti pádu
- správne ukládanie betónovej zmesi podľa technologického postupu
- ponorný vibrátor a vibračné laty používať až po technickej kontrole ich stavu
- v blízkosti výložníka čerpadla nesmú byť prítomné osoby, manipulácia s ním musí prebiehať len v stabilizovanej polohe stroja podľa predpisov
- pri čerpaní betónovej zmesi auto-čerpadlom je nutné zaistiť dorozumievanie medzi osobou ktorá pokladá betónovú zmes a obsluhou čerpadla (vysielačky)
- v priebehu betonáže kontrolovať stabilitu a tuhosť debnenia, nerealizovať betonáž z veľkej výšky (maximálne 1,5 m), doporučená výška sypania čerstvej betónovej zmesi je 200 mm nad budúcou konštrukciou
- správne ošetrovanie betónu podľa technologického predpisu
- demontáž debnenia až, keď betón dosiahne predpísanú pevnosť

#### **Murované konštrukcie**

##### Možné riziká pri murovaní konštrukcií

- pád tvárnice pri manipulácii a preprave
- poranenie pri ukladaní tvárnic a prekladov
- prevrátenie uložených tvárnic
- pád prekladov pri osadzovaní
- pád murovacieho náradia
- poranenie očí pri styku s murovacou maltou
- poranenie rúk pri miešaní malty

##### Opatrenia

- nehádzať tvárnice, stabilné postavenie pri práci, správne uchopenie
- správne ukládanie tvárnic podľa technologického predpisu
- pri ukladaní materiálu na miesto potreby treba mať zabezpečený dostatočne veľký priestor na podlahe

- materiál treba ukladať do stabilnej polohy (neukladať na voľné okraje lešenia, aby nedošlo k zrúteniu)
- správne ukladanie prekladov podľa technologického predpisu, dbať na správny smer výstuže (preklady Heluz sú označené šípkami)
- pri murovaní treba dodržiavať väzbu muriva, správne previazanie rohov
- dodržiavanie predpísanej hrúbky maltového lôžka (ložné aj styčné špáry)
- dodržiavanie správneho technologického predpisu pri výrobe malty (pri ručnom ale aj strojovom miešaní)
- stavebné náradie a pomôcky neukladať na voľné okraje a rohy, kde by mohli ohroziť osoby pod pracovným priestorom
- pri práci je nutné používať ochranné pracovné pomôcky (prilba, reflexná vesta, rukavice, pracovná obuv)

### **Práce vo výškach**

Pri práci vo výškach koordinátor BOZP musí všetkým pracovníkom pracujúcich na stavenisku zabezpečiť školenie o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci vo výškach a nad voľnou hĺbkou, pokiaľ sa jedná o prácu vo výške nad 1,5 m, keď pracovníci nemôžu pracovať z pevnej a bezpečnej podlahy, keď pracujú na pevných aj pohyblivých plošinách, na rebríkoch vo výške nad 5 m. Ďalej by malo byť zabezpečené školenie o používaní osobných ochranných pracovných prostriedkoch.

Možné rizika pri práci vo výškach:

- nebezpečenstvo pádu z voľných nezaistených okrajov konštrukcie
- pád z rebríku
- prepadnutie (cez konštrukciu)
- pád cez otvory konštrukcie
- pád pri zrútení konštrukcie
- pád pri prevrátení konštrukcie
- pád stavebného materiálu alebo stavebných predmetov z výšky
- pád zošmyknutím

Opatrenia:

- zabezpečiť školenie zamestnancov pracujúcich vo výškach
- určiť druh a spôsob zaistenia proti pádu (kolektívne, osobné zaistenie, kombinácia zaistení)
- kolektívne zaistenie (zábradlie, ohradenie, záchytné konštrukcie, dočasné konštrukcie ako sú napríklad lešenia, pracovné plošiny, poklopy)
- osobné zaistenie, pre vykonávanie krátkodobých prác vo výškach, keď nie je možné z technických dôvodov použiť kolektívne zaistenie
- správne určenie kotviacich bodov na zaistenie proti pádu zamestnancov
- určiť bezpečný prístup na miesta práce vo výškach
- určiť bezpečný spôsob dopravy materiálu na miesta práce vo výškach
- stanoviť spôsob zaistenia priestoru pod miestami práce vo výškach
- určiť zamestnanca, ktorý bude vykonávať dozor nad prácou vo výškach

- vykonať opatrenia na zabránenie pádu pracovníkov z výšky
- nutné sledovať poveternostnú situáciu (v prípade dažďa, búrky, sneženia, tvorenia námrazy, silného vetra je nutné práce vo výškach prerušiť)
- pri teplotách presahujúcich od -10 °C do 43 °C je nutné práce vo výškach prerušiť
- nepreťažovať konštrukcie podláh
- zabezpečiť voľne okraje zábradlím (zábradlie sa skladá z hornej tyče a zarážky pri podlahe minimálnej výšky 0,15 m. Výška hornej tyče zábradlia musí byť v minimálnej výške 1 m nad podlahou. Ak je výška podlahy nad okolitou úrovňou väčšia ako 2 m, je nutné použiť dvojtyčové zábradlie
- zákaz používania nestabilných konštrukcií a predmetov na zvyšovanie miesta pri práci
- pri výstupe a zostupe po rebríku musí byť osoba obrátená tvárou k rebríku
- po rebríku nesmie naraz vystupovať viac ako jedna osoba
- maximálna hmotnosť bremena, ktoré nesie osoba po rebríku je 15 kg
- rebrík musí byť pevný a stabilný
- materiál a náradie musí byť dostatočne zabezpečené proti pádu z výšky

### **Skladovanie materiálu**

Možné rizika pri skladovaní materiálu

- pád bremena na pracovníka pri ukladaní materiálu
- pád uloženého materiálu na pracovníka
- zosun sypkého materiálu

Bezpečnostné opatrenia

- označenie skládky materiálu
- skladovacia plocha musí byť, spevnená, rovná, odvodnená a dostatočne únosná
- na uväzovanie bremien používať vhodné viazacie prostriedky s odpovedajúcou hmotnosťou (popredu zistiť váhu bremena)
- bezpečný odber a prísun materiálu musí byť zaistený v súlade s postupom prác
- materiál musí byť skladovaný podľa podmienok, ktoré stanovil výrobca (väčšinou v takej polohe v ktorej bude zabudovaný na stavbe)
- materiál treba uložiť, tak aby počas celej doby skladovania bola zaistená jeho stabilita a nepoškodil sa.
- skladovanie sypkého materiálu pri ručnom spôsobe ukladania sa môže ukladať len do výšky 2 m
- vrecia so sypkým materiálom sa môžu ručne ukladať do výšky 1,5 m a pri mechanizovanom ukladaní do výšky 3 m, okraje hromady sa musia zabezpečiť opornou konštrukciou alebo sa vrstvy vriec musia prekladať tak, aby sa vrecia nezosunuli a hromada mala bezpečný sklon
- tekutý materiál sa musí skladovať v uzavretých nádobách tak, aby otvor na plnenie bol smerom hore (farby, nádoby s penetračným náterom)
- plechovky a iné oblé predmety môžu byť pri ručnom ukladaní stavané najviac do výšky 2 m pri zaistení ich stability (nádoby s farbou, penetračné nátery)

