



# 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

## ZÁKLADNÍ ŠKOLA VE VINOŘI – HRUBÁ STAVBA

PRIMARY SCHOOL IN VINOŘ - GROSS CONSTRUCTION

### BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Vlastimil Hanzlík

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

BRNO 2017



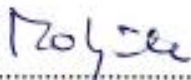
## VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

STUDIJNÍ PROGRAM	B3607 Stavební inženýrství
TYP STUDIJNÍHO PROGRAMU	Bakalářský studijní program s prezenční formou studia
STUDIJNÍ OBOR	3608R001 Pozemní stavby
PRACOVNÍŠTĚ	Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

### ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

STUDENT	Vlastimil Hanzlík
NÁZEV	Základní škola ve Vinoři – hrubá stavba
VEDOUCÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE	Ing. Boris Biely
DATUM ZADÁNÍ	30. 11. 2016
DATUM ODEVZDÁNÍ	26. 5. 2017

V Brně dne 30. 11. 2016

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



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

## PODKLADY A LITERATURA

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

## ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ (ZADÁNÍ, CÍLE PRÁCE, POŽADOVANÉ VÝSTUPY)

Bakalářská práce bude obsahovat:

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

Vypracovaná bakalářská práce bude odevzdána v jednotných složkách formátu A4.

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

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

## STRUKTURA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

**VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:**

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

.....  
**Ing. Boris Biely**

Vedoucí bakalářské práce

**PŘÍLOHA K ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**  
**Řešení vybrané technologické etapy na zadaném objektu**

Student: Vlastimil Hanzlík

Téma bakalářské práce: Základní škola ve Vionoři – hrubá stavba

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

1. Technická zpráva řešeného objektu se zaměřením na vybranou technologickou etapu
2. Situace stavby (stavební, nikoliv technologická) se širšími vtahy dopravních tras
3. Položkový rozpočet včetně výkazu výměr pro zadanou technologickou etapu
4. Technologický předpis pro monolitický železobetonový skelet
5. Řešení organizace výstavby pro zadanou technologickou etapu, včetně výkresu zařízení staveniště a technické zprávy pro zařízení staveniště
6. Časový plán pro technologickou etapu
7. Návrh strojní sestavy pro technologickou etapu
8. Kvalitativní požadavky a jejich zajištění pro monolitický železobetonový skelet
9. Bezpečnost práce řešené technologické etapy
10. Environmentální aspekty výstavby
11. Jiné zadání: časové a finanční porovnání svahovaných a pažených výkopů, průkaz únosnosti autojeřábu, průkaz dosahu autočerpádky, limity zdrojů, histogram pracovníků, řešení mimostaveništní dopravy s body zájmu, výpočet potřeby staveništních energií

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

V Brně dne 7. 2. 2017

Vedoucí práce: Ing. Boris Biely

## **ABSTRAKT**

Tato bakalářská práce se zabývá technologickou etapou hrubé stavby Základní školy Vinoř. Obsahem práce je technická zpráva stavebně technologického projektu, návrh zařízení staveniště, strojní sestava, širší vztahy dopravních tras, technologický předpis pro provádění železobetonové monolitické konstrukce, kontrolní a zkušební plán, bezpečnost a ochrana zdraví při práci, ochrana životního prostředí a porovnání svahovaných a pažených výkopů. Dále je v práci obsažen položkový rozpočet a časový harmonogram.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

hrubá stavba, základní škola, objekt, staveniště, monolitický železobetonový skelet, zařízení staveniště, technologický předpis, kontrolní a zkušební plán, položkový rozpočet, časový harmonogram, samostavitelný věžový jeřáb, systémové bednění, autočerpadlo, rýpadlo-nakladač, badie

## **ABSTRACT**

This bachelor thesis focuses on the technological stage of the gross construction of Vnoř Primary School. The thesis consists of a technical report of a construction and technological project, design of a building site, mechanical assembly, broader relation of the transport routes, technological regulation for cast-in-place reinforced concrete construction, inspection and test plan, health and safety at work, environmental protection and comparison of sloped and supporting excavations. Furthermore, the thesis includes also an itemized budget and time schedule.

## **KEYWORDS**

gross construction, primary school, building, building site, cast-in-place reinforced concrete frame, site equipment, technological regulation, inspection and test plan, itemized budget, time schedule, self-adjusting tower crane, system formwork, truck-mounted concrete pump, backhoe loaders, hanging silo for concrete

## **BIBLIOGRAFICKÁ CITACE VŠKP**

Vlastimil Hanzlík *Základní škola ve Vionoři – hrubá stavba*. Brno, 2017. 217s., 96s. příl.  
Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav  
technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Boris Biely

## **PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 17. 5. 2017

---

Vlastimil Hanzlík  
autor práce

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

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

E - PROJEKT

ING. MILOSLAV BÍLEK

HAVANSKÁ 2828, 390 05 TÁBOR

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

ZŠ VINOŘ REKONSTRUKCE, UL. RONOVSKÁ

studentovi

Jméno ..... VLASTIMIL HANZLIK

datum narození ..... 31. 3. 1994

bydliště ..... KLEČATY 33, 391 81 VESELÍ n. LUŽ.

který je studentem studijního oboru

POZEMNÍ STAVBY - TRS

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 20 16 / 20 17 ,

V Táboře, dne 10. 8. 2016

podpis oprávněné osoby

razítko

E - PROJEKT, ING. MILOSLAV BÍLEK  
projektová a inženýrská kancelář  
HAVANSKÁ 2828, TÁBOR 390 05  
IČO 10324771



## **Poděkování**

Rád bych poděkoval vedoucímu své bakalářské práce Ing. Borisovi Bielymu za jeho ochotu, čas, trpělivost a cenné připomínky během zpracování této práce. Také bych mu chtěl poděkovat za poskytnutí odborných materiálů, které mi dopomohly k naplnění cílů a ke zkompletování této práce.

Dále bych rád poděkoval projekční kanceláři E – PROJEKT za poskytnutí projektové dokumentace.

