



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

## PARKOVACÍ DŮM V OPAVĚ - STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÝ PROJEKT

PARKING BUILDING IN OPAVA - CONSTRUCTION TECHNOLOGY PROJECT

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

**Bc. Lukáš Bernatík**

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

**Ing. Václav Venkrbec, Ph.D.**

**BRNO 2023**

# Zadání diplomové práce

Ústav: Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb  
Student: **Bc. Lukáš Bernatík**  
Vedoucí práce: **Ing. Václav Venkrbec, Ph.D.**  
Akademický rok: 2022/23  
Studijní program: N0732A260022 Stavební inženýrství – realizace staveb

Děkan Fakulty Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma diplomové práce:

## **Parkovací dům v Opavě - stavebně technologický projekt**

### **Stručná charakteristika problematiky úkolu:**

Vypracování vybraných částí stavebně technologického projektu pro zadanou stavbu.

Důraz je kladen na modelování procesu realizace stavby, řešení prostorové, technologické a časové struktury zadané stavby s využitím počítačové podpory pro zajištění optimálního průběhu výstavby. Konkrétní obsah a rozsah diplomové práce je upřesněn v samostatné Příloze zadání DP (studentovi předá vedoucí práce).

### **Cíle a výstupy diplomové práce:**

Získání a prohloubení znalostí a jejich ověření při vypracování modelu realizace stavby. Zpracování technické zprávy ke stavebně technologickému projektu, projektu zařízení staveniště a zajištění materiálových zdrojů pro stavbu, vypracování kontrolního a zkušebního plánu, plánu bezpečnostních a ekologických rizik stavby a technologického předpisu stavebního procesu.

### **Seznam doporučené literatury a podklady:**

JARSKÝ, Č. a kol.: Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2019, ISBN 978-80-7204-994-3

JURÍČEK, I.: Technológia stavieb, Hrubá stavba, Eurostav Bratislava 2018, ISBN 978-80-89228-58-4

LÍZAL, P., MUSIL, F., MARŠÁL, P., HENKOVÁ, S., KANTOVÁ, R., VLČKOVÁ, J.: Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Úvod do technologie, Hrubá spodní stavba, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2536-9

MOTYČKA, V., DOČKAL, K., LÍZAL, P., HRAZDIL, V., MARŠÁL, P.: Technologie staveb I. Technologie stavebních procesů část 2, Hrubá vrchní stavba, CERM Brno 2005, ISBN 80-214-2873-2

HENKOVÁ, S.: Stavební stroje (R), (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2017

BIELY,B.: Realizace staveb (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007

GAŠPARÍK,J., KOVÁŘOVÁ,B.: Systémy řízení jakosti (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009

MOTYČKA,V., HORÁK,V., ŠLEZINGR,M., SÝKORA,K., KUDRNA,J.: Vybrané stati z technologie stavebních procesů GI (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009

HENKOVÁ,S., KANTOVÁ,R. ,VLČKOVÁ,J,: Ekologie a bezpečnost práce (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2016

ŠLANHOF, J.: Automatizace stavebně technologického projektování (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009

BIELY,B.: Řízení stavební výroby (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007

Zákon č. 183/2006 Sb. Zákon o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) a prováděcí vyhlášky k zákonu č. 183/2006 Sb., Vyhláška 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb, Vyhláška 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby v pl.zn., Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích a Nařízení vlády č.362/2005 Sb. v pl.zn., Zákon č. 541/2020, Vyhláška č.93/2016 Sb., Stavební část projektové dokumentace zadané stavby.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku.

V Brně, dne 31. 3. 2022

L. S.

---

doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.  
vedoucí ústavu

---

Ing. Václav Venkrbec, Ph.D.  
vedoucí práce

---

prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA, dr. h. c.  
děkan

**PŘÍLOHA K ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE**

(Studijní obor Realizace staveb)

Diplomant: **Bc. Lukáš Bernatík**

Název diplomové práce: **Parkovací dům v Opavě – stavebně technologický projekt**

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

1. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu.
2. Řešení širších vztahů dopravních tras.
3. Časový a finanční plán stavby – objektový.
4. Studie realizace hlavních technologických etap stavebního objektu.
5. Projekt zařízení staveniště – výkresová dokumentace, ekonomické vyhodnocení nákladů na ZS.
6. Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů – dimenzování, umístění, doprava na staveniště, dosahy, časové nasazení.
7. Časový plán hlavního stavebního objektu – technologický normál a časový harmonogram.
8. Plán zajištění materiálových zdrojů pro vybrané technologické procesy hlavního objektu.
9. Technologický předpis pro montáž ocelové konstrukce.
10. Kontrolní a zkušební plán kvality pro ocelovou konstrukci.
11. Jiné zadání:  
Technologický předpis pro provedení pojezdové desky z drátkobetonu.  
Kontrolní a zkušební plán kvality pojezdové desky z drátkobetonu.  
Bilance pracovníků a strojů  
Řešení bezpečnosti a ochrany zdraví pro práci na staveništi pro vybrané etapy  
Ověření únosnosti a dosahu autojeřábu v pozicích
12. Specializace z oblasti:  
Oblast ekonomická: Propočet stavby dle THU.  
Položkový rozpočet vybraných částí hrubé stavby

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

**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**  
**FAKULTA STAVEBNÍ**

---

Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

Veveří 95, Brno, 602 00

Tel.: 420 5 41 14 79 67, 420 5 41 14 79 74

**Souhlas s použitím projektové  
dokumentace pro studijní účely**

**Udělujeme souhlas s použitím kompletní/částečné projektové dokumentace ke  
stavbě**

**Přestupní terminál Opava východ - ulice Skladištní**

.....  
**a to výlučně pro studenta/studentku VUT v Brně, Fakulty stavební**

**Lukáše Bernatíka**

**nar.:.....**

**bydlištěm.....**

**pro studijní účely pro akademický rok 2022/2023**

**V.....dne.....**

**podpis oprávněné osoby**

**razítko**

## **ABSTRAKT**

Tématem diplomové práce je zpracování stavebně technologického projektu parkovacího domu v Opavě. Práce obsahuje technickou zprávu, časový a finanční plán objektový a projekt zařízení staveniště pro všechny stavební objekty. Pro hlavní stavební objekt byla zpracována stavebně technologická studie hlavních technologických etap, technologické předpisy pro montáž ocelové konstrukce a pojezdové desky z drátkobetonu. K těmto tématům byly vypracovány kontrolní a zkušební plány. Dále v práci byla zpracována doprava strojů a materiálů na staveniště, plán zajištění materiálových zdrojů, bezpečnost ochrany a zdraví na staveništi a položkový rozpočet.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

ocelová konstrukce, montovaná konstrukce, železobetonové piloty, technologický předpis, zařízení staveniště, položkový rozpočet, časový plán, bezpečnost práce, kontrolní a zkušební plán, strojní sestava, drátkobeton, výkaz výměr, parkovací dům

## **ABSTRACT**

The focus of this thesis is dealing with the elaboration of the construction technology project of the parking house in Opava. The thesis contains a technical report, a time schedule and financial plan and a project for construction site equipment for all construction objects. For the main construction object, a construction technology study of the main technological stages, technological regulations for the assembly of the structural steel construction and fiber-reinforced concrete were prepared. For these topics, inspection and test plans have been devised. The thesis too includes the transportation of machines and materials to the construction site, the plan for securing material resources, occupational safety, and the itemized budget.

## **KEYWORDS**

steel construction, assembled construction, reinforced concrete piles, technological regulation, construction site equipment, itemized budget, time schedule, occupational safety, inspection and test plan, machine assembly, fiber-reinforced concrete, bill of quantities, parking house.

## **BIBLIOGRAFICKÁ CITACE**

BERNATÍK, Lukáš. *Parkovací dům v Opavě - stavebně technologický projekt*. Brno, 2023. 187 s. 17 příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí Ing. Václav Venkrbec, Ph.D.



## **PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE**

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané diplomové práce s názvem *Parkovací dům v Opavě - stavebně technologický projekt* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 12. 1. 2023

---

Bc. Lukáš Bernatík

## **PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem *Parkovací dům v Opavě - stavebně technologický projekt* zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 12. 1. 2023

---

Bc. Lukáš Bernatík  
Autor

## **PODĚKOVÁNÍ**

Velké poděkování patří vedoucímu mé práce panu Ing. Václavu Venkrbcovi Ph.D. za vstřícný přístup, věcné a důležité připomínky při zpracování diplomové práce.

Také bych chtěl poděkovat projekční kanceláři Morys s.r.o. za poskytnutí projektové dokumentace.

Poděkování patří také mým pracovním kolegům za pochopení, časovou vstřícnost a odborné konverzace nad vyplynulými problémy v diplomové práci.

V neposlední řadě bych chtěl poděkovat své rodině za psychickou podporu při celém studiu a hlavně při zpracovávání mé diplomové práce.

# Obsah

Úvod .....	19
<b>1 Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu. ....</b>	<b>20</b>
1.1 Základní informace o stavbě.....	21
1.1.1 Identifikační údaje o stavbě.....	21
1.1.2 Identifikační údaje o stavebníkovi.....	21
1.1.3 Identifikační údaje o zpracovateli projektové dokumentace .....	21
1.2 Popis řešeného území.....	22
1.3 Charakteristika stavby.....	22
1.4 Rozdělení stavby na stavební objekty.....	23
1.4.1 001 Demolice drobných objektů a příprava území SMO .....	24
1.4.2 101.2 Parkoviště dráhy – Objekt určený k demolici .....	24
1.4.3 301 Kanalizace v ulici Skladištní (část) .....	24
1.4.4 303 Dešťová kanalizační přípojka .....	24
1.4.5 304 Splašková kanalizační přípojka .....	24
1.4.6 351 Přeložka vodovodního řadu .....	24
1.4.7 352 Úprava vnitřního vodovodu ČD a.s. ....	25
1.4.8 353 Vodovodní přípojka.....	25
1.4.9 411 Přeložka kabelů NN SŽDC .....	25
1.4.10 413 Přípojka NN pro parkovací dům.....	25
1.4.11 701 Parkovací dům .....	25
1.4.12 701.2 Přístřešek na úschovu kol .....	25
1.4.13 701.3 Požární nádrž .....	25
1.4.14 752.1 Oplocení města – objekt určený k demolici .....	26
1.5 Přehled provedených zkoušek a průzkumů.....	26
1.6 Hlavní technologické etapy výstavby .....	26
1.7 Časový a finanční plán výstavby .....	26
1.8 Koncepce zařízení staveniště .....	26
1.9 Bezpečnost a ochrana zdraví na staveništi.....	26
1.10 Environment a ekologie na staveništi.....	27
<b>2 Koordinační situace stavby se širšími vztahy dopravních tras.....</b>	<b>30</b>
2.1 Umístění staveniště .....	31

2.2	Dovoz strojů.....	32
2.2.1	Dovoz vrtné soupravy.....	32
2.2.2	Příjezd autojeřábu .....	38
2.2.3	Příjezd autočerpadla .....	38
2.3	Dovoz materiálů.....	40
2.3.1	Odvoz zeminy.....	40
2.3.2	Dovoz betonové směsi.....	41
2.3.3	Dovoz ocelové konstrukce.....	41
2.3.4	Dovoz výztuže pro piloty .....	44
2.3.5	Dovoz mobilních buněk .....	47
2.3.6	Dovoz ostatního materiálu.....	50
<b>3</b>	<b>Časový a finanční plán stavby – objektový .....</b>	<b>51</b>
3.1	Finanční plán.....	52
3.2	Časový plán.....	52
<b>4</b>	<b>Studie realizace hlavních technologických etap parkovacího domu.....</b>	<b>53</b>
4.1	Identifikační údaje stavby .....	54
4.1.1	Název a místo stavby.....	54
4.1.2	Charakter stavby .....	54
4.1.3	Účel stavby .....	54
4.1.4	Objem hlavního objektu výstavby.....	54
4.2	Identifikační údaje účastníků výstavby.....	55
4.2.1	Informace o stavebníkovi .....	55
4.2.2	Informace o projektantovi .....	55
4.2.3	Informace o zhotoviteli.....	55
4.3	Předpokládané zahájení a dokončení stavby .....	55
4.4	Přehled provedených průzkumů a zkoušek.....	56
4.5	Studie hlavních technologických etap parkovacího domu.....	56
4.5.1	Přípravné práce .....	56
4.5.2	Zemní práce .....	57
4.5.3	Hrubá spodní stavba .....	58
4.5.4	Nosné svislé konstrukce .....	60
4.5.5	Nosné vodorovné konstrukce .....	61
4.5.6	Schodiště a rampy.....	62

4.5.7	Nenosné svislé konstrukce.....	64
4.5.8	Zastřešení objektu.....	65
4.5.9	Dokončovací práce .....	66
<b>5</b>	<b>Projekt zařízení staveniště .....</b>	<b>68</b>
5.1	Obecné informace o staveništi.....	69
5.2	Doprava.....	69
5.2.1	Primární doprava .....	69
5.2.2	Sekundární doprava .....	70
5.3	Napojení ne technickou infrastrukturu .....	70
5.4	Objekty zařízení staveniště .....	70
5.4.1	Sanitární kontejnery.....	70
5.4.2	Obytné kontejnery .....	72
5.4.3	Kontejnery na odpad.....	74
5.4.4	Zabezpečení staveniště .....	79
5.4.5	Skladování .....	81
5.5	Staveništní inženýrské sítě.....	82
5.5.1	Přípojka vody.....	82
5.5.2	Přípojka elektrická energie .....	83
5.6	Finanční zhodnocení zařízení staveniště.....	85
5.7	Likvidace zařízení staveniště .....	86
<b>6</b>	<b>Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů pro výstavbu parkovacího domu.....</b>	<b>87</b>
6.1	Stroje pro zemní a přípravné práce .....	88
6.1.1	Vlečný štěpkovač.....	88
6.1.2	Rýpadlo nakladač .....	89
6.1.3	Nákladní automobil sklápěč .....	91
6.1.4	Vysokofrekvenční beranidlo .....	92
6.1.5	Hákový nosič kontejnerů .....	92
6.2	Stroje pro hrubou spodní stavbu .....	93
6.2.1	Vrtná souprava.....	93
6.2.2	Autočerpadlo .....	94
6.2.3	Autodomíchávač.....	95
6.2.4	Vibrační válec.....	96

6.3	Stroje pro hrubou horní stavbu .....	97
6.3.1	Autojeřáb Liebherr LTM 1070 - 4.2.....	98
6.3.2	Autojeřáb Liebherr LTM 1055 - 3.1.....	99
6.3.3	Autojeřáb Liebherr LTM 1030 - 2.1.....	100
6.3.4	Finanční porovnání jeřábů .....	102
6.3.5	Nákladní automobil taháč.....	103
6.3.6	Návěsy .....	104
6.3.7	Teleskopická plošina .....	105
6.3.8	Stacionární čerpadlo na beton.....	106
6.4	Stroje pro dokončovací práce.....	107
6.4.1	Nákladní automobil s hydraulickou rukou .....	107
6.4.2	Hladička betonu .....	108
6.4.3	Automobil pro přepravu pracovníků .....	109
6.5	Benzínové a elektrické ruční nářadí.....	110
6.5.1	Motorová pila .....	110
6.5.2	Ponorný vibrátor .....	111
6.5.3	Vibrační lať .....	111
6.5.4	Ruční hladička betonu .....	111
6.5.5	Svářecí přístroj.....	112
6.5.6	Řezačka spár .....	112
6.5.7	Průmyslová vysavač .....	113
6.5.8	Bateriové ruční nářadí .....	113
<b>7</b>	<b>Technologický předpis pro montáž ocelové konstrukce .....</b>	<b>114</b>
7.1	Obecné informace o stavbě.....	115
7.2	Popis procesu .....	116
7.3	Materiál.....	116
7.3.1	Svislé prvky .....	116
7.3.2	Vodorovné prvky .....	117
7.3.3	Plechý a ztužidla.....	120
7.3.4	Doplňkový a spojovací materiál .....	121
7.3.5	Trapézový plech .....	122
7.4	Doprava a skladování.....	122
7.4.1	Doprava primární.....	122

7.4.2	Doprava sekundární .....	122
7.4.3	Skladování .....	122
7.5	Převzetí pracoviště .....	123
7.6	Pracovní podmínky .....	123
7.6.1	Všeobecné pracovní podmínky .....	123
7.6.2	Povětrnostní podmínky .....	123
7.6.3	Vybavení zařízení staveniště .....	124
7.6.4	Instruktaž pracovníků .....	124
7.7	Personální obsazení .....	125
7.8	Stroje a nářadí .....	125
7.8.1	Velké stroje a mechanismy .....	126
7.8.2	Elektrické, diesellové, benzínové stroje a nářadí .....	126
7.8.3	Ruční nářadí a pomůcky .....	126
7.8.4	Měřické pomůcky .....	126
7.8.5	Osobní ochranné pracovní pomůcky .....	126
7.9	Pracovní postup .....	127
7.9.1	Montáž sloupů .....	127
7.9.2	Montáž vazníků .....	128
7.9.3	Montáž nosníků .....	129
7.9.4	Montáž trapézových plechů .....	129
7.9.5	Montáž rampy a ztužení .....	129
7.10	Kontrola kvality .....	130
7.10.1	Vstupní kontrola .....	130
7.10.2	Mezioperační kontrola .....	130
7.10.3	Výstupní kontrola .....	130
7.11	Bezpečnost práce a požární ochrana .....	130
7.12	Ekologie .....	131
<b>8</b>	<b>Kontrolní a zkušební plán pro montáž ocelové konstrukce .....</b>	<b>133</b>
8.1	Vstupní kontrola .....	134
8.1.1	Kontrola projektové dokumentace .....	134
8.1.2	Přípravenost pracoviště .....	134
8.1.3	Kontrola dokladů a oprávnění pracovníků .....	135
8.1.4	Kontrola strojů .....	135

8.1.5	Kontrola materiálů.....	135
8.2	Mezioperační kontrola .....	135
8.2.1	Kontrola skladování materiálů .....	135
8.2.2	Kontrola strojů, nářadí a pomůcek .....	135
8.2.3	Kontrola způsobilosti pracovníků.....	136
8.2.4	Kontrola povětrnostních podmínek .....	136
8.2.5	Kontrola osazení sloupů .....	136
8.2.6	Kontrola zálivkové malty .....	136
8.2.7	Kontrola montáže ocelové konstrukce .....	137
8.2.8	Kontrola osazování trapézových plechů.....	137
8.3	Výstupní kontrola .....	137
8.3.1	Kontrola nátěrů .....	137
8.3.2	Kontrola geometrie skeletu.....	138
8.3.3	Kontrola skutečnosti s projektovou dokumentací .....	138
<b>9</b>	<b>Technologický předpis pro pojezdovou desku z drátkobetonu .....</b>	<b>139</b>
9.1	Obecné informace o stavbě.....	140
9.2	Popis procesu .....	140
9.3	Materiál.....	140
9.4	Doprava a skladování.....	141
9.4.1	Doprava primární.....	141
9.4.2	Doprava sekundární .....	141
9.4.3	Skladování .....	141
9.5	Převzetí pracoviště .....	141
9.6	Pracovní podmínky .....	141
9.6.1	Všeobecné pracovní podmínky .....	141
9.6.2	Povětrnostní podmínky.....	142
9.6.3	Vybavení zařízení staveniště .....	142
9.6.4	Instruktaž pracovníků .....	143
9.7	Personální obsazení.....	143
9.8	Stroje a nářadí .....	144
9.8.1	Velké stroje a mechanismy.....	144
9.8.2	Elektrické, dieselové, benzínové stroje a nářadí.....	144
9.8.3	Ruční nářadí a pomůcky .....	144



9.8.4	Měřicí pomůcky.....	144
9.8.5	Osobní ochranné pracovní pomůcky .....	144
9.9	Pracovní postup.....	145
9.9.1	Před betonážní práce.....	145
9.9.2	Betonáž .....	145
9.9.3	Dilatační spáry .....	146
9.10	Kontrola kvality.....	147
9.10.1	Vstupní kontrola .....	147
9.10.2	Mezioperační kontrola.....	147
9.10.3	Výstupní kontrola .....	148
9.11	Bezpečnost práce a požární ochrana .....	148
9.12	Ekologie .....	148
<b>10</b>	<b>Kontrolní a zkušební plán pro jezdovou desku z drátkobetonu.....</b>	<b>150</b>
10.1	Vstupní kontrola.....	151
10.1.1	Kontrola projektové dokumentace.....	151
10.1.2	Připravenost pracoviště.....	151
10.1.3	Kontrola dokladů a oprávnění pracovníků .....	151
10.1.4	Kontrola strojů.....	152
10.1.5	Kontrola materiálů.....	152
10.2	Mezioperační kontrola.....	152
10.2.1	Kontrola skladování materiálů .....	152
10.2.2	Kontrola strojů, nářadí a pomůcek .....	152
10.2.3	Kontrola způsobilosti pracovníků.....	152
10.2.4	Kontrola povětrnostních podmínek .....	153
10.2.5	Kontrola osazení dilatačních pásků .....	153
10.2.6	Kontrola bednění .....	153
10.2.7	Kontrola čerstvého betonu.....	153
10.2.8	Kontrola dodacích listů.....	154
10.2.9	Kontrola ukládání betonové směsi .....	154
10.2.10	Kontrola tvrdého betonu.....	155
10.2.11	Kontrola při úpravě povrchů.....	155
10.2.12	Kontrola dilatačních spár.....	155
10.2.13	Kontrola spádu a tloušťky .....	155

10.3	Výstupní kontrola.....	155
10.3.1	Kontrola rovinnosti.....	155
10.3.2	Kontrola povrchové úpravy.....	156
10.3.3	Kontrola skutečnosti s projektovou dokumentací .....	156
<b>11</b>	<b>Bezpečnost a ochrana zdraví při práci na staveništi .....</b>	<b>157</b>
11.1	Obsah plánu.....	158
11.1.1	Identifikační údaje o stavbě, zadavateli stavby, zpracovateli projektové dokumentace a koordinátorovi .....	158
11.1.2	Situační výkres stavby .....	159
11.1.3	Požadavky na obsah plánu.....	159
11.2	Bezpečnost strojů .....	166
<b>12</b>	<b>Plán zajištění materiálových zdrojů pro montáž ocelové konstrukce.....</b>	<b>168</b>
12.1	Obecné informace o plánu.....	169
<b>13</b>	<b>Časový plán hlavního stavebního objektu.....</b>	<b>170</b>
13.1	Obecné informace o časovém plánu.....	171
<b>Závěr.....</b>		<b>172</b>
<b>Použitá literatura .....</b>		<b>173</b>
Online zdroje .....		173
Normy:.....		177
Literatura: .....		178
Legislativa: .....		178
<b>Seznam obrázků .....</b>		<b>180</b>
<b>Seznam tabulek.....</b>		<b>183</b>
<b>Seznam zkratk .....</b>		<b>186</b>
<b>Seznam příloh .....</b>		<b>187</b>

## ÚVOD

Tématem této práce je zpracování stavebně technologického projektu pro výstavbu parkovacího domu v Opavě. Řešený objekt je součástí většího projektu s názvem Přestupní terminál Opava východ – ulice Skladištní, který byl etapizován, tudíž některé stavební objekty tohoto projektu již byly zhotoveny v dřívější etapě. S touto souvislostí je v práci uvažováno.

V práci jsou uvedeny obecné informace o stavbě pro její přiblížení čtenáři. Dále se zabývá návrhem strojů a také jejich dopravou a dopravou materiálů na staveniště. Pro ocenění a zhodnocení doby výstavby se diplomová práce zabývá časovým a finančním plánem, a to jak pro celou výstavbu všech stavebních objektů, tak podrobněji pro hlavní stavební objekt v podobě parkovacího domu.

Práce také řeší technologické předpisy pro montáž ocelové konstrukce a pro pojezdovou desku z drátkobetonu. Pro tyto technologické předpisy jsou zpracovány kontrolní a zkušební plány.

V neposlední řadě se práce zabývá plánem bezpečnosti na staveništi a projektem zařízení staveniště, kde řeší potřeby vody a elektrické energie na staveništi s výpočtem nákladů na zařízení staveniště.



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

### 1 TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU.

#### DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

#### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

**Bc. Lukáš Bernatík**

#### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

**Ing. Václav Venkrbec, Ph.D.**

**BRNO 2023**

## 1.1 Základní informace o stavbě

Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu vychází z projektové dokumentace, a to především ze souhrnné technické zprávy. Jedná se zejména o informace o stavebníkovi, projektantovi, dále o popis stavebních objektů a dalších obecné údaje, které souvisí s řešenou stavbou. Jelikož technická zpráva v této diplomové práci vychází z výše uvedených zdrojů, může se v některých bodech shodovat se souhrnnou technickou zprávou projektové dokumentace. Diplomová práce ovšem neobsahuje přílohu původní projektové dokumentace, kde by bylo možné tyto informace vyčíst, je proto nutné tyto části pečlivě uvést v technické zprávě ke stavebně technologickému projektu.

### 1.1.1 Identifikační údaje o stavbě

**Název stavby:** Přestupní terminál Opava východ – ulice Skladištní  
**Umístění stavby:** Přestupní terminál Opava východ k.ú. Opava – předměstí, kraj Moravskoslezský, okres Opava, Ulice Skladištní  
Parcelní čísla pozemků: 752/106, 752/124, 752/128, 752/126, 752/127, 752/128, 820/2

### 1.1.2 Identifikační údaje o stavebníkovi

**Název stavebníka:** Statutární město Opava  
**Adresa stavebníka:** Horní náměstí 382/69, 746 26 Opava  
IČ 00 30 05 35

### 1.1.3 Identifikační údaje o zpracovateli projektové dokumentace

**Název zpracovatele:** SHB, akciová společnost

**Adresa zpracovatele:** Masná 1493/8 702 00 Ostrava – Moravská Ostrava  
IČ: 25 32 43 65

Hlavní inženýr projektu: Ing. Iveta Dřevjaná (ČKAIT 110 23 55)  
Projektant objektů řady 100: Ing. Tomáš Oleják  
Projektant objektů řady 300: Ing. Ján Škripko (ČKAIT 001 35 66)  
Miroslava Doležalová (ČKAIT 001 20 13)  
Projektant objektů řady 400: Ing. Olga Šmahlíková (ČKAIT 110 23 21)  
Projektant objektů řady 700: PPS Kania s.r.o.: Ing. Jan Kania (ČKAIT 1100617D1)  
Ing. David Foldyna  
Ing. Marián Jurga  
Ing. Zdeněk Kubánek  
Ing. Jan Blažík  
Dipl. Ing. Miroslav Sopůšek  
Ing. Jan Ochodnický  
Ing. Jana Gřundělová  
Jarmila Mazurková  
Michal Raška

## 1.2 Popis řešeného území

Stavba se nachází v blízkosti vlakového nádraží Opava-východ, jenž je významný dopravní uzel v této lokalitě, s možností přestupů na MHD Opava a další spoje. V okolí se nenachází dostatek parkovacích míst, proto je požadavkem tohoto projektu zvýšit parkovací dostupnost v této lokalitě. Nenachází se zde žádné architektonicky významné budovy ani jiné prvky, které by se výstavbou narušily.

Pozemek, na kterém je umístěn parkovací dům, byl dříve využíván jako pozemní parkoviště s malým počtem parkovacích míst zejména pro zaměstnance Českých drah. Toto parkoviště již zarůstalo náletovými dřevinami a celkově toto místo nepřispívalo architektonicky k rozvoji tohoto území.

## 1.3 Charakteristika stavby

Jedná se o novostavbu nadzemního třípodlažního parkovacího domu a pozemního parkoviště na ulici Skladištní. Při této realizaci parkovišť dojde i k rekonstrukci stávajícího uličního prostoru.

### **Parkovací dům:**

Parkovací dům bude sloužit k parkování osobních automobilů všech typů paliv. Také je uvažováno s parkováním motocyklů a jízdních kol. Z architektonického hlediska se stavba snaží o co největší odhmotnění objektů, proto je zde minimum plných stěn a snaha o zdůraznění stropní konstrukce. Ze strany kolejiště musí být z důvodů požární bezpečnosti plná stěna, která má zdůraznit prezentaci historie města Opavy. Ostatní výplně v obvodovém plášti musí zaručit dostatečné odvětrání budovy. Navržený obvodový plášť je ocelová provětrávaná konstrukce s výplňovým perforovaným tahokovem v ocelovém rámu.

Z materiálového hlediska se jedná o třípodlažní ocelový skelet s monolitickou železobetonovou deskou na trapézovém plechu jako ztraceném bednění. Modul objektu je v rozměrech podélný po 5 metrech, příčný 2 x 15 m. Základové konstrukce jsou z ŽB patek uložených na velkoprůměrových vrtaných pilotách. Střešní konstrukce bude plnit funkci retenční nádrže s řízeným odtokem a možnou hladinou vodního sloupce až 170 mm.

### **Pozemní parkoviště:**

Pozemní parkoviště je navrženo s kapacitou 32 parkovacích stání. Pro vyrovnání terénních nerovností bude v místě parkoviště zřízená gabionová zídka. Tvar parkoviště i jeho velikost je ovlivněna velikostí pozemku, na kterém se nachází. Na parkoviště vede vjezd přes snížený obrubník, dále je komunikace na parkovišti zamýšlena jako jednosměrná. Pojezdová vrstva parkoviště je z asfaltových vrstev.

## **Uliční prostor:**

Nový návrh uličního prostoru počítá s prodloužením ulice Skladištní. Šířka jednoho jízdního pruhu je navržena na 3 m. Návrhová rychlost, která bude upravována pomocí svislého značení je 30 km/h. Součástí projektu je návrh chodníků v šířce 2 m a tří nových přechodů. Materiálové řešení silnice je navrženo z asfaltových vrstev, stejně jako pozemní parkoviště, chodníky budou dlážděny z ploché betonové dlažby o rozměru 40 x 40 mm.

## **1.4 Rozdělení stavby na stavební objekty**

Stavba je členěna na následující objekty, kdy červeně jsou znázorněny objekty prováděné v jiných etapách výstavby, a diplomová práce je neřeší.

### **Objekty řady 000 - Objekty přípravy staveniště, demolice:**

001 Demolice drobných objektů a příprava území SMO

### **Objekty řady 100 - Objekty pozemních komunikací:**

101 Řešení uličního prostoru ulice Skladištní:

101.1 Řešení uličního prostoru ulice Skladištní

101.2 Parkoviště dráhy – Objekt určený k demolicí

101.3 Veřejné parkoviště

### **Objekty řady 300 - Vodohospodářské objekty:**

301 Kanalizace v ulici Skladištní (část)

302 Odvodnění pozemního parkoviště

303 Dešťová kanalizační přípojka

304 Splašková kanalizační přípojka

351 Přeložka vodovodního řadu

352 Úprava vnitřního vodovodu ČD a.s.

353 Vodovodní přípojka

### **Objekty řady 400 - Elektro a sdělovací objekty:**

411 Přeložka kabelů NN SŽDC

412 Přeložka kabelů NN DKV – **objekt zrušen**

413 Přípojka NN pro parkovací dům

451 Veřejné osvětlení ulice Skladištní

452 Přeložka veřejného osvětlení SŽDC

461 Přeložka sítě elektronických komunikací

462 Přípojka Opava NET

### **Objekty řady 700 - Objekty pozemních staveb:**

701 Parkovací dům:

701.1 Parkovací dům

701.2 Přístřešek na úschovu kol

701.3 Požární nádrž

751 Oplocení parkoviště

752 Přeložka stávajícího oplocení:

752.1 Oplocení města – objekt určený k demolici

### **Objekty řady 800 - Objekty úpravy území:**

801 Vegetační úpravy ulice Skladištní

#### **1.4.1 001 Demolice drobných objektů a příprava území SMO**

Novou výstavbou parkovacího domu budou dotčeny některé drobné stávající objekty, které bude nutno zdemolovat. Jedná se především o stávající opěrnou stěnu před původním parkovištěm, oplocení, svislé dopravní značení a dřevěný objekt využívaný jako trafika.

#### **1.4.2 101.2 Parkoviště dráhy – Objekt určený k demolici**

Demolice stávajícího asfaltového parkoviště o plošné výměře 1323 m<sup>2</sup> a zpevněné plochy z žulové dlažby o výměře 60 m<sup>2</sup>.

#### **1.4.3 301 Kanalizace v ulici Skladištní (část)**

Je navržena nová jednotná kanalizační stoka, která nahradí stávající vnitroareálovou kanalizaci. Stávající kanalizace vedoucí souběžně s navrhovanou, bude ponechána, pouze se před zaústěním do stávající kanalizace podchytí v nové kanalizační šachtě. Součástí nové kanalizace jsou i nové uliční vpusti a jejich přípojky pro odvodnění pozemní komunikace.

#### **1.4.4 303 Dešťová kanalizační přípojka**

Dešťová kanalizace z hlavního stavebního objektu 701 Parkovací dům je navržena z materiálu PP SN12 o průměru potrubí DN 200 a délce 15,8 m. Maximální průtok dešťovou kanalizací byl limitován správcem dešťové kanalizace na 3 l/s. Tato přípojka je zaústěna do dešťové kanalizace vedoucí pod silnici Nádražní okruh.

#### **1.4.5 304 Splašková kanalizační přípojka**

Splaškové vody vznikající v technické místnosti a na toaletách budou odváděny splaškovou přípojkou do jednotné nově zbudované kanalizace. Splašková kanalizační přípojka bude z materiálu PP SN12 o průměru potrubí DN 200 a délce 13,5 m.

#### **1.4.6 351 Přeložka vodovodního řádu**

Z důvodu výstavby parkovacího domu bude nutno přeložit stávající vodovodní řád DN 80 GG, včetně vodoměrné šachty a vodoměru. Nově navržena trasa vodovodního řádu je pod komunikací v ulici Skladištní, tak aby žádná z dalších inženýrských sítí nezasahovala do jejího ochranného pásma.



### **1.4.7 352 Úprava vnitřního vodovodu ČD a.s.**

Z důvodů křížení stávajícího vnitřního vodovodu DN 32 s novou komunikací musí dojít k ochranně tohoto vodovodu, a to chráničkou DN 80 z důvodu zvýšení odolnosti vůči dopravnímu zatížení. Z důvodů napojení staveniště, bude na tomto vodovodu zřízeno odběrové místo s vodoměrem, které bude sloužit pro odběr vody pro staveniště.

### **1.4.8 353 Vodovodní přípojka**

Vodovodní přípojka slouží k napojení parkovacího domu na vodovodní řád s pitnou vodou. Parkovací dům bude zásobován vodou pro obsluhu parkovacího domu a pro plnění požární nádrže. Vnitřní rozvody potrubí jsou navrženy tak, aby nedocházelo ke kontaminaci vody ve vodovodním řádu vodou z nádrže. Přípojka je z materiálů PE 100 SDR 11 o průměru potrubí DN 32 mm a délce 4,8 m.

### **1.4.9 411 Přeložka kabelů NN SŽDC**

Stávající zařízení bude dotčeno výstavbou nového parkovacího domu. Jedná se především o kabelové a zásuvkové skříně, které jsou teď umístěny za opěrnou zídou. Tyto skříně budou demontovány a nahrazeny novými s jiným umístěním. Dále se také budou muset přemístit podzemní kabely, které napájí tyto skříně. Kabely se posunou do míst, kde nebude nově navrhovaný parkovací dům ani pojezdové plochy.

### **1.4.10 413 Přípojka NN pro parkovací dům**

Není součástí projektu. Přípojku NN má v řešení společnost ČEZ.

### **1.4.11 701 Parkovací dům**

Parkovací dům pro parkování osobních automobilů všech typů paliv. V objektu se také uvažuje s dobíjecí stanicí pro 2 elektromobily s možností rozšíření až na 15 dobíjecích míst. Celkově je uvažováno s 215 parkovacími místy z toho 6 míst pro ZTP v prvním patře a 6 míst pro ZTP v druhém patře. Budova je ve druhém patře spojena mostem s ulicí Nádražní okruh.

### **1.4.12 701.2 Přístřešek na úschovu kol**

K navrhovanému parkovacímu domu, je navržen i ocelový přístřešek pro zamykání kol, který je umístěn u vjezdu do parkovacího domu. Jedná se o pultový přístřešek na obdélníkovém půdorysu o rozměrech 2,24 x 17,8 m.

### **1.4.13 701.3 Požární nádrž**

V blízkosti parkovacího domu se nenachází odběrné místo s dostatečným průtokem vody. Je zde proto z požadavků PBR navržena podzemní požární nádrž s objemem 48 m<sup>3</sup>. Tato nádrž se bude plnit z rozvodu studené pitné vody.

#### **1.4.14 752.1 Oplocení města – objekt určený k demolici**

Z důvodu výstavby parkovacího domu dojde k úpravě oplocení. Stávající kovové oplocení bude demontováno a odvezeno.

### **1.5 Přehled provedených zkoušek a průzkumů**

Na staveništi byly provedeny následné zkoušky pro vytvoření projektové dokumentace.

- Geodetické zaměření (polohopis, výškopis) – zpracován GEO 2010– 09/2017
- Inženýrsko – geologický průzkum – zpracován GEO office, s.r.o. – 09/2017
- Hydrogeologický průzkum – zpracován AZ GEO s.r.o. – 09/2017
- Dendrologický průzkum a inventarizace kácení zeleně – Ing. Magda Cigánková Fialová
- Mapový podklad - <https://mapy.cz>
- Podklady z katastru nemovitostí
- Místní šetření projektanta
- Technické mapy majitelů a správců sítí
- Průzkum stávajících inženýrských sítí
- Dokumentace pro územní rozhodnutí (DUR) - 2017

### **1.6 Hlavní technologické etapy výstavby**

Technologické etapy výstavby jsou podrobně řešeny v samostatné kapitole č. 4 Studie realizace hlavních technologických etap parkovacího domu, kde se tato kapitola podrobněji zabývá jednotlivými technologickými etapami.

### **1.7 Časový a finanční plán výstavby**

Časový a finanční plán je samostatnou kapitolou číslo č. 3 Časový a finanční plán stavby – objektový.

- Celková doba výstavby je: 14.3.2022 – 4.7.2023 → **342 pracovních dnů**
- Celková cena podle THU propočtu je: **137 188 619,- Kč**

### **1.8 Koncepce zařízení staveniště**

Výstavba objektu parkovacího domu, bude probíhat za plného provozu okolo staveniště. To znamená, že bude fungovat nádraží i přilehlé komunikace. Je proto nutno dbát na oplocení staveniště, a to oplocením minimální výšky 1,8 m.

Podrobně je zařízení staveniště řešeno v samostatné kapitole č. 5 Projekt zařízení staveniště, kde jsou uvedeny typy oplocení, mobilních buněk, kontejnerů. Jejich umístění na staveništi v různých etapách výstavby. V přílohách je uvedena výkresová část k zařízení staveniště.

### **1.9 Bezpečnost a ochrana zdraví na staveništi**

Na staveništi se musí dodržovat veškeré vyhlášky a nařízení vlády, vše v aktuálních zněních. Hlavní zhotovitel musí proškolit všechny pracovníky, kteří budou pracovat na

staveništi. Proškolí je z BOZP, PO také z TP, všichni proškolení zaměstnanci musí školení potvrdit svým vlastním podpisem.

Na staveništi se bude řídit těmito dokumenty:

Hlavním dokumentem pro bezpečnost a ochranu na staveništi je Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. Toto nařízení je ještě upravováno pomocí Nařízení vlády č. 136/2016 Sb. kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb. a nařízení vlády č. 592/2006 Sb., o podmínkách akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti.

Jelikož se na stavbě bude pracovat ve výškách, budou se tyto práce řídit pomocí 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. V neposlední řadě se bude používat 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 nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy.

Jelikož se na staveništi uvažuje s používáním strojů je nutno dodržovat Nařízení vlády č. 378/2001 Sb. bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí.

Pro bezpečnost na staveništi byl zpracován plán, který je uvedený v kapitole č. 11 Plán bezpečnosti a ochrany zdraví pro práci na staveništi.

## **1.10 Environment a ekologie na staveništi**

Při výstavbě se musí dohlížet na aspekty životního prostředí v okolí stavby. Jedná se zejména o hluk, exhalace a odpady.

### **Hluk**

Při realizaci stavby nebude docházet k překročení hlukových limitů u okolních obytných objektů, a to jak pro denní, tak noční hodnoty. Je to dáno zejména vhodným prostorem, ve kterém se stavba bude nacházet. V průběhu výstavby tudíž nebude nutno vybudovávat dodatečné stavby pro snížení hluku ze staveniště.

Při výstavbě se ovšem předpokládá částečně zvýšená prašnost a hlučnost na staveništi. Nejvyšším zdrojem hluku a bude bourání stávajícího parkoviště, hutnění pláně a zásypů, beranění štetovnicové stěny. Z těchto důvodů budou práce na staveništi prováděny od 7:00 do 19:00 hodiny.

### **Exhalace**

Předchozí území bylo využíváno hojně osobními automobily. Při výstavbě je uvažováno a jsou navrženy moderní stroje s přísnými emisními normami. Není proto uvažováno se změnou nebo nárůstem exhalace ze strojů v místě staveniště.

## Odpady

Při výstavbě budou vznikat především běžné stavební odpady, jedná se o materiály z bouracích prací stávajícího asfaltového parkoviště, opěrné stěny a dřevěné budovy. Dále půjde o odpady ze zemních prací, stavebních prací, z úpravy komunikace, ze strojů pracujících na staveništi, ze zařízení staveniště a od pracovníků.

Nakládání s odpady se bude řídit dle platných nařízení, a to především dle Zákona č. 541/2020 Sb. Zákon o odpadech. Kde je stanoveno, jak se má dodavatel stavby, který je považován za původce odpadů, zachovat k nakládání s odpady.

Dle Vyhlášky č. 8/2021 Sb. Vyhláška o Katalogu odpadů a posuzování vlastností odpadů (Katalog odpadů), můžeme odpady z výstavby zatřídit následovně viz tabulka 1.

*Tabulka 1-1 Nakládání s odpady na staveništi [1]*

<b>Kód odpadu</b>	<b>Popis</b>	<b>Kategorie odpadu</b>	<b>Způsob likvidace</b>
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	O	Recyklace
15 01 02	Plastové obaly	O	Recyklace
15 01 03	Dřevěné obaly	O	Recyklace
15 01 04	Kovové obaly	O	Recyklace
15 01 10	Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek nebo obaly těmito látkami znečištěné	N	Ekologická likvidace
15 02 02	Absorpční činidla, filtrační materiály (včetně olejových filtrů jinak blíže neurčených), čisticí tkaniny	N	Ekologická likvidace
17 01 01	Beton	O	Recyklace
17 02 01	Dřevo	O	Recyklace
17 02 02	Sklo	O	Recyklace
17 02 03	Plasty	O	Recyklace
17 03 02	Asfaltové směsi neuvedené pod číslem 170301	O	Recyklace
17 04 05	Železo a ocel	O	Recyklace
17 04 11	Kabely neuvedené pod číslem 17 04 10	O	Recyklace
17 05 04	Zemina a kamení	O	Skládka

17 06 04 02	Izolační materiály na bázi polystyrenu	N	Ekologická likvidace
17 09 04	Směsné stavební a demoliční odpady	O	Recyklace
20 01 01	Papír a lepenka	O	Recyklace
20 03 01	Směsný komunální odpad	O	Skládka

Vysvětlivky k tabulce odpadů:

- N – nebezpečný odpad
- O – ostatní odpad



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

## 2 KOORDINAČNÍ SITUACE STAVBY SE ŠIRŠÍMI VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Lukáš Bernatík

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Václav Venkrbec, Ph.D.