- kusový materiál pravidelných tvarov sa môže ukladať ručne do výšky 2 m tak, aby vrstvy materiálu boli prekladané na zabezpečenie stability, kusový materiál nepravidelných tvarov sa môže ukladať ručne do výšky 1.5 m
- upínanie a odopínanie prvkov, dielcov musí byť vykonávané zo zeme alebo z bezpečnej podlahy tak, že nie sú zapínané alebo odopínané vo väčšej pracovnej výške než 1,5 m
- s dielcami, materiálmi a predmetmi sa nesmie počas prenášania zdvíhacím zariadením manipulovať a usmerňovať ich pohyb priamo rukami
- poškodený materiál sa musí označiť a osobitne uložiť spôsobom určeným v technickej dokumentácii alebo podľa pokynov zodpovednej osoby

## **Stroje a doprava**

### Možné rizika

- prejedenie, zrazenie alebo natlačenie pracovníka pracovným strojom
- zasiahnutie pracovníka konštrukciou stroja
- zranenie pracovníka pri vykladaní materiálu zo stavebného stroja
- pád zo stavebného stroja pri výstupe alebo nástupe na stroj
- pád bremena pri doprave na stavenisko
- pád pracovného stroja po strate stability
- pád pracovného stroja z dôvodu zosunutia terénu

### Opatrenia

- prevádzkovať sa môže len stroj, ktorý svojou konštrukciou, zhotovením a technickým stavom a spôsobom použitia zodpovedá právnym predpisom a ostatným predpisom na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci
- obsluhovať stroje môže len osoba ktorá ma na danú prácu oprávnenie
- pri údržbe a manipulácii so strojom dbať na to aby bol vždy stroj vypnutý a zabezpečený proti pohybu
- používať bezpečnostné klíny pod kolesá stavebných strojov na zabránenie pohybu (napr. pri strojoch Tatra 815 S1, Volvo)
- pri manipulácii so žeriavom zakázať osobám sa pohybovať v nebezpečnom dosahu stroja
- nepreťažovať žeriav, dbať na dodržovanie zaťažovacích kriviek s maximálnou nosnosťou v závislosti na vyložení bremena
- zabrániť samovoľnému uvoľneniu pracovného zariadenia alebo jeho časti upevnením ku konštrukcii prepravného stroja (zarážkami)
- pri otváraní bočnic sklápača je potreba stáť bokom od smeru otvárania alebo výsypu, treba byť stále v kontakte s obsluhou stroja
- dbať na spôsob viazania alebo odväzovania bremena, vykonáva to oprávnená osoba
- pri vstupe alebo zostupe z ložnej plochy stroja je zakázané zoskakovať z plochy, je nutné vždy použiť rebrík a tak sa zabráni zraneniu
- pri preprave materiálu na paletách sa uistiť, že je zabránené samovoľnému uvoľneniu a pádu, na prepravu paliet treba využívať paletové vidly

- realizovať kontrolu označení prvkov (kontrola hmotnosti)
- dbať na používanie ochranných pracovných pomôcok (reflexné vesty, prilby, pracovná obuv, rukavice)

### **Ostatné rizika a opatrenia, ktoré vznikajú na stavbe**

#### Rizika

- zasiahnutie pracovníka elektrickým prúdom
- rozseknutie alebo vytrhnutie prívodnej šnúry zlou manipuláciou
- zranenie pracovníka nebezpečnými kvapalinami
- zranenie pri požiari elektrického zariadenia

#### Opatrenia

- preškolenie pracovníkov
- používať elektrické rozvádzače s prúdovým chráničom
- neodstraňovať kryty z elektrických zariadení
- dbať na pravidelné revízie elektrických zariadení a strojov, vizuálne kontrolovať elektrické zariadenia pred použitím
- elektrické stroje a zariadenia chrániť pred vodou
- pri plnení strojov horľavými kvapalinami dbať na dodržiavanie bezpečnosti (byť na otvorenom priestranstve, nebyť v dosahu takých zariadení, ktoré by mohli vzbĺknúť
- pri hasení požiaru používať len dané hasiace prístroje
- dbať na používanie ochranných pracovných pomôcok

## **11.9 Klimatické podmienky**

### **Práce vo výškach**

Pred zahájením práce musí stavbyvedúci brať ohľad na klimatické podmienky. Pri nepriaznivých poveternostných podmienkach je povinný práce prerušiť. Za nepriaznivé poveternostné podmienky, ktoré zvyšujú riziko pádu, pošmyknutia sa považujeme:

- dážď, búrka, krúpo-bitie
- námraza, sneženie
- vietor rýchlosti nad 8 m/s pri práci na pojazdných lešeniach, rebríkoch nad 5 m výšky, v ostatných prípadoch vietor silnejší ako 11 m/s
- viditeľnosť v mieste práce menšia ako 30 m
- teplota prostredia pri realizácii stavebných prác nižšia ako – 10 °C

## **11.10 Použitá legislatíva a zhrnutie**

Pri realizácii stavby je veľmi vysoká možnosť výskytu úrazu alebo zranenia, preto je dôležité dbať na tieto pokyny. Ďalšie opatrenia vyplývajú zo skúseností pracovníkov podieľajúcich sa na realizácii stavby. Tak tiež je nutné realizovať pravidelné školenia o bezpečnosti pri práci, používanie osobných ochranných pracovných prostriedkov.

Výpis použitých vyhlášok, noriem a nariadení o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci:

- Nařízení vlády č. 136/2016, ktorým sa mení Nařízení vlády č. 591/2005 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí
- Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti
- Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce
- Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- Nařízení vlády č. 11/2002 Sb., kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů, ve znění nařízení vlády č. 405/2004 Sb.
- ČSN 73 8102 - Pojízdna a volně stojící lešení
- ČSN 73 8106 - Ochranné a záchytné konstrukce
- ČSN EN 13000+A - Jeřáby – Stacionárne jeřáby