## OBSAH

ÚVOD .....	16
1. TECHNICKÁ ZPRÁVA STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉHO PROJEKTU .....	17
1.1 Obecné informace o stavbě .....	18
1.1.1 Identifikační údaje .....	18
1.1.2 Rozdělení stavby na stavební objekty .....	19
1.1.3 Technické a konstrukční řešení objektu .....	20
1.1.4 Popis objektu a urbanistické řešení .....	23
1.1.5 Napojení na dopravní infrastrukturu .....	23
1.1.6 Napojení na technickou infrastrukturu .....	24
1.2 Údaje o dosavadním využití území .....	24
1.3 Bezpečnost a ochrana zdraví .....	24
1.4 Údaje o ochraně životního prostředí .....	25
1.5 Provedené průzkumy .....	25
1.6 Údaje o odtokových poměrech .....	26
1.7 Stavebně technologická část .....	26
1.7.1 Návrh zařízení staveniště k technologické etapě hrubé stavby .....	26
1.7.2 Strojní sestava .....	26
1.7.3 Širší vztahy dopravních tras .....	26
1.7.4 Technologický předpis .....	27
1.7.5 Kontrolní a zkušební plán .....	27
1.7.6 Porovnání svahovaných a pažených výkopů .....	28
1.7.7 Položkový rozpočet pro hrubou stavbu .....	28
1.7.8 Časový harmonogram .....	28
1.7.9 Průkazy .....	29
2. NÁVRH ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ K TECHNOLOGICKÉ ETAPĚ HRUBÉ STAVBY .....	30
2.1 Základní informace o zařízení staveniště .....	31
2.2 Napojení na inženýrské sítě .....	31
2.2.1 Napojení staveniště na inženýrské sítě .....	32
2.3 Doprava na staveništi .....	33
2.3.1 Horizontální doprava .....	33
2.3.2 Vertikální doprava .....	33

2.4	Zabezpečení staveniště .....	34
2.5	Zařízení staveniště.....	34
2.5.1	Dimenzování staveništních kontejnerů .....	35
2.5.2	Staveništní kontejnery .....	35
2.5.3	Prvky zařízení staveniště .....	39
2.5.4	Sklady materiálů .....	43
2.5.5	Deponie zeminy .....	44
2.5.6	Montážní prostor .....	44
2.6	Výpočet maximálního příkonu elektrické energie pro staveništní provoz .....	44
2.7	Výpočet maximální potřeby vody pro zařízení staveniště .....	46
3.	STROJNÍ SESTAVA .....	48
3.1	Navržené stroje .....	49
3.1.1	Autojeřáb Liebherr LTM 1030 .....	49
3.1.2	Věžový jeřáb samostavitelný Liebherr 71 K .....	52
3.1.3	Autodomíchač STETTER C3 AM 9 C, VÝROBNÍ ŘADA BASIC LINE 55	
3.1.4	Autočerpadlo SCHWING S 36 X .....	56
3.1.5	Nákladní automobil TATRA T 158- 8P6R33.341 6x6.2 .....	58
3.1.6	Rýpadlo-nakladač JCB 4CX .....	61
3.1.7	Schodišťová věž ALFIX.....	64
3.1.8	Stavební míchačka ATIKA Profi 145 .....	65
3.1.9	Badie na beton HMT43 .....	66
3.1.10	Ponorný vibrátor PERLES CMP, ohebná hřídel PERLES AM 57/4.....	67
3.1.11	Vibrační jednotka ENAR QGH .....	68
3.1.12	Vibrační válec hladký DYNAPAC LP 6500.....	68
3.1.13	Vibrační deska LUMAG RPi31DE.....	69
3.1.14	Vibrační pěch LUMAG VS 80S.....	70
3.1.15	Šikmý výtah TOPLIFT HighSpeed.....	71
3.1.16	Paletový vozík M25- standart .....	72
3.1.17	Míchadlo EXTOL 8890601 .....	73
3.1.18	Svářecí invertor Kühtreiber KITin 2040 MIG EURO .....	74
3.1.19	Pila STIHL MS 291, benzínová.....	74
3.1.20	Úhlová bruska MAKITA GA9030X01 .....	75
3.1.21	Kombinované kladivo MAKITA HR2630T .....	76

3.1.22	Přímočará pila MAKITA 4329 .....	77
3.1.23	Příklepová vrtačka BOSCH GSB 1600 RE.....	77
3.1.24	Aku šroubovák MAKITA DHP453SYE .....	78
3.1.25	Digitální teodolit NIKON NE-103.....	79
3.1.26	Vysokotlaký čistič WAP Nilfisk-ALTO POSEIDON 3-40XT .....	80
3.1.27	Propanbutanová tlaková láhev s hořákem.....	81
3.1.28	Stolová kotoučová pila PK 60DS .....	82
4.	ŠIRŠÍ VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS .....	84
4.1	Obecné informace o lokalitě výstavby .....	85
4.2	Trasa z betonárky CEMEX Czech Republic, s.r.o.....	85
4.3	Trasa ze společnosti Řezivo Ing. Pavel Sedlecký .....	85
4.4	Trasa ze stavebnin Václav Dlabáč- keramické tvárnice, střešní krytina .....	86
4.5	Trasa ze společnosti ČESKÁ DOKA BEDNÍCÍ TECHNIKA spol. s r. o.....	86
4.6	Trasa ze společnosti PREFA PRAHA, a.s. ....	86
4.7	Trasa ze společnosti Kranimex, spol. s r.o. ....	87
4.8	Zájmové body na trasách.....	90
4.8.1	Zájmové body na trase z betonárny CEMEX Czech Republic, s.r.o. ....	90
4.8.2	Zájmové body na trase ze společnosti Řezivo Ing. Pavel Sedlecký .....	92
4.8.3	Zájmové body na trase ze stavebnin Václav Dlabáč – keramické tvárnice, střešní krytina.....	94
4.8.4	Zájmové body na trase ze společnosti ČESKÁ DOKA BEDNÍCÍ TECHNIKA spol. s r. o. ....	95
4.8.5	Zájmové body na trase ze společnosti PREFA PRAHA, a.s.....	97
4.8.6	Zájmové body na trase ze společnosti ze společnosti Kranimex, spol. s r.o. 99	
5.	TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO PROVÁDĚNÍ ŽELEZOBETONOVÉ MONOLITICKÉ KONSTRUKCE .....	104
5.1	Obecná charakteristika .....	105
5.1.1	Identifikační údaje.....	105
5.1.2	Obecná charakteristika objektu.....	106
5.1.3	Obecná charakteristika procesu .....	107
5.2	Materiál.....	108
5.2.1	Výpis materiálu.....	108
5.2.2	Doprava materiálu.....	111

