



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

## VYBRANÉ ČÁSTI STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉHO PROJEKTU MATEŘSKÉ ŠKOLY V BRNĚ

SELECTED PARTS OF THE CONSTRUCTION-TECHNOLOGY PLAN – KINDERGARTEN  
IN BRNO

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Petr Bartek

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.

BRNO 2020





# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

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

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

|                 |                                                                       |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Student         | Bc. Petr Bartek                                                       |
| Název           | Vybrané části stavebně technologického projektu mateřské školy v Brně |
| Vedoucí práce   | doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.                                           |
| Datum zadání    | 31. 3. 2019                                                           |
| Datum odevzdání | 10. 1. 2020                                                           |

V Brně dne 31. 3. 2019

---

doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.  
Vedoucí ústavu

---

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

## PODKLADY A LITERATURA

JARSKÝ,Č.,MUSIL,F.,SVOBODA,P.,LÍZAL,P.,MOTYČKA,V.,ČERNÝ,J.: Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2003, ISBN 80-7204-282-3

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., ŠLEZINGER,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  
Stavební část projektové dokumentace zadané stavby.

## ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Vypracování vybraných částí stavebně technologického projektu pro zadanou stavbu.

Konkrétní obsah a rozsah diplomové práce je upřesněn v samostatné Příloze zadání DP (studentovi předá vedoucí práce).

Pokud student jako podklad pro svou práci využívá zapůjčenou projektovou dokumentaci stavebního díla, musí DP obsahovat souhlas oprávněné osoby se zapůjčením projektu pro studijní účely.

## STRUKTURA DIPLOMOVÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

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

---

doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.  
Vedoucí diplomové práce

## PŘÍLOHA K ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(Studijní obor Realizace staveb)

Diplomant:

Bc. Petr Bartek

Název diplomové práce:

Vybrané části stavebně technologického projektu mateřské školy v Brně

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

1. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu.
2. Koordinační situace stavby se širšími vztahy dopravních tras.
3. Časový a finanční plán stavby – objektový.
4. Studie realizace hlavních technologických etap stavebního objektu.
5. Projekt zařízení staveniště – výkresová dokumentace, časový plán budování a likvidace objektů ZS, ekonomické vyhodnocení nákladů na ZS.
6. Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů – dimenzování, umístění, doprava na staveniště, montáž, dosahy, časové nasazení, zdroj a odběr energie, bezpečnostní opatření.
7. Časový plán hlavního stavebního objektu.
8. Technologický předpis pro montovanou a monolitickou stropní konstrukci.
9. Kontrolní a zkušební plán kvality pro stropní konstrukce (podrobný popis operací prováděných kontrol).
10. Jiné zadání: Studie porovnání výhodnosti použití zvedacích mechanismů.
11. Specializace z oblasti: Srovnání ekonomické výhodnosti a parametrů monolitického a montovaného zastropení nad 2.NP, Hluková studie pro okolí staveniště při realizaci zemních prací.

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

V Brně dne: 31.3.2019

Vedoucí práce: doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.



## **ABSTRAKT**

Tématem této diplomové práce je stavebně technologická příprava výstavby dvoupatrové mateřské školy v brněnské městské části Bystrc. Součástí práce je technická zpráva, časový a finanční plán objektový, projekt zařízení staveniště, hluková studie, technické zprávy a kontrolní a zkušební plány pro konstrukci monolitických stropních desek a předpjatých stropních desek Spiroll, studie bednění, strojní sestava hlavních mechanismů použitých během výstavby, dále časový plán, potřebný počet pracovníků a položkový rozpočet hrubé stavby, ale také rozpočet pro celou stavbu dle THÚ a srovnávací studie zvedacích mechanismů. Dále jsou v přílohové části vypracována schémata postupu a přístupu k výstavbě v jejích různých etapách.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Mateřská škola, stavba, zděná konstrukce, montovaná stropní konstrukce, předpjaté panely Spiroll, monolitická stropní deska, strojní sestava, kontrolní a zkušební plán, zařízení staveniště, časový plán, položkový rozpočet hrubé stavby, technologický předpis, bednění

## **ABSTRACT**

This thesis deals with a construction-technology plan of two-story nursery school in Brno, district Bystrc. Thesis contains engineering report, financial and time schedule for structures, project of construction site, noise study, technological notes and inspection and test plans for cast-in-place reinforced concrete slabs and for prestressed concrete Spiroll floor slabs, formwork study, list of main machines used during construction, time schedule, needed quantity of workers and itemized budgeted for carcass, budgeted for whole building and comparison of cranes. Moreover, in appendices are drawings of approaches and processes during construction in its different phases.

## **KEYWORDS**

Nursery school, kindergarten, construction, masonry structure, prefabricated floor, prestressed concrete floor Spiroll slabs, cast-in-place reinforced concrete slab, list of main machines, inspection and test plan, site equipment, time schedule, itemized budget of carcass, technological note, formwork

## **BIBLIOGRAFICKÁ CITACE**

Bc. Petr Bartek *Vybrané části stavebně technologického projektu mateřské školy v Brně.* Brno, 2020. 176 s., s 24 přílohami Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.

## PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané diplomové práce s názvem *Vybrané části stavebně technologického projektu mateřské školy v Brně* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 10. 1. 2020

---

Bc. Petr Bartek  
autor práce

## PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem *Vybrané části stavebně technologického projektu mateřské školy v Brně* zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 10. 1. 2020

---

Bc. Petr Bartek  
autor práce

## SOUHLAS S POSKYTNUTÍM PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE PRO STUDIJNÍ ÚČELY

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

Atelier 99 s.r.o.

Purkyňova 71/99, 612 00 Brno

IČ: 02463245

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

MŠ Kamechy II – výstavba šestitřídní MŠ

studentovi

jméno: Petr Bartek

datum narození: 28.03.1994

bydliště: Wollmanova 1, Brno 63500

který je studentem studijního oboru: Realizace staveb

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

Zapůjčená projektová dokumentace bude využita výlučně pro studijní účely – podklad pro vypracování vysokoškolské kvalifikační práce v akademickém roce 2019/2020,

V Brně, dne 2.10.2018

podpis oprávněné osoby

razítko

## **PODĚKOVÁNÍ**

Chtěl bych tímto poděkovat především svému vedoucímu práce, doc. Ing. Vítu Motyčkovi, CSc., který se postaral o odborné vedení. Děkuji za pravidelné konzultace a cenné rady, které mi dal. Také velmi děkuji své rodině a přátelům, kteří mi byli během psaní práce oporou.

# OBSAH

|                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| Úvod .....                                                                | 17 |
| 1 Technická zpráva stavebně technologického projektu .....                | 19 |
| 1.1 Základní identifikační údaje stavby .....                             | 20 |
| 1.2 Obecné informace o objektu .....                                      | 22 |
| 1.3 Architektonické řešení .....                                          | 22 |
| 1.4 Celkové provozní řešení, technologie výroby .....                     | 22 |
| 1.5 Popis staveniště .....                                                | 23 |
| 1.6 Členění na objekty .....                                              | 23 |
| 1.7 Studie realizace hlavních technologických etap hlavního objektu ..... | 32 |
| 1.8 Časový a finanční plán stavby objektový .....                         | 40 |
| 2 Koordinační situace a širší vztahy dopravních tras .....                | 41 |
| 2.1 Koordinační situace .....                                             | 42 |
| 2.2 Dopravní trasy a příjezd ke staveništi .....                          | 42 |
| 3 Technická zpráva zařízení staveniště .....                              | 51 |
| 3.1 Základní údaje o stavbě a staveništi .....                            | 52 |
| 3.2 Možnosti dopravy ke staveništi .....                                  | 53 |
| 3.3 Odvodnění staveniště .....                                            | 53 |
| 3.4 Návrh zařízení staveniště .....                                       | 53 |
| 3.5 Provozní objekty .....                                                | 54 |
| 3.6 Výrobní zařízení staveniště .....                                     | 58 |
| 3.7 Sociálně-správní zařízení staveniště .....                            | 58 |
| 3.8 Zajištění elektřiny, přívodu vody a kanalizace na staveništi .....    | 61 |
| 3.9 Zbudování ZS a náklady na něj .....                                   | 64 |
| 3.10 Likvidace ZS a náklady na ni .....                                   | 65 |
| 3.11 Zimní přestávka .....                                                | 66 |

|      |                                                                    |     |
|------|--------------------------------------------------------------------|-----|
| 3.12 | BOZP .....                                                         | 66  |
| 3.13 | Vliv stavby na životní prostředí .....                             | 67  |
| 4    | Návrh hlavních strojů a mechanismů pro hrubou stavbu .....         | 69  |
| 4.1  | Úvod.....                                                          | 70  |
| 4.2  | Hlavní stroje a mechanismy.....                                    | 70  |
| 5    | Studie porovnání výhodnosti použití zvedacích mechanismů .....     | 89  |
| 5.1  | Úvod.....                                                          | 90  |
| 5.2  | Ověření únosnosti zvedacího mechanismu .....                       | 90  |
| 5.3  | Kritická břemena .....                                             | 93  |
| 5.4  | Celkové náklady na zvedací mechanismus.....                        | 94  |
| 5.5  | Umístění zvedacího mechanismu na staveništi.....                   | 96  |
| 5.6  | Zhodnocení a závěr.....                                            | 96  |
| 6    | Technologický předpis pro provádění monolitických stropů .....     | 97  |
| 6.1  | Obecné informace o stavbě.....                                     | 98  |
| 6.2  | Materiál, doprava a skladování.....                                | 99  |
| 6.3  | Převzetí pracoviště .....                                          | 102 |
| 6.4  | Pracovní podmínky .....                                            | 102 |
| 6.5  | Personální obsazení.....                                           | 103 |
| 6.6  | Stroje, nářadí a pracovní pomůcky .....                            | 104 |
| 6.7  | Pracovní postup.....                                               | 105 |
| 6.8  | Jakost a kontrola kvality.....                                     | 109 |
| 6.9  | Bezpečnost a ochrana zdraví.....                                   | 110 |
| 6.10 | Ekologie – vliv na životní prostředí a nakládání s odpady .....    | 112 |
| 7    | Kontrolní a zkušební plán pro provádění monolitických stropů ..... | 115 |
| 7.1  | Úvod.....                                                          | 116 |
| 7.2  | Vstupní kontroly .....                                             | 116 |
| 7.3  | Mezioperační kontroly .....                                        | 118 |

|      |                                                                                                 |     |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 7.4  | Výstupní kontroly .....                                                                         | 120 |
| 7.5  | Seznam použité legislativy.....                                                                 | 121 |
| 8    | Technologický předpis pro provádění montovaných stropů typu Spiroll.....                        | 123 |
| 8.1  | Obecné informace o stavbě.....                                                                  | 124 |
| 8.2  | Materiál, doprava a skladování.....                                                             | 125 |
| 8.3  | Převzetí pracoviště .....                                                                       | 128 |
| 8.4  | Pracovní podmínky .....                                                                         | 128 |
| 8.5  | Personální obsazení.....                                                                        | 129 |
| 8.6  | Stroje, nářadí a pracovní pomůcky .....                                                         | 130 |
| 8.7  | Pracovní postup.....                                                                            | 131 |
| 8.8  | Jakost a kontrola kvality.....                                                                  | 133 |
| 8.9  | Bezpečnost a ochrana zdraví.....                                                                | 134 |
| 8.10 | Ekologie – vliv na životní prostředí a nakládání s odpady .....                                 | 135 |
| 9    | Kontrolní a zkušební plán pro provádění montovaných stropů typu Spiroll .....                   | 137 |
| 9.1  | Úvod.....                                                                                       | 138 |
| 9.2  | Vstupní.....                                                                                    | 138 |
| 9.3  | Mezioperační.....                                                                               | 140 |
| 9.4  | Výstupní.....                                                                                   | 141 |
| 9.5  | Seznam použité legislativy.....                                                                 | 142 |
| 10   | Srovnání ekonomické výhodnosti a parametrů monolitického a montovaného zastropení nad 2.NP..... | 143 |
| 10.1 | Účel studie .....                                                                               | 144 |
| 10.2 | Popis konstrukce.....                                                                           | 144 |
| 10.3 | Obecné výhody a nevýhody.....                                                                   | 145 |
| 10.4 | Obecný technologický postup .....                                                               | 146 |
| 10.5 | Časová náročnost.....                                                                           | 146 |
| 10.6 | Náklady.....                                                                                    | 147 |

|      |                                   |     |
|------|-----------------------------------|-----|
| 10.7 | Závěr .....                       | 155 |
| 11   | Hluková studie .....              | 157 |
| 11.1 | Základní informace o stavbě ..... | 158 |
| 11.2 | Situace staveniště .....          | 160 |
| 11.3 | Okolní objekty .....              | 160 |
| 11.4 | Program Hluk+ .....               | 161 |
| 11.5 | Clona .....                       | 164 |
| 11.6 | Závěr .....                       | 165 |
| 12   | Závěr .....                       | 167 |
| 13   | Seznam příloh .....               | 168 |
| 14   | Seznam tabulek .....              | 169 |
| 15   | Seznam obrázků .....              | 169 |
| 16   | Seznam zdrojů .....               | 172 |
| 16.1 | Webové zdroje .....               | 172 |
| 16.2 | Použitá legislativa .....         | 174 |
| 16.3 | Literatura .....                  | 175 |
| 17   | Seznam použitých zkratk .....     | 176 |

# ÚVOD

Jako téma své diplomové práce jsem si zvolil stavebně technologický projekt mateřské školy Kamechy II, která se nachází v brněnské městské části Brno – Bystrc. Stavba se nachází na okraji Brna v těsné blízkosti v posledních letech vzniklého a dále se rozšiřujícího sídliště Kamechy, které je zčásti v katastrálním území Bystrc a zčásti v k.ú. Žebětín. Tuto lokalitu dobře znám, a i proto je mi toto téma bližší. Vzhledem ke zvyšujícímu se počtu obyvatel v této lokalitě, je stavba mateřské školy z hlediska občanské vybavenosti velmi důležitá. Architektonicky je mateřská škola řešena poměrně jednoduše, ale moderně. Objekt je dvoupodlažní, základové konstrukce tvoří základové pasy a patky, svislé nosné konstrukce jsou převážně zděné, část je tvořena monolitickými sloupy, vodorovné konstrukce jsou převážně montované z předpjatých stropních panelů, nepravidelné části jsou monolitické a střešní konstrukci tvoří plochá střecha s hydroizolační vrstvou z měkčeného PVC.

Pro stavbu jsem zpracoval technickou zprávu stavebně technologického projektu, koordinační situaci na základě poskytnuté projektové dokumentace, širší dopravní trasy, navrhl jsem hlavní stavební mechanismy pro hrubou stavbu, vypracoval technologické předpisy pro montovanou i monolitickou stropní konstrukci, kontrolní a zkušební plány, projekt zařízení staveniště, časový plán výstavby pro hrubou stavbu, hlukovou studii, položkový rozpočet hrubé stavby s výkazem výměr, rozpočet dle ukazatelů THU, srovnávací studii převážně montované a celomonolitické stropní konstrukce nad druhým nadzemním podlažím včetně podrobného časového plánu jako specializaci z oblasti a studii porovnání výhodnosti hlavního zvedacího mechanismu. Dále jsem zpracoval vybraná schémata pro směry pojezdu a práce stavebních strojů a pro postupy montáže během jednotlivých důležitých stavebních procesů, schéma pro skladbu bednění pro dvě varianty stropní konstrukce nad druhým nadzemním podlažím, bilanci pracovníků, objektový časový a finanční plán a plán nasazení hlavních stavebních strojů a mechanismů.





# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

# 1 TECHNICKÁ ZPRÁVA STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉHO PROJEKTU

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Petr Bartek

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.

BRNO 2020

## 1.1 ZÁKLADNÍ IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY

|                         |                                         |
|-------------------------|-----------------------------------------|
| Název stavby:           | MŠ Kamechy II – Výstavba šestitřídní MŠ |
| Charakteristika stavby: | Stavba pro výuku                        |
| Kraj:                   | Jihomoravský                            |
| Okres:                  | Brno – město                            |
| Město:                  | Brno                                    |
| Městská část:           | Brno – Bystrc                           |
| Katastrální území:      | Bystrc                                  |
| Místo:                  | Brno – Bystrc – sídliště Kamechy        |
| Sněhová oblast:         | II (sk = 1 kPa)                         |
| Větrná oblast:          | II (vb0 = 25 m/s)                       |
| Parcely pro výstavbu:   |                                         |

| p.č.    | plocha<br>[m <sup>2</sup> ] | druh pozemku   | způsob využití | LV    | Vlastnické právo                                                          |
|---------|-----------------------------|----------------|----------------|-------|---------------------------------------------------------------------------|
| 2474/5  | 16                          | Ostatní plocha | Jiná plocha    | 10001 | Statutární město Brno, Dominikánské náměstí 196/1, Brno-město, 60200 Brno |
| 2474/16 | 3                           | Ostatní plocha | Jiná plocha    | 10001 | Statutární město Brno, Dominikánské náměstí 196/1, Brno-město, 60200 Brno |
| 2474/4  | 740                         | Ostatní plocha | Jiná plocha    | 10001 | Statutární město Brno, Dominikánské náměstí 196/1, Brno-město, 60200 Brno |
| 2474/3  | 1008                        | Ostatní plocha | Jiná plocha    | 10001 | Statutární město Brno, Dominikánské náměstí 196/1, Brno-město, 60200 Brno |
| 2474/2  | 1212                        | Ostatní plocha | Jiná plocha    | 10001 | Statutární město Brno, Dominikánské náměstí 196/1, Brno-město, 60200 Brno |
| 2474/17 | 473                         | Ostatní plocha | Jiná plocha    | 10001 | Statutární město Brno, Dominikánské náměstí 196/1, Brno-město, 60200 Brno |
| 2475/1  | 1512                        | Ostatní plocha | Jiná plocha    | 10001 | Statutární město Brno, Dominikánské náměstí 196/1, Brno-město, 60200 Brno |
| 2478    | 909                         | Ostatní plocha | Jiná plocha    | 10001 | Statutární město Brno, Dominikánské náměstí 196/1, Brno-město, 60200 Brno |
| 2460/5  | 116                         | Ostatní plocha | Jiná plocha    | 10001 | Statutární město Brno, Dominikánské náměstí 196/1, Brno-město, 60200 Brno |
| 2458/22 | 1485                        | Ostatní plocha | Jiná plocha    | 10001 | Statutární město Brno, Dominikánské náměstí 196/1, Brno-město, 60200 Brno |
| 2458/1  | 2160                        | Ostatní plocha | Jiná plocha    | 10001 | Statutární město Brno, Dominikánské náměstí 196/1, Brno-město, 60200 Brno |

|         |      |                |                    |       |                                                                           |
|---------|------|----------------|--------------------|-------|---------------------------------------------------------------------------|
| 2458/9  | 939  | Ostatní plocha | Jiná plocha        | 10001 | Statutární město Brno, Dominikánské náměstí 196/1, Brno-město, 60200 Brno |
| 2475/6  | 2474 | Ostatní plocha | Ostatní komunikace | 10001 | Statutární město Brno, Dominikánské náměstí 196/1, Brno-město, 60200 Brno |
| 2458/2  | 623  | Ostatní plocha | Jiná plocha        | 10001 | Statutární město Brno, Dominikánské náměstí 196/1, Brno-město, 60200 Brno |
| 2473/20 | 167  | Ostatní plocha | Ostatní komunikace | 10001 | Statutární město Brno, Dominikánské náměstí 196/1, Brno-město, 60200 Brno |
| 2473/21 | 31   | Ostatní plocha | Ostatní komunikace | 10001 | Statutární město Brno, Dominikánské náměstí 196/1, Brno-město, 60200 Brno |
| 8329    | 301  | Ostatní plocha | Ostatní komunikace | 10001 | Statutární město Brno, Dominikánské náměstí 196/1, Brno-město, 60200 Brno |
| 2475/5  | 168  | Ostatní plocha | Jiná plocha        | 10001 | Statutární město Brno, Dominikánské náměstí 196/1, Brno-město, 60200 Brno |
| 2487/17 | 1619 | Ostatní plocha | Jiná plocha        | 10001 | Statutární město Brno, Dominikánské náměstí 196/1, Brno-město, 60200 Brno |
| 8317    | 273  | Ostatní plocha | Jiná plocha        | 10001 | Statutární město Brno, Dominikánské náměstí 196/1, Brno-město, 60200 Brno |
| 8330    | 43   | Ostatní plocha | Jiná plocha        | 10001 | Statutární město Brno, Dominikánské náměstí 196/1, Brno-město, 60200 Brno |

Sousední parcely: 2475/6, 2458/1, 2458/9, 2487/17, 2475/1, 2474/1, 2473/19, 2487/38, 2492, 2479/13, 2479/14

Investor: Statutární město Brno, Dominikánské náměstí 1, 601 67 Brno

Projektant: Ing. Roman Vrba

Zhotovitel: BARTbuild s. r. o.

Souřadnice stavby: 49°13'03.9"N 16°29'57.0"E

Stavebník: Statutární město Brno, Dominikánské náměstí 1, 601 67 Brno

Kontaktní osoby: Ing. Karel Vlček , tel: 542 174 164

Začátek výstavby: 02.03.2020

Předpokládaný konec výstavby: 31.03.2020

Ceny stavby včetně DPH v mil.: 65,447 mil. Kč

## 1.2 OBECNÉ INFORMACE O OBJEKTU

Stavba se nachází na nezastavěných pozemcích v převážně zastavěném území. Pozemek pro stavbu se nachází mezi ulicemi Říčanská a Teyschlova. V současné době nejsou pozemky využity, jsou zde zanedbané porosty travinami a nízkými náletovými dřevinami. Zastavěnost okolního území je tvořena nově vznikajícím sídlištěm Kamechy, dále rozšířením tohoto sídliště s názvem Kamechy II a stávajícími bytovými panelovými domy na ulici Teyschlova. Z hlediska výškových poměrů je pozemek spíše svažitého charakteru, se svahem klesajícím na jihozápad a na jihovýchod. Nadmořská výška pozemku se pohybuje okolo 345-353 m n.m. B.p.v.

Účelem stavby je novostavba šestitřídní mateřské školy s příslušnými provozy, jako jsou hygienická zařízení, kanceláře, provoz vlastní jídelny apod. Jedná se o dvoupodlažní objekt s plochou střechou. Výstavba objektu bude realizována na nezastavěném pozemku.

Počet funkčních jednotek: 6 dětských tříd, každá pro maximálně 28 dětí

Počet pracovníků: 24, z toho 4 pro zajištění kuchyně

## 1.3 ARCHITEKTONICKÉ ŘEŠENÍ

Stavba je navržena jako dvoupodlažní, nepodsklepený objekt s plochou střechou a je řešena ve dvou výškových úrovních. Vyšší patro tvoří jednotlivé dětské třídy s příslušnými hygienickými provozy, nižší patro potom tvoří vstupní blok, kuchyně a kancelářská část. Úroveň atiky je 7,75 m nad úrovní podlahy v 1.NP.

Materiálově bude fasáda provedena standardním kontaktním zateplovacím systémem s finální omítkou. Barvy budou voleny jemné – bílá a šedá. Objekt bude prosvětlen jednotlivými a pásovými okny. Pásová okna budou doplněna o barevné desky v pastelových barvách.

Stavba je v souladu s platným územním plánem města Brna. Pozemky spadají do funkčních ploch pro veřejnou vybavenost, funkční typ školství. Z hlediska prostorového uspořádání, školka i ostatní stavební objekty, respektují stávající zástavbu a krajinný ráz okolí.

## 1.4 CELKOVÉ PROVOZNÍ ŘEŠENÍ, TECHNOLOGIE VÝROBY

Mateřská škola má navrženy dva hlavní vstupy. Jeden je orientován na jih, druhý na jihovýchod. Oba vstupy jsou tvořeny zádveřím a přímo navazují na prostory vstupních hal. V těchto halách se nacházejí schodiště, která propojují první a druhé nadzemní podlaží.

Z hlavní haly (navazující na jižní vstup) jsou přístupné kancelářské prostory, které budou sloužit zaměstnancům školky. Dále je zde umístěno bezbariérové WC a vstup do technických místností.

Obě haly přímo navazují na centrální chodbu, ze které je přístupná kuchyň s provozním souborem gastro, hygienické prostory a také jednotlivé šatny dětí. Šatny jsou pak komunikačně propojeny s umývárnou, WC a také se školní třídou. Třídy přímo navazují na sklady a hygienické zázemí učitelů.

Přístup do oplocené zahrady se uvažuje hlavními vstupy, které navazují přes chodbu na šatnu. Další přístupy jsou možné z každé jednotlivé dětské třídy v prvním nadzemním podlaží.

Druhé nadzemní podlaží je půdorysně menší, ale dispozičně v podstatě shodné s podlažím prvním.

## 1.5 POPIS STAVENIŠTĚ

Celé staveniště bude oploceno staveništním drátovým plotem do výšky 2 m na pevných, stabilních a mobilních stojkách. V místě vjezdu a výjezdu, která jsou ve stejném místě, bude osazena vjezdová brána. Dále zde bude do oplocení vedle brány umístěna branka pro pěší.

Pro zajištění potřeb stavby budou stanoveny plochy pro zařízení staveniště, vše na pozemcích investora, včetně umístění všech prvků zařízení staveniště, jako jsou mobilní buňky sloužící jako sklady nářadí, kanceláře, převlékárny zaměstnanců a k hygienickým účelům, dále pak plochy pro stavební stroje určené pro stavbu. Na oplocení a bránu budou vyvěšeny bezpečnostní značky jako např.: „Nepovolaným vstup zakázán“, „Vstup jen v reflexní vestě“, „Vstup jen v ochranné přilbě“, „Výjezd ze staveniště. Dbejte zvýšené opatrnosti“, apod. Vjezd a výjezd na staveniště bude řádně označen dopravním značením na dotčené komunikaci.

## 1.6 ČLENĚNÍ NA OBJEKTY

|        |                                                                   |
|--------|-------------------------------------------------------------------|
| SO 100 | Novostavba MŠ Kamechy II                                          |
| SO 200 | Komunikace, parkoviště a zpevněné plochy                          |
| SO 300 | Opěrné stěny                                                      |
| SO 400 | Oplocení                                                          |
| SO 500 | Sadové úpravy a vybavení herními prvky                            |
| SO 600 | Příprava území a hrubé terénní úpravy                             |
| IO 110 | Přípojka splaškové kanalizace, areálová kanalizace a lapák tuků   |
| IO 120 | Přípojka dešťové kanalizace, areálová kanalizace a retenční nádrž |
| IO 130 | Přípojka dešťové kanalizace, ORL – parkoviště                     |
| IO 140 | Přípojka vodovodu a areálový vodovod                              |
| IO 200 | Přípojka teplovodu                                                |
| IO 300 | Přípojka NN                                                       |
| IO 310 | Areálové rozvody NN a venkovní osvětlení                          |
| IO 320 | Veřejné osvětlení                                                 |

|        |                                         |
|--------|-----------------------------------------|
| IO 330 | Přeložka kabelů veřejného osvětlení     |
| IO 400 | Přípojka slaboproudu a areálové rozvody |

### 1.6.1 POPIS JEDNOTLIVÝCH OBJEKTŮ<sup>1</sup>

#### SO 100 Novostavba MŠ Kamechy II

Mateřská škola je navržena jako dvoupodlažní objekt nepravidelného půdorysu, hlavní uliční fasáda má šířku 23,44 m, fasáda s hernami pro děti je široká 58,79 m. Střecha je navržena plochá s atikami, horní úroveň atik je 7,75 m nad úrovní čisté podlahy 1.NP. Gastroprovoz, vstupní a administrativní část mají pouze jedno nadzemní podlaží, úroveň atiky této části je 4,15 m od čisté podlahy 1.NP. Školka je navržena na volném prostranství 46,13 m od nejbližšího bytového domu na ulici Říčanská. Stavebně se jedná o zděnou stavbu založenou na základových pasech a patkách, stropy jsou navrženy převážně ze železobetonových předpjatých panelů. Stavební řešení je podrobně popsáno v technické zprávě.

Navrhované kapacity stavby:

|                           |                                      |
|---------------------------|--------------------------------------|
| Zastavěná plocha          | 1440 m <sup>2</sup>                  |
| Obestavěný prostor        | 9632 m <sup>3</sup>                  |
| Užitná plocha             | 1973,3 m <sup>2</sup>                |
| Počet funkčních jednotek: | 6 heren, každá maximálně pro 28 dětí |
| Počet pracovníků          | 24                                   |

#### SO 200 Komunikace, parkoviště a zpevněné plochy

Napojení objektu na ul. Říčanská je navržen příjezdovou komunikací v délce 49,46 m. Začátek úpravy km 0,000.00 příjezdové komunikace je na hraně stávající vozovky ul. Říčanská a konec úpravy km 0,049.46 je u nákladové rampy MŠ. Příjezdová komunikace je v celé délce přímá. V km 0,017.46 je kolmo napojeno parkoviště MŠ a v km 0,027.91 je kolmo napojena komunikace pro malou zahradní techniku, která jí umožní příjezd na nezpevněné plochy pozemku MŠ. Pro vjezd na parkoviště je příjezdová komunikace navržena jako obousměrná dvoupruhová s volnou šířkou 6,00 m. Zbytek příjezdové komunikace je navržen v šířce 4,00 m jako obousměrná jednopruhová. Maximální podélný sklon je navržen +10,00 % a výškové lomy jsou zaobleny min. poloměrem R=75.

Parkoviště je navrženo pro 43 vozidel skupiny 1 se základním rozměrem stání, délka 4,50 m + přesah a šířka 2,50 m. Krajiní stání jsou rozšířena o 0,25 m. Jsou

<sup>1</sup> Převážně převzato z projektové dokumentace

navržena 3 parkovací místa pro OTP. Dvě stání šířky 2,90m se společným manipulačním prostorem 1,20 m a 1 stání šířky 3,50 m.

Pěší trasy řeší pěší dopravu jednak z parkoviště a jednak z ul. Říčanská k hlavnímu vstupu do MŠ. Z ulice Říčanská jsou navrženy 2 trasy. První (chodník šířky 1,50 m) je vedena v souběhu s vjezdem z ulice Říčanská vlevo a v místě křížení s komunikací umožňující příjezd na nezpevněné plochy jsou chodci místem pro přecházení převedeni na tuto komunikaci (neorganizovaný vjezd vozidel na tuto komunikaci bude zamezen odnímatelným, zábranovým sloupkem) a dále pak ke hlavnímu vchodu. Tato trasa není navržena jako bezbariérová. Druhá pěší trasa je navržena z ulice Říčanská podél jihovýchodní a severovýchodní strany parkoviště ke hlavnímu vstupu. Výškový rozdíl mezi ul. Říčanská a parkovištěm bude vyrovnán chodníkovou rampou ve sklonu 5,60 % (bezbariérový přístup) a souběžně lze použít schody. Tato trasa je navržena v šířce 2 m, a je navržena jako bezbariérový přístup. Pro zlepšení přístupu pěších ze severozápadní strany je navržen nový přechod pro chodce.

#### **SO 300** Opěrné stěny

Pro vyrovnání terénních nerovností jsou navrženy železobetonové opěrné stěny. Jedna stěna v levé části parkoviště ve tvaru písmene L je umístěná 6,2 m od objektu SO100 a má délku ramen 3,6 a 16,0 m. Druhá a třetí stěna mají délku 4,35 m a lemují schodiště z parkoviště k hlavnímu vstupu, jejich vzdálenost od objektu SO100 je 5,68 m. Čtvrtá stěna je několikrát zalomená a lemuje novou rampu pro imobilní a pravou část parkoviště, celková délka této opěrné stěny je 65,0 m. Pátá ve tvaru písmene L je mezi rampami pro imobilní a lomí se k navazujícímu schodišti, délka ramen stěny je 24,2 m a 5,79 m. Vzdálenost rampy pro imobilní se čtvrtou a pátou stěnou je od hlavního objektu SO 100 25,76 m. Všechny opěrné stěny jsou založené plošně, jejich tvar spolu se založením má tvar obráceného písmene T. Pohledová část opěrných stěn bude porostlá popínavými rostlinami.

Opěrné stěny budou opatřeny ochranným kovovým zábradlím výšky 1000 mm. Zábradlí bude uchyceno pomocí kotevních prvků do betonové konstrukce opěrné stěny.

#### **SO 400** Oplocení

Navrhované oplocení výšky 1700 mm je okolo celého areálu mateřské školy, a je navrženo z betonových podhrabových desek rozměrů 2450×300×50 mm, které jsou uchycovány do PVC držáků. Do těchto držáků jsou pak uchyceny sloupky 60×40 mm výšky 1700 mm. Tloušťka stěny těchto sloupků je 4 mm. Mezi sloupky jsou pak pomocí systémových kotevních prvků uchyceny systémové drátěné

panely délky 2500 mm a výšky 1420 mm. Panely mají velikost oka 200/50 mm a jsou tvořeny ze svařovaného pozinkovaného drátu tl. 4 mm. Součástí oplocení jsou i dvě dvoukřídlové vjezdové brány a tři vstupní branky. Brány slouží pro vjezd zásobování, popelářů a malé zahradní techniky. Branky pak jsou určeny pro vstup osob do areálu mateřské školy a zásobovacího dvora.

Sloupky plotu budou založeny do betonových patek. Rozměry patek budou přibližně 300×300 mm a hloubky založení se bude pohybovat okolo 900 mm. Osově rozmístění plotových sloupků bude 2500 mm (dle modulárního provedení pletiva a podhrabových desek). Celková délka oplocení je 254,5 m.

#### **SO 500** Sadové úpravy a vybavení herními prvky

V rámci sadových úprav jsou navrženy nové stromy, keře a zatravnění části pozemku. Dále budou na ploše jihovýchodně od objektu školky rozmístěna pískoviště, dráha pro koloběžky a herní prvky. Venkovní hřiště je umístěno přibližně 45 m od fasády nejbližšího bytového domu.

#### **SO 600** Příprava území a hrubé terénní úpravy

Před realizací budou odstraněny náletové dřeviny a keře. Dále pak proběhnou hrubé terénní úpravy nutné pro realizaci stavby. Veškerá přebytečná zemina bude odvezena na skládku.

#### **IO 110** Přípojka splaškové kanalizace, areálová kanalizace a lapák tuků

Pro odvedení splaškových vod z novostavby mateřské školy bude na pozemek přivedena přípojka splaškové kanalizace DN200 – kamenina v délce 7,80 m, spád 15,1 %. Bude napojena na veřejnou splaškovou kanalizaci DN300KAM vedenou v ulici Říčanská cca 0,8 m od okraje komunikace a 4,89 m od osy nové vjezdové komunikace. Hloubka přípojky kanalizace je 2,75 m od upraveného terénu. Přípojka bude napojena na stoku jádrovým vývrtem. Potrubí přípojky bude uloženo na betonových pražcích a obetonováno. Přípojka bude ukončena revizní betonovou šachtou S1, DN1000 s poklopem třídy nosnosti D400. Objekt není podsklepený, úroveň 1.NP je situována nad hladinu stoleté vody, není tedy nutno navrhovat ochranu proti zpětnému vzduší vody v kanalizaci.

Odvedení splaškových vod z objektu bude realizováno pomocí areálové splaškové kanalizace. Kanalizace bude napojena na revizní šachtu přípojky S1. Kanalizace bude gravitační, na kanalizaci budou osazeny revizní šachty. Materiál potrubí je navržen jako PVC-KG a délka 123,3 m. Revizní šachty budou betonové prefabrikované, DN1000, poklopy litinové bez odvětrání s nosností D400.

Z kuchyně bude vedena samostatná větev tukové kanalizace, která se přes lapák tuku velikosti NS4 umístěný mimo budovu zaústí do areálové splaškové

kanalizace. Je uvažováno s kapacitou 250 jídel. Tuková kanalizace bude odvětrána nad střechu objektu. Před a za lapákem tuku budou osazeny revizní šachty. Lapák tuku bude velikosti NS4, tedy 1,74 m<sup>3</sup> a maximální možný průtok 4 l/s.

#### **IO 120** Přípojka dešťové kanalizace, areálová kanalizace a retenční nádrž – školka

Pro odvodnění areálu mateřské školy bude na pozemek přivedena přípojka dešťové kanalizace DN200 – kamenina v délce cca 10,3 m, spád 7,1 %, napojená na veřejnou dešťovou kanalizaci DN300BEO vedenou v ulici Říčanská cca 2,6 m od okraje komunikace a 3,95 m od osy nové vjezdové komunikace. Přípojka bude ukončena revizní betonovou šachtou DŠ1, DN1000 s poklopem D400. Přípojka bude napojena na stoku jádrovým vývrtem. Potrubí přípojky bude uloženo na betonových pražcích a obetonováno.

Dešťové vody ze střech objektu mateřské školy a přilehlých zpevněných ploch budou svedeny areálovou dešťovou kanalizací o délce 130,2 m do retenční nádrže s regulovaným odtokem do přípojky dešťové kanalizace. Dešťové vody budou vypouštěny do přípojky v povoleném odtoku 10 l/ha, při ploše pozemku 0,55ha je povolený regulovaný odtok  $Q_o = 5,5$  l/s. Voda z povrchu vozovek bude zajištěna příčným a podélným sklonem do uličních vpustí, resp. do pásových odvodňovačů. Pláň vozovek bude odvodněna příčným, resp. podélným sklonem min. 3,00 % do podélných drenáží, které budou zaústěny do vpustí, resp. kanalizačních šachet. Materiál potrubí je navržen jako PVC-KG. Revizní šachty jsou navrženy betonové prefabrikované DN1000 mm, poklopy v komunikaci litinové třídy D400. Uliční vpusti budou prefabrikované Ø 500 mm se zápachovým uzávěrem, s litinovou mříží D400, s košem na splaveniny. Pásové vpusti betonové štěrbínové.

Na odtoku bude zřízena retenční nádrž o rozměrech 4,8x4,8x1,5 m s objemem 31,7 m<sup>3</sup> pro povolený regulovaný odtok  $Q_o=5,5$  l/s. Bude umístěna pod zpevněnou plochou. Retenční nádrž bude tvořena plastovými voštinovými bloky uloženými ve 3 vrstvách nad sebou. Bloky budou obaleny geotextilií a svařovanou vodotěsnou fólií. K rozvodu vody se použije drenážní potrubí, které je uloženo ve vrstvě štěrku pod retenčním objektem. K bezproblémovému plnění a prázdnění bloků slouží odzdušňovací potrubí nad bloky. Drenážní potrubí je zaústěno do revizních šachet. Retenční nádrž včetně šachet bude provedena dle montážního postupu dodavatele. Retenční nádrž bude proti zpětnému vzduť chráněna zpětnou klapkou osazenou v revizní šachtě.

Na dešťové kanalizaci odvádějící dešťové vody ze střechy objektu bude osazena průtočná akumulární nádrž, která bude sloužit jako zdroj závlah pozemku. Před

nádrží bude osazena usazovací šachta. Nádrž bude podzemní plastová k obetonování.

#### **IO 130** Přípojka dešťové kanalizace, retenční nádrž a ORL – parkoviště

Pro odvodnění parkoviště bude na pozemek přivedena přípojka dešťové kanalizace DN200 – kamenina v délce cca 9,0 m, spád 5,5 %, napojená na veřejnou dešťovou kanalizaci DN300BEO vedenou v ulici Říčanská cca 2,6 m od okraje komunikace a 3,0 m od osy nové vjezdové komunikace. Přípojka bude ukončena revizní betonovou šachtou DP1, DN1000 s poklopem D400. Hloubka přípojky kanalizace je 2,86 m od upraveného terénu. Přípojka bude napojena na stoku jádrovým vývrtem. Potrubí přípojky bude uloženo na betonových pražcích a obetonováno.

Parkoviště bude veřejné a bude provozováno Brněnskými komunikacemi a.s. Dešťová kanalizace na parkovišti bude délky 51 m, materiál potrubí PVC-KG. Dešťové vody budou odvedeny přípojkou dešťové kanalizace, dle požadavku správce kanalizace bude odtok dešťových vod regulován.

Na odtoku bude zřízena retenční nádrž o rozměrech 4,8x3,6x1,5 m s objemem 20,25 m<sup>3</sup> pro povolený regulovaný odtok  $Q_0=1,0/s$ . Dešťové vody z parkoviště budou do retenční vsakovací nádrže napojeny přes usazovací šachtu a odlučovač lehkých kapalin jmenovité velikosti NS10 AS-TOP 10VF/EO/PB (objemu 5.53 m<sup>3</sup>).

#### **IO 140** Přípojka vodovodu a areálový vodovod

Pro zásobování novostavby mateřské školy vodou bude na pozemek přivedena přípojka vody napojená na veřejný vodovodní řad DN200 LITINA vedený v ulici Říčanská 5,4 m od okraje komunikace a 7,7 m od osy nové vjezdové komunikace. Vodovodní přípojka bude napojena na veřejný vodovod navrtávkou, a to navrtávacím pasem s uzávěrem, zemní soupravou a poklopem. Na potrubí bude položen signalizační vodič.

Přípojka bude ukončena v betonové vodoměrové šachtě s vnitřním rozměrem 1500/900/1500 mm umístěné na pozemku investora v nezpevněné ploše. Vstupní otvor bude kryt litinovým uzamykatelným poklopem 600/600 mm. V šachtě bude umístěn hlavní uzávěr vody a vodoměrová řada, složená z fakturačního vodoměru, dodávaného správcem vodovodu, redukčního šroubení, 2 ks kulových uzávěrů DN50 s vypouštěním a zpětné klapky DN50. Materiál potrubí: DN50 – HDPE 63x5,8 mm v délce cca 12,60 m.

Z vodoměrné šachty bude veden vnější vodovod do objektu. Trasa potrubí vnějšího vodovodu bude vedena v rýze ve zpevněné ploše před objektem a v nezpevněné ploše u vodoměrné šachty. Potrubí vedené pod opěrnou stěnou

bude uloženo v chrániče. Materiál potrubí: DN50 – HDPE 63x5,8 mm v délce cca 25,60m.

#### **IO 200** Přípojka teplovodu

Objekt bude napojen na systém CZT ve vlastnictví Tepláren Brno, a.s., a to novým teplovodním potrubím DN65 ze stávajícího PI potrubí v ulici Říčanská. Nová přípojka bude provedena z předizolovaného potrubí a bude ukládána přímo do země do pískového podsypu. Ukončena bude dvěma uzavíracími armaturami a odvzdušněním ve strojovně v 1.NP budovaného objektu. Přípojka i armatury jsou dodávkou Tepláren Brno, a.s.

Parametry teplovodní přípojky:

- délka trasy nové přípojky: 110,9 m
- teplotní médium: teplá voda
- parametry provozní pro zimu: 85 / 55 °C
- Připojný výkon: 190 kW
- potřebný výkon pro zimu: 150 kW
- teplota média pro léto: 70 / 50 °C
- potřebný výkon pro léto: 70 kW
- technologie uložení: bezkanálové uložení PI – tepelně nepředepnuto
- provedení potrubí: předizolované pro teploty do 140 °C se zesílenou izolací
- maximální tlak: 1,6 MPa
- maximální teplota 220 °C

Hloubka uložení od osy potrubí bude 1,0m od upraveného terénu.

#### **IO 300** Přípojka NN

Z přípojkové skříně SP na hranici pozemku (zajišťuje E.ON) bude napojen kabelem AYKY 3Bx240+120 mm<sup>2</sup> elektroměrový pilířový rozvaděč ER, umístěný vedle SP. V ER bude provedeno fakturační měření. Jistič před elektroměrem bude mít hodnotou B/3x225A. Hodnota se upřesní podle způsobu používání elektronických spotřebičů. Z ER je ve výkopu natažen kabel 2x AYKY 3Bx120+70 mm<sup>2</sup> + CYKY 5Cx1,5 mm<sup>2</sup> (rez. blokování HDO) do rozvaděče RH. Rozvaděč ER se připojí na celkové uzemnění stavby vodičem CY25mm.

Délka přípojky NN od stávajících kabelů po novou přípojkovou skříň SP bude 20,7 m.

Kabel je uložen v chrániče, ve výkopu 35x50 cm v chodníku, 35x80 cm ve volném terénu v kabelovém loži z písku a s výstražnou fólií. Pod pojížděnými plochami je uložen ve výkopu 50x120 cm.

### IO 310 Areálové rozvody NN a venkovní osvětlení

Areálové rozvody NN budou zahrnovat napojení čerpadla v podzemní akumulární nádrži. Dále rozvody na zahradě podle požadavku investora.

Venkovní osvětlení bude řešeno svítidly na budově ovládanými pomocí časových hodin a soumrakového snímače případně spínači. Osvětlení parkoviště bude řešeno stožárovými svítidly. Venkovní osvětlení bude napojeno na veřejné osvětlení hlavní komunikace (TsB a.s.). Délka rozvodů je přibližně 110 m.

### IO 320 Veřejné osvětlení

Veřejné osvětlení je navrženo kolem celého parkoviště, celková délka trasy kabelů veřejného osvětlení je 232 m.

Napojení rozvodů veřejného osvětlení parkoviště na stávající VO bude z nově vybudované rozpojovací skříně RF 6:4/2 (podrobněji IO 330) u stožáru S-1938-008. Ze skříně RF budou vyvedeny 2 kabely: CYKY 4Bx16 mm<sup>2</sup> v samostatné chráničce ø 63 mm + drát FeZn ø 10 mm. Kabely budou zapojeny přes nové stožáry parkoviště do kruhu s připojením pouze na jedné straně. V případě poruchy bude po přepojení možné rychle obnovit funkci VO.

Osvětlení komunikace je navrženo jedním druhem výbojkových svítidel 1x70 W na ocelových bezpaticových stožárech oboustranně žárově zinkovaných typu výšky 8,0 m se zatížením všech tří fází. Bude instalována stožárová elektro výzbroj – svorkovnice GURO EKM 2035. Celkový počet stožárů bude 7 ks, v provedení pro Brno. Kompenzace je provedena přímo ve svítidlech. Výložníky budou délky 0,5 m, na kratších stranách parkoviště délky 2,0 m.

Kabel je uložen v chráničce, ve výkopu 35x50 cm v chodníku, 35x80 cm ve volném terénu v kabelovém loži z písku a s výstražnou fólií. Pod pojezdnými plochami je uložen ve výkopu 50x120 cm.

### IO 330 Přeložka kabelů veřejného osvětlení

Výstavbou schodiště a příjezdové cesty dojde k dotčení 2 stávajících kabelů VO. Pro jejich ochránění je nutné instalovat novou rozpojovací skříně RF 6:4/2 u stožáru S-1938-008. Přeložené kabely jsou vedeny v chodníku nebo v zeleném pásu souběžně s chodníkem na ulici Říčanská. Celková délka přeložky bude cca 110 m. Do skříně RF 6:4/2 bude zkrácen kabel CYKY 4Bx16 mm<sup>2</sup>, který je smyčkován přes svorkovnice stožárů VO. Nový kabel CYKY 4Bx16mm<sup>2</sup> v chráničce ø 63 mm + drát FeZn ø 10 mm bude položen do stožáru č. S-1938-011 se zapojením přes svorkovnice stožárů S-1938-008, S-1938-009 a S-1938-010. Do skříně RF 6:4/2 bude zkrácen kabel CYKY 4Bx25 mm<sup>2</sup>, který propojuje stávající skříně VO. Nový kabel

CYKY 4Bx25mm<sup>2</sup> v chráničce ø bude položen až do stávající skříně VO č. R-1938-001.

Kabel je uložen v chráničce, ve výkopu 35x50 cm v chodníku, 35x80 cm ve volném terénu v kabelovém loži z písku a s výstražnou fólií. Pod poježděnými plochami je uložen ve výkopu 50x120 cm

#### **IO 400** Přípojka slaboproudu a areálové rozvody

V současné době se v místě realizace výstavby MŠ nachází podzemní sdělovací vedení společnosti UPC. Toto vedení je volně uloženo v pískovém loži překryté fólií. Pro novou výstavbu se předpokládá využití této komunikační infrastruktury. Bude zrealizována příprava kabelové chráničky od stávajících rozvodů UPC do objektu MŠ. Při realizaci zemních prací bude dodrženo ustanovení ČSN 736005. Investor před zahájením výkopových prací zajistí řádné vytýčení stávajících inženýrských sítí. V případě kabeláže UPC bude zajištěn pracovník dané společnosti, který odsouhlasí postup a manipulaci s kabelem. Délka přípojky slaboproudu od stávajících kabelů po novou přípojkovou skříň je 20,7 m.

Areálové rozvody slaboproudu navazují na přípojku sdělovacího vedení od společnosti UPC. Realizace bude spočívat v uložení zemní trubky KOPOFLEX od stávajícího zemního vedení, tj. hranice pozemku MŠ až prostupem do objektu, kde bude volně zakončeno v technické místnosti v 19" datovém rozvaděči. Délka areálových rozvodů je 35 m.

Investor zahájí jednání s provozovatelem sítě UPC o poskytnutí služeb na základě, kterého budou upřesněny technické podmínky připojení. Při realizaci zemních prací bude dodrženo ustanovení ČSN 736005. Investor před zahájením výkopových prací zajistí řádné vytýčení stávajících inženýrských sítí. Kabely budou uloženy v chráničce, ve výkopu 35x50 cm v chodníku, 35x80 cm ve volném terénu v kabelovém loži z písku a s výstražnou fólií. Pod poježděnými plochami je uložen ve výkopu 50x120 cm.

## 1.7 STUDIE REALIZACE HLAVNÍCH TECHNOLOGICKÝCH ETAP HLAVNÍHO OBJEKTU

### 1.7.1 PŘÍPRAVA ÚZEMÍ A HRUBÉ TERÉNNÍ ÚPRAVY

Termín realizace: 2020/3/I – 2020/3/IV

#### 1.7.1.1 ODSTRANĚNÍ DŘEVIN

Na pozemku se nacházejí nízké stromy a náletové dřeviny, které budou odstraněny rypadlem s hydraulickými nůžkami a dřevo bude naštěpkováno a po domluvě s Teplárnami Brno a.s. odvezeno do lokální asi půl kilometru vzdálené kotelny – CZT Teyschlova, která používá jako palivo mimo zemní plyn také biomasu – dřevní štěpku.

#### 1.7.1.2 SKRÝVKA ORNICE A HTÚ

##### VÝKAZ VÝMĚR

| Materiál                                                                    | Množství                   |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Skrývka ornice – tloušťka 0,2 m                                             | 1602 m <sup>3</sup>        |
| koeficient nakypření $k_{np} = 0,18$                                        |                            |
| celkový objem po nakypření                                                  | 1890 m <sup>3</sup>        |
| ponechaná ornice (na sadové úpravy o ploše 2333 m <sup>2</sup> a tl. 0,3 m) | 700 m <sup>3</sup>         |
| ornice odvezená na skládku                                                  | <b>1190 m<sup>3</sup></b>  |
| Výkop HTÚ budovy                                                            | 13700 m <sup>3</sup>       |
| koeficient nakypření $k_{np} = 0,18$ (třída těžitelnosti 4)                 |                            |
| celkový objem po nakypření                                                  | 16166 m <sup>3</sup>       |
| ponechaná zemina na staveništi                                              | 100 m <sup>3</sup>         |
| zemina k odvozu na skládku                                                  | <b>16066 m<sup>3</sup></b> |

##### TECHNOLOGICKÝ POSTUP PROVÁDĚNÍ

Na celém pozemku bude sejmuta ornice. Část ornice bude uskladněna v severovýchodní části pozemku a bude použita ke konci výstavby k sadovým a terénním úpravám. Zbytek bude odvezen na skládku zeminy. Plocha pro sejmutí ornice je rovna ploše pozemku, tedy 8012 m<sup>2</sup>. Staveniště je zvláště v jižní části svažité a pro sejmutí ornice v této části bude vhodnější použít pásové rypadlo, které se sklonem nebude mít problémy, jako tomu může nastat v případě dozeru. Toto se týká zejména jižní části pozemku o šířce přibližně pět metrů. Na zbytku pozemku je sklon menší a zde vystačí pásový dozer.

Geodet provede vytyčení stavby, důležitých bodů stavby pro výkopy hlavních figur, ohraničení stavby, pozici přípojek a stávajících inženýrských sítí pomocí GPS stanice.

Po sejmutí ornice budou provedeny hrubé terénní úpravy. Za pomoci dvou pásových rypadel bude dosaženo výkopku o objemu přibližně 13700 m<sup>3</sup>. S uvažujícím koeficientem nakypření 1,18 pro předpokládanou třídu těžitelnosti 4 se bude jednat o 16166 m<sup>3</sup> zeminy. Ta bude odvážena sklápěči na nedalekou skládku zeminy. Budou vytvořeny tři hlavní figury. Jedna plocha 0,45 m pod prvním podlažím stavěného objektu MŠ, druhá 0,3 m pod touto úrovní v místě budoucího dvora MŠ a třetí v místě parkoviště, která se bude nacházet výškově níže a bude svažitá směrem k jihozápadní části staveniště. Figury budou zarovnány pomocí grejdrů. Budou také zajištěny odvodňovací rýhy ve spádu minimálně 0,5 % zamezující dešťové vodě hromadění v jednom místě.

Staveniště bude oploceno mobilním drátěným plotem po celém svém obvodu a po sejmutí ornice se již pozice oplocení nebude měnit. Vjezd a výjezd bude v jednom místě a bude opatřen bránou – díly oplocení. Zařízení staveniště je řešeno klasickým buňkovým systémem a je řešeno v samostatné kapitole této práce.

Schémata postupu skryvky ornice, HTÚ a dalších prací jsou ve výkresové části této práce.