BRNO 2023

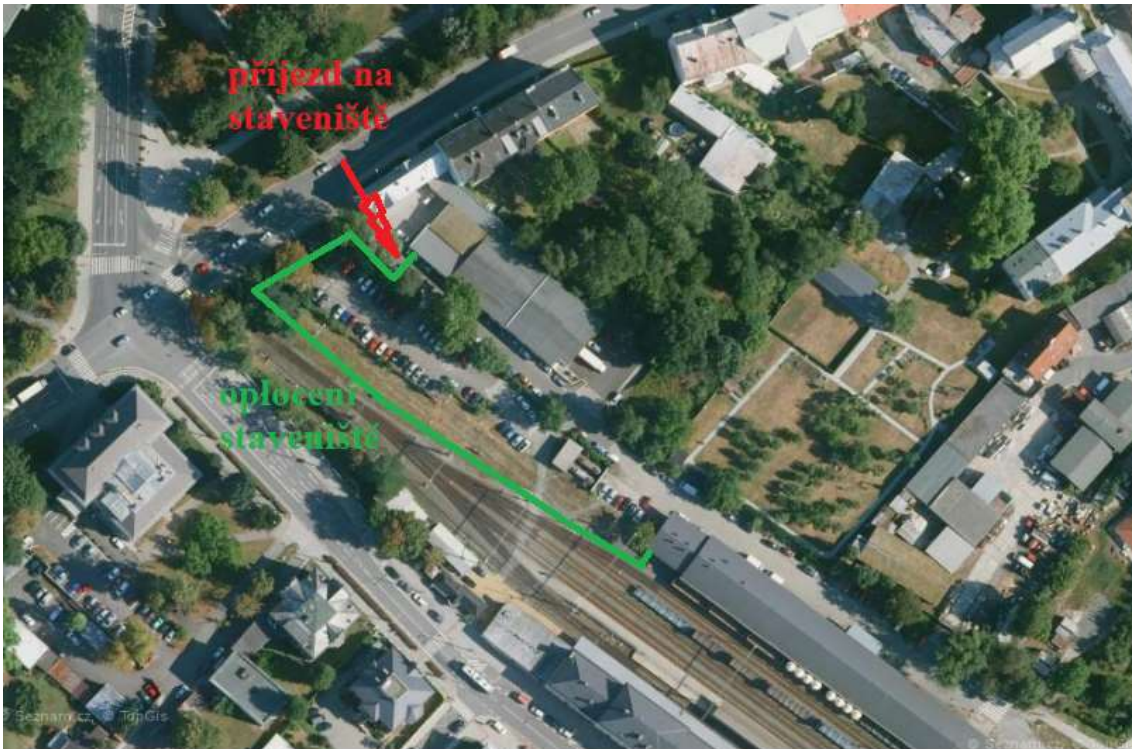
Tato kapitola se zabývá dopravou strojů a materiálů na staveniště. Řeší se zde kritické body, které na dané trase mohou nastat, to znamená malé poloměry zatáček, kde by se nákladní automobil nemusel vytočit. Případně malé únosnosti mostů, nebo malé podjezdné výšky pod mosty nebo v tunelech. Pro návrh trasy byly použity internetové mapové podklady, které vyhodnotily trasu z časového a vzdálenostního hlediska. Následně se navržená trasa prověřila a vytypovaly se kritická místa, která se prověřovala samostatně na vozidla, které má po trase projíždět.

## 2.1 Umístění staveniště

Staveniště se nachází v Moravskoslezském kraji ve statutárním městě Opava. Staveniště je umístěno poblíž vlakového nádraží s blízkou dostupností do centra města. Nachází se zde silnice první třídy, která bude používána k příjezdu na staveniště. Brána v oplocení staveniště se nachází na ulici Skladištní, která bude z důvodu stavby uzavřena. Tato ulice navazuje na ulici Nádražní okruh.



Obrázek 2-1 Umístění stavby [2]



Obrázek 2-2 Příjezd na staveniště [2]

## 2.2 Dovoz strojů

### 2.2.1 Dovoz vrtné soupravy

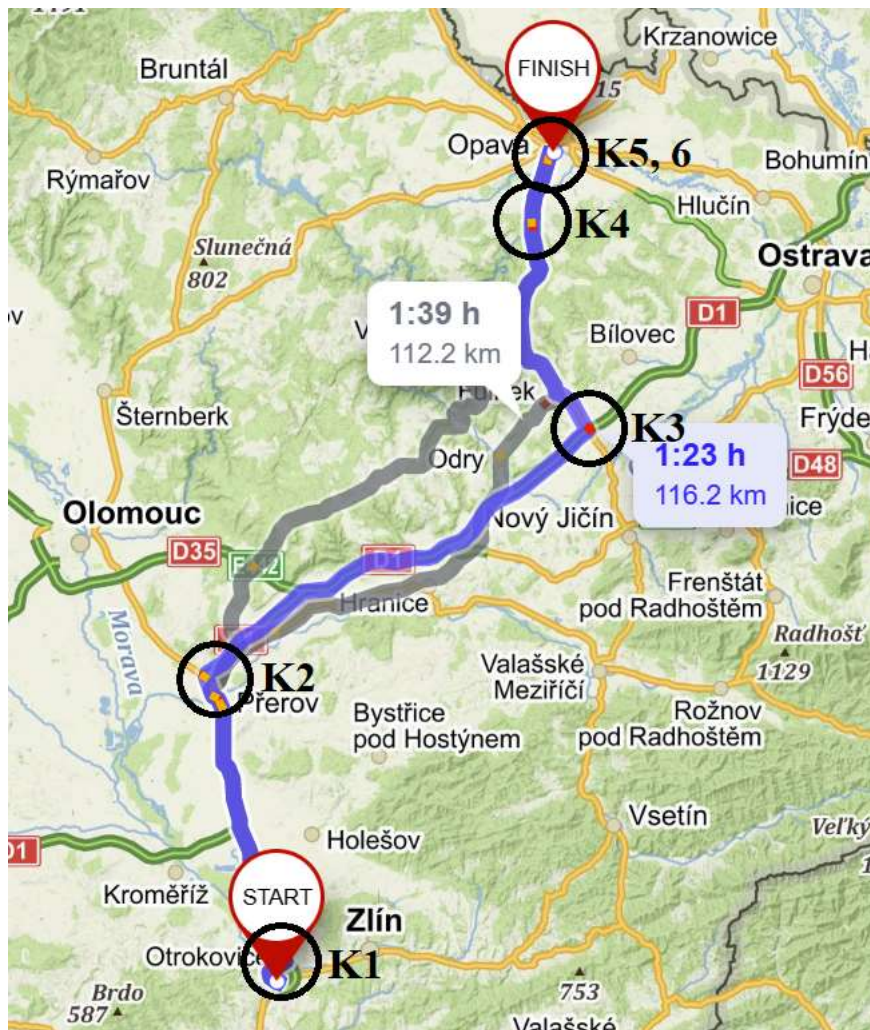
Pro provádění pilotovacích prací byla vybrána specializovaná firma Geostav spol. s r.o., která má sídlo a sklady strojů v Otrokovicích, konkrétně na adrese Objízdná 1897, 765 02 Otrokovice. Odtud bude dovážena vrtná souprava specifikována v kapitole č. 6 Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů pro výstavbu parkovacího domu. Převoz této soupravy bude probíhat pomocí tahače s návěsem blíže specifikovaným taktéž v kapitole č. 6.

Jelikož přepravovaná vrtná souprava spadá do nadrozměrné dopravy, a to jak vahou, tak rozměry, bude nutno zajistit doprovodné vozidlo. Zajištění pro povolení nadrozměrné přepravy si zajistí firma Geostav spol. s r.o.

Nosnost mostů zde není uváděna. Lze ji ovšem zjistit následovně. U nových mostních konstrukcí se únosnost mostů zjistí z průčelí mostu, kde je uvedena i s termínem dokončení mostu. Starší konstrukce, které to ještě nemají uvedeno na svém průčelí, tak se kontaktuje správce dané konstrukce, většinou se jedná o správce celé silnice např. obec nebo správa silnic a dálnic, který předloží technické údaje o daném mostu.

- Váha vrtné soupravy: 53,8 t
- Poloměr otáčení návěsu: 15 m
- Výška soupravy na návěsu: 4,3 m



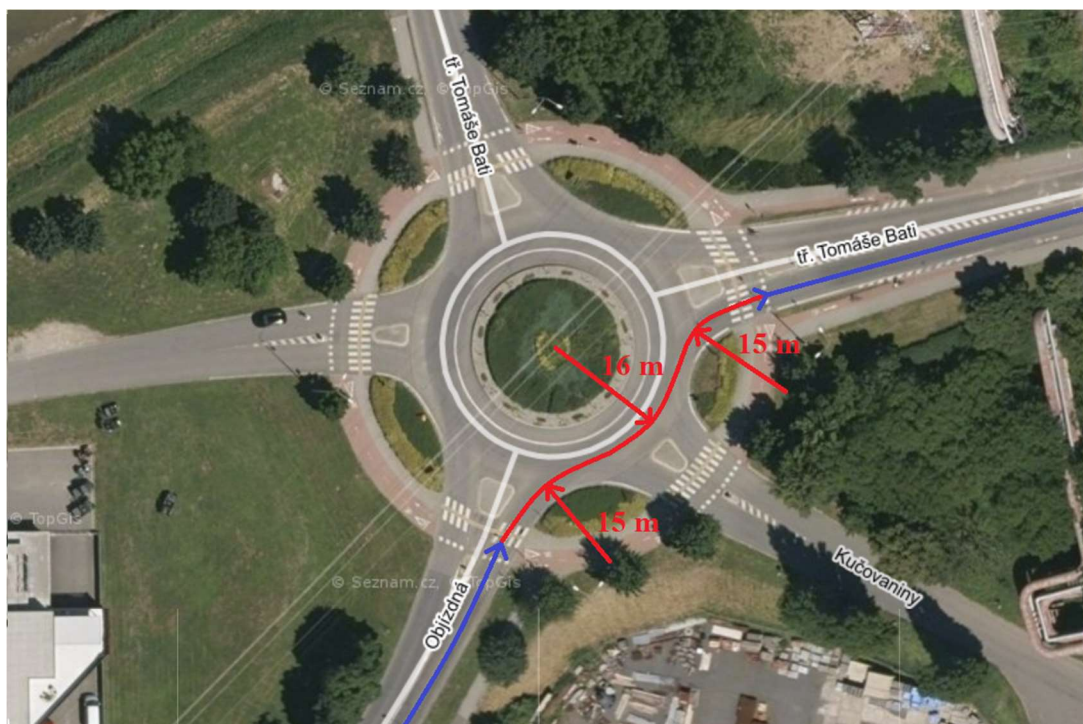


Obrázek 2-3 Schéma trasy pro dovoz vrtné soupravy [2]

Celková délka trasy je 116 km. Většina trasy vede po dálnici D1, kde se nepředpokládají komplikace z hlediska přepravy. Na trase je vytipovaných 6 kritických bodů.

### Kritický bod K1

První kritický bod se nachází v Otrokovicích. Jedná se o kruhový objezd z relativně malým poloměrem zatáčky. Kruhový objezd se nachází mezi ulicemi Objízdná a třída Tomáše Bati.

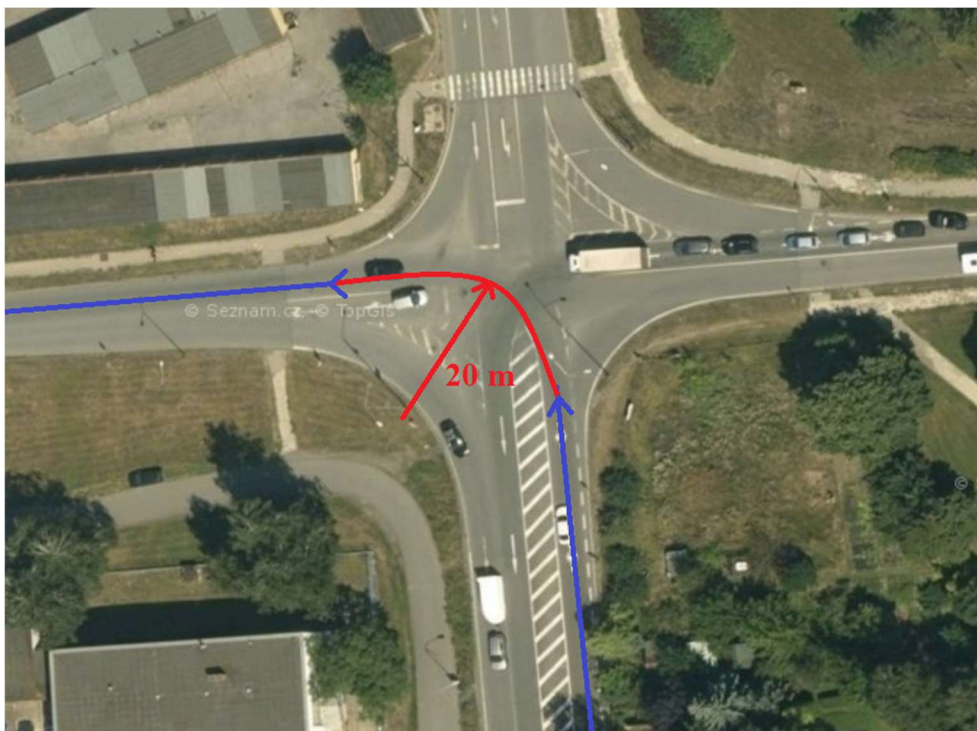


Obrázek 2-4 Kritický bod K1 dovoz vrtné soupravy [2]

Poloměr při nájezdu a výjezdu z kruhového objezdu je $15\text{ m} \geq 15\text{ m}$	Vyhoví
Poloměr kruhového objezdu je $16\text{ m} \geq 15\text{ m}$	Vyhoví

### Kritický bod K2

Druhý kritický bod se nachází v Přerově při odbočování z hlavní cesty do levé strany. Jedná se o odbočku z ulice Generála Štefánika na ulici Tovární. Při průjezdu bude muset doprovodné vozidlo zastavit dopravu z ulice Tovární několik metrů před odbočkou, aby nedošlo k poničení aut.



Obrázek 2-5 Kritický bod K2 dovoz vrtné soupravy [2]

Poloměr zatáčky je  $20\text{ m} \geq 15\text{ m}$

Vyhoví

### Kritický bod K3

Třetí kritický bod se nachází po sjetí z dálnice D1 na silnici číslo 57. Podjíždí se dálniční most. Kvůli velké přepravní výšce, je toto místo prověřováno.



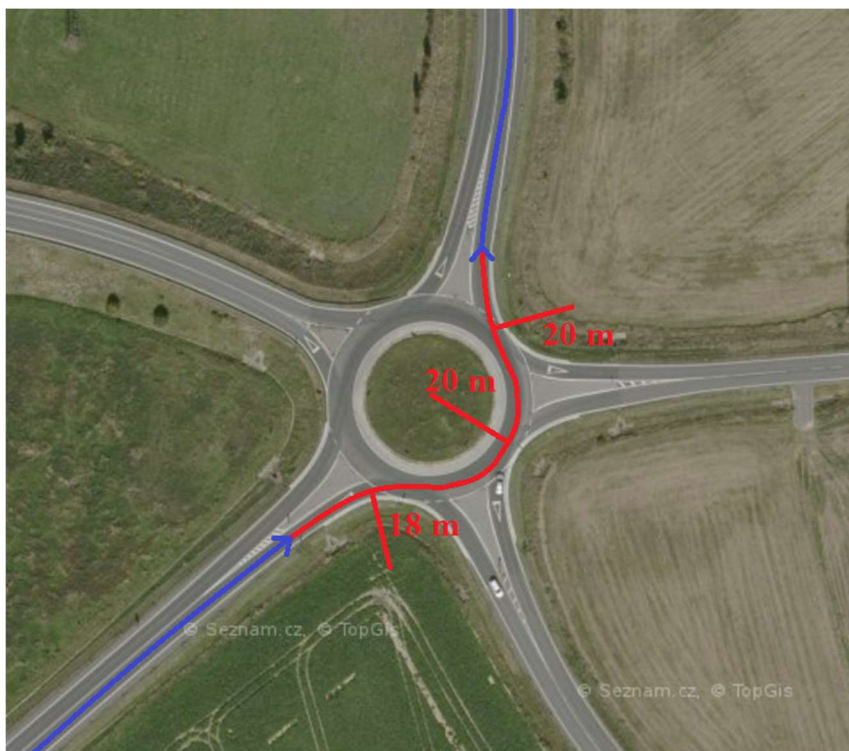
Obrázek 2-6 Kritické místo K3 dovoz vrtné soupravy [2]

Podjezdni výška mostu je  $6\text{ m} \geq 4,3\text{ m}$

Vyhoví

### Kritické místo K4

Čtvrté kritické místo se nachází těsně před městem Opava, kde se nachází kruhový objezd. Průjezd přes kruhový objezd je třetím výjezdem, kdy se pokračuje stále po silnici 57.



Obrázek 2-7 Kritický bod K4 dovoz vrtné soupravy [2]

Poloměr při nájezdu na kruhový objezd je $18\text{ m} \geq 15\text{ m}$	Vyhoví
Poloměr kruhového objezdu je $20\text{ m} \geq 15\text{ m}$	Vyhoví
Poloměr výjezdu z kruhového objezdu je $20\text{ m} \geq 15\text{ m}$	Vyhoví

### Kritický bod K5

Pátý kritický bod je při odbočování ze silnice číslo 57 do ulice Nádražní okruh. Jedná se o prudkou odbočku doprava.



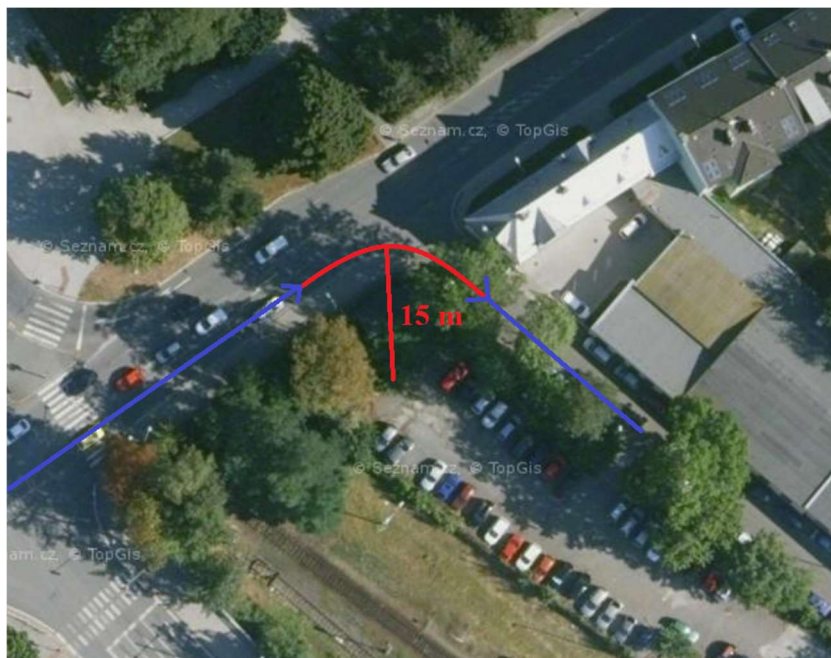
Obrázek 2-8 Kritický bod K5 dovoz vrtné soupravy [2]

Poloměr zatáčky je  $15\text{ m} \geq 15\text{ m}$

Vyhoví

### Kritický bod K6

Šestý kritický bod je zároveň posledním kritickým bodem. Jedná se o odbočku z Nádražního okruhu do ulice Skladištní, kde je umístěn vjezd na staveniště.



Obrázek 2-9 Kritický bod K6 dovoz vrtné soupravy [2]

Poloměr zatáčky je  $15\text{ m} \geq 15\text{ m}$

Vyhoví

## 2.2.2 Příjezd autojeřábu

Autojeřáb bude vypůjčen u firmy Černoorský s.r.o., která má sídlo v Opavě, konkrétně na adrese Heritesova 2523/11, Předměstí, 746 01 Opava. Pro realizaci prací byl zvolen Autojeřáb LTM 1030 blíže specifikovaný v kapitole 6. Autojeřáb na staveniště přijede po své vlastní ose.



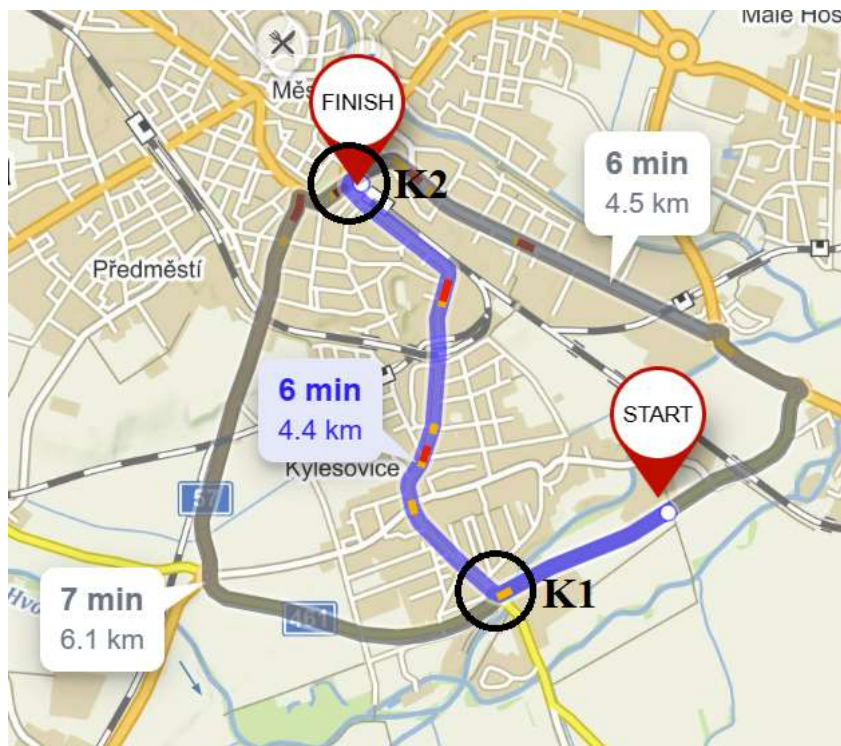
Obrázek 2-10 Trasa autojeřábu [2]

Celková délka trasy je 1,3 km a na trase se nenachází žádné kritické body, který by měly omezit příjezd autojeřábu.

## 2.2.3 Příjezd autočerpadla

Autočerpadlo bude pronajato v betonárně, která bude dodávat beton na stavbu. Jedná se o betonárnu FRISCHBETON, s.r.o., která má výrobu na adrese Hlavní 1494/23, 74706 Opava – Kylešovice, Česko. Odtud je plánována trasa autočerpadla na staveniště.

- Hmotnost autočerpadla: 32 t
- Poloměr otáčení autočerpadla: 12 m

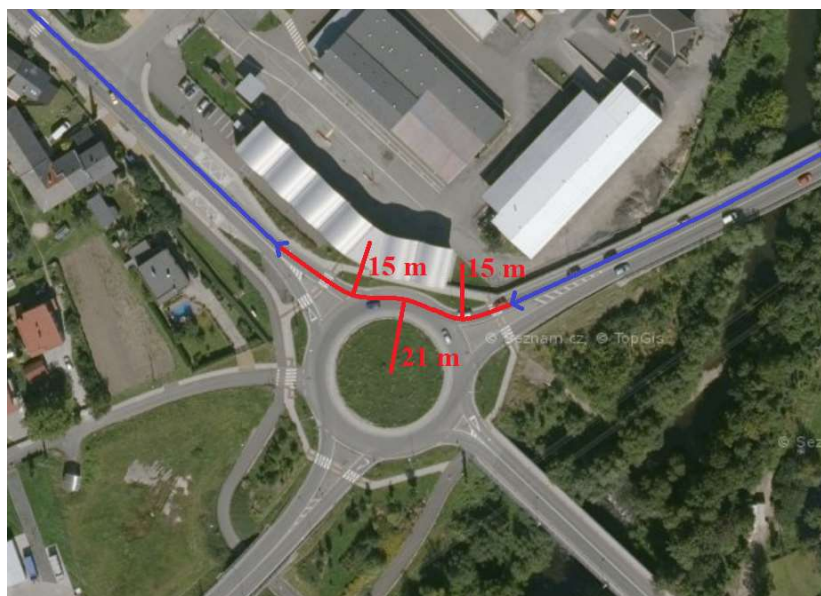


Obrázek 2-11 Trasa pro příjezd autočerpádky [2]

Celková délka trasy pro příjezd autočerpádky je 4,4 km a nachází se na ní dva nové kritické body. Třetí kritický bod byl už prověřován při dovážení vrtné soupravy, a jedná se od odbočku ke staveništi do ulice Skladištní.

### Kritický bod K1

První kritický bod je kruhový objezd mezi silnicemi 461 a silnicí 464 – Bílovecká.



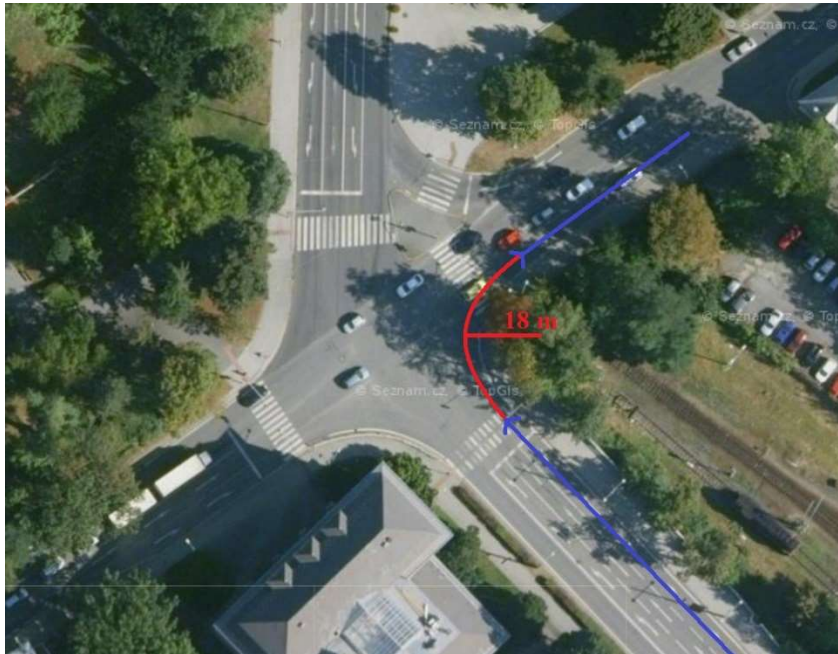
Obrázek 2-12 Kritický bod K1 autočerpádko [2]

Poloměr při nájezdu na kruhový objezd je  $15\text{ m} \geq 12\text{ m}$   
Poloměr kruhového objezdu je  $20\text{ m} \geq 12\text{ m}$   
Poloměr výjezdu z kruhového objezdu je  $15\text{ m} \geq 12\text{ m}$

Vyhoví  
Vyhoví  
Vyhoví

### Kritický bod K2

Druhý kritický bod se nachází při odbočování z ulice Jánská na ulici Nádražní okruh.



Obrázek 2-13 Kritický bod K2 autočerpadlo [2]

Poloměr zatáčky je  $18\text{ m} \geq 12\text{ m}$

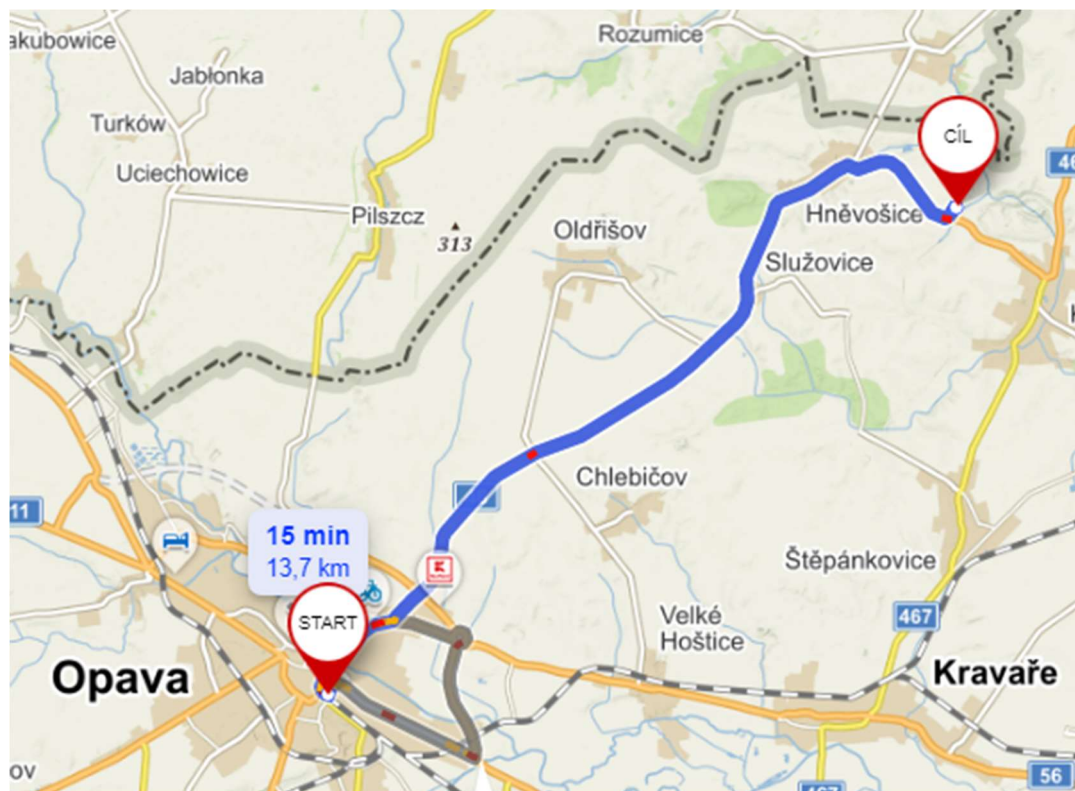
Vyhoví

## 2.3 Dovoz materiálů

### 2.3.1 Odvoz zeminy

Zemina bude odvážena pomocí třístranných sklápěčů s objemem korby  $10\text{ m}^3$  blíže specifikovaných v kapitole č. 6. Zemina se bude odvážet na Ukládání odpadů, GYPSTREND s.r.o. – Koberice. Odvážet se zde bude jak ornice, tak zemina ze stavební jámy.





Obrázek 2-14 Trasa pro odvoz zeminy [2]

Celková trasa pro odvoz zeminy je dlouhá 13,7 km a vzhledem k poloměru otáčení vozidla se na trase nevyskytují žádné kritické body, které by měly ohrozit průjezdnost.

### 2.3.2 Dovoz betonové směsi

Dovoz betonové směsi bude probíhat pomocí autodomíchávačů. Betonová směs i drátkobeton do finálních pojezdových vrstev bude připravován v betonárně FRISCHBETON, s.r.o. která má výrobu na adrese Hlavní 1494/23, 74706 Opava – Kylešovice, Česko.

Trasa je dlouhá 4,4 km a je úplně totožná s trasou pro autočerpadlo, které má větší poloměr zatáčení než autodomíchávač. Tudíž je jisté, že trasa je pro autodomíchávač vhodná a není potřeba ji podrobně posuzovat.

### 2.3.3 Dovoz ocelové konstrukce

Ocelové prvky i protipožární nátěry se budou provádět ve výrobě firmy FEMONT OPAVA s.r.o., která sídlí na adrese Vávrovická 274/90, 747 73 Opava – Vávrovice. Odtud se budou vozit ocelové prvky na staveniště pomocí tahače s teleskopickým valníkovým návěsem, nebo nákladním autem s hydraulickou rukou. Záleží na konkrétním vedeném prvku.

- Poloměr zatáčení tahače s teleskopickým návěsem 14 m

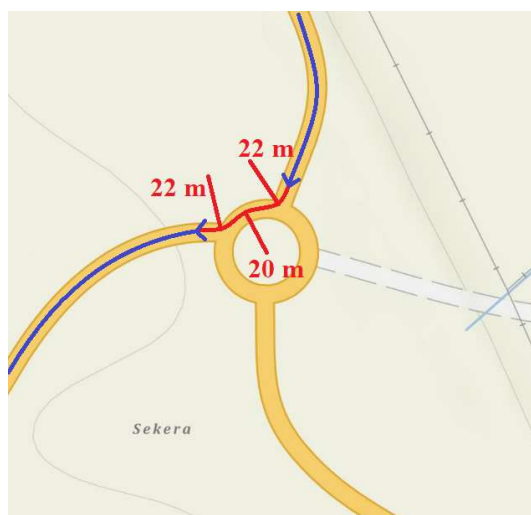


Obrázek 2-15 Trasa pro dovoz ocelové konstrukce [2]

Celková délka trasy pro dovoz ocelové konstrukce je 7,5 km a nachází se na ní 5 kritických bodů.

### Kritický bod K1

První kritický bod se nachází na silnici 57 a jedná se o nově vybudovaný kruhový objezd, který má časem navázat na severní obchvat.



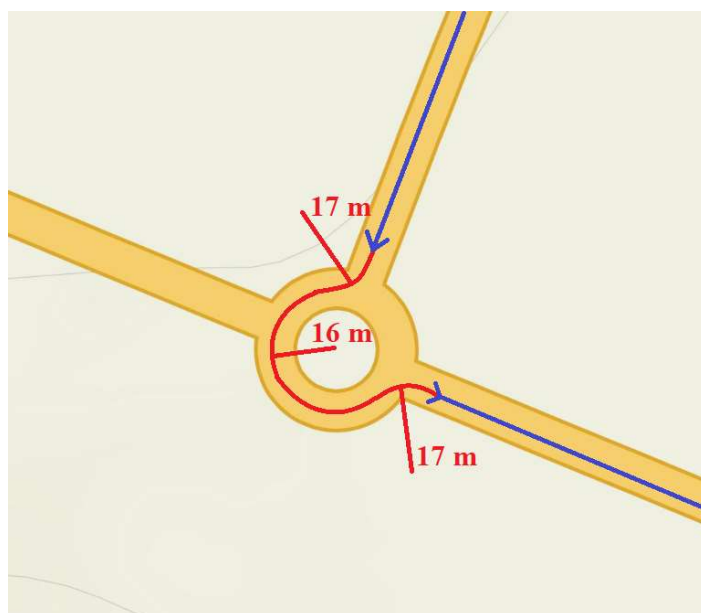
Obrázek 2-16 Kritický bod K1 dovoz ocelové konstrukce. [2]

Poloměr při nájezdu na kruhový objezd je  $22\text{ m} \geq 14\text{ m}$   
 Poloměr kruhového objezdu je  $20\text{ m} \geq 14\text{ m}$   
 Poloměr výjezdu z kruhového objezdu je  $22\text{ m} \geq 14\text{ m}$

Vyhoví  
 Vyhoví  
 Vyhoví

## Kritický bod K2

Druhý kritický bod navazuje na první, jelikož silnice, na kterou jsme se dostali z prvního kritického bodu, končí kruhovým objezdem, z kterého se musí vyjet druhým výjezdem.



Obrázek 2-17 Kritické místo K2 dovoz ocelové konstrukce [2]

Poloměr při nájězdu na kruhový objezd je  $17\text{ m} \geq 14\text{ m}$

Poloměr kruhového objezdu je  $16\text{ m} \geq 14\text{ m}$

Poloměr výjezdu z kruhového objezdu je  $17\text{ m} \geq 14\text{ m}$

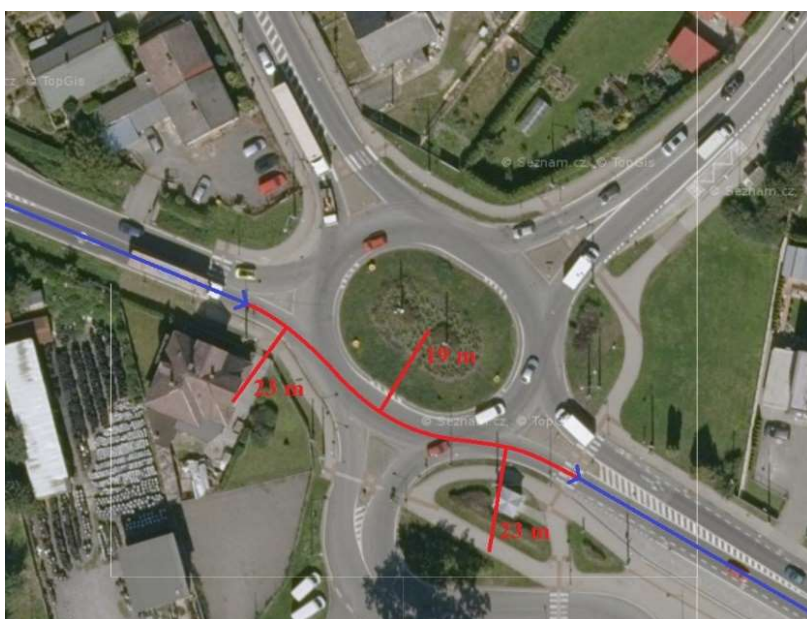
Vyhoví

Vyhoví

Vyhoví

## Kritické místo K3

Třetím kritickým místem je kruhový objezd, kterým se pokračuje z ulice Bruntálská na ulici Krnovská.



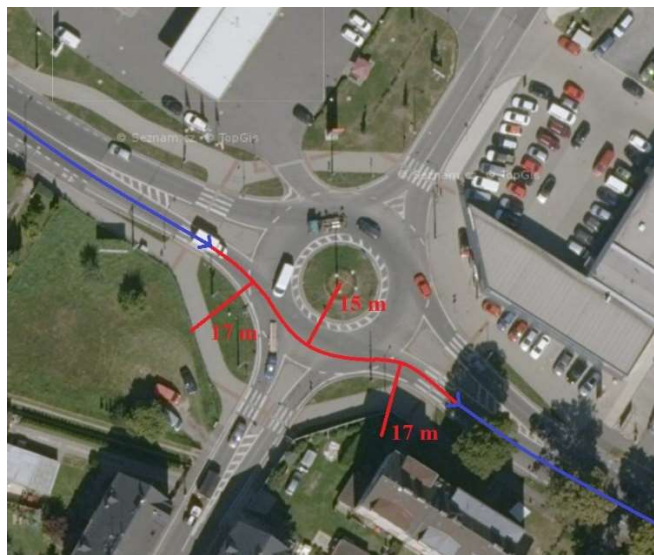
Obrázek 2-18 Kritické místo K3 dovoz ocelové konstrukce [2]

Poloměr při nájezdu na kruhový objezd je  $23\text{ m} \geq 14\text{ m}$   
Poloměr kruhového objezdu je  $19\text{ m} \geq 14\text{ m}$   
Poloměr výjezdu z kruhového objezdu je  $23\text{ m} \geq 14\text{ m}$

Vyhoví  
Vyhoví  
Vyhoví

#### Kritické místo K4

Čtvrté kritické místo je kruhový objezd, který má poměrně malý poloměr. Přes kruhový objezd se pojedou druhým výjezdem.



Obrázek 2-19 Kritické místo K4 dovoz ocelové konstrukce [2]

Poloměr při nájezdu na kruhový objezd je  $17\text{ m} \geq 14\text{ m}$   
Poloměr kruhového objezdu je  $15\text{ m} \geq 14\text{ m}$   
Poloměr výjezdu z kruhového objezdu je  $17\text{ m} \geq 14\text{ m}$

Vyhoví  
Vyhoví  
Vyhoví

#### Kritické místo K5

Pátý kritický bod byl již řešen při dovozu vrtné soupravy a jedná se o odbočku ke staveništi na ulici Skladištní.

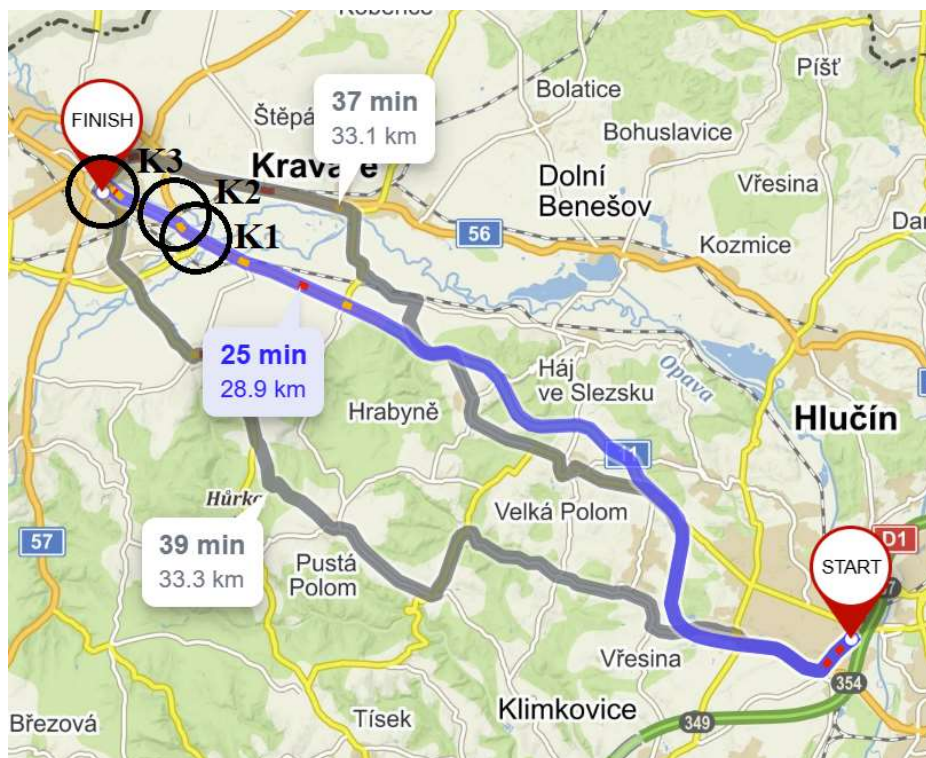
Poloměr zatáčky je  $15\text{ m} \geq 14\text{ m}$

Vyhoví

### 2.3.4 Dovoz výztuže pro piloty

Výztuž pro piloty se bude připravovat mimo staveniště a bude dovážena v celku, pro následné osazení. Příprava výztuže bude probíhat u firmy RAVEN CZ a. s., konkrétně u divize Ostrava, která má výrobu na adrese Bílovecká 226/1, 721 00 Ostrava – Svinov. Armokoše pro piloty budou podle délek pilot, tudíž nejdelší armokoš bude mít 12 m na délku. Pro jejich odvoz je uvažováno s tahačem a s klasickým valníkovým návěsem.

- Poloměr otáčení vozidla s klasickým valníkovým návěsem je 9,5 m

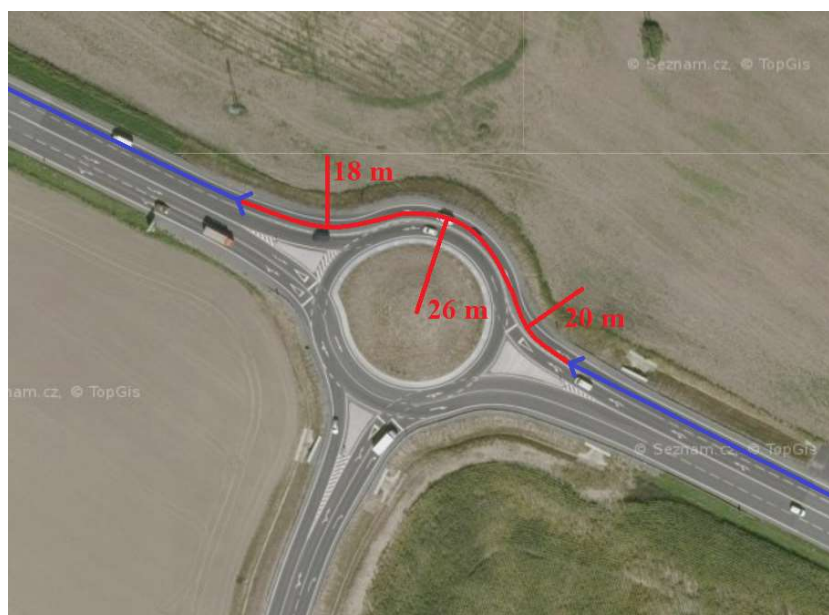


Obrázek 2-20 Trasa pro dopravu armokošů do pilot [2]

Trasa je dlouhá 28,9 km a na její trase se nachází tři kritické body.

### Kritický bod K1

První kritický bod se nachází těsně před městem Opava na jejím obchvatu. Jedná se o kruhový objezd, na kterém se stále pokračuje po silnici číslo 11.