5.2.3	Skladování materiálu.....	112
5.3	Převzetí staveniště a pracoviště .....	113
5.4	Pracovní podmínky .....	114
5.4.1	Povětrnostní podmínky.....	114
5.4.2	Vybavenost staveniště .....	115
5.4.3	Instruktaž.....	116
5.5	Personální obsazení.....	116
5.6	Stroje a pracovní pomůcky .....	117
5.6.1	Velké stroje.....	117
5.6.2	Ruční elektrické stroje.....	118
5.6.3	Ruční nářadí a pomůcky.....	118
5.6.4	Osobní ochranné pomůcky .....	118
5.7	Postup .....	118
5.7.1	Ukládání výztuže stěn a sloupů .....	119
5.7.2	Bednění stěn a sloupů.....	120
5.7.3	Betonáž stěn a sloupů.....	124
5.7.4	Ošetřování a ochrana čerstvého betonu.....	126
5.7.5	Odbednění stěn a sloupů.....	126
5.7.6	Bednění stropní konstrukce a průvlaků .....	128
5.7.7	Ukládání výztuže průvlaků a stropní konstrukce.....	133
5.7.8	Betonáž průvlaků a stropní konstrukce .....	134
5.7.9	Ošetřování čerstvého betonu.....	135
5.7.10	Odbednění průvlaků a stropních konstrukcí.....	136
5.7.11	Římsy .....	136
5.8	Jakost a kontrola.....	139
5.8.1	Vstupní .....	139
5.8.2	Mezioperační .....	139
5.8.3	Výstupní .....	139
5.9	Bezpečnost a ochrana .....	140
5.10	Ochrana životního prostředí .....	141
6.	KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN .....	143
6.1	Popis kontrol.....	144
6.1.1	Vstupní kontrola.....	144

6.1.2	Mezioperační kontrola.....	149
6.1.3	Výstupní kontrola.....	156
6.2	Použité zkratky.....	165
6.3	Použité zdroje.....	165
7.	BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI.....	168
7.1	Právní předpisy .....	169
7.2	Nářízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.....	169
7.2.1	<i>Příloha č. 1 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb., Další požadavky na staveniště, Obecné požadavky.....</i>	169
7.2.2	<i>Příloha č. 2 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb., Bližší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při provozu a používání strojů a nářadí na staveništi .....</i>	172
7.2.3	<i>Příloha č. 3 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb., Požadavky na organizaci práce a pracovní postupy .....</i>	175
7.3	Nářízení 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 180	
7.3.1	<i>Příloha k nařízení vlády č. 362/2005 Sb., Další požadavky na způsob organizace práce a pracovních postupů, které je zaměstnavatel povinen zajistit při práci ve výškách a nad volnou hloubkou, a na bezpečný provoz a používání technického zařízení poskytovaných zaměstnancům pro práce ve výškách a nad volnou hloubkou.....</i>	180
7.4	Nářízení vlády č. 378/2001Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí.....	185
8.	OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ.....	186
8.1	Právní předpisy .....	187
8.2	Odpady vznikající při etapě hrubé stavby .....	188
8.3	Ochrana před nepříznivými účinky hluku a vibrací.....	190
9.	POROVNÁNÍ SVAHOVANÝCH A PAŽENÝCH VÝKOPŮ .....	193
9.1	Výpočet a porovnání svahovaného výkopu a výkopu s pažením .....	194
9.1.1	Vstupní údaje .....	194
9.1.2	Výpočet.....	195
9.1.3	Porovnání svahovaného výkopu a výkopu s pažením.....	197
9.2	Obsyp objektu .....	200
9.2.1	Vstupní údaje .....	200

9.2.2	Výpočet.....	201
9.2.3	Porovnání variant .....	203
9.3	Celkové porovnání variant.....	205
	ZÁVĚR .....	206
	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ .....	207
	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ .....	213
	SEZNAM OBRÁZKŮ .....	213
	SEZNAM PŘÍLOH .....	217

## ÚVOD

Ve své bakalářské práci jsem se zaměřil na etapu hrubé stavby objektu Základní školy v obci Praha-Vinoř. Tento objekt bude propojený se stávajícími školními objekty a bude tak rozšiřovat zázemí školy. Nosný systém tohoto objektu tvoří železobetonový monolitický skelet, na který je zpracován technologický předpis a kontrolní a zkušební plán. Dalšími součástmi textové části jsou technická zpráva stavebně technologického projektu, zpráva zařízení staveniště, strojní sestava, širší dopravní vztahy s navrženými trasami pro dopravu materiálů a strojů, bezpečnost a ochrana zdraví při práci, ochrana životního prostředí a porovnání svahovaných a pažených výkopů. Porovnáním svahovaných a pažených výkopů jsem se zabýval z důvodu zjištění, jaká z těchto variant by mohla být pro samotnou realizaci výhodnější. Pro porovnání jsem si zvolil dvě hlavní kritéria a to ekonomickou výhodnost a dobu realizace, které jsou z mého pohledu v současnosti nejdůležitějšími faktory při výstavbě.

Přílohy této práce obsahují výkres zařízení staveniště pro hrubou stavbu, výkres pozic autočerpadla a autodomíhávače při betonáži, průkaz dosahu autočerpadla, průkaz únosnosti autojeřábu, dopravní vztahy v okolí staveniště s navrženým dopravním značením a výkresy širších dopravních vztahů včetně zájmových bodů na trasách. Další přílohy obsahují rozpočty, limitky materiálů, strojů a profesí. V poslední části příloh je vypracovaný časový harmonogram prací hrubé stavby a měsíční bilance pracovníků.

Cílem této práce je vytvořit kvalitní a srozumitelnou dokumentaci o této problematice, která umožní co nejefektivnější realizaci etapy hrubé stavby z hlediska ekonomického a časového.





# 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

## BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Vlastimil Hanzlík

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

BRNO 2017

## 1.1 Obecné informace o stavbě

Jedná se o stavbu objektu Základní školy v obci Praha-Vinoř. Tento objekt bude proveden jako přístavba k již stávajícím objektům školy a bude určený k výuce, ale i jako jídelna pro studenty a zaměstnance školy, družina pro studenty a dále bude rozšiřovat sociální a společenské zázemí školy.

Obec se nachází v severovýchodní části Hlavního města Praha. Staveniště je na svažitém terénu s nadmořskou výškou mezi 241,5 m n. m. a 237,9 m n. m. Pozemek je svažité směrem z jižní strany k severní.

Přístavba školy je řešena jako třípodlažní nepodsklepený objekt a bude umístěna mezi stávající budovy základní školy, se kterými bude propojena. Nosný systém je navržen jako monolitický železobetonový skelet ze sloupů, ztužujících stěn a železobetonových stropních desek ztužených průvlaky. Výšková poloha objektu je 0,000 = +240,43 m n. m. Bpv (úroveň podlahy v 1. NP přiléhající části stávající budovy školy). Rozměry jsou přibližně 39,2 x 18,0m. Tvar je obdélníkový s napojovacím krčkem ke stávající základní škole. Hřeben střechy se nachází ve výšce 17,51m. Výšková úroveň římsy nad 3. NP je 12,73m a výška horní hrany stropní konstrukce nad posledním nadzemním podlažím je 12,2m.