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

# 12. SPECIALIZACE Z OBLASTI: NÁVRH A POROVNÁNÍ JEŘÁBŮ

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Peter Stopka

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. YVETTA DIAZ

BRNO 2019

## **Obsah:**

<b>12.1 Základné identifikačné údaje o stavbe</b>	<b>161</b>
12.1.1 Identifikačné údaje	161
12.1.2 Údaje o stavebníkovi	161
12.1.3 Údaje o spracovateľovi projektovej dokumentácie	161
12.1.4 Údaje o dodávateľovi stavebnej činnosti	161
12.1.5 Základní údaje o druhu stavby	161
12.1.6 Charakter stavby	162
<b>12.2 Situácia stavby s umiestnením žeriavu</b>	<b>162</b>
<b>12.3 Dopravné trasy</b>	<b>162</b>
<b>12.4 Rozloženie a zloženie stavebného vežového žeriavu</b>	<b>163</b>
<b>12.5 Posúdenie vežového žeriavu a auto žeriavu z hľadiska dosahu a únosnosti</b>	<b>164</b>
12.5.1 Vežový žeriav Liebherr 90 EC-B6	164
12.5.2 Kolesový žeriav Liebherr LTM 1050	165
<b>12.6 Orientačný časový plán výstavby objektu</b>	<b>165</b>
<b>12.7 Finančný plán žeriavov</b>	<b>165</b>
12.7.1 Vežový žeriav Liebherr 90 EC-B6	165
12.7.2 Kolesový žeriav Liebherr LTM 1050	165
<b>12.8 Popis dopadu na životné prostredie</b>	<b>165</b>
12.8.1 Vežový žeriav Liebherr 110 EC-B6	165
12.8.2 Kolesový žeriav Liebherr LTM 1050	165
<b>12.9 Záver</b>	<b>166</b>



## 12.1 Základné identifikačné údaje o stavbe

### 12.1.1 Identifikačné údaje

Názov stavby:	Centrálna nabíjacia stanica
Druh stavby:	Obslužná priemyselná hala
Charakteristika:	Novostavba
Miesto stavby:	Stavba sa nachádza v areáli spoločnosti Continental Matador Rubber s.r.o. Púchov, 1054/1, Terézie Vansovej, 020 01 Púchov v severozápadnej časti.
Okres:	Púchov
Kraj:	Trenčiansky
Mestský úrad:	mesto Púchov
Katastrálne územie	Horné Kočkovce
Približné náklady stavby:	46 500 000 Kč
Termín zahájenia výstavby:	2/2019
Približná doba výstavby:	11 mesiacov

### 12.1.2 Údaje o stavebníkovi

Investor:	Continental Matador Rubber s.r.o Púchov,
Sídlo:	1054/1, Terézie Vansovej, 020 01 Púchov, Slovensko

### 12.1.3 Údaje o spracovateľovi projektovej dokumentácie

Spoločnosť:	B-Projekting, spol. s.r.o
Sídlo:	Tř. T. Bati 299, 764 22 Zlín-Louky
Hlavný projektant:	Ing. Miroslav Umýsa
Vypracoval:	kolektív pracovníkov B-Projekting
Kontroloval :	Ing. Marek Mokříšek

### 12.1.4 Údaje o dodávateľovi stavebnej činnosti

Spoločnosť:	Strabag s.r.o.
Sídlo:	Mlynské Nivy 61/A, 825 18 Bratislava, Slovensko

### 12.1.5 Základní údaje o druhu stavby

Novostavba bude postavená v areáli firmy Continental Matador Rubber v západnej časti v priemyselnej oblasti mesta Púchov. Jedná sa o atypickú, monolitickú, dvoj podlažnú priemyselnú halu nepravidelného tvaru. Navrhnutá je ako priestorový prúťový rám s kombináciou so stropnými doskami nad prízemím. Hala je tvorená z dvoch dilatčných celkov, ktoré sú navzájom oddelené zvislou dilatáciou po celej šírke objektu. Dilatácia prebieha radou zdvojených stĺpov v línii kontaktu servisu vozidiel a nabíjacej stanice v rade stĺpov B1 a B1'. Objekt je založený na hlbinných veľkopriemerových základoch. Zvislý nosný systém je skeletový zo železobetónu. Podľa návrhu projektanta sú v objekte navrhnuté tri druhy vodorovných konštrukcií. Stropy v prvom podlaží sú tvorené stropnými trámami a stropnými hlavicami. Vodorovná nosná konštrukcia v druhom podlaží je tvorená prievlakmi a trámami, ktoré tvoria nosnú funkciu pre konštrukciu zastrešenia. Zastrešenie objektu bude pomocou plochej strechy so spádom 3,7°. Opláštenie priemyselnej haly bude zabezpečené sendvičovými panelmi. Farebne bude hala zladená s firemnými farbami

(oranžová, šedá). Novostavba bude spojená so susednou priemyselnou halou prechodovým vstupom pre peších v prvom nadzemnom podlaží.

#### **12.1.6 Charakter stavby**

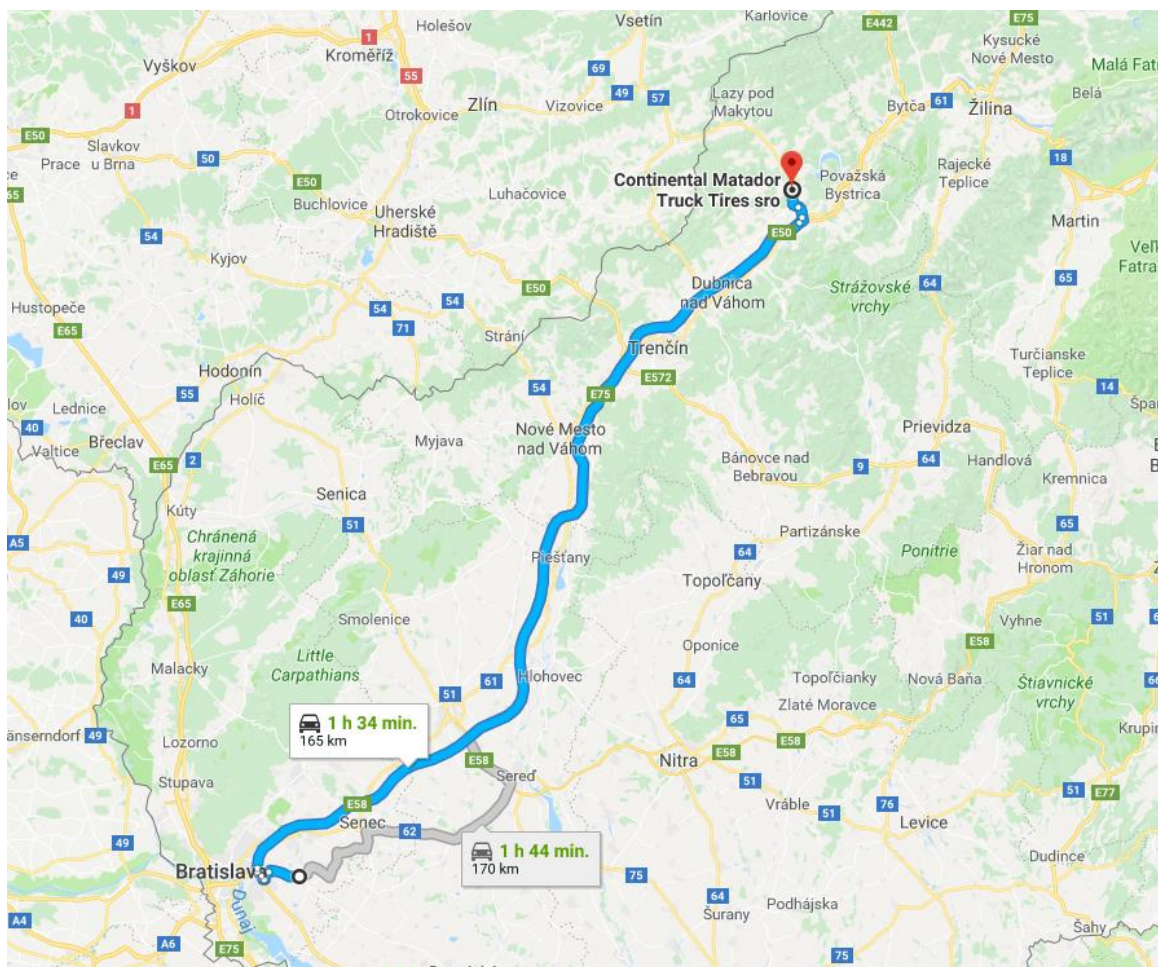
Jedná sa o novostavbu samostatne stojacej priemyselnej haly, ktorá je na severo-východnej strane prepojená prechodovým mostíkom pre ľudí s existujúcou „Novou halou“.