#### MECHANIZACE

- pásový dozer CAT D6R III + podvalník
- 2 x kolový nakladač CAT 906H + podvalník
- 2 x pásové rypadlo CAT 326F + podvalník
- 5 x sklápěč TATRA 6x6 T158
- grejdr Komatsu GD705-5

#### PERSONÁLNÍ OBSAZENÍ

- vedoucí pracovní čtyři
- geodet pro vytyčení bodů stavby
- 6 x strojník – rypadla, dozer, nakladač, grejdr
- 5 x řidič sklápěče

### 1.7.2 SPODNÍ STAVBA

Termín realizace: 2020/3/II – 2020/5/II

#### VÝKAZ VÝMĚR

(podrobněji ve výkazu výměr položkového rozpočtu – viz samostatná příloha)

| Materiál              | Množství             |
|-----------------------|----------------------|
| Podkladní beton C8/10 | 70,60 m <sup>3</sup> |

|                                                         |                                                |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Beton základových desek C20/25 XC2                      | 221,80 m <sup>3</sup>                          |
| Výztuž základových desek ze svařovaných sítí            | 16,77 t                                        |
| Beton základových pasů C20/25 XC2                       | 212,77 m <sup>3</sup>                          |
| Výztuž základových pasů 10505 (R) - 12 %                | 25,53 t                                        |
| Beton základových patek C20/25 XC2                      | 9,95 m <sup>3</sup>                            |
| Výztuž základových patek 10505 (R) - 12 %               | 1,19 t                                         |
| Vláknobetonové distanční prvky                          | -                                              |
| Celková plocha bednění                                  | 32,48 + 797,02 + 32,40 = 861,90 m <sup>2</sup> |
| Izolace suterénu XPS 160 mm                             | 311,60 m <sup>2</sup>                          |
| Množství zeminy k odvozu na skládku ( $k_{np} = 1,18$ ) | 588 m <sup>3</sup>                             |

#### TECHNOLOGICKÝ POSTUP PROVÁDĚNÍ

Geodet vytyčí inženýrské sítě a základové konstrukce, pro které budou provedeny výkopy pomocí rypadla – schéma postupu součástí výkresových příloh. Bude zhutněna stávající zemina pod základovými pasy a poté provedeny štěrkopískové podsypy pod následně položený podkladní beton třídy C8/10. Hutnění podsypů bude prováděno na hodnotu  $E_{def,2} = 45$  MPa po maximálně 250 mm. Před betonáží se provedou veškeré rozvody přípojek a instalací pod objektem a montáž bednění. Poté bude autodomíchač dovezen beton třídy C20/25 a pomocí stacionárního čerpadla se provede betonáž do připraveného bednění včetně prostupů bez posledních 300 mm. Poté se připraví výztuž pro zbývající výšku základů. Výztuž bude prutová ocelová typu 10505 (R) a pro desky bude použita výztuž ze svařovaných KARI sítí 150x150 mm, Ø 8 mm, KY50. Po vybetonování a technologické pauze bude dobetonováno zbývajících 300 mm s provedeným vyztužením. Poté bude po uběhnutí technologické pauzy provedena drenáž a hutněné obsypy štěrkopískem.

#### MECHANIZACE

- pásové rypadlo CAT 326F + podvalník
- 2 x sklápěč TATRA 6x6 T158
- autodomíchač Stetter C3 BASIC LINE AM 12 C
- stacionární čerpadlo na beton Putzmeister 1005 D3B C
- plovoucí vibrační lišta Atlas Copco BV 20 E
- ponorný vibrátor s elektronickým měničem i-SPYDER

#### PERSONÁLNÍ OSAZENÍ

- vedoucí pracovní čtyř
- geodet pro vytyčení bodů stavby
- obsluha stacionárního čerpadla a 2 dělníci

- strojník rypadla
- řidič autodomíhávače
- 2 x řidič sklápěče
- 4 x pomocní dělníci
- 4 x vazači
- 4 x svářeči
- 4 x tesaři

### 1.7.3 VRCHNÍ STAVBA, ZASTŘEŠENÍ A OPLÁŠTĚNÍ

Termín realizace: 2020/5/III – 2020/10/IV

#### 1.7.3.1 VRCHNÍ STAVBA

##### VÝKAZ VÝMĚR

(podrobněji ve výkazu výměr položkového rozpočtu – viz samostatná příloha)

| Materiál                                | Množství                                    |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------|
| Beton pro sloupy, C20/25                | 6,99 m <sup>3</sup>                         |
| Beton pro průvlaky, C20/25              | 27,77 m <sup>3</sup>                        |
| Beton pro schodiště, C25/30             | 9,35 m <sup>3</sup>                         |
| Beton pro rampu, pohledový, C25/30      | 28,36 m <sup>3</sup>                        |
| Beton pro ztužující pásy a věnce C20/25 | 54,33                                       |
| Beton stropních desek C20/25            | 80,59 + 31,49 = 112,08 m <sup>3</sup>       |
| Výztuž prutová, ocel 10505 (R)          | 37,90 t                                     |
| Vláknobetonové distanční prvky          | -                                           |
| Překlady POROTHERM 7                    | 16 + 367 + 31 + 4 + 54 + 4 + 10 = 486<br>ks |
| Zdivo POROTHERM 30 Profi P10            | 2115,92 m <sup>2</sup>                      |
| Zdivo POROTHERM 30 AKU Z P15 na MC      | 139,27 m <sup>2</sup>                       |
| Příčky POROTHERM 14 Profi na DBM        | 499,12 m <sup>2</sup>                       |
| Příčky POROTHERM 11,5 Profi na DBM      | 120,34 m <sup>2</sup>                       |
| Příčky POROTHERM 8 Profi na DBM         | 55,26 m <sup>2</sup>                        |
| Omítka vnitřní VC dvouvrstvá            | 3546,40 m <sup>2</sup>                      |
| Omítka vnitřní VC dvouvrstvá            | 1051,97 m <sup>2</sup>                      |
| Stropní panely Spiroll, tl. 265 mm      | 903,50 + 625,30 = 1528,80 m <sup>2</sup>    |
| Stropní desky PZD 179 x 29 x 9 mm       | 127,40 + 112,30 = 239,70 m <sup>2</sup>     |

## TECHNOLOGICKÝ POSTUP PROVÁDĚNÍ

Svislé nosné konstrukce tvoří především svislé stěny o tloušťce 300 mm, případně pak částečně monolitické sloupky a průvlaky na jihovýchodní straně budovy. Stropní konstrukce je převážně montovaná. Použity jsou předpjaté stropní panely Spiroll a panely PZD. Nad lichoběžníkovými úseky je stropní konstrukce železobetonová monolitická. Tloušťka stropů vždy 265 mm. Objekt má dvě patra. Druhé patro je půdorysně menší a technologicky jednodušší. Konstrukce stropů proběhne po patrech tímto postupem:

- Montáž bednění pro hranaté i oblé sloupky
- Vyztužení monolitických konstrukcí
- Betonování sloupů, hutnění betonu a ošetřování konstrukcí
- Zdění nosných konstrukcí z cihelných tvárnic a v průběhu zhotovení bednění pro průvlaky
- Betonáž průvlaků, hutnění betonu a ošetřování konstrukcí
- Odbednění monolitických sloupů a průvlaků (po dosažení potřebné doby pro odbednění)
- Montáž bednění pro konstrukci schodiště, ztužujících věnců a monolitické části konstrukce
- Betonáž schodiště a stropu, hutnění betonu, ošetřování konstrukce
- Kladení stropních panelů Spiroll a stropních panelů PZD
- Zalití spár mezi panely závlakovým betonem C20/25 (frakce kameniva 0-4 mm)
- Částečné odbednění monolitických stropů (po dosažení potřebné doby pro odbednění), úplné odbednění po dosažení plné pevnosti betonu (4 týdny)
- Vyzdění nenosných svislých konstrukcí – příček z cihelných tvárnic

## MECHANIZACE

- mobilní jeřáb Liebherr LTM 1090–4.2 pro první podlaží
- mobilní jeřáb Liebherr LTM 1050–3.1 pro druhé podlaží
- teleskopický manipulátor CAT TH3510D AGRO
- autodomíhavač Stetter C3 BASIC LINE AM 12 C
- autočerpadlo Putzmeister M53-6
- plovoucí vibrační lišta Atlas Copco BV 20 E
- ponorný vibrátor s elektronickým měničem i-SPYDER

## PERSONÁLNÍ OSAZENÍ

- vedoucí pracovní čtyř
- geodet pro vytyčení bodů stavby
- obsluha autočerpadla betonové směsi + 2 dělníci
- obsluha mobilního jeřábu
- 4 vazači

- 4 svářeči
- 2 tesaři
- 4 zedníci
- 4 pomocní dělníci

### 1.7.3.2 ZASTŘEŠENÍ

#### VÝKAZ VÝMĚR

(podrobněji ve výkazu výměr položkového rozpočtu – viz samostatná příloha)

| Materiál                                   | Množství                                    |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Asfaltový modifikovaný SBS pás             | 1997,32 m <sup>2</sup>                      |
| - parozábrana                              |                                             |
| Spádové klíny EPS 150 S, 2 % 40-340 mm     | 1365 m <sup>2</sup>                         |
| Tepelná izolace EPS 150S 160 mm            | 1365 m <sup>2</sup> , 240,24 m <sup>3</sup> |
| - tepelně izolační vrstva ve dvou vrstvách |                                             |
| Tepelná izolace EPS 150S 100 mm            | 37,27 m <sup>3</sup>                        |
| (atika a lemy)                             |                                             |
| Netkaná geotextilie 300 g/m <sup>2</sup>   | 1997,32 m <sup>2</sup>                      |
| Povlaková krytina – fólie PVC-P            | 1365,00 + 371,80 = 1736,80 m <sup>2</sup>   |

#### TECHNOLOGICKÝ POSTUP PROVÁDĚNÍ

Střešní plášť je jednovrstvý nepochozí. Technologický postup bude následující:

- Provedení vyrovnávacího cementového potěru
- Napenetrování podkladu asfaltovou penetrační emulzí
- Provedení parotěsné vrstvy – asfaltové pásy SBS s vložkou ze skelné tkaniny se svařenými přesahy
- Pokládka a lepení spádových tepelně izolačních klínů a desek EPS ve dvou vrstvách s vzájemně prostřídánými spárami
- Vytvoření separační vrstvy pomocí geotextilie
- Zhotovení hydroizolační vrstvy z PVC-P, spojování horkovzdušně

#### MECHANIZACE

- mobilní jeřáb Liebherr LTM 1050 3.1
- teleskopický manipulátor CAT TH3510D AGRO

#### PERSONÁLNÍ OSAZENÍ

- vedoucí pracovní čtyř

- obsluha mobilního jeřábu
- 4 x dělníci
- 4 x pomocní pracovníci

### 1.7.3.3 OPLÁŠTĚNÍ

#### VÝKAZ VÝMĚR

(podrobněji ve výkazu výměr položkového rozpočtu – viz samostatná příloha)

| Materiál                       | Množství               |
|--------------------------------|------------------------|
| XPS 50 mm                      | 163,71 m <sup>2</sup>  |
| EPS F 40 mm                    | 95,74 m <sup>2</sup>   |
| EPS F 160 mm                   | 1244,86 m <sup>2</sup> |
| Minerální desky 160 mm         | 21,36 m <sup>3</sup>   |
| Soklová hliníková lišta 160 mm | 215 m                  |
| Silikonsilikátová omítka 2 mm  | 1244,86 m <sup>2</sup> |

#### MECHANIZACE

- teleskopický manipulátor CAT TH3510D AGRO

#### PERSONÁLNÍ OSAZENÍ

- vedoucí pracovní čtyř
- 4 x dělníci
- 4 x pomocní pracovníci

### 1.7.4 VNITŘNÍ A DOKONČOVACÍ PRÁCE

Termín realizace: 2020/11/I – 2021/3/IV

Mezi vnitřní a dokončovací práce bude patřit zřízení jednotlivých přípojek inženýrských sítí, klempířské práce, zámečnické práce, konstrukce podlah, vnitřní povrchové úpravy – keramické obklady, sádkartonové podhledy a příčky, zařízení interiéru a montáž technologií – rozvody topení, zařízení kuchyně a strojoven.

#### MECHANIZACE

- Kontinuální míchač M-TEC D20

#### PERSONÁLNÍ OSAZENÍ

- vedoucí pracovní čtyř
- dělníci

- pomocní dělníci
- specializovaní technici

### 1.7.5 ENVIRONMENT

Na staveništi bude nakládáno s odpady podle zákona č. 185/2001 Sb. o odpadech a podle vyhlášky č. 93/2016 Sb. o Katalogu odpadů. Na staveništi bude umístěn dvakrát velkokapacitní kontejner sloužící pro ukládání odpadů, které budou vyváženy a jednou týdně likvidovány pověřenou firmou. Odpad bude dělen na komunální, směsný a stavební. U obytných kontejnerů budou umístěny kontejnery na tříděný odpad. Dále budou během stavby prováděna opatření pro snížení hluku a prašnosti.

*Tabulka 1: Druhy odpadních materiálů vzniklých při procesu výstavby*

| Č. odpadu | Název                                                          | Kategorie | Způsob likvidace                    |
|-----------|----------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------|
| 15 01 01  | Papírové a lepenkové obaly                                     | O         | Odvoz do tříděného odpadu           |
| 17 01 01  | Beton                                                          | O         | Odvoz na skládku přísl. kat.        |
| 17 01 02  | Cihly                                                          | O         | Odvoz na skládku přísl. kat.        |
| 17 02 01  | Dřevo                                                          | O         | Odvoz na skládku přísl. kat.        |
| 17 02 03  | Plasty                                                         | O         | Odvoz do sběrného dvora             |
| 17 04 05  | Železo a ocel                                                  | O         | Odvoz do sběrného dvora             |
| 17 06 04  | Izolační materiály neuvedené pod čísly 17 06 01 a 17 06 03     | O         | Odvoz do sběrného dvora             |
| 17 08 02  | Stavební materiály na bázi sádry neuvedené pod číslem 17 08 01 | O         | Odvoz na skládku přísl. kat.        |
| 20 01 30  | Detergenty neuvedené pod číslem 20 01 29                       | O         | Odvoz do sběrného dvora             |
| 20 03 01  | Směsný komunální odpad                                         | O         | Odvoz na skládku komunálního odpadu |

O – ostatní odpady

### 1.7.6 BOZP

Plán BOZP na staveništi je zpracován zvlášť podle nařízení vlády č. 136/2016 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 519/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

## **1.8 ČASOVÝ A FINANČNÍ PLÁN STAVBY OBJEKTŮV**

Viz přílohová část, příloha D1.1 Časový a finanční plán objektův.



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

## **2 KOORDINAČNÍ SITUACE A ŠIRŠÍ VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Bc. Petr Bartek**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.**

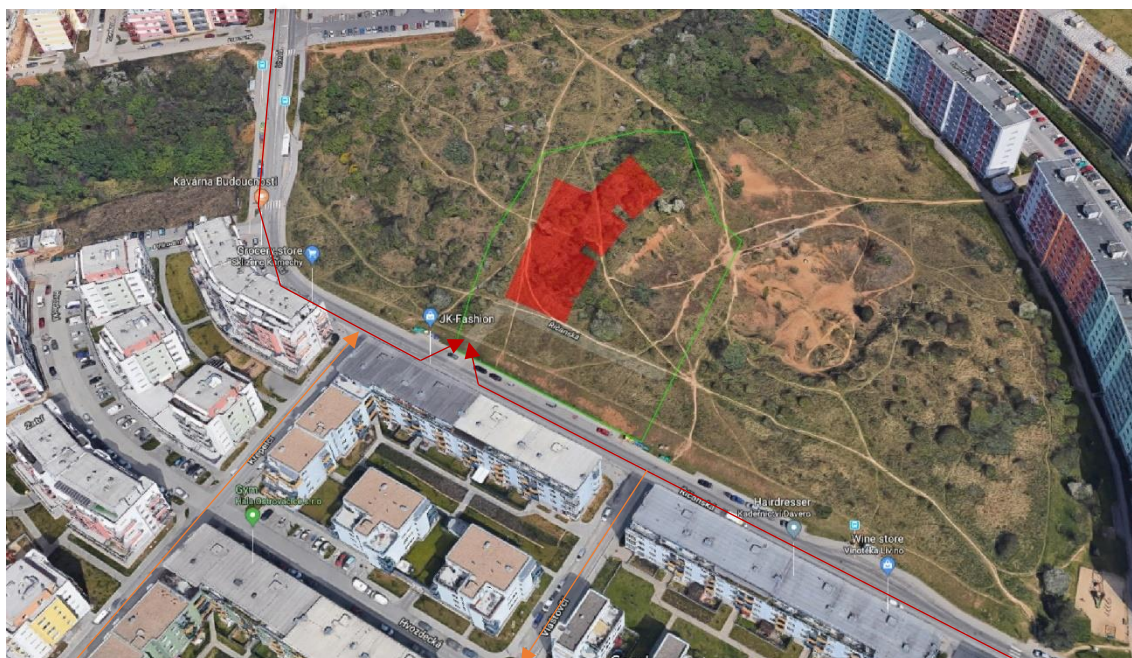
**BRNO 2020**

## 2.1 KOORDINAČNÍ SITUACE

Koordinační situace s upraveným dopravním značením a vyznačeným provozem během výstavby je součástí přílohové části pod názvem **C.1.2 Koordinační situace**.

## 2.2 DOPRAVNÍ TRASY A PŘÍJEZD KE STAVENÍŠTI

Pro daný objekt je nejkritičtější z hlediska dopravy přeprava mobilního jeřábu Liebherr LTM 1090 4.2 s maximálním poloměrem otáčení 12,05 m. Jeřáb bude použit zejména ve fázi montáže stropní konstrukce nad 1.NP. Pro druhé podlaží a další práce bude použit mobilní jeřáb Liebherr LTM 1050 3.1 s maximálním poloměrem otáčení 10,55 mm. Dále je posouzena trasa pro dopravu prefabrikátů – předpjatých stropních panelů Spiroll, vyznačena trasa pro dopravu ostatních stavebních strojů, dopravní trasa pro betonářskou ocel a trasa pro přepravu přebytečné zeminy, dopravu recyklátu a kameniva.



Obrázek 1: Příjezdové trasy ke staveništi [1]

Příjezd na staveniště je možný ze směru od obce Žebětín přes ulici Hostislavova a ulici Kamechy. Ze směru od centra je příjezd možný přes ulici Vejrostova a odbočením na ulici Říčanská. Příjezdové trasy jsou vyznačeny červeně. Obě cesty jsou vhodné pro příjezd či odjezd vozidel. Červené cesty obíždí celé sídliště Kamechy, pro drobné zkrácení trasy je tedy možné případně využít i jednosměrné komunikace v ulici Vlaštovčí a Křepelčí – oranžově.

### 2.2.1 DOPRAVNÍ TRASA MOBILNÍHO JEŘÁBU

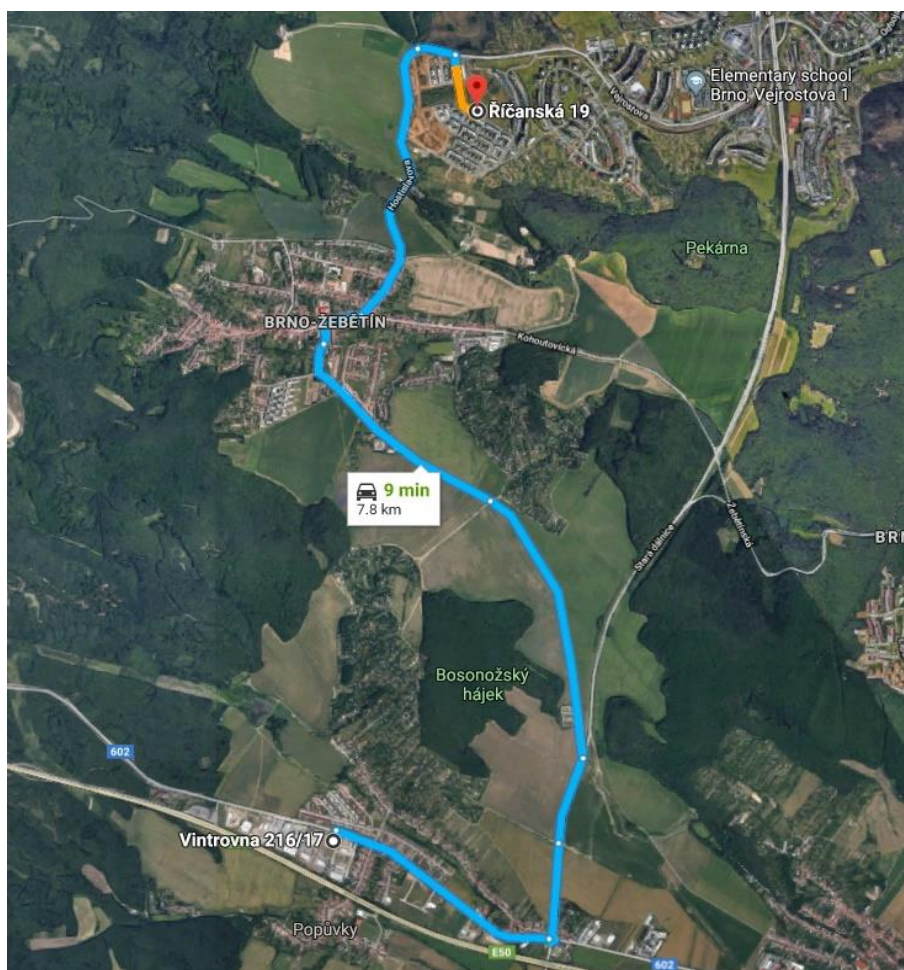
Maximální obrysový poloměr otáčení vnější:

Liebherr 1090 4.2

12,05 m = posuzovaná hodnota

Liebherr 1050 3.1

10,55 m



Obrázek 2: Dopravní trasa mobilního jeřábu [1]

Trasa z půjčovny mobilních jeřábů má délku 7,8 km a nejsou na ní žádné mosty, ani podjezdy.

#### A. Kruhový objezd v Popůvkách

příjezd z ulice Jihlavská a odbočení na Starou dálnici;  $R\ 14,5\text{ m} > 12,05\text{ m}$



Obrázek 3: Dopravní trasa mobilního jeřábu – kruhový objezd v Popůvkách [2]

## B. Odbočka ve směru na Žebětín



Obrázek 4: Dopravní trasa mobilního jeřábu – odbočka na Žebětín [2]

## C. Křižovatka v Žebětíně – z ul. Dlážděná na ul. Kohoutovická



Obrázek 5: Dopravní trasa mobilního jeřábu – křižovatka v Žebětíně [2]

## D. Odbočka na Bystrc



Obrázek 6: Dopravní trasa mobilního jeřábu – odbočka na Bystrc [2]

## E. Odbočka na Kamechy



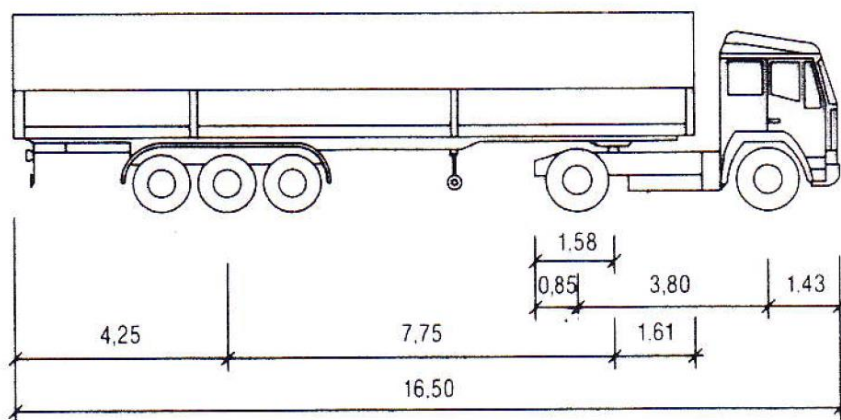
Obrázek 7: Dopravní trasa mobilního jeřábu – odbočka na Kamechy [2]

R 14,0 m > 12,05 m

Posuzovaná trasa vyhoví.

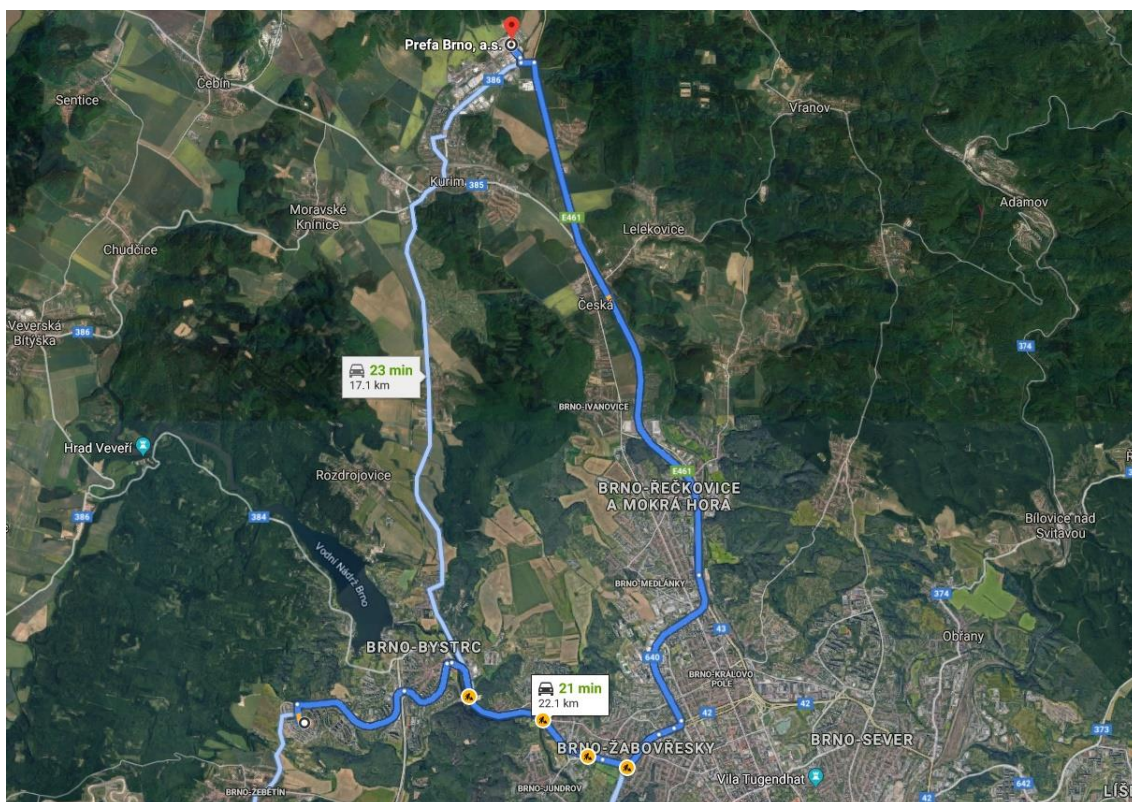
### 2.2.2 DOPRAVNÍ TRASA PREFABRIKOVANÝCH DÍLCŮ

Pro dopravu panelů Spiroll z výroby prefabrikovaných dílců na okraji města Kuřim bude použit tahač MAN TGS s valníkem Krone SDP 27 ELG plato ve vlastnictví dodavatele. Výrobce poskytuje pouze dopravu do hmotnosti 4 tun, což pro velkou část požadovaných stropních panelů nevyhoví.



Obrázek 8: Tahač s valníkem [68]

Vnější poloměr zatáčení dle vlečných křivek dle technických podmínek Ministerstva dopravy – TP 171 Vlečné křivky pro ověřování průjezdnosti směrůvých prvků pozemních komunikací je roven pro typickou nákladní návěsovou soupravu **7,90 m = posuzovaná hodnota**.



Obrázek 9: Dopravní trasa prefabrikátů [1]

Trasa pro dopravu prefabrikátů má délku celkem 22,1 km a vede zčásti po městském okruhu.

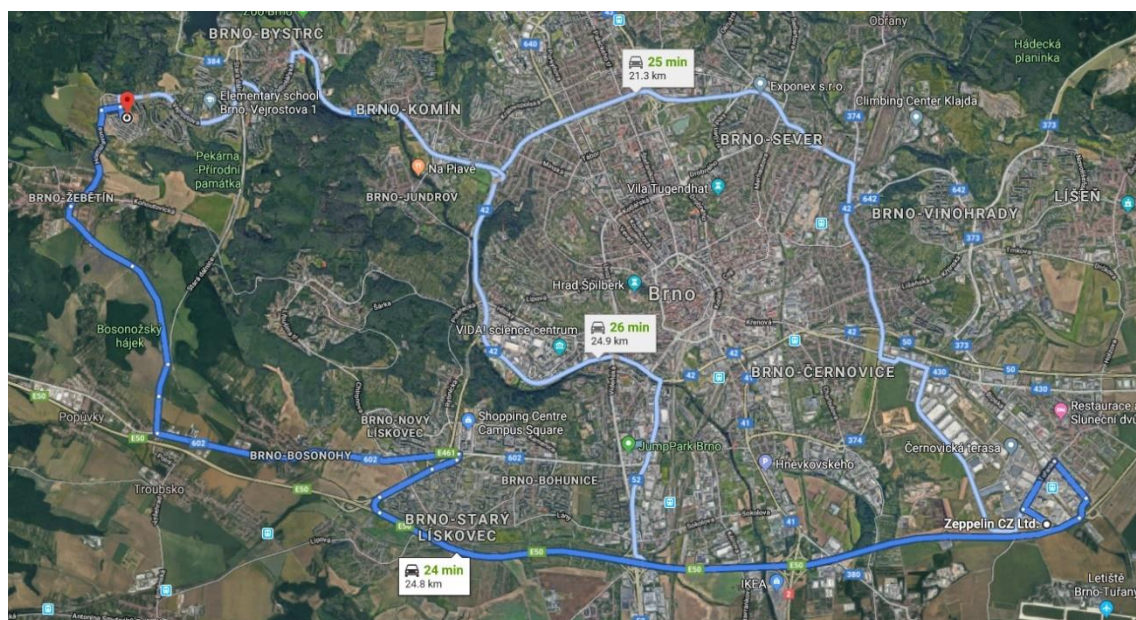


Obrázek 10: Kritické části dopravní trasy prefabrikátů [2]

Delší trasa je zvolena z důvodu snadnější průjezdnosti. V případě kratší varianty by nevyhověl návěs na posouzení poloměru zatáčení u křižovatky z ulice Bystrcká (ze směru z Kuřimi) na ulici Kníničská. Zde by na frekventované křižovatce tahač zasahoval výrazně do protisměru. Trasa tedy povede po silnici E461, dále po silnici 640, znovu po E461, z které se odbočí směr Bystrc silnicí 384, ze Staré dálnice se sjede prvním výjezdem, odbočí se doleva a napojí se na ulici Vejrostova. Zde je nejkritičtější místo v poloměrem zatočení 13,5 m, což je stále výrazně menší než požadovaných 7,9 m. Ulicí Vejrostova se dále pokračuje až po odbočku na ulici Říčanská, na které se stavba nachází. Poloměr této zatáčky je 14 m.

### 2.2.3 TRASA PRO DOPRAVU OSTATNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ

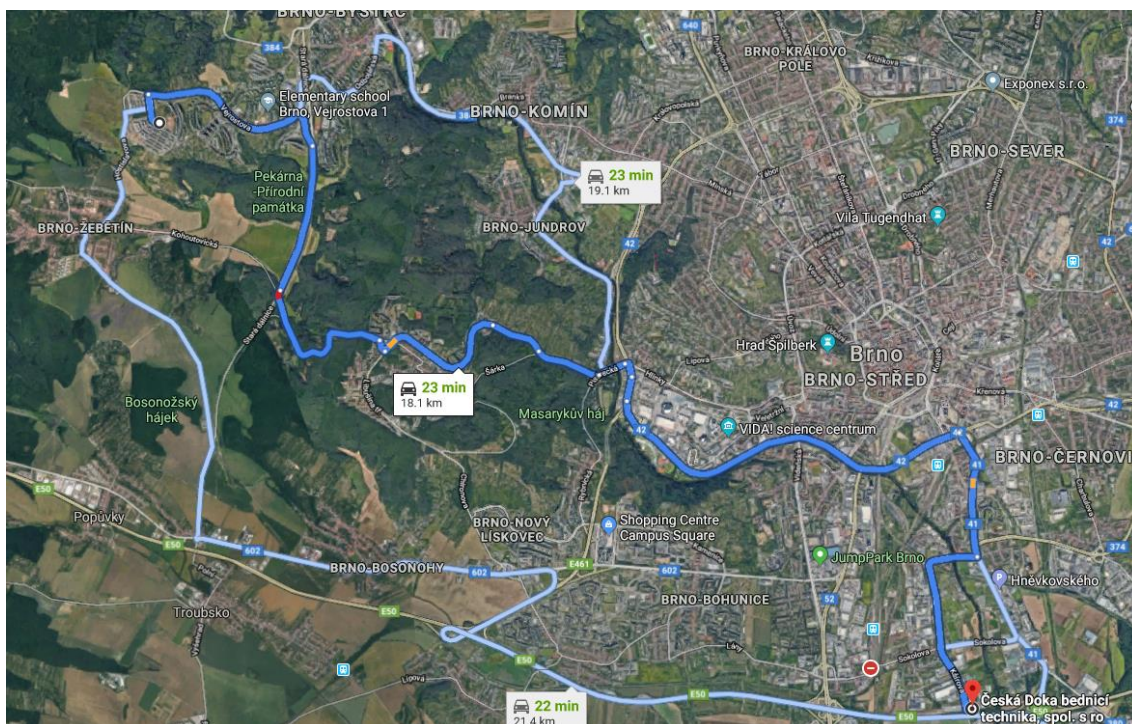
Jedná se především o stroje pro zemní práce, které budou zapůjčeny na dobu nezbytně nutnou z půjčovny v Brně-Tuřanech. Dopravu strojů zajistí dodavatel. Budou dovezeny na podvalníku před staveniště a na místní komunikaci vyloženy. Vzdálenost půjčovny je 24,8 km.



Obrázek 11: Dopravní trasa ostatních stavebních strojů [1]

### 2.2.4 DOPRAVNÍ TRASA BEDNÍČÍCH DÍLCŮ

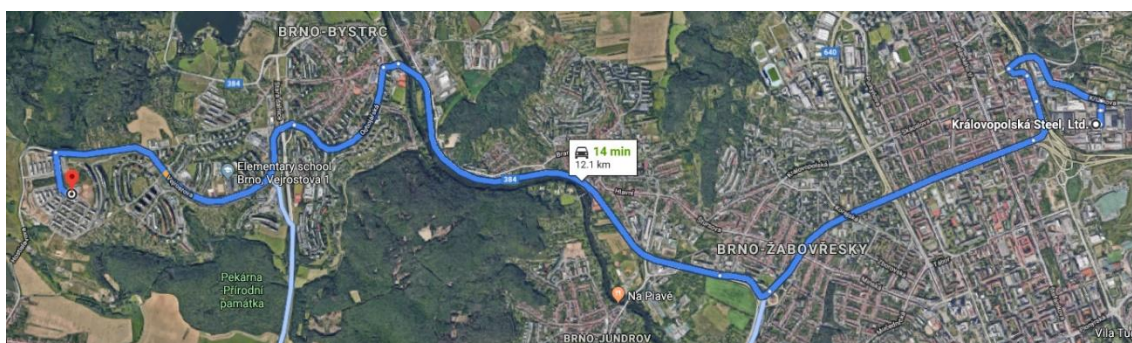
Části bednění Doka budou na staveniště dopraveny valníkem s hydraulickou rukou Volvo FM 380, který je ve vlastnictví dodavatele stavby. Trasa je dlouhá 18,1 km a pobočka Česká Doka bednicí technika spol. s r.o. se nachází na adrese Kšírova 638/265 v Horních Heršpících.



Obrázek 12: Dopravní trasa bednicích dílců [1]

## 2.2.5 DOPRAVNÍ TRASA BETONÁŘSKÉ VÝZTUŽE

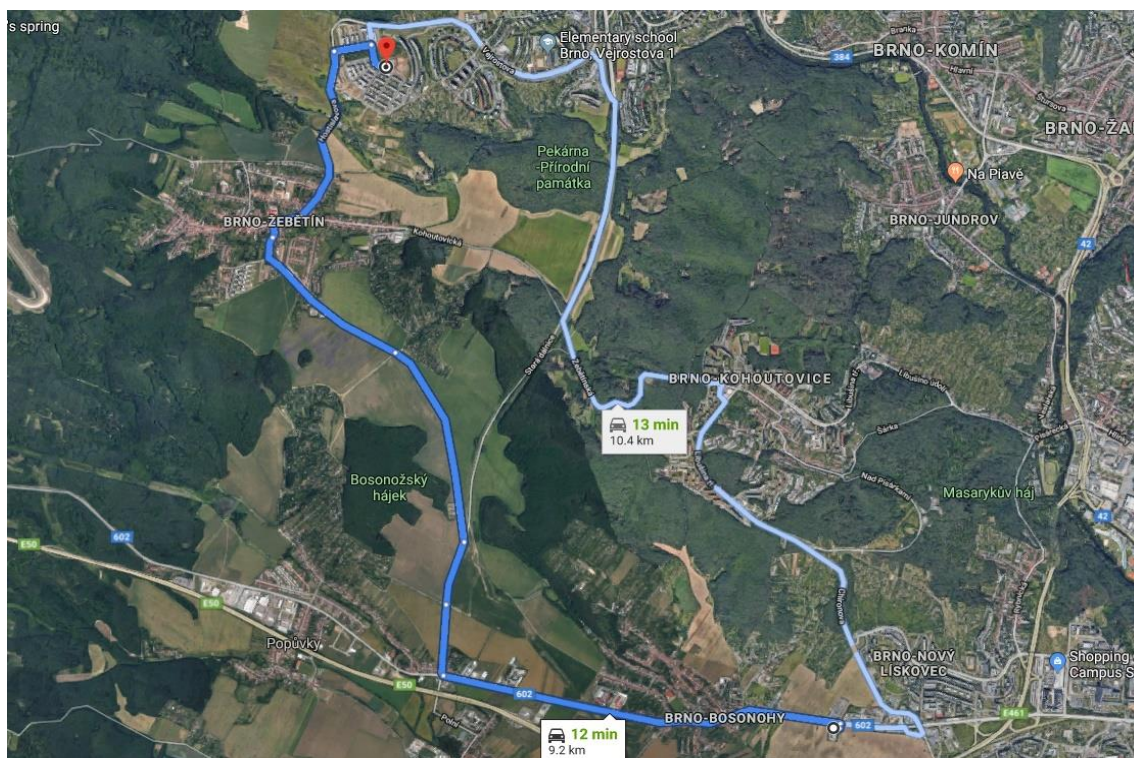
Výztuž pro železobetonové základy, pro monolitické stropní konstrukce a opěrné stěny bude dovezena valníkem s hydraulickou rukou Volvo FM 380, který je ve vlastnictví dodavatele stavby. Dodavatelem výztuže je Královopolská Steel, s.r.o. sídlící na adrese Křížíkova 2989/68a v Brně v Králově Poli. Výztuž bude při vyzvednutí již naohýbaná dle požadavků. Vzdálenost ke staveništi je 12,1 km.



Obrázek 13: Dopravní trasa betonářské výztuže [1]

## 2.2.6 DOPRAVA ČERSTVÉHO BETONU

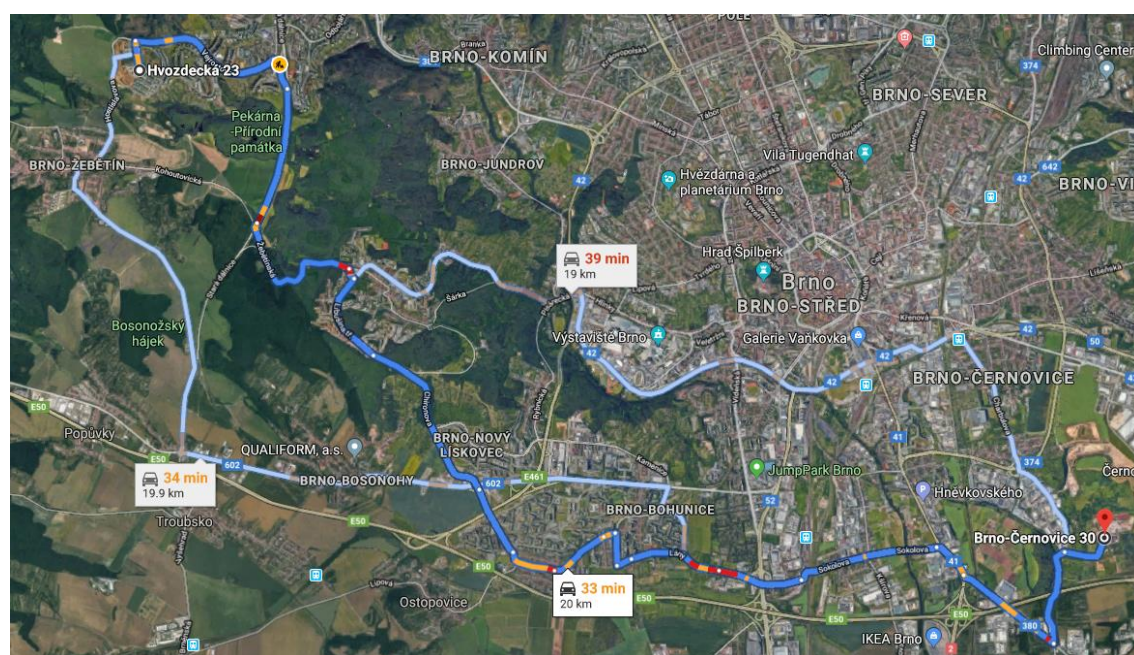
Betonová směs bude na staveništi dodávána autodomíchávači firmou TBG Betonmix a.s. sídlící na adrese Jihlavská 709/51, 642 00 Brno. Vzdálenost od staveništi je 9,2 km a při běžném provozu doba dojezdu domíchávače z betonárny potrvá přibližně 15 minut.



Obrázek 14: Dopravní trasa čerstvého betonu [1]

## 2.2.7 DOPRAVNÍ TRASA PRO ODVOZ ZEMINY, DOVOZ RECYKLÁTU A KAMENIVA

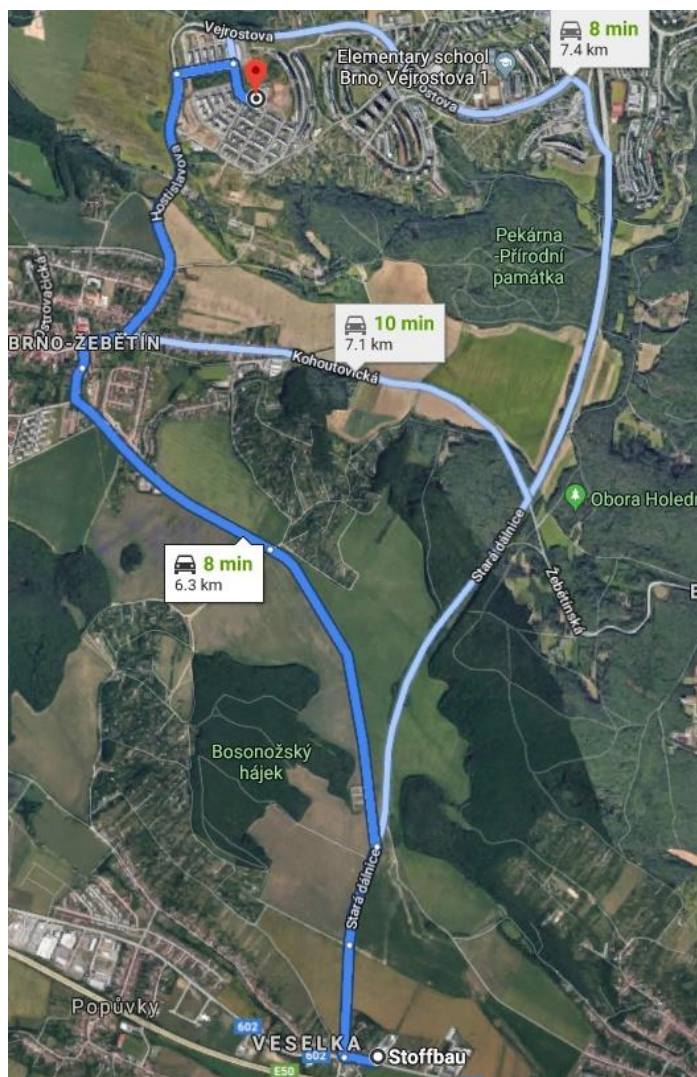
Přebytečnou ornici odveze firma DUFONEV R.C., a.s. na skládku vzdálenou 20 km v brněnské městské části Černovice. Stejná firma bude dovážet i potřebné drcené kamenivo a šterkopísek pro výstavbu objektu, recyklát pro zpevněné plochy zařízení staveniště a zařídí také odvoz přebytečné zeminy na svoji skládku.



Obrázek 15: Dopravní trasa odvozu zeminy [1]

## 2.2.8 DOPRAVA OSTATNÍHO STAVEBNÍHO MATERIÁLU

Drobný materiál a nářadí bude pořízeno, případně zapůjčeno, ve stavebninách Stoffbau s.r.o. vzdálených 6,3 km od staveniště na adrese Jihlavská 712/2e v Troubsku. Materiál bude odvezen buď dodávkou Ford Transit Kombi Van nebo valníkem s hydraulickou rukou Volvo FM 370. Oba automobily jsou ve vlastnictví dodavatele stavby.



Obrázek 16: Dopravní trasa ostatního stavebního materiálu [1]



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

## **3 TECHNICKÁ ZPRÁVA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Bc. Petr Bartek**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.**

**BRNO 2020**

### 3.1 ZÁKLADNÍ ÚDAJE O STAVBĚ A STAVENIŠTI

#### 3.1.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

|                         |                                                                                                                                                                               |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Název stavby:           | MŠ Kamechy II – Výstavba šestitřídní MŠ                                                                                                                                       |
| Charakteristika stavby: | Stavba pro výuku                                                                                                                                                              |
| Kraj:                   | Jihomoravský                                                                                                                                                                  |
| Okres:                  | Brno – město                                                                                                                                                                  |
| Město:                  | Brno                                                                                                                                                                          |
| Městská část:           | Brno – Bystrc                                                                                                                                                                 |
| Katastrální území:      | Bystrc                                                                                                                                                                        |
| Místo:                  | Brno – Bystrc – sídliště Kamechy                                                                                                                                              |
| Sněhová oblast:         | II (sk = 1 kPa)                                                                                                                                                               |
| Větrná oblast:          | II (vb0 = 25 m/s)                                                                                                                                                             |
| Parcely pro výstavbu:   | 2474/5, 2474/16, 2474/4, 2474/3, 2474/2, 2474/17,<br>2475/1, 2478, 2460/5, 2458/22, 2458/1, 2458/9,<br>2475/6, 2458/2, 2473/20, 2473/21, 8329, 2475/5,<br>2487/17, 8317, 8330 |
| Vlastník parcel:        | Statutární město Brno, Dominikánské náměstí 196/1,<br>Brno-město, 60200 Brno                                                                                                  |
| Sousední parcely:       | 2475/6, 2458/1, 2458/9, 2487/17, 2475/1, 2474/1,<br>2473/19, 2487/38, 2492, 2479/13, 2479/14                                                                                  |
| Investor:               | Statutární město Brno, Dominikánské náměstí 1,<br>601 67 Brno                                                                                                                 |
| Projektant:             | Ing. Roman Vrba                                                                                                                                                               |
| Zhotovitel:             | BARTbuild s. r. o.                                                                                                                                                            |
| Souřadnice stavby:      | 49°13'03.9"N 16°29'57.0"E                                                                                                                                                     |

Podrobnější údaje o staveništi a budované stavbě se nachází v první kapitole: **1 - Technická zpráva stavebně technologického projektu.**

### 3.2 MOŽNOSTI DOPRAVY KE STAVENÍŠTI

Příjezd na staveniště je možný ze směru od obce Žebětín přes ulici Hostislavova a ulici Kamechy – zelená trasa. Ze směru od centra je příjezd možný přes ulici Vejrostova a odbočením na ulici Říčanská – žlutá trasa. Obě cesty jsou vhodné pro příjezd či odjezd vozidel. Vhodnější pro průjezd je trasa značená žlutě, s případným odbočením doleva a napojením na zelenou trasu – například pro trasu autojeřábu.



Obrázek 17: Možnosti dopravy ke staveništi [1]

Dopravní trasa autojeřábu a prefabrikátů jsou řešeny v kapitole 2.2 **Dopravní trasy a příjezd ke staveništi**. Odvoz přebytečné ornice, zeminy a dopravy kameniva či štěrkopísku je podrobněji řešen dále v této kapitole.

### 3.3 ODVODNĚNÍ STAVENÍŠTĚ

Odvod dešťové vody bude řešen vsakem na pozemku, okolo svahování bude zřízena vsakovací rýha s drenáží, aby dešťová voda nestékala dále na staveniště. Voda z čistící plochy a případně ze skládek a ploch pro montáž bude odvedena drenážním potrubím do staveništní přípojky kanalizace se zaústěním do veřejné kanalizace.

### 3.4 NÁVRH ZAŘÍZENÍ STAVENÍŠTĚ

Záměrem návrhu je vytvoření dobrých podmínek pro správné provedení stavebních prací, řízení stavby, dopravu materiálu, skladování materiálu, strojní mechanizaci, zajištění dopravní dostupnosti stávající zástavby, nenarušení životních podmínek v okolí objektu během výstavby a zajištění BOZP během celého procesu výstavby.

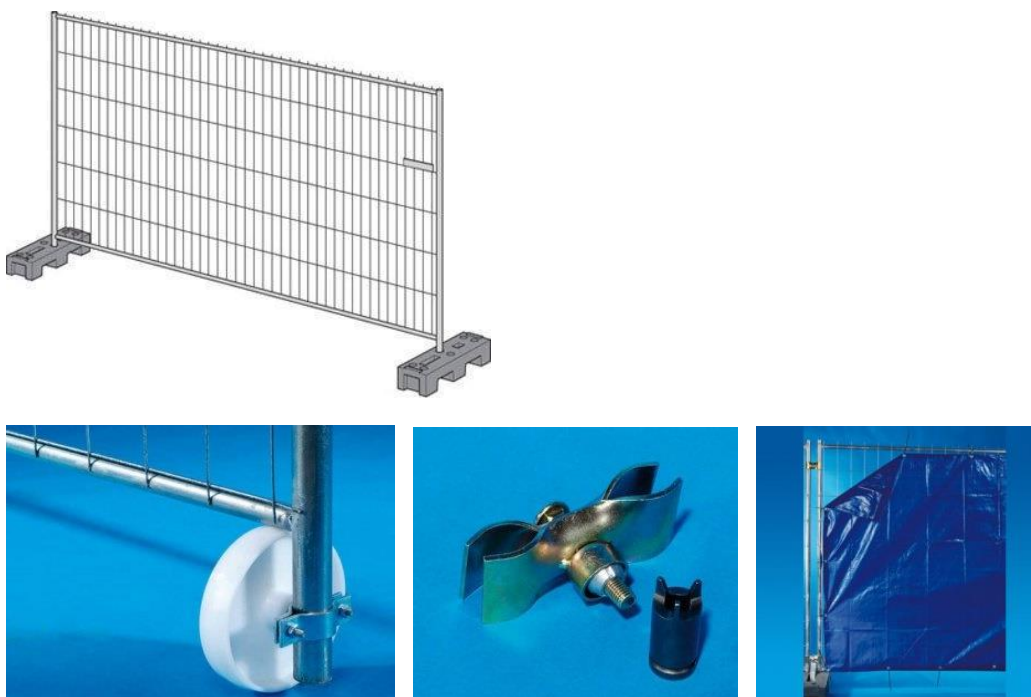
Zařízení staveniště musí zajistit pracovní zázemí pro pracovníky i vedení stavby, hygienické zázemí pro pracovníky a skladovací prostory. Obytné kontejnery budou umístěny v místě budoucího parkoviště, které bude dokončeno ke konci realizace.

Před kompletním zřízením ZS budou provedeny přípojky inženýrských sítí kvůli napojení objektů ZS na přípojku vodovodu, elektrickou přípojku a pro odvod splaškové kanalizace.

### 3.5 PROVOZNÍ OBJEKTY

#### 3.5.1 ZAJIŠTĚNÍ BEZPEČNOSTI NA STAVENIŠTI A OKOLO NĚJ

Staveniště bude oploceno dle výkresu zařízení staveniště do výšky 2,0 m pomocí plotových dílců, sloužící proti vniknutí nepovolaných osob a jako bezpečnostní opatření při provádění stavebních prací. Rozměr jednoho plotového dílce je rozměr pole 3472 x 2000 mm. Celková délka oplocení bude 338 metrů. Vjezdová brána bude tvořena dvěma dílci systémového oplocení bez patky. Na konce těchto dílců bude připevněno kolečko. Jednotlivé dílce budou spojeny bezpečnostními sponami. Plotové dílce hraničící s ulicí budou zaplachtovány.



Obrázek 18: Mobilní oplocení [3]

Na vjezdovou bránu a na oplocení okolo staveniště budou připevněny bezpečnostní tabule varující před nebezpečím úrazu a vstupem na staveniště. Vjezd a výjezd na staveniště bude označen dopravním značením a bude zde umístěna značka zákazu vjezdu mimo vozidel stavby.



Obrázek 19: Bezpečnostní tabule na vjezdovou bránu [4]

### 3.5.2 STAVENIŠTNÍ KOMUNIKACE A PLOCHA PRO ZAPATKOVÁNÍ STROJŮ

Staveništní komunikace vede z ulice Říčanská směrem nahoru. Brána je tvořena dvěma plotovými dílci. Za branou je prostor, kde je plánována stavba parkoviště. Tato plocha bude využita pro obytné kontejnery, parkovací místa pro pracovníky výstavby a pro čistící plochu. Souvrství bude využito i při realizaci parkoviště. Dále staveništní komunikace pokračuje podél budovaného hlavního objektu až nakonec, kde je plocha pro obratiště. Celá komunikace je obousměrná a bude vyspádována, aby se na ní nezdržovala dešťová voda.

Zpevněná plocha budoucí komunikace a parkoviště je tvořena šterkodrtí 0/32 mm o tloušťce 150 mm a na ní je vrstva směsi stmelené cementem C8/10 o tloušťce také 150 mm. Zpevněná plocha dočasné staveništní komunikace je tvořena 150 mm makadamu a 100 mm zakaleného šterku. Na této komunikaci se zároveň nacházejí stanoviště pro zapatkování strojů. Šířka komunikace je alespoň 8 metrů. Zatáčky splňují rádius minimálně 10 m.

### 3.5.3 SKLÁDKA MATERIÁLU

Skládka bude podél dočasné staveništní komunikace před budovaným hlavním objektem a bude v dosahu určených stanovišť autojeřábu. Plocha bude zpevněna pokladem ze směsného recyklátu o tloušťce 150 mm. Bude umístěna podél staveništní dočasné komunikace a v dosahu stanovišť mobilních jeřábů, které budou ze skládky zvedat především stropní panely, svazky betonářské výztuže a bednicí dílce při konstrukci stropu nad každým z podlaží. Dále na skládce budou umístěny například zdící prvky. Materiály budou dováženy postupně dle prováděných prací, aby nedocházelo k přeplnění skladovacích prostor, a naskladňování proběhne během prací, při kterých nedochází k velkému provozu na staveništi, nejlépe při technologických pauzách. Dále lze pro uskladnění použít, například pro bednicí dílce určené ke zhotovení monolitické části stropů nad 2.NP, také prostor objektu v prvním podlaží.