### 1.1.1 Identifikační údaje

Název stavby:	Základní škola ve Vinoři – hrubá stavba
Druh stavby:	Stavba občanského vybavení
Místo:	Ulice Prachovická 340, Praha-Vinoř, 190 17
Město:	Hlavní město Praha
Katastrální území:	Vinoř (okres Hlavní město Praha)
Ulice:	Prachovická (1121/1)
Parcelní číslo výstavby:	1118 druh pozemku- zastavěná plocha a nádvoří
Parcelní čísla dotčených pozemků:	1092 výměra 233m <sup>2</sup> , druh pozemku- zastavěná plocha a nádvoří
	1117 výměra 798m <sup>2</sup> , způsob využití – zeleň, druh pozemku- ostatní plocha
	1093/1 výměra 3 346m <sup>2</sup> , druh pozemku- orná půda

1094 výměra 2 157m<sup>2</sup>, způsob využití- ostatní komunikace, druh pozemku- ostatní plocha

871/1 výměra 2 065m<sup>2</sup>, způsob využití – jiná plocha, druh pozemku- ostatní plocha

1119/1 výměra 3 567m<sup>2</sup>, způsob využití- sportoviště a rekreační plocha, druh pozemku- ostatní plocha

1091/1 výměra 1 439m<sup>2</sup>, způsob využití- ostatní komunikace, druh pozemku- ostatní plocha

### **Vlastník, provozovatel:**

Vlastnické právo: Hlavní město Praha, Mariánské náměstí 2/2, Staré Město, 11000 Praha 1

Svěřená správa nemovitostí ve vlastnictví obce: Městská část Praha-Vinoř, Bohdanečská 97, Vinoř, 19017 Praha 9

IČO: 240982

Kraj: Hlavní město Praha

Okres: Praha

Investor: Obec Praha Vinoř  
Bohdanečská 97, Vinoř, 190 17 Praha 9

Projektant: E-PROJEKT  
Ing. Miloslav Bílek  
Havanská 2828  
390 05 Tábor

Stavební firma: XYZ spol. s r.o., Kosova 2894, 390 02 Tábor

### **1.1.2 Rozdělení stavby na stavební objekty**

SO 01 Výkopy a pažení stavebních jam

SO 02 Hrubá stavba Základní školy Praha-Vinoř

SO 03 Přípojky

- IO 01 Přípojka EL NN
- IO 02 Kanalizace dešťová
- IO 03 Kanalizace splašková

SO 04 Terénní úpravy - (Zpevněné plochy, dětské hřiště)

SO 05 Oplocení

SO 06 Sadové úpravy

Následující text psaný kurzívou je převzatý z technické zprávy železobetonové konstrukce vypracovanou projektovou kanceláří E-projekt, konkrétně panem Ing. Pavlem Mizerou.

### **1.1.3 Technické a konstrukční řešení objektu**

*Objekt je třípodlažní a je zastřešen sedlovou střechou. Nosné svislé konstrukce tvoří sloupy velikosti 400/400 mm ztužující stěny tl. 250 a 200 mm. Hlavní ztužující stěny jsou navrženy v prostoru schodiště a jsou se sloupy monoliticky provázány. Průvlaky po obvodu budovy mají výšku 600 mm. Průvlaky v prostoru chodby mají výšku 700 mm. Součástí monolitické konstrukce je rovněž výtahová šachta, která se nachází v levé části budovy. Konstrukce šachty je od ostatních konstrukcí budovy dilatačně oddělena. Schodiště budovy je navrženo v kombinaci monolitického železobetonu a prefabrikovaných ramen, která jsou uložena na ozuby. Každé rameno je akusticky odděleno od mezipodesty a hlavní podesty budovy. Pro akustickou dilataci byly navrženy akustické pásy od firmy HALFEN.*

### **ZÁKLADY**

*Základové konstrukce jsou navrženy z monolitického betonu C25/30-XC2 a jsou vyztuženy betonářskou výztuží 10505(R). Základové konstrukce jsou navrženy v kombinaci železobetonových patek a železobetonových pasů. V místě navržených železobetonových stěn a sloupů jsou ze základu vytaženy kotevní železa pro napojení svislých nosných prvků monolitického skeletu. V místě výtahové šachty je nutné na styk základové desky a svislých stěn vložit těsnicí pás proti spodní vodě. V projektové dokumentaci je navržen těsnicí pás V-15 od firmy SIKA.*

### **SLOUPY A STĚNY**

*Všechny sloupy budovy mají rozměr 400/400 mm a jsou navrženy z betonu C 35/45-XC1. Nosná i příčná výztuž je navrženy z oceli 10505(R). Všechny sloupy mají sražené hrany na délku 10 mm. V místech, kde sloupy jsou monoliticky provázány se stěnami je nutné obě konstrukce betonovat a armovat společně.*

*Stěny jsou také navrženy z betonu C 35/45-XC1 a vyztuženy vázanou výztuží 10505(R). Se základovou konstrukcí jsou stěny i sloupy provázány pomocí kotevnic želez, která jsou vytažena ze základů. Před betonáží sloupů a desek je nutné ošetřit stykovou spáru proti zemní vlhkosti a proti radonu.*

## **STROPNÍ DESKY**

*Stropní desky jednotlivých pater budovy jsou navrženy z betonu C30/37-XC1 a vyztuženy vázanou výztuží 10505(R) a kari sítěmi. Krytí hlavní výztuže je navrženo 20 mm při spodním i horním povrchu desky. Stropní desky jsou monoliticky provázány s průvlaky, které jsou podpírány sloupy. V pravé části budovy byly průvlaky vynechány a nahrazeny zesílenou deskou (hlavicí). Navržené zesílení bylo navíc doplněno smykovými lištami proti propíchnutí. Obdobný způsob provedení je navržen u stropní desky před výtahem. Zde bylo vynecháno zesílení stropní desky a byly pouze osazeny smykové lišty. Do desky byly zapracovány hlavní prostupy. Zbylé prostupy pro technické zařízení budovy doplnit před betonáží stropní desky dle jednotlivých řemesel. V místech prostupů výztuž tvarově upravit a případně doplnit o krátké pruty, které zamezí vzniku krátkých trhlin kolem otvorů. V místech dělicích stěn, které budou vyzdívány z cihelných bloků dodatečně, budou všechny stropní desky přivyztuženy doplňkovou výztuží, která se uloží vedle hlavní nosné výztuže desky. V daném místě je nutné doplňkovou výztuž vystřídat s hlavní a to symetricky (způsob provedení viz výkresová dokumentace). Rovněž je nutné do daných míst doplnit rozdělovací výztuž (zahustit) pro lepší roznesení bodového zatížení na větší plochu stropní desky.*