### **12.2 Situácia stavby s umiestnením žeriavu**

Žeriav Liebherr 90 EC-B6 s hornou otočou bude postavený v mieste zariadenia staveniska na západnej strane, čo najbližšie k stavenisku. Číslo parcely 460/163. Základ pre žeriav bude tvorený pomocou železobetónových panelov rozmerov 2,0 x 3,0 m. Panely zabezpečí investor a nachádzajú sa na skládke v areály firmy Continental Matador Rubber. Pod panelmi sa povrch vyrovná pomocou zhotovenia lôžka z jemného suchého betónu, ktorý bude dostatočne zhutnený na 85 MPa. Situácia a presné umiestnenie žeriavu je doložené v prílohách tejto diplomovej práce (Príloha č. 4 – Zariadenie staveniska – hrubá vrchná stavba).

### **12.3 Dopravné trasy**

Pozemok, na ktorom bude prebiehať výstavba Centrálnaj nabíjacej stavby sa nachádza v priemyselnej oblasti a v areáli CMR s.r.o. Navrhnutý stavebný, vežový žeriav Liebherr 90 EC-B6 bude prenajatý a prevezený od firmy Kranimex z Bratislavy. Preprava bude zabezpečená pomocou nákladných automobilov Mercedes Actros so zníženým podvozkom návesu. Najdlhšie bremeno je časť výložníka žeriavu a meria 11,9 m preto je potrebný náves dĺžky 14 metrov. Pri prevoze žeriavu nevznikajú žiadne kritické úseky spojené s prepravou. Všetky križovatky, cestné oblúky a šírky komunikácií vyhovujú bežnej nákladnej doprave. Preprava z Bratislavy do Púchova je po diaľnici D1. Na zjazde z diaľnice Beluša (zjazd vedúci do mesta Púchov) sa jazdná súprava napojí na rýchlostnú cestu R6, ktorá vedie až po spoločnosť Continental Matador Rubber. Je potrebné, aby sa jazdná súprava dostala k južnému vstupu do areálu CMR. Priamo v spoločnosti sú všetky komunikácie prispôbené pre jazdu nákladných vozidiel.



Obr. 12.1 - Trasa prepravy vežového žeriavu Liebherr 90 EC-B6

## 12.4 Rozloženie a zloženie stavebného vežového žeriavu

Vežový žeriav bude postavený pomocou kolesového auto žeriavu Liebherr LTM 1030. Žeriav bude prenajatý od firmy Turza Stav s.r.o. so sídlom firmy Kopec 45, 018 31 Košecké Podhradie. Kolesový žeriav sa pohybuje po vlastnej ose. Trasa prejazdu kolesového žeriavu je 26 kilometrov.



Obr. 12.2 - Auto žeriav Liebherr LTM 1030

Parametre:

- Maximálny dosah: 40 m
- Maximálna výška zdvihu: 28 m
- Maximálna nosnosť na konci ramena vo zvislej polohe: 8,3 t

### Cena prenájmu auto žeriavu Liebherr LTM 1030:

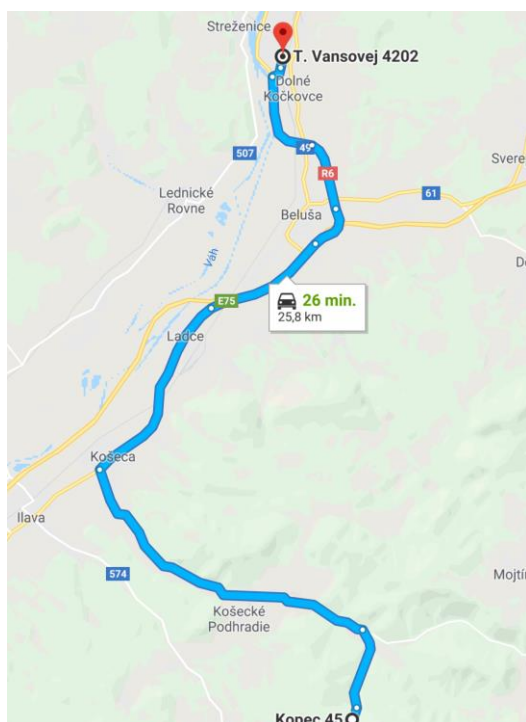
#### Rozloženie vežového žeriavu

Prevoz kolesového žeriavu na stavenisko 2 €/1 km	52 €
Prenájom 1 deň (10 hodín) 17 €/15 min	680 €
Prevoz kolesového žeriavu zo staveniska	52 €

#### Zdemontovanie vežového žeriavu

Prevoz kolesového žeriavu na stavenisko	52 €
Prenájom 1 deň (10 hodín)	680 €
Prevoz kolesového žeriavu zo staveniska	52 €

**Spolu 1568 €**



Obr. 12.3 - Trasa prepravy auto žeriavu Liebherr LTM 1030

## 12.5 Posúdenie vežového žeriavu a auto žeriavu z hľadiska dosahu a únosnosti

### 12.5.1 Vežový žeriav Liebherr 90 EC-B6

Dosah vežového žeriavu je 50 metrov, maximálna nosnosť je 6 000 kg do vodorovnej vzdialenosti 15 m. Maximálna nosnosť na konci ramena je 1 350 kg. Najvzdialenejšie telesá, na ktoré bude žeriav použitý je armokoš stĺpa 160 kg (vzdialenosť 47 m), fasádny panel Kingspan 161 kg (vzdialenosť 48 m), systémové debnenie stĺpa 462 kg (vzdialenosť 48 m). Najťažšie teleso je podľa návrhu VZT jednotka 2,5 t (vzdialenosť 30 m). Vežový žeriav bude slúžiť na staveniskovú dopravu čiastočne počas výstavby spodnej hrubej stavby, výstavby hrubej vrchnej stavby, strechy a opláštenia. Krivka dosahu a únosnosti vežového žeriavu sa nachádza v prílohách tejto diplomovej práce (Príloha č. 10 – Posúdenie vežového žeriavu Liebherr 90 EC-B6).