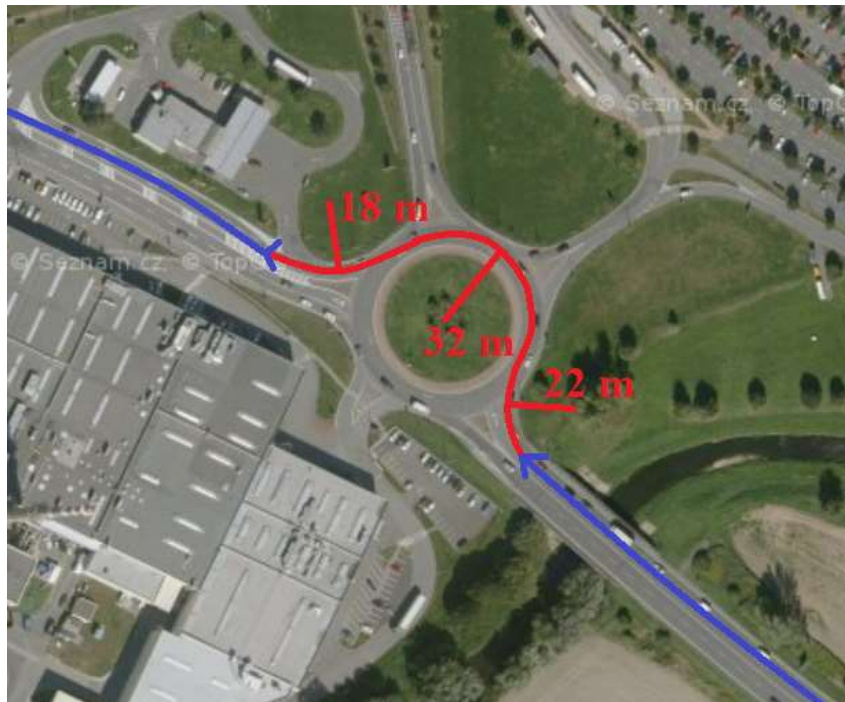
Obrázek 2-21 Kritický bod K1 dovoz armokošů [2]

Poloměr při nájezdu na kruhový objezd je  $20\text{ m} \geq 9,5\text{ m}$   
Poloměr kruhového objezdu je  $26\text{ m} \geq 9,5\text{ m}$   
Poloměr výjezdu z kruhového objezdu je  $18\text{ m} \geq 9,5\text{ m}$

Vyhoví  
Vyhoví  
Vyhoví

### Kritický bod K2

Druhý kritický bod se nachází při příjezdu do Opavy. Jedná se o kruhový objezd, kterým končí silnice č. 11 a následně se bude pokračovat po ulici Těšínská.



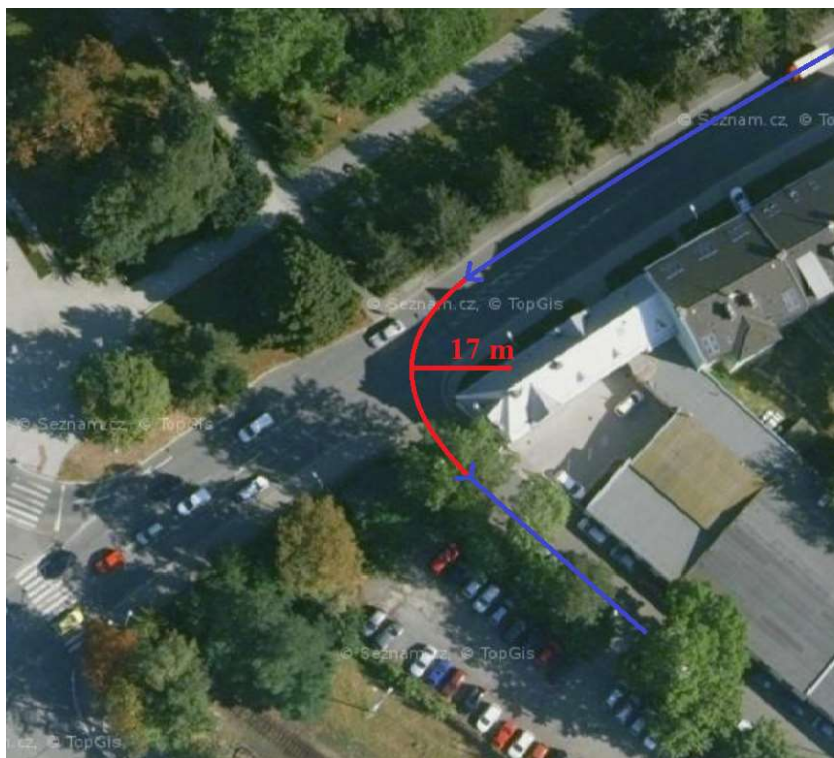
Obrázek 2-22 Kritické místo K2 dovoz armokošů [2]

Poloměr při nájezdu na kruhový objezd je  $20\text{ m} \geq 9,5\text{ m}$   
Poloměr kruhového objezdu je  $26\text{ m} \geq 9,5\text{ m}$   
Poloměr výjezdu z kruhového objezdu je  $18\text{ m} \geq 9,5\text{ m}$

Vyhoví  
Vyhoví  
Vyhoví

### Kritické místo K3

Třetí a poslední místo se nachází těsně u staveniště, a jedná se o odbočku doprava do ulice Skladištní.



Obrázek 2-23 Kritická bod K3 dovoz armokošu [2]

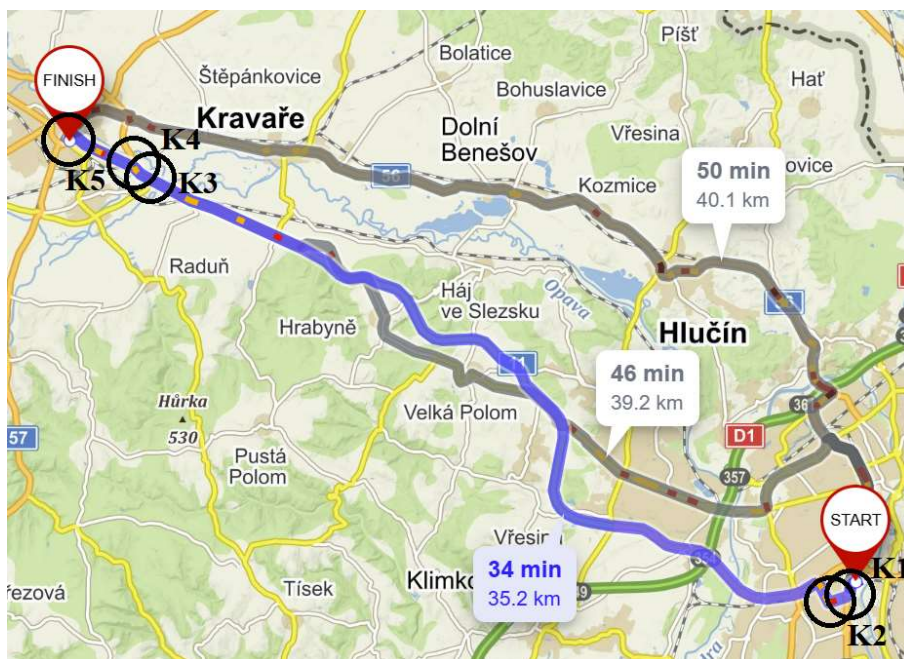
Poloměr zatáčky je  $17\text{ m} \geq 9,5\text{ m}$

Vyhoví

### 2.3.5 Dovoz mobilních buněk

Dovoz mobilních buněk bude probíhat z firmy Kontejnery Ostrava, s.r.o., která se nachází v Ostravě s kontejnerovým depem na adrese Depo Kontejnery Míšecká 3037 Ostrava Vítkovice, 70200. Odkud kontejnery dováží pomocí nákladního automobilu s hydraulickou rukou, který může táhnout i vlek s kontejnerem.

- Poloměr zatačení s vlekem je 10,3 m



Obrázek 2-24 Trasa pro dopravu mobilních buněk [2]

Celková délka trasy pro dovoz mobilních buněk je 35,2 km. Na trase se nachází celkem 5 kritických bodů.

### Kritický bod K1

První kritický bod se nachází při nájezdu na pozemní komunikaci z boční silnice.



Obrázek 2-25 Kritický bod K1 dovoz mobilních buněk [2]

Poloměr zatáčky je  $18\text{ m} \geq 10,3\text{ m}$

Vyhoví



## Kritický bod K2

Druhý kritický bod se nachází v Ostravě při odbočování z ulice Moravská na ulici Plzeňská.



Obrázek 2-26 Kritický bod K2 dovoz mobilních buněk [2]

## Kritický bod K3

Třetí kritický bod byl již řešen při dovozu armokošů pro piloty jedná se o kruhový objezd těsně před Opavou, který navazuje na její obchvat.

Poloměr při nájezdu na kruhový objezd je $20\text{ m} \geq 10,3\text{ m}$	Vyhoví
Poloměr kruhového objezdu je $26\text{ m} \geq 10,3\text{ m}$	Vyhoví
Poloměr výjezdu z kruhového objezdu je $18\text{ m} \geq 10,3\text{ m}$	Vyhoví

## Kritický bod K4

Čtvrtý kritický bod byl již řešen při dovozu armokošů pro piloty, jedná se o kruhový objezd při příjezdu do města Opava.

Poloměr při nájezdu na kruhový objezd je $20\text{ m} \geq 10,3\text{ m}$	Vyhoví
Poloměr kruhového objezdu je $26\text{ m} \geq 10,3\text{ m}$	Vyhoví
Poloměr výjezdu z kruhového objezdu je $18\text{ m} \geq 10,3\text{ m}$	Vyhoví

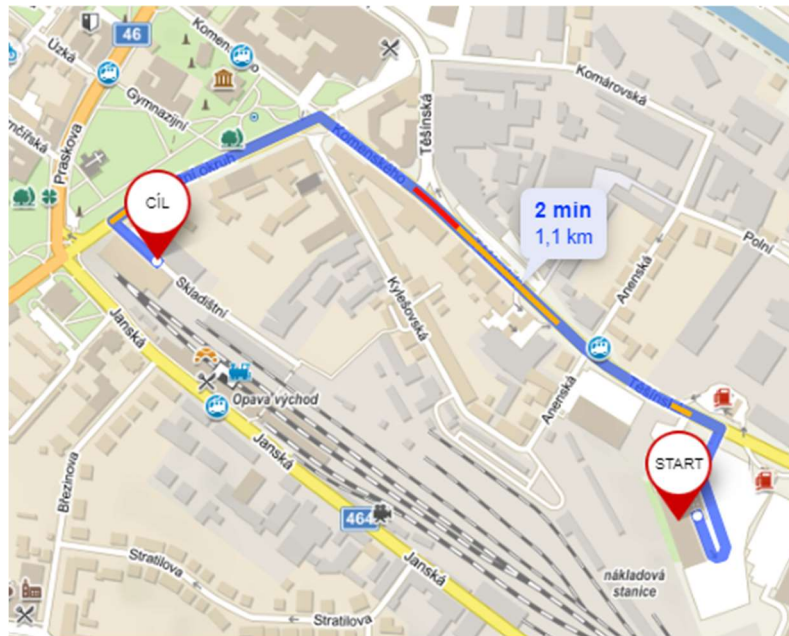
## Kritický bod K5

Pátý kritický bod byl již řešen při dovozu armokošů pro piloty a jedná se o odbočku ke staveništi na ulici Skladištní.

Poloměr zatáčky je $17\text{ m} \geq 9,5\text{ m}$	Vyhoví
--	--------

### 2.3.6 Dovoz ostatního materiálu

Dovoz materiálu jako jsou vibrolisované tvarovky nebo keramické obklady budou dováženy ze stavebnin DEK, které se nacházejí na adrese Těšínská 3055/40a,74601 Opava. Materiál bude dovážen pomocí nákladního automobilu s hydraulickou rukou.



Obrázek 2-27 Trasa pro dopravu ostatního materiálu [2]

Celková délka trasy je 1,1 km a nenachází se na ni žádné kritické body.



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

### 3 ČASOVÝ A FINANČNÍ PLÁN STAVBY – OBJEKTOVÝ

#### DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

#### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Lukáš Bernatík

#### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Václav Venkrbec, Ph.D.

BRNO 2023

### 3.1 Finanční plán

Objektový finanční plán byl zpracován pomocí programu BUILDpowerS, kde k přiděleným stavebním objektům řešeným v diplomové práci byl proveden propočet ceny na základě technicko-hospodářských ukazatelů (THU) velikosti nebo objemu daného stavebního objektu. Výstup z programu je samostatnou přílohou č. B1 Finanční plán objektový dle THU.

Tabulka 3-1 Objektový propočet dle THU

Stavební objekt	Název	Cena za stavební objekt
SO001	Demolice drobných objektů a příprava území SMO	365 053,00 Kč
SO101.2	Parkoviště dráhy	369 487,44 Kč
SO301	Kanalizace v ulici Skladištní	2 255 750,00 Kč
SO303	Dešťová kanalizační přípojka	102 024,35 Kč
SO304	Splašková kanalizační přípojka	87 007,50 Kč
SO351	Přeložka vodovodního řadu	283 950,00 Kč
SO352	Úprava vnitřního vodovodu ČD a.s.	15 775,00 Kč
SO353	Vodovodní přípojka	15 049,35 Kč
SO411	Přeložka kabelů NN SŽDC	145 000,00 Kč
SO701.1	Parkovací dům	132 808 875,00 Kč
SO701.2	Přístřešek na úschovu kol	486 727,50 Kč
SO701.3	Požární nádrž	253 920,00 Kč
<b>Celková cena dle THU bez DPH</b>		<b>137 188 619,14 Kč</b>

### 3.2 Časový plán

Časový plán stavby vychází z finančního plánu a byl zpracován v programu MS Excel. Pomocí celkové ceny za stavební objekt a cenové produkce práce za časovou jednotku, byla vypočítána orientační doba výstavby každého stavebního objektu. Tato skutečnost byla zanesena do tabulky a byl vynesena časový plán celé výstavby, ten je znázorněn v příloze č. B2 Časový plán objektový. Produktivita práce dělníků pro hrubý časové plán vychází z výpisu pana prof. Ing. Bohumila Kočího, CSc., která byla ovšem navýšená o předpokládané navýšování cen ve stavebnictví. Celková doba výstavby je určena na 342 pracovních dnů.



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

### 4 STUDIE REALIZACE HLAVNÍCH TECHNOLOGICKÝCH ETAP PARKOVACÍHO DOMU

#### DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

#### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

**Bc. Lukáš Bernatík**

#### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

**Ing. Václav Venkrbec, Ph.D.**

**BRNO 2023**

## 4.1 Identifikační údaje stavby

### 4.1.1 Název a místo stavby

**Název stavby:**

Přestupní terminál Opava východ – ulice Skladištní

**Místo stavby:**

Přestupní terminál Opava východ k.ú. Opava – předměstí, Moravskoslezský kraj, okres Opava, ulice Skladištní

### 4.1.2 Charakter stavby

Jedná se o novostavbu parkovacího domu a pozemního parkoviště s rekonstrukcí stávajícího uličního prostoru.

### 4.1.3 Účel stavby

Stavba řeší nedostatek parkovacích míst v lokalitě s návazností na dopravní terminál. Pozemky, na nichž je stavba plánována, jsou v současné době v zastavěné části města – město Opava odkoupilo pozemky od Českých drah.

### 4.1.4 Objem hlavního objektu výstavby

Rozdělení na stavební celky:           Obestavěný prostor základů objektu – 1837 m<sup>3</sup>  
  Obestavěný prostor nadzemních podlaží – 20453 m<sup>3</sup>  
  Obestavěný prostor zastřešení objektu – 125 m<sup>3</sup>

Celkový obestavěný prostor parkovacího domu - 22415 m<sup>3</sup>

Celková zastavěná plocha parkovacího domu – 2485 m<sup>2</sup>

*Tabulka 4-1 Počty stání a plocha parkovacího domu*

Podlaží	Stání pro ZTP	Stání pro CNG / LPG	Stání ostatní	Celkový počet stání osobních vozidel	Celková plocha stání	Ostatní plocha	Celková užitná plocha
1. NP	6	0	64	70	994 m <sup>2</sup>	1463,1 m <sup>2</sup>	2457,1 m <sup>2</sup>
2. NP	5	18	45	69	958 m <sup>2</sup>	1469,6 m <sup>2</sup>	2427,6 m <sup>2</sup>
3. NP	0	0	76	76	1002 m <sup>2</sup>	1428,3 m <sup>2</sup>	2431,2 m <sup>2</sup>
Celkem	11	18	185	215	2955 m <sup>2</sup>	4361 m <sup>2</sup>	7315,9 m <sup>2</sup>

## **4.2 Identifikační údaje účastníků výstavby**

### **4.2.1 Informace o stavebníkovi**

Statutární město Opava  
Horní náměstí 382/69  
746 26 Opava  
IČ 00 30 05 35

### **4.2.2 Informace o projektantovi**

#### **SHB, akciová společnost**

Masná 1493/8  
702 00 Ostrava - Moravská Ostrava  
IČ: 25 32 43 65

Hlavní inženýr projektu:	Ing. Iveta Dřevjaná (ČKAIT 110 23 55)
Projektant objektů řady 100:	Ing. Tomáš Oleják
Projektant objektů řady 300:	Ing. Ján Škripko (ČKAIT 001 35 66) Miroslava Doležalová (ČKAIT 001 20 13)
Projektant objektů řady 400:	Ing. Olga Šmahlíková (ČKAIT 110 23 21)
Projektant objektů řady 700:	PPS Kania s.r.o.: Ing. Jan Kania (ČKAIT 1100617D1) Ing. David Foldyna Ing. Marián Jurga
Projektant objektů řady 700:	Ing. Zdeněk Kubánek Ing. Jan Blažík Dipl. Ing. Miroslav Sopůšek Ing. Jan Ochodnický Ing. Jana Gřundělová Jarmila Mazurková Michal Raška

### **4.2.3 Informace o zhotoviteli**

Diplomová práce neuvažuje s konkrétním hlavním zhotovitelem. Přebírá ovšem systém z praxe, kdy hlavní zhotovitel zastřešuje výstavbu a najímá si subdodavatele na jednotlivé pracovní úkony.

## **4.3 Předpokládané zahájení a dokončení stavby**

Dle časového objektového plánu se počítá se zahájením prací:

**14.3.2022**

Předpokládané ukončení prací je po 342 pracovních dnech:

**4.7.2023**

## 4.4 Přehled provedených průzkumů a zkoušek

- Geodetické zaměření (polohopis, výškopis) – zpracován GEO 2010–09/2017
- Inženýrsko – geologický průzkum – zpracován GEO office, s.r.o. – 09/2017
- Hydrogeologický průzkum – zpracován AZ GEO s.r.o. – 09/2017
- Dendrologický průzkum a inventarizace kácení zeleně – Ing. Magda Cigánková Fialová
- Mapový podklad - <https://mapy.cz>
- Podklady z katastru nemovitostí
- Místní šetření projektanta
- Technické mapy majitelů a správců sítí
- Průzkum stávajících inženýrských sítí
- Dokumentace pro územní rozhodnutí (DUR) – 2017

## 4.5 Studie hlavních technologických etap parkovacího domu

### 4.5.1 Přípravné práce

#### Popis procesu:

Před zahájením stavebních prací dojde k předání staveniště mezi hlavním zhotovitelem a stavebníkem, ten předá dokumentaci, dva směrové a jeden výškový bod. V přípravných pracích bude zřízeno staveniště. To bude oploceno a budou zřízeny buňky pro pracovníky. Stávající dřevěná stavba v severozápadním rohu staveniště bude zdemolována. Proběhne odstranění stávající asfaltové parkoviště, dojde k odstranění stávajících stromů a keřů, které se nachází podél původního oplocení, toto oplocení bude odstraněno. Dále budou vybourány dlažební kostky a opěrné zídky nacházející se na řešené ploše staveniště. Materiál bude odvezen na skládku nebo recyklován. Během přípravných prací bude souběžně prováděn objekt 301 kanalizace v ulici skladištní.

Tabulka 4-2 Odstraňovaný materiál ze staveniště

Materiál	Množství
Asfaltová plocha původního parkoviště	1323,5 m <sup>2</sup>
Dlažba z žuly	59,8 m <sup>2</sup>
Opěrná zeď	63 m <sup>3</sup>
Kácené stromy	23 ks
Kácené keře	559 m <sup>3</sup>
Oplocení	133,5 m
Demolice dřevěné stavby	199,5 m <sup>3</sup>



### Personální obsazení:

- Strojník rypadlo-nakladače
- Řidič nákladního auta
- Pomocný dělník
- Dřevorubec

### Stroje mechanismy nástroje:

- Rypadlo-nakladač kolový + hydraulické kladivo
- Nákladní automobil s objemem korby 10 m<sup>3</sup>
- Nákladní automobil kontejnerový na odvoz bouraných konstrukcí

### Kontrola kvality:

#### Vstupní kontrola

- Kontrola projektové dokumentace
- Kontrola strojů a nářadí
- Kontrola proškolení pracovníků a jejich osvědčení

#### Mezioperační kontrola

- Kontrola dostatečného vybourání asfaltových ploch a opěrné zídky
- Kontrola třízení materiálu při odvozu

#### Výstupní kontrola

- Kontrola správnosti zbudování zřízení staveniště
- Kontrola vykácení stromů a keřů
- Kontrola odstranění asfaltových ploch
- Kontrola odstranění oplocení

## 4.5.2 Zemní práce

Pomocí rypadlo nakladače bude napřed odstraněna ornice a následně bude vytěžena stavební jáma. Vytěžená zemina bude odvážena pomocí nákladních automobilů na deponii. Před zahájením těžení stavební jámy musí být pomocí záporového pažení podchycena stávající komunikace. Pažení bude provedeno pomocí štětovnicové stěny.

Tabulka 4-3 Výkaz materiálů pro zemní práce

Materiál	Množství
Skrývka ornice	230 m <sup>2</sup>
Hloubení jámy	1659 m <sup>3</sup>
Štětovnice délky 5,5 m	205 ks

**Personální obsazení:**

- Strojník rypadlo-nakladače
- Strojník rypadla
- Řidič nákladního auta
- Pomocný dělník
- Geodet

**Stroje mechanismy nástroje:**

- Rypadlo-nakladač kolový
- Rypadlo kolové s nástavbou pro vibrování štětovic
- Nákladní automobil s objemem korby 10 m<sup>3</sup>

**Kontrola kvality:****Vstupní kontrola**

- Kontrola projektové dokumentace
- Kontrola strojů a nářadí
- Kontrola proškolení pracovníků a jejich osvědčení

**Mezioperační kontrola**

- Kontrola správné hloubky sejmutí ornice
- Kontrola hloubky stavební jámy
- Kontrola štětovicové stěny

**Výstupní kontrola**

- Kontrola polohových a výškových rozměru stavební jámy
- Kontrola dostatečná únosnost štětovicové stěny

**4.5.3 Hrubá spodní stavba**

Základy jsou řešeny jako velkopřůměrové vrtané piloty, pod každým sloupem budoucí konstrukce je umístěna jedna pilota, tudíž na staveništi bude provedeno 88 ks pilot. Piloty jsou různých délek a to 6 m v počtu 6 kusů, délky 10 m v počtu 46 ks, délky 11 m v počtu 19 ks a délky 12 m v počtu 17 ks. Na Piloty se vybetonují železobetonové patky, do kterých se následně kotví ocelové sloupy. Před betonáží patek se v nich osadí ocelové kotevní koše pro budoucí přichycení sloupů. Základové patky jsou obsypány pomocí hutněné štěrkodrti v tloušťce 500 mm. Na této vrstvě se uloží štěrkopísek jako srovnávací vrstva v tloušťce 30 mm. Takto připravená plocha o rozměrech 80 x 30 m se zabetonuje pomocí systémového bednění a zabetonuje. Tím vznikne základová deska o výšce 200 mm.

Na základovou desku se provede penetrační nátěr pro zlepšení vlastnosti podkladu a provede se hydroizolace z SBS modifikovaných asfaltových pásů vyztužených skleněnou tkaninou. Pásky se budou natavovat bodově v jedné vrstvě.

Tabulka 4-4 Výkaz materiálů pro hrubou spodní stavbu

<b>Materiál</b>	<b>Množství</b>
Piloty	909 m
Beton pro základové patky	75,8 m <sup>3</sup>
Bednění základových patek	208 m <sup>2</sup>
Výztuž pro základové patky	4,95 t
Beton pro základovou desku	502 m <sup>3</sup>
Bednění základové desky	45 m <sup>2</sup>
Výztuž pro základovou desku	33,2 t
Kotevní koš	88 ks
Štěrkodrt'	196,4 m <sup>3</sup>
Štěrkopísek	11,8 m <sup>3</sup>
Penetrační lak	2509 m <sup>2</sup>
Asfaltový pás	2635 m <sup>2</sup>

**Personální obsazení:**

- Strojník rypadlo-nakladače
- Strojník vibračního válce
- Strojník vrtné soupravy
- Řidič nákladního auta
- Pomocný dělník
- Betonář
- Armovač
- Tesař
- Geodet

**Stroje mechanismy nástroje:**

- Rypadlo-nakladač kolový
- Vrtná souprava
- Nákladní automobil s objemem korby 10 m<sup>3</sup>
- Příkopový válec na zhutnění pláň
- Autodomíchávač
- Autočerpadlo

### Vstupní kontrola

- Kontrola strojů a nářadí
- Kontrola proškolení pracovníků a jejich osvědčení
- Kontrola materiálů přivezených na stavbu
- Kontrola předešlé technologické etapy

### Mezioperační kontrola

- Kontrola betonové směsi
- Kontrola výztuže
- Kontrola vytyčení pilot
- Kontrola polohy, hloubky, šířky pilot
- Kontrola osazení základových patek
- Kontrola zhutnění zásypu
- Kontrola ukládání a hutnění betonu

### Výstupní kontrola

- Kontrola vodorovnosti a půdorysných rozměrů základové desky

## 4.5.4 Nosné svislé konstrukce

Nosná konstrukce je navržena jako třípodlažní skelet s ocelovými sloupy a průvlaky. Podélný modul 5,0 m, příčný 2 x 15,0 m. Budova je s ohledem na rozměry rozdělena po délce do dvou dilatačních celků. Má tři nadzemní podlaží. Sloupy jsou z HEB profilů a dvou profilů HEA přes celou výšku stavby, tyto sloupy jsou kotveny k připraveným kotevním košům v základových patkách.

*Tabulka 4-5 Výkaz materiálů pro nosné svislé konstrukce*

<b>Materiál</b>	<b>Množství</b>
Ocelové HEB 320 profily	7,1 t
Ocelové HEB 340 profily	40,4 t
Ocelové HEB 360 profily	21,4 t
Ocelové HEA 180 profily	0,9 t
Spojovací materiál – matice a podložky	3,6 kg

### Personální obsazení:

- Strojník autojeřábu
- Řidič nákladního auta
- Pomocný dělník
- Montér
- Svářeč

### Stroje mechanismy nástroje:

- Nákladní automobil s podvalníkovým návěsem
- Autojeřáb s dosahem ramene 25 m a únosností na konci ramene 1 t
- Teleskopická plošina

### Kontrola kvality:

#### Vstupní kontrola

- Kontrola projektové dokumentace
- Kontrola strojů a nářadí
- Kontrola proškolení pracovníků a jejich osvědčení
- Kontrola geodetického zaměření základových patek

#### Mezioperační kontrola

- Kontrola dodaných ocelových prvků
- Kontrola svislosti sloupů

#### Výstupní kontrola

- Kontrola svislosti a půdorysných rozměru ocelového skeletu.

### 4.5.5 Nosné vodorovné konstrukce

Stropní konstrukce a rampy budou tvořeny ŽB. deskami na ztraceném bednění z trapézového plechu. Plechy jsou uloženy na spodních přírubách stropních nosníku HEB 200 nebo HEA 180 po 2,50 (1,875) m. Nosníky jsou uloženy na ocelových průvlacích HEB 320 v roztečích 5,0 m. Střešní konstrukce bude plnit funkci retenční nádrže s řízeným odtokem.

Tabulka 4-6 Materiál pro nosné vodorovné konstrukce

Materiál	Množství
Ocelové HEB 320 profily	177,7 t
Ocelové HEB 220 profily	5,6 t
Ocelové HEB 200 profily	124,3 t
Ocelové HEA 180 profily	45,7 t
Ocelové plechy různých tloušťek	80 t
Trapézový plech	6400 m <sup>2</sup>
Spojovací materiál	2,9 t
Beton C 25/30	401,5 m <sup>3</sup>

Beton C 30/37	928,5 m <sup>3</sup>
Výztuž	13,3 t

#### **Personální obsazení:**

- Strojník autojeřábu
- Řidič nákladního auta
- Pomocný dělník
- Montér
- Betonář
- Svářeč
- Geodet

#### **Stroje mechanismy nástroje:**

- Nákladní automobil s podvalníkovým návěsem
- Autojeřáb s dosahem ramene 25 m a únosností na konci ramene 1 t
- Teleskopická plošina
- Autodomíchávač
- Čerpadlo na beton

#### **Kontrola kvality:**

##### **Vstupní kontrola**

- Kontrola projektové dokumentace
- Kontrola strojů a náradí
- Kontrola proškolení pracovníků a jejich osvědčení
- Kontrola dodaných ocelových prvků

##### **Mezioperační kontrola**

- Kontrola osazení a upevnění průvlaků
- Kontrola správného osazení stropních nosníků
- Kontrola těsnosti trapézových plechů
- Kontrola betonu a ukládání betonu při betonování

##### **Výstupní kontrola**

- Kontrola výškových a půdorysných rozměru stropních konstrukcí.

#### **4.5.6 Schodiště a rampy**

Schodiště je trojramenné zalomené železobetonové deskové. Celková tloušťka desky schodišťového ramene je 150 mm. Ramena a podesty budou s nášlapem z epoxidové stěrky. Ramena schodiště budou opatřena madly / zábradlím. Světlá průchozí šířka schodiště bude splňovat požadavek na požární únikovou šířku min. 1,20 m. Dále jsou navrženy dvě jednosměrné rampy pro vjezd a výjezd osobních automobilu ve sklonu

13,75 % o celkové délce 22,40 m, v totožném konstrukčním řešení jako stropní konstrukce.

*Tabulka 4-7 Materiál pro schodiště a rampy*

<b>Materiál</b>	<b>Množství</b>
Ocelové UPE 200 profily	4,3 t
Ocelové UPE 270 profily	5,1 t
Trapézové plechy	400 m <sup>2</sup>
Bednění schodiště	45 m <sup>2</sup>
Beton schodišť	6,2 m <sup>3</sup>

#### **Personální obsazení:**

- Strojník autojeřábu
- Řidič nákladního auta
- Pomocný dělník
- Montér
- Geodet
- Tesař

#### **Stroje mechanismy nástroje:**

- Nákladní automobil s podvalníkovým návěsem
- Autojeřáb s dosahem ramene 25 m a únosností na konci ramene 1 t
- Teleskopická plošina
- Autodomíchávač
- Čerpadlo na beton

#### **Kontrola kvality:**

##### **Vstupní kontrola**

- Kontrola projektové dokumentace
- Kontrola strojů a nářadí
- Kontrola proškolení pracovníků a jejich osvědčení

##### **Mezioperační kontrola**

- Kontrola dodaných ocelových prvků
- Kontrola správného výškového osazení stropních nosníků
- Kontrola těsnosti trapézových plechů
- Kontrola betonu a ukládání betonu při betonování
- Kontrola bednění

### Výstupní kontrola

- Kontrola výškových a půdorysných rozměrů
- Kontrola výšky schodnic
- Kontrola sklonu ramp.

### 4.5.7 Nenosné svislé konstrukce

Nadzemní část nenosných stěn jako jsou obvodové výplňové + vnitřní dělicí bude vyzděna z tvárnice z prostého vibrolisovaného betonu tl. 150, 200 a 400 mm, v kombinaci s hydrofobním nátěrem ze strany interiéru. Ze strany exteriéru budou stěny obloženy fasádním keramickým obkladem pálená lícová cihla neřezaná s nízkou nasákavostí a nestejnorodým vzhledem.

*Tabulka 4-8 materiál pro nenosné svislé konstrukce*

<b>Materiál</b>	<b>Množství</b>
Vibrolisované tvárnice z betonu tl. 150 mm	95,2 m <sup>2</sup>
Vibrolisované tvárnice z betonu tl. 200 mm	890,0 m <sup>2</sup>
Vibrolisované tvárnice z betonu tl. 400 mm	303,95 m <sup>2</sup>
Výztuž	0,1 t
Beton C 25/30	178,5 m <sup>3</sup>
Cihla plná pálená	777,6 m <sup>2</sup>

### Personální obsazení:

- Řidič nákladního auta
- Pomocný dělník
- Armovač
- Zedník
- Betonář

### Stroje mechanismy nástroje:

- Nákladní automobil s rukou
- Autodomíchač
- Čerpadlo na beton

### Kontrola kvality:

### Vstupní kontrola

- Kontrola projektové dokumentace
- Kontrola strojů a nářadí



- Kontrola proškolení pracovníků a jejich osvědčení

#### **Mezioperační kontrola**

- Kontrola převazby zdiva
- Kontrola vázanosti výztuže
- Kontrola betonu a ukládání betonu při betonování

#### **Výstupní kontrola**

- Kontrola svislosti a vodorovnosti a pevnosti stěn.

### **4.5.8 Zastřešení objektu**

Střecha bude provedena jako jednoplášťová plochá s hydroizolační vrstvou z EPDM fólie tl.1,14 mm na tepelné izolaci PUR / PIR s nakaširovaným rounem (lepený systém) tl.50,0 mm. Střecha objektu je odvodněna pomocí 12 ks střešních vtoku. Navrženy jsou speciální střešní vtoky s regulací odtoku. Střecha plní funkci retenční nádrže s nulovým spádem a je vybavena bezpečnostními přepady v konstrukci atiky pro případ zahlcení kanalizace v době příválového deště. Celková plocha střechy se rovná 2425 m<sup>2</sup>.

#### **Skladba střešního pláště:**

- EPDM fólie tl. 1,14 mm
- PUR / PIR deska s nakaširovaným rounem (lepený systém) - tl. 50 mm
- ŽB. stropní deska na ztraceném bednění z trapéz. plechu TR 60/235/0,75 mm - celk. tl. 161,5 mm
- Protipožární (odolnost R15) / protikoroziční nátěr přiznané nosné ocelové konstr.

#### **Doplňky střešního pláště:**

- Střešní vpusti s regulovaným odtokem
- Pojistný atikový přepad
- Betonový základ pod rozvody VZT
- Izolační tyč s betonovým závažím
- Kovové zábradlí
- Větrací hlavice

#### **Personální obsazení:**

- Strojník autojeřábu
- Řidič nákladního auta
- Pomocný dělník
- Montér
- Betonář
- Izolatér

#### **Stroje mechanismy nástroje:**

- Nákladní automobil s hydraulickou rukou
- Autodomíchávač
- Autočerpadlo

## **Kontrola kvality:**

### **Vstupní kontrola**

- Kontrola projektové dokumentace
- Kontrola strojů a nářadí
- Kontrola proškolení pracovníků a jejich osvědčení

### **Mezioperační kontrola**

- Kontrola uložení a nalepení tepelné izolace
- Kontrola lepení hydroizolace
- Kontrola bednění a výztuže atiky
- Kontrola betonáže atiky

### **Výstupní kontrola**

- Kontrola výškových a půdorysných rozměrů atiky
- Kontrola osazení vtoků
- Kontrola vodotěsnosti hydroizolační vrstvy

## **4.5.9 Dokončovací práce**

Předpokládá se se subdodavatelskými dodávkami dokončovacích prací. Vzhledem k objemu dokončovacích prací a jejich rozmanitosti je jen slovně popsán rozsah dané konstrukce.

### **Obvodový plášť**

Otevřené části obvodového pláště umožňující přirozené větrání jsou navrženy z ocelového rámu (L profil – 50x50x4 mm), s výplní z perforovaného tahokovu. Ze strany kolejiště ČD z požárně bezpečnostních důvodů bude realizována po celé délce objektu výplňová obvodová zděná stěnová konstrukce, včetně všech nároží parkovacího domu. Tyto plné stěny budou v rámci povrchové úpravy obloženy fasádním keramickým obkladem (pálená lícová cihla s nízkou nasákavostí) v kombinaci s pohledovou stěrkou v imitaci pohledového betonu.

### **Konstrukce klempířské**

Klempířské výrobky budou provedeny z titanizinkového plechu tloušťky 0,60 mm. Jedná se o oplechování parapetu, atik, prostupu vystupujících nad střechu atd. Přesah oplechování přes vnější líc fasády musí být min. 30,0 mm. Při provádění je nutné zohlednit teplotní délkové změny krytiny oplechování.

### **Výplně otvorů**

Okna jsou navržena z Al profilu zasklená izolačním trojsklem. Okna budou osazována v 1/3 tl. obvodového zdiva. Vstupní dveře do objektu budou hliníkové s přerušeným tepelným mostem, průchozí šířka křídla je min. 900 mm. Je požadována instalace samozavírače. Vnitřní dveře v parkovacím domě jsou navrženy typové hliníkové plné do ocelových zárubní.

### **Podhledy a povrchy stropů**

Podhledy v sociálním zázemí a v kanceláři jsou navrženy z kalcium silikátových minerálních desek tl.100 mm se světlou výškou 2,345 m. Podhledy budou obsahovat revizní dvířka, která zpřístupní servisní prvky ZTI, případně VZT. V ostatních prostorách bude přiznán trapézový plech plnící funkci ztraceného bednění v rámci ŽB. monolitických stropních konstrukcí jednotlivých podlaží.

### **Konstrukce zámečnické**

Zábradlí u schodišť a pojezdových ramp. Madlo zábradlí z ocelové tyče. Všechny zámečnické a spojovací prvky budou nerezové. Všechny ostatní ocelové zámečnické výrobky budou žárově zinkovány ponořením do zinkové lázně. Zabudované prvky bez možnosti obnovy protikorozi vrstvy budou navíc opatřeny ochranným nátěrem.

### **Povrchové úpravy**

Dle specifikace místností budou stěny a stropy opatřeny dvojnásobnou bílou omyvatelnou výmalbou. Veškeré vnější rohy budou opatřeny podmítkovými ochrannými profily. Ostatní plochy zděných stěnových konstrukcí budou bez omítek a opatřeny sjednocujícím hydrofobním bezbarvým nátěrem. V místě přechodu jednotlivých typu podlah budou použity podlahové lišty. Ocelová konstrukce sloupu a částečné průvlastku bude opatřena nátěrem s příslušnou požární odolností. V sociálním zázemí a dalších místnostech budou provedeny keramické obklady stěn do výšky dveří. Podlahy budou opatřeny hydroizolačním nátěrem.



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

## 5 PROJEKT ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Lukáš Bernatík

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Václav Venkrbec, Ph.D.

BRNO 2023

## 5.1 Obecné informace o staveništi

Staveniště se nachází ve městě Opava, které je statutárním městem v okrese Opava v Moravskoslezském kraji. Katastrálně staveniště spadá do katastrálního území Opava-Předměstí. Staveniště se nachází za nádražím Opava východ, kde je stávající pozemní parkoviště pro pracovníky Správy železnic. Z jižní strany staveniště ohraničuje drážní těleso, které je koncové, takže se nepočítá s velkým projížděním drážních vozidel. Případná rychlost projíždějících drážních vozidel bude velmi nízká z důvodu otáčení těchto vozidel. Ze západní strany okolo staveniště vede silnice I/11 s názvem Nádražní okruh. Tato silnice je příjezdovou silnicí na staveniště, protože se na ní napojuje ulice Skladištní, která se mění po 20 metrech na vnitrostaveništní komunikaci. Ze severní strany vede ulice Skladištní, která je obehnána ploty vlastníků pozemků okolo staveniště. Tohoto oplocení bude využito, protože splňuje požadavky na výškové oplocení staveniště, a tak jím bude vymezen prostor ze severní strany. Z východní strany se nachází drážní budova, která nebude využívána pro výstavbu parkovacího domu, ale z hlediska vymezení staveniště k ní nebude umožněn přístup ze severní strany. Z nádražní budovy, která se nachází na druhé straně kolejí, vede podchod do prostoru staveniště. Po dobu výstavby bude tento podchod uzavřen a bude vyznačena náhradní trasa pro pěší osoby.

Navržené zařízení staveniště je pro celý průběh výstavby, a proto je pro lepší přehlednost na výkresech rozděleno do tří etap a to:

- Přípravné práce a hrubá spodní stavba
- Hrubá horní stavba
- Dokončovací práce

Zajištění staveniště proti vniku nepovolaných osob bude provedeno pomocí stávajícího vyhovujícího oplocení doplněného o mobilní oplocení výšky 2 m. Mobilní oplocení bude umístěno podél silnice Nádražní okruh, dále také podél drážního tělesa, potom na konci ulice Skladištní a také z horní strany nového pozemního parkoviště vystavěného v první etapě. Stávající oplocení je směsicí betonových a ocelových plotů.

Staveniště využívá v maximální míře stávajících zpevněných ploch, na kterých budou umístěny parkoviště pro zaměstnance stavby, mobilní buňky, kontejnery na odpad a další objekty zařízení staveniště. Staveništní komunikace využívá zpevněných povrchů ulice skladištní, kdy pro otáčení vozidel je používáno nové pozemní parkoviště. Na staveništi budou umístěny sanitární kontejnery, které budou napojeny na elektřinu, vodovod a kanalizaci. Dále zde budou umístěny obytné kontejnery, kdy jejich počet se bude lišit v závislosti na probíhající etapě výstavby a také zde bude umístěn skladový kontejner.

## 5.2 Doprava

### 5.2.1 Primární doprava

Primární doprava je podrobně řešena v kapitole 2. Koordinační situace stavby se širšími vztahy dopravních tras, kde je vyřešena doprava velkých a důležitých strojů na staveniště

a dovoz materiálů. Následně v kapitole 6 Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů pro výstavbu parkovacího domu jsou navrženy stroje pro primární dopravu.

### **5.2.2 Sekundární doprava**

Sekundární doprava po staveništi je řešena na druhu přepravovaného materiálu. U zemních prací je to především pomocí rypadlo-nakladače. Stejně tak i při hrubé spodní stavbě, kdy jen betonová směs je přepravována pomocí autodomíchávačů. Materiály pro hrubou horní stavbu jako jsou například ocelové sloupy a průvlaky budou převáženy především pomocí autojeřábu, betonová směs bude přepravována pomocí autočerpadla, nebo pumpy na beton. Při dokončovacích pracích bude používáno pumpy na beton pro betonování pojezdové vrstvy. Drobné materiály nebo nářadí budou po staveništi přepravovány pomocí stavebních koleček nebo ručně.

## **5.3 Napojení ne technickou infrastrukturu**

Napojení staveniště na technickou infrastrukturu proběhne mimo staveništní přípojky. Elektrická energie bude napojena u buňkoviště v místech, kde se bude spojovat přeložka vedení nízkého napětí na stávající stav. Zde bude zapojen hlavní stavební rozvaděč s elektroměrem. Z tohoto rozvaděče budou dále napojeny buňky a podružné rozvaděče. Stávající vnitroareálový rozvod pitné vody má být upraven pro pojezd automobilů a pro ověření dimenze potrubí má dojít k výkopu sondy. Toho bude využito k napojení staveniště na vodovodní řád tak, že při výkopu sondy dojde k osazení vodoměrné šachty s vodoměrem a vyvedení potrubí k sanitárním kontejnerům. Odběr vody bude možný u těchto kontejnerů, kde bude vyveden ventil s uzávěrem pro možnost napojení hadic. Splašková voda ze sanitárních kontejnerů bude odvedena do nově vybudované jednotné kanalizace, která bude po úroveň buňkoviště provedena v první etapě výstavby.

## **5.4 Objekty zařízení staveniště**

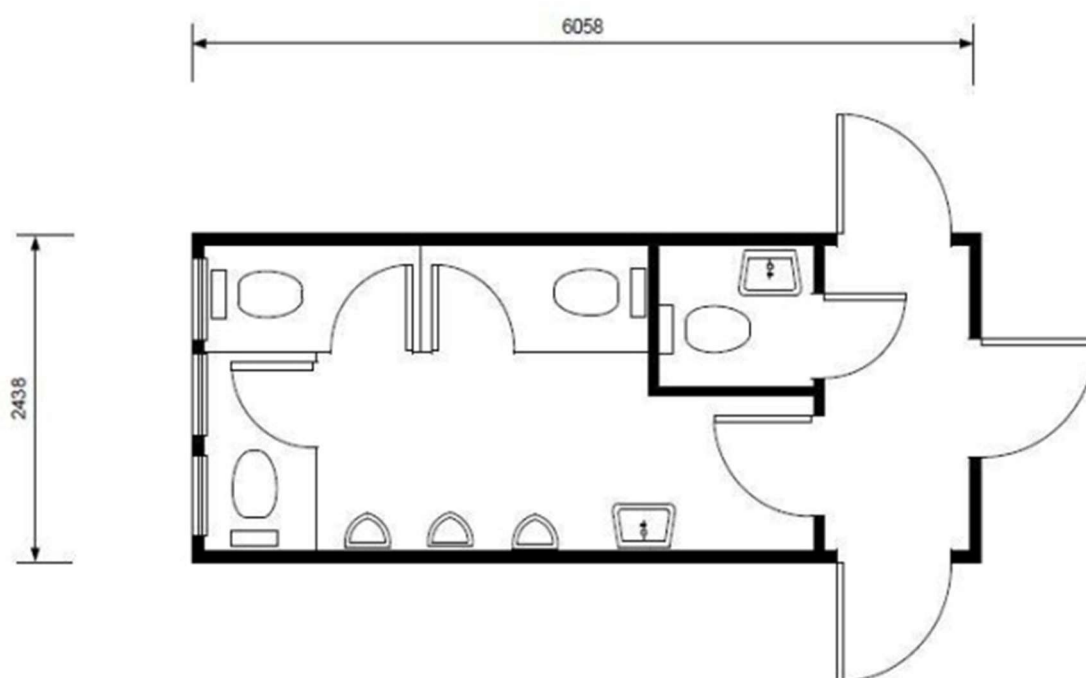
Zařízení staveniště bude pronajato u firmy Kontejnery Ostrava s.r.o. Především se jedná o pronájem sanitárních, obytných a skladovacích kontejnerů a jejich příslušenství.