### **Poznámka:**

*Protože se předpokládá, že hlavní betonáž stropních desek proběhne v letních měsících je nutné stropní desky při slunném počasí řádně ošetřovat. Při vyšších teplotách nad 15 °C je nutné zabetonovanou desku min. 2x denně pokropit vodou a to po dobu min. 28 dní po ukončení betonáže. Při nižších teplotách postačí 1x denně. Opomenuté prostupy nebo prostupy dodatečně dodělávané je možné jen vrtat a ne bourat bouracími kladivy.*

*Po vyztužené části stropní desky je nutné se pohybovat po dřevěných lávkách nebo v místech ocelových podpěrek, které vymezují horní a spodní výztuž. Veškerá výztuž musí být řádně svázána. V místech kde je navržena kombinace volné výztuže a kari sítě je nutné jednotlivé pruty volné výztuže řádně provázat s kari sítěmi. Bednění*

*před položením výztuže řádně zamést a očistit tlakovou vodou. Stropní desky, stěny i sloupy musí mít pohledové provedení a musí být hladké. Rovnost konstrukcí musí odpovídat požadavkům platných ČSN.*

## **SCHODIŠTĚ**

*Schodišťová ramena jsou navržena prefabrikovaná z betonu C 30/37-XC1 a jsou vyztužena výztuží 10505(R) a kari sítěmi. Krytí výztuže je 20 mm. Schodišťová ramena budou osazena na hlavní podestu i na mezipodestu na ozub. Velikost ozubů a jejich provedení je patrné výkresové dokumentace. V místě ozubu je navržena akustická podložka. Mezipodesty budou monoliticky provázány se svislými stěnami pomocí zpětně ohýbané výztuže, která se osadí před betonáží svislých stěn. Pro montáž a manipulaci na stavbě jsou všechna ramena opatřena zvedacími závěsy DEHA, které se po zabudování schodišťových ramen do budovy zabetonují.*

## **PODMIŇUJÍCÍ PŘEDPOKLADY**

*Ve všech případech, které nejsou výslovně uvedeny v dokumentaci, jsou závazné platné normy ČSN.*

## **HYDROIZOLACE**

Podkladní beton bude opatřen penetračním nátěrem, na který se bude ukládat natavením izolace proti zemi vlhkosti Bitubitagit a proti radonovému riziku Radonelast.

## **SVISLÉ KONSTRUKCE Z KERAMICKÝCH TVÁRNIC**

Výplňové zdivo je ze systému POROTHERM 40 P+D, P10 na maltu M5. Nosné stěny jsou tl. 250mm POROTHERM AKU, P15 na maltu M5. Příčky budou z keramických tvárnic POROTHERM 14, P10, dále z keramických tvárnic POROTHERM 11,5, P10 a POROTHERM 8, P10 všechny zděné na maltu M5.

## **KROV**

Nosná část střechy je navržena jako tradiční dřevěný krov. Skládá se z tří vaznic profilu 120/160mm, sloupků 120/120mm s oboustrannými pásky 100/100mm, spodních a horních kleštín 60/120mm, vzpěr 120/120mm, rozpěr 120/120mm, pozednic 120/120mm a krokví 100/160mm.

## STŘECHA

Střešní krytina je ve sklonu 22,5° a navržena ze systému Bramac, konkrétně betonová taška Classic barva červenohnědá. Střešní krytina je ukončená pomocí závětrné lišty tmavě červené barvy. Na krokvicích je paropropustná fólie Jutafol D přichycená kontralatěmi 50 x 30mm. Střešní krytina je pokládána na latě profilu 60 x 40mm.

### 1.1.4 Popis objektu a urbanistické řešení

Přístavba základní školy je navržena jako stavba trvalá a bude propojena se stávajícími budovami školy ze severní a jižní strany. V 1. NP se bude nacházet sociální zázemí pro studenty i zaměstnance, družiny a školní jídelna. Ve 2. a 3. NP se bude opět nacházet sociální zázemí, třídy, kabinety a prostory pro úklid. Všechny místnosti v jednotlivých podlažích jsou propojeny chodbou, která rozděluje dispozici na dvě části. Budova je řešena jako třípodlažní nepodsklepený objekt. Objekt je zastřešen valbovou střechou se sklonem 22,5°. Budova je obdélníkového půdorysu se spojovacím krčkem na jižní straně do části stávající budovy školy. Hlavní vstup do objektu je ze zpevněné komunikace z východní strany. Vjezd na pozemek je bránou ze severovýchodní strany. Zpevněné plochy jsou ze zámkové dlažby nebo betonu. Fasáda je navržena světle oranžové barvy a tmavě oranžové po celé výšce střední části budovy, což ohraničuje schodišťový prostor. Krytina střechy je tmavě červené barvy.

Parcela se nachází v centru obce v její obytné části. Objekt je navržen v souladu s územním plánem. Na pozemku se bude nacházet navrhovaný objekt, zpevněné plochy a oplocení. Na pozemku se již nachází stávající objekty školy. Objekt základní školy bude proveden tak, aby svým vzhledem zapadal do této lokality, i když svými rozměry převyšuje okolní zástavbu. Například byla navržena šikmá střecha jako u okolních rodinných domů. Stavba se nenachází v záplavovém území, nevztahuje se na ni žádná památková ochrana a nenachází se ve zvláště chráněném území. Nejbližší chráněné území je Vinořský park.

### 1.1.5 Napojení na dopravní infrastrukturu

Staveniště se nachází ve středu obce Praha-Vinoř v obytné zóně. Tato obec je přístupná komunikací II/610 ulicí Mladoboleslavská, která obec prakticky rozděluje na dvě části.

Obousměrná staveništní zpevněná komunikace z dusaného štěrku frakce 32/63mm nově budovaného objektu je napojena na obecní jednosměrnou komunikaci šířky 3m ze zámkové dlažby v ulici Mikulovická pomocí brány šířky 7,0m nebo pomocí brány šířky 5,5m na křížení ulic Mikulovická a Ronovská. Po dokončení výstavby bude ponechána brána v místě křížení ulic Ronovské a Mikulovické, od které vede na pozemku asfaltová komunikace. Komunikace v ulici Mikulovická je s možností podélného parkování u jedné strany. V těchto místech je komunikace rozšířena.

### **1.1.6 Napojení na technickou infrastrukturu**

Jelikož se jedná o přístavbu, jsou v okolí stavby v ulici Ronovská vedeny všechny potřebné inženýrské sítě (vodovod, kanalizace dešťová a splašková, plynovod, elektro NN, sdělovací kabel). Nově budou navrženy přípojky EL NN, kanalizace splašková a kanalizace dešťová.