#### 3.5.3.1 VÝPOČET PLOCHY PRO SKLADOVÁNÍ BETONÁŘSKÉ VÝZTUŽE

Níže jsou uvedeny potřebné skladovací plochy betonářské výztuže pro etapy realizace stropní monolitické konstrukce nad prvním i druhým podlažím.

Čistá plocha skládky se vypočte dle vztahu:

$$F_0 = Z / q \quad [m^2]$$

Z množství betonářské výztuže v tunách

q množství betonářské výztuže, které lze uskladnit na  $m^2$  [ $t/m^2$ ]  
uvažováno dle tabulkové hodnoty s dolní hranicí, tedy  $3,7 t/m^2$

Celková plocha pro uskladnění betonářské oceli:

$$F = F_0 / \beta \quad [m^2]$$

$\beta$  koeficient využití skladovací plochy (tabulková hodnota pro výztuž: 0,5)

*Tabulka 2: Skladovací plocha pro betonářskou výztuž stropních konstrukcí*

| Období pro provádění<br>vyztužování konstrukce<br>dle časového plánu | M.J. | Množství výztuže Z [t]                  | Plocha F [ $m^2$ ] |
|----------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------|--------------------|
| Stropy nad 1.NP<br>02.10. - 05.10.2020                               | t    | 12,86 + 2,05<br>(Stropní desky + věnce) | 8,06               |
| Stropy nad 2.NP<br>03.08. - 08.08.2020                               | t    | 6,71 + 4,47<br>(Stropní desky + věnce)  | 6,05               |

Určená skládka materiálu bude v porovnání s vypočtenými hodnotami F zcela dostačující a plocha pro výztuž bude navíc navýšena na  $15 m^2$ , i vzhledem k tomu, že výztuž bude dovezena již naohýbaná. Zbytek plochy bude ve stejnou dobu sloužit k naskladnění bednicích dílců a stropních panelů, které jsou ve správné velikosti naznačeny přímo do výkresu zařízení staveniště, viz příloha C1.1.

### 3.5.4 PLOCHA PRO PARKOVÁNÍ

Je počítáno s místem na minimálně pět podélných parkovacích stání, která budou na okraji plochy pro budoucí parkoviště. V případě potřeby je možné změnit část stání na příčné, a tím jejich počet navýšit.

### 3.5.5 NAKLÁDÁNÍ S ODPADY

Na ploše budoucího parkoviště vedle obytných kontejnerů budou umístěny kontejnery na tříděný odpad (papír, plast, sklo, komunální odpad, dřevo a kov) a budou pravidelně vyváženy. Na konci dočasné komunikace pak budou umístěny dva velkoobjemové kontejnery s objemem  $5 m^3$  a nosností 9 tun. Kontejnery budou pravidelně vyváženy – 1x týdně. Vývoz zajistí firma SAKO Brno, a.s.

### 3.5.6 ELEKTRICKÝ STAVENIŠTNÍ ROZVODNÁ SKŘÍŇ

Dle potřeby budou na staveništi umístěny podružné rozvodné skříně. Například při dokončení nadzemního podlaží přibudou dvě. Elektroměrná rozvodná skříň bude umístěna u elektrické přípojky – kousek od objektu vrátnice.



Podružný LCD elektroměr DTS 353-L 80A

HI. vypínač 0-1, 40A/3 - červeno-žlutý

2m gumového kabelu zakončeného vidlicí 32A / 400 V / 5p



| Obj. č. | Zásuvky IP54 |    | Zásuvky IP44 |    |     |    | Zásuvky IP67 |    | Provedení | Přístroje |      |       |       |       |       |          |          |          |          |
|---------|--------------|----|--------------|----|-----|----|--------------|----|-----------|-----------|------|-------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|
|         | 16A          | 6A | 16A          |    | 32A |    | 63A          |    |           | B16/1     | B8/2 | B16/3 | B25/3 | B50/3 | B63/3 | 25/2/003 | 40/4/003 | 63/4/003 | 80/4/003 |
|         | 3p           | 2p | 5p           | 4p | 5p  | 4p | 5p           | 4p |           |           |      |       |       |       |       |          |          |          |          |
| v62525  | 4            | 0  | 1            | 0  | 1   | 0  | 0            | 0  | .1        | 2         | 0    | 1     | 1     | 0     | 0     | 0        | 1        | 0        | 0        |

Obrázek 20: Staveništní rozvaděč s elektroměrem [5]

### 3.5.7 OSVĚTLENÍ STAVENIŠTĚ

Venkovní osvětlení je řešeno samostatným okruhem elektrické energie po staveništi. Okruh je napojen na hlavní rozvaděč staveniště. K osvětlení budou použita výbojková tělesa. Uvnitř objektů je osvětlení řešeno pomocí rozvodu napětí 24 V.

### 3.5.8 LEŠENÍ

Po dokončení vrchní hrubé stavby bude okolo hlavního objektu k provádění izolací, klempířských a dokončovacích prací instalováno lešení (po částech dle typu probíhajících prací). Do výšky alespoň 7,75 m, což je výška atiky hlavního objektu.

### 3.6 VÝROBNÍ ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

#### 3.6.1 PLOCHA K VÁZÁNÍ VÝZTUŽE

Plocha pro ukládání a vázání výztuže bude v jižní části hlavní skládky materiálu, která je umístěna podél dočasné staveništní komunikace.

#### 3.6.2 PLOCHA SLOUŽÍCÍ K OČIŠTĚNÍ STAVEBNÍCH STROJŮ

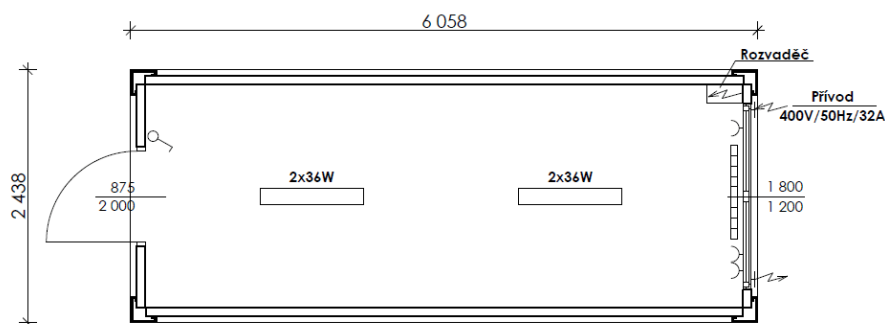
Plocha bude v severní části budoucího parkoviště. Bude vyskládána z betonových panelů IZD 150 mm, které budou ve spádu 2 %, aby znečištěná voda odtékala do odvodňovacího žlabu. Panely budou podloženy dvěma vrstvami geotextilie. Žlab bude ve spádu 3 % směrem k revizní šachtě, z které bude voda odváděna potrubím do splaškové kanalizace.

### 3.7 SOCIÁLNĚ-SPRÁVNÍ ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

Vzhledem k rozdílnému počtu pracovníků během průběhu výstavby je navržené množství kontejnerů vhodné pro průměrný nejvyšší počet pracovníků na stavbě, tedy 25. Počet pracovníků na stavbě během jednotlivých měsíců a technologických etap je patrný z přílohy D.1.3 **Bilance pracovníků pro celou stavbu.**

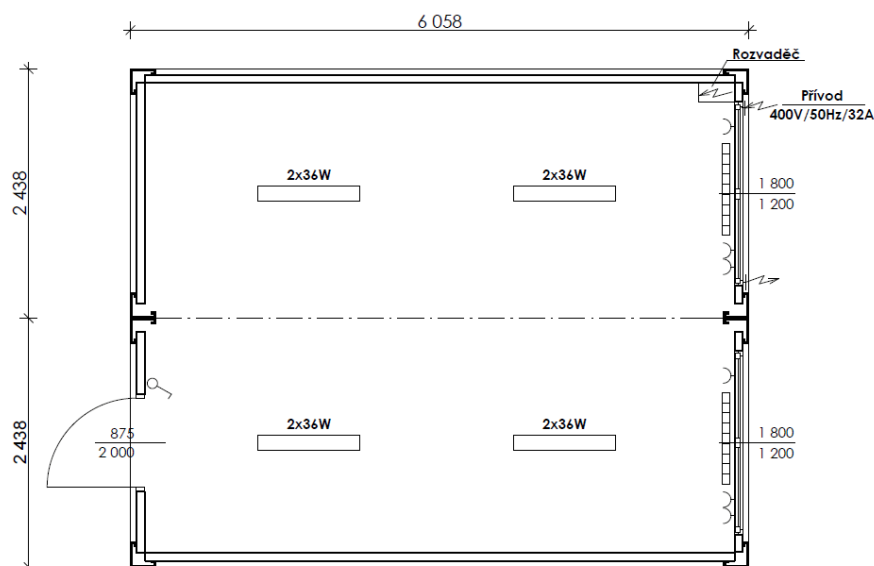
#### 3.7.1 KANCELÁŘSKÉ PROSTORY

Prostory pro stavbyvedoucího. Bude dovezena jeden obytný kontejner tohoto typu. Splňuje požadavek na alespoň 15 m<sup>2</sup> pro pracovníka na pozici stavbyvedoucího.



Obrázek 21: Kancelářský obytný kontejner [6]

Zasedací místnost, případně místnost pro mistry bude dovezena jako jedna sestava ze dvou obytných kontejnerů – dvojité buňka.

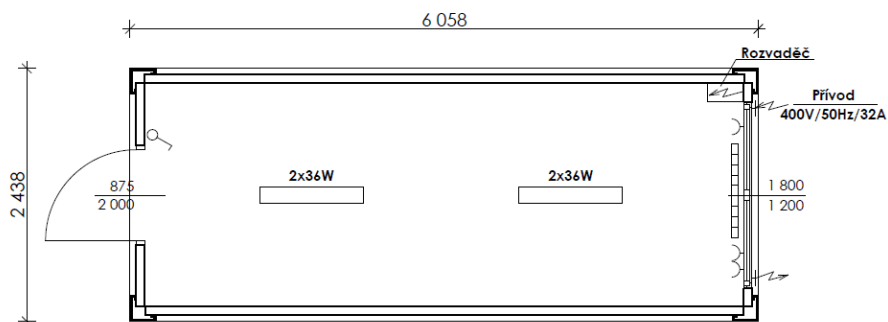


Obrázek 22: Kontejnery pro zasedací místnost [6]

### 3.7.2 PROSTORY PRO PRACOVNÍKY

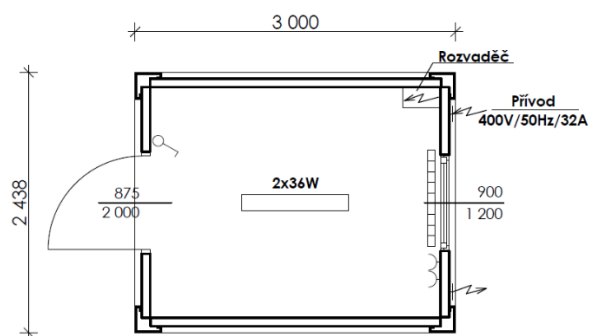
Pro pracovníky budou dovezeny alespoň čtyři kontejnery sloužící jako šatny. Splňovat budou požadavek na 1,50 m<sup>2</sup> podlahové plochy na jednoho pracovníka. Kontejner bude vybaven dvoudílnými uzamykatelnými skříňkami a lavicemi, případně stoly.

Počet pracovníků na stavbě se průměrně pohybuje okolo maximálně 25 osob (podrobně v příloze D.1.3). Potřebná plocha je tedy 37,50 m<sup>2</sup> při 25 pracovnících, k čemuž postačí 3 obytné kontejnery vyhrazené pouze pro pracovníky.



Obrázek 23: Kontejner pro šatny pracovníků [6]

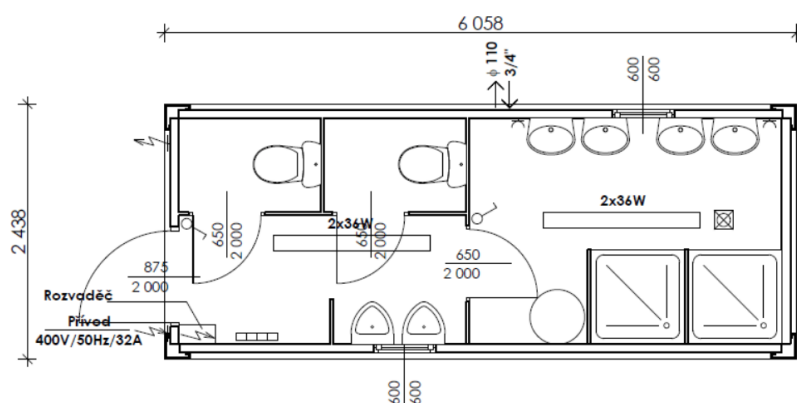
U vjezdu do areálu staveniště bude umístěn kontejner pro pracovníka hlídajícího vjezd a výjezd na stavbu. Bude tedy sloužit jako vrátnice. Zároveň bude obytný kontejner sloužit pro pracovníky ostrahy. Svými rozměry splňuje požadavek 5 m<sup>2</sup> na jednoho pracovníka.



Obrázek 24: Vrátnice [6]

### 3.7.3 HYGIENICKÁ ZAŘÍZENÍ

Budou dovezeny dva kontejnery s hygienickým zařízením. Splní požadavky na 2 WC mísy pro 11 až 50 pracovníků, pisoáry ve stejném počtu, 1 umyvadlo na 10 osob a 1 sprchová kabina pro 15 osob. Vybavení kontejneru bude dále obsahovat poličky, zrcadla, věšáky a elektrické zásuvky.



Obrázek 25: Sanitární kontejner [6]

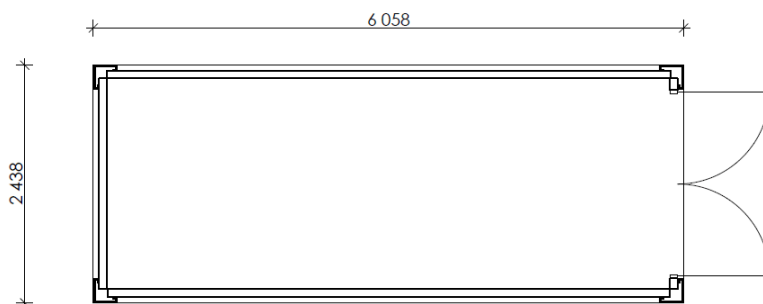
Na staveništi budou umístěny dvě mobilní toalety s možností mytí rukou, a to sice v jeho severní části – na konci dočasné komunikace.



Obrázek 26: Mobilní toaleta Toi Toi fresh s mytím rukou [7]

### 3.7.4 SKLADOVACÍ PROSTORY

Pro skladování nářadí, nástrojů a pytlovaného materiálu bude umístěn v severní části staveniště jeden uzamykatelný kontejner. Stavbyvedoucí bude mít klíče a po každé směně zkontroluje, zda je kontejner zamčený. Kontejner je osazen na souvrství dočasné staveništní komunikace. Plocha kontejneru je 15 m<sup>2</sup>.



Obrázek 27: Skladovací kontejner [6]

## 3.8 ZAJIŠTĚNÍ ELEKTRINY, PŘÍVODU VODY A KANALIZACE NA STAVENIŠTI

### 3.8.1 ROZVOD ELEKTRICKÉ ENERGIE

Výpočet maximálního příkonu elektrické energie pro staveništní provoz:

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

P1 součet štítkových výkonů elektromotorů

P2 součet výkonů venkovního osvětlení

P3 součet výkonů vnitřního osvětlení a topidel

1,1 koeficient ztráty ve vedení

0,5 koeficient současnosti el. motorů

0,8 koeficient současnosti vnitřního osvětlení

1 koeficient současnosti venkovního osvětlení

Tabulka 3: Elektrické přístroje na staveništi pro výpočet příkonu

| Stavební přístroj / stroj                            | Počet [ks] | Štítkový příkon [kW] | Celkový příkon [kW] |
|------------------------------------------------------|------------|----------------------|---------------------|
| Ponorný vibrátor s elektronickým měničem i-SPYDER 70 | 2          | 1,5                  | 3                   |
| Plovoucí vibrační lišta Atlas Copco BV 20 E          | 2          | 0,8                  | 1,6                 |
| Vrtací kladivo Makita HR2630TX                       | 1          | 0,8                  | 0,8                 |

Tabulka 3 - pokračování: Elektrické přístroje na staveništi pro výpočet příkonu

|                                            |   |      |      |
|--------------------------------------------|---|------|------|
| Úhlová bruska Bosch GWS 22-230 JH          | 1 | 2,2  | 2,2  |
| Ruční kotoučová pila NAREX EPK 16 D T-Lock | 1 | 1,1  | 1,1  |
| Tepelný agregát                            | 2 | 2    | 4    |
| CELKOVÝ PŘÍKON P1                          |   |      | 12,7 |
| Vnitřní osvětlení                          |   |      |      |
| Kancelářské prostory                       | 3 | 2    | 6    |
| Prostory pro pracovníky                    | 4 | 2    | 8    |
| Hygienická zařízení                        | 2 | 2    | 4    |
| Skladovací prostory                        | 1 | 2    | 2    |
| CELKOVÝ PŘÍKON P2                          |   |      | 20   |
| Venkovní osvětlení                         |   |      |      |
| Osvětlení staveniště – výbojkové světlo    | 4 | 0,12 | 0,48 |
| CELKOVÝ PŘÍKON P3                          |   |      | 0,48 |

$S = 31 \text{ kW}$

Soudobý příkon:  $P_s = 31 \times 0,8 = 24,8 \text{ kW}$

Pro etapu s předpokládaným nejvyšším počtem elektrických zařízení, tedy pro etapu realizace stropní konstrukce a případné další práce probíhající během této etapy, se bude příkon pohybovat okolo 24,8 kW.

### 3.8.2 Rozvod vody

Po staveništi bude zřízen rozvod vody z PE potrubí o profilu DN 32 mm včetně vodoměrné sestavy k měření spotřeby vody potřebné k zařízení staveniště. Připojení potrubí na veřejný vodovodní řád vodovod DN 200 mm tlakovou hadicí o průměru DN 50 mm. Voda bude přivedena k odběrnému místu u čistící plochy a k obytným buňkám sloužícím k hygienickým účelům.

Výpočet maximální potřeby vody pro zařízení staveniště:

$$Q_n = \frac{\sum P_n \times k_n}{t \times 3600} = \frac{A \times 1,6 + B \times 2,7 + C \times 1,6}{t \times 3600}$$

$Q_n$  spotřeba vody v l/s

$P_n$  potřeba vody v l/den (pro 8 hod směnu)

$k_n$  koeficient nerovnoměrnosti pro danou spotřebu

$t$  doba, po kterou je voda odebírána v hodinách (uvažován 8hodinový provoz)

Tabulka 4: Spotřeba vody na staveništi

| Potřeba vody pro:                        | M.J.           | Množství<br>M.J./den | Střední norma<br>[l] | Potřebné mn.<br>[l] |
|------------------------------------------|----------------|----------------------|----------------------|---------------------|
| A – Voda pro provozní účely              |                |                      |                      |                     |
| Čištění bednění                          | m²             | 200                  | 60                   | 12000               |
| Ošetřování betonu                        | m³             | 200                  | 150                  | 30000               |
| Výroba malty v míchačce                  | m³             | 0,5                  | 200                  | 100                 |
| A – Celkem                               |                |                      |                      | 42100               |
| B – Voda pro hygienické a sociální účely |                |                      |                      |                     |
| Hygienické účely včetně<br>sprchování    | 30 zaměstnanců |                      | 90                   | 2700                |
| B – Celkem                               |                |                      |                      | 2700                |
| C – Voda pro technologické účely         |                |                      |                      |                     |
| Mytí nákladních vozidel                  | ks             | 1                    | 1000                 | 1000                |
| C – Celkem                               |                |                      |                      | 1000                |

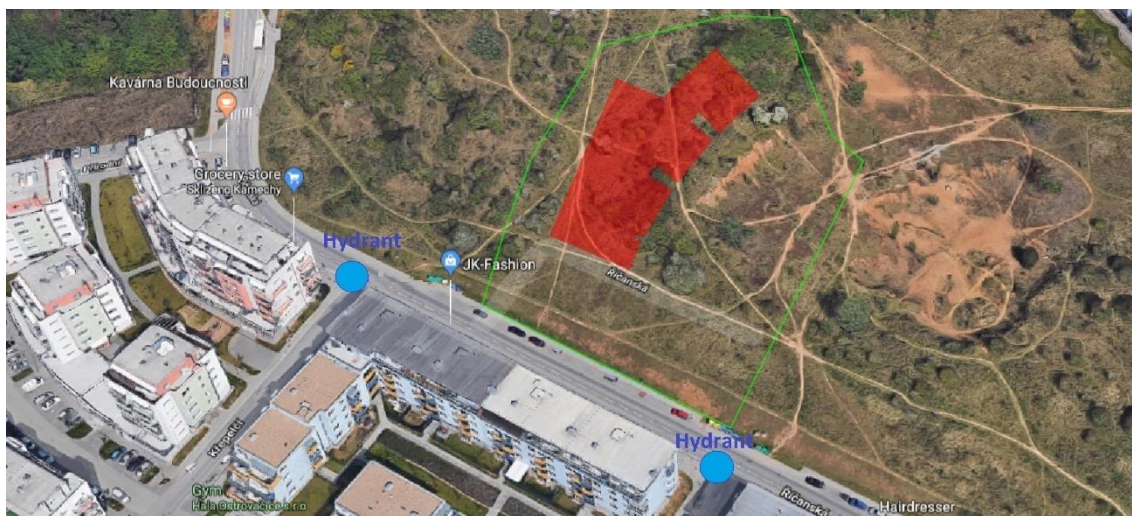
$Q_n = 2,65$  l/s

|                                |      |      |      |       |       |     |       |     |      |
|--------------------------------|------|------|------|-------|-------|-----|-------|-----|------|
| Výpočtový průtok<br>Q[l/s]     | 0,25 | 0,35 | 0,65 | 1,1   | 1,6   | 2,7 | 4,9   | 7   | 11,5 |
| Počet výtokových<br>jednotek N | 1    | 2    | 6    | 20    | 40    | 120 | 380   | 800 | 2110 |
| Průměr potrubí<br>[ ′ ′ ]      | 1/2  | 3/4  | 1    | 1 1/4 | 1 1/2 | 2   | 2 1/2 | 3   | 4    |
|                                | [mm] | 15   | 20   | 25    | 32    | 40  | 50    | 63  | 80   |

Potřebný průtok vody je roven 2,65 l/s, tato hodnota odpovídá průměru připojovacího potrubí DN 50 mm. Maximální možný průtok tak bude 2,70 l/s.

### 3.8.3 VODA PRO POŽÁRNÍ ÚČELY

Na ulici Říčanská v těsné blízkosti staveniště se nachází dva hydranty, které mohou být v případě potřeby využity.



Obrázek 28: Pozice stávajících hydrantů [1]

### 3.9 ZBUDOVÁNÍ ZS A NÁKLADY NA NĚJ

Prvním krokem při budování staveniště budou přípojky vody a elektřiny. Vybuduje se staveništní komunikace. Její hlavní část bude sloužit jako budoucí podkladní vrstva pro budované parkoviště. Část komunikace podél budovaného hlavního objektu bude pouze dočasná ze 150 mm makadamu a 100 mm zakaleného štěrku. Všechny zpevněné vrstvy budou zhutněny vibračním válcem. Dále budou vybudovány skládky ze 150 mm směsného recyklátu a osazeny kontejnery a zbudováno staveništní oplocení.

Pro přípojku vody, kanalizace a elektřiny budou využity pro staveništní účely budované přípojky, a z toho důvodu tedy nejsou zahrnuty do nákladů na zbudování staveniště.

Tabulka 5: Výpočet nákladů na zařízení a provoz staveniště

| Činnost nebo zařízení                            | M.J. | Množství<br>M.J. | Doba<br>trvání v<br>měsících | Cena/M.J.<br>[Kč] | Náklady    |
|--------------------------------------------------|------|------------------|------------------------------|-------------------|------------|
| Montáž systémového<br>oplocení                   | m    | 338              |                              | 50                | 16 900 Kč  |
| Pronájem<br>systémového oplocení<br>včetně brány | m    | 338              | 12                           | 120               | 486 720 Kč |
| Rozvod vody                                      | m    | 185              |                              | 70                | 12 950 Kč  |
| Rozvod kanalizace                                | m    | 84               |                              | 80                | 6 720 Kč   |

*Tabulka 5 - pokračování: Výpočet nákladů na zařízení a provoz staveniště*

|                                                                      |                |      |    |       |            |
|----------------------------------------------------------------------|----------------|------|----|-------|------------|
| Rozvod elektrické energie                                            | m              | 190  |    | 70    | 13 300 Kč  |
| Pronájem staveništních kontejnerů-obytných                           | ks             | 6    | 12 | 3700  | 266 400 Kč |
| Pronájem staveništních kontejnerů-sanitárních                        | ks             | 2    | 12 | 7500  | 195 000 Kč |
| Pronájem staveništních kontejnerů-vrátnice                           | ks             | 1    | 12 | 2500  | 30 000 Kč  |
| Pronájem staveništních kontejnerů-skladových                         | ks             | 1    | 12 | 2000  | 24 000 Kč  |
| Zřízení zpevněných ploch dočasné komunikace - makadam + zakal.štěrka | m <sup>2</sup> | 656  |    | 160   | 104 960 Kč |
| Zřízení zpevněných ploch pro skládky - směsný recyklát               | m <sup>2</sup> | 725  |    | 120   | 87 000 Kč  |
| Pronájem kapsového síla                                              | ks             | 2    | 3  | 11000 | 66 000 Kč  |
| Pronájem 2 odpadních kontejnerů s vývozem                            | ks             | 40   |    | 6000  | 240 000 Kč |
| Lešení                                                               | m <sup>2</sup> | 1261 | 4  | 60    | 302 640 Kč |
| Ostraha                                                              | kpl.           | 2    | 12 | 23000 | 552 000 Kč |
| Pronájem autojeřábu LTM 1050-3.1                                     | ks             | 1    | 15 | 18960 | 284 400 Kč |
| Celkem                                                               | 2 688 990 Kč   |      |    |       |            |

### 3.10 LIKVIDACE ZS A NÁKLADY NA NI

Materiál použitý ke zpevnění dočasných komunikací a skládek bude odvezen na skládku. Kontejnery budou odvezeny dodavatelem. Rozvody elektrické energie, vody a svody splaškové kanalizace ze sanitárních kontejnerů budou zrušeny.

Z plochy pro budoucí parkoviště budou před jeho dokončením na konci výstavby rozvody vyhrabány a plocha bude opět stejným materiálem zasypana a zhutněna. Provede se kontrola, zda zbytek souvrství pro parkoviště a komunikace v areálu objektu vyhovuje, není znehodnocený či znečištěný, a případně se taková část odtěží a bude nahrazena novým materiálem.

Tabulka 6: Výpočet nákladů na likvidaci staveniště

| Činnost nebo zařízení                  | M.J.           | Množství M.J. | Cena/M.J. | Náklady    |
|----------------------------------------|----------------|---------------|-----------|------------|
| Demontáž systémového oplocení          | m              | 338           | 50        | 16 900 Kč  |
| Demontáž lešení                        | m <sup>2</sup> | 1261          | 40        | 50 440 Kč  |
| Rekultivace dočasných zpevněných ploch | m <sup>2</sup> | 1381          | 80        | 110 480 Kč |
| Rezerva 10 % ze zřízení ZS             |                |               |           | 265 962 Kč |
| Celkem                                 |                |               |           | 443 782 Kč |

### 3.11 ZIMNÍ PŘESTÁVKA

Stavba se nachází ve sněhové oblasti II s charakteristickou hodnotou  $s_k=1$  kPa a v nadmořské výšce okolo 350 m n.m., B.p.v., takže zimní přestávka z důvodu velkého množství sněhu není nutná.

### 3.12 BOZP

Při provádění veškerých stavebních prací musí být dodrženy veškerá závazná legislativní ustanovení platných norem a podmínek bezpečnosti práce obsažené v zákoníku práce a vyhláškách, zejména:

- 262/2006 Sb. Zákoník práce, včetně jeho prováděcích předpisů
- 309/2006 Sb. Zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, ve znění novely č.88/2016 Sb.
- 362/2005 Sb. Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu
- 591/2006 Sb. Požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, ve znění novely č.136/2016 zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

Stavbu budou provádět pouze osoby s příslušnou odborností a zkušeností. Vedení stavby bude v souladu se Stavebním zákonem č. 225/2017 Sb. Všichni pracovníci musí být seznámeni s předpisy před zahájením prací. Ochranných opatření a jejich návrh provede zhotovitel dle sebe za dodržení platných norem a předpisů. Staveniště je pozemkem investora a bude oplocené s uzamykatelným vstupem proti vniknutí neoprávněných osob.

### 3.13 VLIV STAVBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

#### 3.13.1 NAKLÁDÁNÍ S ODPADY

Veškerý stavební odpad bude postupně odvážen a likvidován dle platné legislativy firmou oprávněnou k nakládání se stavebním odpadem. Pokud budou při provádění stavby zaznamenány ekologicky závadné odpady, budou odstraněny v souladu s platnou legislativou. Nakládání se stavebními odpady se řídí zákonem č. 185/2001 Sb., o odpadech, ve znění z 1.1.2018, vyhláškou MŽP č. 93/2016 Sb., katalogem odpadů a dále legislativou v oblasti ochrany životního prostředí. Po dobu výstavby budou vznikat odpady, které se musí řádně třídit a soustřeďovat k odvozu.

Druhy odpadů vzniklé při stavbě:

|          |                                                                                                                                           |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 17 01 01 | Beton                                                                                                                                     |
| 17 01 02 | Cihly                                                                                                                                     |
| 17 01 03 | Tašky a keramické výrobky                                                                                                                 |
| 17 01 07 | Směsi nebo oddělené frakce betonu, cihel, tašek a keramických výrobků neuvedené pod číslem 17 01 06                                       |
| 17 02 01 | Dřevo                                                                                                                                     |
| 17 02 02 | Sklo                                                                                                                                      |
| 17 02 03 | Plasty                                                                                                                                    |
| 17 04 01 | Měď, bronz, mosaz                                                                                                                         |
| 17 04 02 | Hliník                                                                                                                                    |
| 17 04 05 | Železo a ocel                                                                                                                             |
| 17 04 07 | Směsné kovy                                                                                                                               |
| 17 04 11 | Kabely neuvedené pod číslem 17 04 10                                                                                                      |
| 17 06 04 | Izolační materiály neuvedené pod čísly 17 06 01 a 17 06 03                                                                                |
| 17 08 02 | Stavební materiály na bázi sádry neuvedené pod číslem 17 08 01                                                                            |
| 17 09 04 | Směsné stavební a demoliční odpady – odpady odvezené na řízenou skládku                                                                   |
| 15 01 01 | Papírové a lepenkové obaly                                                                                                                |
| 15 01 02 | Plastové obaly                                                                                                                            |
| 15 01 03 | Dřevěné obaly – vrtané dřevěné europalety                                                                                                 |
| 15 01 04 | Kovové obaly                                                                                                                              |
| 15 01 06 | Směsné obaly                                                                                                                              |
| 15 01 07 | Skleněné obaly                                                                                                                            |
| 15 01 09 | Textilní obaly                                                                                                                            |
| 15 01 10 | Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek nebo obaly těmito látkami znečištěné – tříděný odpad určený k likvidaci specializovanou firmou |

### **3.13.2 OCHRANA ORNICE**

Ornici odveze firma DUFONEV R.C., a.s. na skládku vzdálenou 20 km v brněnské městské části Černovice. Před zahájením stavebních prací bude sejmuta vrstva 0,2 m ornice. Objem odvezené ornice bude 1190 m<sup>3</sup> a 700 m<sup>3</sup> zůstane na staveništi pro sadové úpravy. Bude uskladněna na deponii se sklonem svahu maximálně 45° a výškou maximálně 2 m v místě dle výkresu **C.1.1 Studie zařízení staveniště**.

Stejná firma bude dovážet i potřebné drcené kamenivo a štěrkopísek pro výstavbu objektu, recyklát pro zpevněné plochy zařízení staveniště a zařídí také odvoz přebytečné zeminy na svoji skládku. Dopravní trasa viz kapitola **2 - Koordinační situace a širší vztahy dopravních tras**.

### **3.13.3 OPATŘENÍ PROTI ZNEČIŠTĚNÍ DEŠŤOVÉ KANALIZACE A VODNÍCH TOKŮ**

Před výjezdem ze staveniště budou vozidla čištěna tlakovou vodou na místě určeném výkresem Zařízení staveniště, aby neznečistily přilehlé komunikace. Pokud ke znečištění dojde, tak budou komunikace očištěny, aby na konci pracovního dne byly k přijatelnému stavu. Strojníci budou kontrolovat stav svých vozů, za který jsou zodpovědní. Na staveništi budou tzv. odkapové vany pod nádržemi odstavených strojů, aby zachytily případný únik provozních kapalin, které by mohly znečistit staveniště. V případě takového úniku budou k dispozici univerzální sypké sorbety, které budou na poškozené místo nasypány a poté sesbírány do pytle s označením „nebezpečný odpad“. Jejich odvoz zajistí firma SAKO Brno a.s.

### **3.13.4 OCHRANA PROTI HLUKU**

V okolí se nachází objekty určené k bydlení. Zhruba 15 metrů od hranice staveniště je fasáda bytového domu s okny. Bude dbáno, aby stavební práce nebyly vykonávány v době nočního klidu (22:00 – 6:00), o víkendech ani svátcích. Více viz kapitola **11 - Hluková studie**.

### **3.13.5 OPATŘENÍ PROTI ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ**

Při práci se sypkými materiály bude zabráněno prašnosti kropením. Nákladní automobily budou sypkými materiály nakládány pouze do té míry, aby nedocházelo po cestě k vysypávání obsahu. Stavební stroje budou mít platné technické průkazy a budou v dobrém technickém stavu, aby nebylo do ovzduší vypouštěno nadměrné množství výfukových plynů.



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

## **4 NÁVRH HLAVNÍCH STROJŮ A MECHANISMŮ PRO HRUBOU STAVBU**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Bc. Petr Bartek**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.**

**BRNO 2019**

## 4.1 Úvod

Strojní sestava je zvolena podle objemu prací a velikosti staveniště. Také je brána v potaz ekonomická výhodnost daného stroje pro prováděnou stavbu, možnost dopravy a možnost zapůjčení daného stroje v blízkém okolí. Sestava je určena pro celou stavbu a u každého stroje je uveden rámcový soupis prací, které by měl daný stroj vykonávat. Všechny stroje sestavy budou využívány dle návodu k jejich obsluze. Budou mít platné technické průkazy a projdou pravidelnými revizemi, což zajistí jejich dodavatel. Nesmí být použita mechanizace, která by nebyla v souladu s bezpečností práce nebo by ohrožovala životní prostředí. Stroj, u kterého by byla zjištěna vada, kvůli které by tyto podmínky nemohly být splněny, tak bude obsluhou odstaven a zajistí se, aby nebyl dále používán, dokud neproběhne řádná oprava autorizovaným servisem. Obsluhovat stroje budou pouze osoby s příslušným oprávněním a s absolvovaným proškolením. Obsluha před použitím stroje provede jeho kontrolu a seznámí se s podmínkami práce. Stroje nebudou přetěžovány, nebudou na nich přepravovány osoby nedovolenými způsoby a je zakázáno se pohybovat s pracovním zařízením a břemeny nad pracovníky.

Dopravní trasa největších strojů, tedy autojeřábu, je řešena v kapitole 2 – **Koordinační situace a dopravní trasy**. Časové nasazení jednotlivých strojů je uvedeno v samostatné tabulce v příloze **D.1.2 Nasazení strojů**. Pojezdy strojů těžké mechanizace a dosahy jak čerpadel, tak autojeřábů, jsou vyznačeny do výkresů v přílohové části (Schéma **B.1-9**).

## 4.2 HLAVNÍ STROJE A MECHANISMY

### 4.2.1 ŠTĚPKOVAČ ELIET SUPER PROF 2000

Štěpkovač bude použit na výrobu štěpky z nízkých stromů a náletových dřevin, které se nacházejí na ploše staveniště. Dřeviny jsou maximálně průměru 120 mm. Štěpka bude po domluvě odvážena do asi půl kilometru vzdálené lokální kotelny – CZT Teyschlova, která mimo zemní plyn používá jako palivo právě biomasu – dřevní štěpku.

|                                |                                   |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| Výkon motoru:                  | 18 kW                             |
| Max. průměr dřevní hmoty:      | 120 mm                            |
| Pracovní výkon max.:           | 6,0 m <sup>3</sup> /h             |
| Posuv – rychlost:              | 23 m/min.                         |
| Počet nožů:                    | 24 ks, otočné RESIST              |
| Pracovní š. štěpení materiálu: | 470 mm                            |
| Konstrukce štěpkovače:         | ocel tl. 3,0 / 4,0 mm, síto 25 mm |
| Rozměry (d x š x v):           | 1830x835x1380 mm                  |
| Hmotnost                       | 355 kg                            |



Obrázek 29: Štěpkovač [8]

#### 4.2.2 NIVELAČNÍ PŘÍSTROJ SE STATIVEM A LATÍ BOSCH GOL 20D PROFESSIONAL

K vytyčení stavby, nosných konstrukcí, přeměření výškových poloh konstrukcí. Bude k dispozici v průběhu celé výstavby.



|                              |           |
|------------------------------|-----------|
| Pracovní dosah:              | 60 m      |
| Přesnost měření              | 3/30 mm/m |
| Měrná jednotka:              | 360°      |
| Ochrana proti prachu a vodě: | IP 54     |
| Provozní teplota:            | -10-50 °C |
| Skladovací teplota:          | -20-70 °C |
| Zvětšení:                    | 20X       |

Obrázek 30: Nivelační přístroj se stativem a latí [9]

#### 4.2.3 VALNÍK S HYDRAULICKOU RUKOU VOLVO FM 370 (VE VLASTNICTVÍ DODAVATELE STAVBY)

Pro nakládku a vykládku poslouží hydraulická ruka, která je součástí valníku. Převážován jím bude středně velký materiál. Například stavební materiál na paletách, svazky betonářské výztuže nebo bednicí dílce.

|                   |                        |
|-------------------|------------------------|
| Nosnost:          | 12000 kg               |
| Ložná plocha:     | 6320x2490mm            |
| Hydraulická ruka: | HR Fassi 10,2 m, 2,3 t |



Obrázek 31: Valník s hydraulickou rukou [10]

#### 4.2.4 DODÁVKA FORD TRANSIT KOMBI VAN (VE VLASTNICTVÍ DODAVATELE STAVBY)

Zajistí zejména dopravu pracovníků na stavbu, či dovoz drobného materiálu a nářadí.



Obrázek 32: Dodávka Ford Transit [11]

#### 4.2.5 STAVENIŠTNÍ ROZVÁDEČ FAMAFEL IEC 61439-4 S ELEKTROMĚREM

Na staveništi bude umístěna u jižní strany parkovací plochy elektrická staveništní rozvodná skříň s elektroměrem. Po staveništi budou dle potřeby rozmístěny podružné rozvodné skříně. Například po dokončení nadzemního podlaží budou dle potřeby přidány dvě podružné rozvodné skříně.



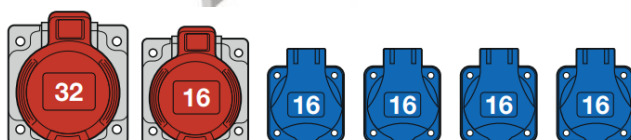
Podružný LCD elektroměr DTS 353-L 80A



HI. vypínač 0-1, 40A/3 - červeno-žlutý



2m gumového kabelu zakončeného vidlicí 32A / 400 V / 5p



**EAT•N**

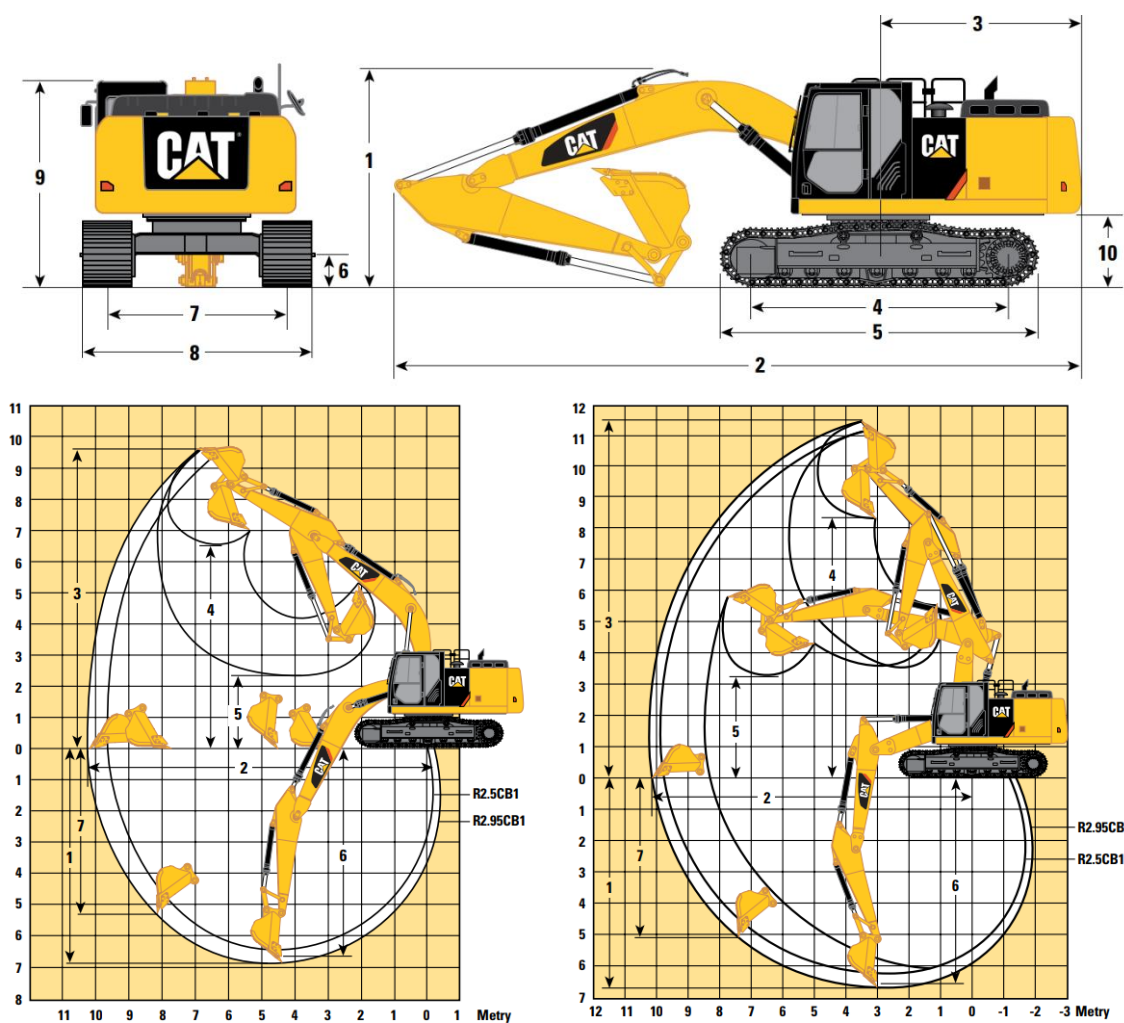
| Obj. č. | Zásuvky IP54                                                                        |                                                                                     | Zásuvky IP44                                                                        |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     | Zásuvky IP67                                                                        |                                                                                     | Provedení | Přístroje |   |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|---|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|         | 16A                                                                                 |                                                                                     | 6A                                                                                  |                                                                                     | 16A                                                                                 |                                                                                     | 32A                                                                                 |                                                                                     |           | 63A       |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|         | 3p                                                                                  | 2p                                                                                  | 5p                                                                                  | 4p                                                                                  | 5p                                                                                  | 4p                                                                                  | 5p                                                                                  | 4p                                                                                  |           |           |   |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |
|         |  |  |  |  |  |  |  |  |           |           |   |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |
| v62525  | 4                                                                                   | 0                                                                                   | 1                                                                                   | 0                                                                                   | 1                                                                                   | 0                                                                                   | 0                                                                                   | 0                                                                                   | .1        | 2         | 0 | 1                                                                                   | 1                                                                                   | 0                                                                                     | 0                                                                                     | 0                                                                                     | 0                                                                                     | 1                                                                                     | 0                                                                                     | 0                                                                                     |                                                                                       |

Obrázek 33: Staveništní rozvaděč s elektroměrem [5]

#### 4.2.6 RYPADLO CAT 326F

Stroj bude sloužit k sejmutí ornice ve svažitě části pozemku, nakládání výkopku, k výkopům hlavních stavebních figur, k výkopům pro základy a přípojky objektu, zásypům a s hydraulickými kleštěmi také k přípravě území pro stavbu. Schémata pracovních postupů a pojezdů rypadla u některých etap jsou vypracovány v přílohové části pod názvem **B.1.2 Schéma pojezdu rypadla – HTÚ** a **B.1.3 Schéma pojezdu rypadla - výkopy pro základy**.

|               |          |                            |                     |
|---------------|----------|----------------------------|---------------------|
| Typ stroje:   | R2.95CB1 | Maximální nakládací výška: | 7450 mm             |
| Hmotnost:     | 24960 kg | Šířka lopaty:              | 750-1600 mm         |
| Výkon motoru: | 152 kW   | Objem lopaty:              | 1,31 m <sup>3</sup> |
| Šířka stroje: | 2990 mm  | Typ lopaty:                | HD                  |
| Délka stroje: | 10060 mm | Druh upnutí nástroje:      | CW40                |
| Výška stroje: | 3220 mm  | Zdvihový objem:            | 7,01 l              |



Obrázek 34: Rypadlo R2.95CB1 [12]

#### 4.2.7 HYDRAULICKÉ NŮŽKY CAT MP324

Budou využity v kombinaci s rypadlem při likvidaci menších stromů a náletových dřevin při přípravě území a před sejmutím ornice.



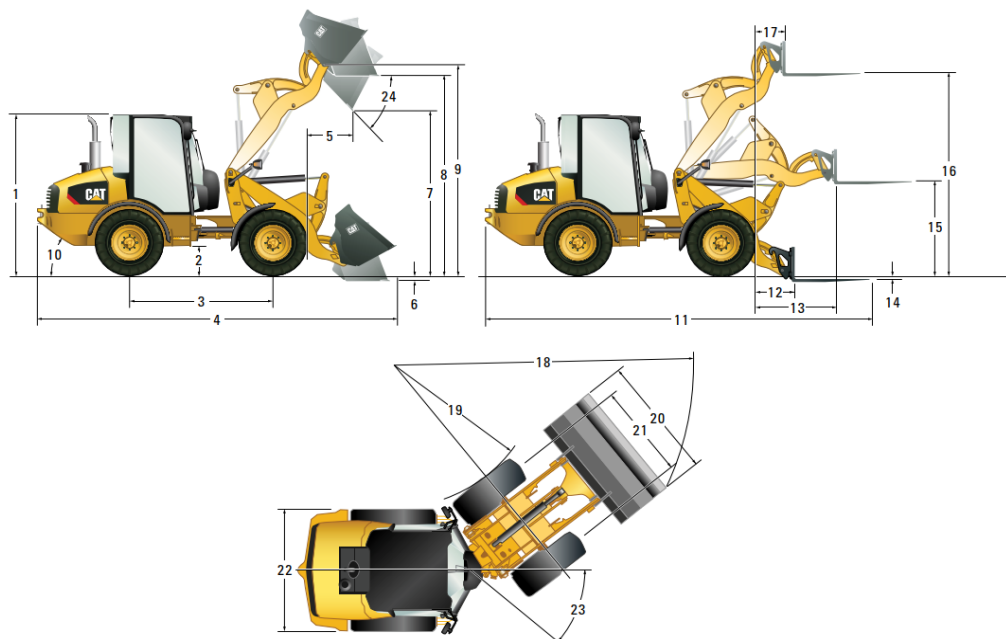
Max. provozní tlak (otáčení): 140 bar  
Hmotnost: 2687 kg  
Pro stroje do: 24–35 t  
Max. provozní tlak: 350 bar  
(otevření/zavření)

Obrázek 35: Hydraulické nůžky [13]

#### 4.2.8 NAKLADAČ 906H2

Bude použit pro nakládku výkopku ornice a zeminy při výkopových pracích. Dále také při sadových úpravách pro manipulaci s ornici a dalším sypkým materiálem.

|                       |                    |
|-----------------------|--------------------|
| Hmotnost:             | 5600 kg            |
| Výkon motoru:         | 51 kW              |
| Šířka stroje:         | 1840 mm            |
| Délka stroje:         | 5590 mm            |
| Výška stroje:         | 2470 mm            |
| Max. nakládací výška: | 3230 mm            |
| Objem lopaty:         | 0,9 m <sup>3</sup> |

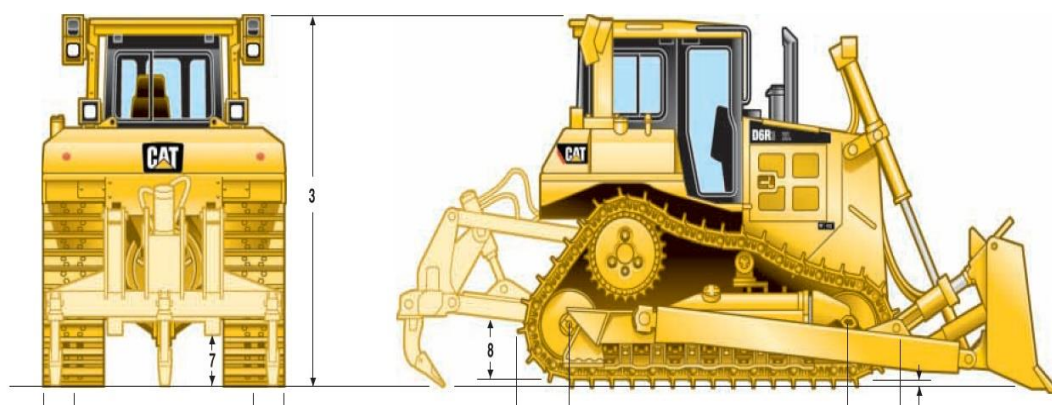


Obrázek 36: Nakladač 906H2 [14]

#### 4.2.9 DOZER D6RIII

Tento stroj bude použit k sejmutí ornice z plochy staveniště při hrubých terénních úpravách. Postup skrávky ornice je vyznačen v příloze Schémata pracovních postupů, a to konkrétně ve výkrese B.1.1 Schéma pojezdu dozeru – sejmutí ornice. Dále pak bude použit u sadových úprav a srovnání štěrkového podkladu u budované komunikace.

|                |                     |                |               |
|----------------|---------------------|----------------|---------------|
| Typ:           | XL                  | Šířka radlice: | 3260 mm       |
| Radlice:       | SU                  | Výkon motoru:  | 159 kW        |
| Šířka stroje:  | 3260 mm             | Měrný tlak:    | 0,55-0,67 bar |
| Délka stroje:  | 6740 mm             | Délka záběru:  | 17200 mm      |
| Výška stroje:  | 3200 mm             | Šířka záběru:  | 3260 mm       |
| Hmotnost:      | 20800 kg            | Výška záběru:  | 0,1 m         |
| Objem radlice: | 5,61 m <sup>3</sup> | Počet záběrů:  | 2             |

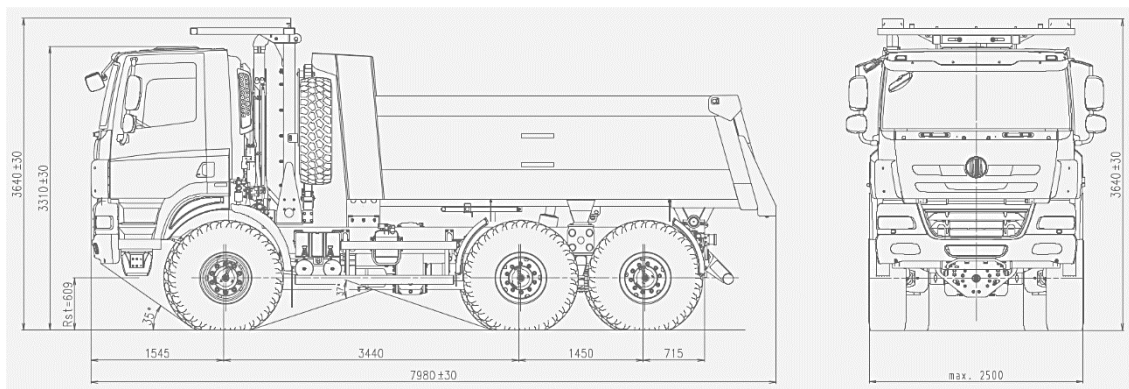


Obrázek 37: Dozer D6RIII [15]

#### 4.2.10 SKLÁPĚČ TATRA T158, 6X6

Bude sloužit pro odvoz ornice a výkopku ze staveniště na místo určené skládky, převozu zeminy v rámci staveniště a k transportu potřebného sypkého materiálu.

|                            |                                                                   |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Motor:                     | PACCAR MX 300, EURO V, 300 kW,<br>2 000 Nm/ 1 000 - 1 400 ot./min |
| Převodovka:                | ZF 16S 2530 TO                                                    |
| Kabina:                    | Krátká, trambusová, dvoumístná.                                   |
| Rozvor:                    | 3 440 + 1 450 mm                                                  |
| Šířka:                     | 2 500 mm                                                          |
| Délka:                     | 7 575 mm                                                          |
| Výška:                     | 3 195 mm                                                          |
| Objem sklápěcí korby:      | 14 m <sup>3</sup>                                                 |
| Pohotovostní hmotnost:     | 16 000 kg                                                         |
| Užitečné zatížení:         | 25 000 kg                                                         |
| Maximální zatížení náprav: | 9000 + 2 x 16 000 kg                                              |
| Max. rychlost:             | 60 km/hod (s omezovačem rychlosti)                                |



Obrázek 38: Sklápěč Tatra T158 [16]

#### 4.2.11 VIBRAČNÍ DESKA SCHEPPACH HP 1300 S

Bude určeno k zhutnění menších ploch na staveništi, např. podsypy a podloží základových pasů a patek. Na větší plochy, jako jsou například konstrukce komunikací a parkoviště, bude použit vibrační válec.



|                   |                       |
|-------------------|-----------------------|
| Výkon:            | 4,8 kW                |
| Akustický tlak:   | 93 dB                 |
| Vibrační údery:   | 5500 úd/min.          |
| Hloubka stlačení: | 30 cm                 |
| Odstředivá síla:  | 13000 N               |
| Rozměr desek:     | 540 x 420 mm          |
| Pojezd:           | vpřed                 |
| Motor:            | benzinový, 4takt, OHV |
| Obsah:            | 196 ccm               |
| Nádrž:            | 3,8 l                 |
| Rychlost pojezdu: | 15 m/min.             |
| Hmotnost:         | 82,5 kg               |