### **5.4.1 Sanitární kontejnery**

Na staveništi budou umístěny 2 typy sanitárních kontejnerů. Oba kontejnery budou napojeny na elektrinu vodu i kanalizaci. První sanitární kontejner je vybaven samostatnou uzamykatelnou kabinkou se záchodem a vlastním umývánkem a velkou kabinou, kde se nachází 3 záchody a 3 pisoáry s jedním umyvadlem.

Tabulka 5-1 Specifikace sanitárního kontejneru s WC [3]

Sanitární kontejner s WC	
Vnější rozměry (délka x šířka x výška)	6058 x 2438 x 2591 mm
Váha	Cca 3250 kg
Topení	Elektrické přímotopy s příkonem 2 kW
Dveře vnější	Průchod 800 x 2000 mm
Dveře vnitřní	Šířka 600 mm



Obrázek 5-1 Sanitární kontejner s WC [4]

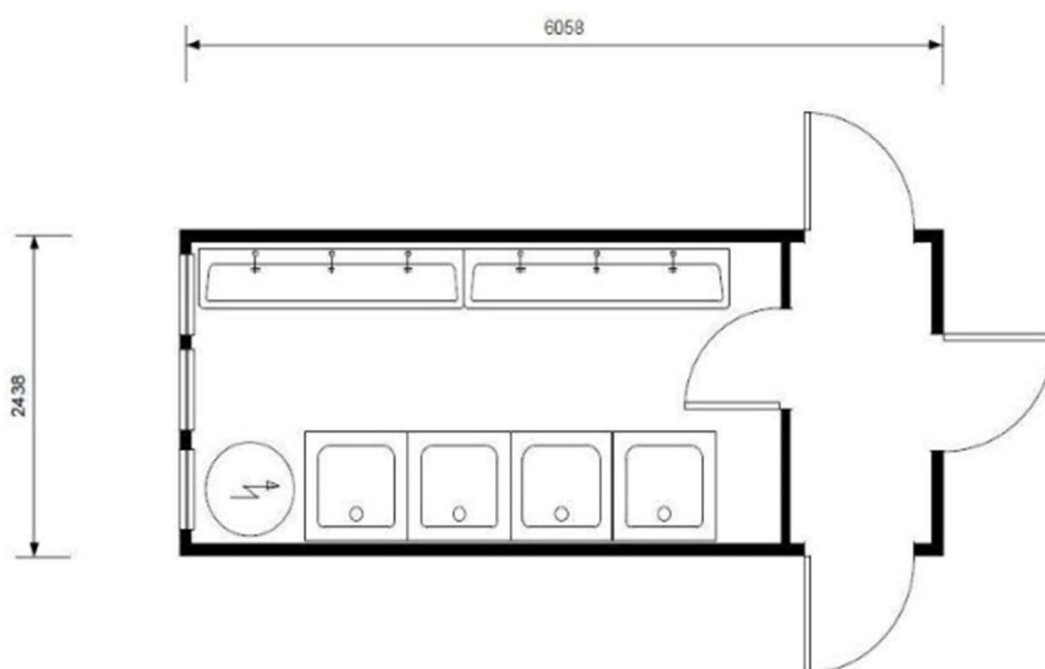
Tabulka 5-2 Potřeby WC na staveništi [5]

Počet pracovníků	Potřeba WC	WC v buňce	Potřeba buněk
Od 11 do 50 mužů	2 sedadla 2 mušle	3 sedadla 3 mušle	1 ks
Do 10 žen	1 sedadlo	1 sedadlo	1 ks

Druhý sanitární kontejner je vybaven čtyřmi sprchami napojenými na bojler o objemu 120 l. Dále je vybaven umyvadly se zrcadlem. Kontejner má dvě místnosti, a to jednu hlavní, kde je umístěno vybavení a jednu předsíňku pro možnost vyzutí.

Tabulka 5-3 Specifikace sanitárního kontejneru se sprchami [3]

Sanitární kontejner se sprchami	
Vnější rozměry (délka x šířka x výška)	6058 x 2438 x 2591 mm
Váha	Cca 3250 kg
Topení	Elektrické přímotopy s příkonem 2 kW
Dveře vnější	Průchod 800 x 2000 mm
Dveře vnitřní	Šířka 600 mm



Obrázek 5-2 Sanitární kontejner se sprchami [4]

### 5.4.2 Obytné kontejnery

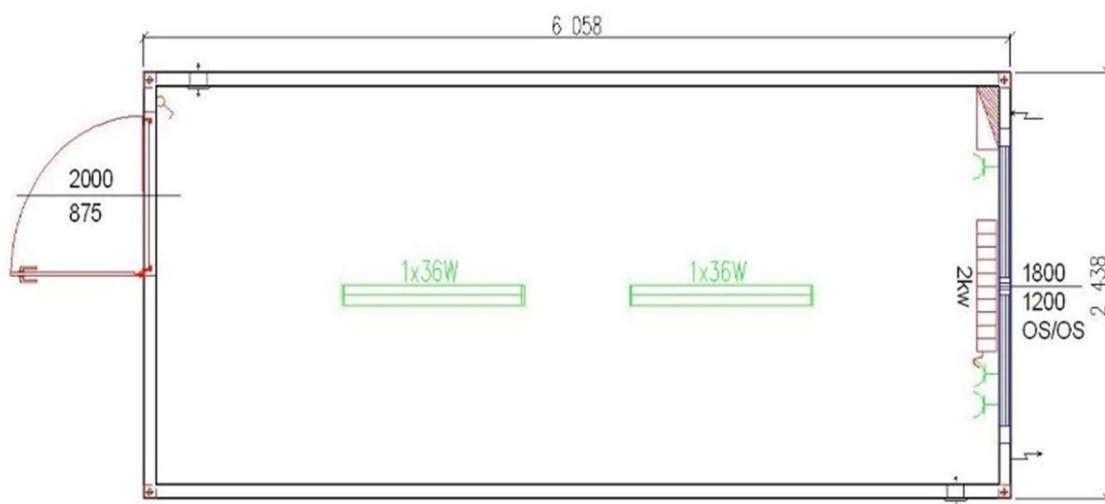
Obytné kontejnery budou sloužit jako zázemí pro pracovníky. Na staveništi bude použito dvou typů kontejnerů. První typ bude sloužit jako šatna pro pracovníky a kancelář pro technické pracovníky se stavbyvedoucím. Kontejnery pro tyto účely jsou stejné, liší se pouze vnitřním vybavením. Na staveništi budou umístěny v počtech dle technologické etapy od 3 po 5 kusů.

Na kontejneru určeném pro stavbyvedoucího bude umístěn zelený kříž značící umístění lékárničky v tomto kontejneru. Dále zde bude vyvěšená tabulka s důležitými telefonními kontakty a informacemi pro pracovníky.



Tabulka 5-4 Specifikace obytného kontejneru [3]

Obytný kontejner pro pracovníky	
Typ kontejneru	Standard
Vnější rozměry (délka x šířka x výška)	6058 x 2438 x 2591 mm
Váha	cca 2300 kg
Topení	Elektrické přímotopy s příkonem 2 kW



Obrázek 5-3 Obytný kontejner pro pracovníky [4]

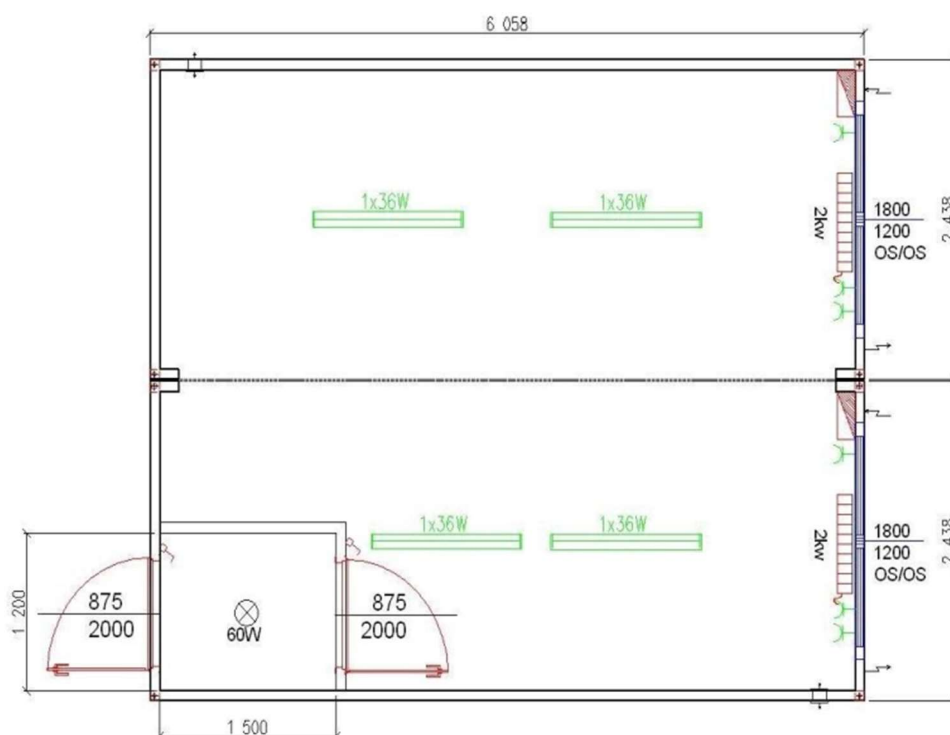
Tabulka 5-5 Potřeba obytných kontejnerů na staveništi [5]

Personální obsazení	Potřebná plocha [m <sup>2</sup> ]	Počet pracovníků	Plocha buňky [m <sup>2</sup> ]	Potřeba buněk [ks]
Vedoucí pracovník	13	1	14,4	1
Techničtí pracovníci	8-12	3	14,4	2
Administrativní pracovníci	5-8	1	14,4	1
Dodavatelé 21-35 osob	24	34	14,4	3
<b>Celková potřeba obytných buněk</b>				<b>7 ks</b>

Druhý typ obytných kontejnerů je navržen pro pořádání kontrolních dnů. Bude se jednat o dva spojené kontejnery pro vytvoření většího prostoru zasedací místnosti. Kontejnery jsou vybaveny předsíní.

Tabulka 5-6 Specifikace kontejneru pro zasedací místnost [3]

Obytný kontejner zasedací místnost	
Typ kontejneru	Dvojče
Vnější rozměry (délka x šířka x výška)	6058 x 4876 x 2591 mm
Váha	cca 4600 kg
Topení	Elektrické přímotopy s příkonem 2 kW



Obrázek 5-4 Obytný kontejner pro zasedací místnost [4]

### 5.4.3 Kontejnery na odpad

Kontejnery na odpady můžeme rozdělit do dvou kategorií, na běžné odpady vznikající z obalů materiálů nebo činnosti lidí na staveništi a na stavební odpady. Ty budou vznikat při přípravných pracích z bourání stávajícího objektu a původního parkoviště. Přesné umístění všech kontejnerů na staveništi je v příloze A1-A3 Zařízení stavenišť. Bourání asfaltových ploch a opěrné stěny bude probíhat strojně, s průběžným nakládáním na nákladní automobily. Tento stavební odpad tudíž nebude ukládán do kontejnerů.

#### Kontejner na těžký stavební odpad

Kontejner bude na staveništi přistaven při přípravných pracích, bude sloužit na ukládání sutě z bouraného objektu, na staveništi budou umístěny dva tyto kontejnery.

Tabulka 5-7 Specifikace kontejneru na stavení odpad [6]

<b>Kontejner na stavební odpad</b>	
Rozměry (šířka x délka x výška)	2,1 m x 4,1 m x 0,7 m
Objem	4 m <sup>3</sup>
Nosnost	6 tun



Obrázek 5-5 kontejner na stavební odpad [6]

### **Kontejner na velkoobjemový odpad**

Kontejner bude sloužit k odvozu velkoobjemového odpadu z bouracích prací stávajícího dřevěného objektu. Dále budou do objektu ukládány větve nebo štěpky z kácení stromů a keřů. Kontejner bude vyvážen na blízkou skládku v Opavě. Na staveništi budou umístěny dva tyto kontejnery.

Tabulka 5-8 Specifikace kontejneru na velkoobjemový odpad [6]

<b>Kontejner na velkoobjemový odpad</b>	
Rozměry (šířka x délka x výška)	2,5 m x 4,1 m x 2 m
Objem	15 m <sup>3</sup>
Nosnost	5 t



Obrázek 5-6 Kontejner na velkoobjemový odpad [6]

### Kontejner na plasty

Kontejner bude sloužit k odkládání plastových obalů, a to jak z obalů stavebních materiálů, tak také z odpadků pro zaměstnance, nejčastěji plastových flašek, aby nevznikalo znečištění v okolí staveniště. Kontejner bude v pravidelných svozech jednou za 14 dní odvážen najatou firmou Technické služby Opava.

Tabulka 5-9 Specifikace kontejneru na plast [7]

Kontejner na plast	
Rozměry (šířka x délka x výška)	1051 x 1380 x 1453 mm
Objem	1100 l
Nosnost	440 kg
Materiál	Plast
Barva	Žlutá



Obrázek 5-7 kontejner na plasty [7]

### **Kontejner na sklo**

Do kontejneru budou odkládány skleněné odpady. Kontejner bude odvážen najatou firmou Technické služby Opava, a to po naplnění kontejneru plánovaně 1 za měsíc. Na staveništi se totiž nepředpokládá s velkým množstvím skleněného odpadu.

*Tabulka 5-10 Specifikace kontejneru na sklo [8]*

<b>Kontejner na sklo</b>	
Rozměry (šířka x délka x výška)	1051 x 1380 x 1453 mm
Objem	1100 l
Nosnost	440 kg
Materiál	Plast
Barva	Zelená



*Obrázek 5-8 Kontejner na sklo [8]*

### **Kontejner na papír**

Na staveništi bude umístěn kontejner na papírový odpad, který se na staveništi nejčastěji objevuje v podobě kartonových obalů například od dlažby. Tento kontejner bude vyvážen firmou Technické služby Opava v předpokládané četnosti 1 za měsíc.

Tabulka 5-11 Specifikace kontejneru na papír [9]

<b>Kontejner na papír</b>	
Rozměry (šířka x délka x výška)	1051 x 1380 x 1453 mm
Objem	1100 l
Nosnost	440 kg
Materiál	Plast
Barva	Modrá



Obrázek 5-9 Kontejner na papír [9]

### **Kontejner na směsný odpad**

Pro ukládání směsného odpadu bude na staveništi umístěn jeden plastový kontejner. Směsný odpad vznikne většinou z činnosti pracovníků. Odvoz odpadu bude zajištěn firmou Technické služby Opava, kdy se předpokládá odvoz kontejneru jednou za dva týdny.

Tabulka 5-12 Specifikace kontejneru na směsný odpad [10]

<b>Kontejner na směsný odpad</b>	
Rozměry (šířka x délka x výška)	1051 x 1380 x 1453 mm
Objem	1100 l
Nosnost	440 kg
Materiál	Plast
Barva	Černá



*Obrázek 5-10 Kontejner na směsný odpad [10]*

#### **5.4.4 Zabezpečení staveniště**

Dle Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích vyplývá, že musí být staveniště zabezpečeno proti vstupu nepovolaných osob. To bude zajištěno následovně.

##### **Využití stávajícího oplocení**

Okolo staveniště se nachází spousta stávajícího oplocení, které vyhovuje legislativě a má minimálně 1,8 m na výšku. Toho bude využito a ze strany, kde se toto oplocení nachází, již nebude doplněno.



*Obrázek 5-11 Ukázka stávajícího oplocení [2]*

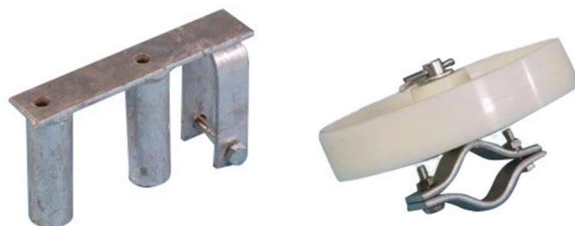
##### **Mobilní oplocení**

Ze stran okolo staveniště, kde stávající oplocení nevyhovuje nebo zde vůbec není, bude zřízeno mobilní oplocení výšky 2 m. Toto oplocení bude postaveno podél cesty Nádražní okruh a podél kolejíště pro zamezení vstupu osob. Oplocení bude překryto textilií pro ztížení viditelnosti na staveniště. Plotové dílce budou vsazeny do plast betonových podstavců o hmotnosti 32 kg. Dále budou mezi sebou ploty spojeny bezpečnostními spojkami a opatřeny vzpěrami v každém druhém poli.



*Obrázek 5-12 Mobilní oplocení s podstavcem a vzpěrou [11]*

Vjezd na staveniště bude přes uzavíratelnou bránu, která bude tvořena z dvou plotových dílců osazených otočným závěsem a kolečkem. Šířka průjezdu je daná šířkou plotových dílců, která je 3,5 m, tudíž šířka brány bude 7 m. Brána musí být po každém průjezdu zpátky uzavřena, aby nemohlo dojít k vniku nepovolaných osob. Po skončení pracovní doby bude brána uzamykána.



*Obrázek 5-13 Části brány mobilního oplocení [12]*

### **Označení staveniště**

Mobilní oplocení bude osazeno značkami se zákazem vstupu na staveniště. Značky budou umístěny na straně k ulici Nádražní okruh, kde se předpokládá pohyb osob. Celkem bude na oplocení umístěno 6 kusů těchto značek.





Obrázek 5-14 Značka se zákazem vstupu [13]

Brána bude osazena informačním bannerem se zákazovou značkou přísně zakázán vstup všech osob, mimo pracovníků. Na banneru budou také informace o hlavním zhotoviteli s kontakty na pověřené pracovníky pracující na stavbě.



Obrázek 5-15 Banner s informacemi o zhotoviteli [14]

## 5.4.5 Skladování

### Venkovní otevřený sklad

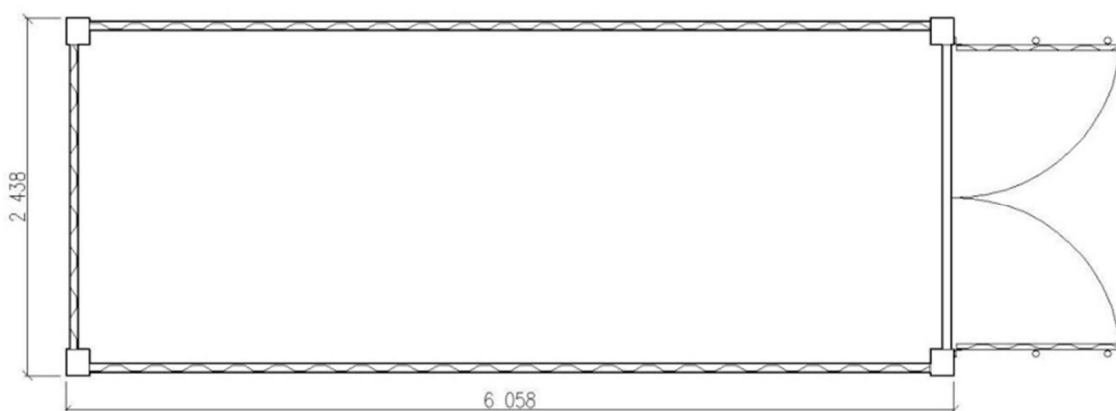
Skladování objemných materiálů jako jsou vibrolisované tvarovky pro zdění nebo menší prvky ocelové konstrukce budou uloženy na otevřené skládce materiálů, která se nachází uprostřed staveniště, na místě pozdějšího stavebního objektu SO 701.2 přístřešek pro kola. Skládka bude odvodněná lehce svahovaná s podkladem ze štěrkodrti frakce 0-32 jako podkladním materiálem pod asfaltové vrstvy. Mocnost štěrkodrti bude minimálně 300 mm. Rozměr skládky materiálů je 3,5 m na 20 m.

## Uzavřený sklad

Pro skladování drobného materiálu nebo spojovacího materiálu pro ocelovou konstrukci nebo pro uskladnění nářadí a pomůcek bude na staveništi umístěn uzavíratelný a uzamykatelný sklad. Tento sklad bude v podobě skladového kontejneru.

Tabulka 5-13 Specifikace skladového kontejneru [3]

Skladový kontejner	
Vnější rozměry (délka x šířka x výška)	6058 x 2438 x 2591 mm
Váha	Cca 1700 kg
Topení	Bez topení
Dveře vnější	Dvoukřídlé ocelové



Obrázek 5-16 Skladový kontejner [4]

## 5.5 Staveništní inženýrské sítě

### 5.5.1 Přípojka vody

Voda potřebná pro sanitární kontejnery a práce probíhající na staveništi bude odebírána z areálového vodovodu, na který se osadí vodoměr, a provede se přípojka k sanitárním kontejnerům. Potřeba vody se bude v jednotlivých etapách lišit, její potřeba je ovšem plánována při jejím největším užívání v technologických etapách. Jedná se především o ošetřování betonů základových konstrukcí.

Tabulka 5-14 Potřeba vody pro provozní účely [5]

Druh prací	Potřeba vody na MJ	MJ	Celková potřeba [l]
Ošetřování betonu	2 l / m <sup>2</sup>	105,5	211
Mytí náradí	20 l	-	40
<b>Celkem Q1</b>			<b>251 l</b>

Tabulka 5-15 Potřeba vody pro hygienické účely [5]

Druh prací	Potřeba vody na MJ	MJ	Celková potřeba [l]
WC, umyvadla a tekoucí teplá voda	25 l	34	850
Sprchy	45 l	34	1530
<b>Celkem Q1</b>			<b>2380 l</b>

#### Výpočet potřeby vody na staveništi:

$$Q = \frac{(Q_1 \times k_1) + (Q_2 \times k_2)}{t \times 3600} = \frac{(251 \times 1,5) + (2380 \times 2,7)}{9 \times 3600} = 0,21 \text{ l/s}$$

Kde: Q.....potřeba vody [l / s]

Q<sub>1</sub>....potřeba vody pro výrobní účely za směnu [l / směna]

Q<sub>2</sub>....potřeba vody pro hygienu pracovníků za směnu [l / směna]

k<sub>1</sub>....koeficient nerovnoměrnosti spotřeby pro Provozní účely [-]

k<sub>2</sub>....koeficient nerovnoměrnosti spotřeby pro hygienu a životní potřeby [-]

t.....čas odběru vody [hod]

Pro zařízení staveniště je potřeba průtoku vody 0,21 l/s. Vnitroareálový rozvod vody, který projektová dokumentace předpokládá DN 32 by měl mít průtok 1,04 l/s, tudíž pro potřebu na staveništi vyhoví a není nutno hledat jiný zdroj vody.

#### 5.5.2 Přípojka elektrická energie

Elektrická energie pro staveniště bude napojena na stávajícím vedení nízkého napětí v areálu. Dojde ke svedení kabelů do hlavního rozvaděče, v kterém bude umístěn elektroměr. Potřebný příkon pro staveniště se vypočte podle použití elektrických strojů na staveništi. Výpočet se provádí na největší možný odběr na staveništi. Bylo

vyhodnoceno, že největší odběr nastane při etapě montáže ocelové konstrukce, kdy bude používána svářečka. Následně se musí přičíst spotřeba stavebních buněk. S venkovním osvětlením staveniště není uvažováno. Pro prováděné práce při špatném světle bude použito lokálního přisvícení.

Tabulka 5-16 Spotřeba elektrické energie pro stroje

Stroje na staveništi	Spotřeba [kW]	Počet kusů	Celková spotřeba [kW]
Svářečka Castolin ArcPower 200	8,9	1	8,9 kW
Bruska úhlová Bosch GWS 9-125 S	0,9	2	1,8 kW
nabíječka Einhell Power X-Change 18 V 4 Ah	0,9	2	1,8 kW
<b>Celkový příkon P1</b>			<b>12,5 kW</b>

Tabulka 5-17 Spotřeba elektrické energie pro osvětlení

Osvětlení vnitřních prostor staveniště	Příkon [kW/m <sup>2</sup> ]	Počet m <sup>2</sup> osvětlované plochy	Celkový příkon [kW]
Sanitární kontejnery	0,01	30	0,3 kW
Obytné kontejnery	0,02	105	2,1 kW
<b>Celkový příkon P2</b>			<b>2,4 kW</b>

**Výpočet pro příkon staveništní energie:**

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

$$S = 1,1 \times \sqrt{(0,5 \times 12,5 + 0,8 \times 2,4 + 0)^2 + (0,7 \times 12,5)^2}$$

$$S = 13,17 \text{ kW}$$

Potřeba elektrické energie pro staveniště je spočtena na S = 13,17 kW

- P1 – Příkon elektrické energie
- P2 – Příkon vnitřního osvětlení
- P3 – Příkon vnějšího osvětlení

Použité koeficienty:

1,1 – koeficienty rezervy na nepředvídané zvýšení výkonů

0,5 – koeficient současnosti elektrických motorů

0,8 – koeficient současnosti vnitřního osvětlení

0,7 – fázový posun

## 5.6 Finanční zhodnocení zařízení staveniště

V tabulkách níže jsou uvedeny výpočty pro pronájem zařízení staveniště, ve kterém je zahrnuto jak vybudování, tak demolice zařízení staveniště po konci výstavby. Tyto kalkulované údaje byly následně použity do položkového rozpočtu v příloze č. P.8 Položkový rozpočet hlavního stavebního objektu.

Tabulka 5-18 Výpočet ceny pronájmu mobilního oplocení

Název	Kč / MJ	MJ	Počet MJ	Cena celkem
Mobilní oplocení, patky	60	bm	375	22500
Stínící tkanina, vzpěry, patky	40	bm	85	3400
Montáž a demontáž bez zastínění	60	bm	580	34800
Montáž a demontáž včetně zastínění	150	bm	170	25500
Doprava na / ze staveniště	25	km	2,6	65
Cena pronájmu oplocení za 1 měsíc				86265
<b>Celková cena pronájmu za 16 měsíců</b>				<b>474 765 Kč</b>

Tabulka 5-19 Výpočet ceny vybudování staveništních přípojek

Název	Kč / MJ	MJ	Počet MJ	Cena celkem
Staveništní přípojka vody	1200	bm	5,8	6960
Staveništní přípojka kanalizace	1200	bm	15,2	18240
Staveništní přípojka elektřiny + rozvody po staveništi	650	bm	57	37050
<b>Celková cena za vybudování přípojek staveniště</b>				<b>62 250 Kč</b>

Tabulka 5-20 Výpočet ceny vypůjčení vybavení zařízení staveniště

Název	Kč / MJ	MJ	Počet kon.	Počet MJ	Cena celkem
Obytné kontejnery	3600	měsíc	7 ks	96	345600
Sanitární kontejnery	8400	měsíc	2 ks	32	268800
Skladové kontejnery	2800	měsíc	1 ks	16	44800
Ocelové venkovní schodiště	2400	měsíc	1 ks	12	28800
Plastové kontejnery na odpad	7190	ks	-	4	28760
Rozvaděče	120	den	2 ks	850	102000
Dovoz kontejnerů	1750	1 ks	10	10	17500
Odvoz kontejnerů	1750	1 ks	10	10	17500
Doprava 2 ks najednou	800	km	35,2	352	281600
<b>Celková cena za vybavení staveniště</b>					<b>1 135 360 Kč</b>

Tabulka 5-21 Výpočet celkové ceny za zařízení staveniště

Název části zařízení staveniště	Cena za část
Oplocení staveniště	474765
Vybudování přípojek	62250
Pronájem vybavení staveniště	1135360
<b>Celková cena za zařízení staveniště</b>	<b>1 672 375 Kč</b>

## 5.7 Likvidace zařízení staveniště

Po dokončení stavby proběhne likvidace zařízení staveniště, a to tím způsobem, že bude demontováno mobilní oplocení s jeho příslušenstvím, které bude vráceno. Dále proběhne odvoz mobilních buněk. Ty budou taktéž vráceny firmě, od které byly pronajaté. Zpevněná plocha pod mobilními buňkami je původní a dle projektu se má ponechat. Odvezou se zakoupené plastové kontejnery na odpad, které se buď převezou na další stavbu, nebo se uloží do skladu. Dojde k úklidu staveniště a předání díla objednateli.



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

## 6 NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ A MECHANISMŮ PRO VÝSTAVBU PARKOVACÍHO DOMU

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

**Bc. Lukáš Bernatík**

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

**Ing. Václav Venkrbec, Ph.D.**

**BRNO 2023**

V této kapitole jsou uvedeny hlavní stroje a mechanizace potřebné pro výstavbu parkovacího domu a přidružených stavebních objektů. Stroje byly vybírány dle dostupnosti v daném regionu co nejbližší stavby, dále podle rychlosti a kvality vykonané práce v závislosti na ceně pronájmu. U strojů je uvažováno s jejich zapůjčením.

Stroje jsou rozděleny do 4 kategorií a to:

- Stroje pro zemní a přípravné práce
- Stroje pro hrubou spodní stavbu
- Stroje pro hrubou vrchní stavbu
- Stroje pro dokončovací práce

Ovšem na staveništi se budou stroje prolínat a je tedy možné, že stroje ze zemních prací se objeví i při provádění hrubé vrchní stavby.

Důležité ruční nářadí je zde taktéž specifikováno z důvodů upozornění na nutnost tohoto nářadí a nemalou cenovou položku při nákupu nebo vypůjčení.

## 6.1 Stroje pro zemní a přípravné práce

Pro přípravné a zemní práce byla snaha zapojit víceúčelové stroje, aby se omezil dovoz velkého množství strojů na stavenišť. Byl proto brán zřetel na všestrannost strojů a možnost splnit danou práci.

### 6.1.1 Vlečný štěpkovač

Štěpkovač bude sloužit k drcení drobných větví, které vzniknou při kácení stromů a keřů v přípravných pracích. Drcení bude probíhat do připraveného kontejneru, který se potom odveze na blízkou bio skládku.

*Tabulka 6-1 Specifikace vlečného štěpkovače [15]*

Vlečný štěpkovač	
Typ stroje	ARB150MT26
Hmotnost	744 kg
Vstupní otvor	160 x 230 mm
Rozměry (d x š x v)	3556 x 1290 x 2335 mm





Obrázek 6-1 Vlečný štěpkovač ARB150MT26 [15]

### 6.1.2 Rýpadlo nakladač

Rýpadlo nakladač bude v přípravných pracích sloužit k rozbití asfaltové vrstvy stávajícího parkoviště, dále také k odbourání stávající opěrné stěny u parkoviště. Při zemních pracích se bude pomocí rýpadlo nakladače odstraňovat ornice a následně se bude hloubit stavební jáma na pilotovací úroveň. Stroj bude používán i v dalších etapách jako je hrubá spodní stavba, a to zejména k nakládání zeminy vytěžené z pilot nebo pro výkop jámy na osazení požární nádrže. Dále je také uvažováno s přepravou materiálů v hrubé vrchní stavbě.

Tabulka 6-2 Specifikace rýpadlo nakladače [16]

Rýpadlo nakladač	
Typ stroje	432 Backhoe loader
Hmotnost	8480 kg
Výkon motoru	74,5 kW
Rozměry (d x š x v)	5710 / 2350 / 2890 (3780) mm
Objem lopaty nakladače	1,03 m <sup>3</sup>

Max nakládací výška	přední: 3497 mm
Max. hloubkový dosah	4,24 - 5,24 m
Objem lopaty rýpadla	0,08 - 0,29 m <sup>3</sup>



Obrázek 6-2 Rýpadlo nakladač 432 [16]

Pro rozbití asfaltové vrstvy a opěrné stěny bude rýpadlo nakladač osazen hydraulickým kladivem H75ES.

Tabulka 6-3 Specifikace hydraulického kladiva [17]

<b>Hydraulické kladivo</b>	
Typ nástroje	H75ES
Hmotnost	520 kg
Pro stroje do max.	6-10 t
Rozměry (d x š x v)	1490 / 520 / 510 mm
Počet úderů za minutu	840 – 1650 ú/min
Průměr nástroje	74,5 mm
Energie úderu	1356 J



Obrázek 6-3 Hydraulické kladivo H75ES [17]

### 6.1.3 Nákladní automobil sklápěč

Nákladní automobil v podobě třístranného sklápěče s pohonem 6x6 je určen k odvozu vytěžené zeminy a asfaltových ploch. Požadavek byl na minimální objem korby 10 m<sup>3</sup>, což tento stroj splňuje. Taktéž bude stroj použit na odvoz vytěžené zeminy z vrtů pro piloty a dovoz štěrkopísku pod základovou desku.

Tabulka 6-4 Specifikace nákladního automobilu – sklápěče [18]

Nákladní automobil – sklápěč	
Typ stroje	Tatra Phoenix T 158-8P6R33.341 6×6.2
Čistý výkon motoru	291 kW/1 700 min <sup>-1</sup>
Rozměry (šířka x rozvor x světlá výška)	2550 x 1942 x 280 mm
Nosnost	13 t
Objem korby	10 m <sup>3</sup>



Obrázek 6-4 Třístranný sklápěč Tatra Phoenix [18]

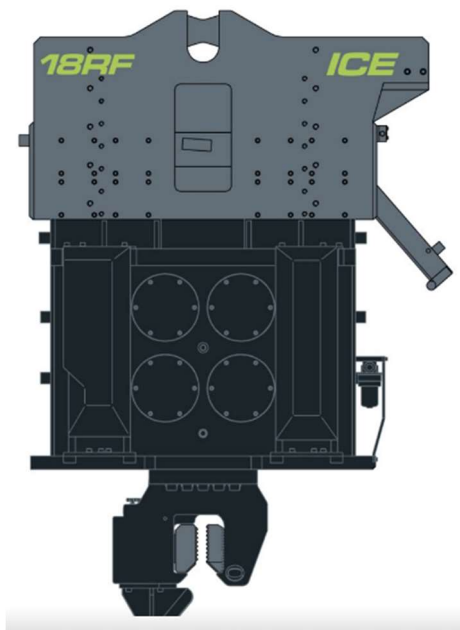
### 6.1.4 Vysokofrekvenční beranidlo

Beranidlo je určeno k zaberanění štětovnic délky 5 m před zahájením výkopových prací. Bylo zvoleno vysokofrekvenční beranidlo pro zavěšení na jeřáb kvůli relativně nízkým nákladům, a hlavně k nižší hlučnosti a otřesům než klasická beranidla.

Specifikace autojeřábu, na kterém bude beranidlo upevněno, je v kapitole 6.3.1 Autojeřáb

Tabulka 6-5 Specifikace vysokofrekvenčního beranidla [19]

Vysokofrekvenční beranidlo	
Odstředivá síla	850 kN
Zvedací moment výložníku	240 kN
Frekvence	35 Hz
Pohonná síla	226 kW
Hmotnost	3,43 t



Obrázek 6-5 vysokofrekvenční beranidlo [19]

### 6.1.5 Hákový nosič kontejnerů

Nákladní automobil je určený pro odvoz kontejnerů ze staveniště, které budou používány pro naložení suti nebo pokácených stromů.

Tabulka 6-6 Specifikace hákového nosiče kontejnerů [20]

<b>Hákový nosič kontejnerů</b>	
Typ stroje	Mercedes-Benz Atego
Délky kontejnerů	3,7 – 5 m
Vybavení	Dvoupolohová háková nadstavba
Nosnost háku	1,8 m – 3000 kg 2,4 m – 2460 kg 3,7 m – 1620 kg 5,0 m – 1200 kg
Užitková nosnost	5,9 t



Obrázek 6-6 Hákový nosič kontejnerů [20]

## 6.2 Stroje pro hrubou spodní stavbu

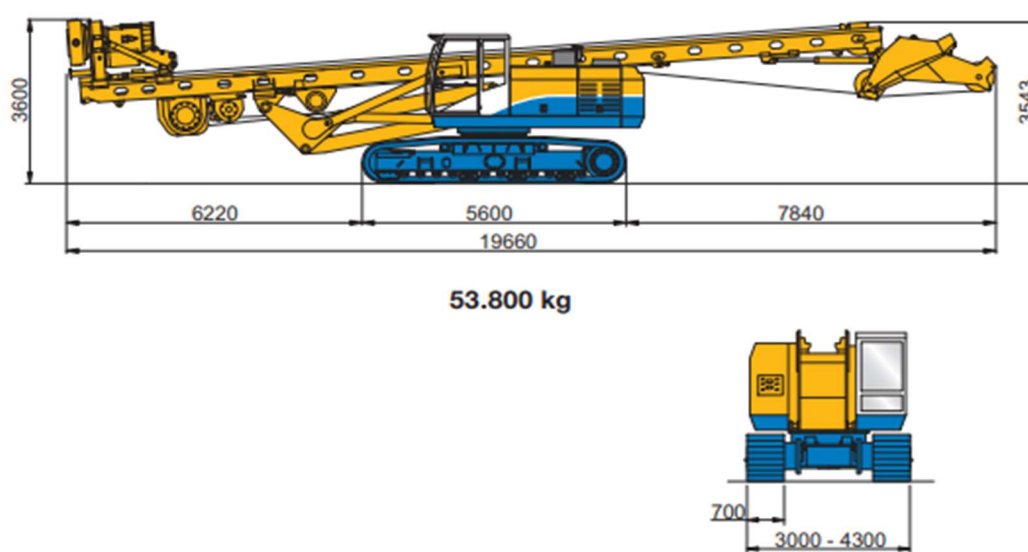
Hrubá spodní stavba se skládá především z vrtaných pilot. Tudíž se počítá i s použitím některých strojů ze zemních prací pro odvoz vytěženého materiálu nebo dovoz podkladních vrstev.

### 6.2.1 Vrtná souprava

Vrtná souprava bude dovážena od firmy Geostav spol. s r.o., která se nachází poblíž města Zlína. Jedná se o soupravu pro vrtání velkopřůměrových pilot, a to z důvodu, že je projektem požadováno vyvrtání 88 pilot s výpažnicí o šířce 800 mm a hloubce od 6 m do 12 m. Souprava má ovšem velké rozměry na přepravu, tudíž bude muset být zajištěna nadrozměrná přeprava.

Tabulka 6-7 Specifikace vrtné soupravy [21]

Vrtná souprava	
Typ stroje	Bauer BG20H
Přepravní hmotnost	53,8 t
Přepravní rozměry (d x š x v)	19,66 x 3,0 x 3,6 m
Maximální průměr vrtu	1500 mm
Maximální hloubka vrtu	25 m



Obrázek 6-7 Vrtná souprava Bauer BG20H [21]

## 6.2.2 Autočerpadlo

Autočerpadlo bude sloužit k betonáži střešní desky, střešní atiky, betonové desky pod požární nádrž, případně betonové patky pod sloupy. Čerpadlo bude objednáno u betonárny zároveň s betonovou směsí. Rozměry čerpadel se mohou lišit v závislosti na konkrétní betonáži. Největší autočerpadlo bude potřeba pro betonáž střešní desky a atiky.

Tabulka 6-8 Specifikace autočerpadla [22]

Autočerpadlo	
Typ stroje	Putzmeister BSF 42-5.16H
Hmotnost stroje	32 t

Rozměry (d x š x v)	11,3 x 3,0 x 4,0 m
Výškový dosah	45,5 m
Boční dosah	40,5 m
Výkon	160 m <sup>3</sup> /h



Obrázek 6-8 Autočerpadlo [22]

### 6.2.3 Autodomíchávač

Autodomíchávač bude sloužit k dopravě čerstvé betonové směsi na stavbu. Zejména betony pro piloty, základové a stropní desky. Dále potom autodomíchávačem bude přepravována finální jezdová vrstva z vlákno betonu.

Tabulka 6-9 Specifikace autodomíchávače [23]

Autodomíchávač	
Typ stroje	AM 8 C
Objem bubnu	8 m <sup>3</sup>
Hmotnost nástavby	3,77 t
Stupeň plnění	59,7 %
Vodorys	9340 l



Obrázek 6-9 Autodomíhávač [23]

## 6.2.4 Vibrační válec

Vibrační válec bude sloužit pro zhuštění zeminí pláně a také pro hutnění šterkopísku pod základovou desku. Příklad byl zvolen dle doporučující tabulky 6-10 od firmy Zeppelin podle nasazení na prováděné práce.

Tabulka 6-10 Vhodnost nasazení vibračních válců dle typu práce [24]

Utility Compactor Application Guide								
			0 - 1.8 Tons		1.8 - 3 Tons			
	Application	Layer Thickness mm (in)	CB1.7	CB1.8	CB2.5 CB2.5 GC	CB2.7 CB2.7 GC	CC2.7 CC2.7 GC	CB2.9
			900 mm (35 in)	1000 mm (39 in)	1000 mm (39 in)	1200 mm (47 in)	1200 mm (47 in)	1300 mm (51 in)
Asphalt	Walking Paths, Driveways, Patchwork	25 - 50 (1 - 2)	Best	Best	Better	Better	Better	Good
		50 - 100 (2 - 3)	Best	Best	Better	Better	Better	Good
	Parking Lots, Urban Streets	25 - 50 (1 - 2)	Better	Best	Best	Best	Best	Best
		50 - 100 (2 - 3)	Better	Better	Best	Best	Best	Best
	Roads, Highways	25 - 50 (1 - 2)	Good	Good	Better	Better	Better	Best
		50 - 100 (2 - 3)	Good	Good	Better	Better	Better	Better
Soil	Landscaping	< 100 (4)	Best	Best	Better	Better	Better	Good
	Small Job Sites	< 100 (4)	Good	Good	Best	Best	Best	Better
	Medium Job Sites	< 100 (4)	Good	Good	Better	Better	Better	Best



Tabulka 6-11 Specifikace vibračního válce [25]

Vibrační válec	
Typ stroje	CB1.7 / Tandemový vibrační válec
Provozní hmotnost	1,6 t
Výkon motoru	18,4 kW
Pracovní šířka	900 mm
Rozměry (d x š x v)	2040 / 1012 / 1630 mm



Obrázek 6-10 Vibrační válec [25]

### 6.3 Stroje pro hrubou horní stavbu

Základním a nejdůležitějším strojem pro hrubou horní stavbu je autojeřáb. Jelikož se jedná o montovaný ocelový skelet velkých půdorysných rozměrů, tak bylo zamítnuto řešení s věžovým jeřábem. Byly vybírány firmy pro montážní práce z okolí stavby, kde byly vybrány 3 možné velikosti autojeřábů k vypůjčení, a to autojeřáby Liebherr LTM 1070 - 4.2 nebo Liebherr LTM 1055 - 3.1. nebo Liebherr LTM 1030 - 2.1. Tyto jeřáby byly porovnány z hlediska provádění prací a ceny vypůjčení.

Jeřáby jsou porovnávány pouze pro práce na montáži ocelového skeletu, kde se nachází největší objem prací. Pro další práce, jako je osazení protipožárních nádrží nebo beranění štětovnic, je uvažováno s nejmenším z trojice jeřábů a to Liebherr LTM 1030 - 2.1.

### 6.3.1 Autojeřáb Liebherr LTM 1070 - 4.2

Jedná se o největší a nejtěžší jeřáb ze tří posuzovaných. Jeho délkový dosah je 40 m při maximálním zatížení na konci 0,9 t. Dle dosahu ramene a jeho zatížení by se musel jeřáb 3x přepatkovávat během montážních prací, což značně urychlí práce oproti menším jeřábům.