### 12.5.2 Kolesový žeriav Liebherr LTM 1050

Maximálny dosah auto žeriavu je 38 m. Maximálna únosnosť je 50 t ale na konci ramena je únosnosť 1,4 t. Žeriav má menší dosah ako 50 metrov (potrebný dosah pre najvzdialenejšie teleso), tak by žeriav mal viacero stanovísk.

## 12.6 Orientačný časový plán výstavby objektu

Predpokladaná doba výstavby celej priemyselnej haly je 11 mesiacov. Potreba vežového žeriavu je až po zhotovení hlbinných základov. Potreba vežového žeriavu je od zhotovenia pilotových hlavíc, celú hrubú stavbu, zastrešenie a posledná etapa pri ktorej bude potrebný vežový žeriav je opláštenie objektu. Predpokladaná doba potreby vežového žeriavu je 9 mesiacov podľa časového plánu zhotoveného v tejto diplomovej práci. Časový plán je doložený v prílohách (Príloha č. 6 – Časový plán hlavného stavebného objektu SO 01).

## 12.7 Finančný plán žeriavov

### 12.7.1 Vežový žeriav Liebherr 90 EC-B6

Doprava na stavenisko (165 km) 65 000 Kč/50 km	4 x 65 000 Kč = 262 000 Kč
Montáž	56 000 Kč
Prenájom 77 000 Kč/mesiac	9 x 77 000 Kč = 693 000 Kč
Demontáž	56 000 Kč
Doprava zo staveniska(165 km) 65 000 Kč/50 km	4 x 65 000 Kč = 262 000 Kč
Spolu	1 329 000 Kč

### 12.7.2 Kolesový žeriav Liebherr LTM 1050

Doprava na stavenisko (26 km) 52 Kč/km	26 x 52 Kč = 1352 Kč
Prenájom 395 200 Kč/mesiac	9 x 395 200 Kč = 3 556 800 Kč
Doprava zo staveniska (26 km) 52 Kč/km	26 x 52 Kč = 1352 Kč
Spolu	3 559 504 Kč

Pri výpočte auto žeriavu som počítal, že by bol žeriav prenajatý 10 hodín denne na dobu 9 mesiacov pri cene 1976 Kč/hod a pracovná doba 10 hodín.

## 12.8 Popis dopadu na životné prostredie

### 12.8.1 Vežový žeriav Liebherr 110 EC-B6

Počas prevádzky vežového žeriavu nevznikajú žiadne odpady, ktoré by bolo nutné likvidovať. Vežový žeriav je na elektrický pohon. Znečistenie ovzdušia je z výfukových plynov nákladného automobilu počas prevozu vežového žeriavu na stavenisko a zo staveniska naspäť do sídla firmy. Ďalšie znečistenie ovzdušia vzniká pri montáži a demontáži vežového žeriavu z auto žeriavu ale to je len 2 dni. Jeden deň montáž a jeden deň demontáž.

### 12.8.2 Kolesový žeriav Liebherr LTM 1050

Automobilový žeriav je poháňaný spaľovacím vznietovým motorom. Žeriav je vo výfukovom systéme vybavený filtrom pevných častíc a spĺňa emisnú normu EURO 3. Tak je znečistenie ovzdušia mierne zminimalizované, ale aj tak by žeriav znečisťoval ovzdušie každodenným používaním. Žeriav je po úspešnej technickej kontrole, tak nehrozí únik motorového ani

hydraulického oleja.

## **12.9 Záver**

Na výstavbu Centrálnej nabíjacej stanice bol vybratý na staveniskovú (sekundárnu) dopravu vežový žeriav Liebherr 90 EC-B6. Hlavný dôvod je celková cena na obdobie výstavby hrubej stavby, strechy a opláštenia. Cena vežového žeriavu je skoro 3 krát menšia pri každodennom používaní ako cena auto žeriavu. Síce nie je plne využitá nosnosť vežového žeriavu ale dosah je využitý na 97 %. Pri riešení tohto objektu je nutný prostriedok na staveniskovú dopravu s vodorovným dosahom 50 m na každý pracovný deň.

## Záver

Cieľom mojej diplomovej práce bolo spracovať stavebne technologický projekt výstavby Centrálnej nabíjacej stanice v Púchove. Práca obsahuje dokumenty potrebné pre správny priebeh výstavby objektu.

Ako prvé som zhotovil stavebne technologickú štúdiu objektu so základnými informáciami o objekte. Na štúdiu nasledovalo správne umiestnenie stavby s návrhom dopravných trás materiálov a strojov potrebných na výstavbu. Podľa technicko-hospodársky ukazateľov (THU v programe BUILD POWER S) jednotlivých objektov som spracoval časový a finančný plán výstavby. Pre hlavný objekt SO 01 Centrálna nabíjacia stanica som zhotovil podrobný časový plán výstavby pre celú hrubú stavbu, strechu a opláštenie objektu. Štúdia hlavných technologických etáp je zameraná na hlavné technologické etapy výstavby, v ktorých je popísaný postup realizácie a účastníci výstavby. Realizácia výstavby sa skladá z rôznych druhov, tak som zhotovil tri výkresy zariadenia staveniska. Prvé zariadenie staveniska je pre hrubú spodnú stavbu, druhé zariadenie staveniska je pre hrubú vrchnú stavbu a tretie pre dokončovacie práce. Pre všetky technologické etapy som navrhol najoptimálnejšie stavebné stroje a mechanizmy potrebné počas výstavby. V práci som sa podrobne zaoberal etapami hlbinné základy, ktoré budú realizované metódou CFA a zhotovenie monolitckej stropnej konštrukcie nad prvým nadzemným podlažím. Tieto dve etapy sú veľmi zaujímavé na zhotovenie pri navrhovanom objekte preto som zhotovil technologické predpisy. Na technologické predpisy nasledujú kontrolné a skúšobné plány. Hlavným materiálom pre výstavbu monolitckej haly je oceľ a betón, preto som zhotovil plán zaistenia hlavných materiálových zdrojov. V diplomovej práci je ako iné zadanie zhotovený plán bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci s rizikami, ktoré môžu vznikáť počas výstavby s určitými opatreniami. Ako špecializáciu z oblasti som zhotovil porovnanie vežového žeriavu a auto žeriavu.