Kanalizace splašková bude provedena z trub PVC 150 na jihovýchodní straně nově budovaného objektu a bude svedena do kanalizační kruhové šachty stávající budovy školy na jižní straně.

Dešťové vody ze střechy budou odvedeny pomocí okapových svodů do dešťových kanalizačních přípojek, které vedou okolo objektu. Na západní straně objektu je potrubí z PVC 150 a je zaústěno do šachty, z které vede přípojka pod objektem na východní stranu. V místě napojení dešťové kanalizace ze západní strany objektu na dešťovou kanalizaci na východní straně objektu se mění průměr trub na PVC 200. Přípojka se napojuje na stávající dešťovou kanalizaci v ulici Mikulovická.

## **1.2 Údaje o dosavadním využití území**

Na tomto pozemku se nacházel objekt „TESKO“ určený k demolici. Po jeho demolici byl terén upraven. Další objekty se zde nenacházely. Přístavba školy bude realizována v obytné zóně na rozsáhlém pozemku školy, umístěna mezi dva stávající objekty, s kterými bude propojena. Jinak se v okolí vykytují pouze rodinné domy.

## **1.3 Bezpečnost a ochrana zdraví**

Během provádění stavebních prací musí být dodržovány ustanovení nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, dále nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších



požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky a nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí. Z těchto nařízení vlády jsou vypsány v kapitole 7 „Bezpečnost a ochrana zdraví při práci“ důležité body pro tuto technologickou etapu. Dále je nezbytné zabezpečit staveniště oplocením výšky 2,0m proti vniknutí nepovolených osob a vjezdy musí být opatřeny uzamykatelnými bránami. Všichni pracovníci musí být proškoleni a seznámeni s bezpečnostními riziky a musejí používat ochranné pomůcky.

## **1.4 Údaje o ochraně životního prostředí**

Navržená stavba nebude mít při svém provozu nepříznivý vliv na životní prostředí. Neprodukuje zplodiny do ovzduší, neznečišťuje vodu a nekontaminuje půdu. Při realizaci stavby musí být dodrženy všechny právní předpisy z oblasti ochrany životního prostředí, zejména zákon č.185/2001 Sb. o odpadech a zákon č. 201/2012 Sb. o ochraně ovzduší.

V průběhu výstavby může dojít ke zvýšení prašnosti a hlučnosti, ale nedojde k překročení přípustných hladin hluku před stávajícími obytnými a jinými chráněnými objekty dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Během výstavby nebude rušen noční klid. Budou dodrženy obecné podmínky pro ochranu životního prostředí. Odpad ze stavby bude likvidován v souladu se zákonem o odpadech a vyhláškou č. 93/2016 Sb. o Katalogu odpadů. Druh a způsob likvidace všech odpadů, které na stavbě vznikají, je popsán v kapitole 8 „Ochrana životního prostředí“.

## **1.5 Provedené průzkumy**

Hydrogeologický průzkum byl proveden na již stávající objekty školy, ke kterým bude přístavba připojena. Jedná se o stavby podobného charakteru. Území je složeno ze soudržné hlinitopísčité půdy třídy těžitelnosti 2.

Nově budovaný objekt Základní školy bude chráněn proti radonu, jelikož se jedná o pozemek s převážně středním radonovým rizikem. Objekt bude chráněn protiradonovou izolací Radonelast, umístěnou nad hydroizolací proti vlhkosti.

## **1.6 Údaje o odtokových poměrech**

Zájmové území spadá do povodí Labe. Výskyt a množství podzemní vody v tomto plochém území převážně závisí na množství a rozložení atmosférických srážek a velikosti výparu. Převažující část území odvodňuje Vinořský potok, severní část pak Ctěnický potok, který se do Vinořského vlévá. Na většině území je hladina podzemní vody v hloubce 4 - 10m pod terénem.

## **1.7 Stavebně technologická část**

### **1.7.1 Návrh zařízení staveniště k technologické etapě hrubé stavby**

Návrh zařízení staveniště obsahuje základní informace o staveništi, o jeho umístění a zabezpečení. Jsou zde specifikovány příjezdové komunikace a komunikace staveništní. Je zde rozepsáno napojení na jednotlivé inženýrské sítě a způsob likvidace splašků. Dále informace o horizontální a vertikální dopravě na staveništi, o rozmístění a potřebě skladů a skládek, o mezideponii zeminy a o montážní ploše. Taktéž jsou zde vypsány staveništní kontejnery a údaje o nich a o dalších prvcích zařízení staveniště. Tato kapitola také obsahuje výpočet spotřeby energie a vody pro zařízení staveniště. K této části patří ještě příloha B 1. 1 Zařízení staveniště pro hrubou stavbu.

### **1.7.2 Strojní sestava**

Tato kapitola obsahuje všechny stroje, které jsou nezbytné k provedení technologické etapy hrubé stavby. Stroje byly navrhovány s ohledem na kvalitu, dostupnost a cenu. Jsou zde obsaženy jak stroje ruční, tak i velké komplexně mechanizované stroje. Také je zde zahrnuta schodišťová věž na vertikální přepravu pracovníků mezi jednotlivými podlažími. Pro zemní práce je navržen rýpadlo-nakladač a pro manipulaci s badií, bedněním a dalším materiálem samostavitelný věžový jeřáb. Pro odvoz zeminy, dovoz veškerého materiálu a kontejnerů zařízení staveniště je navržen nákladní automobil.

### **1.7.3 Širší vztahy dopravních tras**

Je zde řešen způsob přepravy strojů a materiálů z různých míst na staveništi. Jedná se o přepravu materiálů pomocí nákladního automobilu a přepravu samostavitelného věžového jeřábu. Konkrétně je zde řešena doprava řeziva na krov,

bednění, keramických tvárnic, střešní krytiny a výztuže. Také je zde vyřešena doprava betonové směsi pomocí autodomíchávače. Všechny materiály se dopravují z poměrně malých vzdáleností. Největší vzdálenost je 11,1km pro dopravu výztuže. Všechny trasy vedou okrajovými částmi Prahy nebo mimo obec, takže by doprava neměla být ničím zkomplikována.

Vzdálenost pro dopravu autojeřábu je 16,8km a z důvodu větších rozměrů soupravy bude nutná žádost o povolení k přepravě nadměrného nákladu, která je v kapitole 4 „Širší vztahy dopravních tras“ přiložena. Samostavitelný jeřáb bude tažen nákladním automobilem.