Tabulka 6-12 Specifikace autojeřábu Liebherr LTM 1070 - 4.2 [26]

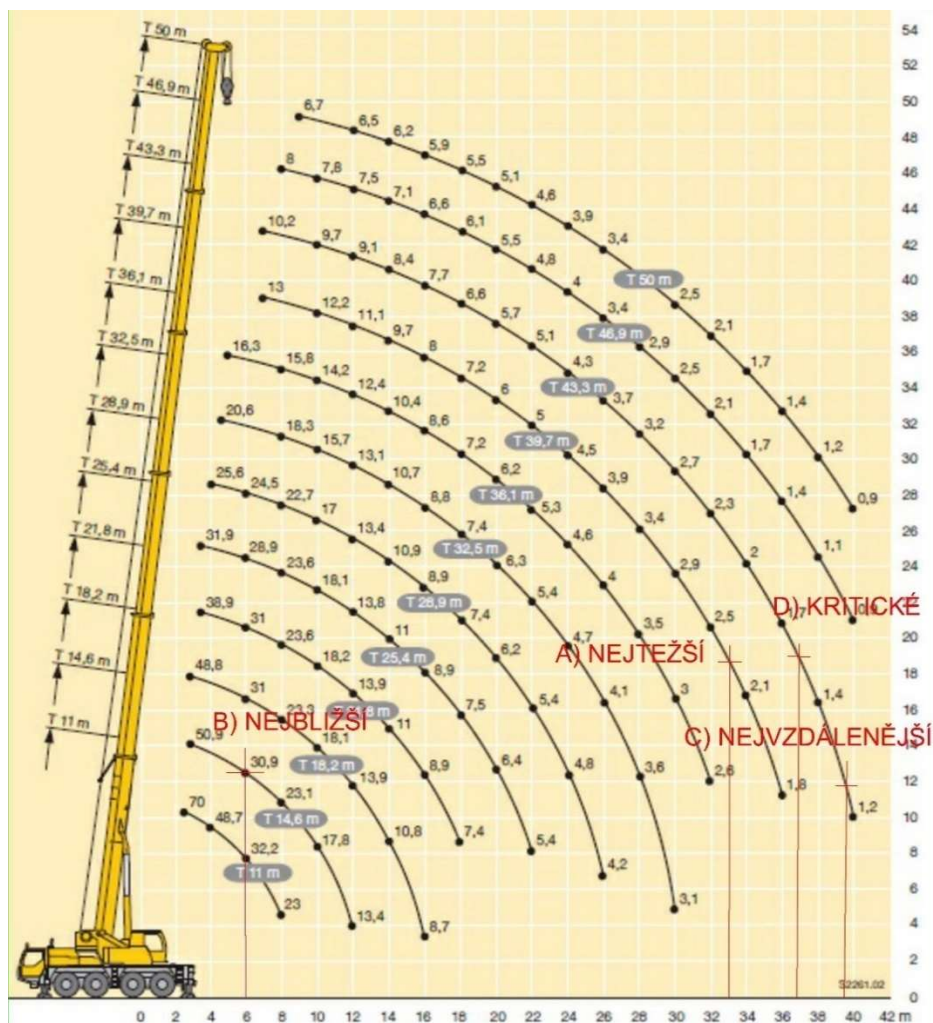
<b>Autojeřáb Liebherr LTM 1070 - 4.2</b>	
Rozměry přepravní (d x š x v)	12,4 x 2,55 x 3,95 m
Rozměry po rozpatkování (d x š)	8,0 x 6,3 m
Hmotnost	48 t
Max dosah při výšce 10 m	40 m
Max zatížení na konci ramene	1,2 t

#### Posouzení únosnosti

Aby byl jeřáb plně využit, je potřeba najít maximální vzdálenost, na jakou může zvedat kritické prvky. Ty jsou specifikovány níže.

#### Výpis kritických prvků:

- A) Nejtěžší břemeno průvlak HEB 340 váží 1,85 t
- B) Nejbližší břemeno průvlak HEB 340 váží 1,85 t
- C) Nejvzdálenější břemeno nosník HEB 200 váží 0,29 t
- D) Kritické břemeno sloup HEB 360 váží 1,2 t



Obrázek 6-11 ověření únosnosti autojeřábu Liebherr LTM 1070 - 4.2 [26]

### 6.3.2 Autojeřáb Liebherr LTM 1055 - 3.1.

Autojeřáb LTM 1055 je střední cesta mezi velkým a malým autojeřábem, jeho maximální dosah ramene je 36 m s nosností na konci 1,4 t. Pro dané práce by se jeřáb musel přepratkovávat minimálně 4x, což znamená, že práce budou prováděny déle než u velkého jeřábu.

Tabulka 6-13 Specifikace autojeřábu Liebherr LTM 1055 - 3.1. [27]

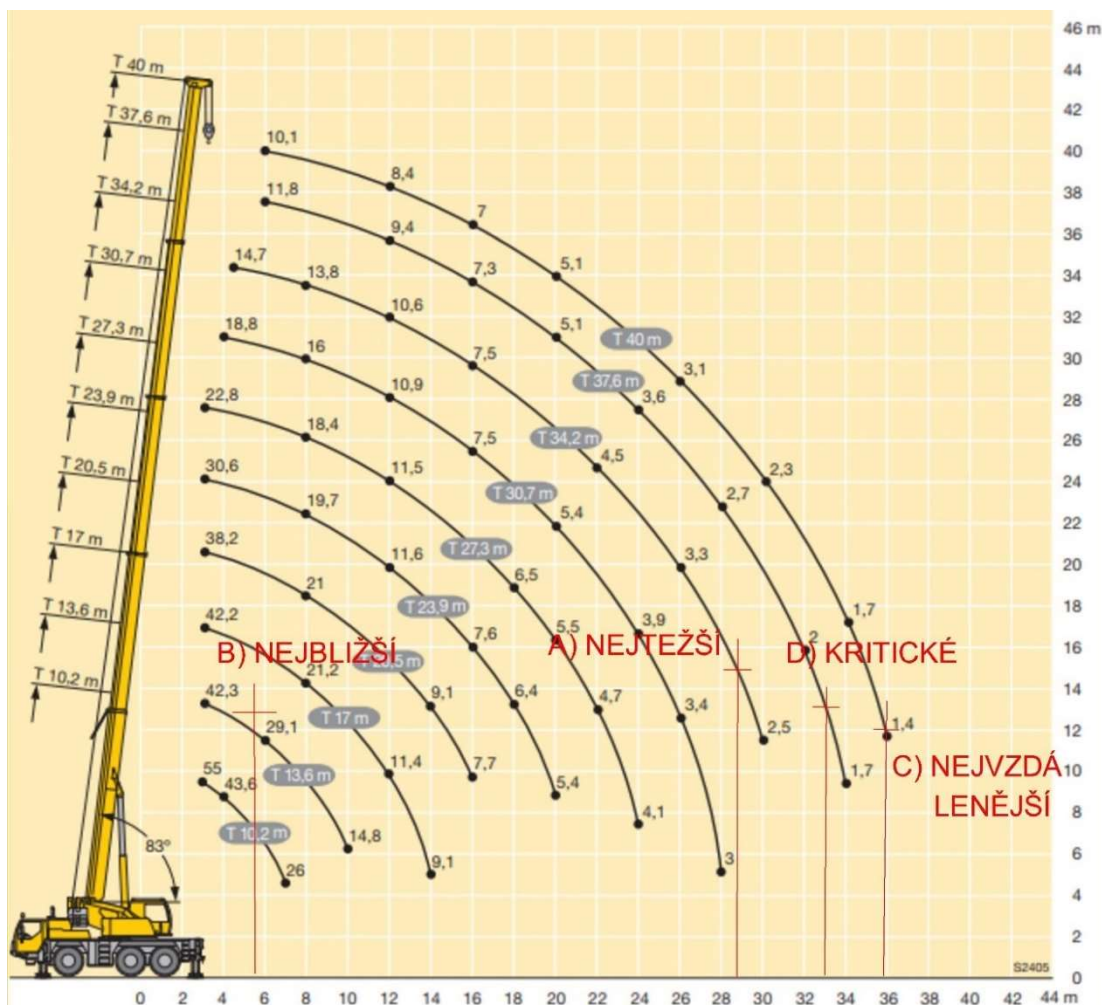
Autojeřáb Liebherr LTM 1055 - 3.1.	
Rozměry přepravní (d x š x v)	11,81 x 2,54 x 3,75 m
Rozměry po rozpatkování (d x š)	7,36 x 6,3 m
Hmotnost	36 t
Max dosah při výšce 10 m	36 m
Max zatížení na konci ramene	1,4 t

## Posouzení únosnosti

Aby byl jeřáb plně využit, je potřeba najít maximální vzdálenost, na jakou může zvedat kritické prvky. Ty jsou specifikovány níže.

### Výpis kritických prvků:

- A) Nejtěžší břemeno průvlak HEB 340 váží 1,85 t
- B) Nejbližší břemeno průvlak HEB 340 váží 1,85 t
- C) Nejvzdálenější břemeno nosník HEB 200 váží 0,29 t
- D) Kritické břemeno sloup HEB 360 váží 1,2 t



Obrázek 6-12 ověření únosnosti autojeřábu Liebherr LTM 1055 - 3.1. [27]

### 6.3.3 Autojeřáb Liebherr LTM 1030 - 2.1.

Nejmenší autojeřáb LTM 1030 - 2.1. ze všech porovnávaných má dosah ramene až 38 m a to díky příhradové nástavby, kterou se dá nastavit základní rameno. Ovšem únosnost na konci ramene je pouhých 0,5 t. Při montáži se ovšem uvažuje s využitím přídatného ramene, aby byl stroj využit v celém svém potenciálu. I přes tyto opatření se bude muset kvůli únosnosti jeřáb 5x přepatkovávat.

Dále je také uvažováno s použitím tohoto stroje při zemních pracích na beranění štětovnic a také na osazení požárních nádrží.

Tabulka 6-14 Specifikace autojeřábu Liebherr LTM 1030 - 2.1. [28]

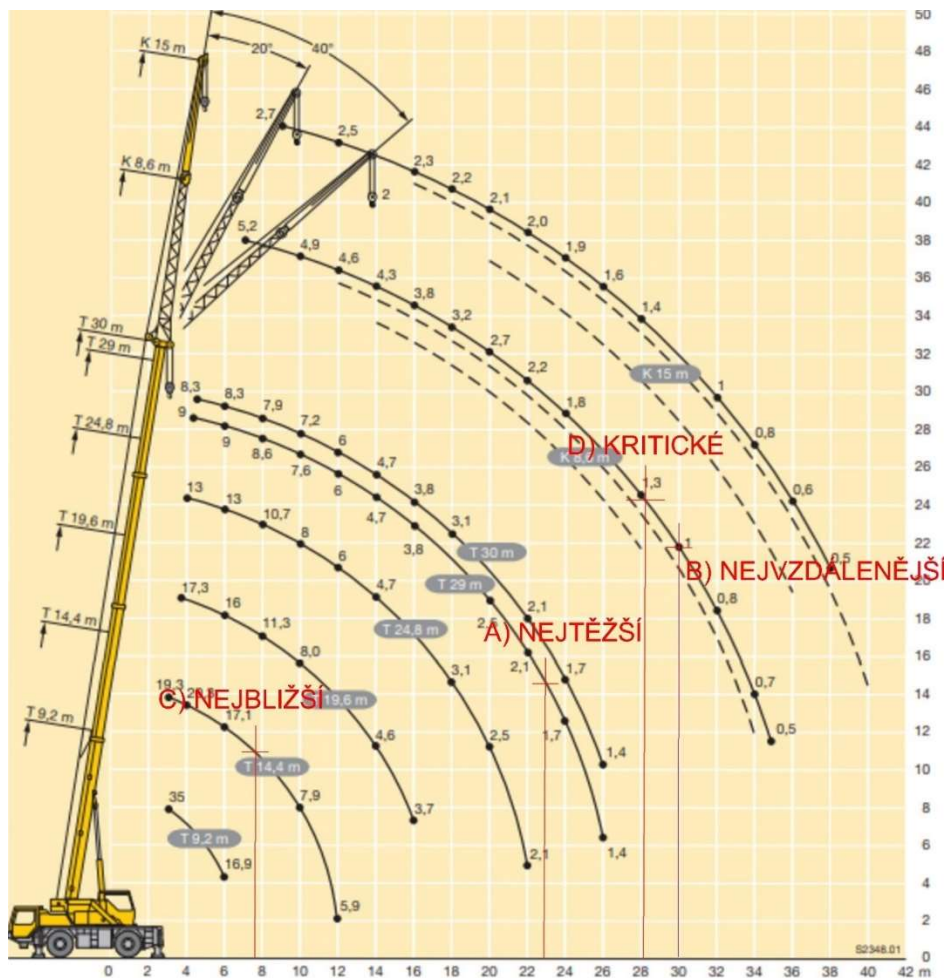
<b>Specifikace Liebherr LTM 1030 - 2.1.</b>	
Rozměry přepravní (d x š x v)	10,3 x 2,55 x 3,6 m
Rozměry po rozpatkování (d x š)	6,3 x 6,0 m
Hmotnost	24 t
Max dosah při výšce 10 m	38 m
Max zatížení na konci ramene	0,5 t

### **Posouzení únosnosti**

Aby byl jeřáb plně využit, je potřeba najít maximální vzdálenost, na jakou může zvedat kritické prvky. Ty jsou specifikovány níže.

#### **Výpis kritických prvků:**

- A) Nejtěžší břemeno průvlak HEB 340 váží 1,85 t
- B) Nejbližší břemeno průvlak HEB 340 váží 1,85 t
- C) Nejvzdálenější břemeno nosník HEB 200 váží 0,29 t
- D) Kritické břemeno sloup HEB 360 váží 1,2 t



Obrázek 6-13 ověření únosnosti autojeřábu Liebherr LTM 1030 - 2.1. [28]

### 6.3.4 Finanční porovnání jeřábů

Všechny jeřáby by podle ověření únosnosti měly na svých pozicích vyhovět přepravě všech kritických břemen. Je tudíž možno přejít na finanční posouzení jednotlivých autojeřábů.

Tabulka 6-15 Výpočet ceny pronájmu autojeřábu Liebherr LTM 70

Autojeřáb Liebherr LTM 70			
Činnost	Kč / MJ	MJ	Celkem
Cena	3 200 Kč/hod	1152 hod	3 686 400 Kč
Přistavení / odstavení	130 Kč/km	3 km	390 Kč
Hrubá vrchní stavba	23.6.2022 – 10.1.2023	1152 hod	-
Přepatkovávání	1 hod	3 hod	9 600 Kč
<b>Předpokládaná cena vypůjčení</b>			<b>3 696 390 Kč</b>

Tabulka 6-16 Výpočet ceny pronájmu autojeřábu Liebherr LTM 55

<b>Autojeřáb Liebherr LTM 55</b>			
<b>Činnost</b>	<b>Kč / MJ</b>	<b>MJ</b>	<b>Celkem</b>
Cena	2 100 Kč/hod	1152 hod	2 419 200 Kč
Přistavení / odstavení	100 Kč/km	3 km	300 Kč
Hrubá vrchní stavba	23.6.2022 – 10.1.2023	1152 hod	-
Přepatkovávání	1 hod	4 hod	8 400 Kč
<b>Předpokládaná cena vypůjčení</b>			<b>2 427 900 Kč</b>

Tabulka 6-17 Výpočet ceny pronájmu autojeřábu Liebherr LTM 30

<b>Autojeřáb Liebherr LTM 30</b>			
<b>Činnost</b>	<b>Kč / MJ</b>	<b>MJ</b>	<b>Celkem</b>
Cena	1700 Kč/hod	1152 hod	1 958 400 Kč
Přistavení / odstavení	70 Kč/km	3 km	210 Kč
Hrubá vrchní stavba	23.6.2022 – 10.1.2023	1152 hod	-
Přepatkovávání	1 hod	5 hod	8 500 Kč
<b>Předpokládaná cena vypůjčení</b>			<b>1 967 110 Kč</b>

### **Zhodnocení finančního porovnání**

Z vyhodnocení vyplývá, že rychlost se s větším jeřábem příliš nezmění, práce budou urychleny pouze o menší počet přepatkování jeřábu. Tudíž není výhodné pro montážní práce vybírat zbytečně velké jeřáby.

Na stavbě bude poptávám pro všechny práce autojeřáb Liebherr LTM 30, který je uvažován k vypůjčení u firmy Černohorský s.r.o. za předpokládanou cenu 1 967 110 Kč pro montáž ocelové nosné konstrukce.

### **6.3.5 Nákladní automobil tahač**

Nákladní automobil s valníkovým návěsem bude sloužit pro dovoz ocelových průvleků délky 15 m. Nákladní automobil bude také používán k dopravě strojní soustavy pro vrtné práce, přičemž bude opatřen podvalníkovým návěsem.

Tabulka 6-18 Specifikace tahače [29]

<b>Tahač</b>	
Typ stroje	Volvo FH 460 6x4 BL
Výkon	345 kW
Nápravy	3
Celková dovolená hmotnost vozidla	29 t



Obrázek 6-14 Tahač Volvo [29]

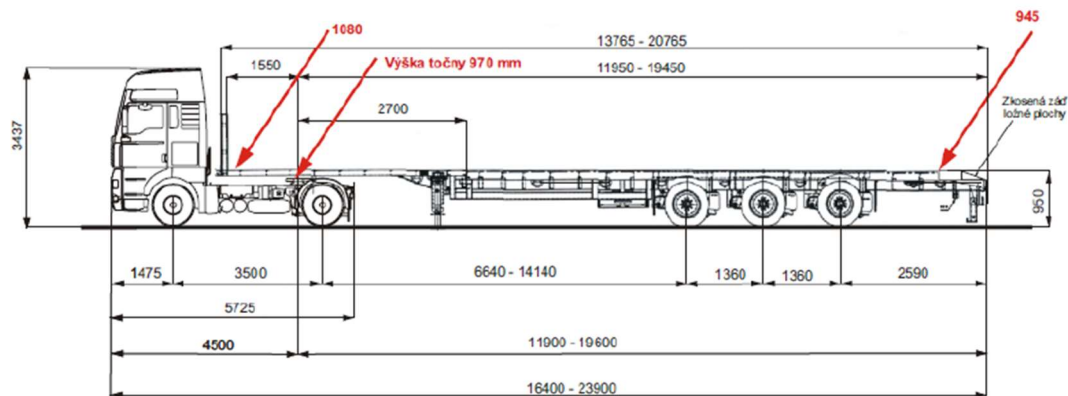
### 6.3.6 Návěsy

Pro dopravování materiálů bude použito valníkového návěsu s teleskopickým vyložením návěsu. Pro přepravu velkých strojů bude užito oplenových návěsu, tzn. že návěs není přímo s tahačem propojen, ale jeho spojení je zajištěno váhou samotného nákladu.

Tabulka 6-19 Specifikace návěsu pro přepravu materiálu [30]

<b>Návěs pro přepravu materiálu</b>	
Typ návěsu	Plato
Maximální délka návěsu	19,6 m
Šířka návěsu	2,55 m

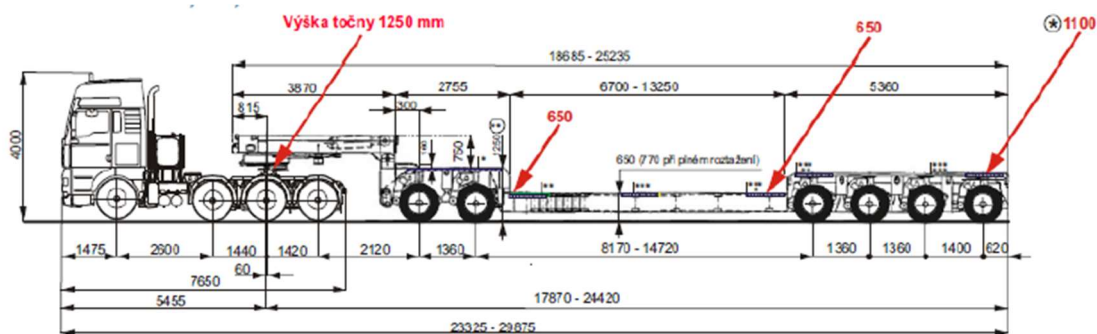




Obrázek 6-15 Teleskopický návěs plato [30]

Tabulka 6-20 Specifikace návěsu pro přepravu vrtné soupravy [30]

Návěs pro přepravu vrtné soupravy	
Typ návěsu	Hlubina
Maximální délka návěsu	24,4 m
Šířka návěsu	2,55 m
Nosnost	67,5 t



Obrázek 6-16 Návěs pro přepravu stavebních strojů [30]

### 6.3.7 Teleskopická plošina

Teleskopická plošina bude sloužit převážně pracovníkům při montáži ocelové konstrukce. K urychlení prací budou na staveništi umístěny dvě tyto plošiny.

Tabulka 6-21 Specifikace teleskopické plošiny [31]

Teleskopická plošina	
Typ stroje	340 AJ
Maximální pracovní výška	12,3 m
Nosnost	230 kg
Rozměry (d x š x v)	5520 x 1930 x 2000 mm
Hmotnost	4,45 t
Maximální boční dosah	6,7 m



Obrázek 6-17 Teleskopická plošina [31]

### 6.3.8 Stacionární čerpadlo na beton

Čerpadlo bude sloužit k betonáži stropních desek prvního a druhého nadzemního podlaží, a to z důvodu postavení celé ocelové konstrukce a nemožnosti provádět betonáž pomocí autočerpadla. Dále pomocí čerpadla budou betonovány pojezdové plochy ve všech podlažích.

Tabulka 6-22 Specifikace stacionárního čerpadla [32]

Stacionární čerpadlo	
Typ stroje	Putzmeister P730 TD Stage V
Maximální velikost zrna	32 mm
Objem násypky	300 l
Dopravní tlak	55 bar
Dopravní výkon	3-30 m <sup>3</sup> /h
Dopravní vzdálenosti	100 m daleko 80 m vysoko



Obrázek 6-18 Stacionární čerpadlo na beton [32]

## 6.4 Stroje pro dokončovací práce

Velké stroje pro dokončovací práce už se ve většině případů vyskytly v jiných etapách a byly už specifikovány, jsou to například čerpadlo, nákladní automobily, a tak dále. V dokončovacích pracích se ovšem předpokládá většinou s ručním nářadím.

### 6.4.1 Nákladní automobil s hydraulickou rukou

Nákladní automobil bude sloužit k dovozu materiálu na stavenišť. Jedná se zejména o menší prvky ocelové konstrukce, dále potom výplňové zdivo z vibrolisovaného betonu nebo cihly plné na vnější obklad zdiva.

Tabulka 6-23 Specifikace nákladního automobilu s hydraulickou rukou [33]

Nákladní automobil s hydraulickou rukou	
Typ stroje	Mercedes Arocs, HR FASSI
Rozměry (d x š)	6,3 x 2,5 m
Maximální dosah hydraulické ruky	16,8 m
Nosnost ruky na konci ramene	1 910 kg
Nosnost automobilu	8,8 t



Obrázek 6-19 Nákladní automobil s hydraulickou rukou [33]

#### 6.4.2 Hladička betonu

Hladička bude sloužit pro hlazení finální pojezdové vrstvy z drátkobetonu s umělými vlákny. Na staveništi budou dva typy hladiček, velká dvourotorová pro hlazení velkých ploch a malá ruční pro vyhlazení detailů.

Tabulka 6-24 Specifikace hladičky betonu [34]

<b>Hladička betonu</b>	
Typ stroje	BT120H-2/5/PFY44
Typ hladičky	dvourotorová
Hmotnost	740 kg
Šířka záběru	2 x 1200 mm
Motor	Kubota 44 Hp



Obrázek 6-20 Dvourotorová hladička betonu [34]

### 6.4.3 Automobil pro přepravu pracovníků

Automobil bude sloužit k přepravě pracovníků nebo drobného materiálu na stavenišť.

Tabulka 6-25 Specifikace automobilu pro pracovníky [35]

<b>Automobil pro pracovníky</b>	
Typ automobilu	Volkswagen Crafter
Výkon	130 kW
Provozní hmotnost	2,05 t
Rozměry (d x š x v)	6830 x 2427 x 2089 mm
Míst k sezení	8



Obrázek 6-21 Automobil pro přepravu pracovníků [35]

## 6.5 Benzínové a elektrické ruční nářadí

### 6.5.1 Motorová pila

Pila slouží k řezání a pokácení vzrostlých stromů na staveništi i menších keřových porostů.

Tabulka 6-26 Specifikace motorové pily [36]

Motorová pila	
Typ stroje	STIHL MS 170
Hmotnost	4,1 kg
Délka lišty	30 cm
Výkon	1,2 kW

### 6.5.2 Ponorný vibrátor

Vibrátor je určený k zhutňování betonových základů, základových a stropních desek a především atiky. Je nutno s ním zacházet dle pravidel vibrování, aby nedošlo k převibrování konstrukce, tzn. k vyplavení cementového mléka.

Tabulka 6-27 Specifikace ponorného vibrátoru [37]

Ponorný vibrátor	
Typ nástroje	HERVISA PERLES PERLES CMP
Průměr vibrační hlavice	35 mm
Výkon	2000 W
Délka	3 m

### 6.5.3 Vibrační lišta

Lišta slouží k vibrování horní vrstvy betonových stropů a zahlazení jejich povrchů. Taktéž bude použita u základové desky a podkladové desky pro požární nádrž.

Tabulka 6-28 Specifikace vibrační lišty [38]

Vibrační lišta	
Typ nástroje	HERVISA PERLES RVH 200
Délka profilu	1,5 m
Hmotnost	21,4 kg

### 6.5.4 Ruční hladíčka betonu

Ruční hladíčka betonu bude sloužit především k hlazení finální pojezdové vrstvy, a to v místech, kde se nedostane strojní dvourotorová hladíčka tzn. v místech okolo sloupů, rohu a především na rampách. Hlazení bude probíhat na 100 mm drátkobetonové desce s drátky z polymer vláken.

Tabulka 6-29 Specifikace ruční hladičky betonu [39]

<b>Ruční hladička betonu</b>	
Typ nástroje	BT800
Výkon motoru	4,8 kW
Průměr vrtule	760 mm
Hmotnost	45 kg

### 6.5.5 Svářecí přístroj

Svářečka je určena pro svařování ocelové konstrukce a k pospojování proti bludným proudům.

Tabulka 6-30 Specifikace svářecího přístroje [40]

<b>Svářecí přístroj</b>	
Příkon	8900 W
Napětí	230 V
Hmotnost	7 kg
Rozsah svařování	20-200 A

### 6.5.6 Řezačka spár

Řezačka bude sloužit k prořezání spár pojezdové vrstvy z drátkobetonu. Spáry budou hloubky alespoň 66 mm a tloušťky 5 mm.

Tabulka 6-31 Specifikace řezačky spár [42]

<b>Řezačka spár</b>	
Výkon	4800 W
Průměr kotouče	350 mm
Maximální hloubka řezu	125 mm
Hmotnost	63 kg



### 6.5.7 Průmyslová vysavač

Vysavač bude sloužit k vysátí prořezaných spár pro dilataci.

Tabulka 6-32 Specifikace průmyslového vysavače [41]

Průmyslový vysavač	
Příkon	1400 W
Objem	30 l
Délka hadice	4 m
Průměr hadice	32 mm
Hmotnost	9,5 kg

### 6.5.8 Bateriové ruční nářadí

#### Kotoučová pila:

Pila bude sloužit k řezání desek například pro bednění schodiště, bednění detailů a prostupů.

#### Aku šroubovák:

Bude sloužit k sešroubování bednění a dalším pomocným pracím.

#### Aku rázový utahovák

Utahovákem se budou šroubovat spoje ocelové konstrukce. Je důležité, aby bylo možné volit moment dotáhnutí.

#### Nivelační přístroj

Na staveništi bude klasický nivelační přístroj, ale pro lití podlah a betonování bude používán i rotační laser kvůli usnadnění prací. Rotační laser musí mít dosah alespoň 100 m s přesností  $\pm 0,5$  mm při 10 m.



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

## 7 TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO MONTÁŽ OCELOVÉ KONSTRUKCE

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

**Bc. Lukáš Bernatík**

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

**Ing. Václav Venkrbec, Ph.D.**

**BRNO 2023**

## 7.1 Obecné informace o stavbě

Plánovaný projekt s názvem Přestupní terminál Opava východ – ulice Skladištní, řeší problematiku parkování u nádraží v Opavě. Jedná se o komplexní projekt, do kterého je zahrnuta spousta menších objektů. Například je to pozemní parkoviště pro 80 aut, oprava stávajícího uličního prostoru s novými nebo překládanými trasami inženýrských sítí. Stavět se bude na pozemcích v katastrálním území Opava-Předměstí. Parcelní čísla pozemků jsou 752/106, 752/124 a 752/107 vlastněnými Statutárním městem Opava, Horní náměstí 382/69, Město, 74601 Opava. Další pozemky s parcelním číslem 809/1 odkoupí město od kongregace Milosrdných sester III. řádu sv. Františka v Opavě. Největší podíl na celkové ceně projektu je stavební objekt SO 701 Parkovací dům, který řeší diplomová práce. K parkovacímu domu jsou řešeny i objekty SO 701-2 přístřešek pro parkování kol a SO 701-3 požární nádrž pro případ požárů. Řešená oblast se nachází poblíž vlakového nádraží, takže jihozápadní strana parcely sousedí s drážním tělesem. Pozemek je lehce svahován k drážnímu tělesu a silnice v severozápadním okraji pozemku je vedena na náspu přibližně 2 m nad uvažovaným prvním patrem parkovacího objektu. Hladina podzemní vody byla při průzkumech nalezena v hloubce 5,3 – 6 m pod původním terénem tudíž stavbu nijak neohrožuje. Stavba se nachází v ochranném pásmu drah, další ochranná pásma se zde nevyskytují. Chránění živočichové ani chráněné rostliny se na pozemcích nenacházejí.

Stavební objekt SO 701 je třípodlažní parkovací dům obdélníkového půdorysu se základním rozměrem 30 x 80 m. Všechny tři podlaží jsou nadzemní. Stavba je z ocelové nosné konstrukce v podobě skeletu s podélným traktem sloupů v osách A, B, C. Ocelové sloupy jsou usazeny na železobetonových monolitických patkách, které leží na velkopřůměrových pilotách délky od 6 do 12 metrů. Průměr pilot je 800 mm a jsou prováděny pomocí klasické rotačně náběrové technologie s využitím pažnic. Budova je téměř v půlce rozdělena na 2 dilatační celky, toto rozdělení je mezi osami sloupů 8 a 9. Svislé nosné konstrukce jsou ocelové sloupy průřezu HEB. Nenosné a obvodové konstrukce jsou navrženy z tvárníc z prostého vibrolisovaného betonu. Vodorovné konstrukce jsou řešeny železobetonovými stropními deskami tloušťky 185 mm na ztraceném bednění z ocelových trapézových plechů, tyto plechy jsou položeny na ocelových nosnících průřezu HEB 200. Pojezdovou vrstvu mocnosti 100 mm umístěnou na železobetonové stropní desce tvoří drátkobetonová deska. Střecha je rovná s atikou výšky 700 mm a s retenční funkcí, kvůli přívalovým dešťům. Projekt počítá s možnou maximální výškou vodního sloupce na střešní konstrukci  $H_{max}=170$  mm. Opláštění budovy musí umožňovat provětrávání kvůli zplodin z automobilů, tudíž projekt uvažuje s fasádním perforovaným tahokovem, který je umístěn v ocelovém rámu. Ze strany ke kolejím musí být z důvodu požární ochrany plně opláštění, tudíž zde je uvažováno s vyzdřením prefabrikovaných tvárníc z prostého vibrolisovaného betonu obložené fasádním keramickým obkladem v podobě cihly plně pálené. Objekt je v druhém patře spojen s ulicí Nádražní okruh pomocí ocelové lávky dlouhé 8 m.

Plocha stavebního pozemku pro parkovací dům:	3154 m <sup>2</sup>
Plocha parkovacího domu:	2510 m <sup>2</sup>
Obestavěný prostor parkovacího domu:	22415 m <sup>3</sup>
Procento zastavění:	79,6 %

## 7.2 Popis procesu

Technologický předpis je zpracován pro montáž nosné ocelové konstrukce. Stanovuje postup prací pro pracovníky zhotovitelské firmy. Sloupy v podobě HEB profilů velikosti HEB 340 umístěných po obvodu stavby v osách A a C, HEB 360 umístěných v ose B. Tyto sloupy budou montovány do připravených železobetonových patek. Přichycení bude pomocí šroubového spoje na závitové tyče z kotevních košů osazených v železobetonové patce. Osová vzdálenost řad A, B, C v příčném směru je 15 m. Osová vzdálenost jednotlivých řad 1 až 18 v podélném směru je 5 m. Na sloupech jsou osazeny průvlaky z profilů HEB 320 s proměnnými náběhy, které jsou ke sloupu připevněny pomocí šroubovaného spoje. Průvlaky vynášejí menší příčné nosníky HEB 200 v prvních dvou patrech a nosníků na střechu HEA 180 délky 5 m, které se přivaří k průvlakům. Dalším nosným prvkem je trapézový plech uložený na spodní pásnici profilů a slouží jako ztracené bednění pro následnou betonovou desku.

## 7.3 Materiál

### 7.3.1 Svislé prvky

Tabulka 7-1 Materiály pro svislé prvky

Typ průřezu	Délka (mm)	Počet (kus)	Materiál	Hmotnost 1 kusu (kg)	Hmotnost celkem (kg)
<b>Materiál v osách 1-8</b>					
HEB 320	5620	5	S355J0	713,7	3568,5
HEB 340	8365	16	S355J0	1120,9	17934,4
HEB 360	8365	8	S355J0	1187,8	9502,4
<b>Materiál v osách 9-18</b>					
HEA 180	8380	3	S235JR	297,5	892,5
HEB 320	5620	4	S355J0	713,7	2854,8
HEB 320	5 615	1	S355J0	713,1	713,1
HEB 340	8365	20	S355J0	1120,9	22418
HEB 360	8365	10	S355J0	1187,8	11878

### 7.3.2 Vodorovné prvky

Tabulka 7-2 Materiály pro vodorovné prvky

Typ průřezu	Délka (mm)	Počet (kus)	Materiál	Hmotnost 1 kusu (kg)	Hmotnost celkem (kg)
<b>Materiál v osách 1-8</b>					
HEA 180	4700	119	S235JR	166,8	19849,2
HEA 180	350	17	S235JR	12,4	210,8
HEA 180	1230	16	S235JR	43,7	699,2
HEB 200	4700	180	S235JR	288,1	51858
HEB 200	1155	16	S235JR	70,8	1132,8
HEB 200	275	16	S235JR	16,9	270,4
HEB 200	930	10	S235JR	57	570
HEB 200	50	10	S235JR	3,1	31
HEB 200	4827	4	S235JR	295,9	1183,6
HEB 200	1230	4	S235JR	75,4	301,6
HEB 200	4826	2	S235JR	295,8	591,6
HEB 200	930	2	S235JR	57	114
HEB 200	730	2	S235JR	44,7	89,4
HEB 200	4854	1	S235JR	297,5	297,5
HEB 200	2157	1	S235JR	132,2	132,2
HEB 220	4160	10	S235JR	297,4	2974
HEB 320	14578	14	S355J0	1851,4	25919,6
HEB 320	14588	12	S355J0	1852,7	22232,4
HEB 320	10118	10	S355J0	1285	12850
HEB 320	14583	8	S355J0	1852	14816
HEB 320	14593	4	S355J0	1853,3	7413,2
IPE 200	150	12	S235JR	40,3	483,6
UPE 270	4827	8	S235JR	169,9	1359,2
UPE 270	4836	4	S235JR	170,2	680,8
UPE 270	4854	2	S235JR	170,8	341,6
UPE 270	2157	2	S235JR	75,9	151,8
<b>Materiál v osách 1-8</b>					
HEA 180	4700	133	S235JR	166,8	22184,4
HEA 180	350	14	S235JR	12,4	173,6
HEA 180	1230	11	S235JR	43,7	480,7
HEA 180	3100	3	S235JR	110	330
HEA 180	4715	2	S235JR	167,4	334,8
HEA 180	4706	2	S235JR	167,1	334,2
HEA 180	400	2	S235JR	14,2	28,4
HEA 180	4866	1	S235JR	172,7	172,7
HEA 180	4725	1	S235JR	167,7	167,7

Typ průřezu	Délka (mm)	Počet (kus)	Materiál	Hmotnost 1 kusu (kg)	Hmotnost celkem (kg)
HEA 180	4717	1	S235JR	167,4	167,4
HEA 180	3261	1	S235JR	115,8	115,8
HEA 180	2329	1	S235JR	82,7	82,7
HEA 180	2314	1	S235JR	82,2	82,2
HEA 180	1360	1	S235JR	48,3	48,3
HEA 180	821	1	S235JR	29,1	29,1
HEA 180	657	1	S235JR	23,3	23,3
HEA 180	630	1	S235JR	22,3	22,3
HEA 180	511	1	S235JR	18,1	18,1
HEA 180	497	1	S235JR	17,6	17,6
HEA 180	490	1	S235JR	17,4	17,4
HEA 180	455	1	S235JR	16,1	16,1
HEA 180	438	1	S235JR	15,6	15,6
HEA 180	424	1	S235JR	15	15
HEA 180	423	1	S235JR	15	15
HEA 180	415	1	S235JR	14,7	14,7
HEA 180	407	1	S235JR	14,4	14,4
HEB 200	4700	200	S235JR	288,1	57620
HEB 200	275	16	S235JR	16,9	270,4
HEB 200	930	12	S235JR	57	684
HEB 200	400	6	S235JR	24,5	147
HEB 200	50	6	S235JR	3,1	18,6
HEB 200	4827	4	S235JR	295,9	1183,6
HEB 200	4716	4	S235JR	289,1	1156,4
HEB 200	4706	4	S235JR	288,5	1154
HEB 200	930	4	S235JR	57	228
HEB 200	3100	3	S235JR	190	570
HEB 200	4866	2	S235JR	298,3	596,6
HEB 200	4826	2	S235JR	295,8	591,6
HEB 200	4825	2	S235JR	289,6	579,2
HEB 200	4725	2	S235JR	289,1	578,2
HEB 200	4717	2	S235JR	199,9	399,8
HEB 200	3261	2	S235JR	75,4	150,8
HEB 200	1230	2	S235JR	70,8	141,6
HEB 200	1155	4	S235JR	45,7	182,8
HEB 200	746	2	S235JR	39,8	79,6
HEB 200	650	2	S235JR	34	68
HEB 200	554	2	S235JR	27,9	55,8
HEB 200	456	2	S235JR	26	52
HEB 200	425	2	S235JR	25,8	51,6

Typ průřezu	Délka (mm)	Počet (kus)	Materiál	Hmotnost 1 kusu (kg)	Hmotnost celkem (kg)
HEB 200	422	2	S235JR	25,5	51
HEB 200	416	2	S235JR	22,3	44,6
HEB 200	363	2	S235JR	21,3	42,6
HEB 200	348	2	S235JR	20,4	40,8
HEB 200	332	2	S235JR	19,9	39,8
HEB 200	4854	1	S235JR	297,5	297,5
HEB 200	4160	1	S235JR	255	255
HEB 200	3160	1	S235JR	193,7	193,7
HEB 200	2157	1	S235JR	132,2	132,2
HEB 320	10118	10	S355J0	1285	12850
HEB 320	14578	8	S355J0	1851,4	14811,2
HEB 320	14588	7	S355J0	1852,7	12968,9
HEB 320	14583	6	S355J0	1852	11112
HEB 320	14593	5	S355J0	1853,3	9266,5
HEB 320	14328	2	S355J0	1819,7	3639,4
HEB 320	14078	2	S355J0	1787,9	3575,8
HEB 320	13578	2	S355J0	1724,4	3448,8
HEB 320	13578	2	S355J0	1673,6	3347,2
HEB 320	13178	2	S355J0	1117,3	2234,6
HEB 320	8798	2	S355J0	1065,3	2130,6
HEB 320	9388	2	S355J0	1013,8	2027,6
HEB 320	7983	2	S355J0	963	1926
HEB 320	7583	2	S355J0	1820,9	3641,8
HEB 320	14338	1	S355J0	1789,2	1789,2
HEB 320	14088	1	S355J0	1726,3	1726,3
HEB 320	13593	1	S355J0	1675,5	1675,5
HEB 320	13193	1	S355J0	1117,4	1117,4
HEB 320	8799	1	S355J0	1065,4	1065,4
HEB 320	8389	1	S355J0	1014,6	1014,6
HEB 320	7989	1	S355J0	963,1	963,1
HEB 320	7584	1	S355J0	953,1	953,1
IPE 200	150	12	S235JR	3,4	40,8
UPE 200	5000	8	S235JR	114	912
UPE 200	4850	8	S235JR	110,6	884,8
UPE 200	2329	2	S235JR	53,1	106,2
UPE 200	2314	2	S235JR	52,8	105,6
UPE 200	1360	2	S235JR	31	62
UPE 200	657	2	S235JR	15	30
UPE 270	4827	8	S235JR	499,9	3999,2
UPE 270	4836	4	S235JR	170,2	680,8

Typ průřezu	Délka (mm)	Počet (kus)	Materiál	Hmotnost 1 kusu (kg)	Hmotnost celkem (kg)
UPE 270	4854	2	S235JR	170,8	341,6
UPE 270	2157	2	S235JR	75,9	151,8
<b>Lávka</b>					
IPE 160	1850	8	S235JR	29,2	233,8
IPE 300	8000	2	S235JR	337,6	675,2

### 7.3.3 Plechy a ztužidla

Tabulka 7-3 Materiály pro ztužení konstrukce

Typ průřezu	Celková délka (mm)	Počet (kus)	Materiál	Hmotnost 1 kusu (kg)	Hmotnost celkem (kg)
<b>Materiál v osách 1-8</b>					
PL 50x4	114311	88	S235JR	6,5-22,9	1 794,70
PL 180x10	4320	16	S235JR	3,8	61
PL200x15	10733	32	S235JR	7,9	252,8
TR88.9x6.3	33113	8	S355J2H	37,8-92,9	424,9
P10	60-650	220	S355J0	0,3-33	1084
P12	277-4394	310	S355J0	2,1-67,2	5923,8
P15	295-313	244	S355J0	4,8-5,1	1202,7
P20	300-4806	164	S355J0	5,6-226,3	21696,9
P25	200-720	120	S355J0	5,9-42,4	1529,6
P30	620-720	41	S355J0	43,8-84,3	2159,1
P35	600-830	60	S355J0	64,4-98,8	4733,3
<b>Materiál v osách 9-18</b>					
PL 50x4	1 346 28	111	S235JR	6,5-22,9	2113,7
PL 180x10	2970	11	S235JR	3,8	42
PL200x15	6708	20	S235JR	7,9	158
TR88.9x6.3	33113	8	S235JR	37,8-92,9	424,9
P10	60-650	269	S355J0	0,3-33,2	1310,6
P12	277-4394	346	S355J0	3,6-67,2	6071
P15	295-313	282	S355J0	4,8-5,1	1571,6
P20	300-4806	199	S355J0	5,6-226,3	22637,3
P25	200-720	166	S355J0	5,9-42,2	2544,6
P30	620-720	41	S355J0	43,8-84,8	2156,2
P35	600-830	68	S355J0	64,4-98,9	5463,3
<b>Lávka</b>					
PL100x5	16000	14	S235JR	4,3-5	62,8



TR48.3x3.6	15950	14	S235JR	4,4-5	63,8
TRCTV30x1.6	29204	36	S235JR	0,2-1,4	40,3
P4	712	32	S235JR	0,7	21,5
P5	200-1093	30	S235JR	0,4-2,1	59,9
P8	100	28	S235JR	0,3	8,8
P10	60-430	13	S235JR	0,3-2,1	13,7
P16	584	2	S235JR	16,8	33,6
P20	430	2	S235JR	12,2	24,3

### 7.3.4 Doplnkový a spojovací materiál

Tabulka 7-4 Materiál pro spojování konstrukce

Typ průřezu	Délka (mm)	Počet (kus)	Hmotnost 1 kusu (kg)	Hmotnost celkem (kg)
<b>Materiál v osách 1-8</b>				
Matice M27 - M42	-	1362	0,2 - 0,6	375,4
Podložky 28 - 43	-	2724	0,1	179,8
Šrouby M27 x 85 - M27 x 100	85, 90, 95, 100	1054	0,6 - 0,7	679,2
Šrouby M30 x 100	100	144	0,8	121
Kotvy	290	8	0,5	3,8
plochá podložka M24	-	8	0	0,3
Šestihranná matice M24	-	8	0,1	0,8
Závitová tyč M36	675	18	5,4	97,1
Závitová tyč M42	675	146	7,3	1071,8
<b>Materiál v osách 9-18</b>				
Matice M27 - M42	-	1666	0,2 - 0,6	452,9
Podložky 28 - 43	-	3332	0,1	218,6
Šrouby M27 x 85 - M27 x 100	85, 90, 95, 100	1314	0,6 - 0,7	830,9
Šrouby M30 x 100	100	152	0,8	127,7
Kotvy	290	18	0,5	8,5
plochá podložka M24	-	18	0	0,6
Šestihranná matice M24	-	18	0,1	1,9
Závitová tyč M36	675	18	5,4	97,1
Závitová tyč M42	675	182	7,3	1336,1
<b>Lávka</b>				
Spojovací materiál			87	
Rošt XSP			520	

### 7.3.5 Trapézový plech

Tabulka 7-5 Materiál pro bednění stropů

Typ průřezu	Délka (mm)	Šířka plechů (mm)	Počet (kus)	Hmotnost 1 kusu (kg)	Hmotnost celkem (kg)
Trapézový plech TR 60/235 – 0,75 mm	2500	940	1843	18,4	33911,2
Trapézový plech TR 60/235 – 0,75 mm	1875	940	1228	13,8	16946,4

## 7.4 Doprava a skladování

Ocelová konstrukce bude vyráběna ve firmě Femont Opava, která je specialistou na výrobu a montáž ocelových konstrukcí v dané lokalitě. Výrobní sklady jsou umístěny v Opavě na ulici Vávrovická 274/90, odtud budou prvky přepravovány pomocí nákladního automobilu s valníkem. Přehled této trasy a možných rizikových míst je v kapitole č. 4 Koordinační situace stavby se širšími vztahy dopravních tras.