Obrázek 39: Vibrační deska Scheppach HP 1300 S [17]

#### 4.2.12 RUČNÍ KOTOUČOVÁ PILA NAREX EPK 16 D T-LOCK

Bude používána při přípravě bednění pro monolitické nosné části konstrukce – na dořezy bednění.



|                          |               |
|--------------------------|---------------|
| Napájecí napětí:         | 230 V         |
| Jmenovitý příkon:        | 1 100 W       |
| Otáčky naprázdno:        | 4 700 /min    |
| Hloubka řezu             |               |
| Pod úhlem 90°:           | 0–55 mm       |
| Pod úhlem 45°:           | 0–38 mm       |
| Řezání pod úhlem:        | 0°–45°        |
| Rozměr pilového kotouče: | 160×20/2,2 mm |
| Hmotnost:                | 3,4 kg        |

Obrázek 40: Ruční kotoučová pila [18]

#### 4.2.13 ÚHLOVÁ BRUSKA BOSCH GWS 22-230 JH

Bude použita při úpravě betonářské výztuže do základových konstrukcí, vodorovných konstrukcí, opěrných zdí, schodiště a na úpravu armokošů ztužujících věnců.



|                       |              |
|-----------------------|--------------|
| Jmenovitý příkon:     | 2 200 W      |
| Volnoběžné otáčky:    | 6.500 ot/min |
| Průměr kotouče:       | 230 mm       |
| Závit hřídele brusky: | M 14         |
| Hlavní rukojeť:       | rovná        |
| Hmotnost:             | 5,2 kg       |

Obrázek 41: Úhlová bruska [19]

#### 4.2.14 VRTACÍ KLADIVO MAKITA HR2630TX



|                           |                 |
|---------------------------|-----------------|
| Příkon:                   | 800 W           |
| Otáčky naprázdno:         | 0 - 1.200 min-1 |
| Počet úderů naprázdno:    | 0 - 4.600 min-1 |
| Síla jednotlivého úderu:  | 2,4 J           |
| Vrtací výkon (korunka O): | 68 mm           |
| Hmotnost:                 | 2,8 kg          |
| Rozměry (d x š x v) mm    | 361 x 77 x 209  |

Obrázek 42: Vrtací kladivo [20]

#### 4.2.15 VÁZACÍ AKU PISTOLE BETONÁŘSKÝCH VÝZTUŽÍ TJEP ULTRA GRIP 40

Bude použita při vázání ocelové betonářské výztuže základových konstrukcí, opěrných zdí, vodorovných konstrukcí, ztužujících věnců a konstrukce monolitického schodiště.



|                         |                     |
|-------------------------|---------------------|
| Rozměry:                | 297 x 109 x 300 mm  |
| Hmotnost:               | 2,60 kg             |
| Tloušťka spoje:         | 12–40 mm            |
| Baterie:                | Li-Ion 18 V, 4,0 Ah |
| Počet úvazků / baterii: | 4000–5000           |

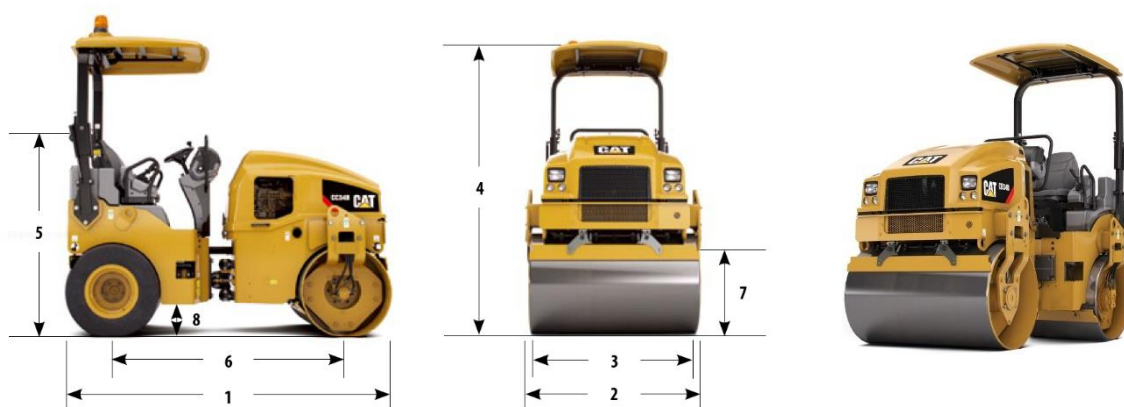
Obrázek 43: Vázačka výztuže aku [21]

#### 4.2.16 VIBRAČNÍ VÁLEC CAT CB34B

Bude použit ke zhuštění jednotlivých konstrukčních vrstev komunikací a parkoviště. Také bude použit ke zhuštění zeminy na staveništi.

|                    |            |
|--------------------|------------|
| Výkon motoru:      | 36,6 kW    |
| Pracovní šířka:    | 1300 mm    |
| Provozní hmotnost: | 3,7 - 4,3t |
| Amplituda:         | 0,5 mm     |
| Frekvence:         | 55 / 48 Hz |
| Skrápění:          | ANO        |

|   |         |   |         |
|---|---------|---|---------|
| 1 | 2859 mm | 5 | 1930 mm |
| 2 | 1400 mm | 6 | 2050 mm |
| 3 | 1300 mm | 7 | 520 mm  |
| 4 | 2660 mm | 8 | 284 mm  |



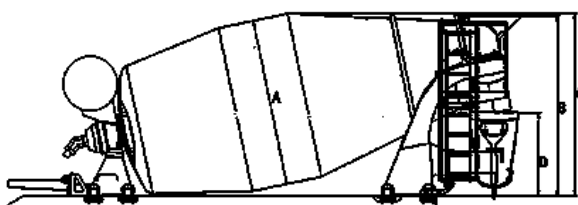
Obrázek 44: Vibrační válec [22]

#### 4.2.17 AUTODOMÍCHÁVAČ STETTER C3 BASIC LINE AM 12 C

Bude dopravovat betonovou směs z betonárny na staveniště při realizaci monolitických částí objektu. Na dopravení směsi do bednění bude sloužit při betonáži základů stacionární čerpadlo. Při realizaci monolitických vodorovných konstrukcí bude použito mobilní čerpadlo.

|                     |                   |
|---------------------|-------------------|
| Jmenovitý objem:    | 12 m <sup>3</sup> |
| Geometrický objem:  | 19170 l           |
| Vodorys:            | 13280 l           |
| Stupeň plnění:      | 62,6 %            |
| Sklon bubnu:        | 10°               |
| Separátní pohon SH: | D914L06 86,5 kW   |
| Otáčky bubnu:       | 0-12 / 14 U/min.  |

|                        |              |
|------------------------|--------------|
| Hm. návstavby (FH/SH): | 4950/5580 kg |
| A – Průměr bubnu:      | 2400 mm      |
| B – Výška násypky:     | 2548 mm      |
| C – Průjezdná výška:   | 2633 mm      |
| D – Výsypná výška:     | 1169 mm      |



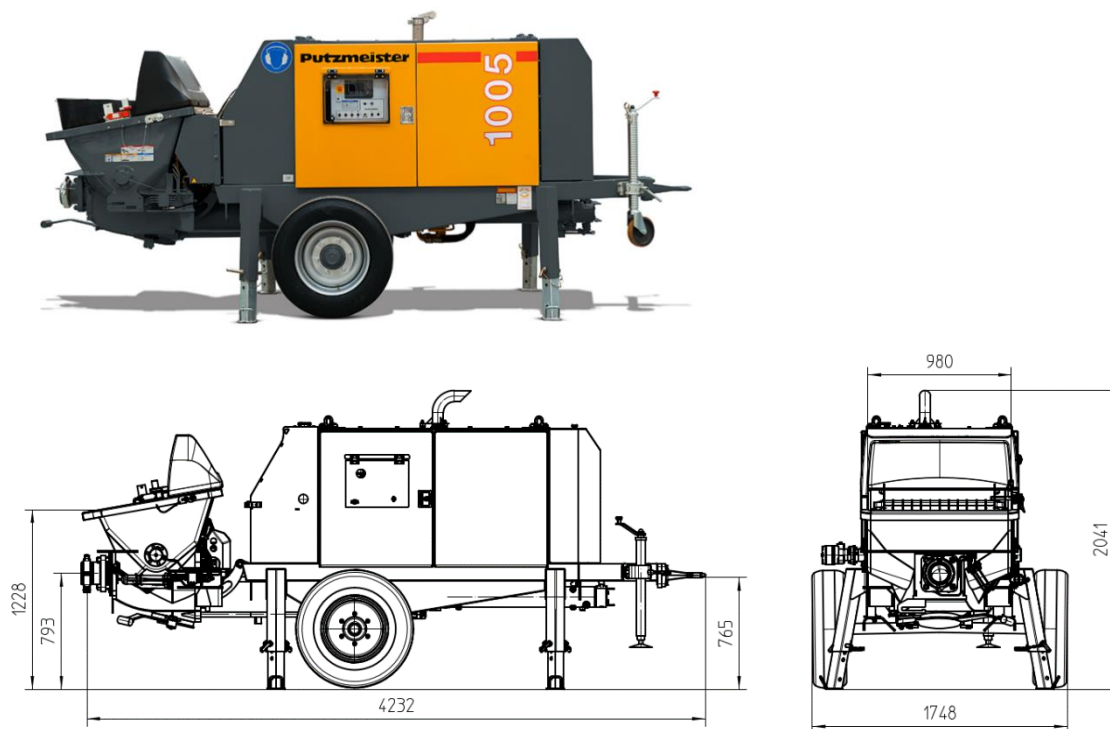
Obrázek 45: Autodomíchávač Stetter C3 [23]



#### 4.2.18 STACIONÁRNÍ ČERPADLO NA BETON PUTZMEISTER 1005 D3B C (52 M<sup>3</sup>/HOD)

Bude využito při dopravě betonové směsi z autodomíchávače do bednění při realizaci základových konstrukcí. Postup betonáže je vyznačen v příloze Schémata pracovních postupů, a to konkrétně ve výkrese Schéma betonáže základů.

|                          |                        |
|--------------------------|------------------------|
| Průměr dopravních válců: | 180 mm                 |
| Délka dopravních válců:  | 1000 mm                |
| Maximální výkon:         | 52 m <sup>3</sup> /hod |
| Dopravní tlak:           | 70 bar                 |
| Zdvihy za minutu:        | 34                     |
| Výkon motoru:            | 55,4 kW                |
| Hmotnost:                | 2700 kg                |
| Výstup z čerpadla:       | 5.5"                   |



Obrázek 46: Stacionární čerpadlo na beton [24]

#### 4.2.19 PLOVOUCÍ VIBRAČNÍ LIŠTA HUSQVARNA ATLAS COPCO BV 20 E

Bude sloužit ke zhutnění betonové směsi při betonáži základové desky, stropních konstrukcí a všech monolitických vodorovných částí objektu.



|                            |                       |
|----------------------------|-----------------------|
| Délka x šířka lišty:       | 2000 x 170 mm         |
| El. Vibrátor:              | 10.500 ot./min.       |
| Délka rukojeti:            | 1,8+1,8 m             |
| Naklápění lišty:           | ano                   |
| Úroveň vibrací v rukojeti: | 1,65 m/s <sup>2</sup> |
| Hladina hluku:             | 92 db(a)              |
| Hmotnost:                  | 18 kg                 |

Obrázek 47: Plovoucí vibrační lišta [25]

#### 4.2.20 PONORNÝ VIBRÁTOR S ELEKTRONICKÝM MĚNIČEM I-SPYDER 70

Bude použit při hutnění monolitických konstrukcí.



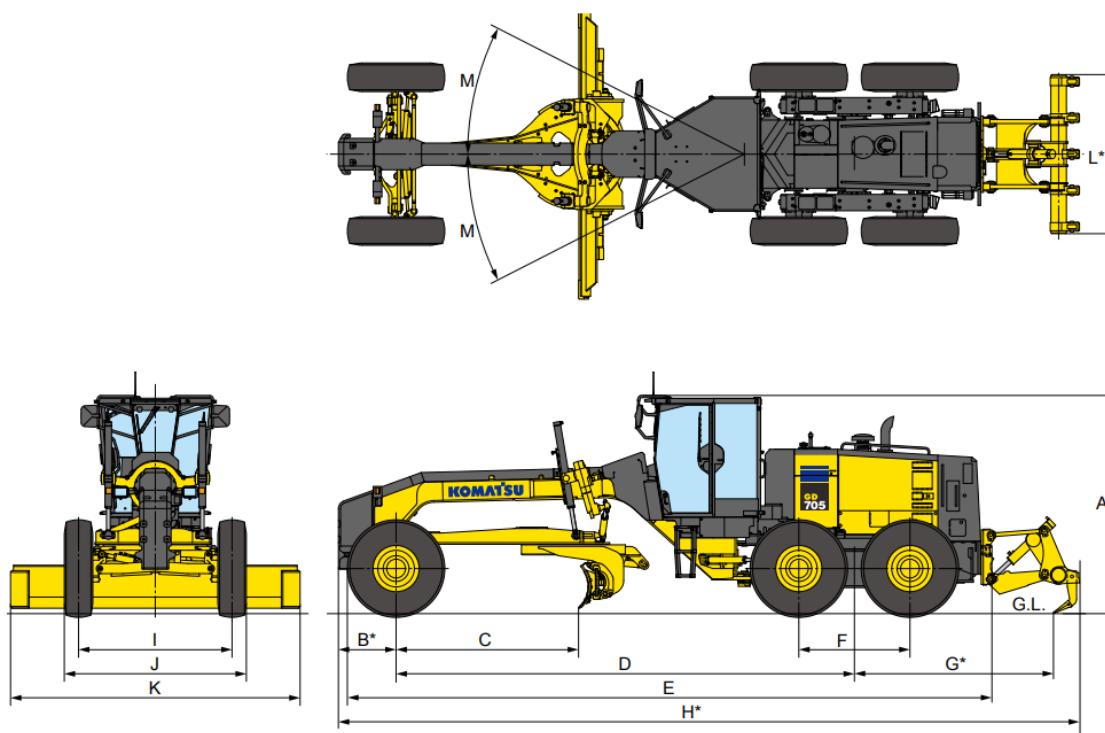
|                          |                        |
|--------------------------|------------------------|
| Napětí:                  | 230 V                  |
| Hmotnost:                | 18,6 kg                |
| Příkon:                  | 850 W                  |
| Hutnicí výkon:           | 30 m <sup>3</sup> /hod |
| Průměr:                  | 50 mm                  |
| Délka hřídele:           | 5 m                    |
| Délka hlavice:           | 380 mm                 |
| Délka přípojného kabelu: | 15 m                   |

Obrázek 48: Ponorný vibrátor [26]

#### 4.2.21 GREJDR KOMATSU GD705-5

Grejdr bude sloužit k zarovnání pláň pozemku a srovnání podkladních vrstev komunikace a parkoviště.

|   |         |   |          |
|---|---------|---|----------|
| A | 3260 mm | H | 11050 mm |
| B | 860 mm  | I | 2290 mm  |
| C | 2700 mm | J | 2790 mm  |
| D | 6800 mm | K | 4320 mm  |
| E | 9600 mm | L | 2366 mm  |
| F | 1680 mm | M | 27°      |
| G | 2955 mm |   |          |



Obrázek 49: Grejdr Komatsu GD705-5 [27]

#### 4.2.22 KAPSOVÉ TRANSPORTNÍ SILO M-TEC

Bude použito k uskladnění sypkých materiálů, které budou následně použity k míchání směsí (pomocí kontinuálního míchače) pro zdící malty, zálivkové malty a další. K silu bude přivedena elektřina a zřízena přípojka vody (viz C.1.1 Studie zařízení staveniště). Silo přiveze firma dodávající sypkou směs v průběhu výstavby.



|                |                   |
|----------------|-------------------|
| Objem sila:    | 18 m <sup>3</sup> |
| Výška:         | 6,5 m             |
| Průměr:        | 2,4 m             |
| Provozní tlak: | 0–10 bar          |

Obrázek 50: Kapsové transportní silo [28]

#### 4.2.23 KONTINUÁLNÍ MÍCHAČ M-TEC D20

Kontinuální míchač D20 bude využit k míchání malt ze suchých směsí do zrnitosti 4 mm, tedy především omítek a malt ke zdění.

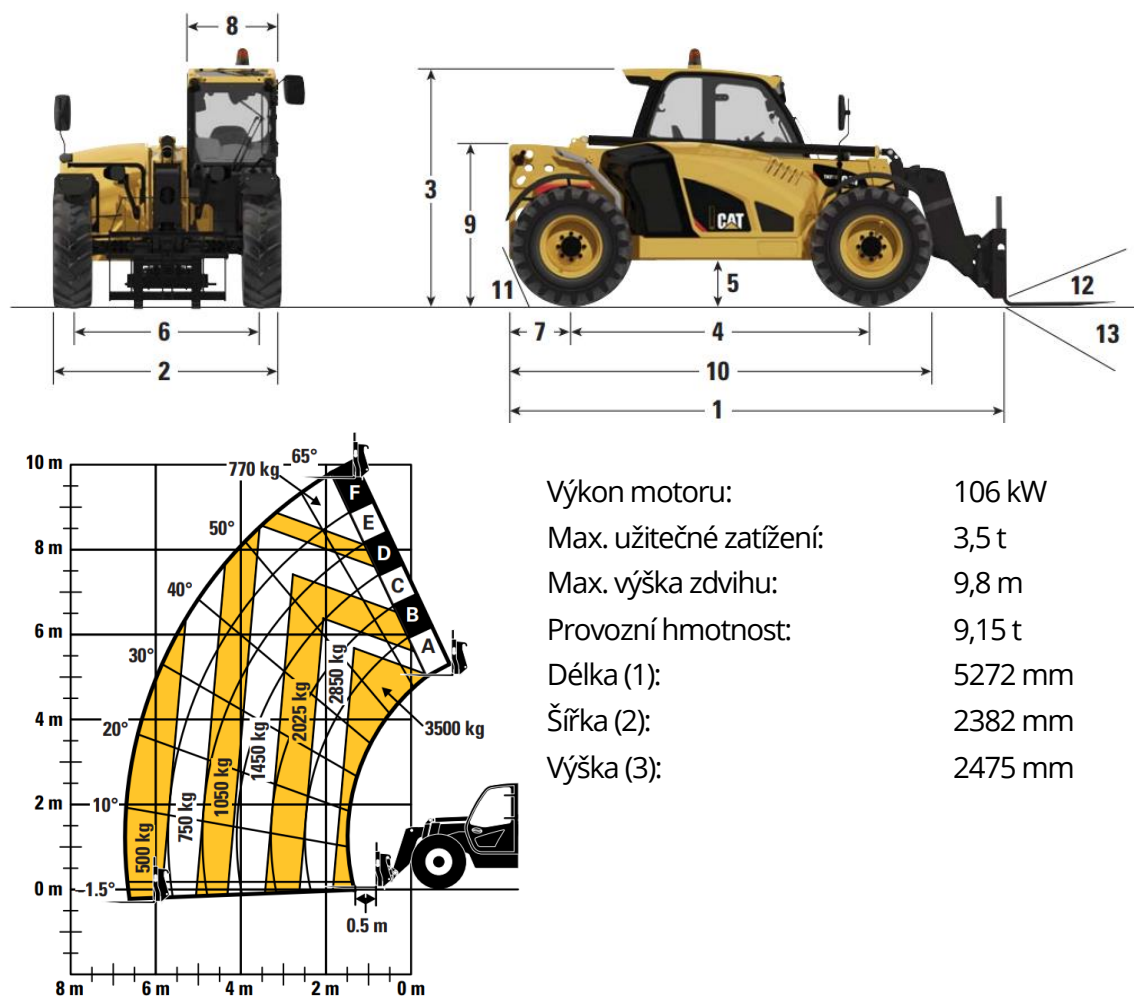
|                       |                                                   |
|-----------------------|---------------------------------------------------|
| Výkon míchače:        | cca 20 l /min                                     |
| Motor o příkonu:      | 2,2kW / 230 V 50 Hz                               |
| Rozměry:              | 1700x700x1000 mm (d x š x v)                      |
| Hmotnost:             | 90 kg (bez příslušenství)                         |
| Elektrická přípojka:  | 3x230/400 V PE+N                                  |
| Požadované jištění:   | 16 A                                              |
| Přívodní kabel:       | 3x2,5 mm <sup>2</sup> se zásuvkou 16 A/5 p, 6hod. |
| Vodní hadice:         | ¾" se spojkou GEKA                                |
| Připojení – zástrčka: | Schuko                                            |



Obrázek 51: Kontinuální míchač M-TEC D20 [29]

#### 4.2.24 TELESKOPICKÝ MANIPULÁTOR CAT TH3510D AGRO

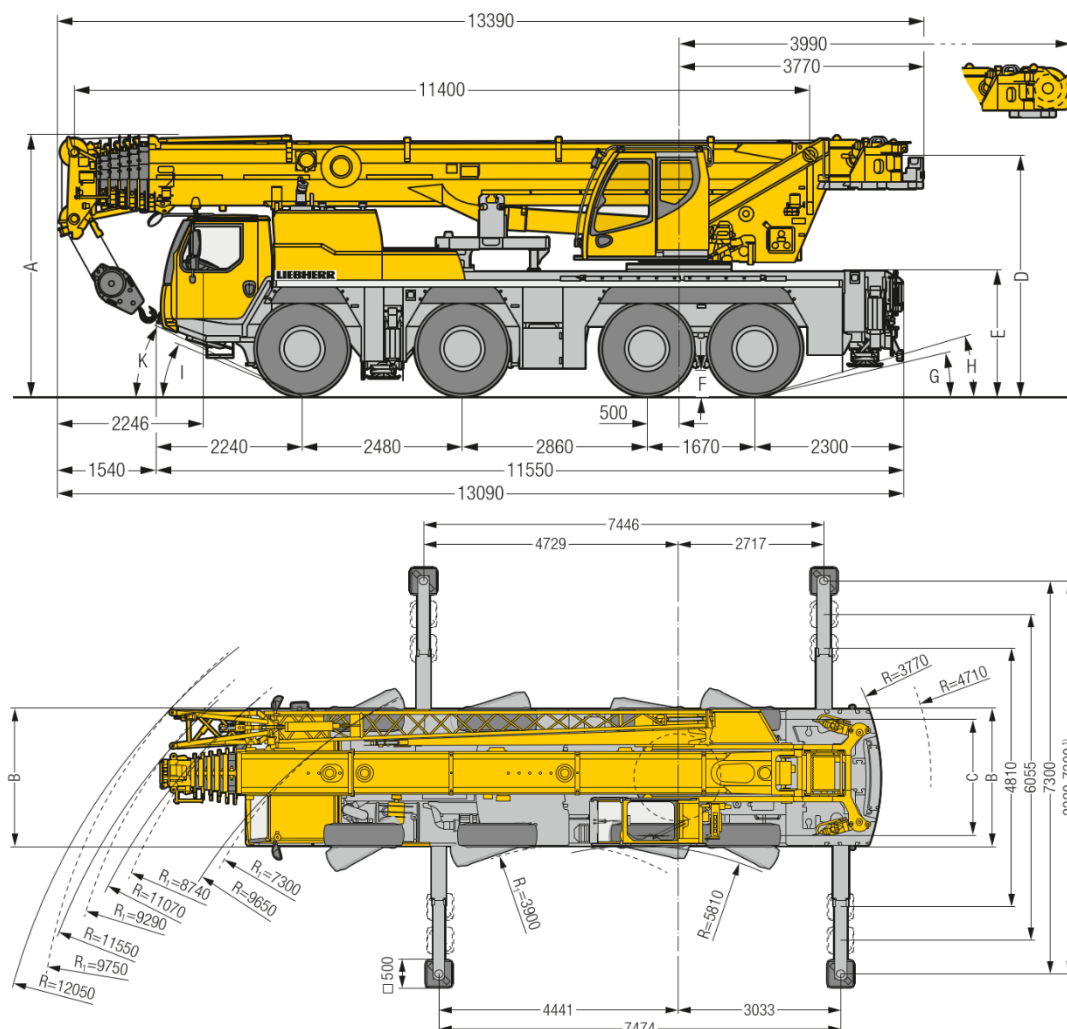
Stroj bude použit pro manipulaci s materiálem, především na paletách, po staveništi. Bude také sloužit k vykládce stavebního materiálu a jeho transport do druhého podlaží, zejména pro zdící účely, dále pak materiálu pro realizaci střešní konstrukce.



Obrázek 52: Teleskopický manipulátor [30]

#### 4.2.25 MOBILNÍ JEŘÁB LIEBHERR LTM 1090-4.2

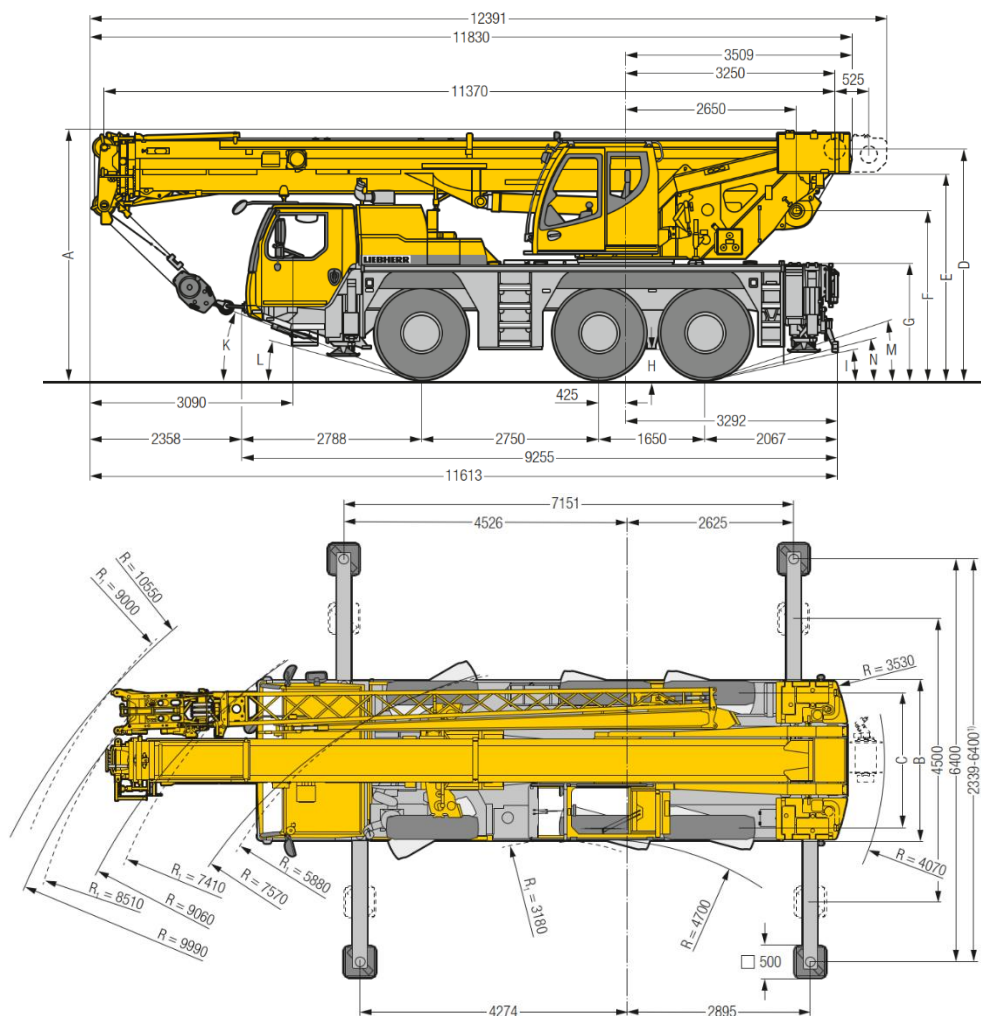
Bude využit při realizaci skládaného stropu nad 1.NP. Pro další podlaží bude z ekonomických důvodů použit menší autojeřáb. Postup montáže je vyznačen v přílohové části ve výkrese B.1.5 Schéma montáže stropu nad 1.NP.



Obrázek 53: Mobilní jeřáb LTM 1090-4.2 [31]

#### 4.2.26 MOBILNÍ JEŘÁB LIEBHERR LTM 1050-3.1

Bude použit při realizaci skládaného stropu nad 2.NP. Dále bude využíván při přepravě materiálu po staveništi a na hlavní objekt v případech kdy nebude možné využít pro tuto práci teleskopický manipulátor CAT TH3510D AGRO. Postup montáže je vyznačen v přílohové části ve výkrese B.1.6 Schéma montáže stropu nad 2.NP.



Obrázek 54: Mobilní jeřáb LTM 1050-3.1 [32]

#### 4.2.27 Tahač MAN TGS s VALNÍKEM KRONE SDP 27 ELG PLATO (VE VLASTNICTVÍ DODAVATELE STAVBY)



Obrázek 55: Tahač MAN TGS [33]

##### Tahač MAN TGS

|                    |           |
|--------------------|-----------|
| Výkon:             | 357 kW    |
| Pohon:             | 6x6       |
| Palivo:            | nafta     |
| Užitečná hmotnost: | 10 400 kg |
| Celková délka:     | 7 992 mm  |
| Celková výška:     | 3 344 mm  |

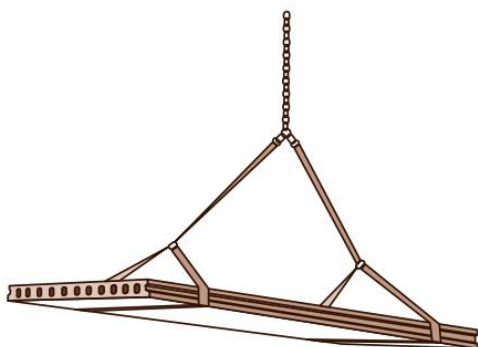
##### Valník Krone SDP 27 ELG plato

|                    |                   |
|--------------------|-------------------|
| Ložná plocha:      | 13 620 x 2 470 mm |
| Užitečná hmotnost: | 6 750 kg          |
| Počet náprav:      | 3                 |

Bude sloužit k přepravě materiálu, který bude nadměrný pro valník s hydraulickou rukou Volvo FM 370. Bude se jednat zejména o přepravu prefabrikovaných stropních panelů. Dále poslouží k přepravě stavebních strojů.

#### 4.2.28 MANIPULAČNÍ PODVLEČNÁ LANA

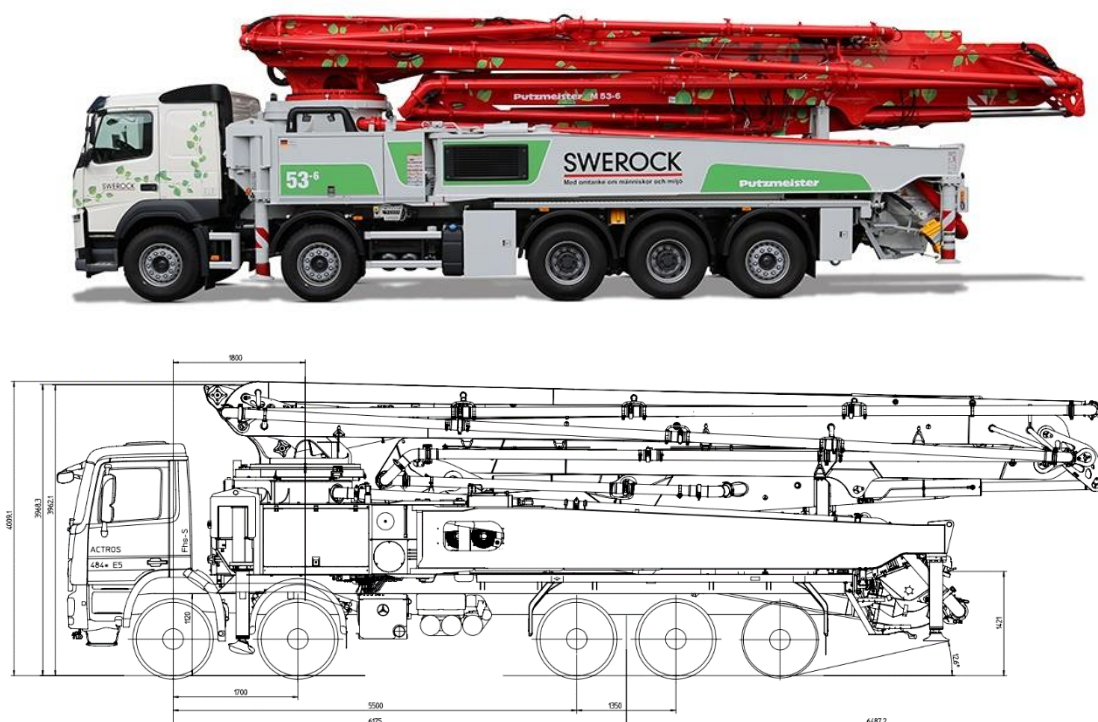
Pro osazení a manipulaci s prefabrikáty na staveništi budou použita podvlečná lana. Vázací prostředky budou dva jednopramenné z pozinkovaného ocelového lana typu oko – oko pevnosti 1770 MPa a průměru 20 mm. Jejich délka bude 6 m. Nosnost těchto prvků je 4.3 t při přímém zavěšení břemene nebo podvlečení a úhlu sklonu do 60°, 8.6 t při podvlečení prvku – lana rovnoběžně a 6.0 t při podvlečení prvku a úhlu sklonu do 45°. Lze přesouvat sestavu až 4 kusů prefabrikovaných panelů naráz, za předpokladu dodržení podmínky maximální únosnosti prvků. Jeřábový hák musí být umístěn na podélné ose panelu. Ocelové lano se musí zavěsit oky na konci do háku řetězového úvazku a podvleče se pod spodní panel (v případě většího množství panelů) ve 20 cm vzdálenosti od okraje.



Obrázek 56: Manipulace pomocí podvlečných lan [34]

#### 4.2.29 AUTOČERPADLO PUTZMEISTER 53-6

Bude využito při čerpání betonové směsi do bednění pro realizaci vodorovné monolitické konstrukce nad prvním i druhým nadzemním podlažím. Postup betonáže a dosahy autočerpadla jsou vyznačeny v příloze Schémata pracovních postupů, a to konkrétně ve výkresech B.1.8 Schéma postupu betonáže nad 1.NP a B.1.9 Schéma postupu betonáže nad 2.NP.

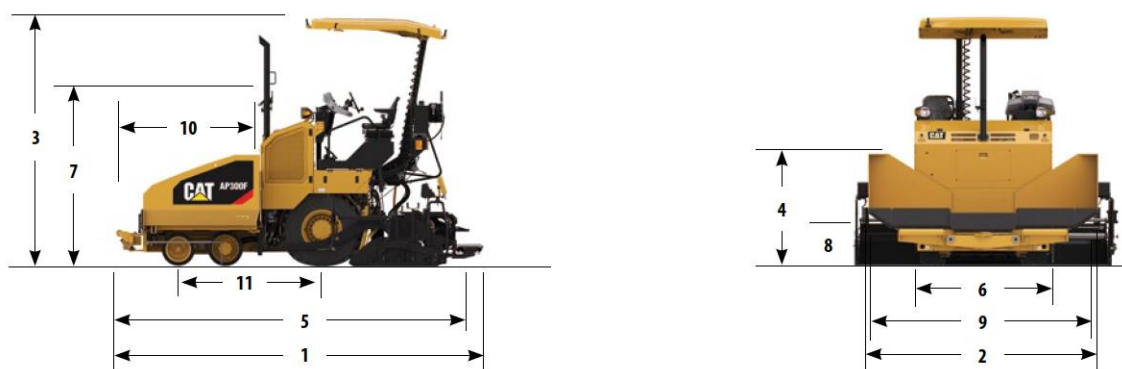


Obrázek 57: Autočerpadlo Putzmeister 53-6 [35]

#### 4.2.30 FINIŠER CAT AP300F

Stroj bude využit při realizaci finální vrstvy živičné krytiny na části budované komunikace společně s vibračním válcem.

|                      |       |
|----------------------|-------|
| Výkon motoru:        | 55 kW |
| Max. pracovní šířka: | 4,0 m |
| Provozní hmotnost:   | 7,4 t |
| Šířka stroje:        | 1,7 m |



Obrázek 58: Finišer CAT AP300F [36]



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

## **5 STUDIE POROVNÁNÍ VÝHODNOSTI POUŽITÍ ZVEDACÍCH MECHANISMŮ**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Bc. Petr Bartek**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.**

**BRNO 2020**

## 5.1 Úvod

V této studii je porovnávána výhodnost hlavních zvedacích mechanismů, na základě, které byl vybrán vhodný stroj. Je uvažován jeřáb věžový typu LIEBHERR 65 K.1 a kombinace dvou autojeřábů typů LTM 1090-4.2 a LTM 1050-3.1. Věžový jeřáb je rychlostavitelný a další jeho zajímavou výhodou jsou zabudované světlomety pro lepší osvětlení staveniště. Poloměr otáčení jeřábu Liebherr 125 K je pouze 3,2 m. Délka vyložení věžového jeřábu je 55 m, a maximální únosnost 8 tun. Při vyložení 55 m má nosnost 1,3 t. Viz tabulka nosnosti níže.

V obou případech se jedná o mechanismus dovezený z nedaleké půjčovny Liebherr- Stavební stroje CZ s.r.o. sídlící na adrese: Vintrovna 17, 664 41, Popůvky u Brna vzdálené 7,8 km a 9 minut jízdy. Dopravní trasa stroje je podrobně popsána v kapitole 2 - **Koordinační situace a širší vztahy dopravních tras.**

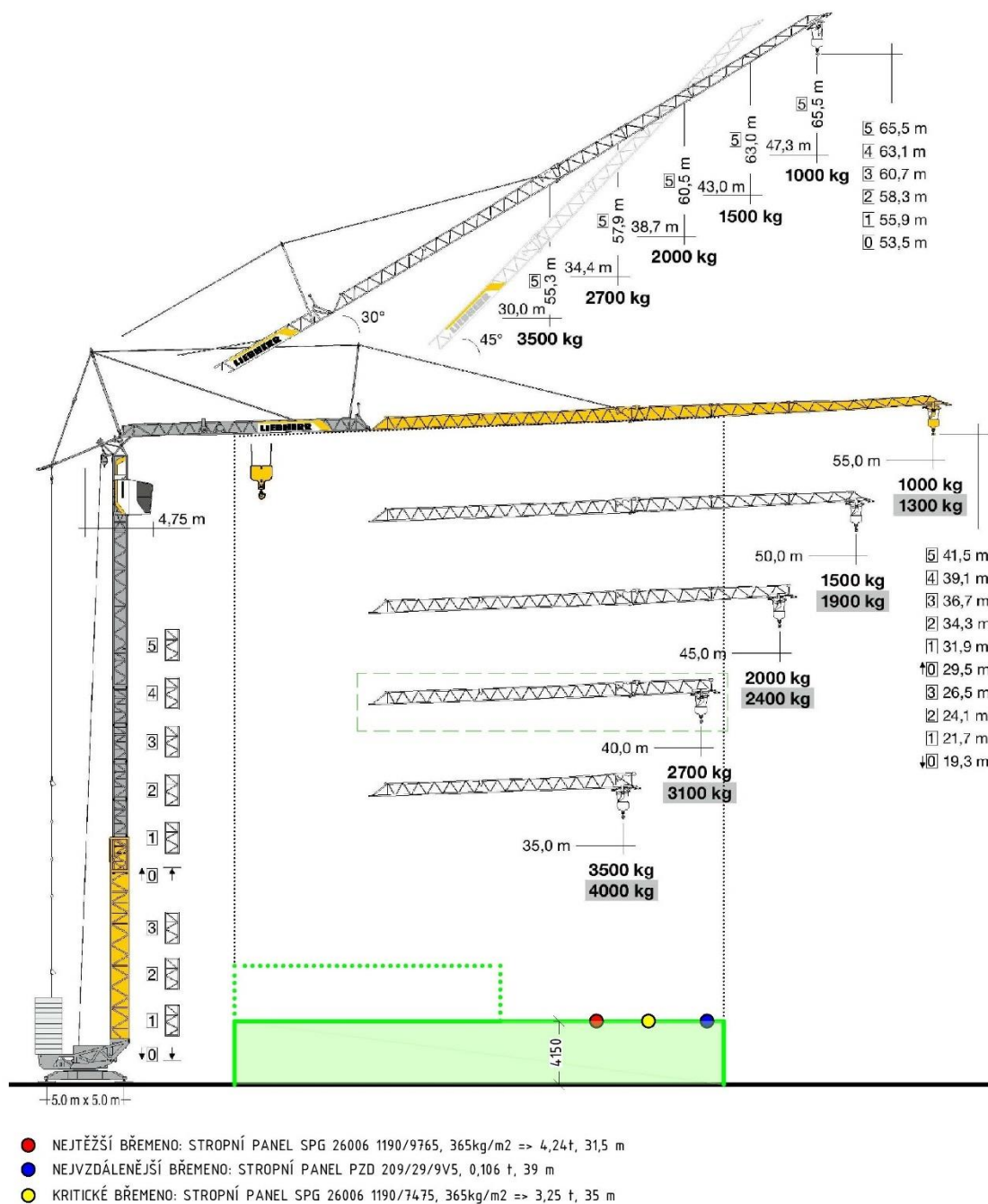
## 5.2 OVĚŘENÍ ÚNOSNOSTI ZVEDACÍHO MECHANIZMU

Pro ověření únosnosti zvedacích mechanismů jsou brány v potaz tři druhy břemen. Nejtěžší je prefabrikovaný předpjatý stropní panel, který má hmotnost 4,24 tuny a od stanoviště zvedacího mechanismu je vzdálený 31,5 m. Nejvzdálenější břemeno je prefabrikovaný stropní panel PZD o hmotnosti pouze 109 kg a vzdálený je 39 m. Ve vzdálenosti 35 m je břemeno kritické – stropní panel o hmotnosti 3,25 t. Toto bude uvažováno pro větší z mobilních jeřábů a pro věžový jeřáb. Menší mobilní jeřáb, který bude použit zejména k montáži stropních dílců nad 2.NP, bude mít parametry břemen odpovídající této etapě. Dále by byl použit k přepravě zdícího materiálu, který by nebylo možné dopravit na místo určení pomocí teleskopického manipulátoru, který by byl v případě varianty dvou mobilních jeřábů součástí strojní sestavy.

### 5.2.1 VĚŽOVÝ JEŘÁB LIEBHERR 125 K

|      |                    |  | m/kg |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | Load-Plus |      |      |
|------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----------|------|------|
| m    | m/kg               |                                                                                     | 8,0  | 12,0 | 16,0 | 20,0 | 24,0 | 28,0 | 32,0 | 35,0 | 38,0 | 40,0 | 42,0 | 45,0 | 48,0 | 50,0      | 52,0 | 55,0 |
| 55,0 | 3,5 – 8,9<br>8000  |                                                                                     | 8000 | 6320 | 4950 | 4030 | 3370 | 2880 | 2500 | 2260 | 2060 | 1940 | 1830 | 1680 | 1550 | 1470      | 1400 | 1300 |
| 50,0 | 3,5 – 10,3<br>8000 |                                                                                     | 8000 | 7170 | 5750 | 4770 | 4060 | 3510 | 3080 | 2810 | 2580 | 2440 | 2310 | 2140 | 1990 | 1900      |      |      |
| 45,0 | 3,5 – 12,2<br>8000 |                                                                                     | 8000 | 8000 | 6480 | 5360 | 4540 | 3930 | 3440 | 3140 | 2880 | 2730 | 2590 | 2400 |      |           |      |      |
| 40,0 | 3,5 – 14,5<br>8000 |                                                                                     | 8000 | 8000 | 7380 | 6090 | 5150 | 4450 | 3900 | 3560 | 3270 | 3100 |      |      |      |           |      |      |
| 35,0 | 3,5 – 16,3<br>8000 |                                                                                     | 8000 | 8000 | 8000 | 6740 | 5730 | 4970 | 4370 | 4000 |      |      |      |      |      |           |      |      |

Obrázek 59: Věžový jeřáb Liebherr 125 K [37]

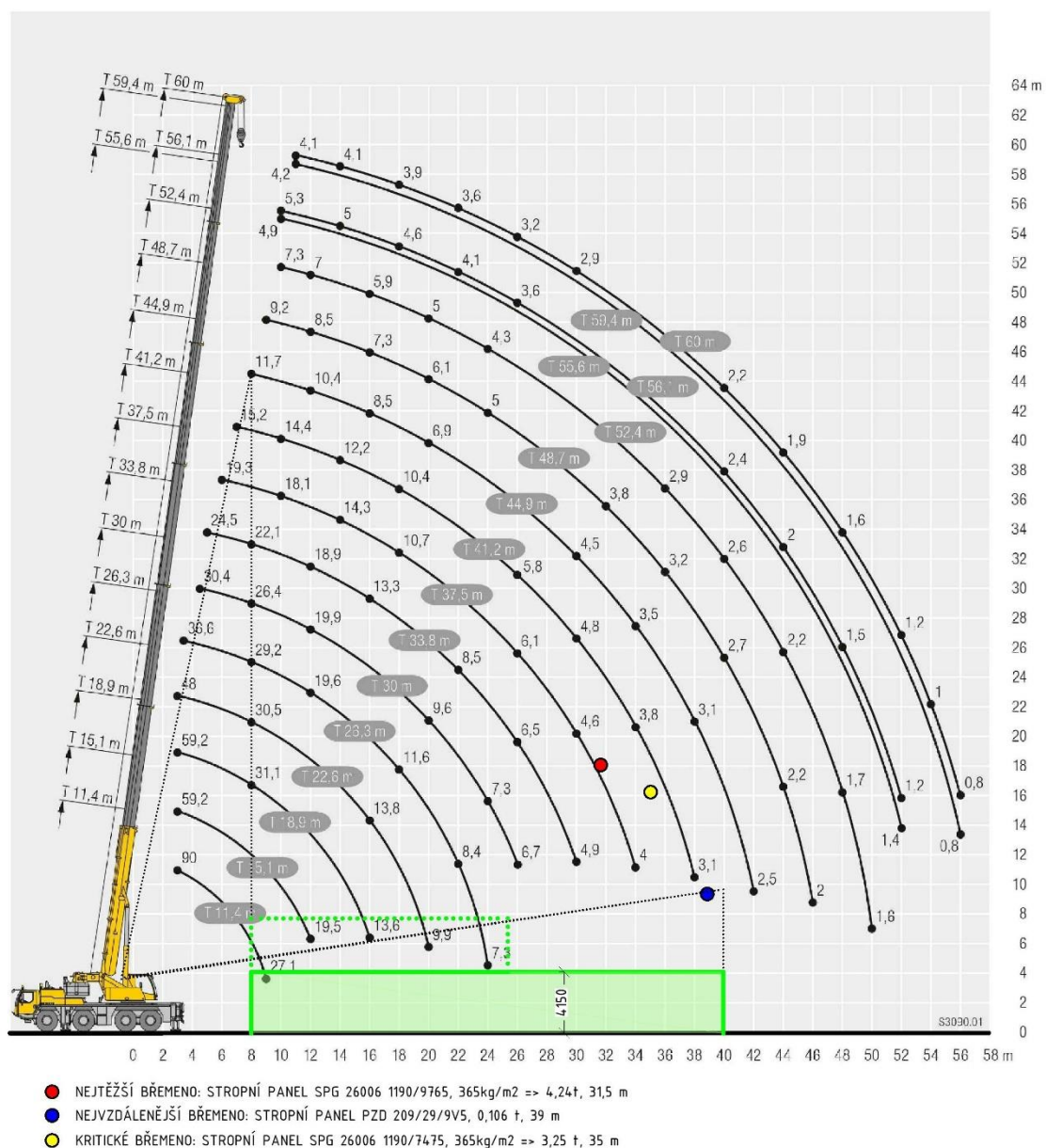


Obrázek 60: Věžový jeřáb Liebherr 125 K [37]

## 5.2.2 MOBILNÍ JEŘÁBY

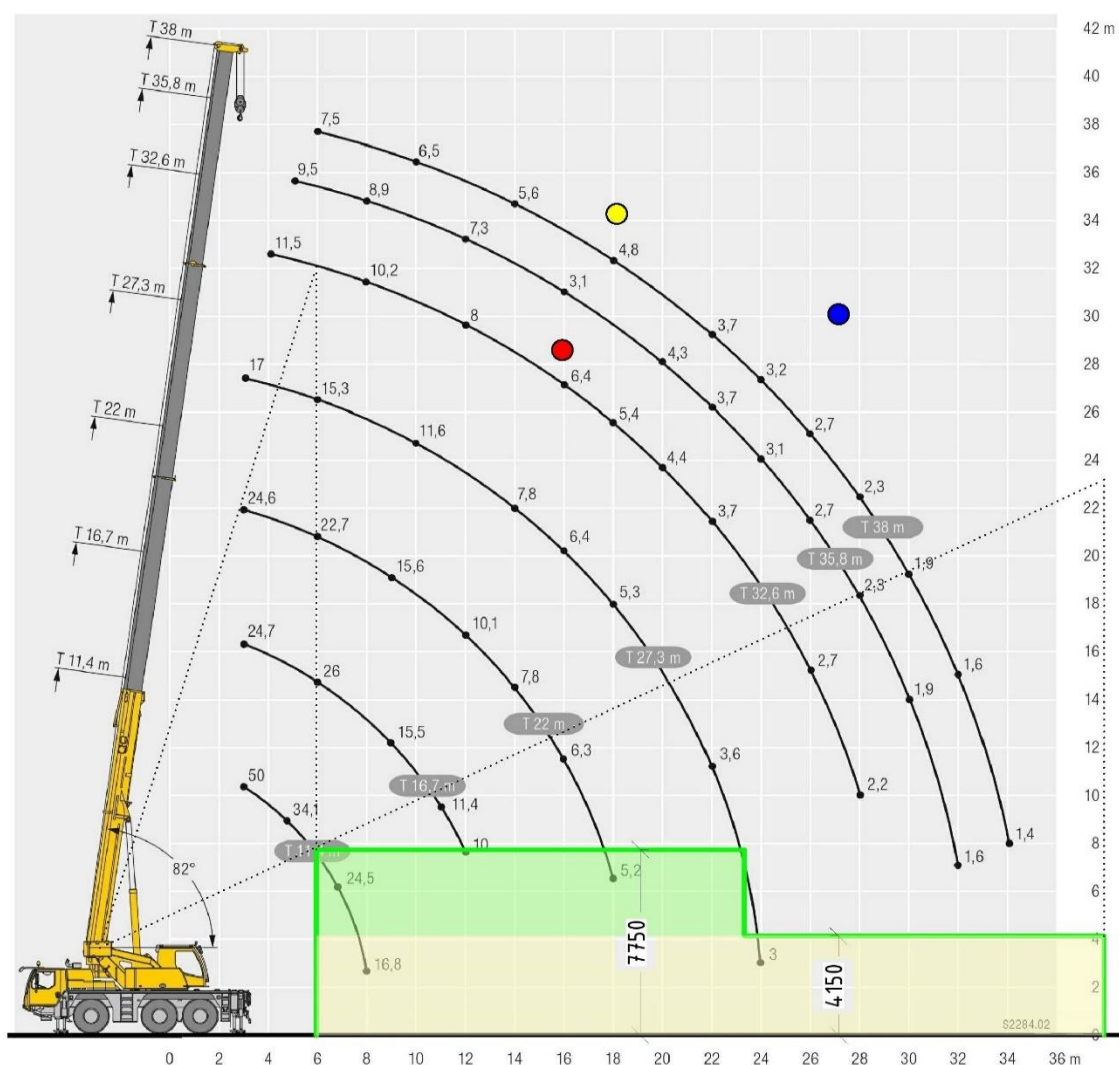
Je uvažováno se dvěma mobilními jeřáby během celé výstavby. A to sice s mobilním jeřábem LTM 1090-4.2 pro montáž stropních dílců nad 1.NP a s mobilním jeřábem LTM 1050-3.1 pro zbývající práce.

### 5.2.2.1 MOBILNÍ JEŘÁB LTM 1090-4.2



Obrázek 61: Autojeřáb LTM 1090-4.2 [31]

### 5.2.2.2 MOBILNÍ JEŘÁB LTM 1050-3.1



- NEJTĚŽŠÍ BŘEMENO: STROPNÍ PANEL SPG 26006 1190/9540, 365kg/m<sup>2</sup> => 4,14t, 16 m
- NEJVZDÁLENĚJŠÍ BŘEMENO: STROPNÍ PANEL PZD 209/29/9V5, 0,106 t, 27 m
- KRITICKÉ BŘEMENO: STROPNÍ PANEL SPG 26006 1190/4900, 365kg/m<sup>2</sup> => 2,13 t, 18 m

Obrázek 62: Autojeřáb LTM 1050-3.1 [32]

## 5.3 KRITICKÁ BŘEMENA

Pro věžový jeřáb jsou uvažována všechna uvedená břemena, ale tím nejvíce kritickým břemenem je stropní panel SPG 26006 1190/7475.

Tabulka 7: Kritická břemena

| Tabulka kritických břemen pro 1.NP (mobilní jeřáb LTM 1090 4.2) |               |                |
|-----------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| Typ břemene                                                     | Hmotnost [kg] | Vzdálenost [m] |
| Stropní panel SPG 26006 1190/7475                               | 3250          | 35             |
| Stropní panel SPG 26006 1190/3390                               | 1470          | 38             |

|                                                                    |               |                |
|--------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| Stropní panel SPG 26006 1190/4900                                  | 2130          | 36,5           |
| Paleta se zdíci tvárnicemi                                         | 1290          | 35             |
| Bádíe s betonem                                                    | 2400          | 36             |
| Tabulka kritických břemen pro 2.NP (mobilní jeřáb LTM 1050 3.1)    |               |                |
| Typ břemene                                                        | Hmotnost [kg] | Vzdálenost [m] |
| Stropní panel SPG 26006 1190/4900                                  | 2130          | 18             |
| Ocelové prefabrikované venkovní schodiště - dvouramenné            | 1250          | 14             |
| Ocelové prefabrikované venkovní schodiště - boční přímé 9 m dlouhé | 1350          | 18,5           |
| Paleta se zdíci tvárnicemi                                         | 1290          | 24             |
| Bádíe s betonem                                                    | 2400          | 25             |

## 5.4 CELKOVÉ NÁKLADY NA ZVEDACÍ MECHANIZMUS

Porovnání nákladů na zapůjčení a provoz mechanismů na předpokládanou dobu potřeby.