Na jednotlivých trasách jsou popsány body zájmu, jako jsou například poloměry zatáček, výšky viaduktů a podobně. U všech takto nalezených bodů je uvedeno i vyhodnocení, zda daným bodem zájmu potřebný stroj projede.

Tato kapitola obsahuje i grafické přílohy s vyznačením dopravních tras a s dopravou v blízkosti staveniště s navrženým dopravním značením.

#### **1.7.4 Technologický předpis**

Z technologické etapy hrubé stavby je technologický předpis zpracován na monolitický železobetonový skelet. Konkrétně na zhotovení jeho nosných částí, což zahrnuje stěny, sloupy, průvlaky, stropní konstrukce a římsu, která nese krov. Technologický předpis se skládá ze základní obecné charakteristiky objektu a procesu, výpisu, dopravy a skladování materiálu, převzetí staveniště a pracoviště, obecných pracovních podmínek, personálního obsazení, strojní sestavy a pracovních pomůcek, pracovního postupu, jakosti a kontrol kvality, bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a ochrany životního prostředí.

#### **1.7.5 Kontrolní a zkušební plán**

Kontrolní a zkušební plán byl vypracován stejně jako technologický předpis na etapu monolitického železobetonového skeletu a řeší kontroly kvality těchto prací. Tento plán se dělí na kontrolu vstupní, kontrolu mezioperační a kontrolu výstupní. Každá kontrolovaná činnost se skládá z popisu kontroly, zdroje, způsobu kontroly, četnosti kontrol, provedení kontroly a měřících parametrů. Poté co se kontrola provede, zapíše se do kontrolního a zkušebního plánu zda kontrola vyhověla či nikoliv a napíše se datum, jméno a podpis osob kdo kontrolu provedl a převzal.

### **1.7.6 Porovnání svahovaných a pažených výkopů**

Z důvodu složitého stanovení výhodnějšího způsobu realizace bylo provedeno posouzení těchto variant. Jsou zde porovnány nároky na finance, čas a na počty pracovníků. Z tohoto posouzení by si pak mohl investor sám vybrat, kterou z těchto nabízených možností při realizaci využije. Byly zde porovnány jak výkopové práce, tak i zpětné obsypy s následným hutněním okolo základových konstrukcí a ve variantě s pažením i nároky na zapažení a následné odpažení výkopů.

### **1.7.7 Položkový rozpočet pro hrubou stavbu**

Položkový rozpočet byl vytvořen v programu BUILDpower S. Z tohoto programu byla také vytvořena na základě položkového rozpočtu limitka materiálů, limitka strojů a limitka profesí. Tyto limitky nám určují potřebu těchto zdrojů a umožňují s těmito zdroji dále pracovat. Položkový rozpočet i limitky jsou vytvořeny jako příloha k tomuto souboru.

Položkový rozpočet byl vytvořen podle dostupné projektové dokumentace. Přidávání jednotlivých položek z databáze a výpočtem výkazu výměr došlo ke stanovení konečné ceny a ceny jednotlivých stavebních dílů. Některé položky musely být vytvořeny jako R- položka a ceny byly stanoveny podle skutečných nákladů.

### **1.7.8 Časový harmonogram**

Časový harmonogram stavby byl vytvořen v programu CONTEC. Činnosti a objemy těchto činností byly převzaty z položkového rozpočtu. Bylo počítáno s pěti pracovními dny v týdnu a s osmihodinovou pracovní směnou. Normy času byly taktéž převzaty z položkového rozpočtu. Podrobnost časového harmonogramu je po jednotlivých dnech. Počet pracovníků byl uvažován s ohledem na minimální pracovní prostor, bezpečnost práce, ale také na co nejrychlejší realizaci.

Výsledkem činnosti v programu CONTEC je časový harmonogram hrubé stavby. Doba výstavby je uvažována od 20. 3. 2017 do 30. 3. 2018.

V programu CONTEC byl dále vytvořen graf potřeby pracovníků. Tento graf ukazuje celkovou potřebu pracovníků v jednotlivých měsících. Potřebu pracovníků můžeme vidět v termínech nejdříve možných a termínech nejpozději přípustných.

Časový plán a graf potřeby pracovníků jsou uvedeny jako přílohy B 3.1 a B 3. 2 tohoto souboru.

### **1.7.9 Průkazy**

Tato příloha obsahuje průkaz únosnosti autojeřábu Liebherr LTM 1030 a průkaz dosahu autočerpadla SCHWING S 36 X. V případě autojeřábu se jedná o osazování prefabrikovaných schodišťových ramen na monolitické železobetonové podesty a u autočerpadla o dosah při dopravě čerstvé betonové směsi do předem připraveného bednění průvlaků a stropních konstrukcí nad třemi nadzemními podlažími.



# 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. NÁVRH ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ K TECHNOLOGICKÉ ETAPĚ HRUBÉ STAVBY

### BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Vlastimil Hanzlík

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

BRNO 2017

## **2.1 Základní informace o zařízení staveniště**

Zařízení staveniště bude vybudováno pro potřeby pracovníků a stavby v době provádění výkopových a pažících prací a v době provádění hrubé stavby Základní školy Praha-Vinoř. Zařízení staveniště bude umístěno na parcele 1093/1 o výměře 3 346m<sup>2</sup> přibližně obdélníkového tvaru. Tato parcela se nachází v obci Praha-Vinoř v katastrálním území Vinoř. Majitelem této parcely je Městská část Praha-Vinoř. Okolní pozemky 871/1, 1119/1, 1117, 1091/1, 1094, 1092 jsou taktéž ve vlastnictví Městské části Praha-Vinoř.

Staveniště bude přístupné ze severozápadní strany hlavním vjezdem z ulice Mikulovická široké 3m, která je ze zámkové dlažby. Hlavní vjezd je opatřen uzamykatelnou bránou šířky 7,5m. Tato příjezdová komunikace byla vybrána z důvodu únosnosti a nejsnazší průjezdnosti pro stavební stroje. Další vjezd bude bránou v místě křížení ulic Mikulovická a Ronovská. Tento vjezd bude opatřen uzamykatelnou branou šířky 5,5m a bude použit pouze pro vjezd autojeřábu a autočerpadla, které pracují z pozice před nově budovaným objektem z východní strany. Zpevněné plochy jsou vybudovány z dusaného štěrku frakce 32/63mm, včetně parkovací plochy pro stroje o ploše 473m<sup>2</sup>. Staveniště bude rovněž oploceno mobilním oplocením výšky 2,0m a bude napojeno na inženýrské sítě, konkrétně na vodu a elektřinu NN.

Komunikace v okolí staveniště jsou jednosměrné a doprava v nich nebude nijak výrazně omezena. Pouze stání v blízkosti staveniště bude z důvodu bezpečnosti a možnosti vjezdu na staveniště zakázáno v době od 7:00 do 16:00hod.