### 7.4.1 Doprava primární

Přeprava ocelových prvků bude probíhat pomocí nákladních automobilů. Jelikož jsou prvky různých délek a hmotností, je uvažováno s 2 druhy automobilů a to tahač s valníkovým návěsem pro dlouhé prvky, kdy nejdelší vazníky mají délku 15 m, tudíž spadají do nadrozměrné přepravy a při dovozu těchto vazníků bude nutno zajistit doprovodné vozidlo. Druhým nákladním automobilem je valník s hydraulickou rukou.

### 7.4.2 Doprava sekundární

Přeprava na staveništi bude probíhat pomocí autojeřábu, kdy rozměrné a hlavní prvky se budou sundávat přímo z nákladního automobilu a bez meziskládky zabudovávat na místo. Menší a početnější prvky budou přesouvány pomocí kolového rypadlo nakládače z meziskládky. Přeprava pracovníků při montáži bude probíhat za pomoci samohybné kloubovo-teleskopické plošiny. Drobný spojovací materiál a svařovací přístroje budou přepravovány ručně nebo za pomoci stavebních koleček.

### 7.4.3 Skladování

Velké ocelové prvky jako jsou například sloupy nebo vazníky budou montovány přímo z nákladního automobilu. Menší prvky dovážené po více kusech a převážně trapézové plechy se budou skladovat na meziskládkce nacházející se v místě budoucího stavebního objektu SO 701-2 přístřešek pro kola. Zde bude připravena zpevněná a odvodněná plocha. Trapézové plechy budou skladovány na dřevěných hranolcích velikosti 10 x 10 cm v několika kusech složených do sebe. Plechy se mohou skládat na sebe do maximální

výšky 2 m, kdy musí být dodrženo uložení dřevěných hranolů nad sebe. Ocelové profily musí být uloženy na dřevěných hranolcích případně dřevěných paletách podle velikosti skladovaného prvku. Drobný materiál a pracovní nářadí bude uloženo v uzamykatelném skladu nacházejícím se v buňkovišti.

## **7.5 Převzetí pracoviště**

Převzetí pracoviště bude uskutečněno mezi hlavním zhotovitelem a dodavatelem ocelové konstrukce. Při předání pracoviště bude předána projektová dokumentace, výškový a směrové body a budou předány základové patky z železobetonu, ve kterých budou osazeny kotevní koše pro ocelové sloupy. S předanými základovými patkami bude předán i protokol geodetického zaměření patek s jejich tolerancemi a mezními odchylkami. O předání pracoviště bude sepsán protokol s upřesněnými odběrnými místy a pravidly na staveništi. Bude podepsán protokol o předání a převzetí pracoviště a taktéž se provede zápis do stavebního deníku.

## **7.6 Pracovní podmínky**

### **7.6.1 Všeobecné pracovní podmínky**

Pracovní dobu si každá stavební firma určuje sama, v diplomové práci je ovšem uvažováno s osmihodinovou pracovní dobou. Z důvodu umístění staveniště jsou práce omezovány na hodiny od 7:00 do 19:00 hodiny, a to z důvodů hlučnosti. Pracovníci se mohou pohybovat po staveništi jedině pokud prošli školením BOZP a PO a toto proškolení potvrdili svým vlastním podpisem. Osoby, které nejsou na staveništi z pracovního důvodu, se mohou po staveništi pohybovat pouze v doprovodu pověřeného pracovníka a musí být vybaveny OOPP.

### **7.6.2 Povětrnostní podmínky**

Práce musí být prováděny za dobré viditelnosti, to znamená minimální viditelnost 30 m. Montování ocelové konstrukce může probíhat i za minusových teplot, a to do teploty -10 °C, při teplotách vzduchu v rozmezí -10 až 0 °C musí být ovšem dodrženy obecné technologické postupy pro svařování za nízkých teplot. Při montáži a svařování budou práce prováděny ve výškách, to přináší omezení z povětrnostního hlediska. Nesmí být nepříznivé počasí, to znamená že nesmí být vytrvalé deště a sněžení, bouřka, námraza a krupobití. Výškové práce nad 5 m nad zemí mohou být prováděny při síle větru maximálně do 8 m/s. Práce prováděné na zemi nebo do 5 m výškových se mohou provádět maximálně při rychlosti větru do 11 m/s.

Při nepříznivém počasí je nutno práce přerušit a tuto skutečnost zaznamenat do stavebního deníku.

### **7.6.3 Vybavení zařízení staveniště**

Staveniště bude z velké části po obvodu oploceno pomocí systémového oplocení výšky 2 m. Stávající oplocení v severní části staveniště podél silnice Nádražní okruh bude z důsledku nevyhovující výšky nahrazeno systémovým oplocením. Ze severovýchodní strany podél silnice Skladištní bude využito stávajícího oplocení. Z jižní strany od kolejiště bude natažena páska se zákazem vstupu. Vjezd na staveniště je z ulice Skladištní přes systémovou bránu v oplocení. Tato brána bude uzavřena a jen pro případ příchodu nebo příjezdu pracovníků, materiálu nebo techniky se otevře a následně zase zavře. Přes noc bude tato brána zamykána.

Vnitrostaveništní komunikace je oboustranná s obratištěm na konci. Tato komunikace přímo navazuje na ulici Skladištní a část ulice je použita pro vnitrostaveništní komunikaci. Povrch komunikace je původní asfaltový.

Na staveništi budou umístěny dva hygienické kontejnery, a to jeden s toaletami a jeden se sprchami pro pracovníky. Tyto kontejnery budou napojeny na elektřinu, pitnou vodu a na kanalizaci. Dále budou na staveništi umístěny obytné kontejnery, počet těchto kontejnerů se bude lišit dle prováděných prací. V této etapě se počítá s dvěma kontejnery spojenými mezi sebou pro vedení stavby a pořádání kontrolních dnů. Dále jeden obytný kontejner pro pracovníky hlavního zhotovitele a další pro dodavatele ocelové konstrukce. Celkem se tedy počítá se čtyřmi obytnými kontejnery. Posledním umístěným kontejnerem na staveništi bude skladovací kontejner, který bude sloužit k uskladnění drobného materiálu a náradí.

Elektrická energie bude odebírána z hlavního rozvaděče umístěného u buňkoviště. Na pracovištích bude elektrická energie rozváděna pomocí prodlužovacích kabelů připojených k podřadným rozvaděčům. Odběr vody bude probíhat ze stávajícího vodovodního řádu probíhající přes staveniště. Tento vodovodní řád se navrtá, provede se zde odbočka a připojí se vodoměr. Splašková kanalizace z hygienických kontejnerů se napojí do nově vybudované jednotné kanalizace, která byla zbudována v první etapě.

### **7.6.4 Instruktaž pracovníků**

Všichni pracovníci, kteří pracují na staveništi musí být před zahájením prací proškoleni z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (BOZP) a také z prevence požární ochrany (PO). Pracovníci taktéž musí být seznámeni s používáním osobních ochranných pomůcek (OOPP), projektovou dokumentací, pracovními podmínkami na staveništi a technologickými předpisy na prováděné práce. Dále pracovníkům musí být sděleno a ukázáno umístění hlavního jističe, hasících přístrojů a lékárničky na staveništi.

## 7.7 Personální obsazení

Tabulka 7-6 Personální obsazení pro montáž ocelové konstrukce

Profese	Kvalifikace	Pracovní náplň	Počet pracovníků
Vedoucí pracovní čety - Montér	SOU/SOŠ vzdělání v oboru stavebnictví pravidelné školení, praxe 3 roky	Koordinace pracovní čety, komunikace se stavbyvedoucím, montáž ocelové konstrukce	1
Montér	SOŠ vzdělání v oboru stavebnictví, školení	Montáž ocelové konstrukce	2
Vazač	SOU platný vazačský průkaz	Navazování břemen na jeřáb	2
Svářeč	SOU/SOŠ svářečský průkaz	Svařování ocelové konstrukce	1
Obsluha autojeřábu	SOU/SOŠ řidičský průkaz skupiny C, Jeřábnický průkaz	Ovládání autojeřábu, přesouvání prvků ocelové konstrukce na místo	1
Řidič nákladního automobilu	Řidičský průkaz skupiny C	Řízení nákladního automobilu	1
Pomocný pracovník	Základní vzdělání	Pomocné práce, úklidové práce	1
Řidič rypadlo-nakladače	Strojní průkaz	Dovoz menších prvků na místo zabudování (vnitrostaveništní doprava)	1

## 7.8 Stroje a nářadí

Bližší specifikace strojů a nářadí je v kapitole 6. Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů pro výstavbu parkovacího domu. Velké stroje byly vybrány podle vhodnosti na danou práci a dostupnosti v okolí stavby, bylo zamýšleno s jejich výpůjčkou na prováděné práce.

### **7.8.1 Velké stroje a mechanismy**

- Autojeřáb: -Liebherr LTM 1030 - 2.1.  
-Max. dosah ramene 38 m  
-Nosnost na konci ramene 0,5 t
- Nákladní automobil: -Volvo FH 460 6x4 BL  
-S valníkovým teleskopickým návěsem typu Plato
- Nákladní automobil: -Mercedes Arocs, HR FASSI  
-S hydraulickou rukou s dosahem 16,8 m
- Rypadlo-nakladač: -432 Backhoe loader  
-Kolový s přední lžící o objemu 1,03 m<sup>3</sup>

### **7.8.2 Elektrické, dieselové, benzínové stroje a nářadí**

- Samohybná teleskopická plošina
- Svářečka
- Aku rázový utahovák
- Úhlová bruska

### **7.8.3 Ruční nářadí a pomůcky**

- Kladivo
- Momentový klíč

### **7.8.4 Měřické pomůcky**

- Vodováha
- Nivelační přístroj + příslušenství
- Olovnice
- Totální stanice
- Metr, pásmo
- Laserový dálkoměr
- Posuvné měřítko

### **7.8.5 Osobní ochranné pracovní pomůcky**

- Pracovní helma
- Reflexní vesta
- Pevná pracovní obuv
- Pracovní rukavice
- Pracovní oděv s kalhotami pod kolena
- Celotělový úvazek + bezpečnostní lana
- Při svařovacích pracích musí mít pracovník nehořlavý oděv s dlouhými rukávy a dlouhými kalhoty, svářečskou kuklu, svářečské rukavice. Nesmí mít při sváření reflexní vestu.



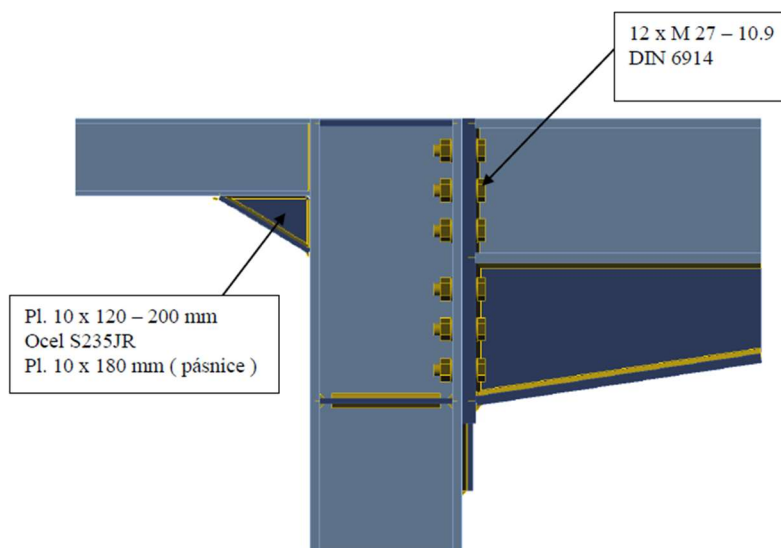
osazování sloupů se bude postupovat v osách 1-18. Vždy po osazení všech sloupů v jedné ose, se bude pokračovat s osazováním vazníků.



Obrázek 7-2 Osazení sloupu na kotevní koš, před zálivkovou maltou. [44]

## 7.9.2 Montáž vazníků

Po osazení všech sloupů v jedné ose bude probíhat osazování vazníků. Vazníky budou osazovány pomocí autojeřábu LTM 1030 který bude vazníky odebírat přímo z nákladního automobilu. Vazníky jsou vyrobeny z profilů HEB 340. Přesun na místo určení bude probíhat ve vodorovné poloze, kdy zavěšení bude provedeno na navařené ocelové oka kvůli vyvážení vazníku. Po přesunu na místo pracovníci, kteří mají na starost montáž, přišroubují připravenými díry konstrukci sloupu a vazníku k sobě. Spoj bude proveden pomocí šroubů s šestihřannou hlavou maticí a dvou podložek. Vaznice budou spojeny pomocí šroubů průměru M 27 a M 30 pevnostní třídy 10.9. Osazování bude probíhat od prvního do třetího patra.



Obrázek 7-3 Šroubový spoj krajního sloupu a vazníku [43]

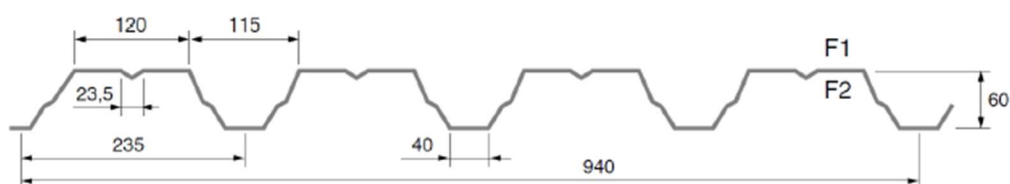


### 7.9.3 Montáž nosníků

Po dokončení montáží ve dvou osách, např. osa 1 a 2, dojde k osazení nosníků, které propojí tyto dvě osy. Nosníky budou přemísťovány pomocí autojeřábu LTM 1030, ovšem tyto nosníky nebudou odebírány přímo z nákladního automobilu, ale bude je dovážet rypadlo-nakladač z meziskládky. Nosníky z profilů HEB 200 se nachází v prvním a druhém nadzemním podlaží, ve třetím jsou použity profily HEA 180, které se ukládají kolmo na spodní pásnici vazníků. Je nutno začít montážní práce od prvního podlaží. Spojе jsou šroubované pomocí šroubů pevnostní třídy 8.8. Montážní práce musí být provedeny po patrech, z důvodu osazování trapézových plechů.

### 7.9.4 Montáž trapézových plechů

Stropní konstrukce je ze spodní strany tvořená z trapézových plechů jako ztracené bednění. Šířka trapézového plechu je 940 mm, délka 2,5 m a výška vlny 60 mm. Trapézové plechy se budou ukládat pomocí autojeřábu LTM 1030 za použití magnetu, na spodní pásnici profilu HEB 200 nebo HEA 180. Plechy musí být ukládány v pozitivní poloze to znamená, že větší vlna bude v dolní části viz obrázek.

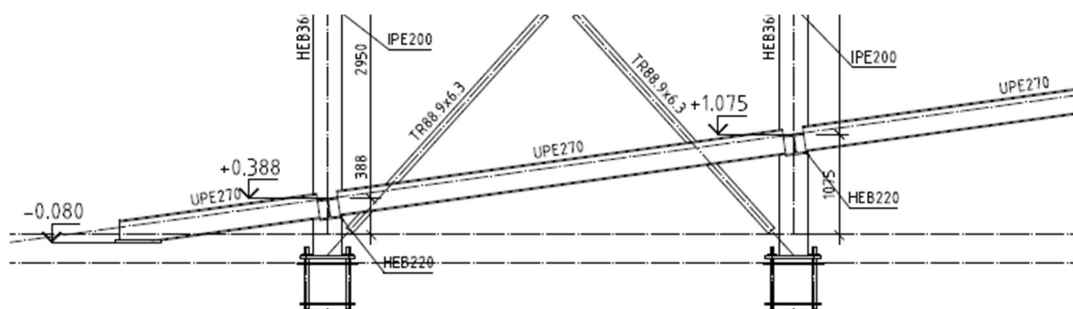


Obrázek 7-4 Pozitivní poloha trapézového plechu [43]

Před betonáží musí být trapézové plechy podepřeny minimálně v polovině rozpětí, a to podpěrou šířky 60 mm. Montážní podepření plechů lze odstranit až po úplném vytvrnutí betonu.

### 7.9.5 Montáž rampy a ztužení

Pro osazení rampy je použito přídatných HEB 200 profilů, které jsou natočeny v úhlu stoupání rampy. Do těchto profilů se uloží UPE 270 z každé strany, které potom vynášejí trapézové plechy. Ukládání rampy začne od osy 4. Spodní část a její zakotvení se provede až po vybetonování základové desky objektu.



Obrázek 7-5 Řez nájezdové rampy [43]

Kvůli možným otřesům je v prvních polích rampy mezi osami 4 a 5, 13 a 14 navrženo ztužidlo z trubek TR88.9 x 6,3. Tyto trubky se budou svařovat k ocelovým sloupům. Po montáži všech prvků musí být zkontrolovány plochy ocelových prvků a musí být přetřeny veškeré vady, spoje a kritická místa protipožárním nátěrem. Nátěr se provede ve třech vrstvách a to:

- základní 1 x tl. 80  $\mu\text{m}$
- podkladní 1 x tl. 80  $\mu\text{m}$
- vrchní 1 x tl. 60  $\mu\text{m}$

## **7.10 Kontrola kvality**

### **7.10.1 Vstupní kontrola**

Vstupní kontrolu provádí techničtí pracovníci, to znamená především kontrolu projektové dokumentace, kontrola dodaných materiálů na stavenišťě, kontrola zaměstnanců, strojů a používaného nářadí. Dále musí být zkontrolována připravenost pracoviště a zkontrolovány předchozí provedené práce. Z předchozích prací musí být zkontrolováno zhutnění podloží, polštář z drceného kameniva, osazení kotevních košů v základových patkách. Proběhne kontrola protokolu geodetického zaměření patek s tolerancemi. Také se musí zkontrolovat dovezený materiál na stavenišťě.

### **7.10.2 Mezioperační kontrola**

Při mezioperační kontrole se kontroluje uložení materiálů na meziskládce, dále povětrnostní podmínky. Probíhá kontrola svislosti sloupů, utažení šroubových spojů na požadovanou hodnotu, správnost namíchání zálivkové hmoty, technologické přestávky po zalití podkladů pod sloupy. Probíhá kontrola osazení ocelových profilů. Kontrola bezpečnosti na stavenišťi. Kontrolu provádí náhodně stavbyvedoucí a pravidelně vedoucí čety.

### **7.10.3 Výstupní kontrola**

Výstupní kontrolu provádí stavbyvedoucí za přítomnosti vedoucího čety. K výstupní kontrole by měl být přizván i zástupce objednatele případně technický dozor investora. Kontroluje se správnost provedení geometrie, kontrola tloušťky nátěrů, případně jejich oprava ve spojích a u svarů. Provede se kontrola souladu s projektovou dokumentací. Výsledek kontroly se zaznamená do stavebního deníku.

## **7.11 Bezpečnost práce a požární ochrana**

Práce na stavbách patří k pracím s velmi častými úrazy, je proto nutno dodržovat bezpečnost práce.

Základním prvkem zabezpečení stavenišťě je jeho oplocení pro zamezení vstupu nepovolaných osob. Dále musí být veškerí pracovníci pohybující se po stavenišťi proškoleni z hlediska BOZP, vybaveni od zaměstnavatele OOPP a seznámeni je s jejich

používáním. Každý zaměstnanec potvrdí svým vlastním podpisem, že byl proškolen z hlediska BOZP, že obdržel OOPP a že se seznámil s jejich používáním. Při výstavbě se musí dodržovat podmínky bezpečné realizace, to znamená že při realizaci budou používány moderní stroje, které neznečišťují své okolí jak nadměrným hlukem, tak výfukovými plyny a také veškeré stroje a nářadí budou mít platnou revizi.

Na staveništi se musí dodržovat veškerá platná legislativa. Práce se budou řídit dle zákonů, platných vyhlášek a nařízení vlády. Především se jedná o:

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

Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. Nařízení vlády 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. Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí

Podrobněji je bezpečnost práce zpracována a řešena v kapitole č. 11 Plán bezpečnosti a ochrany zdraví pro práci na staveništi

## **7.12 Ekologie**

Při prováděných pracích na ocelovém montovaném skeletu nevzniká příliš odpadů na staveništi. I přesto je potřeba dbát na ekologii při používání strojů, třídění odpadů a dalších činnostech při výstavbě.

Používaná mechanizace musí mít platné revize a musí být v dobrém technickém stavu, aby nadměrně nerušila své okolí hlukem a výfukovými plyny. Hlučné práce budou vykonávány během pracovní doby, a to v hodinách od 7:00 do maximálně 19:00. Při přestávkách se stroje vypínají, tak aby nedocházelo ke zbytečnému spalování nafty. Pokud jsou stroje odstaveny, nesmí z nich unikat provozní kapaliny, pokud k tomuto dochází, musí být kapaliny zachytávány, aby nedošlo ke kontaminaci půdy. Automobily vyjíždějící ze staveniště nesmí znečišťovat pozemní komunikace. To by mělo být zajištěno pomocí zpevněných ploch na staveništi, případně se stroje očistí alespoň hrubým očištěním. Případné zbytky nečistot na pozemních komunikacích se musí neprodleně uklidit.

Na staveništi je plánováno s tříděním odpadů, proto jsou na staveništi umístěny plastové kontejnery, které budou označeny tradičními barvami. Modrý kontejner pro papírové obaly, žlutý kontejner na plasty, zelený kontejner na sklo a černý kontejner pro směsný odpad. Směsný kontejner se bude vyvážet jednou za týden, najatou firmou TSO Opava. Zbylé kontejnery se budou vyvážet dle naplnění 1-2x měsíčně.

Stavba je navržena tak, aby neměla dopady na životní prostředí, podzemní ani povrchovou vodu a nezhoršovala okolní prostředí svou existencí. Při výstavbě se bude dbát na dodržování předpisů a nařízení vlády k provádění staveb a ochraně životního prostředí. Jedná se především o dokumenty:

Zákon č. 541/2020 Sb. Zákon o odpadech

Vyhláška č. 8/2021 Sb. Vyhláška o Katalogu odpadů a posuzování vlastností odpadů  
(Katalog odpadů)

*Tabulka 7-7 Odpady z montáže ocelové konstrukce [1]*

<b>Kód</b>	<b>Název</b>	<b>Způsob likvidace</b>
17 04 05	Železo a ocel	Recyklace
17 02 01	Dřevo	Recyklace
20 03 01	Směsný komunální odpad	Skládka
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	Recyklace
15 01 02	Plastové obaly	Recyklace
15 01 10	Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek nebo obaly těmito látkami znečištěné	Ekologická likvidace



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

## 8 KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO MONTÁŽ OCELOVÉ KONSTRUKCE

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Lukáš Bernatík

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Václav Venkrbec, Ph.D.

BRNO 2023

Součástí kontrolního a zkušebního plánu je i tabulková část, která je umístěna v příloze této práce pod názvem P.5 Kontrolní a zkušební plán pro montáž ocelové konstrukce.

## **8.1 Vstupní kontrola**

### **8.1.1 Kontrola projektové dokumentace**

Kontrolu provádí techničtí pracovníci generálního zhotovitele, případně mistři zhotovitele ocelové konstrukce a technický dozor investora. Kontrolována je správnost a úplnost dokumentace, kdy se musí shodovat projektová a dílenská dokumentace.

Pokud dojde k rozporu těchto dvou dokumentací, pověřuje se odborná osoba většinou se jedná o autorský dozor stavby, aby posoudila a rozhodla v daném rozporu. Případné změny se musí nechat schválit všemi účastněnými subjekty na výstavbě, jako je investor, zhotovitel a autorský dozor. Následně se změny musí objevit v dokumentaci skutečného provedení.

Kontrola se provádí jednorázově před zahájením prací, a to dle platných zákonů a vyhlášek. Jako jsou:

- Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb – v aktuálním znění
- Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby – v aktuálním znění
- Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu – v aktuálním znění

### **8.1.2 Připravenost pracoviště**

Proběhne kontrola připravenosti pracoviště z předešlých technologických etap. Jedná se především o následující kontroly.

Zhutnění podloží a zhutnění polštáře kameniva pod základovou deskou. Podle projektové dokumentace má být kamenivo zhutněno na hodnoty  $E_{def2}$ ,  $\min = 60 \text{ MPa}$ ,  $E_{def2} / E_{def1} - \max. 2,1$ . Zkouška by se měla provádět při výstupní kontrole ze zásypů a měla by být provedena buďto pomocí statické zkoušky zhutnění, nebo rázovou zatěžovací zkouškou. Teď by se zhotovitel ocelové konstrukce měl přesvědčit, že zkouška dopadla kladně a že může na zásypech dále pracovat.

Kontrola vyžralosti betonu v základové patce a osazení kotevních košů, ke kterým se budou kotvit sloupy. Tato kontrole proběhne především díky protokolu geodetického zaměření, který se porovná s projektovou dokumentací. Jedná se především o polohopisné a výškopisné odchylky kotevních košů.

O předání pracoviště zhotoviteli ocelové konstrukce se provede protokol o předání a převzetí pracoviště, který mezi sebou podepíší oba zhotovitelé.

### **8.1.3 Kontrola dokladů a oprávnění pracovníků**

Před zahájením prací je potřeba zkontrolovat způsobilost a oprávnění pracovníků. To znamená, že se kontroluje zdravotní způsobilost, jestli se pracovníci podrobili pravidelné zdravotní prohlídce. Dále jestli mají dostatečnou kvalifikaci pro provádění daného úkolu. Kontrolují se řidičské průkazy, vazačské průkazy, svářečské průkazy, a to především jejich platnost. V neposlední řadě se kontroluje seznámení pracovníků s BOZP a PO, také s TP prováděné etapy.

### **8.1.4 Kontrola strojů**

Před zahájením prací musí být zkontrolovány veškeré stroje a taktéž elektrické kabely. U strojů se kontroluje především funkčnost, bezpečnost a environmentální aspekt, na který je kladen čím dál větší důraz. Ze strojů nesmí ukapávat provozní kapaliny, které by mohly znečistit staveniště. Při kontrole elektrických kabelů je nutné, aby kabely nebyly nikde narušené a měly v pořádku své koncové prvky. Kabely by se měly kontrolovat co 3 měsíce a po každé kontrole je zapotřebí vyhovující kabely označit štítkem s barevným pruhem. Porušené kabely nesmí být používány.

### **8.1.5 Kontrola materiálů**

Při každém návozu musí být materiál kontrolován odpovědnou osobou. Kontroluje se především shoda fyzického materiálu s dodacími listy. Dále se kontroluje poškození materiálu u všech ocelových prvků především poškození nátěrů. Náhodným výběrem se bude kontrolovat i tloušťka nátěrů za účasti TDI. Následně se dodací listy a prohlášení o atestech nebo o shodách archivují u zhotovitele.

Výška a šířka ocelových prvků musí být v odchylce  $\pm 3$  mm. Přímost a rovnoběžnost ocelových prvků musí být v toleranci  $\pm 3$  mm.

## **8.2 Mezioperační kontrola**

### **8.2.1 Kontrola skladování materiálů**

Kontroluje se především uložení záливkové malty, která musí být uložena v suchém odvětrávaném prostředí v původních obalech. Dále se kontroluje správné uskladnění ocelových prvků, aby nedošlo k jejich zborcení nebo poškození materiálů.

### **8.2.2 Kontrola strojů, nářadí a pomůcek**

Kontrolují se především počty všech nářadí a pomůcek na staveništi. U velkých strojů se kontrolují pohyblivé mechanismy a stavy provozních kapalin. Důležitá je kontrola zvedacích prvků jeřábu, tzn. ocelová nebo textilní vázací lana, ty nesmějí vykazovat známky opotřebení a nesmí se nikde třepit.

Každý zaměstnanec je povinen si zkontrolovat nářadí, které dostane na práci před jeho vlastním použitím. Jedná se především o elektrické nářadí, jestli není někde poškozeno,

nebo nemá poškozeny kabely. Každou závadu na strojích nebo nářadích jsou zaměstnanci povinni ihned hlásit.

### 8.2.3 Kontrola způsobilosti pracovníků

Probíhá namátková kontrola používání OOPP u všech pracovníků pohybujících se na staveništi. Pokud pracovník projevuje podnapilý stav, provádí se dechová zkouška nebo zkouška na omamné látky. Tyto kontroly zaměstnanců musí probíhat vždy za účasti třetí osoby a její výsledek se zaznamená. Pracovníci, kteří tyto zkoušky odmítnou podstoupit, budou vykázáni ze staveniště.

### 8.2.4 Kontrola povětrnostních podmínek

Kontrola se provádí vždy při nástupu pracovníku na staveniště, případně pokud se pracovní podmínky příliš mění v průběhu dne. Kontrola povětrnostních podmínek probíhá v souladu s nařízením vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. Dále také s ohledem na předepsané podmínky v projektové dokumentaci nebo v technologických předpisech pro prováděné práce. Přesné hodnoty pro provádění prací jsou uvedeny technologickém předpisu v kapitole č. 7.6.2 Povětrnostní podmínky.

### 8.2.5 Kontrola osazení sloupů

U sloupů se kontroluje především kotvení sloupů k základovým patkám. To se posuzuje porovnáním s projektovou dokumentací a technologickým postupem. Dále se kontroluje, zda byly použité správné kotevní prvky, u sloupů se jedná o podložky a matky M42.

Kontrolou svislosti a její dovolené odchylky můžeme provádět dle ČSN EN 1090-2. Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí – Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce. Kde povolené odchylky jsou následovné.

- Umístění úrovní jednotlivých podlaží ve vztahu k úrovni základu  
 $|\Delta| = \pm \sum h / (300\sqrt{n})$
- Vychýlení sloupu mezi úrovněmi podlaží sousedních podlaží  $|\Delta| = \pm h / 300$
- Přímost spojitého sloupu mezi přilehlými úrovněmi podlaží  $|\Delta| = \pm h / 1000$

Zbylé montážní tolerance jsou uvedeny v normě ČSN EN 1090-2 v tabulce B.20 – Montážní tolerance – Umístění sloupů.

### 8.2.6 Kontrola zálivkové malty

Provádí se kontrola kvality míchání malty a především množství vody v maltě. Dle výrobce připadá 2,8 -3,1 litrů vody na 25 kg balení zálivkové hmoty. Kontroluje se tloušťka vrstvy, která je projektem stanovena na 50 mm. Dále se kontroluje teplota okolí od +5 °C do +25 °C a teplota podkladu od +5 do +30 °C. V poslední řadě se kontroluje doba zpracovatelnosti směsi, která se pohybuje v závislosti na okolí teplotě od 20 do 50 minut.



### **8.2.7 Kontrola montáže ocelové konstrukce**

Montáž ocelové konstrukce bude kontrolovat mistr nebo technik. Kontrola se provádí ve 4 základních bodech a to:

- a) Kotvení
- b) Montáž
- c) Spoje
- d) Polohové a výškové provedení

Ad a) Kotvení ocelové konstrukce musí probíhat dle kotevního plánu v projektové dokumentaci. Možné odchylky a nepřesnosti musí stanovit výrobní dokumentace.

Ad b) Montáž ocelové konstrukce musí probíhat v souladu s projektovou dokumentací, a především s technickým předpisem.

Ad c) Šroubové spoje – použité šrouby musí být v souladu s konstrukční dokumentací a po dotažení šroubů musí být viditelné minimálně 2 závity.

Ad d) Kontrola s projektovou dokumentací.

Veškeré povolené mezní odchylky budou uvedeny v dílenské dokumentaci, případně se dá řídit dle normy ČSN EN 1090-2 Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí – Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce.

### **8.2.8 Kontrola osazování trapézových plechů**

Při kontrole trapézových plechů se bude kontrolovat zejména správné otočení trapézových plechů a to do pozitivní polohy. Dále se bude kontrolovat jejich kotvení podle kotevního plánu a spojování mezi sebou. Při pokládání trapézových plechů nesmí dojít k mezerám mezi kontrakcemi většími než  $\pm 2$  mm z důvodu následné betonáže.

## **8.3 Výstupní kontrola**

### **8.3.1 Kontrola nátěrů**

Po dokončení všech montáží na ocelové konstrukce dojde ke kontrole nátěrů. Celá konstrukce se zkontroluje vizuálně, zda nejsou někde nátěry porušeny, kontrolují se především místa, která budou následně zakryta. V náhodných místech se provede přeměření tloušťky nátěru, která musí odpovídat projektové dokumentaci. Tloušťka nátěrového systému by měla odpovídat také normám a to ČSN 73 0810 a ČSN 03 8260. Dále proběhne kontrola barevnosti konstrukce podle projektu. Povrch konstrukce musí být nepoškozený a stejnorodý, maximální počet opravených ploch může být maximálně 10 % z celkové plochy nátěrů.

### **8.3.2 Kontrola geometrie skeletu**

Po skončení montážních prací dojde k přeměření celé geometrie ocelové konstrukce, kde se budou měřit případné odchylky od svislostí a vodorovností. Dále dojde ke geometrickému zaměření celé konstrukce. Při kontrole budou přítomni stavbyvedoucí, vedoucí pracovní čety, zhotovitele OK a také zástupce TDI. Pokud konstrukce vyhoví požadovaným odchylkám, dojde k předání díla mezi zhotovitelem ocelové konstrukce a hlavním zhotovitelem. S předáním díla bude požadováno předání potvrzení o jakosti a kompletnosti dodávky od výrobce OK, dále osvědčení o jakosti a kompletnosti montáže od zhotovitele ocelové konstrukce.

### **8.3.3 Kontrola skutečnosti s projektovou dokumentací**

Kontroluje se shoda ocelové konstrukce s projektovou dokumentací. Použije se geodetické zaměření skutečného stavu, které se porovnává s projektem, z tohoto zaměření se následně provede dokumentace skutečného provedení. Z celkového porovnání nám vyjde seznam s vyznačenými odchylkami od projektové dokumentace a předepsané tolerance. Kdyby nastalo, že se některé konstrukce vychýlily nad předepsané tolerance, muselo by dojít k provedení opatření a náprav zhotovitelem ocelové konstrukce.



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

## 9 TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO POJEZDOVOU DESKU Z DRÁTKOBETONU

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

**Bc. Lukáš Bernatík**

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

**Ing. Václav Venkrbec, Ph.D.**

**BRNO 2023**

## 9.1 Obecné informace o stavbě

Obecné informace byly uvedeny v kapitole č. 7 Technologický předpis pro montáž ocelové konstrukce.

Plocha stavebního pozemku pro parkovací dům:	3154 m <sup>2</sup>
Plocha parkovacího domu:	2510 m <sup>2</sup>
Obestavěný prostor parkovacího domu:	22415 m <sup>3</sup>
Procento zastavění:	79,6 %

## 9.2 Popis procesu

Provádění pojezdové betonové desky tloušťky 100 mm z drátkobetonu (plastová vlákna z polypropylenu) s povrchovou úpravou striáž – to znamená vytvoření protiskluzného povrchu pro větší přilnavost pneumatik k povrchu. Dilatační profily desky budou po 2,5 x 2,5 m a to prořezem 1/3 výšky desky tzn. 33 mm od horního povrchu. Pomocí čerpadel se vyčerpá betonová mazanina na dané místo, kde pomocí stahovacích latí a vibrátoru se usadí na místo. Po vyrovnání povrchu se pomocí strojního kartáče zdrsní jeho nášlapná vrstva ve směru k odvodňovacím žlabům. Do 24 hodin od vybetonování musí být prořezány dilatační spáry v tloušťce 5-10 mm vyplněné trvale pružným tmelem.

Specifikace betonové směsi

- Beton C30/37 - XF4 - D<sub>max</sub>16 - S3
- Maximální zrno kameniva D<sub>max</sub> 16 mm
- Vyztužení plastová vlákna z polypropylénu
- Povrchová úprava striáž ve směru k odvodňovacím žlabům

## 9.3 Materiál

*Tabulka 9-1 Materiál pro pojezdovou desku z drátkobetonu*

Materiál	Množství
Drátkobeton	714,65 m <sup>3</sup>
Trvale pružný tmel	100 l
Mirelon-dilatační pás	445 m
Bednění	40 m <sup>2</sup> / na patro
Odbedňovací přípravek	4 l
Uzavírací postřík	1071 kg

## **9.4 Doprava a skladování**

Hlavní složka pro technologickou etapu je drátkobeton s polymerpropylenovými vlákny, který se bude vyrábět v betonárně FRISCHBETON s.r.o., která se nachází na adrese 747 06 Opava – Kylešovice, Hlavní 1494/23. Doprava čerstvé betonové směsi bude probíhat pomocí autodomíchávačů. Trasa je dlouhá 4,5 km, přehled této trasy a možných rizikových míst je uvedena v kapitole č. 4 Koordinační situace stavby se širšími vztahy dopravních tras.

### **9.4.1 Doprava primární**

Mimostaveništní doprava betonové směsi bude probíhat pomocí autodomíchávačů. Přeprava materiálu pro bednění bude probíhat pomocí nákladního automobilu s hydraulickou rukou. Drobné materiály, jako jsou tmely, budou dováženy pomocí firemních automobilů buďto osobních nebo dodávek.

### **9.4.2 Doprava sekundární**

Vnitrostaveništní přeprava betonové směsi bude probíhat pomocí stacionárního čerpadla, které bude umístěno u staveništní komunikace. Bednění bude přepravováno pomocí stavebních koleček a drobný materiál bude na staveništi přenášen ručně, ve větším množství případně taky pomocí stavebních koleček.

### **9.4.3 Skladování**

Betonová směs se na staveništi nebude skladovat. Drobný materiál bude uskladněn v uzamykatelném suchém skladu. Bednění bude uloženo na zpevněné odvodněné ploše v místě budoucího kovového přístřešku pro kola. Bednění musí být uloženo na dřevěných hranolcích, tak by nedošlo k jeho poničení.

## **9.5 Převzetí pracoviště**

Pracoviště předá odpovědný pracovník hlavního dodavatele pověřenému pracovníkovi subdodavatelské firmy, která bude provádět betonové mazaniny. O předání pracoviště se provede předávací protokol a zapíše se do stavebního deníku. Při předávání pracoviště budou zkontrolovány předchozí provedené práce. To znamená že bude kompletně zhotovená ocelová konstrukce s monolitickou střešní deskou. Dále musí být vyzděné veškeré obvodové zdivo. Tato etapa realizace časové desky je plánována v poslední etapě výstavby parkovacího domu, tzn. v rámci interiéru objektu.

## **9.6 Pracovní podmínky**

### **9.6.1 Všeobecné pracovní podmínky**

Pracovní dobu si každá stavební firma určuje sama, v diplomové práci je ovšem uvažováno s osmihodinovou pracovní dobou. Pracovníci se mohou pohybovat po staveništi jedině pokud prošli školením BOZP a PO a toto proškolení potvrdili svým

vlastním podpisem. Osoby, které nejsou na staveništi z pracovního důvodu, se mohou po staveništi pohybovat pouze v doprovodu pověřeného pracovníka a musí být vybaveny OOPP.

### **9.6.2 Povětrnostní podmínky**

Jelikož není obvodový plášť zcela uzavřen, platí stále podmínky pro práce ve vnějším prostředí. Práce musí být prováděny za dobré viditelnosti to znamená minimální viditelnost 30 m. Betonáž pojezdové desky bude probíhat při teplotách od +5 °C do 25 °C, pokud by teploty nebyly v tomto rozmezí, můžou být práce realizovány, ale musí se přistoupit k jistým opatřením. Pokud bude betonáž probíhat pod +5 °C musí se zajistit, aby ukládaná betonová směs měla teplotu nad +5 °C ideálně nad + 10 °C, toho se dá dosáhnout při míchání betonové směsi přidáním teplé záměsové vody nebo ohřevem kameniva. Také je možnost použití vyšší třídy betonu nebo plastifikačních přísad. Dále je nutné beton důkladně ošetřovat. Práce nebudou probíhat při teplotě nižší než -5 °C. Při vysokých teplotách musí být zvýšené nároky na ošetřování betonu a na rychlost ukládání betonové směsi. Jelikož stavba bude zastřešena, mohou práce probíhat za deště i za vyšších rychlostech větru. Vždy je ovšem nutno dbát na podmínky pro dodržení BOZP a kvality prováděných prací.

Při nepříznivém počasí je nutno práce přerušit a tuto skutečnost zaznamenat do stavebního deníku.

### **9.6.3 Vybavení zařízení staveniště**

Staveniště bude z velké části po obvodu oploceno pomocí systémového oplocení výšky 2 m. Stávající oplocení v severní části staveniště podél silnice Nádražní okruh bude z důsledku nevyhovující výšky nahrazeno systémovým oplocením. Ze severovýchodní strany podél silnice Skladištní bude využito stávajícího oplocení. Z jižní strany od kolejiště bude natažena páska se zákazem vstupu. Vjezd na staveniště je z ulice Skladištní přes systémovou bránu v oplocení. Tato brána bude uzavřena a jen pro případ příchodu nebo příjezdu pracovníků a materiálu nebo techniky se otevře a následně zase zavře. Pokud nebudou probíhat práce na staveništi, bude tato brána zamykána.

Vnitrostaveništní komunikace je oboustranná s obratištěm na konci. Tato komunikace přímo navazuje na ulici Skladištní a část ulice je použita pro vnitrostaveništní komunikaci. Povrch komunikace je původní asfaltový.

Na staveništi budou umístěny dva hygienické kontejnery, a to jeden s toaletami a jeden se sprchami pro pracovníky. Tyto kontejnery budou napojeny na elektřinu, pitnou vodu a na kanalizaci. Dále budou na staveništi umístěny obytné kontejnery, počet těchto kontejnerů se bude lišit dle prováděných prací. V této etapě se počítá s dvěma kontejnery spojenými mezi sebou pro vedení stavby a pořádání kontrolních dnů. Dále jeden obytný kontejner pro pracovníky hlavního zhotovitele a další pro dodavatele litých podlah. Celkem se tedy počítá se čtyřmi obytnými kontejnery. Posledním umístěným

kontejnerem na staveništi bude skladovací kontejner, který bude sloužit k uskladnění drobného materiálu a nářadí.

Elektrická energie bude odebírána z hlavního rozvaděče umístěného u buňkoviště. Na pracovištích bude elektrická energie rozváděna pomocí prodlužovacích kabelů připojených k podřadným rozvaděčům. Odběr vody bude probíhat ze stávajícího vodovodního řádu probíhající přes staveniště. Tento vodovodní řád se navrtá, provede se zde odbočka a připojí se vodoměr. Splašková kanalizace z hygienických kontejnerů se napojí do nově vybudované jednotné kanalizace, která byla zbudována v první etapě.

#### 9.6.4 Instruktaž pracovníků

Všichni pracovníci, kteří pracují na staveništi musí být před zahájením prací proškoleni z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (BOZP) a také z prevence požární ochrany (PO). Pracovníci taktéž musí být seznámeni s používáním osobních ochranných pomůcek (OOPP), projektovou dokumentací, pracovními podmínkami na staveništi a technologickými předpisy na prováděné práce. Dále pracovníkům musí být sděleno a ukázáno umístění hlavního jističe, hasících přístrojů a lékárničky na staveništi.

### 9.7 Personální obsazení

Tabulka 9-2 Personální obsazení pojezdovou desku z drátkobetonu

Profese	Kvalifikace	Pracovní náplň	Počet pracovníků
Vedoucí pracovní čety - betonář	SOU/SOŠ vzdělání v oboru stavebnictví, pravidelné školení praxe 3 roky	Koordinace pracovní čety, komunikace se stavbyvedoucím, provádění betonáže	1
Betonář	SOU vzdělání v oboru stavebnictví	Betonáž, zahlazování povrchu, přípravné práce před betonáží, řezání dilatačních spár	4
Tesař	SOU vzdělání v oboru stavebnictví	Provádění bednění pro betonáž	2
Obsluha čerpadla	Školení s čerpadlem, řidičský průkaz skupiny B	Obsluha čerpadla na beton	1
Řidič autodomichávače	Řidičský průkaz skupiny C	Řízení autodomichávače	1

## 9.8 Stroje a nářadí

Bližší specifikace strojů a nářadí je v kapitole 6. Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů pro výstavbu parkovacího domu. Velké stroje byly vybrány podle vhodnosti na danou práci a dostupnosti v okolí stavby, bylo zamýšleno s jejich výpůjčkou na provádění práce.