### 5.4.1 NÁKLADY NA VĚŽOVÝ JEŘÁB 125 K

|                                |                                             |
|--------------------------------|---------------------------------------------|
| <i>Zhotovení projektu:</i>     | 5 000 Kč                                    |
| <i>Montáž a demontáž:</i>      | 57 000 Kč                                   |
| <i>Pronájem:</i>               | 92 000 Kč / měsíc                           |
|                                | doba potřeby jeřábu: 4 měsíce               |
|                                | => $92\,000 \times 4 = 368\,000$ Kč         |
| <i>Doprava:</i>                | 65 000 Kč / 50 km                           |
|                                | $7,8 \times 2 = 15,6$ km => 20 280 Kč       |
| <i>Obsluha:</i>                | $35\,000 \text{ Kč} \times 4 = 140\,000$ Kč |
| <i>Elektřina:</i>              | 5 000 Kč / měsíc (+1000 Kč / MWh)           |
|                                | => $5\,000 \times 4 = 20\,000$ Kč           |
| <i>Revize jeřábu:</i>          | 5 000 Kč                                    |
| <i>Celkem za věžový jeřáb:</i> |                                             |

|                   |
|-------------------|
| <b>615 280 Kč</b> |
|-------------------|

#### 5.4.2 NÁKLADY NA MOBILNÍ JEŘÁB LTM1050-3.1 A LTM1090-4.2

*Cena pronájmu stroje včetně obsluhy:*

LTM 1050-3.1                      2090 Kč / hodinu (16 720 Kč / 8 hodin)

LTM 1090-4.2                      2750 Kč / hodinu (22 000 Kč / 8 hodin)

*Předpokládaná potřeba jeřábu během výstavby:*

LTM 1050-3.1                      15 dní                      =>                      16 720 x 15 = **250 800 Kč**

LTM 1090-4.1                      5 dní                      =>                      22 000 x 5 = **110 000 Kč**

*Doprava:*

LTM 1050-3.1                      110 Kč / km                      2 x 7,8 km                      1 716 Kč = 1 cesta tam a zpět

LTM 1090-4.2                      125 Kč / km                      2 x 7,8 km                      1 950 Kč = 1 cesta tam a zpět

(1 716 x 15) + (1 950 x 5) =                      **35 490 Kč**

Cena za dopravu platí v případě, že by mobilní jeřáby nezůstávaly přes noc na staveništi. Tedy nejvyšší přípustná.

*Pohonné hmoty:*                      Odhadovaná hodnota zprůměrovaná pro oba mobilní jeřáby:  
2480 Kč x 20 dní                      =>                      **49 600 Kč**

---

*Celkem za mobilní jeřáby:*                      **445 890 Kč**

Zároveň je nutné k této variantě připočítat náklady na stroj Teleskopický manipulátor CAT TH3510D AGRO, který se svojí maximální výškou zdvihu 9,8 m a užitným zatížením až 3,5 tuny, vykoná práci, ke které by byl jinak potřebný jeřáb. Jedná se zejména o manipulaci s paletami se zdícím materiálem a dalším drobným materiálem.

*Cena pronájmu teleskopického manipulátoru CAT TH3510D AGR:*

440 Kč / hodinu (3 520 Kč / 8 hodin) - zapůjčení vždy na 6 a více dní v kuse

*Doprava:*                      80 Kč / km                      2 x 7,8 km                      1 248 Kč = 1 cesta tam a zpět

*Předpokládaná maximální potřeba manipulátoru během výstavby:*

30 dní                      40 dní x 3520 =                      **140 800 Kč**

4 cesty tam a zpět                      4 x 1248 =                      **4 992 Kč**

Maximální předpokládané celkové náklady při použití kombinace mobilních jeřábů se započtením nákladů na teleskopický manipulátor:

|                   |
|-------------------|
| <b>591 682 Kč</b> |
|-------------------|

## 5.5 UMÍSTĚNÍ ZVEDACÍHO MECHANISMU NA STAVENÍŠTI



Obrázek 63: Stanoviště věžového jeřábu (vlevo) a mobilních jeřábů (vpravo)

Pro věžový jeřáb by bylo nutné vybudovat zpevněnou plochu. V případě, že by byla zbudována z pronajatých betonových silničních panelů, by byly navýšeny náklady na zařízení staveništěm, při potřebě jeřábu čtyři měsíce, přibližně o 43 200 Kč. Plocha by činila 6x6 m, tedy 36 m<sup>2</sup>. Pronájem silničního panelu se pohybuje okolo 10 Kč/m<sup>2</sup>/den. Zbytek zpevněné plochy by byl z nasypaného a zhutněného makadamu a zakaleného štěrku – jako staveništní zpevněná komunikace vedoucí podél objektu.

Při zaparkování mobilních jeřábů je nutné počítat se sníženou průjezdností a naplánovat například vývozy velkokapacitních kontejnerů na dobu, kdy nebude zapotřebí autojeřáb. To samé platí pro rozvážení zeminy pro drobné zásypy, jelikož deponie zeminy se nachází právě za uvažovanými stanovišti mobilních jeřábů.

## 5.6 ZHODNOCENÍ A ZÁVĚR

Na základě porovnávání parametrů je zřejmé, že pro danou stavbu bude výhodnější kombinace mobilních jeřábů LTM 1050-3.1 a LTM 1090-4.2. Jejich časové nasazení je podrobněji řešeno v příloze **D.1.2 Nasazení strojů** a jejich pozice při montáži předpínaných stropních dílců jsou zakresleny v přílohách **B.1.5 Schéma montáže stropu nad 1.NP** a **B.1.6 Schéma montáže stropu nad 2.NP**.



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

## **6 TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO PROVÁDĚNÍ MONOLITICKÝCH STROPŮ**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Bc. Petr Bartek**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.**

**BRNO 2020**

## 6.1 OBECNÉ INFORMACE O STAVBĚ

### 6.1.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

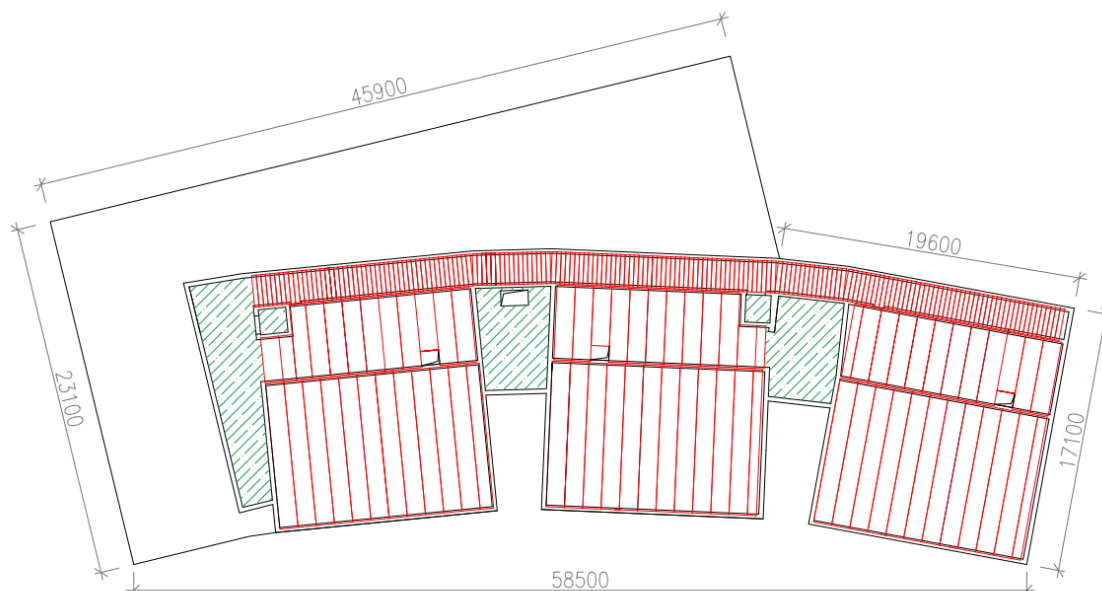
|                         |                                                                                                                                                                               |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Název stavby:           | MŠ Kamechy II – Výstavba šestitřídní MŠ                                                                                                                                       |
| Charakteristika stavby: | Stavba pro výuku                                                                                                                                                              |
| Kraj:                   | Jihomoravský                                                                                                                                                                  |
| Okres:                  | Brno – město                                                                                                                                                                  |
| Město:                  | Brno                                                                                                                                                                          |
| Městská část:           | Brno – Bystrc                                                                                                                                                                 |
| Katastrální území:      | Bystrc                                                                                                                                                                        |
| Místo:                  | Brno – Bystrc – sídliště Kamechy                                                                                                                                              |
| Sněhová oblast:         | II (sk = 1 kPa)                                                                                                                                                               |
| Větrná oblast:          | II (vb0 = 25 m/s)                                                                                                                                                             |
| Parcely pro výstavbu:   | 2474/5, 2474/16, 2474/4, 2474/3, 2474/2, 2474/17,<br>2475/1, 2478, 2460/5, 2458/22, 2458/1, 2458/9,<br>2475/6, 2458/2, 2473/20, 2473/21, 8329, 2475/5,<br>2487/17, 8317, 8330 |
| Vlastník parcel:        | Statutární město Brno, Dominikánské náměstí 196/1,<br>Brno-město, 60200 Brno                                                                                                  |
| Sousední parcely:       | 2475/6, 2458/1, 2458/9, 2487/17, 2475/1, 2474/1,<br>2473/19, 2487/38, 2492, 2479/13, 2479/14                                                                                  |
| Investor:               | Statutární město Brno, Dominikánské náměstí 1,<br>601 67 Brno                                                                                                                 |
| Projektant:             | Ing. Roman Vrba                                                                                                                                                               |
| Zhotovitel:             | BARTbuild s. r. o.                                                                                                                                                            |
| Souřadnice stavby:      | 49°13'03.9"N 16°29'57.0"E                                                                                                                                                     |

Podrobnější informace o stavbě se nachází v první kapitole: **1 - Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu.**

### 6.1.2 ZÁKLADNÍ INFORMACE O PROCESU

Technologický předpis popisuje postup při zhotovení monolitické železobetonové stropní konstrukce. Řešený objekt je dvoupodlažní a vzhledem k složitosti tvaru, především pro složitost konstrukce bednění, je pro účely diplomové práce řešena podrobně pouze stropní konstrukce nad druhým nadzemním podlažím, které je půdorysně menší a je zde menší část monolitických konstrukcí, které však jsou podobného tvaru jako nad prvním podlažím. Monoliticky řešené jsou nepravidelné části mezi částmi stropu z montovaných stropních dílců a zastropení nad oběma výtahovými šachtami. Celkem se jedná o tři desky nepravidelných tvarů. V jedné z nich je otvor 1800 x 1000 mm pro instalační šachtu pro vzduchotechniku. Konstrukce má vždy tloušťku 265 mm. Provedena je z betonu třídy C20/25

- XC1 – CI 0,2 –  $D_{\max}$  22 mm – S3 a betonářské oceli 10505 (R) Ø 10, 12 a 16 mm. Celkové množství jednotkové výztuže je uvažováno 140 kg/m<sup>3</sup>. Bednění konstrukce bude provedeno jako systémové stropní bednění Doka a volný okraj je zabezpečen zábradlím a okopovou lištou.



Obrázek 64: Schéma monolitické části – zeleně

## 6.2 MATERIÁL, DOPRAVA A SKLADOVÁNÍ

### 6.2.1 MATERIÁL

Hlavním materiálem je betonová směs C20/25 - XC1 – CI 0,2 –  $D_{\max}$  22 mm – S3, betonářská výztuž 10505 (R) profilů 10 mm, 12 mm a 16 mm a plastové distanční prvky pro dodržení krytí výztuže. Dále systémové nosníkové stropní bednění Doka.

Tabulka 8: Kusovník částí bednění pro monolitické části nad 2.NP dle programu Tipos 9

| Číslo položky | Typ prvku                               | Ks |
|---------------|-----------------------------------------|----|
| 186008000     | Bednicí deska Doka 3-SO 21mm 150/50cm   | 2  |
| 186009000     | Bednicí deska Doka 3-SO 21mm 200/50cm   | 20 |
| 186011000     | Bednicí deska Doka 3-SO 21mm 250/50cm   | 41 |
| 186101000     | Bednicí deska Doka 3-S plus 21mm 200/50 | 16 |
| 186118000     | Panel ProFrame 21mm 200/50cm            | 8  |
| 186117000     | Panel ProFrame 21mm 250/50cm            | 37 |
| 188001000     | Nosník Doka I tec 20 1,80m              | 6  |
| 188002000     | Nosník Doka I tec 20 2,45m              | 3  |

|           |                                       |    |
|-----------|---------------------------------------|----|
| 188003000 | Nosník Doka I tec 20 2,65m            | 1  |
| 188005000 | Nosník Doka I tec 20 3,30m            | 1  |
| 188006000 | Nosník Doka I tec 20 3,60m            | 4  |
| 188007000 | Nosník Doka I tec 20 3,90m            | 1  |
| 188008000 | Nosník Doka I tec 20 4,50m            | 1  |
| 189701000 | Nosník Doka H20 top P 1,80m           | 18 |
| 189702000 | Nosník Doka H20 top P 2,45m           | 10 |
| 189703000 | Nosník Doka H20 top P 2,65m           | 67 |
| 189704000 | Nosník Doka H20 top P 2,90m           | 5  |
| 189707000 | Nosník Doka H20 top P 3,90m           | 6  |
| 189708000 | Nosník Doka H20 top P 4,50m           | 2  |
| 189709000 | Nosník Doka H20 top P 4,90m           | 1  |
| 189710000 | Nosník Doka H20 top P 5,90m           | 1  |
| 189939000 | Nosník Doka H20 eco P 1,25m           | 9  |
| 582528000 | Svorník s perem 16 mm                 | 70 |
| 586087400 | Stropní podpěra Doka Eurex 20 top 300 | 84 |
| 586088400 | Stropní podpěra Doka Eurex 20 top 350 | 18 |
| 586155500 | Opěrná trojnožka top                  | 70 |
| 586174000 | Spouštěcí hlavice H20                 | 75 |
| 586179000 | Přidržovací hlavice H20 DF            | 32 |
| 586450000 | Ochranná mříž 2,70x1,20 m             | 66 |
| 586456000 | Botka se svorkou 40 cm                | 80 |
| 586460000 | Sloupek zábradlí 1,20m                | 80 |

Předpokládaná doba půjčování bude 60 dní. Cena za tuto dobu je podrobněji stanovena v části: **Srovnání ekonomické výhodnosti a parametrů monolitického a montovaného zastropení nad 2.NP**, kde jsou celkové náklady spočítány na 143 742 Kč za tyto prvky.

*Tabulka 9: Množství potřebného materiálu*

| Materiál                                                     | Poznámka                                | Množství             |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------|
| Beton C20/25 - XC1 - Cl 0,2<br>- D <sub>max</sub> 22 mm - S3 | Stropní desky                           | 47,92 m <sup>3</sup> |
| Výztuž 10505 (R)                                             | Stropní desky - 140 kg/m <sup>3</sup>   | 6,71 t               |
| Beton C20/25 - XC1 - Cl 0,2<br>- D <sub>max</sub> 22 mm - S3 | Ztužující věnce                         | 37,22 m <sup>3</sup> |
| Výztuž 10505 (R)                                             | Ztužující věnce - 120 kg/m <sup>3</sup> | 4,47 t               |

## **6.2.2 DOPRAVA**

### **6.2.2.1 PRIMÁRNÍ**

Bednicí dílce Doka budou na stavenišťe dopraveny valníkem s hydraulickou rukou Volvo FM 380, který je ve vlastnictví dodavatele stavby. Trasa je dlouhá 18,1 km a pobočka Česká Doka bednicí technika spol. s.r.o. se nachází na adrese Kšírova 638/265 v Horních Heršpicích.

Betonářskou výztuž pro monolitické stropní konstrukce bude také dovezena valníkem, a to od dodavatele Královopolská Steel, s.r.o. sídlící na adrese Křížkova 2989/68a v Brně v Králově Poli. Výztuž bude při vyzvednutí již naohýbaná dle požadavků. Vzdálenost ke staveništi je 12,1 km.

Betonová směs bude na stavenišťe dodávána autodomíchávači firmou TBG Betonmix a.s. sídlící na adrese Jihlavská 709/51, 642 00 Brno. Vzdálenost od stavenišťe je 9,2 km a při běžném provozu doba dojezdu domíchávače z betonárny potrvá přibližně 15 minut. V objednávce nesmí chybět požadavek na vyhovění EN 206+A1:2017, číslo objednávky, odběratel, místo přejímky a přebírající, specifikaci betonové směsi – třída, obsah chloridů, maximální frakce kameniva a stupeň vlivu prostředí, hodnotu zpracovatelnosti při dodání, požadované množství směsi, způsob dopravy, termín dodávky a případně zvláštní požadavky, např. při betonáži při teplotě nižší jak 5°C. Při přejímce je pak nutné, aby vedoucí čety, či pověření pracovník, zkontroloval, zde se údaje z objednávky shodují s dodaným materiálem a dodacím listem, dále čas smíchání směsi, její teplotu při nízkých venkovních teplotách a provede zkoušky dle zkušebního a kontrolního plánu, o kterých bude stavbyvedoucím proveden zápis do stavebního deníku.

Dopravní trasy se nachází v kapitole **2.2 Dopravní trasy a příjezd ke staveništi**.

### **6.2.2.2 SEKUNDÁRNÍ**

Bednicí dílce a betonářskou výztuž bude k místům uložení přepravovat dle potřeby buď mobilní jeřáb Liebherr 1050 3.1 nebo teleskopický manipulátor CAT TH3510D Agro.

Betonová směs bude z autodomíchávačů vylévána přímo do mobilního čerpadla Putzmeister M53-6 od společnosti TBG Betonmix a.s., které ji bude potrubím dopravovat k místu uložení. Dosah mobilního čerpadla a jeho pozice viz přílohová část – **B1.9. Schéma betonáže stropu nad 2.NP**.

## **6.2.3 SKLADOVÁNÍ**

Bednicí dílce jsou dodávány na paletách případně na dřevěných podkladních hranolech, na kterých budou i uloženy na vyznačené zpevněné skládce (viz Výkres zařízení stavenišťe a Technická zpráva zařízení stavenišťe). Ukládány budou v maximální výšce 1,80

m. Betonářská výztuž bude přepravena a uložena ve svazcích na podkladních hranolech po max. jednom metru, aby nedocházelo k nadměrnému průhybu. Uličky mezi materiály na skládce budou široké alespoň 0,80 metru. Betonová směs bude vyklápěna do autočerpadla a jeho pomocí čerpána na určené místo ihned po příjezdu autodomíchávače. Dovezený drobný materiál bude uložen do skladovacího kontejneru umístěného v severní části staveniště. Kontejner bude každý den po skončení prací zamykán. Více o skladovacích prostorech viz kapitola 3 - **Technická zpráva zařízení staveniště** a výkres C.1.1 **Schéma zařízení staveniště**.

### **6.3 PŘEVZETÍ PRACOVISTĚ**

Vedoucí čtyř provádějících stropní konstrukci převezme staveniště od stavbyvedoucího za účasti technického dozoru investora. Bude zároveň seznámen s projektovou dokumentací, kontrolním a zkušebním plánem a vlastním technologickým předpisem. Do stavebního deníku se provede zápis o předání potvrzený podpisy zúčastněných osob. V případě nedostatků bude zhotoven protokol s danými termíny jejich nápravy.

Pro zhotovení stropní monolitické konstrukce nad druhým nadzemním podlažím musí být připraveno nosné zdivo ukončené ztužujícími věnci s dostatečnou pevností betonu pro zahájení prací. Provede se kontrola vazby, rovinnosti, pravoúhlosti a pozice hotových konstrukcí dle projektové dokumentace. Ve svislém směru pro zdivo je povolená odchylka  $\pm 5$  mm a pro úhlopříčky odchylka  $\pm 10$  mm. Dále budou zkontrolovány překlady – jejich uložení dle projektové dokumentace.

### **6.4 PRACOVNÍ PODMÍNKY**

#### **6.4.1 POVĚTRNOSTNÍ A TEPLOTNÍ PODMÍNKY**

Realizace stropní konstrukce nad 2.NP začne dle pracovního plánu pro hrubou stavbu, který je součástí přílohové části (Časový srovnání stropní konstrukce nad 2.NP – první graf), na konci září a bude dokončena do devíti dní bez technologické přestávky, která bude trvat devět dní dle výpočtu minimální doby pro odbednění stropní konstrukce. Pro samotné uložení stropních panelů, uložení zálivkové výztuže a vylití spár zálivkovou maltou zabere celkově pět dní. Pro betonáž je potřeba, aby se teplota pohybovala od 5 do 30 °C, při nižší teplotě je potřeba při betonáži zavést zvláštních opatření, jako je například předehrátí použitého kameniva, volba cementu s rychlejším nárůstem hydratačního tepla, případně termín betonáže posunout na vhodnější dobu dle předpokládaných povětrnostních a teplotních podmínek. Práce musí být přerušeny z důvodu vytrvalých dešťů, mrazů nebo snížené viditelnosti, která bude menší jak 30 metrů. Práci na žebřících nad 5 m výšky a práci při použití závěsu na laně je nutné pozastavit při rychlosti větru přesahující 8 m/s. Při větru silnějším jak 11 m/s musí být všechny práce okamžitě přerušeny.

#### 6.4.2 PODMÍNKY STAVENIŠTĚ

Staveniště je ve středně svažitém terénu, zejména ve své spodní části. Je oploceno systémovým plotem o výšce 2 m po celém svém obvodu. Brána v jižním rohu staveniště je řešena dvěma plotovými dílci bez středové kotvící patky. Staveništní komunikace je obousměrná a na konci je prostor sloužící jako obratiště. Na přilehlé komunikaci je umístěno značení upozorňující na výjezd vozidel ze stavby. Na vjezdové bráně a oplocení jsou umístěny varovné cedule zakazující vstup nepovolaným osobám. Pro skládku materiálu je zřízena zpevněná plocha. Uvnitř staveniště jsou umístěny obytné i skladovací kontejnery, velkokapacitní kontejnery na odpad a další prvky zařízení staveniště (viz přílohová část C – **Zařízení staveniště a koordinační situace**).

Pracoviště pro realizaci stropní konstrukce bude vyklizeno a připraveno pro dané práce. Nebude obsahovat žádné překážky a předměty, bude zajištěn bezpečný přístup. Zajištěn bude přívod elektrické energie a vody pro ošetřování čerstvé betonové konstrukce. Osvětlení v případě potřeby zajistí výbojková světla.

#### 6.4.3 INSTRUKTÁŽ PRACOVNÍKŮ

Před zahájením prací budou všichni pracovníci na stavbě seznámeni technologickým postupem, časovým průběhem a projektovou dokumentací. Dále budou všichni pracovníci proškoleni a seznámeni s provozními podmínkami stavby včetně BOZP, PO, práce ve výškách a užíváním OOPP. O proškolení se provede záznam do SD a proškolení pracovníci se podepíší do záznamového archu, který bude sloužit jako potvrzení o proškolení pracovníků, a bude uložený v kanceláři stavbyvedoucího.

#### 6.5 PERSONÁLNÍ OBSAZENÍ

Všichni pracovníci budou proškoleni a seznámeni s technologickým předpisem a projektovou dokumentací, viz předchozí bod. Dále se provede před zahájením kontrola strojních průkazů a dalších dokumentů u pracovníků obsluhujících stroje potřebné k pracím daným tímto technologickým předpisem. Pracovníci musí splňovat zdravotní i technickou způsobilost k vykonávaným pracím. Na správné provádění prací za použití OOPP, za dodržování zásad BOZP a na provedení v souladu s PD a technologickým postupem bude dohlížet stavbyvedoucí nebo jím pověřená osoba.

*Tabulka 10: Personální obsazení pro realizaci monolitické stropní konstrukce*

| Profese       | Náplň práce                                           | Požadavky                                                                                                                           | Počet |
|---------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <b>Geodet</b> | Kontrola pozice, výšky a celkové geometrie konstrukce | VŠ vzdělání nebo SŠ vzdělání (ukončené maturitní zkouškou) v oboru;<br>úřední oprávnění pro ověřování výsledků zeměměřické činnosti | 2     |

|                                           |                                                             |                                                                                                           |   |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| <b>Vedoucí čtyř</b>                       | Kontroluje a zodpovídá za správný postup a provedenou práci | VŠ vzdělání nebo SŠ vzdělání technického směru a alespoň 2 roky praxe                                     | 1 |
| <b>Betonář</b>                            | Ukládání a hutnění betonové směsi                           | Bez požadavku na minimální vzdělání; nutné pouze absolvovat potřebná školení a seznámení s postupem prací | 4 |
| <b>Tesař</b>                              | Montáž a sestavení bednicích dílců                          | SOU vzdělání s výučním listem                                                                             | 4 |
| <b>Železář – svářeč</b>                   | Vázání a ukládání výztuže konstrukcí                        | Svářečský průkaz                                                                                          | 6 |
| <b>Dělník</b>                             | Pomocné práce, úklid a čištění strojů                       | Bez požadavku na minimální vzdělání; nutné pouze absolvovat potřebná školení a seznámení s postupem prací | 4 |
| <b>Obsluha autojeřábu</b>                 | Manipulace s břemeny (bednicí dílce a betonářská výztuž)    | Řidičský průkaz skupiny C, jeřábnický průkaz                                                              | 1 |
| <b>Strojník autočerpadla</b>              | Práce s čerpadlem během betonáže konstrukcí                 | Řidičský průkaz skupiny C, strojnický průkaz                                                              | 1 |
| <b>Řidič auto domíchávače</b>             | Doprava čerstvého betonu z betonárny na staveniště          | Řidičský průkaz skupiny C, strojnický průkaz                                                              | 4 |
| <b>Řidič valníku s hydraulickou rukou</b> | Doprava bednicích dílců a betonářské výztuže na staveniště  | Řidičský průkaz skupiny C                                                                                 | 1 |
| <b>Statik</b>                             | Kontrola a převzetí vyztužených konstrukcí                  | VŠ vzdělání v oboru, autorizace                                                                           | 1 |

## 6.6 STROJE, NÁŘADÍ A PRACOVNÍ POMŮCKY

### 6.6.1 STROJE

- Autočerpadlo Putzmeister 53-6
- Autodomíchávač Stetter C3 BASIC LINE AM 12 C
- Mobilní jeřáb Liebherr LTM 1050-3.1
- Teleskopický manipulátor CAT TH3510D AGRO

- Valník s hydraulickou rukou VOLVO FM370

## 6.6.2 NÁŘADÍ

- Ponorný vibrátor s elektronickým měničem i-SPYDER 70
- Plovoucí vibrační lišta Atlas Copco BV 20 E
- Vázací aku pistole betonářských výztuží TJEP Ultra Grip 40
- Motorová pila
- Vysokotlaký čistič
- Svářečka Güde GE 185 F

## 6.6.3 PRACOVNÍ POMŮCKY

- Nivelační přístroj se stativem a latí Bosch GOL 20D Professional
- Lopata 2x
- Ruční pilka 2x
- Gumová palice 2x
- Tesařské kladivo 2x
- Štípací kleště 2x
- Svinovací metr 5 m 5x
- Vodováha 2x
- Olovnice 2x
- Kovový úhelník 2x

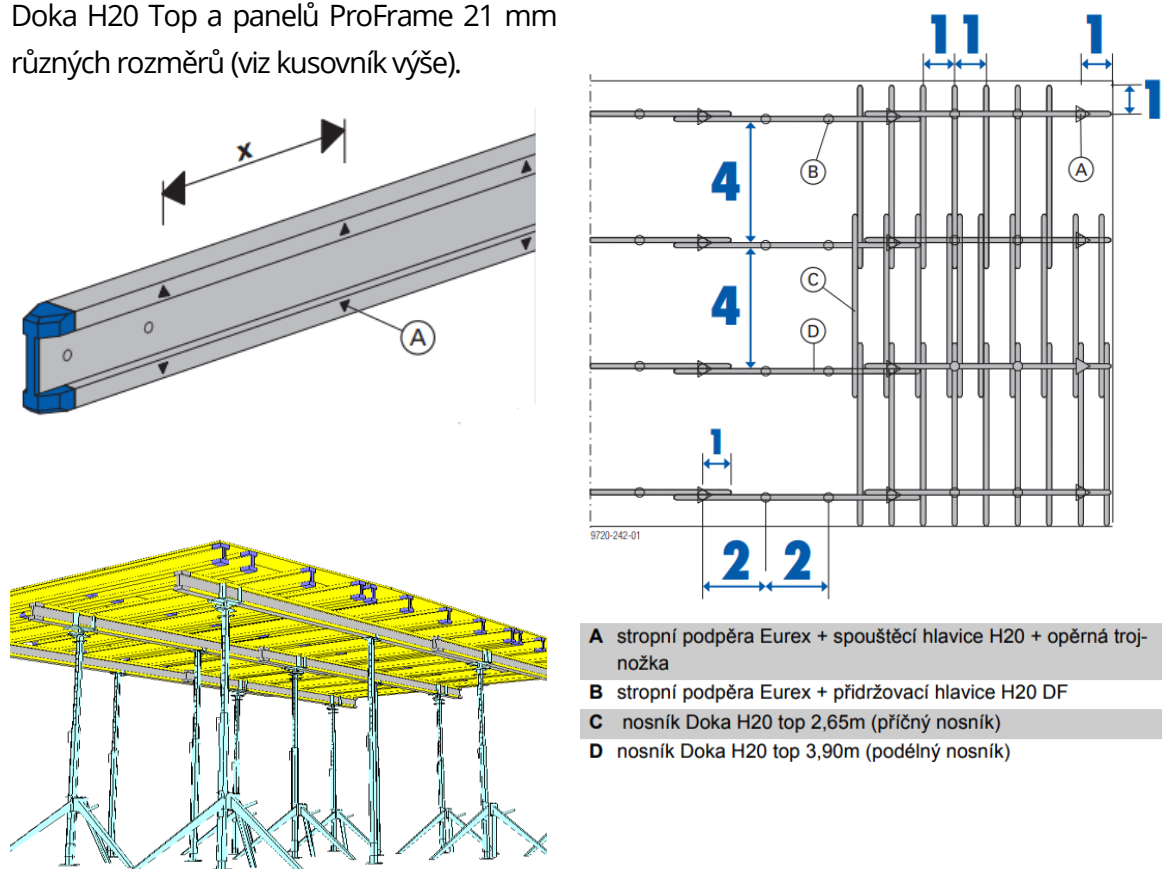
## 6.7 PRACOVNÍ POSTUP

Řeší realizaci monolitických částí stropní konstrukce nad druhým nadzemním podlažím. Geodet vytyčí prováděné konstrukce a vedoucí čtyř již vynese další potřebné rozměry konstrukce. Vytyčí se úroveň horní hrany stropní konstrukce a poté již bude vynášena. Přesné množství a druh bednicích dílců bude zvolen a dodán firmou Doka dle jejich výpočtů a softwaru. Pro účely této práce byl použit software Tipos 9 od této firmy, a na jeho základě bylo stanoveno množství a druh dílců. Schéma tvaru bednění, které je výstupem z tohoto programu, je v přílohou části pod názvem **B.1.10 Schéma bednění var.1 – převážně montovaný strop.**

### 6.7.1 OBEDŇOVÁNÍ

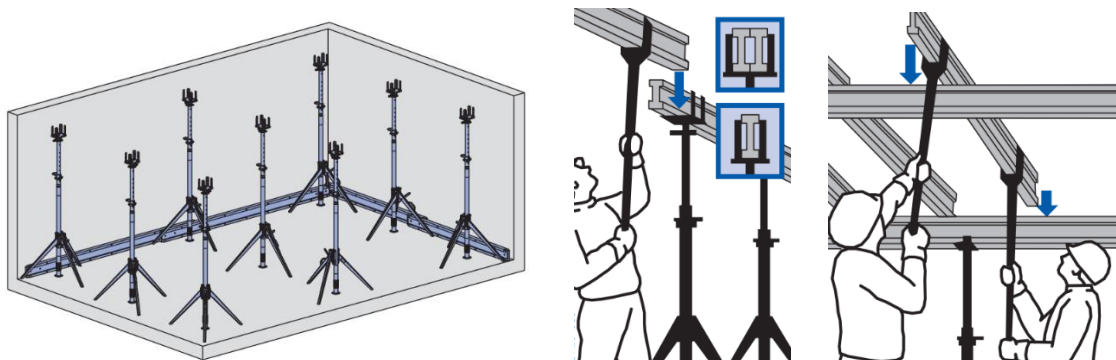
Pro bednění konstrukce stropu je podrobněji popsán běžně pro stropní konstrukce užívaný systém bednění Dokaflex 1-2-4. Okraje desek budou zajištěny systémovým zábradlím. Monolitické části nejsou nad celým objektem, většina stropní konstrukce je z montovaných stropních panelů Spiroll, jejichž okraje lze využít při montáži bednění – stropní panely jsou totiž stejně vysoké jako řešené monolitické části (265 mm). Bedněné plochy jsou složitěho nepravoúhlého tvaru, kde bude potřeba velké množství dořezů z bednicí překližky.

Systémové bednění se skládá ze stropních podpěr Doka Eurex 20 Top, opěrných trojnožek, spouštěcích hlavic H20, přidržovacích hlavic H20 DF, primárních a sekundárních nosníků Doka H20 Top a panelů ProFrame 21 mm různých rozměrů (viz kusovník výše).



Obrázek 65: Prvky bednění Dokaflex 1-2-4 [38] a 3D model skladby bednění pod realizovanou stropní konstrukcí z programu Tipos 9

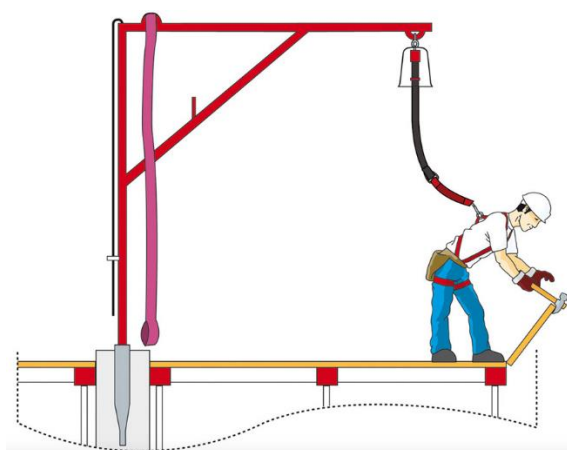
Nejprve budou postaveny podpěry, nejdříve po obvodu. Stabilizovány budou opěrnou trojnožkou. Podpěry se umísťují již s přibližným výškovým nastavením včetně spouštěcích hlavic H20, které je nutné umístit natočené tak, aby při demontáži bylo možné vytlout klín pro spuštění. Poté se umístí podélné nosníky a následně nosníky příčné. Při jejich montáži je nutné znivelovat jejich výšku dle výšky realizovaného stropu. Pro manipulaci s nosníky se používají montážní vidlice, kterými mohou pracovníci umístit nosníky bez nutnosti výstupu na montované bednění. Je nutné dodržet přesah nosníků při ukládání o jednu značku, viz obrázek výše.



Obrázek 66: Montáž bednění Dokaflex 1-2-4 [38]

Dalším krokem je osazení mezipodpěry. Přidržovací hlavice H20 DF se nasadí na podpěry Eurex a rozmístí se po vzdálenostech maximálně dvou značek vyznačených na nosnících. Poté se zajistí volné okraje bednění proti pádu. To bude zajištěno společně s obedněním čel desek pomocí svorek pro obednění čel a doplněním ochrany osob proti pádu, při její montáži musí daná osoba použít osobní ochranné pomůcky. Zábradlí bude zajištěno systémovými prvky dle návrhu firmy Doka. Teprve po zajištění volných okrajů se začne s pokládkou bednicích panelů.

Panely budou před pokládkou natřeny odbedňovacím přípravkem a poté uloženy na nosníky. Pracovníci provádějící pokládku panelů bednění budou po celou dobu montáže jištěni záchytným systémem Alsipercha. Pro tento systém se do monolitických konstrukcí (660 mm vysokých průvlaků a trámů v prvním nadzemním podlaží) před jejich zmonolitněním umístí kónická trubka a zabetonuje se zde (umístění trubek zkontrolovat se statikem). Pracovníci na sobě budou mít vázací popruhy, za které budou připoutání k systému.



Obrázek 67: Záchytný systém Alsipercha [39]

## 6.7.2 ARMOVÁNÍ

Dle projektové dokumentace je konstrukce armována betonářskou výztuží 10505 (R). Pro dodržení krycí vrstvy betonu, která je stanovena na 20 mm, budou použity

vláknobetonové distanční prvky, popřípadě plastové kroužky. Výztuž bude vázána či svařována dle platné projektové dokumentace a statického návrhu. Svařování bude prováděno pouze osobou s platným svářečským průkazem, který bude pro kontrolu předložen stavbyvedoucímu. Kontrolu během provádění a finální kontrolu hotového vyztužení stropní konstrukce provede statik.

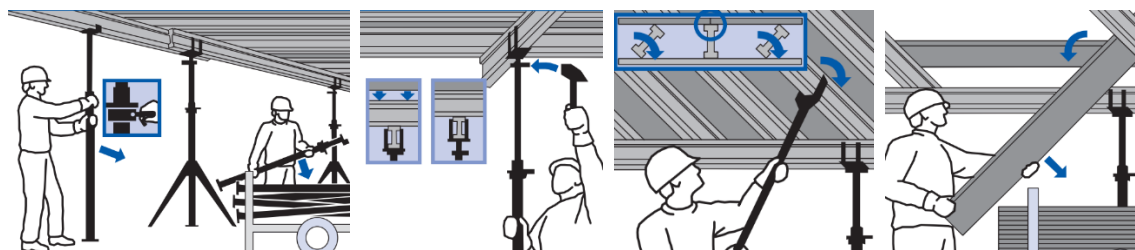
### 6.7.3 BETONÁŽ

Po kontrole vyztužené konstrukce a schválení statikem může začít betonáž stropních konstrukcí. Ta bude probíhat ze stanovených pozic (viz příloha **B.1.9 Schéma betonáže stropu nad 2.NP**) pomocí autočerpadla Autočerpadlo Putzmeister 53-6, který bude obsluhovat jeden pracovník a další dva zajistí manipulaci s vyloženou hadicí dopravující beton do zhotoveného bednění s armaturou. Beton bude dopravován Autodomíchávači Stetter C3 BASIC LINE AM 12 C, které mohou dopravit náraz až 12 m<sup>3</sup> betonové směsi. Celkem budou vybetonovány tři stropní desky. Objemy betonu pouze pro stropní desky jsou 12,00 m<sup>3</sup>, 7,50 m<sup>3</sup> a 7,90 m<sup>3</sup>. Vzhledem k jejich velikosti a umístění není třeba pracovních spár. Betonáž proběhne během jednoho dne. Vylitá směs bude pracovníky rozhrabována hráběmi a lopatami, hutněna bude za pomoci ponorných vibrátorů a vibračních lišt. Průběžně bude probíhat kontrola rovinnosti a výšky betonované stropní konstrukce pomocí nivelačního laseru a laserové latě.

### 6.7.4 ODBEDŇOVÁNÍ

K odbednění dojde po uplynutí technologické přestávky a po souhlasu statika. Přibližný výpočet minimální doby pro odbednění je zpracován níže a zohledněn v horním dílčím časovém plánu pro realizaci stropní konstrukce nad 2.NP v příloze **D.1.6 Časové srovnání variant stropní konstrukce nad 2.NP**.

Při odbedňování budou nejprve odstraněny mezipodpěry, které se uloží na palety. Pro jejich odstranění bude nutné kladivem uvolnit klín spouštěcí hlavice. Poté jsou demontovány příčné nosníky ve styku s deskou vyklápěním. Nakonec se demontují panely a zbývající nosníky. V průběhu demontáže je nutné průběžně prvky bednění odklízet na skládku bednění, případně odvázet ze staveniště. Odbedňování proběhne ze středu k okrajům stropních konstrukcí.



Obrázek 68: Odbedňování bednicích dílců Dokaflex 1-2-4 [38]

### Výpočet minimální doby pro odbednění stropní konstrukce při teplotě 20 °C:

|                                               |              |                                         |    |
|-----------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------|----|
| Třída použitého betonu pro stropní konstrukci | $R_{b28d} =$ | <table><tr><td>25</td></tr></table> MPa | 25 |
| 25                                            |              |                                         |    |
| $R_{bd} = R_{b28d} (0,28+0,5 \log d)$         | $R_{bd} =$   | <table><tr><td>15</td></tr></table> MPa | 15 |
| 15                                            |              |                                         |    |
| $15 = 25 (0,28+0,5 \log d)$                   |              |                                         |    |
| $d = 5,88 \approx 6$ dní                      | $d =$        | <table><tr><td>6</td></tr></table> dní  | 6  |
| 6                                             |              |                                         |    |

Průměrná teplota na začátku měsíce říjen  $t_{prům}$

*Použité průměrné teploty od 6.10. do 13.10. v uvedených časech:*

**7:00** 4,1; 1,5; 0; 9,3; 7; 3,3; 6,3; 5,2; 8,1; 13,9; 12,1; 7,1; 8,5; 7,7; 13,4; 7,4°C

**14:00** 11,1; 11,5; 11,4; 11,6; 15,6; 16,3; 12,8; 17,3; 20,6; 18,6; 19; 21; 22,5; 23; 22,2; 22,1°C

**21:00** 6,2; 3,4; 10,2; 11,1; 8,6; 12,7; 10,4; 11,4; 16,2; 15,6; 12,3; 13,9; 15,6; 17,7; 13,6; 15,6°C

zdroj: [www.meteo.jankovic.cz](http://www.meteo.jankovic.cz)

|                                             |              |                                           |       |
|---------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------|-------|
| $t_{prům} = (t_7+t_{14}+t_{21}+t_{21}) / 4$ | $t_7 =$      | <table><tr><td>7,18</td></tr></table> °C  | 7,18  |
| 7,18                                        |              |                                           |       |
|                                             | $t_{14} =$   | <table><tr><td>17,29</td></tr></table> °C | 17,29 |
| 17,29                                       |              |                                           |       |
|                                             | $t_{21} =$   | <table><tr><td>12,16</td></tr></table> °C | 12,16 |
| 12,16                                       |              |                                           |       |
|                                             | $t_{prům} =$ | <table><tr><td>12,20</td></tr></table> °C | 12,20 |
| 12,20                                       |              |                                           |       |

*Teplota byla brána jako průměrná teplota pro týden, ve kterém proběhne betonáž stropní konstrukce, ta je naplánována na 6.10. a 7.10. Průměr je stanoven z teplot za poslední dva roky (2018 a 2019).*

|                               |     |     |
|-------------------------------|-----|-----|
| Faktor zrání betonu při 20 °C | f = | 180 |
| f = (t+10) d                  |     |     |

Doba potřebná pro dosažení požadované pevnosti betonu pro odbednění

|                                   |                     |      |     |
|-----------------------------------|---------------------|------|-----|
| $d_{odbed} = f / (t_{prům} + 10)$ | $d_{odbed} =$       | 8,11 | dní |
|                                   | $d_{odbed} \approx$ | 9,00 | dní |

Pevnost betonu po této době bude více jak 60 %. Odstojkování monolitických vodorovných konstrukcí může začít až po nabytí plné pevnosti stropu nad 2.NP. Betonářské práce budou prováděny při teplotě alespoň 5 °C, pokud teplota nedosáhne pěti stupňů, tak je potřeba provést opatření uvedená v daném technologickém předpisu.

## 6.8 JAKOST A KONTROLA KVALITY

Podrobný popis a průběh kontrol je součástí kapitoly 7 - **Kontrolní a zkušební plán pro provádění monolitických stropů**. Kontroly se dělí na tři části – vstupní, mezioperační a

výstupní. U kontrol musí být dodrženy především povolené odchylky a uvedený postup. Dále jsou uvedeny osoby pověřené prováděním kontrol, legislativa a předmět kontrol. Závěry z kontrol se zapíší do stavebního deníku a do přílohy **E1.1 KZP pro provádění monolitických stropů**, kde bude zároveň podepsána osoba, která danou kontrolu provedla, osoba, která ji prověřila a osoba, která ji převzala.

#### **6.8.1 VSTUPNÍ**

- Kontrola projektové dokumentace a převzetí pracoviště
- Kontrola připravenosti staveniště a přístupových cest
- Kontrola provedených konstrukcí
- Kontrola materiálu – bednicích dílců
- Kontrola materiálu – betonářské výztuže
- Kontrola materiálu – čerstvého betonu
- Kontrola elektrického nářadí a strojů
- Kontrola způsobilosti pracovníků

#### **6.8.2 MEZIOPERAČNÍ**

- Kontrola klimatických podmínek
- Kontrola provedení bednění stropních desek, ochranného zábradlí a prostupů
- Kontrola vyztužení stropní konstrukce
- Kontrola betonáže a hutnění
- Kontrola bednění v průběhu betonáže
- Kontrola ošetřování čerstvého betonu
- Kontrola částečného odbednění
- Kontrola plného odbednění

#### **6.8.3 VÝSTUPNÍ**

- Kontrola tvrdosti a pevnosti betonu
- Kontrola povrchu a provedení
- Kontrola geometrie konstrukcí
- Kontrola pracoviště
- Kontrola dokumentů

### **6.9 BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ**

Budou dodrženy tato nařízení vlády a zákon:

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

- nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- 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) ve znění novely č. 88/2016 Sb. Ekologie – vliv na životní prostředí a nakládání s odpady

Všichni pracovníci budou proškoleni a seznámeni s provozními podmínkami stavby a seznámeni s BOZP před zahájením prací, PO, práce ve výškách, užíváním OOPP a seznámeni s technologickým předpisem dané etapy.

Montované bednění musí být únosné, tuhé, pevné, provedené dle předpisu výrobce a výkresu bednění. Prostupy v bednění budou zajištěny rovněž jako volné okraje desek zábradlím proti pádu osob. Při montáži bednicích panelů budou pracovníci jištění systémem Alsipercha. Po odbednění se zábradlí připevní v hotové betonové konstrukci a opatří okopovou zarážkou. Před započítím vázání výztuže na stropním bednění, bude bednění zkontrolováno pověřenou osobou a bude proveden záznam o kontrole do KZP pro provádění monolitických stropů. Dále jej je nutné kontrolovat v průběhu betonáže, aby nedošlo k žádným deformacím a závadám, které by se podepsali na kvalitě výsledné konstrukce. Přístup pro práci na stropní konstrukci nad druhým podlažím bude řešen žebříky umístěnými na monolitické desce pro plochou střechu nad prvním nadzemním podlažím. Do prvního podlaží bude využíváno zmonolitněných a v době realizace stropní konstrukce nad 2.NP již dostatečně pevných schodišť.

Pro přepravu betonářské výztuže a bednicích dílců po staveništi bude použit mobilní jeřáb LTM 1050 3.1 případně Teleskopický manipulátor CAT TH3510D Agro se zdvihem 9,80 m a nosností 3,50 t. Obsluha strojů bude mít platné strojní průkazy. Stroje budou kontrolovány, zda jsou ve vyhovujícím technickém stavu, a v případě nečinnosti budou zajištěny proti pohybu. Při couvání budou stroje vydávat výstražné zvukové signály. Břemena musí být vždy řádně ukotvena, určí se zakázané plochy pro manipulaci, pracovníci manipulující s břemeny a obsluha strojů budou mít domluvené signály, o kterých budou proškoleni, a dbá se, aby se během manipulace nepohybovaly pod břemeny žádné osoby. Výztužení bude provedeno dle PD a po dokončení zkontrolováno a schváleno statikem.

Dopravu čerstvého betonu zajišťují autodomíchávače a jeho uložení pak autočerpadlo. Před odjezdem budou řidiči autodomíchávačů kontrolovat správné vyprázdnění a zajistí výsypku do přepravní polohy. Obsluha autočerpadla si pro čerpání a ukládání směsi domluví s pracovníky obsluhující hadici čerpající beton signály usnadňující komunikaci. Manipulaci s hadicí zajistí minimálně dvě osoby a budou dbát, aby nebyla nijak

přehýbána. Čerpadlo bude řádně zapatkováno na vyznačeném místě (viz **B.1.9 Schéma betonáže stropu nad 2.NP**) na zpevněné ploše. Obsluha zajistí uložení výložníku do přepravní polohy před odjezdem ze staveniště. Hutnění proběhne ponornými vibrátory a vibračními latěmi, u kterých bude před započítáním prací zkontrolován technický stav. Ponorné vibrátory budou do betonové směsi ponořovány a vytahovány pouze za chodu vibrátoru. Je nutné dodržet technické instrukce výrobce pro práci s danými stroji.

S částečným odbedněním lze dle předběžného výpočtu začít po 9 dnech ode dne betonáže, k plnému odbednění pak pod 28 dneh, kdy beton nabyde dostatečné pevnosti. Začátek pro odbednění konstrukcí a doba podstojkování konstrukce bude odsouhlasen statikem. Žebřík bude při odbedňovacích pracích použit pouze do výšky 3 m, a to za podmínky, že jeho stabilita nezávisí na demontovaném bednění. Prvky bednění budou okamžitě ukládány na určené místo, aby nepřekážely a nezatěžovaly konstrukci.

Pracovníci budou při všech pracích používat OOPP, tedy helmu, pracovní oděv a obuv, pracovní rukavice, reflexní vestu nebo další pomůcky dle druhu pracovní činnosti, např. svářečskou kuklu a rukavice při sváření.

## **6.10 EKOLOGIE – VLIV NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A NAKLÁDÁNÍ S ODPADY**

### **6.10.1 HLUČNOST**

Na staveništi bude pracovní doba od 7:00 do 19:00, takže práce nezasáhnou do nočního klidu, který je dán od 22:00 do 6:00 podle vyhlášky zák. č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů. Bude dbáno na minimalizování hlučnosti vzhledem k okolní bytové zástavbě tak, aby nebyly překročeny limitní hodnoty uvedené v nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

### **6.10.2 VLIV NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ**

Charakter stavby zásadně neovlivní životní prostředí a její návrh je v souladu s právními předpisy chránící veřejné zájmy a rozvoj území. Pozice stavby a využití pozemku odpovídá urbanistickému a architektonickému charakteru okolního prostředí. Provoz objektu zásadně neovlivní plynulost provozu na okolních komunikacích a nebude nijak obtěžovat ani ohrožovat jeho okolí. Stavba je napojena na technickou i dopravní infrastrukturu.

### **6.10.3 NAKLÁDÁNÍ S ODPADY**

S odpady, které vzniknou během realizace stropní konstrukce, bude nakládáno dle zákona č. 185/200 Sb., zákon o odpadech a také dle vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady a její novelizace č. 200/2019 Sb.. Nakládání s odpady

bude v souladu s vyhláškou č. 93/2016 Sb., katalog odpadů. Všechny odpady na staveništi budou tříděny a ukládány do označených kontejnerů, které budou pravidelně vyváženy.

*Tabulka 11: Odpady vzniklé během realizace monolitické stropní konstrukce*

| Číslo odpadu | Název                                                            | Kategorie | Způsob likvidace                       |
|--------------|------------------------------------------------------------------|-----------|----------------------------------------|
| 15 01 01     | Papírové a lepenkové obaly                                       | O         | Odvoz do tříděného odpadu              |
| 17 01 01     | Beton                                                            | O         | Odvoz na skládku                       |
| 17 02 01     | Dřevo                                                            | O         | Odvoz do sběrného dvora                |
| 17 02 03     | Plasty                                                           | O         | Odvoz do tříděného odpadu              |
| 17 04 05     | Železo a ocel                                                    | O         | Odvoz do sběrného dvora                |
| 17 06 04     | Izolační materiály<br>neuvedené pod čísly<br>17 06 01 a 17 06 03 | O         | Odvoz do sběrného dvora                |
| 20 01 30     | Detergenty<br>neuvedené pod číslem                               | O         | Odvoz do sběrného dvora                |
| 20 03 01     | Směsný komunální<br>odpad                                        | O         | Odvoz na skládku<br>komunálního odpadu |





**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

**7 KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO  
PROVÁDĚNÍ MONOLITICKÝCH STROPŮ**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Bc. Petr Bartek**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.**

**BRNO 2020**

## 7.1 Úvod

Kontroly jsou děleny na vstupní, mezioperační a výstupní. Je důležité, aby byly dodrženy meze povolených odchylek, a je určen průběh kontrol, osoby pověřené k jejich provádění, předmět kontrol, legislativa, dle které budou kontroly prováděny. Musí být uvedeny výsledky kontrol a stvrzeny podpisy pověřených osob. Výsledky kontrol jsou zapisovány do kontrolního a zkušebního plánu, viz příloha **E.1.1 KZP pro provádění monolitických stropů**, popř. stavebního deníku, a o provedených zkouškách jsou vypracovány protokoly.

## 7.2 VSTUPNÍ KONTROLY

### 7.2.1 KONTROLA PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE A PŘEVZETÍ PRACOVIŠTĚ

Stavbyvedoucí před zahájením prací společně s technickým dozorem investora prostudují a zkontrolují projektovou dokumentaci a provedou o ní zápis do stavebního deníku. Kontrolována bude správnost, kompletnost, odsouhlasení objednavatelem a autorizovaným projektantem, dále také zkontrolují ekonomickou a bezpečnou proveditelnost konstrukcí a prací. Dokumentace musí být v souladu s platnými předpisy a normami, zejména pak s vyhláškou 268/2009 sb. O technických požadavcích na stavby, vyhláškou č. 499/2006 Sb. ve znění novely č. 62/2013 Sb. o dokumentaci staveb a Stavebním zákonem č. 183/2006 Sb. ve znění pozdějších předpisů. Dále bude provedena kontrola technologického předpisu a platnosti stavebního povolení.

### 7.2.2 KONTROLA PŘIPRAVENOSTI STAVENIŠTĚ A PŘÍSTUPOVÝCH CEST

Stavbyvedoucí a technický dozor investora zkontrolují převzetí pracoviště četou provádějící monolitické stropní konstrukce, připravenost a čistotu pracoviště pro realizaci dalších prací, řádné dokončení a provedení svislých konstrukcí a ztužujících věnců potřebných pro zahájení prací a provedou zápis do stavebního deníku.

### 7.2.3 KONTROLA PROVEDENÝCH KONSTRUKCÍ

Je provedena kontrola rovinnosti a svislosti dokončených konstrukcí, která musí odpovídat požadavkům ČSN EN 1996-2, kde je stanovena vodorovná odchylka  $\pm 10$  mm na jednom metru a  $\pm 50$  mm na deseti metrech, svislá odchylka je  $\pm 20$  mm v rámci celého podlaží. Dále je provedena kontrola tvaru konstrukcí dle projektové dokumentace. Kontrolu provádí geodet se stavbyvedoucím a TDI. O kontrole bude proveden zápis do stavebního deníku.