Pri spracovaní diplomovej práce s prílohami som využil svoje znalosti v programoch ako je MS Word, v ktorom som zhotovil textovú časť, MS Excel, v ktorom som zhotovil finančný plán a zaistenie materiálov. Podrobný rozpočet som zhotovil v programe BUILDPOWER S následne na to bol zhotovený podrobný Časový plán hlavného objektu v programe MS Project. Výkresová časť diplomovej práce bola zhotovené pomocou programu AutoCad.

Spracovaním záverečnej diplomovej práce som si oživil znalosti a skúsenosti, ktoré som nadobudol počas štúdia na vysokej škole. Svoje znalosti a skúsenosti som tak spojil v jeden celok.

## Zoznam obrázkov

- Obr. 2.1 - Trasa dopravy betónu
- Obr. 2.2 - Trasa dopravy priestorových oceľových prvkov
- Obr. 2.3 - Trasa dopravy prútovej výstuže
- Obr. 2.4 - Trasa dopravy debniacich prvkov PERI
- Obr. 2.5 - Trasa dopravy bežných stavebných materiálov
- Obr. 2.6 - Trasa dopravy fasádnych panelov Kingspan
- Obr. 2.7 - Trasa dopravy tepelnej izolácie Isover
- Obr. 2.8 - Trasa dopravy strešných fólií
- Obr. 2.9 - Trasa dopravy zo staveniska na skládku
- Obr. 2.10 - Trasa dopravy strojov pre zemné práce
- Obr. 2.11 - Trasa dopravy vežového žeriavu Liebherr

- Obr. 4.1 - Mobilné oplotenie staveniska
- Obr. 4.2 - Schéma zhotovenia pilót CFA metódou
- Obr. 4.3 - Bentonitový tesniaci pás do betónu
- Obr. 4.4 - Nopová fólia Dekdren T 20
- Obr. 4.5 - Systémové debnenie stĺpov
- Obr. 4.6 - Bádia (prepavný kôš čerstvej betónovej zmesi)
- Obr. 4.7 - Schéma vrstiev zastrešenia
- Obr. 4.8 - Nastreľovacia pištoľ HILTI GX 100
- Obr. 4.9 - Parotesná zábrana DACO KSD-R
- Obr. 4.10 - Strešná hydroizolačná fólia DEKPLAN 76
- Obr. 4.11 - Schéma osadenia prvého radu panelov
- Obr. 4.12 - Schéma kotvenia sendvičových panelov

- Obr. 5.1 - Skladacia odkvapová vaňa objemu 175 litrov
- Obr. 5.2 - Označenia na stavenisku
- Obr. 5.3 - Skladový kontajner EKO 15´
- Obr. 5.4 - Bunka TOI TOI BK1
- Obr. 5.5 - Vežový žeriav Liebherr 90 EC-B6
- Obr. 5.6 - Stavebný kontajner
- Obr. 5.7 - TOI TOI SK1
- Obr. 5.8 - Hasiaci prístroj, nadzemný hydrant, lekárnička

- Obr. 6.1 - Dozér Case 1150 M
- Obr. 6.2 - Pásové rýpadlo JCB JS 130LC
- Obr. 6.3 - Tatra 815 S1
- Obr. 6.4 - Vibračný valec XCMG – XS 120/PD
- Obr. 6.5 - Vrtná súprava Casagrande B 125 XP
- Obr. 6.6 - Čerpadlo Mecbo Car track P6.80 APV
- Obr. 6.7 - Šmykom riadený nakladač JCB 170 Robot
- Obr. 6.8 - Vežový žeriav Liebherr 90 EC-B6



Obr. 6.9 - Auto žeriav Liebherr LTM 1030  
Obr. 6.10 - Nákladný automobil Mercedes Actros s návesom  
Obr. 6.11 - Náves Schwarzmuller RH 125 P  
Obr. 6.12 - Šmykom riadený nakladač JCB 170 Robot  
Obr. 6.13 - Nákladný automobil Volvo FH13 440 62R  
Obr. 6.14 - Auto-domiešavač MAN TGS 32.400 BB  
Obr. 6.15 - Auto-čerpadlo Putzmeister BSF 36-4.16H  
Obr. 6.16 - Auto-čerpadlo Putzmeister BSF 56-5.16H  
Obr. 6.17 - Nákladný automobil Man  
Obr. 6.18 - Nožnicová plošina Genie GS 3384 RT  
Obr. 6.19 - Kíbová plošina Genie Z 45/25J RT  
Obr. 6.20 - MAN TGS 4x8  
Obr. 6.21 - Vysokozdvížný vozík STIHL RX 70 - 25  
Obr. 6.22 - Stavebná miešačka Atika SX-165  
Obr. 6.23 - Zvrací prístroj Extol Premium IW 14 A  
Obr. 6.24 - Plávajúca vibračná lišta Enar QZH  
Obr. 6.25 - Ponorný vibrátor Atlas Copro Dynapac smart 40  
Obr. 6.26 - Diamantová rezačka tehál Lumag ZS-700PRO  
Obr. 6.27 - Vysokotlakový čistič Karcher HDS 13/20-4 SX  
Obr. 6.28 - Kombinované kladivo Milwaukee PLH 28 XE SDS-PLUS  
Obr. 6.29 - Priemyselný vysávač Milwaukee AS 42 MAC  
Obr. 6.30 - Uhlová brúska Milwaukee M18  
Obr. 6.31 - Vrtáčka s príklepom Milwaukee M 12  
Obr. 6.32 - Teplovzdušná pištoľ M 18 BHG-502C  
Obr. 6.33 - Nožnice na kov Milwaukee M 18 BMS12-0  
Obr. 6.34 - Miešadlo Milwaukee M18 FPM-0X  
Obr. 6.35 - Priamočiara píla Milwaukee M12 JS-402B  
Obr. 6.36 - Retázová píla Milwaukee M18 FCHS-121B  
Obr. 6.37 - Hoblík Milwaukee M 18 BP-402C  
Obr. 6.38 - Priestorové led svietidlo Milwaukee M 18  
Obr. 6.39 - Totálna stanica Leica Viva TS 12  
Obr. 6.40 - Nivelačný prístroj Leica NA532  
Obr. 6.41 - Laserový merač Leica Disto D8

Obr. 9.1 - Dištančné teliesko  
Obr. 9.2 - Oddeňovací prípravok PERI clean  
Obr. 9.3 - Dištančné pásy Dista 200  
Obr. 9.4 - Dištančná lišta profilová - zubová AL 30/2  
Obr. 12.1 - Trasa prepravy vežového žeriavu Liebherr 90 EC-B6  
Obr. 12.2 - Auto žeriav Liebherr LTM 1030  
Obr. 12.3 - Trasa prepravy auto žeriavu Liebherr LTM 1030