### 9.8.1 Velké stroje a mechanismy

- Autodomíchávač -AM 8 C  
-Objem bubnu 8 m<sup>3</sup>
- Pumpa na beton -Putzmeister P730 TD Stage V  
-Dopravní vzdálenost 100 m daleko 80 m vysoko

### 9.8.2 Elektrické, dieselové, benzínové stroje a nářadí

- Ruční hladička betonu
- Rotační hladička betonu
- Benzínová řezačka spár
- Vibrační lať
- Průmyslový vysávač

### 9.8.3 Ruční nářadí a pomůcky

- Zednická lžíce
- Nerezové hladítko
- Stahovací lať
- Lopata
- Hrábě
- Rýžový kartáč
- Ruční tlakový postřikovač
- Pistole na tmely

### 9.8.4 Měřicí pomůcky

- Nivelační přístroj
- Rotační laser + přijímač na lati
- Křížový laser
- Brnkačka

### 9.8.5 Osobní ochranné pracovní pomůcky

- Reflexní vesta
- Pevná pracovní obuv
- Pracovní holínky
- Pracovní rukavice
- Pracovní oděv s kalhotami, které mají nohavice pod kolena



## 9.9 Pracovní postup

### 9.9.1 Před betonážní práce

Před zahájením samotné betonáže je nutno připravit pracoviště. Na stranách objektu, kde schází obvodové stěny, je nutno zřídit bednění výšky 100 mm. Toto bednění bude zřízeno například pomocí OSB desek opatřených odbedňovacím prostředkem. Je možné ho kotvit k již vybetonované stropní desce. Dále se kolem vyzděných stěn osadí dilatační pásek PE mirelon tloušťky 10 mm a výšky 120 mm. Tento pás bude nalepen i okolo ocelových sloupů.

### 9.9.2 Betonáž

Drátkobeton bude připravován na betonárně, kde bude zařízeno správné dávkování. Následně bude betonová směs dopravována pomocí autodomíchávačů na staveniště. Zde bude pomocí čerpadla na beton betonová směs čerpána na místo určení. Beton musí být ukládán z maximální výšky 1,5 m nad povrchem. Roztahovat se bude za pomoci lopat a hrábí na požadovanou výšku. Na nepohyblivém místě se postaví rotační laser, který se nastaví na výšku 1 m nad čistou podlahou. Poté se pomocí přijímače nasazeném na lati proměří výšky na připravených terčích o průměru 1 m.



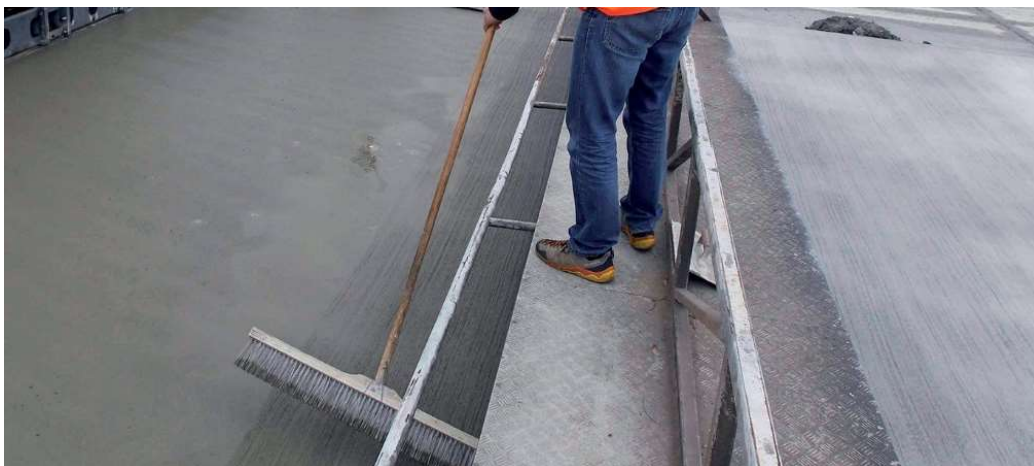
Obrázek 9-1 Provádění výškových terčů [45]

Terče se dělají v rastru 2x2 m. Mezi těmito terči se bude betonová směs stahovat pomocí vibrační latic. Rychlost ukládání betonové směsi by se měla pohybovat okolo 40 m<sup>3</sup>/hod.



*Obrázek 9-2 Stahování vibrační latí [46]*

Po vybetonování dostatečné plochy se začne se strojním shlazením v plochách a ručním hlazením v rozích objektu a okolo stěn a sloupů. Délka doby hlazení závisí na základě okolních vlivů, především na teplotě okolí a relativní vlhkosti prostředí. Po zahlazení přijde na řadu striáž, to znamená, že se plocha za pomoci rýžových kartáčů upraví tak, aby bylo dosaženo lepší přilnavosti pneumatik. Směr striáže musí být k odvodňovacím žlabům, aby bylo dosaženo lepšího odvodu vody z povrchu. Ihned po dokončení části striáže se aplikuje uzavírací postřík, který se bude nanášet z ručního tlakového postříkovače.



*Obrázek 9-3 Provádění striáže [47]*

### **9.9.3 Dilatační spáry**

Kvůli smršťování betonu by mohly vzniknout trhliny, proto je nutné prořezat dilatační spáry. To se provádí nejpozději do 48 hodin po betonáži v závislosti na povětrnostních

podmínkách. Prořez se provádí pomocí benzínové řezačky spár. Prořez desky bude do její 1/3 výšky což znamená hloubku spáry 66 mm. Spára se vyměří pomocí křížového laseru a na zem se překreslí pomocí brnkačky. Rastr spár je 2x2 m a šířka dilatační spáry je mezi 5–10 mm. Při řezání je nutno používat odsávání prachu, aby nedošlo k nadměrnému znečištění ovzduší.

Vyřezána spára se musí vyčistit od případných nečistot. Vhodné je spáru vysát pomocí průmyslového vysávače. Po vyčištění se spára vytmेलí pomocí trvale pružného tmelu.



*Obrázek 9-4 Tmelení dilatačních spár [48]*

## **9.10 Kontrola kvality**

### **9.10.1 Vstupní kontrola**

Vstupní kontrolu provádí techničtí pracovníci, to znamená kontrolu projektové dokumentace. Kontrola dodaných materiálů na stavenišťe, kontrola zaměstnanců, strojů a používaného nářadí. Dále musí být zkontrolována připravenost pracoviště a zkontrolovány předchozí provedené práce.

### **9.10.2 Mezioperační kontrola**

Při mezioperační kontrole se kontroluje dodání betonové směsi, jsou to zkoušky jako sednutí kužele, dodací listy, množství vláken na 1 m<sup>3</sup> betonu. Dále se kontrolují povětrnostní podmínky. Probíhá kontrola bednění, osazení mirelonových pásů. Kontrola ukládání a hutnění betonové směsi, výšky betonu, hloubky řezání dilatačních spár. Kontrola bezpečnosti na staveništi. Kontrolu provádí náhodně stavbyvedoucí a pravidelně vedoucí čety.

### **9.10.3 Výstupní kontrola**

Výstupní kontrolu provádí stavbyvedoucí za přítomnosti vedoucího čety. K výstupní kontrole by měl být přizván i zástupce objednatele, případně technický dozor investora. Kontroluje se rovinatost, úprava povrchu, dilatační spáry a jejich vytmelení trvale pružným tmelem. Proveďte se kontrola souladu s projektovou dokumentací. Výsledek kontroly se zaznamená do stavebního deníku.

## **9.11 Bezpečnost práce a požární ochrana**

Práce na stavbách patří k pracím s velmi častými úrazy, je proto nutno dodržovat bezpečnost práce.

Základním prvkem zabezpečení staveniště je jeho oplocení pro zamezení vstupu nepovolaných osob. Dále musí být veškerí pracovníci pohybující se po staveništi proškoleni z hlediska BOZP, vybaveni od zaměstnavatele OOPP a seznámeni je s jejich používáním. Každý zaměstnanec potvrdí svým vlastním podpisem, že byl proškolen z hlediska BOZP, že obdržel OOPP a že se seznámil s jejich používáním. Při výstavbě se musí dodržovat podmínky bezpečné realizace, to znamená že při realizaci budou používány moderní stroje, které neznečišťují své okolí jak nadměrným hlukem, tak výfukovými plyny a také veškeré stroje a nářadí budou mít platnou revizi.

Na staveništi se musí dodržovat veškerá platná legislativa. Práce se budou řídit dle zákonů, platných vyhlášek a nařízení vlády. Především se jedná o:

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

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

Podrobněji je bezpečnost práce zpracována a řešena v kapitole č. 11 Plán bezpečnosti a ochrany zdraví pro práci na staveništi.

## **9.12 Ekologie**

Při prováděných pracích na pojezdové betonové desce nevzniká příliš nebezpečných odpadů. Předpokládaný největší odpad bude vznikat ze zbytků betonu a při čištění čerpadel na beton. I tak je ale potřeba dbát na ekologii při používání strojů, třízení odpadů a dalších činnostech při výstavbě.

Používaná mechanizace musí mít platné revize a musí být v dobrém technickém stavu, aby nadměrně nerušila své okolí hlukem a výfukovými plyny. Hlučné práce budou vykonávány během pracovní doby, a to v hodinách od 7:00 do maximálně 19:00. Při přestávkách se stroje vypínají, tak aby nedocházelo ke zbytečnému spalování nafty. Pokud jsou stroje odstaveny, nesmí z nich unikat provozní kapaliny, pokud k tomuto dochází, musí být kapaliny zachytávány, aby nedošlo ke kontaminaci půdy. Automobily vyjíždějící ze staveniště nesmí znečišťovat pozemní komunikace. To by mělo být

zajištěno pomocí zpevněných ploch na staveništi, případně se stroje očistí alespoň hrubým očištěním. Případné zbytky nečistot na pozemních komunikacích se musí neprodleně uklidit.

Na staveništi je plánováno s třízením odpadů, proto jsou na staveništi umístěny plastové kontejnery, které budou označeny tradičními barvami. Modrý kontejner pro papírové obaly, žlutý kontejner na plasty, zelený kontejner na sklo a černý kontejner pro směsný odpad. Směsný kontejner se bude vyvážet jednou za týden najatou firmou TSO Opava. Zbylé kontejnery se budou vyvážet dle naplnění 1-2 x měsíčně.

Stavba je navržena tak, aby neměla dopady na životní prostředí, podzemní ani povrchovou vodu a nezhoršovala okolní prostředí svou existencí. Při výstavbě se bude dbát na dodržování předpisů a nařízení vlády k provádění staveb a ochraně životního prostředí. Jedná se především o dokumenty:

Zákon č. 541/2020 Sb. Zákon o odpadech

Vyhláška č. 8/2021 Sb. Vyhláška o Katalogu odpadů a posuzování vlastností odpadů (Katalog odpadů)

*Tabulka 9-3 Odpady z pojezdové desky z drátkobetonu [1]*

<b>Kód</b>	<b>Název</b>	<b>Způsob likvidace</b>
17 02 01	Dřevo	Recyklace
17 06 04 02	Izolační materiály na bázi polystyrenu	Recyklace
17 01 01	Beton	Recyklace
20 03 01	Směsný komunální odpad	Skládka
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	Recyklace
15 01 02	Plastové obaly	Recyklace
15 01 10	Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek nebo obaly těmito látkami znečištěné	Ekologická likvidace



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

### 10 KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO POJEZDOVOU DESKU Z DRÁTKOBETONU

#### DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

#### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Lukáš Bernatík

#### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Václav Venkrbec, Ph.D.

BRNO 2023

Součástí kontrolního a zkušebního plánu je i tabulková část, která je umístěna v příloze této práce pod názvem P.6 Kontrolní a zkušební plán pro pojezdovou desku z drátkobetonu.

## **10.1 Vstupní kontrola**

### **10.1.1 Kontrola projektové dokumentace**

Kontrolu provádí techničtí pracovníci generálního zhotovitele, případně mistři zhotovitele ocelové konstrukce a technický dozor investora. Kontrolována je správnost a úplnost dokumentace.

Pokud dojde k rozporu nebo k otázkám v projektové dokumentaci, pověřuje se odborná osoba, většinou se jedná o autorský dozor stavby, aby posoudila a rozhodla v daném rozporu. Případné změny se musí nechat schválit všemi účastněnými subjekty na výstavbě, jako je investor, zhotovitel a autorský dozor. Následně se změny musí objevit v dokumentaci skutečného provedení.

Kontrola se provádí jednorázově před zahájením prací, a to dle platných zákonů a vyhlášek. Jako jsou:

- Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb – v aktuálním znění
- Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby – v aktuálním znění
- Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu – v aktuálním znění

### **10.1.2 Přípravenost pracoviště**

Proběhne kontrola připravenosti pracoviště z předešlých technologických etap. Jedná se především o následující kontroly.

Kontrola rovinatosti podkladní betonové konstrukce. Základová deska i stropní desky budou přeměřeny pomocí nivelačního přístroje. Dalším kritériem je pevnost a vyzrálost betonu pod konstrukcí pojezdové desky.

Pracoviště musí být kompletně zastřešeno, bez možnosti zatečení do prostoru pracoviště, také musí být kompletně dokončené obvodové stěny. Takto připravené pracoviště předá stavbyvedoucí zhotoviteli pojezdové vrstvy.

Pracoviště musí být uklizené a to tak, že na základové desce a stropních deskách se nesmí nacházet nečistoty, mokrá místa, mastné fleky a desky musí být bez přebytečného prachu.

### **10.1.3 Kontrola dokladů a oprávnění pracovníků**

Před zahájením prací je potřeba zkontrolovat způsobilost a oprávnění pracovníků. To znamená, že se kontroluje zdravotní způsobilost, jestli se pracovníci podrobili pravidelné zdravotní prohlídce. Dále jestli mají dostatečnou kvalifikaci pro provádění daného úkolu. Kontrolují se řidičské průkazy, strojní průkazy, a to především jejich platnost.

V neposlední řadě se kontroluje seznámení pracovníků s BOZP a PO, také s TP prováděné etapy.

#### **10.1.4 Kontrola strojů**

Před zahájením prací musí být zkontrolovány veškeré stroje a také elektrické kabely. U strojů se kontroluje především funkčnost, bezpečnost a environmentální aspekt, na který je kladen čím dál větší důraz. Ze strojů nesmí ukapávat provozní kapaliny, které by mohly znečistit staveniště. Při kontrole elektrických kabelů je nutné, aby kabely nebyly nikde narušené a měly v pořádku své koncové prvky. Kabely by se měly kontrolovat co 3 měsíce a po každé kontrole je zapotřebí vyhovující kabely označit štítkem s barevným pruhem. Porušené kabely nesmí být používány.

#### **10.1.5 Kontrola materiálů**

Při každém návozu musí být materiál kontrolován odpovědnou osobou. Kontroluje se především shoda fyzického materiálu s dodacími listy, jeho kvalita a množství. Materiál se musí shodovat s navrženým materiálem v projektové dokumentaci. Následně se dodací listy a prohlášení o atestech nebo o shodách archivují u zhotovitele.

### **10.2 Mezioperační kontrola**

#### **10.2.1 Kontrola skladování materiálů**

Kontroluje se především uložení dilatačních mironových pásů dle pokynů výrobce. Kontrola uložení bednění a odbedňovacího přípravku.

#### **10.2.2 Kontrola strojů, nářadí a pomůcek**

Kontrolují se především počty všech nářadí a pomůcek na staveništi. U velkých strojů se kontrolují pohyblivé mechanismy a stavy provozních kapalin.

Každý zaměstnanec je povinný si zkontrolovat nářadí, které dostane na práci před jeho vlastním použitím. Jedná se především o elektrické nářadí, jestli není někde poškozeno, nebo nemá poškozeny kabely. Každou závadu na strojích nebo nářadích jsou zaměstnanci povinni ihned hlásit.

#### **10.2.3 Kontrola způsobilosti pracovníků**

Probíhá namátková kontrola používání OOPP u všech pracovníků pohybujících se na staveništi. Pokud pracovník projevuje podnapilý stav, provádí se dechová zkouška nebo zkouška na omamné látky. Tato zkouška se provádí i namátkově. Při dechové zkoušce zaměstnanců musí probíhat vždy za účasti třetí osoby a její výsledek se zaznamená. Pracovníci, kteří tyto zkoušky odmítnou podstoupit, budou vykázáni ze staveniště.



### **10.2.4 Kontrola povětrnostních podmínek**

Kontrola se provádí vždy při nástupu pracovníku na staveniště, případně pokud se pracovní podmínky příliš mění, několikrát v průběhu dne. Kontrola povětrnostních podmínek probíhá v souladu s vyhláškou č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. Dále také s ohledem na předepsané podmínky v projektové dokumentaci nebo v technologických předpisech pro prováděné práce. Přesné hodnoty pro provádění prací jsou uvedeny v technologickém předpisu v kapitole č. 9.6.2 povětrnostní podmínky.

### **10.2.5 Kontrola osazení dilatačních pásků**

Kontroluje se umístění dilatačních pásků na všechny konstrukce kromě bednění. Pásky musí mít přesah minimálně 3 cm nad plánovanou horní hranu pojezdové desky. Dilatační pásky musí být pevně nalepeny i na ocelové sloupy, aby dostatečně kopírovaly konstrukci především v ohybech.

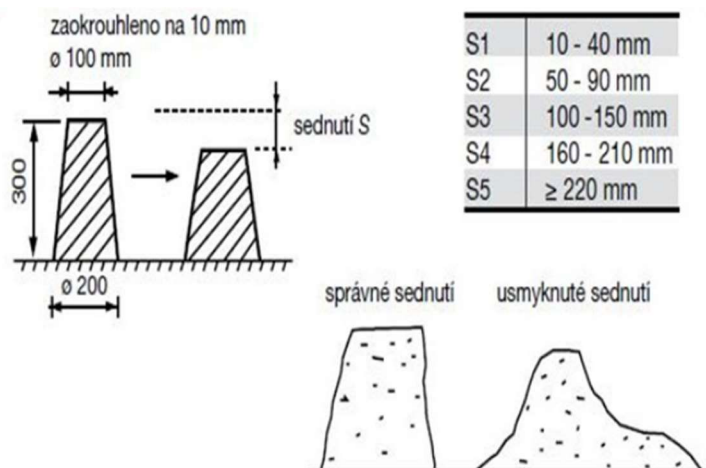
### **10.2.6 Kontrola bednění**

Kontrola bednění zahrnuje kontrolu desky bednění z betonované strany. Deska nesmí být znečištěná, ani poškozená a musí mít hladkou stranu natřenou odbedňovacím přípravkem. Dále se kontroluje geometrie bednění, jeho celistvost a těsnost. Při provádění bednění se bude postupovat dle normy ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí. Kde tolerance bednění jsou:

- Vychýlení bednění od osy  $\pm 8$  mm
- Odchylka horní hrany bednění od předepsané úrovně  $\pm 10$  mm
- Odchylka vnitřní hrany opěrných prvků  $\pm 3$  mm
- Svislost  $\pm 10$  mm

### **10.2.7 Kontrola čerstvého betonu**

Při dovážení betonu na stavbu budou kontrolovány jeho vlastnosti. Kontrolovat se bude konzistence betonové směsi, kterou projekt stanovil na hodnotu S3. Zkouška se bude provádět pomocí zkušební metody sednutí kužele, která je specifikovaná v normě ČSN EN 12350-2 Zkoušení čerstvého betonu - Část 2: Zkouška sednutím. Zkouška se bude provádět u každého autodomíchávače.



Obrázek 10-1 sednutí kužele [49]

Také se z každého autodomíchávače bude zkoušet poměr vzduchu v betonu, tato zkouška se provede dle normy ČSN EN 12350-7 Zkoušení čerstvého betonu - Část 7: Obsah vzduchu - Tlakové metody. Stavbu navrhujeme na životnost 100 let tudíž obsah vzduchu v betonu by se měl pohybovat okolo 4,5 % maximálně 7,5 %.

Veškeré zkoušky čerstvého betonu budou prováděny podle způsobu přidávání vláken do betonu. Pokud budou vlákna přidávána na betonárně, musí se zkoušky čerstvého betonu provádět již na betonárně před přidáním polypropylenových vláken. Pokud budou vlákna přidávána až na stavbě, mohou být tyto zkoušky prováděny před přidáním vláken, ale na staveništi.

Po přidání polypropylenových vláken se změní vlastnosti betonu, proto by se zkoušky čerstvého betonu měly provádět před tímto úkonem. Počet vláken přidávaných do betonu stanovuje projekt, a jeho následné měření již není možno. Je proto potřeba dokladovat dodací listy od každého autodomíchávače.

### 10.2.8 Kontrola dodacích listů

Při dovážce betonu v autodomíchávači se musí zkontrolovat každý dodací list. Obsah dodacího listu je stanoven v normě ČSN EN 206+A2 Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda. Zde jsou uvedeny všechny údaje, které by měl dodací list obsahovat. Při kontrole se zaměříme především na kontrolu třídy pevnosti v tlaku, stupeň vlivu prostředí, a především množství polypropylenových vláken v betonu. Pro lepší kontrolu na každý dodací list zapíšeme výsledek sednutí kužele.

### 10.2.9 Kontrola ukládání betonové směsi

Při betonáži kontrolujeme výšku pádu betonu, aby nepřekročila hodnotu 1,5 m. Také je snaha s ukládáním betonu přesně na jeho místo, aby se zabránilo jeho zbytečnému přemísťování, ovšem pokud je toto zapotřebí, je nutno použít hrábě nebo lopatu. Pro posun betonové směsi se nesmí používat ponorný vibrátor. Dále se kontroluje vibrování

betonové směsi, kde vibrátor musí být do betonu ponořován kolmo s rovnoměrnou rychlostí spouštění i vytahování vibrátoru. Vzdálenost mezi vpichy musí být konstantní, tak aby došlo k dostatečnému zhutnění betonové směsi.

### **10.2.10 Kontrola tvrdého betonu**

Při kontrole ztvrdlého betonu provádíme zkoušku pevnosti v tlaku a zkoušku na chemické rozmrazovací látky (CHRL).

Zkouška pevnosti v tlaku se bude provádět dle normy ČSN EN 12390-3 Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles. Počty odběru vzorků jsou podle TKP 18.

Zkouška na chemické rozmrazovací látky se provádí podle normy ČSN 73 1326 Stanovení odolnosti povrchu cementového betonu proti působení vody a chemických rozmrazovacích látek.

Pro stanovení požadovaných hodnot uvažujeme s životností objektu na 100 let.

### **10.2.11 Kontrola při úpravě povrchů**

Kontroluje se dostatečné zahlazení finální vrstvy, a to především v rozích a okolo sloupů. Kontroluje se délka hlazení, která je závislá na teplotě a vlhkosti vzduchu. Dále se provádí kontrola provádění striáže, která se provádí po vyhlazení na ne zcela zatvrdlém betonu.

### **10.2.12 Kontrola dilatačních spár**

Kontrola rovinnosti, délky, šířky dilatačních spár. Jejich umístění dle projektu a dodržení rastru 2,5 x 2,5 m. Dále se kontroluje hloubka dilatační spáry, která má být 2/3 tloušťky pojezdové desky tzn. 66 mm. Spára musí být čistá zbavená prachu. Kontroluje se dostatečné vyplnění spáry trvale pružným tmelem.

### **10.2.13 Kontrola spádu a tloušťky**

Kontrolují se spády pojezdové vrstvy směrem k odtokovým žlabům, dále probíhá výšková kontrola desky, ze které se dopočte její tloušťka.

## **10.3 Výstupní kontrola**

### **10.3.1 Kontrola rovinnosti**

Rovinnost se bude kontrolovat dle normy na CB kryty. Jedná se o normu ČSN 73 6123-1 Stavba vozovek – Cementobetonové kryty – Část 1: Provádění a kontrola shody. Norma je rozdělená do tří kategorií, a to CB I, CB II a CB III, kdy každá kategorie řeší jiné odvětví stavitelství. Stavba parkovacího domu je zařazena do kategorie CB II, kde příčná i podélná rovinatost by měla být 6 mm.

### **10.3.2 Kontrola povrchové úpravy**

Kontroluje se především provedení striáže, její hloubka její směr, který má být ve směru k odvodňovacím žlabům pro lepší odtok vody. Také kontrolujeme, zda je na všech plochách.

### **10.3.3 Kontrola skutečnosti s projektovou dokumentací**

Zkontrolujeme geodetické zaměření pojezdové vrstvy, a to především její výškové zaměření, které následně porovnáme s projektovou dokumentací.



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

## 11 BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI NA STAVENIŠTI

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Lukáš Bernatík

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Václav Venkrbec, Ph.D.

BRNO 2023

Pro bezpečnost na staveništi byl zpracován plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi. Tento plán byl zpracován dle Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích dle přílohy číslo 6.

## 11.1 Obsah plánu

### 11.1.1 Identifikační údaje o stavbě, zadavateli stavby, zpracovateli projektové dokumentace a koordinátorovi

#### 1. údaje o stavbě

Údaje o stavbě jsou podrobně uvedeny v kapitole 1. Stavebně technologická studie

#### 2. odůvodnění pro zpracování plánu s uvedením odkazu na příslušné právní předpisy a soupis dokumentů sloužících jako podklad pro zpracování plánu.

Podmínky k vypracování plánu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi jsou dány dle Zákona č. 309/2006 Sb. § 15. Dále podle tohoto zákona musí zadavatel stavby jmenovat koordinátora BOZP pro tuto stavbu, a to z důvodů uvedených v § 15, kdy při realizaci stavby dojde k tomu, že:

- a) *celková předpokládaná doba trvání prací a činností je delší než 30 pracovních dnů, ve kterých budou vykonávány práce a činnosti a bude na nich pracovat současně více než 20 fyzických osob po dobu delší než 1 pracovní den, nebo*
- b) *celkový plánovaný objem prací a činností během realizace díla přesáhne 500 pracovních dnů v přepočtu na jednu fyzickou osobu. [50]*

Na stavbě tudíž bude figurovat koordinátor BOZP, a to ve dvou právních vztazích. První právní vztah by měl být při přípravě stavby. Tento koordinátor by měl spolupracovat již s architektem při projektování budovy, aby bylo na maximální možnou míru využito prvků ochrany pracovníků již v návrhu budovy (snižuje to následné náklady na prvky bezpečnosti při realizaci stavby). Po obdržení hotové projektové dokumentace koordinátor BOZP v přípravě stavby zpracuje plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi. Druhý právní vztah pro koordinátora BOZP je při realizaci stavby (může ale nemusí to být stejný koordinátor jako v přípravě), kde dohlíží na dodržování opatření na stavbě.

Další podmínka pro zpracování plánu je na základě Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. přílohy č. 5. Zde se uvádí, že musí pro danou stavbu být zpracován plán BOZP, protože při její realizaci budou probíhat tyto rizikové práce:

- *Práce, při kterých hrozí pád z výšky nebo do volné hloubky více než 10 m.*
- *Práce vykonávané v ochranných pásmech energetických vedení, popřípadě zařízení technického vybavení.*
- *Práce spojené s montáží a demontáží těžkých konstrukčních stavebních dílů kovových, betonových, a dřevěných určených pro trvalé zabudování do staveb. [51]*

### **3. údaje o zpracovateli projektové dokumentace**

Údaje o zpracovateli jsou podrobně uvedeny v kapitole 1. Stavebně technologická studie

#### **11.1.2 Situační výkres stavby**

Stavba se nachází ve městě Opava u vlakového nádraží Opava-východ. Přesněji je stavba umístěna vedle ulice Skladištní, ze které je vjezd do parkovacího domu.

Koordinační situační výkres, situační výkres širších vztahů stavby obsahuje požadavky stanovené zvláštním právním předpisem a to vyhláškou č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, ve znění pozdějších předpisů.

Situační výkresy jsou v příloze č. A1 Situace s dopravním značením

#### **11.1.3 Požadavky na obsah plánu**

**1. Základní informace o rozhodnutích týkajících se stavby a podmínkách stanovených v rozhodnutích a v projektové dokumentaci stavby pro její provádění z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi a soupis dokumentů, týkajících se stavby, na základě, kterých byla stavba povolena, včetně označení příslušného stavebního úřadu nebo autorizovaného inspektora.**

- Projektová dokumentace pro stavební povolení
- Projektová dokumentace pro provedení stavby
- Vyjádření dotčených orgánů
- Dokumentace o odkupu pozemků, doklad o vlastnictví pozemku
- Platná legislativa BOZP
- Vyjádření SŽDC k průběhu stavby
- Stavební povolení vydáno Městským úřadem Opava

**2. postupy na staveništi řešící a specifikující jednotlivá opatření vyplývající z platných právních předpisů, s ohledem na místní podmínky ve vazbě na předpokládaný časový průběh prací při realizaci dané stavby, jedná se o:**

**a) zajištění oplocení, ohrazení stavby, vstupů a vjezdů na staveniště, prostor pro skladování a manipulaci s materiálem.**

Dle přílohy č. 1 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb.

Staveniště bude z přístupových stran oploceno systémovým oplocením výšky 2 m. Taktéž ze strany kolejiště bude staveniště oploceno systémovým oplocením. Oplocení okolo vnitrostaveništní komunikace (ulice Skladištní) bude využívat stávajícího oplocení, které vyhovuje zadaným parametrům, tzn. je dostatečně pevné vysoké i neprůhledné. Rozsah plánovaného systémového oplocení je zřejmý z výkresů zařízení staveniště viz příloha č. A1 Zařízení staveniště – etapa přípravné práce a hrubá spodní stavba.

Vstup a vjezd na staveniště je shodný a bude přes uzavíratelnou bránu šířky 7 m. Brána je tvořená pomocí systémového oplocení osazeného pojezdovým kolečkem. Brána musí být uzavřena a bude se otevírat pouze pro případ vjezdu a výjezdu na staveniště. Brána

bude osazena značkami pro zákaz vstupu nepovoleným osobám, dále také informačními tabulemi s informacemi o hlavním zhotoviteli stavby s kontakty na vedoucí pracovníky stavby. Přístup k této bráně je z ulice Skladištní, která navazuje na ulici Nádražní okruh. Křižovatka těchto dvou ulic bude osazena dopravními značkami dále specifikovanými v bodě g této zprávy.

Prostory pro skladování jsou řešeny v blízkosti vnitrostaveništní komunikace, která využívá stávajících zpevněných ploch ulice Skladištní. Otevřené i uzavřené sklady materiálů a strojů jsou vyznačeny na výkresu zařízení staveniště a jejich podrobný popis je uveden v kapitole 5 Projekt zařízení staveniště. Materiál bude na stavbu navážen pomocí nákladních automobilů, a to kusový materiál pro zdění nebo výztuž na valnicích s hydraulickou rukou, který složí materiál na volné místo na skládce. Nosné ocelové prvky se budou dovážet pomocí nákladního automobilu a valníkového návěsu. Velké prvky jako jsou sloupy a průvlaky budou přímo zabudovávány do konstrukce, menší prvky budou skládány na meziskládku. Na skládkách lze prvky skladovat pouze za předpokladu, že po celou dobu skladování bude dodržena jejich stabilita a nebude docházet k poškození materiálů. Materiál se bude skladovat pouze do výšky 1,5 m, protože není zajištěno strojní odebírání ve všech technologických etapách. Na skládce musí být umožněn průchod mezi materiálem, a to průchozími uličkami minimálně 600 mm širokými.

#### **b) zajištění osvětlení staveniště a pracovišť**

Jelikož se počítá s jednosměnným provozem je primárně uvažováno s denním osvětlením pracoviště i staveniště. Večerní osvětlení není primárně potřeba, ovšem bude využito blízkého stávajícího osvětlení, které je umístěno na kolejišti. Při špatné viditelnosti na pracovištích v zimních obdobích nebo za nepříznivého počasí bude použito přisvětlení pracovišť pomocí ručních přemístitelných halogenových reflektorů, buď to elektrických, nebo akumulčních.

#### **c) stanovení ochranných a kontrolovaných pásem a opatření proti jejich poškození**

Stavba i staveniště spadá do ochranného pásma dráhy. Je tudíž nutno postupovat v souladu s ust. zákona č. 266/1994 Sb., o dráhách, v platném znění. Staveniště bude od kolejiště odděleno systémovým oplocením výšky 2 m, které nebude zasahovat do průjezdné siluety drážního tělesa.

Přes vnitrostaveništní komunikaci prochází nadzemní vedení sdělovacích kabelů. Tyto kabely budou před zahájením zemních prací přesunuty mimo staveniště. Ze severní strany staveniště se nachází sdělovací kabely SŽDC, tyto kabely budou odstraněny. Určité kabelové vedení nízkého napětí SŽDC bude přesunuto, tyto přesunuté kabely musí být přikryty viditelnou ochrannou páskou a následně musí být vytyčeno ochranné pásmo 1 m od kabelu na každou stranu. V případě, že se bude někde odkopávat jakékoliv vedení jak kabelové, tak trubní, práce okolo daného objektu musí probíhat ručně a s největší opatrností, aby nedošlo k porušení těchto inženýrských sítí.



#### **d) řešení opatření při nebezpečí výbuchu nebo požáru**

Na staveništi se nachází stávající zásobník s hořlavou kapalinou. Zásobníky patří železniční správě a budou nadále využívány, v projektu není specifikováno, že by se objekt měl bourat. Zásobníky jsou umístěny mezi betonovou stěnou a ocelovou boudou s ventily. Tyto objekty budou označen ochrannými nápisy, dále budou zásobníky oploceny systémovým oplocením, které bude umístěno po stranách zásobníku. Bude platit přísný zákaz kouření a svařování, či broušení nebo manipulace s otevřeným ohněm v blízkosti těchto zásobníků.

Práce s elektrickými zařízeními bude probíhat podle jejich technických listů. Veškeré stroje a zařízení bude pravidelně kontrolováno a servisováno. Musí být dodrženo, že po skončení prací nebude umožněno manipulaci se stroji neoprávněným pracovníkům. Všichni pracovníci musí být seznámeni se správným používáním strojů, dále také s umístěním lékárničky na staveništi a hlavního vypínače elektrické energie pro případ nehody. Hlavní vypínač musí být umístěn na snadno přístupném místě a řádně označen. To znamená, že bude umístěn v hlavním stavebním rozvaděči, který se nachází v borkovišti. Při svařování bude u svařovaného místa umístěn hasící přístroj pro případ vzniku požáru.

#### **e) zajištění komunikace na staveništi, včetně podjíždění elektrického vedení a dalších médií (plyn, pára, voda aj.), prozatímní rozvody elektřiny po staveništi, čerpání vody, noční osvětlení**

Vnitrostaveništní komunikace využívá stávajících zpevněných ploch. Tato komunikace bude obousměrná se stejným vjezdem i výjezdem. Obratiště pro nákladní dopravu je řešeno v severní části staveniště na projektem řešeném pozemním parkovišti pro osobní automobily. Toto parkoviště bylo realizováno v první etapě výstavby. Realizace pozemního parkoviště tudíž není součástí diplomové práce, ovšem budoucí plocha je v realizaci parkovacího domu využívána jako zmíněné obratiště. Nad vnitrostaveništní komunikací nepovede žádné elektrické vedení, ani jiná trubní vedení.

#### **f) posouzení vnějších vlivů na stavbu, zejména otřesů od dopravy, nebezpečí povodně, sesuvu zeminy, a konkretizace opatření pro případ krizové situace.**

Objekt se nachází v těsné blízkosti nádraží Opava východ. Jedná se o koncové nádraží, tudíž vlaky končí jízdu v této stanici. Kolem stavby ovšem budou projíždět k přestavení na jinou kolej. Jelikož se tyto úkony provozují v malých rychlostech, neměla by stavba být zatěžována z železniční dopravy nebo z jejich otřesů.

Ze severní strany stavby se nachází silnice III. třídy, na které se neočekává velké zatížení nákladní dopravou, takže se nepředpokládají velké otřesy, které by ovlivnily stavbu.

Stavba se nenachází v záplavovém území ani zde nehrozí sesuvy půdy. Stavební jáma bude zajištěna proti sesuvu pažením pomocí štětovnic typu Larsen.

**g) opatření vztahující se k umístění a řešení zařízení staveniště, včetně situačního výkresu širších vztahů staveniště, řešení svislé a vodorovné dopravy osob a materiálu**

Zařízení staveniště je plánováno mimo výstavbu hlavního stavebního objektu na stávající zpevněné ploše. Skládá se převážně s mobilních buněk blíže specifikovaných v kapitole č.5 Projekt zařízení staveniště. Stavební buňky budou napojeny pomocí nízkého napětí ze staveništního rozvaděče. Je nutno zkontrolovat, jestli je toto napojení provedeno správně a nemůže dojít k zásahu elektrickým proudem.

Situační výkres je v příloze č. A.1 situace s dopravním značením. Při výjezdu nákladních automobilů z ulice Skladištní na Nádražní okruh bude tento výjezd označen cedulemi a bude zde během výstavby snížena rychlost z 50 na 30 km/h. Dále zde budou umístěny značky s upozorněním na výjezd ze staveniště.

Vodorovná doprava osob bude po staveništi zajištěna pomocí stávajících ploch, kde budou vytyčeny chodníky pro pěší. Materiál bude přepravován vodorovně pomocí rypadlo nakladače, nákladních aut, ručních koleček nebo v rukou pracovníků. Svislá doprava pracovníků bude řešena podle prováděných prací, při montáži ocelové konstrukce bude používáno pracovních plošin, při zdění bude zřízeno lešení. Materiál bude svisle přepravován pomocí autojeřábu nebo pomocí vrátků a kladek. Při nižších výškách může být využito rypadlo nakladače.

**h) postupy pro zemní práce řešící zajištění provádění výkopů, zejména riziko zasypání osob, s ohledem na druhy pažení, šířku výkopu, sklony svahu, technologii ukládání sítí do výkopu, zabezpečení okolních staveb, snižování a odvádění povrchové a podzemní vody**

Stavební jáma bude zabezpečena proti sesunutí pažením, a to pomocí štětovic typu Larsen. Délka štětovicové stěny je 46,4 m a nachází se na rohu severovýchodní a severozápadní strany objektu. Umístění štětovicové stěny je znázorněno na výkrese č. V.2 Zařízení staveniště – etapa přípravné práce a hrubá spodní stavba. Maximální hloubka stavební jámy v rohu u štětovicové jámy je 1,8 m, dále se výška svahu zmenšuje kvůli nerovnosti terénu. Podél této hrany bude umístěno oplocení staveniště z mobilního oplocení, které bude ve vzdálenosti 1,5 m od hrany pádu. Zbylé zajištění svahů stavební jámy bude provedeno svahováním výkopu pod úhlem 1:0,3. Sklon svahu se bude kontrolovat v pravidelných intervalech nebo při změně a zhoršení povětrnostních, hydrogeologických a geologických podmínek.

Vstup do stavební jámy je uvažován ze strany, kde je dno stavební jámy v úrovni původní zeminy.

Povrchová voda na staveništi by měla být odváděna pomocí povrchových rigolů do stávající jednotné kanalizace, musí být ovšem provedeno opatření proti splavování zeminy a nečistot ze staveniště. Voda ze stavební jámy bude svedena do prohloubené odvodňovací jímky, odkud bude přečerpávána do jednotné kanalizace.

Před zahájením výkopových prací musejí být řádně vytyčeny stávající sítě, které se nachází v blízkosti výkopů. Strojní výkopy se budou provádět maximálně 1 m od kraje sítí, bližší kopání bude probíhat ručně.

**i) způsob zajištění bezbariérového řešení na veřejných pozemních komunikacích a veřejných plochách, zejména s ohledem na způsob zajištění proti pádu do výkopu osob se zrakovým postižením**

Na staveništi se nepředpokládá s pracemi, kde by mohlo dojít k pádu nebo přechodem z bezbariérového užívání veřejného prostoru. Případné problémy s těmito opatřeními se budou řešit individuálně pokud nastanou.

**j) postupy pro betonářské práce řešící způsob dopravy betonové směsi, zajištění všech fyzických osob zdržujících se na staveništi proti pádu do směsi, pohyb po výztuži, přístup k místům betonáže, předpokládané provedení bednění**

Betonová směs bude připravována mimo staveniště v betonárnách. Pro její přepravu na staveniště bude používáno autodomíchávačů. Před samotnou jízdou autodomíchávače se musí zajistit výsypné zařízení do přepravní polohy. Při vykládce musí být vozidlo odstaveno na přehledném a bezpečném místě, řádně zabrzděno a zajištěno proti odcizení.

**Bednění**

Bednění ze spodní strany stropních desek bude zřízeno z trapézových plechů jako ztracené bednění. Čela stropních desek, základové patky a další betonované konstrukce budou tvořeny ze systémového bednění nebo z dřevěných prken. Bednění musí být únosné, prostorově tuhé a těsné. Při montáži i demontáži musí být zajištěno, aby nedošlo k pádu jakékoliv části nebo prvku bednění. Při podstojkování trapézových plechů musí být zajištěná dostatečná únosnost stojek a celá konstrukce musí být ztužena uhlopříčně i podélně. Podpěrná konstrukce se montuje tak, aby mohla být odbedňována postupně a bezpečně. Před zahájením betonářských prací se bednění prohlédne jako celek, a to zejména jeho podpěrné konstrukce.

**Přeprava a ukládání betonové směsi**

Při betonáži je nutno pracovat z pevných bezpečných pracovních plošin, aby byla zajištěna ochrana osob proti pádu z výšky nebo do hloubky nebo zalitím betonové směsi. Pro tento případ bude na podestách jednotlivých podlah zřízeno dřevěné zábradlí na hraně pádu každé betonované podlahy. Pro příchod na pracoviště bude využíváno přístupové lešení a na stropních deskách budou umístěny pracovní podlahy, tak aby se co nejvíce zamezilo chůzi zaměstnanců po uložené výztuži. Pomocí vysílaček bude spojena pracovní četa s obsluhou autočerpádky, aby byla zajištěna komunikace mezi těmito pracovníky.

**Odbedňování**

K odbedňování stropní konstrukce dojde až na pokyn zhotovitele, a to až v případě, kdy bude zabetonována poslední část střešní konstrukce a uplyne technologický přestávka.

Při odbedňování je nutno zajistit nebezpečný prostor proti vstupu nepovolaných osob a to i dalších pracovníků na staveništi, kteří nejsou proškoleni na tuto práci. Jednotlivé prvky bednění se následně ukládají na venkovní otevřenou skládku a to tak, aby nedošlo ke zranění po špatném uložení prvků.

### **Práce železářské**

Na staveništi bude výztuž pouze svazována, není zde uvažováno s ohýbáním nebo zkracováním výztuže.

**k) postupy pro zednické práce řešící základní technologie zdění zevnitř objektu, zejména ochranné zábradlí zvenku, z obvodového lešení, zajišťování otvorů ve svislém zdivu, dopravu materiálu pro zdění, zajištění pod místem práce ve výšce a v jeho okolí**

Pro přípravu maltové směsi bude používána stavební míchačka, která bude umístěna tak, aby při provozu nedošlo k poranění pracovníků. Uložení materiálu pro zdění bude na venkovní otevřené skládce. Materiál navenzený na dané místo přímo pro zabudování musí být uložen tak, aby bylo vytvořeno místo pro práci a to minimálně 0,6 m.

**l) postupy pro montážní práce řešící bezpečnostní opatření při jednotlivých montážních operacích a s tím spojených opatřeních pro zajištění pomocných stavebních konstrukcí, přístupy na místo montáže, způsob zajišťování otvorů vzniklých s postupem montáže, doprava stavebních dílů a jejich upevňování a stabilizace**

*Montážní práce smí být zahájeny pouze po náležitém převzetí montážního pracoviště fyzickou osobou určenou křížení montážních prací a odpovědnou za jejich provádění. O předání montážního pracoviště se vyhotoví písemný záznam. Zhotovitel montážních prací zajistí, aby montážní pracoviště umožňovalo bezpečné provádění montážních prací bez ohrožení fyzických osob a konstrukcí. [51]*

Pracovníci při prováděných pracích musí používat bezpečnostní pomůcky, OOPP a nářadí specifikované v technologickém předpise. Montážní práce se budou provádět především z kloubových plošin, ke kterým bude pracovník přichycen pomocí OOPP. Montážní prvky se k dílcům upevňují ještě před jejich vyzdvižením z nákladního automobilu, případně meziskládky.