### 7.2.4 KONTROLA MATERIÁLU - BEDNÍCÍCH DÍLCŮ

Je provedena stavbyvedoucím a mistrem kontrola dodaných bednících dílců, které musí souhlasit s dodacími listy, požadavky projektu a objednávce. Bednící dílce budou

dodány ve sjednaném termínu a na paletách. Dále je zkontrolována jejich čistota a neporušenost. Výška stohu na zpevněné skládce nesmí překročit 1,80 m a mezi stohy bude volný průchozí prostor alespoň 0,80 m.

### **7.2.5 KONTROLA MATERIÁLU - BETONÁŘSKÉ VÝZTUŽE**

Stavbyvedoucí s mistrem provede kontrolu dodané výztuže. Zkontrolují průměry výztuže, druh, množství, délky, nepoškozenost a čistotu materiálu. Množství dle statikem vypracované dokumentace, tedy objednané množství, musí souhlasit s množstvím dle dodacího listu. Svazky výztuže budou označené štítky s popisem, o jaký druh a průměry se jedná a jaká je hmotnost svazku. Dále se zkontroluje, zda je výztuž správně uložena, tedy na zpevněné skládce na dřevěné podkladky po max. jednom metru tak, aby se nadměrně nedeformovaly.

### **7.2.6 KONTROLA MATERIÁLU – ČERSTVÉHO BETONU**

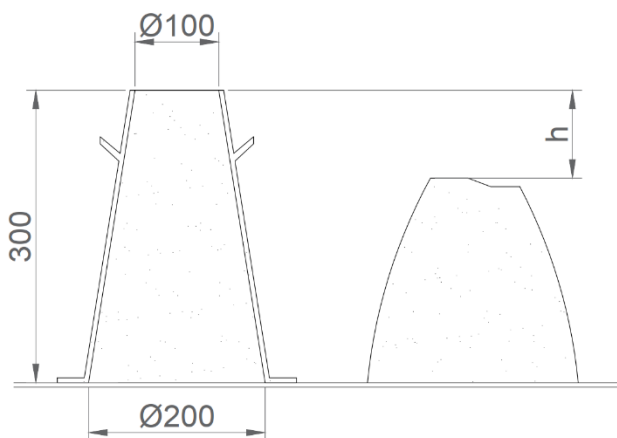
Stavbyvedoucí s mistrem zkontrolují dodací listy pro čerstvý beton. Projektová dokumentace musí korespondovat s uvedenými vlastnostmi betonu. Zkontroluje se čas, kdy byl čerstvý beton vyroben, a kdy byl dodán. Tento čas při kladných teplotách do 25 °C nesmí čas transportu přesáhnout 90 minut, při jiných teplotách je to pouze 45 minut. Ze základních parametrů betonu se zkontroluje druh cementu a pevnostní třída, množství betonu, max. frakce kameniva, stupeň vlivu prostředí, vodní součinitel, stupeň konzistence a obsahu chloridů. Dále se provádí zkoušky na samotném betonu. Z každého autodomíchávače je odebrán vždy 1 ½ násobek množství pro danou zkoušku. Odebrány jsou i vzorky pro zkoušky krychelné pevnosti po 28 dnech. Kontrola kvality betonu je prováděna dle ČSN EN 12 350.

Vzorky budou popsány v záznamu pracovníkem, který je odebral. Záznam bude obsahovat: identifikaci vzorku, místo odběru, datum a čas odběru, případné odchylky od normovaného postupu odběru a prohlášení pracovníka o provedení odběru dle normovaného postupu.

Na čerstvém betonu se dále provede zkouška konzistence, např. sednutím kužele ke dle ČSN EN 12350-2, nebo další zkoušky dle norem ČSN EN 12350-3, 4, 5. V případě zkoušky sednutím kužele se postupuje následovně:

Pro zkoušku je potřeba – propichovací tyč, násypka, podkladní deska a forma (Ø dolní základny: 200 ± 2 mm, Ø horní základny: 100 ± 2 mm, výška: 300 ± 2 mm, tloušťka stěn nádoby: 1,5 mm). Forma i s podkladní deskou se navlhčí, forma se položí na vodorovnou podkladní desku a začne se plnit. Během plnění musí být přichycená k podkladní desce přišlápnutím dvou příložek. Plní ve třech vrstvách, každá o 1/3 výšky kužele. Každá vrstva se zhutňuje 25 vpichy propichovací tyčí tak, aby mírně zasahovaly do předchozí vrstvy. Jestliže po zhutnění beton nedosáhl k hornímu okraji, pak musíme přidat beton až po horní okraj. Přebytný beton se odstraní propichovací tyčí. Odstraní se spadlý beton z podkladní desky

a forma se pomalu zvedne – během přibližně 5 s. Ihned po zvednutí se změří sednutí  $h$ . Celá zkouška by měla probíhat plynule po dobu asi 150 sekund. Pro stupeň konzistence použité betonové směsi S3 hodnota  $h$  rovna **100-150 mm**.



Obrázek 69: Zkouška sednutím kužele

### 7.2.7 KONTROLA ELEKTRICKÉHO NÁŘADÍ A STROJŮ

Před zahájením prací strojník stav technický stav a funkčnost obsluhovaného stroje. Dále zkontroluje, zda je stroj schopen bezpečně plnit svoji funkci, a zda z něj neunikají žádné provozní kapaliny. V případě jakýchkoliv nedostatků či pochybností, je ihned hlásí stavbyvedoucímu.

Stroje, které nejsou používány k prováděným pracím, musí být odstaveny a pro případ úniku kapalin pod ně bude umístěna vana na zachycení olejů. Stroj bude zajištěn proti pohybu na stabilním podloží.

### 7.2.8 KONTROLA ZPŮSOBILOSTI PRACOVNÍKŮ

Kontrolu strojních průkazů, proškolení, potřebných certifikátů, případné povolení k práci v ČR, seznámení s BOZP a používání OOPP zkontroluje mistr nebo stavbyvedoucí. V případě podezření na návykové látky nebo alkoholu bude provedena dechová zkouška.

## 7.3 MEZIOPERAČNÍ KONTROLY

### 7.3.1 KONTROLA KLIMATICKÝCH PODMÍNEK

Stavbyvedoucí nebo mistr zajistí měření teploty v 7:00, ve 14:00 a ve 21:00. Teplota se musí pohybovat mezi  $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Bednění musí mít vyšší teplotu než  $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ . V případě, že teplota klesne pod  $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ , budou práce přerušeny, nebo dojde ke zvláštním opatřením, jako je například přehřívání bednění. Viditelnost nesmí být menší jak 30 m a rychlost větru musí být menší než 11 m/s, jinak musí být práce ihned přerušeny. To samé platí i při teplotě menší jak  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

### **7.3.2 KONTROLA PROVEDENÍ BEDNĚNÍ STROPNÍCH DESEK, OCHRANNÉHO ZÁBRADLÍ A PROSTUPŮ**

Kontrolu provede stavbyvedoucí s technickým dozorem investora. Zkontrolují čistotu bednění, provedení odbedňovacího nátěru a jako druh. Kontrolují, zda byly bednicí dílce sestaveny dle TP, PD a v souladu s montážním návodem výrobce, zejména se jedná o správné rozmístění stojek, výšky osazení, dodržení maximálních rozestupů mezi nosníky, těsnost a stabilitu bednění. Odchylka horního líce od pomocné výškové úrovně je maximálně  $\pm 10$  mm. Na volných okrajích konstrukce bude zkontrolováno správné zřízení systémového zábradlí.

### **7.3.3 KONTROLA VYZTUŽENÍ STROPNÍ KONSTRUKCE**

Stavbyvedoucí, TDI a mistr zkontrolují správné uložení výztuže dle PD a návrhu statika do hotového bednění. Zkontrolují dodržení krycí vrstvy, která je projektem stanovena na 20 mm. Výztuž ani bednicí konstrukce nesmí být znečištěna nebo poškozena. Vzdálenost mezi jednotlivými pruty musí být větší jak  $\varnothing$  výztuže + 5 mm. Mezní odchylky výztuže stanovuje norma ČSN EN 13670 – Provádění betonových konstrukcí a norma ČSN EN 10 080 Ocel pro výztuž do betonu – Svařitelná betonářská ocel – Všeobecně. Poloha prutů se nesmí lišit oproti PD o více než o  $\pm 20$  %, zároveň ale nejvýše o 30 mm. Před zmonolitněním bude provedena přejímka TDI za účasti statika. O přejímce je zhotoven protokol a proveden záznam do SD.

### **7.3.4 KONTROLA BETONÁŽE A HUTNĚNÍ**

Mistr provádí kontrolu správného průběhu betonáže a hutnění čerstvého betonu. Při ukládání nesmí být narušována poloha výztuže a čerstvý beton nesmí být ukládán z větší výšky jak 1,50 m. Kontroluje se také správná výška monolitické konstrukce, která musí být ve všech místech stropních desek rovna 265 mm. Ponorný vibrátor bude použit zejména pro konstrukce ztužujících věnců, desky budou hutněny vibračními lištami. Hlavice vibrátoru musí při hutnění směřovat kolmo dolů k hutněné konstrukci a neměla by být ponořena vícekrát do stejného místa. Nemělo by docházet ke styku bednění nebo výztuže s hlavicí vibrátoru.

### **7.3.5 KONTROLA BEDNĚNÍ V PRŮBĚHU BETONÁŽE**

Mistr kontroluje v průběhu betonáže, zda nedochází k deformacím bednicích prvků, zda jsou prvky v rovině a nemají sníženou stabilitu. V případě zjištění jakýchkoliv poruch je nutné ihned betonáž přerušit. Pod místem, kde je prováděna betonáž, se nesmí pohybovat žádné osoby.

### **7.3.6 KONTROLA OŠETŘOVÁNÍ ČERSTVÉHO BETONU**

Mistr dohlédne na ošetřování betonu dle klimatických podmínek kropením, zakrýváním či zaléváním, čímž minimalizuje plastické smršťování betonu. Ideální teplota je od 5 °C do 30 °C. Při nižší teplotě jak 0 °C je nutné tuhnoucí a tvrdnoucí beton ošetřovat

zahříváním. Naopak při teplotě nad 30 °C je nutné beton kropit a přikrývat plachtami. Kropit je možné nejdříve po asi 24 hodinách, aby nedocházelo k vyplavování cementu. Dobu kropení určuje ČSN EN 13 670 v závislosti na třídě betonu, teplotě vzduchu a nárůstu pevnosti betonu.

### **7.3.7 KONTROLA ČÁSTEČNÉHO ODBEDNĚNÍ**

Stavbyvedoucí společně s TDI za účasti mistra zkontrolují, zda k odbednění dochází dle TP, zda dochází k rovnoměrnému spouštění a odstraňování určené části stojek. Nejdříve je s částečným odbedňováním dle předběžného výpočtu začít po 9 dnech, přesnou dobu pro částečné odbednění určí statik.

### **7.3.8 KONTROLA PLNÉHO ODBEDNĚNÍ**

Stavbyvedoucí společně s TDI za účasti mistra zkontrolují, zda k plnému odbednění dochází dle TP, zda dochází k rovnoměrnému spouštění a odstraňování zbylých stojek. Počítá se s nejdříve přípustným termínem pro plné odbednění po 28 dnech, ale přesnou dobu určí statik. Geodet zaměří odbedněnou konstrukci.

## **7.4 VÝSTUPNÍ KONTROLY**

### **7.4.1 KONTROLA TVRDOSTI A PEVNOSTI BETONU**

Kontrolu vykonává stavbyvedoucí s TDI. Provede se nedestruktivní zkouška tvrdosti betonové konstrukce pomocí odrazového tvrdoměru na zkušební vybrané ploše o rozměrech alespoň 300 x 300 mm. Zkoušené body jsou od sebe alespoň 25 mm a minimálně 25 mm od hrany zkoušené konstrukce. Povrch betonu musí být zbaven veškeré vody. Na každé vybrané ploše se provede alespoň devět zkoušek tvrdoměrem, aby byly naměřené hodnoty spolehlivé. Dále budou zjištěny pevnosti vzorků odebraných z autodomíchávačů před betonáží. Tyto vzorky se po uplynutí 28 dní zkouší na pevnost betonu v tlaku v lisech v laboratoři. Vzorky musí splnit požadovanou pevnost betonu dle statického návrhu.

### **7.4.2 KONTROLA POVRCHU A PROVEDENÍ**

Stavbyvedoucí s TDI kontroluje hotovou betonovou konstrukci, která by neměla vykazovat známky poškození, neměla by obsahovat štěrková hnízda, ani žádné nez hutněné části s dutinami. Případná plocha dutin a hnízd nesmí překročit 5 % celkové plochy konstrukce. Povrch by měl být jednolitý a bez větších trhlin. Veškerá výztuž musí být pod krycí vrstvou. Případné nedostatky se zapraví cementovou maltou o stejné pevnosti.

### **7.4.3 KONTROLA GEOMETRIE STROPNÍCH DESEK**

Stavbyvedoucí společně s TDI zkontrolují shodu s PD, rovinnost povrchu a tvar stropních konstrukcí. Odchylka rovinnosti pro monolitickou stropní konstrukci činí na 1 metru

$\pm 10$  mm a na 10 metrech  $\pm 50$  mm. Hodnota maximálního průhybu je určena pomocí statického výpočtu.

#### **7.4.4 KONTROLA PRACOVIŠTĚ**

Proběhne kontrola pracoviště, zda bylo řádně uklizeno, vyčištěno a připraveno pro zahájení dalších prací.

#### **7.4.5 KONTROLA DOKUMENTŮ**

Proběhne kontrola o vedení záznamů do stavebního deníku, kontrola protokolů a předání a převzetí pracoviště a kontrola vyplněné tabulky KZP.

### **7.5 SEZNAM POUŽITÉ LEGISLATIVY**

Viz kapitola 16.2 Použitá legislativa





**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

**8 TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO PROVÁDĚNÍ  
MONTOVANÝCH STROPŮ TYPU SPIROLL**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Bc. Petr Bartek**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.**

**BRNO 2020**

## 8.1 OBECNÉ INFORMACE O STAVBĚ

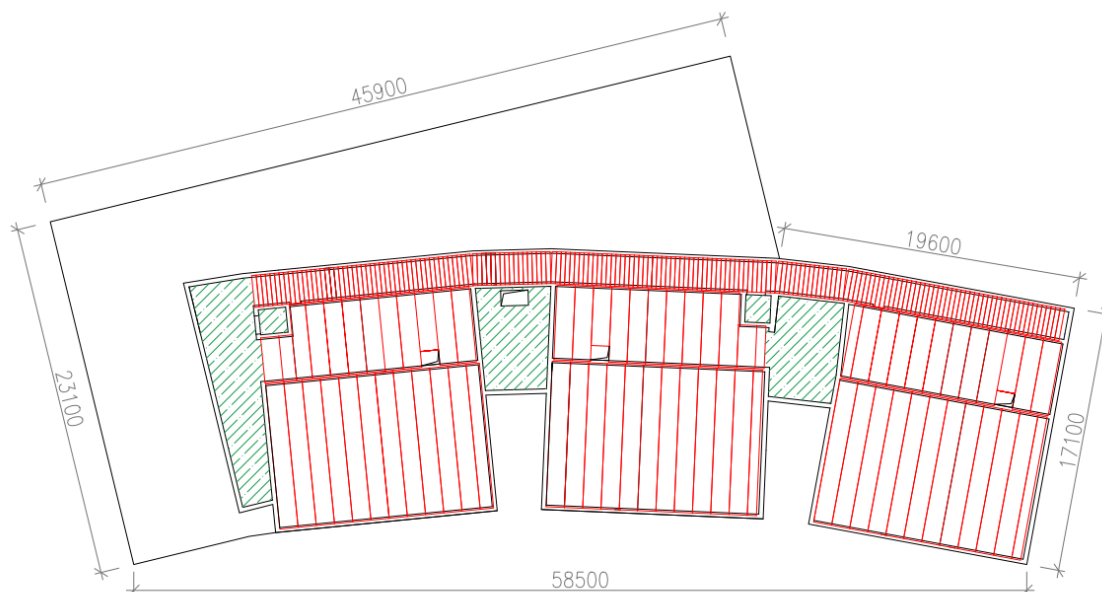
### 8.1.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

|                         |                                                                                                                                                                               |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Název stavby:           | MŠ Kamechy II – Výstavba šestitřídní MŠ                                                                                                                                       |
| Charakteristika stavby: | Stavba pro výuku                                                                                                                                                              |
| Kraj:                   | Jihomoravský                                                                                                                                                                  |
| Okres:                  | Brno – město                                                                                                                                                                  |
| Město:                  | Brno                                                                                                                                                                          |
| Městská část:           | Brno – Bystrc                                                                                                                                                                 |
| Katastrální území:      | Bystrc                                                                                                                                                                        |
| Místo:                  | Brno – Bystrc – sídliště Kamechy                                                                                                                                              |
| Sněhová oblast:         | II (sk = 1 kPa)                                                                                                                                                               |
| Větrná oblast:          | II (vb0 = 25 m/s)                                                                                                                                                             |
| Parcely pro výstavbu:   | 2474/5, 2474/16, 2474/4, 2474/3, 2474/2, 2474/17,<br>2475/1, 2478, 2460/5, 2458/22, 2458/1, 2458/9,<br>2475/6, 2458/2, 2473/20, 2473/21, 8329, 2475/5,<br>2487/17, 8317, 8330 |
| Vlastník parcel:        | Statutární město Brno, Dominikánské náměstí 196/1,<br>Brno-město, 60200 Brno                                                                                                  |
| Sousední parcely:       | 2475/6, 2458/1, 2458/9, 2487/17, 2475/1, 2474/1,<br>2473/19, 2487/38, 2492, 2479/13, 2479/14                                                                                  |
| Investor:               | Statutární město Brno, Dominikánské náměstí 1,<br>601 67 Brno                                                                                                                 |
| Projektant:             | Ing. Roman Vrba                                                                                                                                                               |
| Zhotovitel:             | BARTbuild s. r. o.                                                                                                                                                            |
| Souřadnice stavby:      | 49°13'03.9"N 16°29'57.0"E                                                                                                                                                     |

Podrobnější informace o stavbě se nachází v první kapitole: **1 - Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu.**

### 8.1.2 ZÁKLADNÍ INFORMACE O PROCESU

Technologický předpis popisuje postup při zhotovení montované stropní konstrukce z předpínaných panelů Spiroll. Součástí montované konstrukce jsou i PZD železobetonové panely menších rozměrů, které však nejsou součástí tohoto předpisu. Řešený objekt je dvoupodlažní, ale pro účely diplomové práce je řešena podrobně pouze stropní konstrukce nad druhým nadzemním podlažím, které je půdorysně menší, ale je tvořena stejnými montovanými prvky jako ta část stropní konstrukce ve spodním podlaží. Nepravidelné části stropu mezi panely jsou řešeny jako monolitické. Prostupy konstrukcí jsou řešeny stropními výměnami. Konstrukce má tloušťku 265 mm. Mezi předpjaté stropní panely je vložena betonářská výztuž 10 505 (R) a mezery jsou vyplněny zálivkovou maltou.



Obrázek 70: Schéma montované části – červeně

## 8.2 MATERIÁL, DOPRAVA A SKLADOVÁNÍ

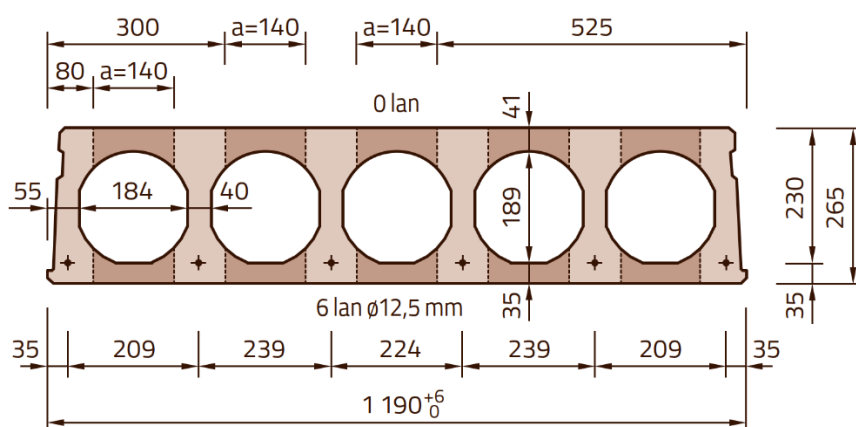
### 8.2.1 MATERIÁL

Hlavním materiálem jsou předpínané stropní panely typu Spiroll. Dále je použita pro zalití mezer mezi panely zálivková malta C20/25 (stupeň vlivu prostředí XC1, frakce kameniva 0-4 mm, kategorie obsahu chloridů Cl 0.2, stupeň konzistence: měkká s plastifikační přísadou. Dále bude v zálivkové maltě vložena betonářská výztuž 10505 (R) profilu 12 mm.

Tabulka 12: Výpis montovaných panelů

| Tabulka prvků skládaného stropu nad 2.NP |               |                |            |            |     |                  |
|------------------------------------------|---------------|----------------|------------|------------|-----|------------------|
| Ozn.                                     | Prvek         | Typ            | Šířka [mm] | Délka [mm] | Ks  | Poznámka         |
| P1                                       | Stropní panel | PZD 209/29/9V5 | 290        | 2090       | 178 | není součástí TP |
| P2                                       | Stropní panel | SPG 26006      | 1190       | 9540       | 33  |                  |
| P3                                       | Stropní panel | SPG 26006      | 880        | 9540       | 1   | zúženo řezem     |
| P4                                       | Stropní panel | SPG 26006      | 600        | 4000       | 2   | zúženo řezem     |
| P5                                       | Stropní panel | SPG 26006      | 1190       | 4900       | 27  |                  |
| P6                                       | Stropní panel | SPG 26006      | 1190       | 3875       | 3   |                  |
| P7                                       | Stropní panel | SPG 26006      | 1050       | 4900       | 1   | zúženo řezem     |
| P8                                       | Stropní panel | SPG 26006      | 880        | 2950       | 1   | zúženo řezem     |
| P9                                       | Stropní panel | SPG 26006      | 1190       | 2950       | 1   |                  |
| P10                                      | Stropní panel | SPG 26006      | 1190       | 2800       | 1   |                  |
| P11                                      | Stropní panel | SPG 26006      | 600        | 2800       | 1   | zúženo řezem     |

|     |                |           |     |      |   |              |
|-----|----------------|-----------|-----|------|---|--------------|
| P12 | Stropní panel  | SPG 26006 | 600 | 4900 | 1 | zúženo řezem |
| X1  | Stropní výměna | Atyp      |     | 1190 | 3 |              |



Obrázek 71: Řez stropním panelem SPG 26006 [34]

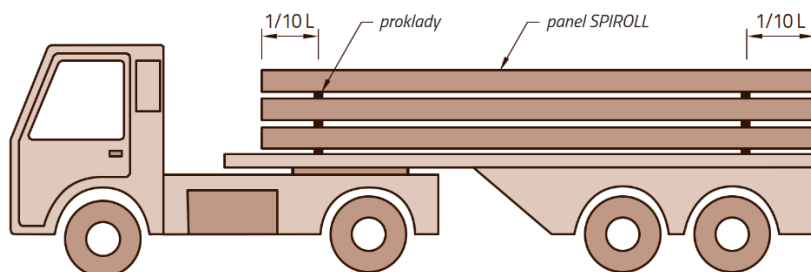
Tabulka 13: Množství potřebného materiálu

| Materiál                                                    | Poznámka         | Množství            |
|-------------------------------------------------------------|------------------|---------------------|
| Beton C20/25 - XC1 - CI 0,2<br>- D <sub>max</sub> 4 mm - S3 | Zálivková malta  | 7,10 m <sup>3</sup> |
| Výztuž 10505 (R)                                            | Zálivková výztuž | 0,771 t             |

## 8.2.2 DOPRAVA

### 8.2.2.1 PRIMÁRNÍ

Pro dopravu prefabrikátů bude použit tahač MAN TGS s Valníkem Krone SDP 27 ELG plato, který je ve vlastnictví dodavatele stavby. Výrobna prefabrikovaných dílců, která se nachází na okraji města Kuřim, je vzdálena 22,1 km od staveniště.



Obrázek 72: Uložení panelů Spiroll při přepravě na staveniště [34]

Betonářská výztuž pro vyztužení zálivkových spár bude přepravena od výrobce Královopolská Steel, s.r.o., sídlící na adrese Křižíkova 2989/68a v Brně v Králově Poli, valníkem

s hydraulickou rukou Volvo FM 380, který je ve vlastnictví dodavatele stavby. Vzdálenost ke staveništi je 12,1 km.

Betonová směs pro vyplnění spár mezi panely bude na staveništi dodána autodomíchávačem firmy TBG Betonmix a.s. sídlící na adrese Jihlavská 709/51, 642 00 Brno. Vzdálenost od staveniště je 9,2 km a při běžném provozu doba dojezdu domíchávače z betonárny potrvá přibližně 15 minut. V objednávce nesmí chybět požadavek na vyhovění EN 206+A1:2017, číslo objednávky, odběratel, místo přejímky a přebírající, specifikaci betonové směsi – třída, obsah chloridů, maximální frakce kameniva a stupeň vlivu prostředí, hodnotu zpracovatelnosti při dodání, požadované množství směsi, způsob dopravy, termín dodávky a případně zvláštní požadavky, např. při betonáži při teplotě nižší jak 5°C. Při přejímce je pak nutné, aby vedoucí čety, či pověřený pracovník, zkontroloval, zde se údaje z objednávky shodují s dodaným materiálem a dodacím listem, dále čas smíchání směsi, její teplotu při nízkých venkovních teplotách a provede zkoušky dle zkušebního a kontrolního plánu, o kterých bude stavbyvedoucím proveden zápis do stavebního deníku.

Dopravní trasy se nachází v kapitole **2.2 Dopravní trasy a příjezd ke staveništi**.

#### **8.2.2.2 SEKUNDÁRNÍ**

Zálivková výztuž a stropní panely budou k místům uložení přepravovány mobilním jeřábem Liebherr 1050 3.1. Stropní panely budou při montáži a přemísťování vždy uvázány manipulačními podvlečnými lany. Postup montáže, dosah a nosnost mobilního jeřábu je vyznačen v příloze **B.1.6 Schéma montáže stropu nad 2.NP**.

Betonová směs bude z autodomíchávače vylévána přímo do bádíe, která bude rovnou pomocí mobilního jeřábu LTM 1050 3.1 vyvednuta a dopravena k místu uložení.

#### **8.2.3 SKLADOVÁNÍ**

Stropní panely musí být skladovány na zpevněné skládce ve vodorovné poloze, tedy v poloze zabudování, a každý panel musí být podložen dřevěnými prokladky, které se umísťují v 1/10 rozpětí panelu, ale max. 600 mm od čela. Ve svislici musí být prokladky umísťovány nad sebou. Ukládány budou v maximální výšce 1,80 m. Volný prostor mezi panely na skládce bude široký alespoň 0,80 metru. Při manipulaci je důležité, aby nedocházelo k poškozování dílců, nesmí se na ně zbytečně vystupovat nebo ukládat další materiály. Betonová směs bude vyklápěna z autodomíchávače rovnou do bádíe a pomocí mobilního jeřábu ihned dopravena na určené místo. Dovezený drobný materiál bude uložen do skladovacího kontejneru umístěného v severní části staveniště. Kontejner bude každý den po skončení prací zamykán. Více o skladovacích prostorech viz kapitola **3 - Technická zpráva zařízení staveniště** a výkres **C.1.1 Schéma zařízení staveniště**.

### 8.3 PŘEVZETÍ PRACOVISTĚ

Vedoucí čtyř provádějících stropní konstrukci převezme staveniště od stavbyvedoucího za účasti technického dozoru investora. Bude zároveň seznámen s projektovou dokumentací, kontrolním a zkušebním plánem a vlastním technologickým předpisem. Do stavebního deníku se provede zápis o předání potvrzený podpisy zúčastněných osob. V případě nedostatků bude zhotoven protokol s danými termíny jejich nápravy.

Pro zhotovení stropní montované konstrukce nad druhým nadzemním podlažím musí být připraveno nosné zdivo ukončené ztužujícími věnci s dostatečnou pevností betonu pro zahájení prací. Provede se kontrola vazby, rovinnosti, pravoúhlosti a pozice hotových konstrukcí dle projektové dokumentace. Ve svislém směru pro zdivo je povolena odchylka  $\pm 5$  mm a pro úhlopříčky odchylka  $\pm 10$  mm. Dále budou zkontrolovány překlady – jejich uložení dle projektové dokumentace.

### 8.4 PRACOVNÍ PODMÍNKY

#### 8.4.1 POVĚTRNOSTNÍ A TEPLOTNÍ PODMÍNKY

Samotné uložení stropních panelů nad 2.NP, uložení záhlvkové výztuže a vylití spár záhlvkovou maltou začne dle pracovního plánu pro hrubou stavbu, který je součástí přílohové části (Časový srovnání stropní konstrukce nad 2.NP – první graf), na přelomu září a října a bude dokončena do pěti dnů. Teplota se musí během prací pohybovat od 5 do 30 °C, při nižší teplotě je potřeba při betonáži záhlvkovou maltou zavést zvláštních opatření, jako je například předehtání použitého kameniva, volba cementu s rychlejším nárůstem hydratačního tepla, případně termín betonáže posunout na vhodnější dobu dle předpokládaných povětrnostních a teplotních podmínek. Práce musí být přerušeny z důvodu vytrvalých dešťů, mrazů nebo snížené viditelnosti, která bude menší jak 30 metrů. Práci na žebřících nad 5 m výšky a práci při použití závěsu na laně je nutné pozastavit při rychlosti větru přesahující 8 m/s. Při větru silnějším jak 10 m/s nesmí být manipulováno se stropními panely a při rychlosti větru větší než 11 m/s musí být všechny práce okamžitě přerušeny.

#### 8.4.2 PODMÍNKY STAVENIŠTĚ

Staveniště je ve středně svažitém terénu, zejména ve své spodní části. Je oploceno systémovým plotem o výšce 2 m po celém svém obvodu. Brána v jižním rohu staveniště je řešena dvěma plotovými dílci bez středové kotvící patky. Staveništní komunikace je obousměrná a na konci je prostor sloužící jako obratiště. Na přilehlé komunikaci je umístěno značení upozorňující na výjezd vozidel ze stavby. Na vjezdové bráně a oplocení jsou umístěny varovné cedule zakazující vstup nepovolaným osobám. Pro skládku materiálu je zřízena zpevněná plocha. Uvnitř staveniště jsou umístěny obytné i skladovací kontejnery,

velkokapacitní kontejnery na odpad a další prvky zařízení staveniště (viz přílohová část C – **Zařízení staveniště a koordinační situace**).

Pracoviště pro realizaci stropní konstrukce bude vyklizeno a připraveno pro dané práce. Nebude obsahovat žádné překážky a předměty, bude zajištěn bezpečný přístup. Zajištěn bude přívod elektrické energie a osvětlení v případě potřeby zajistí výbojková světla.

#### **8.4.3 INSTRUKTÁŽ PRACOVNÍKŮ**

Před zahájením prací budou všichni pracovníci na stavbě seznámeni technologickým postupem, časovým průběhem a projektovou dokumentací. Dále budou všichni pracovníci proškoleni a seznámeni s provozními podmínkami stavby včetně BOZP, PO, práce ve výškách a užíváním OOPP. O proškolení se provede záznam do SD a proškolení pracovníci se podepíší do záznamového archu, který bude sloužit jako potvrzení o proškolení pracovníků, a bude uložený v kanceláři stavbyvedoucího.

#### **8.5 PERSONÁLNÍ OBSAZENÍ**

Všichni pracovníci budou proškoleni a seznámeni s technologickým předpisem a projektovou dokumentací, viz předchozí bod. Dále se provede před zahájením kontrola strojních průkazů a dalších dokumentů u pracovníků obsluhujících stroje potřebné k pracím daným tímto technologickým předpisem. Pracovníci musí splňovat zdravotní i technickou způsobilost k vykonávaným pracím. Na správné provádění prací za použití OOPP, za dodržování zásad BOZP a na provedení v souladu s PD a technologickým postupem bude dohlížet stavbyvedoucí nebo jím pověřená osoba.

*Tabulka 14: Personální obsazení pro realizaci montované stropní konstrukce*

| <b>Profese</b>      | <b>Náplň práce</b>                                          | <b>Požadavky</b>                                                                                                                 | <b>Počet</b> |
|---------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Geodet</b>       | Kontrola pozice, výšky a celkové geometrie konstrukce       | VŠ vzdělání nebo SŠ vzdělání (ukončené maturitní zkouškou) v oboru; úřední oprávnění pro ověřování výsledků zeměměřické činnosti | 2            |
| <b>Vedoucí čety</b> | Kontroluje a zodpovídá za správný postup a provedenou práci | VŠ vzdělání nebo SŠ vzdělání technického směru a alespoň 2 roky praxe                                                            | 1            |
| <b>Betonář</b>      | Ukládání a hutnění betonové zálivkové směsi                 | Bez požadavku na minimální vzdělání; nutné pouze absolvovat potřebná školení a seznámení s postupem prací                        | 2            |

|                                                        |                                                                    |                                                                                                                    |   |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| <b>Montážník<br/>(prefabrikovaných<br/>konstrukcí)</b> | Vazačský průkaz                                                    | Manipulace a montáž panelů                                                                                         | 5 |
| <b>Dělník</b>                                          | Pomocné práce,<br>úklid a čištění strojů                           | Bez požadavku na minimální<br>vzdělání; nutné pouze<br>absolvovat potřebná školení a<br>seznámení s postupem prací | 3 |
| <b>Obsluha<br/>autojeřábu</b>                          | Manipulace s<br>břemeny (stropní<br>panely a<br>betonářská výztuž) | Řidičský průkaz skupiny C,<br>jeřábnický průkaz                                                                    | 1 |
| <b>Řidič<br/>autodomíchávače</b>                       | Doprava čerstvého<br>betonu z betonárny<br>na staveniště           | Řidičský průkaz skupiny C,<br>strojnický průkaz                                                                    | 1 |
| <b>Řidič valníku s<br/>hydraulickou<br/>rukou</b>      | Doprava<br>betonářské výztuže<br>na staveniště                     | Řidičský průkaz skupiny C                                                                                          | 1 |
| <b>Statik</b>                                          | Kontrola a převzetí<br>vyztužených<br>konstrukcí                   | VŠ vzdělání v oboru,<br>autorizace                                                                                 | 1 |

## 8.6 STROJE, NÁŘADÍ A PRACOVNÍ POMŮCKY

### 8.6.1 STROJE

- Autodomíchávač Stetter C3 BASIC LINE AM 12 C
- Mobilní jeřáb Liebherr LTM 1050-3.1
- Valník s hydraulickou rukou VOLVO FM370
- Tahač MAN TGS
- Valník Krone SDP 27 ELG plato

### 8.6.2 NÁŘADÍ

- Ponorný vibrátor s elektronickým měničem i-SPYDER 70
- Plovoucí vibrační lišta Atlas Copco BV 20 E
- Vázací aku pistole betonářských výztuží TJEP Ultra Grip 40
- Svářečka Güde GE 185 F

### 8.6.3 PRACOVNÍ POMŮCKY

- Nivelační přístroj se stativem a latí Bosch GOL 20D Professional
- Manipulační podvlečná lana
- Lopata

2x

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| ▪ Ruční pilka                        | 2x |
| ▪ Gumová palice                      | 2x |
| ▪ Tesařské kladivo                   | 2x |
| ▪ Štípací kleště                     | 2x |
| ▪ Svinovací metr 5 m                 | 5x |
| ▪ Vodováha                           | 2x |
| ▪ Olovnice                           | 2x |
| ▪ Kovový úhelník                     | 2x |
| ▪ Posuvný truhlík pro vylití zálivky | 2x |

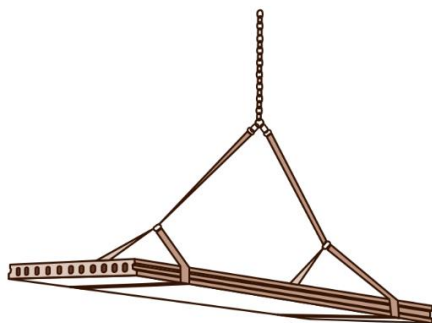
## 8.7 PRACOVNÍ POSTUP

Řeší realizaci montovaných částí stropní konstrukce nad druhým nadzemním podlažím. Geodet zkontroluje hotové konstrukce a vytyčí prováděné konstrukce a vedoucí čtyři již vynese další potřebné rozměry konstrukce. Vytyčí se úroveň horní hrany stropní konstrukce a poté již bude vynášena.

### 8.7.1 MONTÁŽ STROPNÍCH PANELŮ

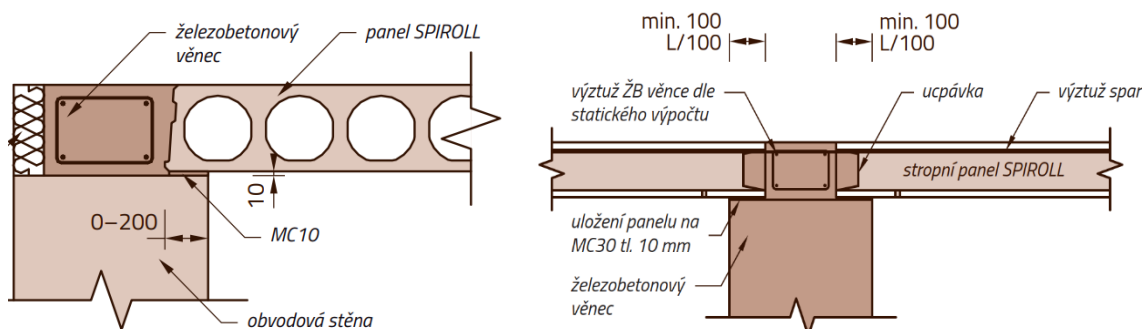
Všechny otvory pro vedení instalací a požadované tvary panelů budou zhotoveny ve výrobě před převozem panelů na staveniště. Otvory budou voleny tak, aby nedošlo k porušení většího počtu předpínacích lan. Větší otvory, tedy ty, které snižují únosnost panelů o 15 % a více, podléhají statickému posouzení. Výrobce uvádí, že i bez statického posouzení vyhoví v podélném směru u podpory otvory menší jak 0,50 m při délce panelu 4 m, a 1/8 délky panelu při délce větší jak 4 m, maximálně však 1 m. V poli je pak tato vzdálenost maximálně ¼ panelu. Otvory dle PD tedy vzhledem ke svým průměrům těmto požadavkům vyhoví. V případě provádění dodatečných otvorů na staveništi je nutné použít diamantový vrták o průměru až 400 mm nebo lze provádět řezáním pomocí diamantových nástrojů. V žádném případě nelze prostupy prosekávat, či prorážet jiným způsobem. Možné úpravy panelů blíže specifikuje technický list panelů Spiroll, zde však vzhledem k již zhotoveným otvorům a úpravám přímo při výrobě nejsou tyto úpravy dále uváděny.

Jak při vykládce z valníku a ukládání na skládku, tak při montáži stropní konstrukce, budou vždy použita podvlečná lana pro uchycení panelů. Vázací prostředky budou dva jednopramenné z pozinkovaného ocelového lana typu oko – oko pevnosti 1770 MPa a průměru 20 mm. Jejich délka bude 6 m. Nosnost těchto prvků je 4.3 t při přímém zavěšení břemene nebo podvlečení a úhlu sklonu do 60°, 8.6 t při podvlečení prvku – lana rovnoběžně a 6.0 t při podvlečení prvku a úhlu sklonu do 45°. Lze přesouvat sestavu max. 4 kusů prefabrikovaných panelů naráz, za předpokladu dodržení podmínky maximální únosnosti prvků. Jeřábový hák musí být umístěn na podélné ose panelu. Ocelové lano se musí zavěsit oky na konci do háku řetězového úvazku a podvleče se pod spodní panel (v případě většího množství panelů) ve 200 mm vzdálenosti od okraje.



Obrázek 73: Stropní panel uchycené manipulačními podvlečnými lany [34]

Ukládání panelů bude prováděno na hotové železobetonové ztužující věnce, na které bude nanесena 10 mm tlustá vrstva cementového potěru. Délka uložení bude minimálně 100 mm, viz PD. Nejdelší panely mají na délku 9540 mm a při požadované délce uložení  $L/100$  tedy vyhoví délka uložení 100 mm. Před betonáží věnců budou všechny dutiny stropních panelů opatřeny ucpávkami proti zatékání betonu. Postup kladení samotných stropních panelů je vyznačen v příloze **B.1.6 Schéma montáže stropu nad 2.NP.**



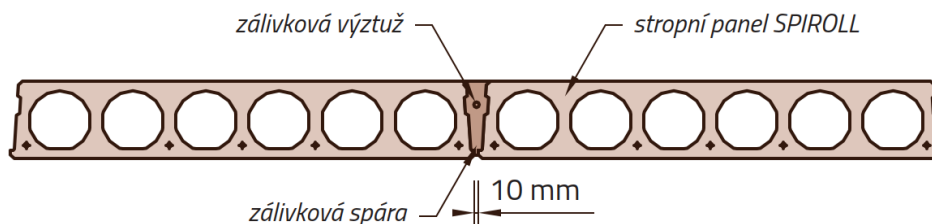
Obrázek 74: Uložení panelu Spiroll na obvodovou a vnitřní zeď [34]

Dále bude provedeno ochranné zábradlí společně s montáží bednění ztužujících věnců a jejich vyztužením, které je však součástí technologického předpisu pro provádění monolitické stropní konstrukce.

### 8.7.2 VLOŽENÍ ZÁLIVKOVÉ VÝZTUŽE DO SPÁR A ZALITÍ MEZER MEZI DÍLCI

Do spár mezi panely se vloží zálivková výztuž  $\varnothing 12$  mm z betonářské oceli 10505 (R). Tato výztuž bude navázána na výztuž ztužujících věnců. A poté bude do spáry pomocí posuvného truhlíku vylit zálivkový beton C20/25 - XC1 - CI 0,2 -  $D_{\max}$  4 mm - S3 s plastifikátorem. Před betonáží je nutné okraje panelů důkladně navlhčit a očistit od nečistot. Při lití betonu je nutné kontrolovat správnou polohu výztuže, a případně ji upravovat. Směs je po krátkých úsecích nutné hutnit například plošným prvkem, jako je dřevěné prkno o tl. max. 20 mm. Po zalití spár se beton ošetřuje kropením vodou. Dílce nesmí být zatíženy před provedením zálivkové malty a po jejím vylití mohou být zatíženy po uplynutí technologické pauzy, která je stanovena na 4 dny. Během této doby směs nabyde 70 % pevnosti. V místnostech druhého patra je

podhled tvořen SDK podhledem, spáry mezi stropními panely tedy zůstanou přiznané. Pokud se teploty vzduchu bude během plánované doby provádění pod 5 °C, tak bude provádění odloženo.



Obrázek 75: Zálivková spára mezi stropními dílci [34]

## 8.8 JAKOST A KONTROLA KVALITY

Podrobný popis a průběh kontrol je součástí kapitoly 8 - **Kontrolní a zkušební plán pro provádění montovaných stropů typu Spiroll**. Kontroly se dělí na tři části – vstupní, mezioperační a výstupní. U kontrol musí být dodrženy především povolené odchylky a uvedený postup. Dále jsou uvedeny osoby pověřené prováděním kontrol, legislativa a předmět kontrol. Závěry z kontrol se zapisují do stavebního deníku a do přílohy **E1.2 KZP pro provádění montovaných stropů typu Spiroll**, kde bude zároveň podepsána osoba, která danou kontrolu provedla, osoba, která ji prověřila a osoba, která ji převzala.

### 8.8.1 VSTUPNÍ

- Kontrola projektové dokumentace a převzetí pracoviště
- Kontrola připravenosti
- "staveniště a přístupových cest"
- Kontrola provedených konstrukcí
- Kontrola materiálu – stropních panelů Spiroll
- Kontrola materiálu – zálivkové výztuže
- Kontrola materiálu – zálivkové malty
- Kontrola elektrického nářadí a strojů
- Kontrola způsobilosti pracovníků

### 8.8.2 MEZIOPERAČNÍ

- Kontrola klimatických podmínek
- Kontrola upevnění podvěčných lan
- Kontrola uložení stropních panelů Spiroll
- Kontrola provedení zálivkové výztuže
- Kontrola provedení zálivky spár
- Kontrola ošetřování čerstvého betonu

### 8.8.3 VÝSTUPNÍ

- Kontrola tvrdosti a pevnosti betonu
- Kontrola geometrie konstrukcí
- Kontrola pracoviště
- Kontrola dokumentů

## 8.9 BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ

Budou dodrženy tato nařízení vlády a zákon:

- nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanovují bližší požadavky na bezpečný provoz používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí
- nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- 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) ve znění novely č. 88/2016 Sb. Ekologie – vliv na životní prostředí a nakládání s odpady

Všichni pracovníci budou proškoleni a seznámeni s provozními podmínkami stavby a seznámeni s BOZP před zahájením prací, PO, práce ve výškách, užíváním OOPP a seznámeni s technologickým předpisem dané etapy.

Přístup pro práci na stropní konstrukci nad druhým podlažím bude řešen žebříky umístěnými na monolitické desce pro plochou střechu nad prvním nadzemním podlažím. Do prvního podlaží bude využíváno zmonolitněných a v době realizace stropní konstrukce nad 2.NP již dostatečně pevných schodišť.

Pro přepravu stropních panelů a betonářské výztuže po staveništi bude použit mobilní jeřáb LTM 1050 3.1. Obsluha bude mít platný strojní průkaz. Jeřáb bude kontrolován, zda je ve vyhovujícím technickém stavu, a v případě nečinnosti bude zajištěn proti pohybu. Při couvání bude mobilní jeřáb i tahač s valníkem, který na staveniště dopraví stropní díly, vydávat výstražné zvukové signály. Břemena musí být před manipulací vždy řádně ukotvena, určí se zakázané plochy pro manipulaci, pracovníci manipulující s břemeny a obsluha strojů budou mít domluvené signály, o kterých budou proškoleni, a dbá se, aby se během manipulace nepohybovaly pod břemeny žádné osoby. Ukládání panelů a zálivkové výztuže bude provedeno dle PD a po dokončení zkontrolováno a schváleno statikem.

Dopravu zálivkového betonu zajistí autodomíchač a jeho uložení pak mobilní jeřáb LTM 1050 3.1 za pomoci bádíe. Před odjezdem řidič autodomíchače zkontroluje správné vyprázdnění a zajistí výsypku do přepravní polohy. Obsluha mobilního jeřábu si pro ukládání směsi domluví s pracovníky vyprazdňující bádii signály usnadňující komunikaci. Manipulaci s bádii zajistí minimálně dvě osoby.

Pracovníci budou při všech pracích používat OOPP, tedy helmu, pracovní oděv a obuv, pracovní rukavice, reflexní vestu nebo další pomůcky dle druhu pracovní činnosti.

## **8.10 EKOLOGIE – VLIV NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A NAKLÁDÁNÍ S ODPADY**

### **8.10.1 HLUČNOST**

Na staveništi bude pracovní doba od 7:00 do 19:00, takže práce nezasáhnou do nočního klidu, který je dán od 22:00 do 6:00 podle vyhlášky zák. č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů. Bude dbáno na minimalizování hlučnosti vzhledem k okolní bytové zástavbě tak, aby nebyly překročeny limitní hodnoty uvedené v nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

### **8.10.2 VLIV NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ**

Charakter stavby zásadně neovlivní životní prostředí a její návrh je v souladu s právními předpisy chránící veřejné zájmy a rozvoj území. Pozice stavby a využití pozemku odpovídá urbanistickému a architektonickému charakteru okolního prostředí. Provoz objektu zásadně neovlivní plynulost provozu na okolních komunikacích a nebude nijak obtěžovat ani ohrožovat jeho okolí. Stavba je napojena na technickou i dopravní infrastrukturu.

### **8.10.3 NAKLÁDÁNÍ S ODPADY**

S odpady, které vzniknou během realizace stropní konstrukce, bude nakládáno dle zákona č. 185/200 Sb., zákon o odpadech a také dle vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady a její novelizace č. 200/2019 Sb.. Nakládání s odpady bude v souladu s vyhláškou č. 93/2016 Sb., katalog odpadů. Všechny odpady na staveništi budou tříděny a ukládány do označených kontejnerů, které budou pravidelně vyváženy.

*Tabulka 15: Odpady vzniklé během realizace montované stropní konstrukce*

| Číslo odpadu | Název                                                            | Kategorie | Způsob likvidace                       |
|--------------|------------------------------------------------------------------|-----------|----------------------------------------|
| 15 01 01     | Papírové a lepenkové obaly                                       | O         | Odvoz do tříděného odpadu              |
| 17 01 01     | Beton                                                            | O         | Odvoz na skládku                       |
| 17 02 01     | Dřevo                                                            | O         | Odvoz do sběrného dvora                |
| 17 02 03     | Plasty                                                           | O         | Odvoz do tříděného odpadu              |
| 17 04 05     | Železo a ocel                                                    | O         | Odvoz do sběrného dvora                |
| 17 06 04     | Izolační materiály<br>neuvedené pod čísla<br>17 06 01 a 17 06 03 | O         | Odvoz do sběrného dvora                |
| 20 01 30     | Detergenty<br>neuvedené pod číslem                               | O         | Odvoz do sběrného dvora                |
| 20 03 01     | Směsný komunální odpad                                           | O         | Odvoz na skládku<br>komunálního odpadu |



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

**9 KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO  
PROVÁDĚNÍ MONTOVANÝCH STROPŮ TYPU  
SPIROLL**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Bc. Petr Bartek**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.**

**BRNO 2020**

## 9.1 Úvod

Kontroly jsou děleny na vstupní, mezioperační a výstupní. Je důležité, aby byly dodrženy meze povolených odchylek, a je určen průběh kontrol, osoby pověřené k jejich provádění, předmět kontrol, legislativa, dle které budou kontroly prováděny. Musí být uvedeny výsledky kontrol a stvrzeny podpisy pověřených osob. Výsledky kontrol jsou zapisovány do kontrolního a zkušebního plánu, viz příloha **E.1.2 KZP pro provádění montovaných stropů typu Spiroll**, popř. stavebního deníku, a o provedených zkouškách jsou vypracovány protokoly.

## 9.2 VSTUPNÍ

### 9.2.1 KONTROLA PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE A PŘEVZETÍ PRACOVISTĚ

Stavbyvedoucí před zahájením prací společně s technickým dozorem investora prostudují a zkontrolují projektovou dokumentaci a provedou o ní zápis do stavebního deníku. Kontrolována bude správnost, kompletnost, odsouhlasení objednavatelem a autorizovaným projektantem, dále také zkontrolují ekonomickou a bezpečnou proveditelnost konstrukcí a prací. Dokumentace musí být v souladu s platnými předpisy a normami, zejména pak s vyhláškou 268/2009 Sb. O technických požadavcích na stavby, vyhláškou č. 499/2006 Sb. ve znění novely č. 62/2013 Sb. o dokumentaci staveb a Stavebním zákonem č. 183/2006 Sb. ve znění pozdějších předpisů. Dále bude provedena kontrola technologického předpisu a platnosti stavebního povolení.

### 9.2.2 KONTROLA PŘIPRAVENOSTI STAVENIŠTĚ A PŘÍSTUPOVÝCH CEST

Stavbyvedoucí a technický dozor investora zkontrolují převzetí pracoviště četou provádějící montované stropní konstrukce, připravenost a čistotu pracoviště pro realizaci dalších prací, řádné dokončení a provedení svislých konstrukcí a ztužujících věnců potřebných pro zahájení prací a provedou zápis do stavebního deníku.

### 9.2.3 KONTROLA PROVEDENÝCH KONSTRUKCÍ

Je provedena kontrola rovinnosti a svislosti dokončených konstrukcí, která musí odpovídat požadavkům ČSN EN 1996-2, kde je stanovena vodorovná odchylka  $\pm 10$  mm na jednom metru a  $\pm 50$  mm na deseti metrech, svislá odchylka je  $\pm 20$  mm v rámci celého podlaží. Dále je provedena kontrola tvaru konstrukcí dle projektové dokumentace. Kontrolu provádí geodet se stavbyvedoucím a TDI. O kontrole bude proveden zápis do SD.

### 9.2.4 KONTROLA MATERIÁLU – STROPNÍCH PANELŮ SPIROLL

Stavbyvedoucí s mistrem společně zkontrolují dodané stropní panely. Dopraveny budou valníkem, na kterém budou podepřené dřevěnými hranoly v 1/10 rozpětí, max. však 600 mm od krajů (viz Technologický předpis pro provádění montovaných stropů typu Spiroll).

Při převzetí zkontrolují jejich typ, počet, rozměry, technický stav, správnost přepravy a čistotu. O převzetí provedou zápis do stavebního deníku. Výrobní odchylky dle výrobce jsou v délce  $\pm 15$  mm, ve výšce pro panely výšky 265 mm je odchylka  $\pm 15$  mm a v šířce je  $-3/+7$  mm pro celý panel,  $\pm 20$  mm pro dělený panel. Tolerance u prostupu je  $\pm 20$  mm. Panely dále mohou mít z výrobního procesu drobné výstupky na spodní ploše, které však nesmí být větší jak 2 mm. Také mohou být až 10 mm hluboké vydrolení v čelech vzniklé řezáním panelů. Přípustné jsou také trhliny do 100 mm (vznikající smršťováním betonu) na boční a horní straně panelů, jejich šířka však nesmí být větší jak 0,2 mm.

Dále se zkontroluje uložení panelů na staveništní skládce. Výška stohu nesmí přesahovat 1,80 m. Mezi stohy musí zůstat průchozí prostor o šířce 0,80 m. Zkontroluje se opět podepření dřevěným i prokladky v 1/10 rozpětí a max. 600 mm od okrajů panelů.

### **9.2.5 KONTROLA MATERIÁLU – ZÁLIVKOVÉ VÝZTUŽE**

Stavbyvedoucí s mistrem provede kontrolu dodané výztuže. Zkontrolují průměr výztuže, druh, množství, délky, nepoškozenost a čistotu materiálu. Množství dle statikem vypracované dokumentace, tedy objednané množství, musí souhlasit s množstvím dle dodacího listu. Svazky výztuže budou označené štítky s popisem, o jaký druh a průměry se jedná a jaká je hmotnost svazku. Dále se zkontroluje, zda je výztuž správně uložena, tedy na zpevněné skládce na dřevěné podkladky po max. jednom metru tak, aby se nadměrně nedeformovaly.