## Zoznam tabuliek

- Tab. 5.1 - Príkony strojov a mechanizmov
- Tab. 5.2 - Vnútorne osvetlenie
- Tab. 5.3 - Vonkajšie osvetlenie
- Tab. 5.4 - Voda potrebná na výstavbu objektu
- Tab. 5.5 - Voda na sociálno-hygienické potreby
- Tab. 5.6 - Odpady, ktoré budú vznikáť počas výstavby
- Tab. 5.7 – Možné odpady počas výstavby
- Tab. 5.8 – Bilancia ornice a zeminy

- Tab. 8.1 - Termíny dodávky čerstvej betónovej zmesi
- Tab. 8.2 - Termíny dodávky ocelevej výstuže
- Tab. 9.1 - Výkaz výmer hlbinných základov
- Tab. 8.2 - Tabuľka odpadov

- Tab. 9.3 - Výkaz plôch systémového debnenia
- Tab. 9.4 - Množstvo oddebňovacieho prípravku PERI clean
- Tab. 9.5 - Výkaz dištančných pásov Dista 200
- Tab. 9.6 - Výkaz dištančných profilových líšt – zubová AL 30/2
- Tab. 9.7 - Výkaz čerstvej betónovej zmesi do stropnej konštrukcie nad 1. NP
- Tab. 9.8 – Tabuľka odpadov

## Zoznam zdrojov

### Normy

- ČSN 01 3481 – Výkresy stavebných konštrukcií. Výkresy betonových konštrukcií,
- ČSN 73 0212-1 – Presnosť geometrických rozměru ve výstavbě. Kontrola přesnosti,
- ČSN 73 0212-3 – Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 3: Pozemní stavební objekty,
- ČSN EN 13 670 – Provádění betonových konštrukcií,
- ČSN EN 12 504-2 – Zkoušení betonu v konštrukciích – Část 2: Nedestruktivní zkoušení – Stanovení tvrdosti odrazovým tvrdoměrem,
- ČSN EN 206 – Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda,
- ČSN EN 10 080 – Ocel pro výztuž do betonu – Svařitelná betonářská ocel – Všeobecně,
- ČSN 26 9010 – Manipulace s materiálem. Šířky a výšky cest a uliček,
- ČSN 73 0205 – Geometrická přesnost ve výstavbě. Navrhování geometrické přesnosti,
- ČSN 73 0042 – Tlaky čerstvého betonu na svislé konstrukce bednění,
- ČSN EN 12 350 – Zkoušení čerstvého betonu,
- ČSN EN 12 390 – Zkoušení ztvrdlého betonu.
- ČSN 72 1006 – Kontrola zhutnění zemin a sypanin
- ČSN 73 6190 – Statická zatěžovací zkouška podloží a podkladních vrstev vozovek,
- ČSN 73 0420-2 – Presnosť vytyčování staveb – Část 2: Vytyčovací odchylky,
- ČSN EN 1536 +A1 – Provádění speciálních geotechnických prací – vrtné piloty,

## Nařízení vlády

**Nařízení vlády č. 136/2016**, kterým se mění **Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.** – o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích,  
**Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.** – o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky,  
**Nařízení vlády č. 378/2001 Sb.** – kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí,  
**Nařízení vlády č. 215/2016 Sb.** – kterým se mění N. V. č. 163/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky, ve znění N. V. č. 312/2005 Sb.,  
**Nařízení vlády č. 101/2005 Sb.** – o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí,  
**Nařízení vlády č. 272/2011 Sb.** – o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. 199

## Vyhlášky

**Vyhláška č. 268/2009 Sb.** – o technických požadavcích na stavby,  
**Vyhláška č. 62/2013 Sb.** – kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb,  
**Vyhláška č. 405/2017**, kterou se mění **Vyhláška č. 499/2006 Sb.** – o dokumentaci staveb, ve znění pozdějších předpisů,  
**Vyhláška č. 93/2016 Sb.** – o Katalogu odpadů,  
**Vyhláška č. 94/2016 Sb.** – o hodnocení nebezpečných vlastností odpadů,  
**Vyhláška č. 383/2001 Sb.** – o podrobnostech nakládání s odpady,  
**Vyhláška č. 341/2014 Sb.** – o schvalování technické způsobilosti a o technických podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích,  
**Vyhláška č. 338/2015**, kterou se mění **Vyhláška č. 104/1997 Sb.** – o pozemních komunikacích,

## Zákony

**Zákon č. 183/2006 Sb.** – o územním plánování a stavebním řádu - stavební zákon včetně zákonu č. 225/2017 Sb., kterým se tento zákon mění  
**Zákon č. 223/2015**, kterým se mění **Zákon č. 185/2001 Sb.** – Zákon o odpadech a o změně některých dalších zákonů,  
**Zákon č. 309/2006 Sb.** – zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci  
**Zákona č. 334/1992 Sb.** – o ochraně zemědělského půdního fondu.

## Internetové zdroje:

*Zákon pro lidi* [online]. [cit. 2019-01-08]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/>

*Kataster nehnuteľností* [online]. [cit. 2019-01-08]. Dostupné z: <https://zbgis.skgeodesy.sk/mkzbgis/sk/>

*Legislativa* [online]. [cit. 2019-01-08]. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/web-legislativa.aspx>

*Betón* [online]. [cit. 2019-01-08]. Dostupné z: <http://www.mra.sk/sk/stranka/mra-beton>

*Bádia* [online]. [cit. 2019-01-08]. Dostupné z: <http://www.badia-na-beton.sk/produkty/1-badia-na-beton/>

*Auto-čerpadlo betónovej zmesi* [online]. [cit. 2019-01-08]. Dostupné z: [http://www.kolex.sk/svk/putzmeister/cerpadla\\_betonu/autocerpadla\\_modely\\_/](http://www.kolex.sk/svk/putzmeister/cerpadla_betonu/autocerpadla_modely_/)

*Oceľ* [online]. [cit. 2019-01-08]. Dostupné z: <http://jamexpb.sk/sortiment/betonarska-ocel/>

*Priestorová výstuž, armokoše* [online]. [cit. 2019-01-08]. Dostupné z: <http://armovna.sk/produkty/>

*Mapy* [online]. [cit. 2019-01-08]. Dostupné z: <https://www.google.sk/maps/place/Continental+Matador+Rubber,+s.r.o.>

*Meracia technika* [online]. [cit. 2019-01-08]. Dostupné z: <https://www.geotech.sk/Aplikacie/Aplikacie-Geodezia.html>

*Nákladný automobil* [online]. [cit. 2019-01-08]. Dostupné z: [https://mercedes-benz-trucks.com/sk\\_SK/models/actros.html](https://mercedes-benz-trucks.com/sk_SK/models/actros.html)

*Vežový žeriav* [online]. [cit. 2019-01-08]. Dostupné z: <https://www.kranimex.sk/services/prenajom-zeriavov-s-hornou-otocou/>

*Autožeriav* [online]. [cit. 2019-01-08]. Dostupné z: <http://www.zeriavyturza.sk/autopark/autozeriavy/>