Zavěšení všech dílců bude probíhat pomocí vázacích prostředků uvedených v dokumentaci výrobce, jedná se o vázací lana, aby nedošlo k poničení nátěrů. Vázací prostředky budou připevňovány ke kotevním bodům připravených ve výrobě. Navázání každého prvku musí proběhnout tak, aby bylo možné jeho následné jednoduché a bezpečné odvázení.

Při odebrání dílců pomocí autojeřábu je potřeba dbát na zajištění zbylých prvků, které jsou uloženy buďto na skládce nebo na návěsu nákladního automobilu. Při zdvihání dílců, nesmí být tyto dílce přimrzlé, přilnuté nebo jinak upevněné k podkladu, aby se nedalo

stanovit jejich zdvihací síla, pokud není jiným způsobem zaručeno, že nebude překonána zdvihací síla autojeřábu.

Při samotném zdvihání dílců se pracovníci zdržují v bezpečné vzdálenosti, kdyby z jakýchkoliv příčin došlo k uvolnění zdvihaného břemene. Po ustálení břemene na místě zabudování se pracovníci pomocí plošiny přiblíží k zajištění dílce proti vychýlení a následně prvek zabudují do konstrukce. Prvek se odvažuje od autojeřábu, až dojde k jeho zajištění ke konstrukci. Sloupy se po osazení zajistí matkami dle projektové dokumentace. Způsob uvolňování vázacích prostředků stanovuje technologický postup, jelikož však montážní práce probíhají z plošiny, není tato práce nijak nebezpečná. Každý následující dílec se osazuje teprve, pokud je předchozí dílec dostatečně zajištěn nebo uložen dle technologického předpisu.

Při použití montážních přípravků pro dočasné zajištění dílců se můžou odstranit, až pokud je celá konstrukce prostorově ztužena dle projektové dokumentace. V technologickém postupu bude stanoveno, pokud se mezi konstrukcemi objeví taková, při jejíž osazení by byli ohroženi pracovníci jejím rozkmitáním z důsledku větru.

Všechny ocelové konstrukce musí být při provádění montážních prvků řádně a trvale uzemněny.

**m) postupy pro bourací a rekonstrukční práce řešící základní technologie bourání, zejména ruční, strojní, kombinované, a za využití výbušnin, zajištění pracovišť s bouracími pracemi, podchycení bouraných konstrukcí, odvoz sutin, zajištění všech fyzických osob zdržujících se na staveništi ve výšce, zabezpečení inženýrských sítí, jejich náhradní vedení, zabezpečení okolních objektů a prostor**

Obtížné bourací práce se na staveništi nacházet nebudou. Dojde k zbourání jednoduché lehké dřevěné jednopodlažní stavby.

Pro bourací práce, kde je dotčená nosná konstrukce, musí být zpracován technologický postup. Jelikož se na stavbě nebourá žádná konstrukce dle přílohy č. 3 k nařízení vlády 591/2006 Sb. odstavce XII. Bourací práce, nemusí být na staveništi určená osoba pro dozor pro bourací práce.

**n) řešení montáže stropů, včetně pomocných konstrukcí, opatření zajištění bezpečné a zdraví neohrožující práce ve výšce po obvodu a v místě montáže, doprava materiálu, zajištění pod prací ve výšce**

Jelikož se jedná o stropy monolitické uložené na ocelové konstrukci a trapézových pleších, je tato odrážka řešena v předchozích kapitolách, konkrétně v montáži ocelové konstrukce a betonování.

**o) postupy pro práci ve výškách řešící způsob zajištění proti pádu na volném okraji, proti sklouznutí, proti propadnutí střešní konstrukcí, dopravu materiálu, konkrétní způsob zajištění prací ve výšce; při navrhování osobního zajištění osob určit systém zachycení proti pádu, včetně určení způsobu kotvení pro zajištění osob proti pádu**

## **osobními ochrannými pracovními prostředky, pokud nebylo možné přednostně užít prostředků kolektivní ochrany před prostředky osobní ochrany**

Práce ve výškách bude probíhat na okraji každé stropní desky. Tyto stropní desky budou vybaveny prvky kolektivní ochrany a to zábradlím, které bude přichyceno k ocelovým sloupům. Na střešní desce pro bednění vázaní výztuže a betonáž atiky, bude použito OOPP pro každého pracovníka, kdy ve stropní desce budou navrtány kotevní body. Po vybetonování odbednění, bude atika sloužit jako prvek kolektivní ochrany proti pádu, s tím že musí dojít k jejímu navýšení pomocí zábradlí.

Další požadavky na ochranu a bezpečnost při práci nejsou v diplomové práci uvedeny, jedná se především o dokončovací práce, které jsou v diplomové práci řešeny pouze okrajově z důvodu jejich rozmanitosti nebo o práce, které se na staveništi nevyskytují, a tak nejsou v tomto předpise uvedeny.

## **11.2 Bezpečnost strojů**

Bezpečnost strojů používaných na práci stanovuje Nařízení vlády č. 378/2001 Sb. bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí.

Nařízení se vztahuje na bezpečný provoz používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí. Požadavky na bezpečný provoz a používání zařízení závisí na příslušném riziku vytvořeném daným zařízením. Tyto požadavky jsou uvedeny v paragrafu § 3 výše uvedeného nařízení vlády.

### **Požadavky na bezpečný provoz a používání zařízení pro zdvihání břemen a zaměstnanců**

Tyto požadavky jsou uvedeny v příloze č. 1 k nařízení vlády č. 378/2001 Sb., jedná se především o:

- *Pevnost a stabilita během užívání s ohledem na velikost a hmotnost zdviháných břemen a na namáhání vzniklá v kotvicích či zajišťovaných bodech konstrukce; u pojízdného zařízení jeho stabilita s ohledem na předpokládané podmínky provozu a vlastnosti podkladu, po kterém se pohybuje.*
- *Zabránění případnému zachycení, přimáčknutí nebo naražení zaměstnance.*
- *Zabránění pádu zařízení nebo jeho části či nebezpečnému posunu.*
- *Zabránění samovolnému uvolnění pracovního zařízení nebo jeho částí.*
- *Vyznačení jmenovité nosnosti a tam, kde je to nutné, i jmenovité nosnosti pro každou pracovní polohu zařízení.*
- *Označení vázacích prostředků pro zdvihání tak, aby bylo možné určit charakteristiky podstatné pro jejich bezpečné použití.*
- *Opatření, aby se zaměstnanci nenacházeli pod zavěšeným břemenem, nevyžadují-li to zvláštní podmínky práce stanovené místním provozním bezpečnostním předpisem, a aby se břemeno nepřepravovalo nad nechráněnými pracovišti, a pokud to není možné, aby byla zajištěna bezpečnost zaměstnanců.*

- *Volba vázacích prostředků s ohledem na manipulované břemeno, uchopovací a vázací místa a povětrnostní podmínky, v závislosti na způsobu a uspořádání vázacích prostředků.*
- *Skladování závěsných prostředků tak, aby nedošlo k jejich záměně nebo poškození.*
- *Zřetelné označení dočasně instalovaného zařízení, aby obsluha mohla určit jeho charakteristiku a bylo tak zajištěno jeho bezpečné používání. [52]*



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

# 12 PLÁN ZAJIŠTĚNÍ MATERIÁLOVÝCH ZDROJŮ PRO MONTÁŽ OCELOVÉ KONSTRUKCE

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

**Bc. Lukáš Bernatík**

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

**Ing. Václav Venkrbec, Ph.D.**

**BRNO 2023**



## **12.1 Obecné informace o plánu**

Plán materiálových zdrojů byl zpracován v programu MS Excel v podobě tabulky, ve které jsou znázorněny jednotlivé prvky ocelové konstrukce a jejich potřeba na staveništi. Prvky se budou navážet průběžně, a to dle skutečného stavu výstavby. Plán materiálových zdrojů je v příloze č. P.4 Zajištění materiálových zdrojů pro montáž ocelové konstrukce. V této tabulce je uvedeno, které prvky se kdy budou montovat. Velké prvky, které se budou dovážet na nákladním automobilu Volvo FH 460 6x4 BL + teleskopický návěs plato, by měly být přiváženy v den montáže, jelikož není uvažováno s jejich meziuskladněním na staveništi.

Montáž ocelové konstrukce a tudíž potřeba materiálu začíná 23.6.2022 a trvá až do 10.1.2023, kdy je uvažováno s kompletním dokončením ocelové konstrukce.



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

## 13 ČASOVÝ PLÁN HLAVNÍHO STAVEBNÍHO OBJEKTU

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Lukáš Bernatík

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Václav Venkrbec, Ph.D.

BRNO 2023

## 13.1 Obecné informace o časovém plánu

Časový plán byl zpracován v programu MS Project, kde se pomocí normy času převzaté z programu Buldpower S, objemu prací, počtu pracovníků, počtu pracovních čt, směnnosti, pracovní doby a napětí norem vypočítá doba trvání dané činnosti. Následně bylo provedeno navázání jednotlivých činností na sebe, aby nám vznikl časový plán výstavby.

Podrobný časový plán parkovacího domu je rozdělen na 5 dílčích etap, které můžeme pro zajímavost porovnat s časovým plánem objektovým, který byl vytvořen v předstihu na základě propočtu z THU a přibližného odhadu cen prací na dílčích etapách.

Celková doba výstavby parkovacího domu podle podrobného časového plánu je 342 dnů.

Tabulka 13-1 Porovnání podrobného časového plánu s objektovým

Podrobný časový plán		X	Objektový časový plán	
			5 dnů	Demolice drobných objektů a příprava území
				↓
Přípravné práce	10 dnů	X	8 dnů	Přípravné práce
				↑
			3 dny	Demolice parkoviště dráhy
Zemní práce	9 dnů			
				↓
Hrubá spodní stavba	59 dnů	X	61 dnů	Hrubá spodní stavba
				↑
Spodní stavba	50 dnů			
Hrubá vrchní stavba	233 dnů	X	232 dnů	Hrubá vrchní stavba
Dokončovací práce	58 dnů	X	57 dnů	Dokončovací práce

## ZÁVĚR

Cílem diplomové práce bylo zpracování stavebně technologického projektu pro výstavbu parkovacího domu v Opavě. Práce byla pro lepší přehlednost rozdělena do několika kapitol, které se zabývají především technologickými, ekonomickými, časovými, bezpečnostními a environmentálními aspekty při výstavbě.

Při zpracovávání diplomové práce bylo použito několik důležitých softwarů uvedených dále. Pro zpracování textové části práce byl použit MS Word, pro zpracování tabulek a přehledů byl použit MS Excel. Finanční propoččet stavby dle THU a podrobný položkový rozpočet byl zpracován v programu Buldpower S. V programu MS Project byl zhotoven podrobný časový harmonogram s uvedením technologického normálu. Pro výkresovou část byl použit program Autocad 2023 od společnosti Autodesk.

Ve větší podrobnosti se tato práce věnuje stavebnímu objektu uváděnému pod číslem SO 701.1 Parkovací dům. Pro tento objekt byl zpracován položkový rozpočet s výkazem výměr a také podrobný časový plán. Dále byly zpracovány dva technologické předpisy, a to na montáž ocelové konstrukce, která je nosnou konstrukcí objektu, a pojezdovou desku z drátkobetonu. Pro tyto dva technologické předpisy byly zpracovány kontrolní a zkušební plány, dle platné legislativy a zkušeností z praxe. Pro ocelovou konstrukci byl také zpracován plán zajištění materiálových zdrojů s uvedenými daty potřeby jednotlivých prvků při montáži. Jelikož se ocelová konstrukce montuje pomocí autojeřábů, byl proveden jeho optimální návrh z finančního hlediska. Pro nejvýhodnější variantu byly zpracovány výkresy s ověřením dosahu a únosnosti zvoleného autojeřábu s návrhem montážních pozic.

Pro celou stavbu byl zpracován finanční a časový plán objektový. Dále byl vypracován projekt zařízení staveniště s výkresovou částí rozdělenou na tři technologické etapy, a to přípravné a zemní práce, hrubou vrchní stavbu a dokončovací práce. Také byl zpracován plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, který je důležitým prvkem při výstavbě.

Práce řeší typické problémy, které se mohou vyskytnout při realizaci montované ocelové konstrukce. Navržená varianta realizace parkovacího domu byla vyhodnocena jako neoptimálnější z daného úhlu pohledu. Jelikož neexistuje ideální řešení, je pravděpodobné, že mohou vzniknout jiné podobně optimální varianty řešení stavebně technologického projektu.

Vytvoření diplomové práce mě obohatilo zejména o nové poznatky z ocelových konstrukcí, které se mi ve školním i profesním životě vyhýbaly. Dále jsem se lépe zorientoval v legislativě k dané problematice. Upevnil jsem si znalosti v počítačových softwarech a naučil jsem se pracovat s komplexním řešením problémů na celém staveništi.

# POUŽITÁ LITERATURA

## Online zdroje

- [1] Vyhláška č. 8/2021 Sb. Vyhláška o Katalogu odpadů a posuzování vlastností odpadů (Katalog odpadů) [online]. © AION CS, s.r.o. 2010-2023 [cit. 2023-01-8]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2021-8>
- [2] Mapové podklady mapy.cz [online]. © Seznam.cz, a.s., 2023 a další [cit. 2022-12-15]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=17.6439708&y=49.9624169&z=9>
- [3] Kontejnery Ostrava, s.r.o., technická specifikace kontejnerů [online]. © web 2006 - 2022 [cit. 2022-12-20]. Dostupné z: <https://www.kontejnery-ostrava.cz/technicka-specifikace.php>
- [4] Kontejnery Ostrava, s.r.o., Fotogalerie kontejnerů [online]. © web 2006 - 2022 [cit. 2022-12-20]. Dostupné z: <https://www.kontejnery-ostrava.cz/fotogalerie.php>
- [5] NWA014 Stavebně technologické projektování (R), Projekt zařízení staveniště. © Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb – 2021 [cit. 2022-12-20] Školní materiál výukové prezentace.
- [6] Siegl kontejnery [online]. © 2022 SIEGL s.r.o. [cit. 2022-12-20]. Dostupné z: <https://www.siegl.cz/kontejnery-odpad-praha>
- [7] Mevatec – PLASTOVÝ KONTEJNER 1100 L.- ŽLUTÝ [online]. © 2023 MEVA-TEC s.r.o. [cit. 2022-12-20]. Dostupné z: <https://www.mevatec.cz/plastovy-kontejner-1100-l-zluty-P/>
- [8] Mevatec – PLASTOVÝ KONTEJNER 1100 L.- ZELENÝ [online]. © 2023 MEVA-TEC s.r.o. [cit. 2022-12-20]. Dostupné z: <https://www.mevatec.cz/plastovy-kontejner-1100-l-zeleny-P/>
- [9] Mevatec – PLASTOVÝ KONTEJNER 1100 L.- MODRÝ [online]. © 2023 MEVA-TEC s.r.o. [cit. 2022-12-20]. Dostupné z: <https://www.mevatec.cz/plastovy-kontejner-1100-l-modry-P/>
- [10] Mevatec – PLASTOVÝ KONTEJNER 1100 L. - ČERNÝ [online]. © 2023 MEVA-TEC s.r.o. [cit. 2022-12-20]. Dostupné z: <https://www.mevatec.cz/plastovy-kontejner-1100-l-cerny-P/>
- [11] Ploty Kodl, vzpěra k mobilnímu oplocení - 1950 mm [online]. © Ploty Kodl 2019 [cit. 2022-12-20]. Dostupné z: <https://www.kodl-ploty.cz/ploty/produkt/?vzpera-k-mobilnimu-oploceni--1950-mm-150203>
- [12] DEK Mobilní oplocení [online]. © 2023 DEK a.s. [cit. 2022-12-20]. Dostupné z: <https://www.dek.cz/produkty/vypis/6218-mobilni-oploceni>
- [13] Traiva-shop, zákaz vstupu na staveniště [online]. © 2021 - 2023 TRAIVA s.r.o, [cit. 2022-12-20]. Dostupné z: <https://www.traiva-shop.cz/p/zakaz-vstupu-na-staveniste->

[1?gclid=EA1aIQobChMIqNK9w-Cm\\_AIVFc13Ch3dpgJnEAQYASABE\\_gK5kPD\\_BwE#11629](https://www.traiva-shop.cz/p/banner-stavba)

- [14] Traiva-shop, Banner - Stavba, bezpečnostní označení [online]. © 2021 - 2023 TRAIVA s.r.o, [cit. 2022-12-20]. Dostupné z: <https://www.traiva-shop.cz/p/banner-stavba>
- [15] Zeppelin – vlečný štěpkovač [online]. © Zeppelin CZ s.r.o., [cit. 2022-12-02]. Dostupné z: <https://zeppelin.cz/pujcovna/the-cat-rental-store/krajinarska-a-technicka-udrzba/stepkovace-a-stipace/vlecne-stepkovace/arb150mt26>
- [16] Zeppelin – rýpadlo nakladač [online]. © Zeppelin CZ s.r.o., [cit. 2022-12-02]. Dostupné z: <https://zeppelin.cz/pujcovna/the-cat-rental-store/stavebni-stroje/rypadlo-nakladace/rypadla-nakladace-8-t/432>
- [17] Zeppelin – hydraulické kladivo [online]. © Zeppelin CZ s.r.o., [cit. 2022-12-02]. Dostupné z: <https://zeppelin.cz/pujcovna/the-cat-rental-store/stavebni-stroje/rypadlo-nakladace/hydraulicka-kladiva/h75es/>
- [18] Tatra CONSTRUCTION - TATRA pro stavebnictví [online]. (C) 2014, TATRA TRUCKS A.S. [cit. 2022-12-02]. Dostupné z: <https://www.tatra.cz/nakladni-automobily/odvetvovy-katalog/stavebnictvi/>
- [19] Intermarket, vibrační a nárazová beranidla [online]. [cit. 2022-12-02]. Dostupné z: <http://www.intermarket.eu/?id=12-pujcovna&cat=2&man=8&prod=258>
- [20] Hyperinzerce nákladní auta (nad 3,5) [online]. © 2021, Inzeris s.r.o. [cit. 2022-12-02]. Dostupné z: <https://nakladni-uzitkove-vozy.hyperinzerce.cz/nakladni-auta/inzerat/49030068195456624336-mercedes-atego-novy-hakovy-nosic-kontejneru-hydr-ruka-nabidka-zahranici>
- [21] Cranemarket Rotary Drilling Rigs [online]. ©2023 Machine Market LLC [cit. 2022-12-02]. Dostupné z: <https://cranemarket.com/specification-31500>
- [22] PM CZ s.r.o. AUTOČERPADLA BETONU [online]. © PM CZ s.r.o. [cit. 2022-12-02]. Dostupné z: <http://www.putzmeister.cz/cs/produkty/putzmeister/autocerpadla-betonu>
- [23] Schwing Stetter AM8 [online]. © 2019 SCHWING Stetter Ostrava s.r.o. [cit. 2022-12-02]. Dostupné z: <https://www.schwing.cz/produkty/autodomichavace/am-8/>
- [24] CAT TANDEM VIBRATORY ROLLERS [online]. © 2023 Caterpillar. All Rights Reserved. [cit. 2022-12-02]. Dostupné z: <https://www.schwing.cz/produkty/autodomichavace/am-8/>
- [25] Zeppelin tandemový vibrační válec [online]. © Zeppelin CZ s.r.o. [cit. 2022-12-02]. Dostupné z: <https://zeppelin.cz/pujcovna/the-cat-rental-store/stavebni-stroje/v-alce/tandemove-valce/cb17>

- [26] HANYŠ – JEŘÁBNICKÉ PRÁCE, S.R.O. Mobile Crane LTM 1070-4.2 pdf [online]. © 2018 Hanyš – Jeřábnické práce, s.r.o. [cit. 2022-12-02]. Dostupné z: [https://www.hanys.cz/galerie/tinymce/PDF %20Jeraby/ltm-1070-4-2.pdf](https://www.hanys.cz/galerie/tinymce/PDF%20Jeraby/ltm-1070-4-2.pdf)
- [27] HANYŠ – JEŘÁBNICKÉ PRÁCE, S.R.O. Mobile Crane LTM 1055-3.2 pdf [online]. © 2018 Hanyš – Jeřábnické práce, s.r.o. [cit. 2022-12-02]. Dostupné z: <https://www.hanys.cz/galerie/tinymce/PDF%20Jeraby/ltm-1055-3-2.pdf>
- [28] HANYŠ – JEŘÁBNICKÉ PRÁCE, S.R.O. Mobile Crane LTM 1030-2.1pdf [online]. © 2018 Hanyš – Jeřábnické práce, s.r.o. [cit. 2022-12-02]. Dostupné z: <https://www.hanys.cz/galerie/tinymce/PDF%20Jeraby/LTM%201030-2.1.pdf>
- [29] Mobile.de Import vozidel z Německa a celé Evropy [online] [cit. 2022-12-02]. Dostupné z: <https://www.mobile.de/cz/Taha%C4%8D-n%C3%A1v%C4%9B s%C5%AF/Volvo-FH-460-6x4-BL-Nr.-318/vhc:semitrailertruck,mke:25100/pg:vipsemitrailertruck/358104302.html>
- [30] Nosreti Group-Specialtransport Nadrozměrné přepravy [online] © NOSRETI Group [cit. 2022-12-02]. Dostupné z: <https://adoc.pub/nosreti-specialtransport-nadrozmrne-pepravy-ve-co-je-poteba-.html>
- [31] Zeppelin kloubová plošina dieselová [online] © Zeppelin CZ s.r.o. [cit. 2022-12-02]. Dostupné z: <https://zeppelin.cz/pujcovna/the-cat-rental-store/pracovni-plosiny-a-leseni/pracovni-plosiny/kloubove-plosiny-diesel/340-aj>
- [32] PRO-DOMA pístová čerpadla [online] © PRO-DOMA [cit. 2022-12-02]. Dostupné z: <https://www.pro-doma.cz/eshop-pistova-čerpadla-4162>
- [33] Vosika vozový park [online] © 2023 Petr Vosika [cit. 2022-12-02]. Dostupné z: <https://www.vosika.cz/vozovy-park>
- [34] Redimax hladička betonu [online] © Všechna práva vyhrazena Redimax spol. s r.o. [cit. 2022-12-02]. Dostupné z: <https://www.redimax.cz/hladicky-betonu/dvourotorova-hladicka-betonu-bt120h-2-5-pfy44>
- [35] VW užitkové vozy [online] © Porsche Česká republika s.r.o. 2023 [cit. 2022-12-02]. Dostupné z: <https://www.vw-uzitkove.cz/crafter-skrinovy-vuz>
- [36] Iploty MOTOROVÁ PILA STIHL [online] 2023 © iPloty.cz - PLETIVA A NÁRADÍ [cit. 2022-12-02]. Dostupné z: [https://www.iploty.cz/pily-retezove/ms-170-d-motorova-pila/?gclid=EAIaIQobChMImvmx6sWQ\\_AIVkgCLCh3erA2dEA\\_QYA\\_iABEgJXOfD\\_BwE](https://www.iploty.cz/pily-retezove/ms-170-d-motorova-pila/?gclid=EAIaIQobChMImvmx6sWQ_AIVkgCLCh3erA2dEA_QYA_iABEgJXOfD_BwE)
- [37] DEK vibrátory [online] © 2023 DEK a.s. [cit. 2022-12-02]. Dostupné z: <https://www.dek.cz/pujcovna/detail/PSK0599/PP00101-pp101-vibrator-ponorny-pr-35-mm>
- [38] PRO-DOMA lišta plovoucí vibrační [online] © PRO-DOMA. [cit. 2022-12-02]. Dostupné z: <https://www.pro-doma.cz/eshop-lista-vibracni-plovouci-hervisa-perles-rvh-200-1-5-m-detail-33390>

- [39] Elespo hladičky betonu [online] © 2010 - 2023 Elespo.cz [cit. 2022-12-02]. Dostupné z: [https://www.elespo.cz/hladicka-betonu-bt800?gclid=EA1aIQobChMIm5qEn9CQ\\_AIVVZ3VCh1w2ALbEAQYASABEgIfyPD\\_BwE](https://www.elespo.cz/hladicka-betonu-bt800?gclid=EA1aIQobChMIm5qEn9CQ_AIVVZ3VCh1w2ALbEAQYASABEgIfyPD_BwE)
- [40] DEK zařízení svařovací MMA [online] © 2023 DEK a.s. [cit. 2022-12-02]. Dostupné z: <https://www.dek.cz/produkty/detail/3335020040-svarovaci-zdroj-arcpower-200-vcetne-kabelu-761046>
- [41] DEK vysavače elektrické [online] © 2023 DEK a.s. [cit. 2022-12-02]. Dostupné z: <https://www.dek.cz/produkty/detail/3247209108-dwv901lt-vysavac-pro-mokre-a-suche-vysavani-1400w>
- [42] DEK řezače spár [online] © 2023 DEK a.s. [cit. 2022-12-02]. Dostupné z: <https://www.dek.cz/produkty/detail/4593000596-norton-clipper-rezac-spar-c51>
- [43] projektová dokumentace poskytnutá firmou Morys s.r.o. – výstřižky z projektové dokumentace
- [44] ASB kotvení ocelových konstrukcí [online] © Jaga Media, s.r.o. [cit. 2022-11-15]. Dostupné z: <https://www.asb-portal.cz/stavebnictvi/kotveni-ocelovych-konstrukci>
- [45] Mikšík lité podlahy [online] © 2023 Tomáš Mikšík [cit. 2022-11-23]. Dostupné z: <https://www.miksik-podlahy.cz/reference/betonaz-dratkobetonove-podlahy-hrachovec-8.html#prettyPhoto>
- [46] Needful drátkobetonové podlahy [online] © 2018, Needful s.r.o. [cit. 2022-11-23]. Dostupné z: <https://www.needful.cz/betonove-podlahy/reference/vojkovice-rd#reference-img>
- [47] ASB Oprava RWY 12/30 [online] © Jaga Media, s.r.o. [cit. 2022-11-23]. Dostupné z: <https://www.asb-portal.cz/stavebnictvi/inzenyrske-stavby/doprava/oprava-rwy-12-30>
- [48] České stavby proč potřebujeme betonové podlahy [online] [cit. 2022-11-23]. Dostupné z: <https://www.ceskestavby.cz/clanky-foto/proc-potrebujeme-betonove-podlahy-21630.html?photo=8>
- [49] Ing. Marie Varadyová, zkoušení stavebních materiálů, betonová směs červen 2012 [online] © 2023 SlidePlayer.cz [cit. 2023-01-05]. Dostupné z: <https://slideplayer.cz/slide/11398081/>
- [50] 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 nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci) [online]. © AION CS, s.r.o. 2010-2023 [cit. 2023-01-10]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-309>



- [51] Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích [online]. © AION CS, s.r.o. 2010-2023 [cit. 2023-01-10]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-591>
- [52] Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí [online]. © AION CS, s.r.o. 2010-2023 [cit. 2023-01-10]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-378>

## **Normy:**

- ČSN EN 13670. Provádění betonových konstrukcí. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010. 56 s.
- ČSN EN 12350-1. Zkoušení čerstvého betonu - Část 1: Odběr vzorků a zkušební zařízení. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2020. 12 s.
- ČSN EN 12350-2. Zkoušení čerstvého betonu - Část 2: Zkouška sednutím. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2020. 12 s.
- ČSN EN 12350-7. Zkoušení čerstvého betonu - Část 7: Obsah vzduchu - Tlakové metody. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2020. 24 s.
- ČSN EN 206+A2. Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2021. 88 s.
- ČSN EN 12390-1. Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 1: Tvar, rozměry a jiné požadavky na zkušební tělesa a formy. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2021. 16 s.
- ČSN EN 12390-2. Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 2: Výroba a ošetřování zkušebních těles pro zkoušky pevnosti. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2020. 12 s.
- ČSN EN 12390-3. Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2020. 20 s.
- ČSN 73 1326. Stanovení odolnosti povrchu cementového betonu proti působení vody a chemických rozmrazovacích látek. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 1984. 12 s.
- ČSN 73 6123-1. Stavba vozovek – Cementobetonové kryty – Část 1: Provádění a kontrola shody. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2014. 32 s.
- ČSN EN 1090-2. Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí – Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2019. 174 s.

ČSN 73 0810. Požární bezpečnost staveb - Společná ustanovení. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2016. 64 s.

ČSN P 73 2404. Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda - Doplňující informace. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2021. 48 s.

## **Literatura:**

ŘIČICA, Jindřich. Geotechnika v historii technologií. Praha: ADSZS, 2020. ISBN 978-80-270-7758-8.

Stavitelství do kapsy. Praha: Pro Českou komoru autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě vydalo Informační centrum ČKAIT, 2013. ISBN 978-80-87438-44-2.

HLOUŠEK, Pavel. Příprava a realizace staveb. 2. opr. a rozš. vyd. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2002. Učební texty vysokých škol (Vysoké učení technické v Brně). ISBN 80-214-2074-X.

LÍZAL, Petr. Technologie stavebních procesů pozemních staveb: úvod do technologie. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2003, 109 s.: il. ISBN 80-214-2536-9.

MOTYČKA, Vít. Technologie staveb I: technologie stavebních procesů. Část 2, Hrubá vrchní stavba. Brno: Cerm, 2004, 132 s.: il. ISBN 80-214-2873-2.

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

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

CDV. Vlečné křivky pro ověřování průjezdnosti směrových prvků pozemních komunikací TP 171 [online]. Praha: Ministerstvo dopravy České republiky, 2004 - [cit. 2022-11-10]. Dostupné z: [https://pjkp.rsd.cz/data/USR\\_001\\_2\\_8\\_TP/TP\\_171.pdf?fbclid=IwAR183eX\\_Fwot4xLd91aSTP02sqDsFmHUZkyY0UfE7O2qxT4VmSd7KETac9Q](https://pjkp.rsd.cz/data/USR_001_2_8_TP/TP_171.pdf?fbclid=IwAR183eX_Fwot4xLd91aSTP02sqDsFmHUZkyY0UfE7O2qxT4VmSd7KETac9Q).

KORBELÁŘ, Jaroslav, GEIPLOVÁ, Hana. Protikorozní ochrana kovových konstrukcí (TP 3.2) [online]. Praha: ČKAIT, 2018 - [cit. 2022-11-11]. ISSN 1805-6032. Dostupné z: <https://profesis.ckait.cz/dokumenty-ckait/tp-3-2/>.

## **Legislativa:**

Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, ve znění pozdějších předpisů.

Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů.

Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu, ve znění pozdějších předpisů.

Zákon č. 541/2020 Sb., Zákon o odpadech, ve znění pozdějších předpisů.

Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí, ve znění pozdějších předpisů.

Zákon č. 309/2006 Sb., Zákon, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci), ve znění pozdějších předpisů.

Zákon č. 266/1994 Sb., Zákon o dráhách, ve znění pozdějších předpisů.

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, ve znění pozdějších předpisů.

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 2-1 Umístění stavby [2].....	31
Obrázek 2-2 Příjezd na staveniště [2].....	32
Obrázek 2-3 Schéma trasy pro dovoz vrtné soupravy [2] .....	33
Obrázek 2-4 Kritický bod K1 dovoz vrtné soupravy [2].....	34
Obrázek 2-5 Kritický bod K2 dovoz vrtné soupravy [2].....	35
Obrázek 2-6 Kritické místo K3 dovoz vrtné soupravy [2] .....	35
Obrázek 2-7 Kritický bod K4 dovoz vrtné soupravy [2].....	36
Obrázek 2-8 Kritický bod K5 dovoz vrtné soupravy [2].....	37
Obrázek 2-9 Kritický bod K6 dovoz vrtné soupravy [2].....	37
Obrázek 2-10 Trasa autojeřábu [2].....	38
Obrázek 2-11 Trasa pro příjezd autočerpadla [2].....	39
Obrázek 2-12 Kritický bod K1 autočerpadlo [2].....	39
Obrázek 2-13 Kritický bod K2 autočerpadlo [2].....	40
Obrázek 2-14 Trasa pro odvoz zeminy [2].....	41
Obrázek 2-15 Trasa pro dovoz ocelové konstrukce [2].....	42
Obrázek 2-16 Kritický bod K1 dovoz ocelové konstrukce. [2].....	42
Obrázek 2-17 Kritické místo K2 dovoz ocelové konstrukce [2] .....	43
Obrázek 2-18 Kritické místo K3 dovoz ocelové konstrukce [2] .....	43
Obrázek 2-19 Kritické místo K4 dovoz ocelové konstrukce [2] .....	44
Obrázek 2-20 Trasa pro dopravu armokošů do pilot [2] .....	45
Obrázek 2-21 Kritický bod K1 dovoz armokošů [2].....	45
Obrázek 2-22 Kritické místo K2 dovoz armokošů [2] .....	46
Obrázek 2-23 Kritická bod K3 dovoz armokošu [2] .....	47
Obrázek 2-24 Trasa pro dopravu mobilních buněk [2] .....	48
Obrázek 2-25 Kritický bod K1 dovoz mobilních buněk [2].....	48
Obrázek 2-26 Kritický bod K2 dovoz mobilních buněk [2].....	49
Obrázek 2-27 Trasa pro dopravu ostatního materiálu [2].....	50
Obrázek 5-1 Sanitární kontejner s WC [4] .....	71
Obrázek 5-2 Sanitární kontejner se sprchami [4] .....	72

Obrázek 5-3 Obytný kontejner pro pracovníky [4] .....	73
Obrázek 5-4 Obytný kontejner pro zasedací místnost [4] .....	74
Obrázek 5-5 kontejner na stavební odpad [6].....	75
Obrázek 5-6 Kontejner na velkoobjemový odpad [6] .....	76
Obrázek 5-7 kontejner na plasty [7] .....	76
Obrázek 5-8 Kontejner na sklo [8] .....	77
Obrázek 5-9 Kontejner na papír [9].....	78
Obrázek 5-10 Kontejner na směsný odpad [10] .....	79
Obrázek 5-11 Ukázka stávajícího oplocení [2] .....	79
Obrázek 5-12 Mobilní oplocení s podstavcem a vzpěrou [11].....	80
Obrázek 5-13 Části brány mobilního oplocení [12] .....	80
Obrázek 5-14 Značka se zákazem vstupu [13].....	81
Obrázek 5-15 Banner s informacemi o zhotoviteli [14].....	81
Obrázek 5-16 Skladový kontejner [4] .....	82
Obrázek 6-1 Vlečný štěpkovač ARB150MT26 [15].....	89
Obrázek 6-2 Rýpadlo nakladač 432 [16].....	90
Obrázek 6-3 Hydraulické kladivo H75ES [17] .....	91
Obrázek 6-4 Třístranný sklápěč Tatra Phoenix [18] .....	91
Obrázek 6-5 vysokofrekvenční beranidlo [19].....	92
Obrázek 6-6 Hákový nosič kontejnerů [20] .....	93
Obrázek 6-7 Vrtná souprava Bauer BG20H [21] .....	94
Obrázek 6-8 Autočerpadlo [22].....	95
Obrázek 6-9 Autodomíhávač [23] .....	96
Obrázek 6-10 Vibrační válec [25] .....	97
Obrázek 6-11 ověření únosnosti autojeřábu Liebherr LTM 1070 - 4.2 [26].....	99
Obrázek 6-12 ověření únosnosti autojeřábu Liebherr LTM 1055 - 3.1. [27].....	100
Obrázek 6-13 ověření únosnosti autojeřábu Liebherr LTM 1030 - 2.1. [28].....	102
Obrázek 6-14 Tahač Volvo [29].....	104
Obrázek 6-15 Teleskopický návěš plato [30].....	105
Obrázek 6-16 Návěš pro přepravu stavebních strojů [30].....	105
Obrázek 6-17 Teleskopická plošina [31].....	106

Obrázek 6-18 Stacionární čerpadlo na beton [32] .....	107
Obrázek 6-19 Nákladní automobil s hydraulickou rukou [33].....	108
Obrázek 6-20 Dvourotorová hladička betonu [34].....	109
Obrázek 6-21 Automobil pro přepravu pracovníků [35].....	110
Obrázek 7-1 Kotevní koš pro osazení ocelových sloupů [43].....	127
Obrázek 7-2 Osazení sloupu na kotevní koš, před zálivkovou maltou. [44].....	128
Obrázek 7-3 Šroubový spoj krajního sloupu a vazníku [43].....	128
Obrázek 7-4 Pozitivní poloha trapézového plechu [43] .....	129
Obrázek 7-5 Řez nájezdové rampy [43] .....	129
Obrázek 9-1 Provádění výškových terčů [45] .....	145
Obrázek 9-2 Stahování vibrační latí [46] .....	146
Obrázek 9-3 Provádění striáže [47] .....	146
Obrázek 9-4 Tmelení dilatačních spár [48] .....	147
Obrázek 10-1 sednutí kužele [49].....	154

## SEZNAM TABULEK

Tabulka 1-1 Nakládání s odpady na staveništi [1] .....	28
Tabulka 3-1 Objektový propočet dle THU.....	52
Tabulka 4-1 Počty stání a plocha parkovacího domu.....	54
Tabulka 4-2 Odstraňovaný materiál ze staveniště.....	56
Tabulka 4-3 Výkaz materiálů pro zemní práce .....	57
Tabulka 4-4 Výkaz materiálů pro hrubou spodní stavbu .....	59
Tabulka 4-5 Výkaz materiálů pro nosné svíslé konstrukce.....	60
Tabulka 4-6 Materiál pro nosné vodorovné konstrukce.....	61
Tabulka 4-7 Materiál pro schodiště a rampy .....	63
Tabulka 4-8 materiál pro nenosné svíslé konstrukce.....	64
Tabulka 5-1 Specifikace sanitárního kontejneru s WC [3].....	71
Tabulka 5-2 Potřeby WC na staveništi [5] .....	71
Tabulka 5-3 Specifikace sanitárního kontejneru se sprchami [3].....	72
Tabulka 5-4 Specifikace obytného kontejneru [3] .....	73
Tabulka 5-5 Potřeba obytných kontejnerů na staveništi [5].....	73
Tabulka 5-6 Specifikace kontejneru pro zasedací místnost [3].....	74
Tabulka 5-7 Specifikace kontejneru na stavení odpad [6] .....	75
Tabulka 5-8 Specifikace kontejneru na velkoobjemový odpad [6].....	75
Tabulka 5-9 Specifikace kontejneru na plast [7].....	76
Tabulka 5-10 Specifikace kontejneru na sklo [8].....	77
Tabulka 5-11 Specifikace kontejneru na papír [9] .....	78
Tabulka 5-12 Specifikace kontejneru na směsný odpad [10].....	78
Tabulka 5-13 Specifikace skladového kontejneru [3] .....	82
Tabulka 5-14 Potřeba vody pro provozní účely [5].....	83
Tabulka 5-15 Potřeba vody pro hygienické účely [5] .....	83
Tabulka 5-16 Spotřeba elektrické energie pro stroje.....	84
Tabulka 5-17 Spotřeba elektrické energie pro osvětlení .....	84
Tabulka 5-18 Výpočet ceny pronájmu mobilního oplocení .....	85
Tabulka 5-19 Výpočet ceny vybudování staveništních přípojek.....	85

Tabulka 5-20 Výpočet ceny vypůjčení vybavení zařízení staveniště.....	86
Tabulka 5-21 Výpočet celkové ceny za zařízení staveniště .....	86
Tabulka 6-1 Specifikace vlečného štěpkovače [15] .....	88
Tabulka 6-2 Specifikace rýpadlo nakladače [16] .....	89
Tabulka 6-3 Specifikace hydraulického kladiva [17].....	90
Tabulka 6-4 Specifikace nákladního automobilu – sklápěče [18].....	91
Tabulka 6-5 Specifikace vysokofrekvenčního beranidla [19].....	92
Tabulka 6-6 Specifikace hákového nosiče kontejnerů [20].....	93
Tabulka 6-7 Specifikace vrtné soupravy [21].....	94
Tabulka 6-8 Specifikace autočerpadla [22] .....	94
Tabulka 6-9 Specifikace autodomíchávače [23] .....	95
Tabulka 6-10 Vhodnost nasazení vibračních válců dle typu práce [24].....	96
Tabulka 6-11 Specifikace vibračního válce [25].....	97
Tabulka 6-12 Specifikace autojeřábu Liebherr LTM 1070 - 4.2 [26].....	98
Tabulka 6-13 Specifikace autojeřábu Liebherr LTM 1055 - 3.1. [27] .....	99
Tabulka 6-14 Specifikace autojeřábu Liebherr LTM 1030 - 2.1. [28].....	101
Tabulka 6-15 Výpočet ceny pronájmu autojeřábu Liebherr LTM 70 .....	102
Tabulka 6-16 Výpočet ceny pronájmu autojeřábu Liebherr LTM 55 .....	103
Tabulka 6-17 Výpočet ceny pronájmu autojeřábu Liebherr LTM 30 .....	103
Tabulka 6-18 Specifikace tahače [29] .....	104
Tabulka 6-19 Specifikace návěsu pro přepravu materiálu [30].....	104
Tabulka 6-20 Specifikace návěsu pro přepravu vrtné soupravy [30].....	105
Tabulka 6-21 Specifikace teleskopické plošiny [31].....	106
Tabulka 6-22 Specifikace stacionárního čerpadla [32] .....	107
Tabulka 6-23 Specifikace nákladního automobilu s hydraulickou rukou [33] .....	108
Tabulka 6-24 Specifikace hladičky betonu [34].....	109
Tabulka 6-25 Specifikace automobilu pro pracovníky [35].....	109
Tabulka 6-26 Specifikace motorové pily [36].....	110
Tabulka 6-27 Specifikace ponorného vibrátoru [37].....	111
Tabulka 6-28 Specifikace vibrační lišty [38] .....	111
Tabulka 6-29 Specifikace ruční hladičky betonu [39].....	112



Tabulka 6-30 Specifikace svářečského přístroje [40].....	112
Tabulka 6-31 Specifikace řezačky spár [42] .....	112
Tabulka 6-32 Specifikace průmyslového vysavače [41].....	113
Tabulka 7-1 Materiály pro svislé prvky .....	116
Tabulka 7-2 Materiály pro vodorovné prvky .....	117
Tabulka 7-3 Materiály pro ztužení konstrukce.....	120
Tabulka 7-4 Materiál pro spojování konstrukce.....	121
Tabulka 7-5 Materiál pro bednění stropů .....	122
Tabulka 7-6 Personální obsazení pro montáž ocelové konstrukce.....	125
Tabulka 7-7 Odpady z montáže ocelové konstrukce [1] .....	132
Tabulka 9-1 Materiál pro pojezdovou desku z drátkobetonu.....	140
Tabulka 9-2 Personální obsazení pojezdovou desku z drátkobetonu .....	143
Tabulka 9-3 Odpady z pojezdové desky z drátkobetonu [1] .....	149
Tabulka 13-1 Porovnání podrobného časového plánu s objektovým.....	171

## SEZNAM ZKRATEK

mm – milimetr

cm – centimetr

m – metr

km – kilometr

m<sup>2</sup> – metr čtvereční

m<sup>3</sup> – metr krychlový

l – litr

kg – kilogram

t – tuna

l/s – litr za sekundu

W – watt

kW – kilowatt

°C – stupeň Celsia

MJ – měrná jednotka

BOZP – bezpečnost a ochrana zdraví při práci

OOPP – osobní ochranné pracovní pomůcky

PO – požární ochrana

K. Ú. – katastrální úřad

OK – ocelová konstrukce

## SEZNAM PŘÍLOH

- V.1 – Situace s dopravním značením
- V.2 – Zařízení staveniště – etapa přípravné práce a hrubá spodní stavba
- V.3 – Zařízení staveniště – etapa hrubá vrchní stavba
- V.4 – Zařízení staveniště – etapa dokončovací práce
- V.5 – Ověření dosahu a únosnosti autojeřábu p1
- V.6 – Ověření dosahu a únosnosti autojeřábu p2
- V.7 – Ověření dosahu a únosnosti autojeřábu p3
- V.8 – Ověření dosahu a únosnosti autojeřábu p4
- V.9 – Ověření dosahu a únosnosti autojeřábu p5
- P.1 – Finanční propočet dle THU
- P.2 – Časový plán objektový
- P.3 – Bilance pracovníků a nasazení strojů na staveništi
- P.4 – Zajištění materiálových zdrojů pro montáž ocelové konstrukce
- P.5 – Kontrolní a zkušební plán pro montáž ocelové konstrukce
- P.6 – Kontrolní a zkušební plán pro pojezdovou desku z drátkobetonu
- P.7 – Podrobný časový plán hlavního stavebního objektu
- P.8 – Položkový rozpočet hlavního stavebního objektu