### **9.2.6 KONTROLA MATERIÁLU – ZÁLIVKOVÉ MALTY**

Stavbyvedoucí s mistrem zkontrolují dodací listy pro čerstvý beton. Projektová dokumentace musí korespondovat s uvedenými vlastnostmi betonu. Zkontroluje se čas, kdy byl čerstvý beton vyroben, a kdy byl dodán. Tento čas při kladných teplotách do 25 °C nesmí čas transportu přesáhnout 90 minut, při jiných teplotách je to pouze 45 minut. Ze základních parametrů betonu se zkontroluje druh cementu a pevnostní třída, množství betonu, max. frakce kameniva, stupeň vlivu prostředí, vodní součinitel, stupeň konzistence a obsahu chloridů. Dále se provádí zkoušky na samotném betonu. Z autodomíchávače je odebrán 1 ½ násobek množství pro danou zkoušku. Odebrány jsou i vzorky pro zkoušky krychelné pevnosti po 28 dnech. Kontrola kvality betonu je prováděna dle ČSN EN 12 350.

Vzorky budou popsány v záznamu pracovníkem, který je odebral. Záznam bude obsahovat: identifikaci vzorku, místo odběru, datum a čas odběru, případné odchylky od normovaného postupu odběru a prohlášení pracovníka o provedení odběru dle normovaného postupu.

Na čerstvém betonu se dále provede zkouška konzistence, např. sednutím kužele – viz kapitola **7.2.6 Kontrola materiálu – čerstvého betonu**. Pro stupeň konzistence použité zálivkové malty S3 – měkká, je hodnota  $h$  rovna **100-150 mm**.

### **9.2.7 KONTROLA ELEKTRICKÉHO NÁŘADÍ A STROJŮ**

Před zahájením prací strojník stav technický stav a funkčnost obsluhovaného stroje. Dále zkontroluje, zda je stroj schopen bezpečně plnit svoji funkci, a zda z něj neunikají žádné provozní kapaliny. V případě jakýchkoliv nedostatků či pochybností, je ihned hlásí stavbyvedoucímu.

Stroje, které nejsou používány k prováděným pracím, musí být odstaveny a pro případ úniku kapalin pod ně bude umístěna vana na zachycení olejů. Stroj bude zajištěn proti pohybu na stabilním podloží.

### **9.2.8 KONTROLA ZPŮSOBILOSTI PRACOVNÍKŮ**

Kontrolu strojních průkazů, proškolení, potřebných certifikátů, případné povolení k práci v ČR, seznámení s BOZP a používání OOPP zkontroluje mistr nebo stavbyvedoucí. V případě podezření na návykové látky nebo alkoholu bude provedena dechová zkouška.

## **9.3 MEZIOPERAČNÍ**

### **9.3.1 KONTROLA KLIMATICKÝCH PODMÍNEK**

Stavbyvedoucí nebo mistr zajistí měření teploty v 7:00, ve 14:00 a ve 21:00. Teplota se musí pohybovat mezi +5 °C a +30 °C. V případě, že teplota klesne pod 5 °C, budou betonářské práce přerušeny, nebo dojde ke zvláštním opatřením, jako je například předehtřívání kameniva. Viditelnost nesmí být menší jak 30 m a rychlost větru musí být menší než 11 m/s, jinak musí být práce ihned přerušeny. To samé platí i při teplotě menší jak -10 °C.

### **9.3.2 KONTROLA UPEVNĚNÍ PODVLEČNÝCH LAN**

Mistr kontroluje, zda vázání břemen zajišťují pracovníci s platnými vazačskými průkazy. Podvlečná lana musí být při manipulaci se stropními panely ve vzdálenosti 200 mm od okraje. Lze upevnit maximálně 4 panely zároveň za podmínky dodržení jejich maximální nosnosti. Vázací prostředky budou dva jednopramenné z pozinkovaného ocelového lana typu oko – oko pevnosti 1770 MPa a průměru 20 mm. Jejich délka bude 6 m. Nosnost těchto prvků je 4.3 t při přímém zavěšení břemene nebo podvlečení a úhlu sklonu do 60°, 8.6 t při podvlečení prvku – lana rovnoběžně a 6.0 t při podvlečení prvku a úhlu sklonu do 45°. Jeřábový hák musí být umístěn na podélné ose panelu. Panely nesmí být vázány pro manipulaci pomocí jiných prostředků.

### **9.3.3 KONTROLA ULOŽENÍ STROPNÍCH PANELŮ SPIROLL**

Stavbyvedoucí s mistrem provedou kontrolu toho, že jsou stropní panely správně ukládány s minimální délkou uložení 100 mm na svislou nosnou konstrukci do maltového lože tloušťky 10 mm. Dbá se, aby byly především atypické stropní panely umístěny na

správné místo a byly správně orientovány. Dále se kontroluje, zda uložení a pozice panelů souhlasí s PD. Norma ČSN 73 2480 povoluje odchylku ve svislém i horizontálním směru  $\pm 5$  mm a rovinnost  $\pm 5$  mm na délce 2 metry.

#### **9.3.4 KONTROLA PROVEDENÍ ZÁLIVKOVÉ VÝZTUŽE**

Mistr zkontroluje správné uložení zálivkové výztuže mezi spárami panelů a provázání s pozedními věnci. Zkontroluje průměr a druh použité výztuže – Ø 12 mm, 10 505 (R). Dále se zkontroluje čistota spár mezi panely, která musí být před zalitím maltou zbavena všech nečistot.

#### **9.3.5 KONTROLA PROVEDENÍ ZÁLIVKY SPÁR**

Stavbyvedoucí s mistrem zkontrolují, zda jsou spáry před betonáží řádně navlhčené a čisté. Během lití zálivky, které probíhá pomocí posuvného truhlíku, se dbá, aby zálivková výztuž byla ve správné pozici, a aby byla zálivka řádně hutněno po krátkých částech například dřevěným prknem. Dbá se také aby teplota při lití zálivky neklesla pod 5 °C, v takovém případě je nutné betonáž odložit.

#### **9.3.6 KONTROLA OŠETŘOVÁNÍ ČERSTVÉHO BETONU**

Mistr dohlédne na ošetřování betonu dle klimatických podmínek kropením, zakrýváním či zaléváním, čímž minimalizuje plastické smršťování betonu. Ideální teplota je od 5 °C do 30 °C. Při nižší teplotě jak 0 °C je nutné tuhnoucí a tvrdnoucí beton ošetřovat zahříváním. Naopak při teplotě nad 30 °C je nutné beton kropit a přikrývat plachtami. Kropit je možné nejdříve po asi 24 hodinách, aby nedocházelo k vyplavování cementu. Dobu kropení určuje ČSN EN 13 670 v závislosti na třídě betonu, teplotě vzduchu a nárůstu pevnosti betonu.

### **9.4 VÝSTUPNÍ**

#### **9.4.1 KONTROLA TVRDOSTI A PEVNOSTI BETONU**

Kontrolu vykonává stavbyvedoucí s TDI. Provede se nedestruktivní zkouška tvrdosti betonové zálivky pomocí odrazového tvrdoměru. Zkoušené body jsou od sebe alespoň 25 mm. Povrch betonu musí být zbaven veškeré vody. Na každé vybrané ploše se provede alespoň devět zkoušek tvrdoměrem, aby byly naměřené hodnoty spolehlivé. Dále budou zjištěny pevnosti vzorků odebraných z autodomíchávačů před betonáží. Tyto vzorky se po uplynutí 28 dní zkouší na pevnost betonu v tlaku v lisech v laboratoři. Vzorky musí splnit požadovanou pevnost betonu dle projektové dokumentace.

#### **9.4.2 KONTROLA GEOMETRIE**

Stavbyvedoucí společně s TDI zkontrolují shodu s PD, rovinnost povrchu a tvar stropních konstrukcí. Hodnota maximálního průhybu je určena pomocí statického výpočtu.

#### **9.4.3 KONTROLA PRACOVISTĚ**

Proběhne kontrola pracoviště, zda bylo řádně uklizeno, vyčištěno a připraveno pro zahájení dalších prací.

#### **9.4.4 KONTROLA DOKUMENTŮ**

Proběhne kontrola o vedení záznamů do stavebního deníku, kontrola protokolů a předání a převzetí pracoviště a kontrola vyplněné tabulky KZP.

### **9.5 SEZNAM POUŽITÉ LEGISLATIVY**

Viz kapitola 16.2 Použitá legislativa



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

**10 SROVNÁNÍ EKONOMICKÉ VÝHODNOSTI A  
PARAMETRŮ MONOLITICKÉHO A  
MONTOVANÉHO ZASTROPENÍ NAD 2.NP**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Bc. Petr Bartek**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.**

**BRNO 2020**

## 10.1 ÚČEL STUDIE

Účelem této studie je stanovit vhodnější variantu řešení stropní konstrukce nad druhým nadzemním podlažím novostavby mateřské školy Kamechy II v Brně – Bystrci. Ve studii je uvažována varianta celomonolitického železobetonového stropu a varianta stropu skládaného ze stropních panelů s monolitickými železobetonovými částmi v atypicky tvarově řešených částech objektu. Obě varianty budou porovnány v rámci několika parametrů. Především lze vhodnější stropní konstrukci zvolit dle technologického postupu, obecných výhod i nevýhod, potřeby zdrojů a vhodnosti pro daný objekt. V programu Tipos 9 bylo pro obě varianty vykresleno bednění včetně výpisu prvků, který je využit i pro účely této studie. Výstupy z programu se nacházejí součástí přílohové části viz **B.1.10** a **B.1.11 Schéma bednění var.1 a var.2**. Tvar stropní konstrukce je dále patrný např. z **obrázku 70**.

## 10.2 POPIS KONSTRUKCE

Nad 2. nadzemním podlažím řešeného objektu je navržena stropní konstrukce o tloušťce 265 mm. Ve stropní konstrukci budou čtyři prostupy pro instalační šachty vedoucí přes obě patra. Na střeše pak budou nad otvory umístěny například kondenzační jednotky a napojena vzduchotechnická šachta. Monolitické části konstrukce budou vetknuty do ztužujících věnců. Bednění vodorovných monolitických částí stropní konstrukce budou vždy ze systémových bednicích dílců firmy Doka, včetně bednění čel a prvků pro kolektivní ochranu osob proti pádu.

### 10.2.1 PŘEVÁŽNĚ MONTOVANÁ VARIANTA STROPU – VAR.1

Na objektu je dle prováděcí projektové dokumentace navržena konstrukce stropu montovaná s částí monolitickou. Stropní panely jsou typu Spiroll o celkové výšce 265 mm a krátké panely jsou vylehčené stropní desky PZD o výšce 90 mm s nadbetonávkou z betonu třídy C20/25 (stupeň vlivu prostředí XC1, horní mez frakce kameniva 22 mm, kategorie obsahu chloridů Cl 0,2, stupeň konzistence: S3). Mezi předpjaté stropní panely je vložena betonářská výztuž 10 505 (R) a mezery jsou vyplněny zálivkovou maltou C20/25 (stupeň vlivu prostředí XC1, frakce kameniva 0-4 mm, kategorie obsahu chloridů Cl 0,2, stupeň konzistence: měkká).

Monolitické části se nachází nad nepravidelnými částmi budovy. První nad vstupní halou a kanceláři nacházejícími se u hlavního vchodu do objektu. Druhá a třetí monolitická část jsou s místech zalomení podélného tvaru hlavního objektu. Jsou stejně jako nadbetonávka z betonu třídy C20/25. Objem monolitických částí stropní konstrukce v této variantě 47,92 m<sup>3</sup> pro stropní desky a 37,22 m<sup>3</sup> pro železobetonové ztužující věnce. Podrobněji dále v položkovém rozpočtu a v technologickém předpisu pro montovanou stropní konstrukci, kde je i tabulka stropních prefabrikátů.

### 10.2.2 MONOLITICKÁ VARIANTA STROPU – VAR.2

Druhá varianta je stropní konstrukce tvořená pouze monolitickou železobetonovou deskou. Deska má stejné parametry jako desky nad nepravidelnými tvary u první varianty. Jedná se tedy opět o desky tloušťky 265 mm s výztuží 10 505 (R) a třídou použitého betonu C20/25 (stupeň vlivu prostředí XC1, horní mez frakce kameniva 22 mm, kategorie obsahu chloridů Cl 0,2, stupeň konzistence: S3). Objem konstrukcí u této varianty bude 243,39 m<sup>3</sup> pro stropní desky a 37,22 m<sup>3</sup> pro konstrukce ztužujících železobetonových věnců.

### 10.3 OBECNÉ VÝHODY A NEVÝHODY

#### Montovaná stropní konstrukce – panely Spiroll

##### Výhody:

- Poměrně snadná a rychlá montáž
- Okamžitá únosnost
- Omezení mokrého procesu
- Menší hmotnost stropu o stejné tloušťce
- Montáž i za zhoršených klimatických podmínek
- Odpadá nutnost bednění – nižší náklady, menší pracnost a časová náročnost

##### Nevýhody:

- Menší tvarová variabilita
- Manipulace s velkými prvky – těžká mechanizace a vyšší náklady na dopravu
- Většinou nutnost uložení na skládku staveniště
- Složitější řešení prostupů na místě
- Menší kompaktnost se stavbu a nejednotlost (trhliny při sedání)

#### Monolitická železobetonová konstrukce

##### Výhody:

- Téměř neomezená tvarová variabilita
- Jednotnost a rovnější podhledová plocha
- Vysoká únosnost – v závislosti na množství navržené výztuže
- Tvarově stabilní a dobře ztužuje celý objekt

##### Nevýhody:

- Mokrý proces
- Velká pracnost a nutnost celoplošného bednění
- Nabytí pevnosti konstrukce závislé na povětrnostních podmínkách
- Vyžaduje dlouhé technologické přestávky
- Menší tepelněizolační schopnost a vysoká plošná hmotnost

## 10.4 OBECNÝ TECHNOLOGICKÝ POSTUP

### Montovaná stropní konstrukce – panely Spiroll

- Kontrola připravenosti konstrukce
- Zřízení otvorů ve stropních panelech pro budoucí instalační prostupy
- Upevnění a zdvihání panelů pomocí mechanismu např. se samosvornými kleštěmi
- Uložení panelů na železobetonové věnce
- Zřízení (systémového) ochranného zábradlí a provedení bednění věnců
- Vyztužení věnců
- Vložení zálivkové výztuže a zalití spár mezi panely zálivkovou maltou
- Betonáž věnců
- Technologická pauza
- Odbednění věnců

### Monolitická železobetonová konstrukce

- Kontrola připravenosti konstrukce
- Montáž bednicího systému se zábradlím (zde Doka)
- Zajištění stropních prostupů pro budoucí instalace
- Kladení stropní výztuže
- Kontrola a přebrání vyztužené konstrukce
- Betonáž desky
- Technologická pauza
- Odbednění po dosažení dané pevnosti konstrukce

## 10.5 ČASOVÁ NÁROČNOST

U převážně montované konstrukce odpadá z velké části časově náročná montáž a demontáž bednění. Během několika dní lze umístit na své místo všechny stropní panely, mezery zalít zálivkovým betonem a okamžitě využívat plnou únosnost konstrukce při dalším postupu výstavby. I zde však nechybí monolitické části, kde bednění instalováno bude, a kde bude muset být dodržena minimální doba pro odbednění, ve které beton nabyde stanovené pevnosti. Betonáž bude probíhat v letních měsících, což podstatně proces tvrdnutí a časovou prodlevu vlivem technologické pauzy výrazně zkrátí.

### 10.5.1 BEDNĚNÍ A MINIMÁLNÍ DOBA PRO ODBEDNĚNÍ

Minimální doba pro odbednění stropní konstrukce je vypočítána v příloze 6 - **Technologický předpis pro provádění monolitických stropů**, a vypočtená doba odpovídá 9 dnům. Tato hodnota stanovuje dobu technologických pauz v časovém harmonogramu pro hrubou stavbu (viz příloha Časový harmonogram pro hrubou stavbu). Pevnost betonu po této době bude více jak 60 %. Odstojkování monolitických vodorovných konstrukcí může začít

až po nabytí plné pevnosti stropu nad 2.NP. Betonářské práce budou prováděny při teplotě alespoň 5°C, pokud teplota nedosáhne pěti stupňů, tak je potřeba provést opatření uvedená v technologickém předpisu.

V programu Contec byl zpracován časový harmonogram pro obě varianty. Viz příloha **D.1.6 Časové srovnání variant stropní konstrukce nad 2.NP**. Z harmonogramu je patrné, že var.1 – převážně montovaná konstrukce je časově méně náročná, a to o 7 dní, tedy o celý týden. Zhotovení převážně skládané konstrukce po dokončení betonáže monolitických části by zabralo přibližně týden a půl, u konstrukce celomonolitické by se doba prodloužila na dva a půl týdne. Zároveň u částečně montovaných stropů lze začít s dalšími pracemi (např. zděním nosných konstrukcí) dříve, takže časově vychází výhodněji varianta číslo 1.

## 10.6 NÁKLADY

V programu BUILDpower S byl vytvořen rozpočet pro hrubou stavbu hlavního objektu, a z tohoto rozpočtu byla vyjmuta část položek pro stropní konstrukci nad 2. nadzemním podlažím pro variantu kombinovaného systému stropu. Pro variantu železobetonové stropní desky nad celým podlažím byl vytvořen nový rozpočet.

| Stavba:     | 01-STR       | MŠ Kamechy II                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | List č. 6 |           |           |                       |
|-------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------------------|
| Objekt:     | 1            | Varianty stropu nad 2.NP                                                                                                                                                                                                                                                                                          |           |           |           |                       |
| Soupis:     | MONT1        | Rozpočet převážně montovaného stropu nad 2.NP                                                                                                                                                                                                                                                                     |           |           |           |                       |
| Poř.        | Číslo        | Název                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | MJ        | Množství  | Cena/MJ   | Cena Cen.soust.       |
| <b>Díl:</b> | <b>4</b>     | <b>Vodorovné konstrukce</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                       |           |           |           |                       |
| 1           | 389361001R00 | Doplňující výztuž prefabrikovaných konstrukcí z oceli BS1 500 S                                                                                                                                                                                                                                                   | t         | 0,77139   | 26 460,00 | 20 410,98 RTS 18/ II  |
| 2           | 389381001R00 | Dobetonování prefabrikovaných konstrukcí betonem třídy C 25/30<br>se zřízením a odstraněním bednění                                                                                                                                                                                                               | m3        | 7,10471   | 4 595,00  | 32 646,14 RTS 18/ II  |
| 3           | 411121232R00 | Osazování stropních desek š. do 60, dl. do 180 cm<br>montáž prefabrikovaných stropních dílců se zalitím spár, včetně podpěrné konstrukce, na cementovou maltu                                                                                                                                                     | kus       | 178,00000 | 211,50    | 37 647,00 RTS 18/ II  |
| 4           | 411135002R00 | Montáž stropních panelů z předpjatého betonu hladkých, hmotnosti do 3,0 t, ve výšce do 18 m<br>bez závěsných háků                                                                                                                                                                                                 | kus       | 39,00000  | 1 867,00  | 72 813,00 RTS 18/ II  |
| 5           | 411135003R00 | Montáž stropních panelů z předpjatého betonu hladkých, hmotnosti do 5,0 t, ve výšce do 18 m<br>bez závěsných háků                                                                                                                                                                                                 | kus       | 33,00000  | 2 340,00  | 77 220,00 RTS 18/ II  |
| 6           | 411321315R00 | Beton stropů železový stropů deskových, desek plochých střeš, desek balkónových, desek hřibových stropů včetně hlavic hřibových sloupů, železový (bez výztuže) třídy C 20/25                                                                                                                                      | m3        | 47,92370  | 2 685,00  | 128 675,13 RTS 18/ II |
| 7           | 411351101R00 | Bednění stropů deskových, balkónových nebo plošných konzol plné, rovné, popř. s náběhy systémové, včetně podepření, tloušťka stropu 120 mm, - zřízení                                                                                                                                                             | m2        | 182,00200 | 481,50    | 87 633,96 RTS 18/ II  |
| 8           | 411351102R00 | Bednění stropů deskových, balkónových nebo plošných konzol plné, rovné, popř. s náběhy , - odstranění                                                                                                                                                                                                             | m2        | 182,00200 | 114,50    | 20 839,23 RTS 18/ II  |
| 9           | 411354173R00 | Podpěrná konstrukce bednění stropů přes 5 do 12 kPa, - zřízení<br>výšky do 4 m se zesílením dna bednění podle hodnoty zatížení betonovou směsí a výztuží. Bez pomocného lešení.                                                                                                                                   | m2        | 142,60000 | 242,00    | 34 509,20 RTS 18/ II  |
| 10          | 411354174R00 | Podpěrná konstrukce bednění stropů přes 5 do 12 kPa, - odstranění<br>výšky do 4 m se zesílením dna bednění podle hodnoty zatížení betonovou směsí a výztuží. Bez pomocného lešení.                                                                                                                                | m2        | 142,60000 | 63,20     | 9 012,32 RTS 18/ II   |
| 11          | 411361821R00 | Výztuž stropů z betonářské oceli 10 505(R)                                                                                                                                                                                                                                                                        | t         | 6,70932   | 42 400,00 | 284 475,17 RTS 18/ II |
| 12          | 413321315R00 | Beton nosníků železový třídy C 20/25<br>včetně stěnových, nosníků jeřábových drah, volných trámů, průvlaků, rámových příčl, ztužidel, konzol, vodorovných táhel a podobných tyčových konstrukcí,                                                                                                                  | m3        | 10,20125  | 2 660,00  | 27 135,33 RTS 18/ II  |
| 13          | 413351107R00 | Bednění nosníků zřízení<br>stěnových, volných trámů, průvlaků, jeřábových drah, rámových příčl, ztužidel, vodorovných táhel, tyčových konzol, bez náběhů nebo s náběhy, neproměnného nebo proměnného průřezu nebo tvaru zalomeného nebo půdorysně zakřiveného. Bez podpěrné konstrukce. Včetně distančních prvků. | m2        | 62,54000  | 588,00    | 36 773,52 RTS 18/ II  |

|                                   |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |              |           |            |            |
|-----------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------|-----------|------------|------------|
| 14                                | 413351108R00 | Bednění nosníků odstranění<br>stěnových, volných trámů, průvlaků, jeřábových drah, rámových příčl, ztužidel, vodorovných táhel, tyčových konzol, bez náběhů nebo s náběhy, neproměnného nebo proměnného průřezu nebo tvaru zalomeného nebo půdorysně zakřiveného. Bez podpěrné konstrukce. Včetně distančních prvků. | m2  | 62,54000     | 222,50    | 13 915,15  | RTS 18/ II |
| 15                                | 413361821R00 | Výztuž nosníků z betonářské oceli 10 505(R)                                                                                                                                                                                                                                                                          | t   | 1,42818      | 51 390,00 | 73 394,17  | RTS 18/ II |
| 16                                | 417321315R00 | Železobeton ztužujících pásů a věnců třídy C 20/25                                                                                                                                                                                                                                                                   | m3  | 37,21950     | 2 820,00  | 104 958,99 | RTS 18/ II |
| 17                                | 417351111R00 | Bednění bočnic ztužujících pásů a věnců včetně vzpěr obě strany, zřízení                                                                                                                                                                                                                                             | m   | 248,13000    | 497,00    | 123 320,61 | RTS 18/ II |
| 18                                | 417351113R00 | Bednění bočnic ztužujících pásů a věnců včetně vzpěr obě strany, odstranění                                                                                                                                                                                                                                          | m   | 248,13000    | 110,50    | 27 418,37  | RTS 18/ II |
| 19                                | 417361821R00 | Výztuž ztužujících pásů a věnců z betonářské oceli 10 505(R)                                                                                                                                                                                                                                                         | t   | 4,46634      | 41 950,00 | 187 362,96 | RTS 18/ II |
| 20                                | 59341742R    | deska stropní dutinová železobetonová; PZD; l = 179,0 cm; š = 29,0 cm; h = 9,0 cm; užitné zatížení 5,00 kN/m2                                                                                                                                                                                                        | kus | 178,00000    | 404,50    | 72 001,00  | RTS 18/ II |
| 21                                | 59346810R    | panel stropní železobetonový; vylehčený; předpjatý; PPD; délka 2,00 až 10,00 m; š = 119,0 cm; h = 26,5 cm; lana 4/12,5; stálé zatížení 1,5 kN/m                                                                                                                                                                      | m   | 493,58500    | 1 229,00  | 606 615,97 | RTS 18/ II |
| Celkem za: 4 Vodorovné konstrukce |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     | 2 078 778,20 |           |            |            |

Obrázek 76: Položkový rozpočet - strop montovaný a zčásti monolitický - BUILDpower S

| Stavba:                            | 01-STR       | MŠ Kamechy II                                       | List č. 4 |           |           |                     |
|------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|---------------------|
| Objekt:                            | 1            | Varianty stropu nad 2.NP                            |           |           |           |                     |
| Rozpočet:                          | MONO2        | Rozpočet celomonolitického stropu nad 2.NP          |           |           |           |                     |
| Poř.                               | Číslo        | Název                                               | MJ        | Množství  | Cena/MJ   | Cena                |
| <b>Díl: 4 Vodorovné konstrukce</b> |              |                                                     |           |           |           |                     |
| 1                                  | 417321315R00 | Ztužující pásy a věnce z betonu železového C 20/25  | m3        | 37,21950  | 2 820,00  | 104 958,99          |
| 2                                  | 417351111R00 | Bednění ztužujících věnců, obě strany - zřízení     | m         | 248,13000 | 497,00    | 123 320,61          |
| 3                                  | 417351113R00 | Bednění ztužujících věnců, obě strany - odstranění  | m         | 248,13000 | 110,50    | 27 418,37           |
| 4                                  | 417361821R00 | Výztuž ztužujících pásů a věnců z oceli 10505(R)    | t         | 4,46634   | 41 950,00 | 187 362,96          |
| 5                                  | 411321315R00 | Stropy deskové ze železobetonu C 20/25              | m3        | 243,38770 | 2 685,00  | 653 495,97          |
| 6                                  | 411351101R00 | Bednění stropů deskových, bednění vlastní - zřízení | m2        | 919,60200 | 481,50    | 442 788,36          |
| 7                                  | 411351102R00 | Bednění stropů deskových, vlastní - odstranění      | m2        | 919,60200 | 114,50    | 105 294,43          |
| 8                                  | 411354173R00 | Podpěrná konstr. stropů do 12 kPa - zřízení         | m2        | 880,20000 | 242,00    | 213 008,40          |
| 9                                  | 411354174R00 | Podpěrná konstr. stropů do 12 kPa - odstranění      | m2        | 880,20000 | 63,20     | 55 628,64           |
| 10                                 | 411361821R00 | Výztuž stropů z betonářské oceli 10505(R)           | t         | 29,20652  | 42 400,00 | 1 238 356,45        |
| 11                                 | 413321315R00 | Nosníky z betonu železového C 20/25                 | m3        | 10,20125  | 2 660,00  | 27 135,33           |
| 12                                 | 413351107R00 | Bednění nosníků - zřízení                           | m2        | 62,54000  | 588,00    | 36 773,52           |
| 13                                 | 413351108R00 | Bednění nosníků - odstranění                        | m2        | 62,54000  | 222,50    | 13 915,15           |
| 14                                 | 413361821R00 | Výztuž nosníků z betonářské oceli 10505(R)          | t         | 1,42818   | 51 390,00 | 73 394,17           |
| <b>Celkem za: 4</b>                |              | <b>Vodorovné konstrukce</b>                         |           |           |           | <b>3 302 851,35</b> |

Obrázek 77: Položkový rozpočet - strop monolitický - BUILDpower S

Dále je zde zvážena varianta monolitického stropu se sníženou tloušťkou. Místo 265 mm by měla stropní konstrukce tloušťku pouze 200 mm. Při této tloušťce by došlo k úspoře nákladů, dle dále uvedeného položkového rozpočtu, zhruba půl milionu, což je téměř 15 % z ceny monolitického stropu o tloušťce 265 mm. Stále je však tato varianta výrazně nákladnější oproti variantě č.1 – převážně montovaná konstrukce. Tato varianta by však podléhala posouzení statickým výpočtem, a je možné, že navržená tloušťka nevyhoví pro poměrně velké rozpony místností (učeben mateřské školy), případně by bylo potřeba navýšit uvažované množství stropní výztuže (nyní je počítáno se 140 kg výztuže na metr krychlový u stropních desek a se 120 kg u ztužujících věnců), což by konstrukci opět prodražilo. Proto v dalším srovnávání variant stropních konstrukcí tato varianta nebude uvažována.

|           |        |                                                                                  |           |
|-----------|--------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Stavba:   | 01-STR | MŠ Kamechy II                                                                    | List č. 4 |
| Objekt:   | 1      | Varianty stropu nad 2.NP                                                         |           |
| Rozpočet: | MONO3  | Rozpočet celomonalitického stropu nad 2.NP - výška stropní kce snížena na 200 mm |           |

| Poř.                               | Číslo        | Název                                               | MJ | Množství  | Cena/MJ   | Cena                |
|------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------|----|-----------|-----------|---------------------|
| <b>Díl: 4 Vodorovné konstrukce</b> |              |                                                     |    |           |           |                     |
| 1                                  | 417321315R00 | Ztužující pásy a věnce z betonu železového C 20/25  | m3 | 33,15300  | 2 820,00  | 93 491,46           |
| 2                                  | 417351111R00 | Bednění ztužujících věnců, obě strany - zřízení     | m  | 221,02000 | 497,00    | 109 846,94          |
| 3                                  | 417351113R00 | Bednění ztužujících věnců, obě strany - odstranění  | m  | 221,02000 | 110,50    | 24 422,71           |
| 4                                  | 417361821R00 | Výztuž ztužujících pásů a věnců z oceli 10505(R)    | t  | 3,97836   | 41 950,00 | 166 892,20          |
| 5                                  | 411321315R00 | Stropy deskové ze železobetonu C 20/25              | m3 | 186,54650 | 2 685,00  | 500 877,35          |
| 6                                  | 411351101R00 | Bednění stropů deskových, bednění vlastní - zřízení | m2 | 914,22000 | 481,50    | 440 196,93          |
| 7                                  | 411351102R00 | Bednění stropů deskových, vlastní - odstranění      | m2 | 914,22000 | 114,50    | 104 678,19          |
| 8                                  | 411354173R00 | Podpěrná konstr. stropů do 12 kPa - zřízení         | m2 | 880,20000 | 242,00    | 213 008,40          |
| 9                                  | 411354174R00 | Podpěrná konstr. stropů do 12 kPa - odstranění      | m2 | 880,20000 | 63,20     | 55 628,64           |
| 10                                 | 411361821R00 | Výztuž stropů z betonářské oceli 10505(R)           | t  | 22,38558  | 42 400,00 | 949 148,59          |
| 11                                 | 413321315R00 | Nosníky z betonu železového C 20/25                 | m3 | 10,20125  | 2 660,00  | 27 135,33           |
| 12                                 | 413351107R00 | Bednění nosníků - zřízení                           | m2 | 62,54000  | 588,00    | 36 773,52           |
| 13                                 | 413351108R00 | Bednění nosníků - odstranění                        | m2 | 62,54000  | 222,50    | 13 915,15           |
| 14                                 | 413361821R00 | Výztuž nosníků z betonářské oceli 10505(R)          | t  | 1,42818   | 51 390,00 | 73 394,17           |
| <b>Celkem za: 4</b>                |              | <b>Vodorovné konstrukce</b>                         |    |           |           | <b>2 809 409,58</b> |

Obrázek 78: Položkový rozpočet pro strop monolitický se sníženou tloušťkou - 200 mm - BUILDpower S

#### 10.6.1 NÁKLADY NA BEDNĚNÍ

Tabulka 16: Kusovník prvků bednění pro obě varianty dle programu Tipos 9

| Číslo položky | Typ prvku                               | Ks    |       | Cena [Kč/den] |       |
|---------------|-----------------------------------------|-------|-------|---------------|-------|
|               |                                         | Var.1 | Var.2 | Var.1         | Var.2 |
| 186008000     | Bednicí deska Doka 3-SO 21mm 150/50cm   | 78    | 2     | 218           | 6     |
| 186009000     | Bednicí deska Doka 3-SO 21mm 200/50cm   | 42    | 20    | 130           | 62    |
| 186011000     | Bednicí deska Doka 3-SO 21mm 250/50cm   | /     | 41    | /             | 139   |
| 186101000     | Bednicí deska Doka 3-S plus 21mm 200/50 | 43    | 16    | 133           | 50    |
| 186118000     | Panel ProFrame 21mm 200/50cm            | /     | 8     | /             | 25    |
| 186117000     | Panel ProFrame 21mm 250/50cm            | 468   | 37    | 1591          | 126   |
| 188001000     | Nosník Doka I tec 20 1,80m              | /     | 6     | /             | 13    |
| 188002000     | Nosník Doka I tec 20 2,45m              | 3     | 3     | 8             | 8     |
| 188003000     | Nosník Doka I tec 20 2,65m              | 5     | 1     | 14            | 3     |
| 188004000     | Nosník Doka I tec 20 2,90m              | 3     | /     | 9             | /     |
| 188005000     | Nosník Doka I tec 20 3,30m              | /     | 1     | /             | 3     |
| 188006000     | Nosník Doka I tec 20 3,60m              | 9     | 4     | 33            | 15    |
| 188007000     | Nosník Doka I tec 20 3,90m              | 11    | 1     | 44            | 4     |
| 188008000     | Nosník Doka I tec 20 4,50m              | 24    | 1     | 110           | 5     |

|                             |                                       |     |    |         |         |
|-----------------------------|---------------------------------------|-----|----|---------|---------|
| 188009000                   | Nosník Doka I tec 20 4,90m            | 12  |    | 59      |         |
| 188010000                   | Nosník Doka I tec 20 5,90m            | 36  |    | 209     |         |
| 188013000                   | Nosník Doka I tec 20 5,35m            | 29  |    | 160     |         |
| 189701000                   | Nosník Doka H20 top P 1,80m           |     | 18 |         | 40      |
| 189702000                   | Nosník Doka H20 top P 2,45m           | 6   | 10 | 15      | 25      |
| 189703000                   | Nosník Doka H20 top P 2,65m           |     | 67 |         | 188     |
| 189704000                   | Nosník Doka H20 top P 2,90m           | 158 | 5  | 490     | 16      |
| 189705000                   | Nosník Doka H20 top P 3,30m           | 27  |    | 92      |         |
| 189707000                   | Nosník Doka H20 top P 3,90m           |     | 6  |         | 24      |
| 189708000                   | Nosník Doka H20 top P 4,50m           |     | 2  |         | 9       |
| 189709000                   | Nosník Doka H20 top P 4,90m           |     | 1  |         | 5       |
| 189710000                   | Nosník Doka H20 top P 5,90m           |     | 1  |         | 6       |
| 189939000                   | Nosník Doka H20 eco P 1,25m           | 79  | 9  | 158     | 18      |
| 582528000                   | Svorník s perem 16mm                  | 289 | 70 | 145     | 35      |
| 586087400                   | Stropní podpěra Doka Eurex 20 top 300 | 436 | 84 | 1788    | 344     |
| 586088400                   | Stropní podpěra Doka Eurex 20 top 350 | 66  | 18 | 297     | 81      |
| 586155500                   | Opěrná trojnožka top                  | 288 | 70 | 403     | 98      |
| 586174000                   | Spouštěcí hlavice H20                 | 289 | 75 | 173     | 45      |
| 586179000                   | Přidržovací hlavice H20 DF            | 213 | 32 | 128     | 19      |
| 586450000                   | Ochranná mříž XP 2,70x1,20m           | 66  | 66 | 330     | 330     |
| 586456000                   | Botka se svorkou XP 40cm              | 80  | 80 | 320     | 320     |
| 586460000                   | Sloupek zábradlí XP 1,20m             | 80  | 80 | 336     | 336     |
| Celková cena [Kč/den]       |                                       |     |    | 7 393   | 2 396   |
| Celková cena za 60 dní [Kč] |                                       |     |    | 443 568 | 143 742 |

Kusovník prvků vychází z výstupu z programu Tipos od výrobce bednění – firmy Doka. Schémata bednění pro obě posuzované varianty jsou součástí přílohové části práce. Vzhledem k členitosti konstrukce bude podrobnější výkres s výkazem bednicích dílců vypracován přímo výrobcem bednění – firmou Doka, s.r.o.

Vzhledem k nevelkému rozsahu stavebního objektu není s obrátkovostí bednění uvažováno.

#### 10.6.2 LIMITKA strojů

Pro obě varianty je počítáno s mobilním jeřábem. Dle porovnání zvedacích mechanismů, které je podrobně řešeno v příloze Studie porovnání výhodnosti použití zvedacích mechanismů, na stavbě věžový jeřáb nebude. Jeřáb bude využit především na manipulaci s montovanými dílci u převážně montované varianty, dále pak pro manipulaci s betonářskou výztuží a bedněním. Pro drobnější břemena může být nahrazen teleskopickým manipulátorem, který bude během realizace stropní konstrukce, a v případě

potřeby, k dispozici na staveništi. Pro monolitické části stropů bude beton dopraven autodomíchávači a čerpán na místo uložení pomocí autočerpadla.

Stavba: **01-STR** MŠ Kamechy II  
 Objekt: **1** Varianty stropu nad 2.NP  
 Rozpočet: **MONT1** Rozpočet převážně montovaného stropu nad 2.NP

Měna: CZK

| Číslo           | Stroj                                          | MJ | Množství      | Cena/MJ  | Cena              |
|-----------------|------------------------------------------------|----|---------------|----------|-------------------|
| 1711 56640 ...  | Jeřáb mobil. na autopodvozku 90 t GROVE        | Sh | 21,76560      | 4 390,00 | 95 550,98         |
| 1701 564605 ... | Jeřáb stavební mobilní                         | Sh | 62,10207      | 958,00   | 59 493,78         |
| 1711 566500 ... | Jeřáb mobil. na autopodvozku 50 t GROVE        | Sh | 20,81416      | 2 190,00 | 45 583,01         |
| 4214 733002 ... | Pojízdná křemíková svářečka KS 200/01          | Sh | 150,09178     | 61,60    | 9 245,65          |
| 1802 561901 ... | Výtah stavební osob.- nákladní NOV 500         | Sh | 21,85234      | 92,30    | 2 016,97          |
| 0801 652116 ... | Čerpadlo bet na autopodvozku 170 m3/h dl. 47 m | Sh | 1,14741       | 1 597,00 | 1 832,41          |
| 0481 752801 ... | Ponorný vibrátor .03 M WAC IREFM 03Y/42        | Sh | 6,04477       | 50,40    | 304,66            |
| <b>Celkem:</b>  |                                                |    | <b>283,82</b> |          | <b>214 027,46</b> |

Obrázek 79: Limitka strojů pro strop montovaný a zčásti monolitický - BUILDpower S

Stavba: **01-STR** MŠ Kamechy II  
 Objekt: **1** Varianty stropu nad 2.NP  
 Rozpočet: **MONO2** Rozpočet celomonolitického stropu nad 2.NP

Měna: CZK

| Číslo           | Stroj                                          | MJ | Množství      | Cena/MJ  | Cena              |
|-----------------|------------------------------------------------|----|---------------|----------|-------------------|
| 1711 566500 ... | Jeřáb mobil. na autopodvozku 50 t GROVE        | Sh | 79,82216      | 2 190,00 | 174 810,53        |
| 4214 733002 ... | Pojízdná křemíková svářečka KS 200/01          | Sh | 449,81042     | 61,60    | 27 708,32         |
| 0801 652116 ... | Čerpadlo bet na autopodvozku 170 m3/h dl. 47 m | Sh | 4,97851       | 1 597,00 | 7 950,68          |
| 0481 752801 ... | Ponorný vibrátor .03 M WAC IREFM 03Y/42        | Sh | 24,77022      | 50,40    | 1 248,42          |
| <b>Celkem:</b>  |                                                |    | <b>559,38</b> |          | <b>211 717,95</b> |

Obrázek 80: Limitka strojů pro monolitický strop - BUILDpower S

### 10.6.3 BILANCE PRACOVNÍKŮ

V programu Contec je zpracována bilance pracovníků pro obě uvažované varianty stropní konstrukce nad 2.NP, viz příloha D.1.7 *Srovnání bilance pracovníků pro stropní varianty*. Ze srovnání vyplývá, že k realizaci varianty převážně montované konstrukce je zapotřebí méně pracovníků, a především je jich zapotřebí po kratší dobu. Z toho tedy plyne, že varianta č. 2 zvyšuje náklady na pracovníky. I z tohoto hlediska tedy vychází lépe varianta stropní konstrukce č. 1 – převážně montovaná.

## 10.6.4 LIMITKA PROFESÍ

Cena pracovníků a doba práce dle programu BUILDpower S tvoří poměrně velký cenový rozdíl ve zvolených variantách. Převážně montovaný strop je výrazně jednodušší na práci, a proto je také z tohoto hlediska levnější.

Rozpočet: **MONT1**

**Rozpočet převážně montovaného stropu nad 2.NP**

Měna: **CZK**

| Číslo          | Profese                                | MJ | Množství        | Cena/MJ | Cena              |
|----------------|----------------------------------------|----|-----------------|---------|-------------------|
| 411 406.R      | ŽELEZÁŘ - třída 6                      | Nh | 329,40828       | 200,00  | 65 881,66         |
| 419 004.R      | STAVEBNÍ DĚLNÍK - třída 4              | Nh | 296,35421       | 161,00  | 47 713,03         |
| 413 100.R      | TESAŘ, LEŠENÁŘ                         | Nh | 192,01223       | 180,00  | 34 562,20         |
| 413 120.R      | TESAŘ OBEDŇOVAČ ODBEDŇOVAČ             | Nh | 183,61620       | 180,00  | 33 050,92         |
| 412 207.R      | MONTÁŽNÍK PREFA,VAZAČ BŘEMEN - třída 7 | Nh | 101,39400       | 220,00  | 22 306,68         |
| 413 106.R      | TESAŘ, LEŠENÁŘ - třída 6               | Nh | 61,60320        | 200,00  | 12 320,64         |
| 441 007.R      | ŘIDIČ STROJŮ - třída 7                 | Nh | 54,09076        | 220,00  | 11 899,97         |
| 441 006.R      | ŘIDIČ STROJŮ - třída 6                 | Nh | 59,25138        | 200,00  | 11 850,28         |
| 411 506.R      | BETONÁŘ - třída 6                      | Nh | 57,77273        | 200,00  | 11 554,55         |
| 411 400.R      | ŽELEZÁŘ                                | Nh | 45,96109        | 180,00  | 8 273,00          |
| 412 200.R      | MONTÁŽNÍK PREFA,VAZAČ BŘEMEN           | Nh | 45,03400        | 180,00  | 8 106,12          |
| 419 000.R      | STAVEBNÍ DĚLNÍK                        | Nh | 43,14304        | 180,00  | 7 765,75          |
| 411 500.R      | BETONÁŘ                                | Nh | 42,87860        | 180,00  | 7 718,15          |
| 441 000.R      | ŘIDIČ STROJŮ                           | Nh | 18,48208        | 180,00  | 3 326,77          |
| 413 104.R      | TESAŘ, LEŠENÁŘ - třída 4               | Nh | 4,99100         | 161,00  | 803,55            |
| 412 206.R      | MONTÁŽNÍK PREFA,VAZAČ BŘEMEN - třída 6 | Nh | 1,33688         | 200,00  | 267,38            |
| <b>Celkem:</b> |                                        |    | <b>1 537,33</b> |         | <b>287 400,65</b> |

*Obrázek 81: Limitka profesí pro strop montovaný a zčásti monolitický - BUILDpower S*

| Číslo          | Prefese                               | MJ | Množství        | Cena/MJ | Cena              |
|----------------|---------------------------------------|----|-----------------|---------|-------------------|
| 411 406.R      | ŽELEZÁŘ - třída 6                     | Nh | 965,26961       | 200,00  | 193 053,92        |
| 413 100.R      | TESAŘ, LEŠENAŘ                        | Nh | 614,65703       | 180,00  | 110 638,27        |
| 419 004.R      | STAVEBNÍ DÉLNÍK - třída 4             | Nh | 595,97846       | 161,00  | 95 952,53         |
| 413 106.R      | TESAŘ, LEŠENAŘ - třída 6              | Nh | 380,24640       | 200,00  | 76 049,28         |
| 413 120.R      | TESAŘ OBEDŇOVAČ ODBEDŇOVAČ            | Nh | 183,61620       | 180,00  | 33 050,92         |
| 411 506.R      | BETONÁŘ - třída 6                     | Nh | 115,23914       | 200,00  | 23 047,83         |
| 441 007.R      | ŘIDIČ STROJŮ - třída 7                | Nh | 79,19676        | 220,00  | 17 423,29         |
| 411 400.R      | ŽELEZÁŘ                               | Nh | 65,69817        | 180,00  | 11 825,67         |
| 413 104.R      | TESAŘ, LEŠENAŘ - třída 4              | Nh | 30,80700        | 161,00  | 4 959,93          |
| 412 206.R      | MONTÁŽNÍK PREFABAZAČ BŘEMEN - třída 6 | Nh | 5,83255         | 200,00  | 1 166,51          |
| <b>Celkem:</b> |                                       |    | <b>3 036,54</b> |         | <b>567 168,15</b> |

*Obrázek 82: Limitka profesí pro monolitický strop - BUILDpower S*

## 10.6.5 Limitka MATERIÁLŮ

| Číslo         | Materiál                                          | MJ      | Množství  | Cena/MJ   | Cena       |
|---------------|---------------------------------------------------|---------|-----------|-----------|------------|
| 593 46810.R   | Panel stropní SPIROLL H 265 mm PPD /264           | m       | 493,58500 | 927,00    | 457 553,30 |
| 589 53480.R   | Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 12 mm          | t       | 6,63739   | 27 200,00 | 180 537,01 |
| 589 22222.R   | Beton tř.C 20/25 z PC fr do 22 mm velmi měkký S3  | m3      | 96,29790  | 1 859,00  | 179 017,80 |
| 589 53485.R   | Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 16 mm          | t       | 5,96645   | 26 400,00 | 157 514,28 |
| 593 41742.R   | Deska stropní vylehčená PZD 179/29/9 V5           | kus     | 178,00000 | 337,50    | 60 075,00  |
| 589 12602.R   | MC - 25 styková, kamenivo frakce do 4 mm          | m3      | 11,00240  | 2 835,00  | 31 191,80  |
| 533 01110.A.R | Bednění ISD - NOE strop H20 včetně stojek         | m2      | 260,17700 | 76,00     | 19 773,45  |
| 312 10919.R   | Elektroda E- B 121 055027 d 4 mm délka 450 mm     | 1000 ks | 1,92092   | 7 960,00  | 15 290,52  |
| 589 53340.R   | Výztuž do betonu ocel BSt 500 S d 12 mm           | t       | 0,77139   | 18 650,00 | 14 386,42  |
| 605 95010.R   | Materiál lešeňový v používání                     | m3      | 1,35899   | 10 363,00 | 14 083,21  |
| 589 22232.R   | Beton tř.C 25/30 z PC fr do 22 mm velmi měkký S3  | m3      | 7,10471   | 1 953,00  | 13 875,50  |
| 533 02890.R   | Deska bednění k bednění Best 450x1200 mm          | kus     | 414,37710 | 30,80     | 12 762,81  |
| 606 23355.R   | Překlička vodovzd. bříza multi tl. 21 mm j. BB/CP | m2      | 18,20020  | 506,00    | 9 209,30   |
| 605 96002.R   | Řezivo - hranoly                                  | m3      | 0,91212   | 6 305,00  | 5 750,92   |
| 605 96001.R   | Řezivo - prkna                                    | m3      | 0,96553   | 5 885,00  | 5 682,14   |

|                |                                                 |     |           |          |                     |
|----------------|-------------------------------------------------|-----|-----------|----------|---------------------|
| 156 96001.R    | Drát vázací stavební měkký pozinkovaný          | kg  | 108,70824 | 33,70    | 3 663,47            |
| 533 02907.R    | Bednění Best - VU lišta 80/80/3 100 x 900 mm    | kus | 496,26000 | 7,55     | 3 746,76            |
| 553 00120.R    | Podložka distanční kovová Dista 9131 I = 2 m    | kus | 104,08992 | 27,16    | 2 827,08            |
| 562 81140.R    | Lišta distanční plast DL - 1025 I = 2 m         | kus | 305,75136 | 6,90     | 2 109,68            |
| 533 03163.R    | Bednění Best - matice spínací č.k. 6830         | kus | 496,26000 | 2,60     | 1 290,28            |
| 533 03166.R    | Bednění Best - podložka spínací č.k. 6920       | kus | 496,26000 | 2,27     | 1 126,51            |
| 592 13246.R    | Podložka distanční betonová Motýl bez drátu     | kus | 473,29344 | 1,92     | 908,72              |
| 052 13010.R    | Výřez pilařský SM/JD do 19 cm, jakost III A     | m3  | 0,34224   | 2 002,00 | 685,16              |
| 314 96001.R    | Hřebíky stavební 02 2810 1x20                   | kg  | 13,15332  | 55,00    | 723,43              |
| 082 11320.R    | Voda pitná - vodné                              | m3  | 15,38166  | 40,00    | 615,27              |
| 245 51823 A.R  | SEPALEN prostředek odformovací kanystr po 20 l  | l   | 20,08355  | 27,00    | 542,26              |
| 605 54300.R    | Fošna BK neomítaná tl. 60 dl. 100-240 š. 60-159 | m3  | 0,12078   | 5 376,00 | 649,31              |
| 533 03147.R    | Bednění Best - tyč spínací délka 1000 mm        | kus | 248,13000 | 1,40     | 347,38              |
| 693 660193.R   | Textilie netkaná GETEX šíře 200 cm, 400 g/m2    | m2  | 28,32864  | 13,30    | 376,77              |
| 052 17118.R    | Tyč v kůře tř.2 tl. 9-10 cm, dl. 8 m a více     | m3  | 0,03552   | 754,00   | 26,78               |
| <b>Celkem:</b> |                                                 |     |           |          | <b>1 196 342,32</b> |

*Obrázek 83: Limitka materiálů pro strop montovaný a zčásti monolitický - BUILDpower S*

| Číslo         | Materiál                                          | MJ      | Množství  | Cena/MJ   | Cena       |
|---------------|---------------------------------------------------|---------|-----------|-----------|------------|
| 589 22222.R   | Beton tř.C 20/25 z PC fr.do 22 mm velmi měkký S3  | m3      | 293,71654 | 1 859,00  | 546 019,05 |
| 589 53480.R   | Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 12 mm          | t       | 20,03736  | 27 200,00 | 545 016,19 |
| 589 53485.R   | Výztuž do betonu ocel 10 505 /R/ d 16 mm          | t       | 17,11670  | 26 400,00 | 451 880,88 |
| 533 01110 A.R | Bednění ISD - NOE strop H 20 včetně stojek        | m2      | 997,77700 | 76,00     | 75 831,05  |
| 312 10919.R   | Elektroda E- B 121 055027 d 4 mm délka 450 mm     | 1000 ks | 6,17704   | 7 960,00  | 49 169,24  |
| 606 23355.R   | Překližka vodovzd. bříza multi tl. 21 mm j. BB/CP | m2      | 91,96020  | 506,00    | 46 531,86  |
| 605 95010.R   | Materiál lešefový v používání                     | m3      | 2,17035   | 10 363,00 | 22 491,34  |
| 605 96002.R   | Řezivo - hranoly                                  | m3      | 2,14223   | 6 305,00  | 13 506,76  |
| 533 02890.R   | Deska bednicí k bednění Best 450x1200 mm          | kus     | 414,37710 | 30,80     | 12 762,81  |
| 605 96001.R   | Řezivo - prkna                                    | m3      | 2,01566   | 5 885,00  | 11 862,16  |
| 553 00120.R   | Podložka distanční kovová Dista 9131 I = 2 m      | kus     | 382,26836 | 27,16     | 10 382,41  |
| 156 96001.R   | Drát vázací stavební měkký pozinkovaný            | kg      | 272,03326 | 33,70     | 9 167,52   |
| 562 81140.R   | Lišta distanční plast DL - 1025 I = 2 m           | kus     | 976,73316 | 6,90      | 6 739,46   |
| 052 13010.R   | Výřez pilařský SM/JD do 19 cm, jakost III A       | m3      | 2,11248   | 2 002,00  | 4 229,18   |

|                |                                                |     |             |       |                     |
|----------------|------------------------------------------------|-----|-------------|-------|---------------------|
| 533 02907.R    | Bednění Best - VU lišta 80/80/3 100 x 900 mm   | kus | 496,26000   | 7,55  | 3 746,76            |
| 592 13246.R    | Podložka distanční betonová Motýl bez drátu    | kus | 1 847,76156 | 1,92  | 3 547,70            |
| 082 11320.R    | Voda pitná - vodné                             | m3  | 46,65590    | 40,00 | 1 866,24            |
| 533 03163.R    | Bednění Best - matice spinací č.k. 6830        | kus | 496,26000   | 2,60  | 1 290,28            |
| 693 660193.R   | Textilie netkaná GETEX šíře 200 cm, 400 g/m2   | m2  | 96,74104    | 13,30 | 1 286,66            |
| 245 51823.A.R  | SEPAREN prostředek odformovací kanystr po 20 l | l   | 38,52355    | 27,00 | 1 040,14            |
| 533 03166.R    | Bednění Best - podložka spinací č.k. 6920      | kus | 496,26000   | 2,27  | 1 126,51            |
| 314 96001.R    | Hřebíky stavební 02 2810 1x20                  | kg  | 16,72380    | 55,00 | 919,81              |
| 533 03147.R    | Bednění Best - tyč spinací délka 1000 mm       | kus | 248,13000   | 1,40  | 347,38              |
| <b>Celkem:</b> |                                                |     |             |       | <b>1 820 761,39</b> |

*Obrázek 84: Limitka materiálů pro monolitický strop - BUILDpower S*

## 10.7 ZÁVĚR

Z výše porovnaných parametrů a uvedených výhod, postupů a potřebných zdrojů je patrné, že pro danou stavbu bude výhodnější varianta navržená v projektové dokumentaci, tedy převážně montovaná stropní konstrukce s monolitickou částí. U obou variant zde vzhledem k místu stavby, které je několik kilometrů od betonárny i od haly pro výrobu předpjatých prefabrikovaných panelů, nehraje roli dopravní dostupnost. Nejdůležitějším parametrem pro výběr výhodnější konstrukce zde tedy byla cena a časová náročnost. První varianta – montovaná je u této stavby časově přibližně o 40 % rychlejší a finančně je při stejné tloušťce konstrukcí (265 mm) o 37 % levnější. Při eventuálním snížení tloušťky monolitického stropu na 200 mm vychází stále převážně montovaná varianta o 26 % levněji. Celkově výhodnější je tedy varianta převážně montovaného stropu.





# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

# 11 HLUKOVÁ STUDIE

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Petr Bartek

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.

BRNO 2020

## 11.1 ZÁKLADNÍ INFORMACE O STAVBĚ

### 11.1.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

|                         |                                                                                                                                                                               |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Název stavby:           | MŠ Kamechy II – Výstavba šestitřídní MŠ                                                                                                                                       |
| Charakteristika stavby: | Stavba pro výuku                                                                                                                                                              |
| Kraj:                   | Jihomoravský                                                                                                                                                                  |
| Okres:                  | Brno – město                                                                                                                                                                  |
| Město:                  | Brno                                                                                                                                                                          |
| Městská část:           | Brno – Bystrc                                                                                                                                                                 |
| Katastrální území:      | Bystrc                                                                                                                                                                        |
| Místo:                  | Brno – Bystrc – sídliště Kamechy                                                                                                                                              |
| Sněhová oblast:         | II (sk = 1 kPa)                                                                                                                                                               |
| Větrná oblast:          | II (vb0 = 25 m/s)                                                                                                                                                             |
| Parcely pro výstavbu:   | 2474/5, 2474/16, 2474/4, 2474/3, 2474/2, 2474/17,<br>2475/1, 2478, 2460/5, 2458/22, 2458/1, 2458/9,<br>2475/6, 2458/2, 2473/20, 2473/21, 8329, 2475/5,<br>2487/17, 8317, 8330 |
| Vlastník parcel:        | Statutární město Brno, Dominikánské náměstí 196/1,<br>Brno-město, 60200 Brno                                                                                                  |
| Sousední parcely:       | 2475/6, 2458/1, 2458/9, 2487/17, 2475/1, 2474/1,<br>2473/19, 2487/38, 2492, 2479/13, 2479/14                                                                                  |
| Investor:               | Statutární město Brno, Dominikánské náměstí 1,<br>601 67 Brno                                                                                                                 |
| Projektant:             | Ing. Roman Vrba                                                                                                                                                               |
| Zhotovitel:             | BARTbuild s. r. o.                                                                                                                                                            |
| Souřadnice stavby:      | 49°13'03.9"N 16°29'57.0"E                                                                                                                                                     |

### 11.1.2 ZÁKLADNÍ INFORMACE O STAVENÍŠTI

Staveniště se nachází v Brně v městské části Bystrc. Parcely patří investorovi Statutární město Brno. Majitelé okolních parcel byli se stavbou seznámeni a nevznesli žádné námitky proti realizaci výstavby.

Terén pozemku je svažitý, stoupá od jižní části (od komunikace) směrem k severnímu okraji staveniště. Sklon je zde různý, ale průměrně činí cca 10 %. V současné době nejsou pozemky využity, jsou zde zanedbané porosty travinami a nízkými náletovými dřevinami. Nenachází se zde žádné vzrostlé stromy.

Staveniště leží na okraji sídliště Kamechy a v těsné blízkosti sídliště Teyschlova. K místu staveniště vede asfaltová komunikace šířky 6 m. Staveniště se nenachází v žádném

ochranném pásmu a nevedou přes něj kmenové inženýrské sítě, které by mohly být dotčeny zástavbou.

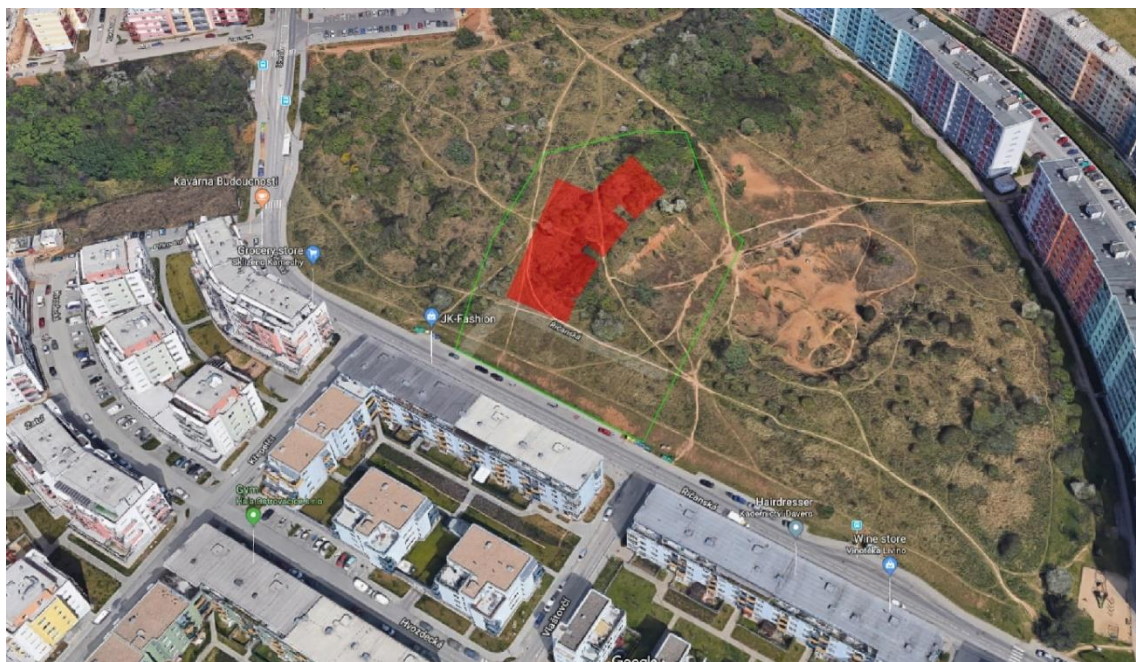
Před začátkem výstavby bude proveden inženýrsko – geologický průzkum, budou provedeny vrtané sondy a zjištěno složení podloží a hladina podzemní vody. Radonové riziko bylo určeno jako střední.

Celé staveniště bude oploceno mobilním oplocením výšky 2,0 m. Staveništní komunikace bude obousměrná, bude tak mít ve stejném místě vjezd i výjezd.

### 11.1.3 ZÁKLADNÍ INFORMACE O STAVBĚ

Jedná se o mateřskou školu, která je navržena jako dvoupodlažní objekt nepravidelného půdorysu, hlavní uliční fasáda má šířku 23,44 m, fasáda s hernami pro děti je široká 58,79 m. Střecha je navržena plochá s atikami, horní úroveň atik je 7,75m nad úrovní čisté podlahy 1.NP. Gastroprovoz, vstupní a administrativní část mají pouze jedno nadzemní podlaží, úroveň atiky této části je 4,15 m od čisté podlahy 1.NP. Školka je navržena na volném prostranství 46,13 m od nejbližšího bytového domu na ulici Říčanská. Stavebně se jedná o zděnou stavbu založenou na základových pasech, stropy jsou navrženy ze železobetonových předpjatých panelů. Stavební řešení je podrobně popsáno v technické zprávě.

Dále jsou v rámci stavby realizovány komunikace, parkoviště a zpevněné plochy, opěrné stěny, oplocení, přípojky energií, sadové úpravy a vybavení herními prvky.



Obrázek 85: Budoucí pozice objektu [1]

## 11.2 SITUACE STAVENIŠTĚ

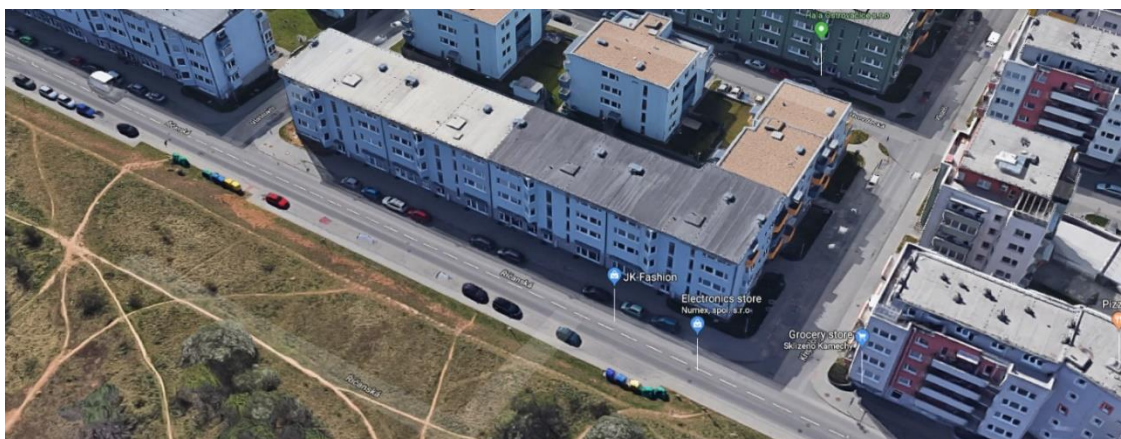
Šedě jsou vyznačeny bytové domy, zeleně hranice staveniště a červenou barvou hlavní objekt s výškou 7,75 m.



Obrázek 86: Situace staveniště pro hlukovou studii – podklad pro program Hluk+

## 11.3 OKOLNÍ OBJEKTY

Objekty se nachází na jižní straně staveniště. Jejich výšky jsou u 4-patrových bytových domů 12 m a u 5-patrových 15 metrů.



Obrázek 87: Pohled na okolní zástavbu [1]

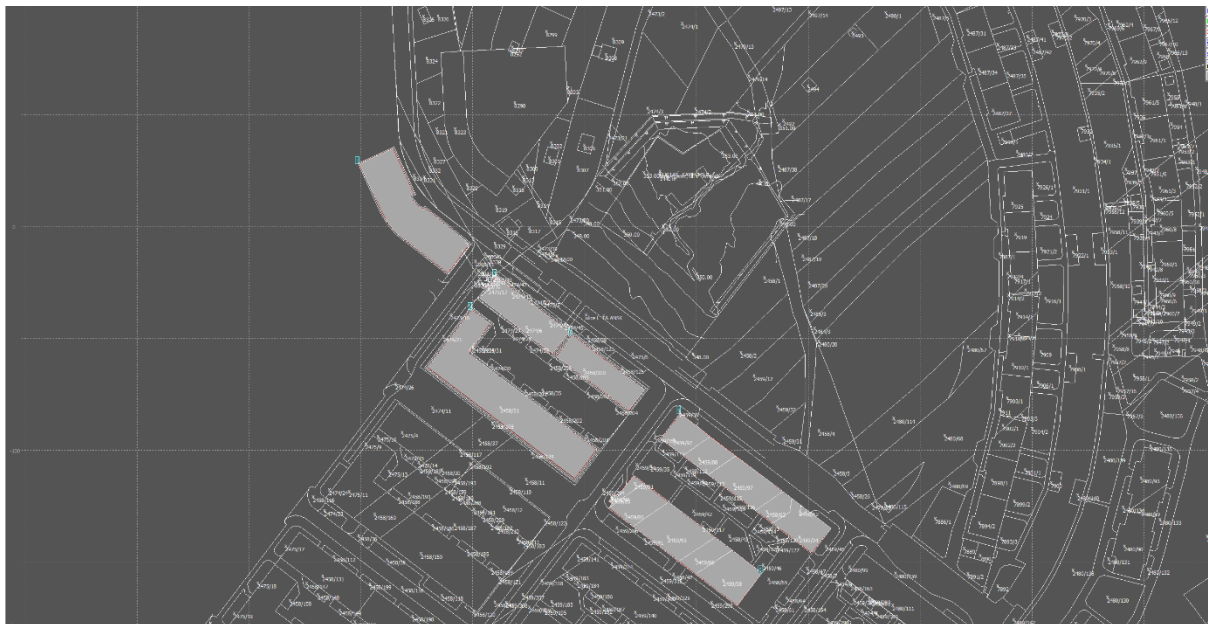
## 11.4 PROGRAM HLUK+

### 11.4.1 VLOŽENÍ SITUACE

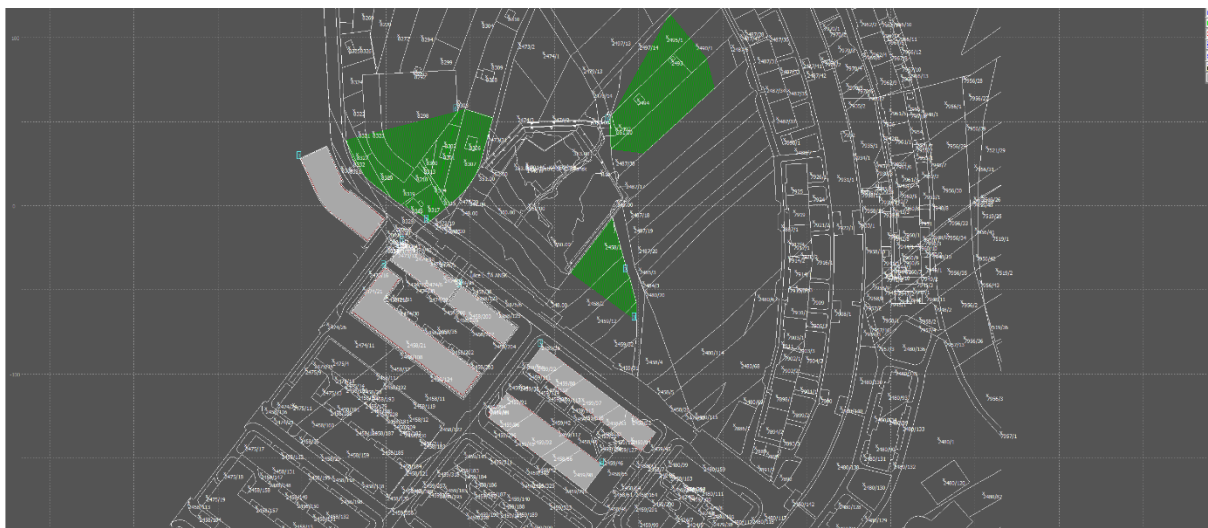


Obrázek 88: Importovaná situace staveniště – Program Hluk+

### 11.4.2 ZAKRESLENÍ OBJEKTŮ DO OKOLÍ STAVENIŠTĚ

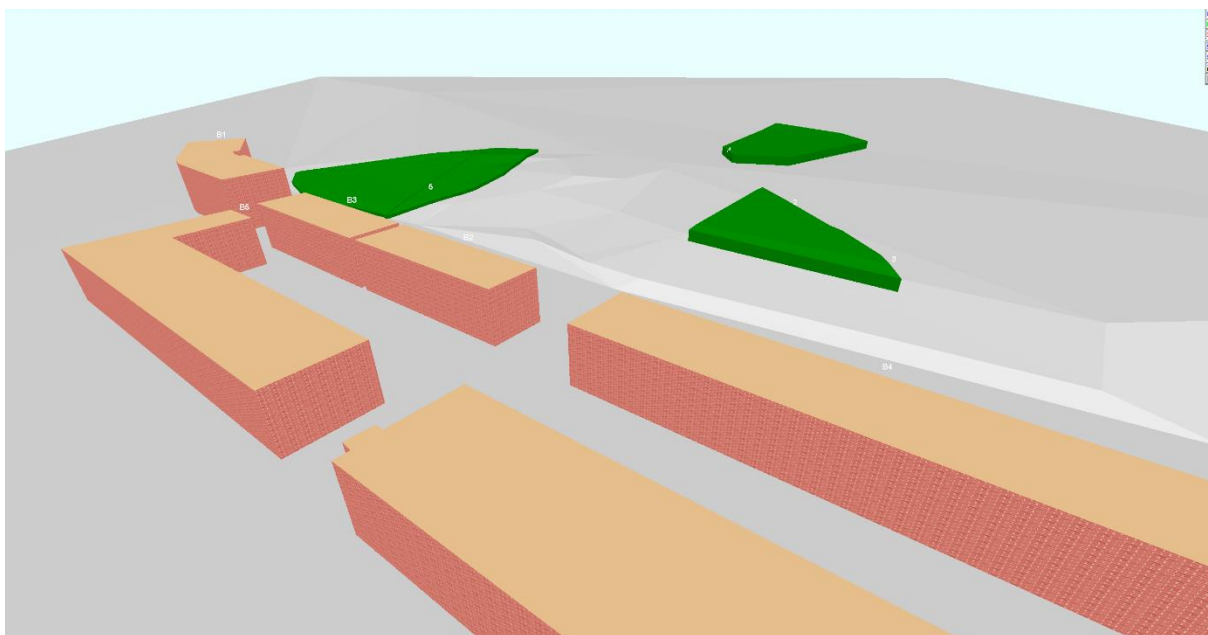


Obrázek 89: Zakreslené objekty okolní zástavby – Program Hluk+



Obrázek 90: Zakreslené objekty zeleně - Program Hluk+

Výška a poloha zeleně odhadnuta dle mapových podkladů na 1 až 3 m.



Obrázek 91: 3D pohled na vložené okolní objekty - Program Hluk+

#### 11.4.3 VÝBĚR A UMÍSTĚNÍ NEJHLUČNĚJŠÍ STROJNÍ SESTAVY

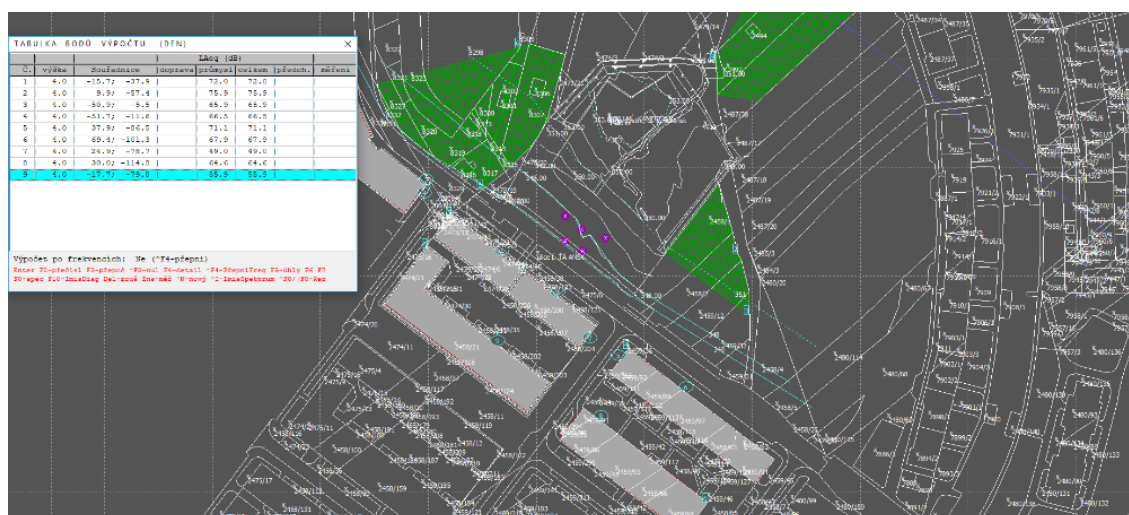
Strojní sestavy, která se předpokládá být tou nejhlučnější, je vybrána sestava pro sejmutí ornice.

Tabulka 17: Předpokládaná nejhluchnější strojní sestava

| Typ stroje                                       | Hladina akustického výkonu |
|--------------------------------------------------|----------------------------|
| Dozer CAT D6R III                                | $L_{wa} = 111$ dB          |
| Rypadlo CAT 326 F                                | $L_{wa} = 104$ dB          |
| Nakladač CAT 906H2                               | $L_{wa} = 102$ dB          |
| 2 x Nákladní automobil Tatra Phoenix Euro 6, 6x6 | $L_{wa} = 90$ dB           |

#### 11.4.4 UMÍSTĚNÍ POSUZOVANÝCH BODŮ

Body na měření hladiny akustického tlaku byly umístěny 2 m od fasády. Celkem bylo posouzeno 9 bodů ve výšce oken prvního podlaží.



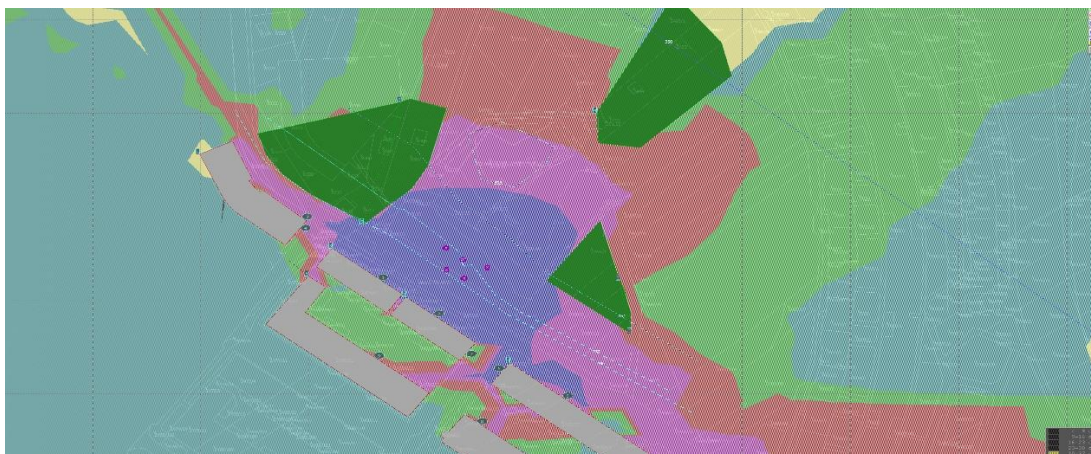
Obrázek 92: Poloha posuzovaných bodů – program Hluk+

Tabulka 18: Vypočtené hodnoty akustického tlaku v měřených bodech – program Hluk+

| TABULKA BODŮ VÝPOČTU (DEN) |       |              |           |         |        |         |        |
|----------------------------|-------|--------------|-----------|---------|--------|---------|--------|
| Č.                         | výška | Souřadnice   | LAeq (dB) |         |        |         | měření |
|                            |       |              | doprava   | průmysl | celkem | předch. |        |
| 1                          | 4.0   | -15.7; -37.9 |           | 72.0    | 72.0   |         |        |
| 2                          | 4.0   | 9.9; -57.4   |           | 75.9    | 75.9   |         |        |
| 3                          | 4.0   | -50.9; -5.5  |           | 65.9    | 65.9   |         |        |
| 4                          | 4.0   | -51.7; -11.6 |           | 66.5    | 66.5   |         |        |
| 5                          | 4.0   | 37.9; -86.5  |           | 71.1    | 71.1   |         |        |
| 6                          | 4.0   | 69.4; -101.3 |           | 67.9    | 67.9   |         |        |
| 7                          | 4.0   | 24.9; -78.7  |           | 49.0    | 49.0   |         |        |
| 8                          | 4.0   | 30.0; -114.8 |           | 64.6    | 64.6   |         |        |
| 9                          | 4.0   | -17.7; -79.8 |           | 55.9    | 55.9   |         |        |

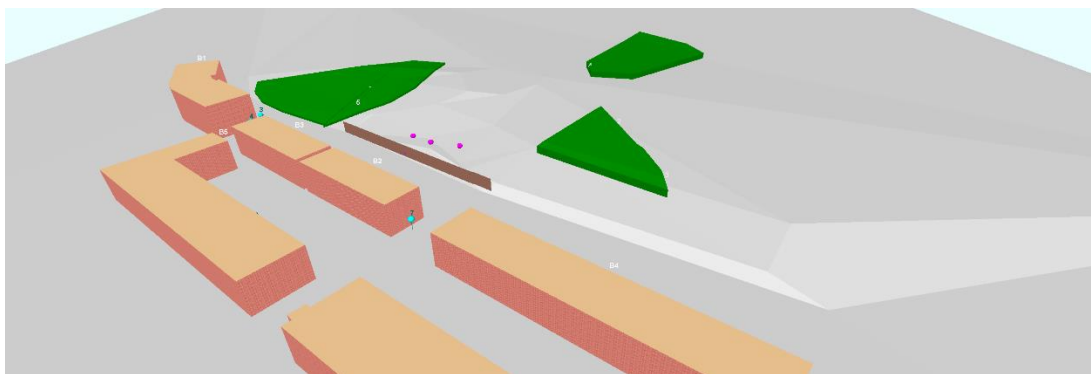
Body 1–6 nevyhoví. Bude tedy potřeba navrhnout opatření pro snížení hladiny akustického tlaku, například protihlukovou clonu.

### 11.4.5 VÝPOČET IZO FONŮ



Obrázek 93: Vykreslení izofonů – program Hluk+

### 11.5 CLONA



Obrázek 94: Vykreslení izofonů po vložení protihlukové clony – program Hluk+

Vzhledem k nevyhovujícím hodnotám akustického tlaku v měřených bodech byla pro účely porovnání parametrů v hlukové studii vložena protihluková clona o výšce 5 m a šířce 0,2 m.

Tabulka 19: Nově vypočtené hodnoty akustického tlaku – program Hluk+

TABULKA BODŮ VÝPOČTU (DEN) X

| Č. | výška | Souřadnice   | LAeq (dB) |         |        |         | měření |
|----|-------|--------------|-----------|---------|--------|---------|--------|
|    |       |              | doprava   | průmysl | celkem | předch. |        |
| 1  | 4.0   | -15.7; -37.9 |           | 52.8    | 52.8   | ( 72.0) |        |
| 2  | 4.0   | 9.9; -57.4   |           | 56.3    | 56.3   | ( 75.9) |        |
| 3  | 4.0   | -50.9; -5.5  |           | 57.6    | 57.6   | ( 65.9) |        |
| 4  | 4.0   | -51.7; -11.6 |           | 43.8    | 43.8   | ( 66.5) |        |
| 5  | 4.0   | 37.9; -86.5  |           | 61.5    | 61.5   | ( 71.1) |        |
| 6  | 4.0   | 69.4; -101.3 |           | 66.9    | 66.9   | ( 67.9) |        |
| 7  | 4.0   | 24.9; -78.7  |           | 48.2    | 48.2   | ( 49.0) |        |
| 8  | 4.0   | 30.0; -117.3 |           | 57.2    | 57.2   | ( 64.6) |        |
| 9  | 4.0   | -17.7; -79.8 |           | 47.3    | 47.3   | ( 55.9) |        |

## 11.6 ZÁVĚR

Maximální dovolená hladina akustického výkonu dle nařízení vlády 272/2011 s připočtením korekce + 15 dB:

- Denní doba (6:00 – 22:00) – **65 dB**
- Noční doba (22:00 – 6:00) – **55 dB**

Na tomto staveništi se předpokládá práce pouze v denních hodinách, a to konkrétně od 7:00 do 19:00. Nadlimitní hodnoty jsou tedy nad 65 dB a jsou zobrazeny na obrázcích zobrazujících průběh izofonů modrou barvou. Jak je tedy patrné, toto staveniště nevyhoví maximálním povoleným limitům akustického výkonu v chráněném venkovním prostoru staveb.

Řešení tohoto problému by bylo postavením mobilních protihlukových stěn v době provádění prací pomocí této strojní sestavy. Toto řešení by bylo vzhledem okolní bytové zástavbě nejvhodnější, ačkoliv těžko realizovatelné. V případě instalace takové stěny by nedošlo k narušení průběhu prací na staveništi, a tím pádem ke zpoždění výstavby.

Další variantou by mohlo být omezení současné práce strojů. Toto řešení už by ovšem mělo vliv na průběh prací a na jejich zpoždění. Stejně tak, jako v případě omezení práce strojů jen na určitou dobu během dne.



## 12 ZÁVĚR

V práci jsem se zabýval stavebně technologickou přípravou pro stavbu mateřské školy, pro niž jsem zpracoval např. položkový rozpočet v programu BUILDpower pro hrubou stavbu hlavního objektu, časový a finanční plán objektový, dopravní trasy, studie hlavních technologických etap nebo projekt zařízení staveniště. Dále jsem vypracoval schémata postupu výstavby, z kterých jsou patrné pojezdy hlavních stavebních mechanismů, postupy při výkopech, montáži stropní konstrukce, betonáže základů a monolitických stropních desek. Ve studii jsem porovnal po technologické, finanční a časové stránce navrženou stropní konstrukci nad druhým nadzemním podlažím s variantou celomonolitické konstrukce. V této studii vyšla stávající konstrukce jako výhodnější. Vypracoval jsem technologické předpisy a kontrolní a zkušební plány pro stropní konstrukci montovanou z panelů typu Spiroll i pro konstrukci železobetonovou monolitickou. V programu Tipos 9 jsem vypracoval studii bednění stropních desek spolu s kusovníkem použitých prvků. Součástí práce byla i hluková studie v programu Hluk+.

Věřím, že jsem při psaní práce nabral cenné zkušenosti, které mi mohou pomoci i v praxi. Zároveň jsem během vypracovávání práce využíval již nabyté znalosti získané v průběhu studia a snažil se je aplikovat při řešení projektu.

# 13 SEZNAM PŘÍLOH

## A – Rozpočtová část

---

A.1.1 ROZPOČET CELÉ STAVBY DLE THU

A.1.2 POLOŽKOVÝ ROZPOČET HRUBÉ STAVBY HLAVNÍHO OBJEKTU

## B – Schémata pracovních postupů

---

B.1.1 SCHÉMA POJEZDU DOZERU – SEJMUTÍ ORNICE

B.1.2 SCHÉMA POJEZDU RYPADLA – HTÚ

B.1.3 SCHÉMA POJEZDU RYPADLA – VÝKOPY PRO ZÁKLADY

B.1.4 SCHÉMA BETONÁŽE ZÁKLADŮ

B.1.5 SCHÉMA MONTÁŽE STROPU NAD 1.NP

B.1.6 SCHÉMA MONTÁŽE STROPU NAD 2.NP

B.1.7 SCHÉMA MONTÁŽE STROPU NAD 1.NP VĚŽOVÝM JEŘÁBEM

B.1.8 SCHÉMA BETONÁŽE STROPU NAD 1.NP

B.1.9 SCHÉMA BETONÁŽE STROPU NAD 2.NP

B.1.10 SCHÉMA BEDNĚNÍ var.1 - PŘEVÁŽNĚ MONTOVANÝ STROP

B.1.11 SCHÉMA BEDNĚNÍ var.2 - MONOLITICKÝ STROP

## C – Zařízení staveniště a koordinační situace

---

C.1.1 SITUACE ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

C.1.2 KOORDINAČNÍ SITUACE

## D – Časový plán a bilance

---

D.1.1 ČASOVÝ A FINANČNÍ PLÁN STAVBY OBJEKTŮ

D.1.2 NASAZENÍ STROJŮ

D.1.3 BILANCE PRACOVNÍKŮ

D.1.4 ČASOVÝ PLÁN HRUBÉ STAVBY SO 100

D.1.5 BILANCE PRACOVNÍKŮ PRO HRUBOU STAVBU SO 100

D.1.6 ČASOVÉ SROVNÁNÍ VARINAT STROPNÍ KONSTRUKCE NAD 2.NP

D.1.7 SROVNÁNÍ BILANCE PRACOVNÍKŮ PRO STROPNÍ VARIANTY

## E – Kontrolní a zkušební plán

---

E.1.1 KZP PRO PROVÁDĚNÍ MONOLITICKÝCH STROPŮ

E.1.2 KZP PRO PROVÁDĚNÍ MONTOVANÝCH STROPŮ TYPU SPIROLL

## 14 SEZNAM TABULEK

|                                                                                           |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabulka 1: Druhy odpadních materiálů vzniklých při procesu výstavby .....                 | 39  |
| Tabulka 2: Skladovací plocha pro betonářskou výztuž stropních konstrukcí.....             | 56  |
| Tabulka 3: Elektrické přístroje na staveništi pro výpočet příkonu.....                    | 61  |
| Tabulka 4: Spotřeba vody na staveništi.....                                               | 63  |
| Tabulka 5: Výpočet nákladů na zařízení a provoz staveniště .....                          | 64  |
| Tabulka 6: Výpočet nákladů na likvidaci staveniště .....                                  | 66  |
| Tabulka 7: Kritická břemena .....                                                         | 93  |
| Tabulka 8: Kusovník částí bednění pro monolitické části nad 2.NP dle programu Tipos 9.... | 99  |
| Tabulka 9: Množství potřebného materiálu .....                                            | 100 |
| Tabulka 10: Personální obsazení pro realizaci monolitické stropní konstrukce .....        | 103 |
| Tabulka 11: Odpady vzniklé během realizace monolitické stropní konstrukce.....            | 113 |
| Tabulka 12: Výpis montovaných panelů .....                                                | 125 |
| Tabulka 13: Množství potřebného materiálu.....                                            | 126 |
| Tabulka 14: Personální obsazení pro realizaci montované stropní konstrukce .....          | 129 |
| Tabulka 15: Odpady vzniklé během realizace montované stropní konstrukce.....              | 136 |
| Tabulka 16: Kusovník prvků bednění pro obě varianty dle programu Tipos 9.....             | 149 |
| Tabulka 17: Předpokládaná nejhluchnější strojní sestava.....                              | 163 |
| Tabulka 18: Vypočtené hodnoty akustického tlaku v měřených bodech – program Hluk+ .....   | 163 |
| Tabulka 19: Nově vypočtené hodnoty akustického tlaku – program Hluk+ .....                | 165 |

## 15 SEZNAM OBRÁZKŮ

|                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| Obrázek 1: Příjezdové trasy ke staveništi [1] .....                               | 42 |
| Obrázek 2: Dopravní trasa mobilního jeřábu [1].....                               | 43 |
| Obrázek 3: Dopravní trasa mobilního jeřábu – kruhový objezd v Popůvkách [2] ..... | 43 |
| Obrázek 4: Dopravní trasa mobilního jeřábu – odbočka na Žebětín [2] .....         | 44 |
| Obrázek 5: Dopravní trasa mobilního jeřábu – křižovatka v Žebětíně [2].....       | 44 |
| Obrázek 6: Dopravní trasa mobilního jeřábu – odbočka na Bystrc [2].....           | 44 |
| Obrázek 7: Dopravní trasa mobilního jeřábu – odbočka na Kamechy [2] .....         | 45 |
| Obrázek 8: Tahač s valníkem [68].....                                             | 45 |
| Obrázek 9: Dopravní trasa prefabrikátů [1] .....                                  | 46 |
| Obrázek 10: Kritické části dopravní trasy prefabrikátů [2] .....                  | 46 |
| Obrázek 11: Dopravní trasa ostatních stavebních strojů [1].....                   | 47 |
| Obrázek 12: Dopravní trasa bednicích dílců [1].....                               | 48 |
| Obrázek 13: Dopravní trasa betonářské výztuže [1] .....                           | 48 |

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| Obrázek 14: Dopravní trasa čerstvého betonu [1].....                | 49 |
| Obrázek 15: Dopravní trasa odvozu zeminy [1] .....                  | 49 |
| Obrázek 16: Dopravní trasa ostatního stavebního materiálu [1] ..... | 50 |
| Obrázek 17: Možnosti dopravy ke staveništi [1].....                 | 53 |
| Obrázek 18: Mobilní oplocení [3].....                               | 54 |
| Obrázek 19: Bezpečnostní tabule na vjezdovou bránu [4] .....        | 55 |
| Obrázek 20: Staveništní rozvaděč s elektroměrem [5] .....           | 57 |
| Obrázek 21: Kancelářský obytný kontejner [6].....                   | 58 |
| Obrázek 22: Kontejnery pro zasedací místnost [6] .....              | 59 |
| Obrázek 23: Kontejner pro šatny pracovníků [6] .....                | 59 |
| Obrázek 24: Vrátnice [6] .....                                      | 60 |
| Obrázek 25: Sanitární kontejner [6] .....                           | 60 |
| Obrázek 26: Mobilní toaleta Toi Toi fresh s mytím rukou [7].....    | 60 |
| Obrázek 27: Skladovací kontejner [6] .....                          | 61 |
| Obrázek 28: Pozice stávajících hydrantů [1] .....                   | 64 |
| Obrázek 29: Štěpkovač [8] .....                                     | 71 |
| Obrázek 30: Nivelační přístroj se stativem a latí [9] .....         | 71 |
| Obrázek 31: Valník s hydraulickou rukou [10] .....                  | 72 |
| Obrázek 32: Dodávka Ford Transit [11].....                          | 72 |
| Obrázek 33: Staveništní rozvaděč s elektroměrem [5] .....           | 73 |
| Obrázek 34: Rypadlo R2.95CB1 [12] .....                             | 74 |
| Obrázek 35: Hydraulické nůžky [13] .....                            | 74 |
| Obrázek 36: Nakladač 906H2 [14].....                                | 75 |
| Obrázek 37: Dozer D6RIII [15] .....                                 | 76 |
| Obrázek 38: Sklápěč Tatra T158 [16] .....                           | 76 |
| Obrázek 39: Vibrační deska Scheppach HP 1300 S [17] .....           | 77 |
| Obrázek 40: Ruční kotoučová pila [18] .....                         | 77 |
| Obrázek 41: Úhlová bruska [19] .....                                | 78 |
| Obrázek 42: Vrtací kladivo [20].....                                | 78 |
| Obrázek 43: Vázačka výztuže aku [21].....                           | 78 |
| Obrázek 44: Vibrační válec [22].....                                | 79 |
| Obrázek 45: Autodomíchávač Stetter C3 [23].....                     | 80 |
| Obrázek 46: Stacionární čerpadlo na beton [24].....                 | 81 |
| Obrázek 47: Plovoucí vibrační lišta [25].....                       | 81 |
| Obrázek 48: Ponorný vibrátor [26].....                              | 82 |
| Obrázek 49: Grejdr Komatsu GD705-5 [27] .....                       | 82 |
| Obrázek 50: Kapsové transportní silo [28].....                      | 83 |
| Obrázek 51: Kontinuální míchač M-TEC D20 [29] .....                 | 84 |
| Obrázek 52: Teleskopický manipulátor [30].....                      | 84 |

|                                                                                                                                       |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Obrázek 54: Mobilní jeřáb LTM 1090-4.2 [31].....                                                                                      | 85  |
| Obrázek 55: Mobilní jeřáb LTM 1050-3.1 [32].....                                                                                      | 86  |
| Obrázek 56: Tahač MAN TGS [33] .....                                                                                                  | 86  |
| Obrázek 57: Manipulace pomocí podvlečných lan [34].....                                                                               | 87  |
| Obrázek 58: Autočerpadlo Putzmeister 53-6 [35].....                                                                                   | 88  |
| Obrázek 59: Finišer CAT AP300F [36].....                                                                                              | 88  |
| Obrázek 60: Věžový jeřáb Liebherr 125 K [37].....                                                                                     | 90  |
| Obrázek 61: Věžový jeřáb Liebherr 125 K [37].....                                                                                     | 91  |
| Obrázek 62: Autojeřáb LTM 1090-4.2 [31].....                                                                                          | 92  |
| Obrázek 63: Autojeřáb LTM 1050-3.1 [32].....                                                                                          | 93  |
| Obrázek 64: Stanoviště věžového jeřábu (vlevo) a mobilních jeřábů (vpravo).....                                                       | 96  |
| Obrázek 65: Schéma monolitické části – zeleně.....                                                                                    | 99  |
| Obrázek 66: Prvky bednění Dokaflex 1-2-4 [38] a 3D model skladby bednění pod realizovanou stropní konstrukcí z programu Tipos 9 ..... | 106 |
| Obrázek 67: Montáž bednění Dokaflex 1-2-4 [38] .....                                                                                  | 107 |
| Obrázek 68: Záchytný systém Alsipercha [39].....                                                                                      | 107 |
| Obrázek 69: Odbedňování bednicích dílců Dokaflex 1-2-4 [38].....                                                                      | 108 |
| Obrázek 70: Zkouška sednutím kužele .....                                                                                             | 118 |
| Obrázek 71: Schéma montované části – červeně .....                                                                                    | 125 |
| Obrázek 72: Řez stropním panelem SPG 26006 [34] .....                                                                                 | 126 |
| Obrázek 73: Uložení panelů Spiroll při přepravě na staveniště [34] .....                                                              | 126 |
| Obrázek 74: Stropní panel uchycené manipulačními podvlečnými lany [34].....                                                           | 132 |
| Obrázek 75: Uložení panelu Spiroll na obvodovou a vnitřní zeď [34].....                                                               | 132 |
| Obrázek 76: Zálivková spára mezi stropními dílci [34].....                                                                            | 133 |
| Obrázek 78: Položkový rozpočet - strop montovaný a zčásti monolitický - BUILDpower S.....                                             | 148 |
| Obrázek 79: Položkový rozpočet - strop monolitický - BUILDpower S .....                                                               | 148 |
| Obrázek 80: Položkový rozpočet pro strop monolitický se sníženou tloušťkou - 200 mm - BUILDpower S .....                              | 149 |
| Obrázek 81: Limitka strojů pro strop montovaný a zčásti monolitický - BUILDpower S.....                                               | 151 |
| Obrázek 82: Limitka strojů pro monolitický strop - BUILDpower S.....                                                                  | 151 |
| Obrázek 83: Limitka profesí pro strop montovaný a zčásti monolitický - BUILDpower S ....                                              | 152 |
| Obrázek 84: Limitka profesí pro monolitický strop - BUILDpower S.....                                                                 | 153 |
| Obrázek 85: Limitka materiálů pro strop montovaný a zčásti monolitický - BUILDpower S.....                                            | 154 |
| Obrázek 86: Limitka materiálů pro monolitický strop - BUILDpower S.....                                                               | 155 |
| Obrázek 87: Budoucí pozice objektu [1] .....                                                                                          | 159 |
| Obrázek 88: Situace staveniště pro hlukovou studii – podklad pro program Hluk+ .....                                                  | 160 |
| Obrázek 89: Pohled na okolní zástavbu [1].....                                                                                        | 160 |
| Obrázek 90: Importovaná situace staveniště – Program Hluk+.....                                                                       | 161 |
| Obrázek 91: Zakreslené objekty okolní zástavby – Program Hluk+ .....                                                                  | 161 |

|                                                                                    |     |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Obrázek 92: Zakreslené objekty zeleně - Program Hluk+ .....                        | 162 |
| Obrázek 93: 3D pohled na vložené okolní objekty - Program Hluk+ .....              | 162 |
| Obrázek 94: Poloha posuzovaných bodů – program Hluk+ .....                         | 163 |
| Obrázek 95: Vykreslení izofonů – program Hluk+ .....                               | 164 |
| Obrázek 96: Vykreslení izofonů po vložení protihlukové clony – program Hluk+ ..... | 164 |

## 16 SEZNAM ZDROJŮ

### 16.1 WEBOVÉ ZDROJE

- [1] *Google Maps* [online], [cit. 1.1.2020]. Dostupné z: <https://www.google.cz/maps>
- [2] *Mapy.cz* [online], [cit. 1.1.2020]. Dostupné z: <https://mapy.cz>
- [3] *Mobilní wc Dixi – Mobilní toalety* [online], [cit. 1.1.2020]. Dostupné z: <https://dixi-wc.cz/mobilni-oploceni-vysky-2-metry-pruhledne-heras>
- [4] *Bezpecnostni-tabulky.shop* [online], [cit. 1.1.2020]. Dostupné z: <https://www.bezpecnostni-tabulky.shop>
- [5] *Famatel.cz* [online], [cit. 1.1.2020]. Dostupné z: <http://www.famatel.cz/produkty/59-3/stavenistni-rozvadece-br-ip44-ip65>
- [6] *Obytné buňky a kontejnery, Ab-cont.cz* [online], [cit. 1.1.2020]. Dostupné z: <http://www.ab-cont.cz/prodej/obytno-stavebni-bunky>
- [7] *TOI TOI, sanitární systémy* [online], [cit. 1.1.2020]. Dostupné z: <https://www.toittoi.cz/1-0-2-katalog-produkty-k-pronajmu-mobilni-wc>
- [8] *Profistroje.cz* [online], [cit. 1.1.2020]. Dostupné z: [https://www.profistroje.cz/stepkovac-eliet-super-prof-2000\\_1685.html](https://www.profistroje.cz/stepkovac-eliet-super-prof-2000_1685.html)
- [9] *Bosch-cr.cz* [online], [cit. 1.1.2020]. Dostupné z: <https://www.bosch-cr.cz/mereni-opticke-nivelacni-pristroje>
- [10] *Assyx.sk* [online], [cit. 1.1.2020]. Dostupné z: <https://www.assyx.sk/prenajom-strojov/volvo-fm370-auto-s-hydraulickou-rukou>
- [11] *Ford.cz* [online], [cit. 1.1.2020]. Dostupné z: <https://www.ford.cz/uzitkove-vozy/transit>
- [12] *Zeppelin.cz* [online], [cit. 1.1.2020]. Dostupné z: <https://zeppelin.cz/online-katalog/stavebni-stroje-caterpillar/rypadla/pasova-rypadla>
- [13] *Zeppelin.cz* [online], [cit. 1.1.2020]. Dostupné z: <https://zeppelin.cz/online-katalog/stavebni-stroje-caterpillar/prislusenstvi/prislusenstvi-pro-hydraulicka-rypadla>
- [14] *Zeppelin.cz* [online], [cit. 1.1.2020]. Dostupné z: <https://zeppelin.cz/pujcovna/the-cat-rental-store/stavebni-stroje/nakladace-a-teleskopicke-manipulatory>
- [15] *Zeppelin.cz* [online], [cit. 1.1.2020]. Dostupné z: <https://zeppelin.cz/pujcovna/the-cat-rental-store/stavebni-stroje/dozery>

- [16] *Tatra.cz* [online], [cit. 1.1.2020]. Dostupné z:  
<https://www.tatra.cz/nakladni-automobily>
- [17] *Scheppach.com* [online], [cit. 1.1.2020]. Dostupné z:  
<https://www.scheppach.com/product-details/Ruettelplatte-HP1300S-scheppach>
- [18] *Narex.cz* [online], [cit. 1.1.2020]. Dostupné z:  
[https://www.narex.cz/cs-cz/65403712-epk\\_16\\_d](https://www.narex.cz/cs-cz/65403712-epk_16_d)
- [19] *Bosch-professional.com* [online], [cit. 1.1.2020]. Dostupné z:  
<https://www.bosch-professional.com/cz/cs/products/gws-22-230-jh-0601882M03>
- [20] *Makita-eshop.cz* [online], [cit. 1.1.2020]. Dostupné z:  
<https://www.makita-eshop.cz/vrtaci-kladiva-sds-plus-makita>
- [21] *Tjep.co.uk* [online], [cit. 1.1.2020]. Dostupné z: <http://www.tjep.co.uk/product/124002>
- [22] *Zeppelin.cz* [online], [cit. 1.1.2020]. Dostupné z:  
<https://zeppelin.cz/online-katalog/stavebni-stroje-caterpillar/silnicni-stroje/valce-cat>
- [23] *SCHWING Stetter Ostrava s.r.o.* [online], [cit. 1.1.2020]. Dostupné z:  
<http://www.schwing.cz>
- [24] *PM CZ s.r.o. - Stacionární čerpadla betonu* [online], [cit. 1.1.2020]. Dostupné z:  
<http://www.putzmeister.cz/cs/produkty/putzmeister/stacionarni-cerpadla-betonu>
- [25] *Manek.cz* [online], [cit. 1.1.2020]. Dostupné z:  
<https://www.maneck.cz/zbozi/1955-elektricka-vibracni-lista-na-beton-husqvarna-atlas-copco-bv-20-e>
- [26] *Enar.es* [online], [cit. 1.1.2020]. Dostupné z: <https://www.enar.es/en-gb/products/vib-el-818/portable-electronic-converter-i-spyder>
- [27] *Komatsu Ltd.* [online], [cit. 1.1.2020]. Dostupné z:  
<https://home.komatsu/en/products/construction-machine>
- [28] *Est-baumaschinen - M-Tec Silo* [online], [cit. 1.1.2020]. Dostupné z:  
<http://www.entsorgungstechnik.ch/baumaschinen/produkte/mischtechnik/m-tec/silo/index.html>
- [29] *M-tec.cz* [online], [cit. 1.1.2020]. Dostupné z:  
<http://www.m-tec.cz/vyrobky/technika-na-stavenisti/stroje/kontinualni-michace>
- [30] *Zeppelin.cz* [online], [cit. 1.1.2020]. Dostupné z: <https://zeppelin.cz/online-katalog/stavebni-stroje-caterpillar/teleskopicke-manipulatory>
- [31] *Klimex.cz* [online], [cit. 1.1.2020]. Dostupné z:  
[http://www.klimex.cz/nove\\_jeraby/lm-1090-4-2](http://www.klimex.cz/nove_jeraby/lm-1090-4-2)
- [32] *Klimex.cz* [online], [cit. 1.1.2020]. Dostupné z:  
[http://www.klimex.cz/nove\\_jeraby/lm-1050-3-1](http://www.klimex.cz/nove_jeraby/lm-1050-3-1)
- [33] *MAN Truck & Bus Australia* [online], [cit. 1.1.2020]. Dostupné z:  
<https://man.com.au/tgs-range/>
- [34] *Prefa.cz* [online], [cit. 1.1.2020]. Dostupné z: <https://www.prefa.cz>
- [35] *Truck Mounted Concrete Pump M53-6* [online], [cit. 1.1.2020]. Dostupné z:

- <https://www.putzmeister.com/en/web/europe/products/-/product-category/series>
- [36] *Zeppelin.cz* [online], [cit. 1.1.2020]. Dostupné z: <https://zeppelin.cz/online-katalog/stavebni-stroje-caterpillar/silnicni-stroje/finisery>
- [37] *Liebherr.com* [online], [cit. 1.1.2020]. Dostupné z: <https://www.liebherr.com/en/cze/products/construction-machines/tower-cranes/fast-erecting-cranes/k-cranes>
- [38] *Doka.com* [online], [cit. 1.1.2020]. Dostupné z: <https://www.doka.com/cz>
- [39] *ALSIPERCHA – Alsina Formwork Engineering* [online], [cit. 1.1.2020]. Dostupné z: <https://www.alsina.com/en/solution/alsipercha-old/>

## 16.2 POUŽITÁ LEGISLATIVA

- [40] Zákon č. 185/2001 Sb., Zákon o odpadech v aktuálním znění 01.01.2020
- [41] Zákon č. 183/2006 Sb., Stavební zákon
- [42] Vyhláška č. 383/2001 Sb., O podrobnostech nakládání s odpady v aktuálním znění 01.09.2019
- [43] Vyhláška č. 499/2006 Sb. (nov. 62/2013 Sb.) O dokumentaci staveb
- [44] Vyhláška č. 268/2009 Sb. (323/2009 Sb.) Vyhláška o technických požadavcích na stavby
- [45] Vyhláška č. 294/2015 Sb. Pravidla provozu na pozemních komunikacích
- [46] Vyhláška č. 93/2016 Sb., Katalog odpadů v aktuálním znění 01.04.2016
- [47] Nařízení vlády 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
- [48] Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. a NV č. 592/2006 Sb. (nov. 136/2016 Sb.) O bližších minimálních požadavcích na BOZP na staveništích a o podmínkách akreditace a provádění zkoušek
- [49] Nařízení vlády č. 217/2016 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, červenec 2016
- [50] ČSN ISO 12480-1 - Jeřáby - Bezpečné používání - Část 1: Všeobecně
- [51] ČSN EN 1996-2 Eurokód 6 - Navrhování zděných konstrukcí - Část 2: Volba materiálů, konstruování a provádění zdiva
- [52] ČSN EN 206+A1 Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- [53] ČSN EN 336 Konstrukční dřevo - Rozměry, dovolené odchylky
- [54] ČSN EN 10 080 Ocel pro výztuž do betonu – Svařitelná betonářská ocel – Všeobecně
- [55] ČSN EN 12350-1 Zkoušení čerstvého betonu - Část 1: Odběr vzorků
- [56] ČSN EN 12350-2 Zkoušení čerstvého betonu - Část 2: Zkouška sednutím
- [57] ČSN EN 12350-3 Zkoušení čerstvého betonu - Část 3: Zkouška Vebe
- [58] ČSN EN 12350-4 Zkoušení čerstvého betonu - Část 4: Stupeň zhutnitelnosti
- [59] ČSN EN 12350-5 Zkoušení čerstvého betonu - Část 5: Zkouška rozlitím
- [60] ČSN EN 12390-3 Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles, říjen 2009

- [61] ČSN EN 12504-2 Zkoušení betonu v konstrukcích - Část 2: Nedestruktivní zkoušení - Stanovení tvrdosti odrazovým tvrdoměrem, březen 2013
- [62] ČSN EN 13 670 Provádění betonových konstrukcí
- [63] ČSN 73 0202 Geometrická přesnost ve výstavbě. Základní ustanovení
- [64] ČSN 730210-1 Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění. Část 1: Přesnost osazení
- [65] ČSN 73 0212-3 Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 3: Pozemní stavební objekty
- [66] ČSN 73 1373 Nedestruktivní zkoušení betonu - Tvrdoměrné metody zkoušení betonu
- [67] ČSN 73 2480 Provádění a kontrola montovaných betonových konstrukcí

### 16.3 LITERATURA

- [68] Vlečné křivky pro ověřování průjezdnosti směrových prvků pozemních komunikací: schváleno ministerstvem dopravy, odborem pozemních komunikací pod č.j.: MD-OPK č.j. 582/04-120 RS/1 ze dne 22. prosince 2004 s účinností od 1. ledna 2005. Praha: Ministerstvo dopravy, 2004. ISBN 80-86502-14-7.
- [69] MOTYČKA, Vít a Jaromír ČERNÝ. Věžové jeřáby v pozemním stavitelství. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2007. ISBN 978-80-7204-505-1
- [70] JARSKÝ, Čeněk. Příprava a realizace staveb. Brno: CERM, 2003. Technologie staveb. ISBN 80-7204-282-3

## 17 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

|        |                                       |
|--------|---------------------------------------|
| k.ú.   | katastrální úřad                      |
| č.p.   | číslo parcely                         |
| LV     | list vlastnictví                      |
| vyhl.  | vyhláška                              |
| Sb.    | sbírka                                |
| zák.   | zákon                                 |
| n.v.   | nařízení vlády                        |
| m n.m. | metrů nad mořem                       |
| B.p.v. | Balt po vyrovnání                     |
| NN     | nízké napětí                          |
| KZP    | kontrolní a zkušební plán             |
| ŽB     | železobeton                           |
| min.   | minimálně                             |
| max.   | maximálně                             |
| PVC-P  | měkčený polyvinylchlorid              |
| el.    | elektrické                            |
| DN     | dimenze                               |
| SD     | stavební deník                        |
| BOZP   | bezpečnost a ochrana zdraví při práci |
| PO     | požární ochrana                       |
| OOPP   | osobní ochranné pracovní pomůcky      |
| PD     | projektová dokumentace                |
| SoD    | smlouva o dílo                        |
| TDI    | technický dozor investora             |
| THÚ    | technickohospodářské ukazatele        |
| s.r.o. | společnost s ručením omezeným         |