*Stroje pre zemné práce* [online]. [cit. 2019-01-08]. Dostupné z: <http://www.geostav.cz/mechanizace/>

*Mobilné oplotenie* [online]. [cit. 2019-01-08]. Dostupné z: <https://www.mobilneoplotenie.sk/sk/mobilne-oplotenie/>

*Stavebný kontajner* [online]. [cit. 2019-01-08]. Dostupné z: <http://partner.ferex.sk/produkt/velkokapacitny-kontajner-7m3>

*Skladový kontajner* [online]. [cit. 2019-01-08]. Dostupné z: <http://www.globstav.sk/sk/produkty/lc/eko/>

*Bunky* [online]. [cit. 2019-01-08]. Dostupné z: <https://www.toitoi.sk/kategorie-produktu/>

*Stavebniny* [online]. [cit. 2019-01-08]. Dostupné z: <http://www.sestav.sk/stavebniny/produkty>

*Šmykom riadený nakladač JCB* [online]. [cit. 2019-01-08]. Dostupné z: [http://www.ramirent.sk/produkt\\_1624\\_smykom\\_riadeny\\_nakladac\\_jcb\\_170\\_robothtm](http://www.ramirent.sk/produkt_1624_smykom_riadeny_nakladac_jcb_170_robothtm)

*Systémové debnenie* [online]. [cit. 2019-01-08]. Dostupné z: <https://www.peri.sk/produkty/debnenia/stropne-debnenia.html>

*Hydroizolačné fólie* [online]. [cit. 2019-01-08]. Dostupné z: <https://www.denbraven.sk/kategorie-produktu/ostatne/nopove-folie-a-prislusenstvo/>

*Murovacie prvky* [online]. [cit. 2019-01-08]. Dostupné z:  
<https://www.heluz.cz/cs/vyroby/cihly-pro-obvodove-a-vnitri-zdivo>

*Nastrelovacia pištoľ* [online]. [cit. 2019-01-08]. Dostupné z:  
<https://www.asb.sk/stavebnictvo/stavebna-technika/nastrelovacie-pistole>

*Trapézový plech* [online]. [cit. 2019-01-08]. Dostupné z: <https://www.krytiny-strechy.cz/katalog/plechove-skladane-krytiny/trapezove-plechy/ruukki/657318-trapezovy-plech-t-20-p.html>

*Strešná parotesná zábrana* [online]. [cit. 2019-01-08]. Dostupné z:  
<https://www.dek.cz/produkty/detail/1010501138-daco-ksd-r-parotesny-role>

*Strešná hydroizolačná fólia* [online]. [cit. 2019-01-08]. Dostupné z:  
<https://www.dek.cz/produkty/detail/1015102080-dekplan-76-kotveny-1-5mm-s-1-60m-seda>

*Strešná tepelná izolácia* [online]. [cit. 2019-01-08]. Dostupné z:  
<https://www.isover.sk/ploche-strechy-izolacia>

*Pojazdné pracovné plošiny* [online]. [cit. 2019-01-08]. Dostupné z:  
<http://www.pracovniplosiny.cz/haulotte-gs-3384-rt/>

*Vodostop* [online]. [cit. 2019-01-08]. Dostupné z:  
<https://www.tebau.sk/produkty/spotrebny-material/izolacne-prvky/tesnenie-skar/>

*Fasádne panely* [online]. [cit. 2019-01-08]. Dostupné z: <http://www.juniks.j.sk/technicke-informacie>

*Omietky* [online]. [cit. 2019-01-08]. Dostupné z: <https://www.cemix.cz/produkty>

*Vysoko zdvižný vozík* [online]. [cit. 2019-01-08]. Dostupné z:  
<https://www.still.cz/17325.0.0.html>

*Nákladný náves* [online]. [cit. 2019-01-08]. Dostupné z:  
<https://schwarzmueller.com/de/fahrzeuge/3-achs-plateausattelhaenger-baustoffe/>

*Rezačka tehál* [online]. [cit. 2019-01-08]. Dostupné z:  
<http://www.putzmeister.cz/cs/produkty/putzmeister/autocerpadla-betonu>

*Odkvapová vaňa* [online]. [cit. 2019-01-08]. Dostupné z:  
<https://www.emporo.sk/skladacia-zachyt-na-vana-plastova-objem-175-l-1000x1000x200-mm/d-87921/>

*Akumulátorové náradie* [online]. [cit. 2019-01-08]. Dostupné z:  
[https://www.emilwauke.sk/Akumulatorove-naradie-c1\\_0\\_1.htm](https://www.emilwauke.sk/Akumulatorove-naradie-c1_0_1.htm)

*Dopravné značenie* [online]. [cit. 2019-01-08]. Dostupné z:  
[https://sk.wikipedia.org/wiki/Zoznam\\_dopravn%C3%BDch\\_zna%C4%8Diek\\_na\\_Slovensku](https://sk.wikipedia.org/wiki/Zoznam_dopravn%C3%BDch_zna%C4%8Diek_na_Slovensku)

## Iné zdroje

Poskytnutá projektová dokumentácia od investora, Continental Matador Rubber s.r.o.  
Poskytnutá časť projektovej dokumentácie od projektanta, B-Projekting, spol. s.r.o.  
Poskytnuté výkresy debnenia, Peri, spol. s.r.o.  
Technické listy stavebných strojov  
Technické listy stavebných materiálov

## Zoznam príloh

Príloha č. 1 – Koordinačná situácia  
Príloha č. 2 – Časový a finančný plán – objektový  
Príloha č. 3 – Zariadenie staveniska – hrubá spodná stavba  
Príloha č. 4 – Zariadenie staveniska – hrubá vrchná stavba  
Príloha č. 5 – Zariadenie staveniska – dokončovacie práce  
Príloha č. 6 – Časový plán hlavného stavebného objektu SO 01  
Príloha č. 7 – KZP pre vŕtané piloty metódou CFA  
Príloha č. 8 – KZP pre stropnú konštrukciu nad 1.NP  
Príloha č. 9 – Plán BOZP  
Príloha č. 10 – Posúdenie vežového žeriavu Liebherr 90 EC-B6  
Príloha č. 11 – Posúdenie auto-čerpadla betónovej zmesi  
Príloha č. 12 – Výsek z katastrálnej mapy  
Príloha č. 13 – Položkový rozpočet hlavného stavebného objektu SO 01  
Príloha č. 14 – Protokol o výrobe vŕtanej piloty  
Príloha č. 15 – Schémy pojazdu hlavných nákladných automobilov  
Príloha č. 16 – Nasadenie hlavných stavebných strojov  
Príloha č. 17 – THU – Vedľajšie objekty  
Príloha č. 18 – Limitka materiálových zdrojov hlavného stavebného objektu  
Príloha č. 19 – Limitka profesií hlavného stavebného objektu