## **2.2 Napojení na inženýrské sítě**

Nově budovaný objekt bude připojen na nově navrženou přípojku pro kanalizaci splaškovou a kanalizaci dešťovou a nově budovanou přípojku EL NN. Jelikož se jedná o objekt, který bude postaven mezi stávající objekty základní školy, bude přípojka EL NN připojena na již stávající kabel elektro. Stejně tak kanalizace splašková bude připojena pomocí kruhové kanalizační šachty do stávající kanalizace stávající základní školy. Nově budovaná kanalizace dešťová bude připojena na kanalizační síť ze severní strany v ulici Mikulovická.

## 2.2.1 Napojení staveniště na inženýrské sítě

### a) Na elektrickou energii

Napojení na elektrickou energii bude provedeno ze stávajícího elektrického rozvaděče, který je umístěn na stávající školní budově na severní straně. Kabel povede nad zemí v chrániče, okolo stávající školní budovy k dočasnému rozvaděči, který je umístěn u sanitárního kontejneru, a budou z něho napojeny kontejnery zařízení staveniště a dále bude pokračovat k halogenovému svítidlu, které je umístěné na dřevěném sloupu vedle staveništních kontejnerů. Od tohoto halogenového svítidla se povede kabel vyvěšený na sloupech nad parkovací plochou pro stroje ve výšce do 4,0m. Od sloupu u oplocení staveniště se kabel povede vyvěšený v chrániče na tomto oplocení a před vjezdem na staveniště bude vytažen na sloup s halogenovým osvětlením vjezdu staveniště. Z rozvaděče u buňkoviště se napojí staveništní rozvaděč před nově budovaným objektem. Přípojka bude vedena nad zemí v chrániče okolo stávající školní budovy a nově budovaného objektu. Samostatný přívod elektrické energie se provede pro věžový jeřáb. Kabel se opět povede v chrániče nad zemí okolo stávajícího objektu školy a nově budovaného objektu školy až do rozvaděče u věžového jeřábu.

### b) Na vodovod

Na vodovod se objekty zařízení staveniště napojí ze stávající vodovodní přípojky stávajícího objektu školy. Před napojením staveništních kontejnerů bude provedena vodoměrná šachta s měřením spotřeby vody. Voda je uvažována pro potřeby pracovníků, na sprchování a hygienické účely, pro výrobu malty a ošetřování mísících zařízení, ošetřování betonu, na čištění ručního náradí a na čištění nákladních automobilů, aby nedocházelo ke znečišťování okolních komunikací. Z vodoměrné šachty je provedeno napojení staveništních kontejnerů a zároveň vedena vodovodní přípojka pro potřeby výstavby (ošetřování monolitických betonových konstrukcí a výroba malty). Přípojka bude ukončena ve vodovodní šachtě kulovým ventilem, na který bude připojována PE hadice.

### c) Odvod splašků ze staveniště

Z důvodu velké vzdálenosti zařízení staveniště od splaškové kanalizační sítě bude odvod splašků řešen pomocí fekálního tanku, o objemu 9m<sup>3</sup>, který bude umístěn pod



sanitárním kontejnerem. Fekální tank bude nutno v pravidelných intervalech vyvážet. Interval vyvážení je 14dní.

## **2.3 Doprava na staveništi**

Staveniště je u hlavní brány na vjezdu i na výjezdu opatřeno dopravním značením. Na vjezdu je to omezení rychlosti na 10km/h. Tato rychlost byla zvolena z důvodu, že komunikace neprochází přímo místy, kde se pracuje a není tak nutné navrhovat rychlost nižší. Dále dopravní značka zákaz vjezdu všech vozidel s dodatkovou tabulí: „Vjezd povolen pouze vozidlům stavby“. Na výjezdu je umístěna dopravní značka „Stůj, dej přednost v jízdě“.

### **2.3.1 Horizontální doprava**

Horizontální doprava na staveništi po vjezdu hlavní uzamykatelnou branou šířky 7,5m z ulice Mikulovická bude zajištěna pomocí obousměrné zpevněné staveništní komunikace délky cca. 40m z dusaného šterku frakce 32/63mm. Šířka obousměrné staveništní komunikace je 6m a příčný sklon je 2%. Po vjezdu druhou uzamykatelnou branou šířky 5,5m z křížení ulic Mikulovická a Ronovská bude horizontální doprava probíhat po stávající asfaltové komunikaci délky 25m, která se napojuje na zpevněnou parkovací plochu pro stroje nebo na zpevněnou staveništní komunikaci vedoucí na východní stranu objektu, která bude sloužit pouze pro autojeřáb a autočerpadlo s autodomíhávačem. Na konci obousměrné zpevněné staveništní komunikace je asfaltové hřiště, kde bude možnost pro nákladní automobily, aby se otočily.

Horizontální vnitrostaveništní dopravu bude zajišťovat hlavně Tatra T 158, která bude odvážet zeminu na mezideponii na staveništi i na skládku. Dále bude přepravovat kontejnery zařízení staveniště a veškerý materiál potřebný v průběhu etapy hrubé stavby jako je bednění, výztuž, řezivo, keramické tvárnice a střešní krytina. V době převozu staveništních kontejnerů budou demontovány bočnice a zadní čelo korby. Na staveništi se bude také pohybovat autodomíhávač Stetter C3 AM 9 C, který bude dopravovat betonovou směs.

### **2.3.2 Vertikální doprava**

Vertikální doprava na staveništi je zajišťována hlavně pomocí samostavitelného věžového jeřábu Liebherr 71 K. Samostavitelný věžový jeřáb bude sloužit k přepravě

bednění, výztuže, kusového materiálu na paletách do jednotlivých pater objektu a k betonáži pomocí badie. Při manipulaci tímto jeřábem se musí dbát v místech mimo oplocení staveniště a nad prostory objektu, kde se zdržují pracovníci (např. míchací centra v jednotlivých podlažích) zvýšené opatrnosti při manipulaci s břemeny tak, aby nedošlo k úrazu fyzických osob. Při manipulaci s břemeny nad míchacími centry se břemeno posune až na konec výložníku. Dalším strojem na vertikální dopravu je autojeřáb Liebherr LTM 1030, který bude využit k osazení prefabrikovaných schodišťových ramen a k vyložení a naložení staveništních kontejnerů. V době realizace výkopových prací bude vertikální doprava zeminy zajištěna pomocí rýpadlo-nakladače JCB 4CX. Doprava betonové směsi do předem připraveného bednění stropů a průvlaků jednotlivých pater bude prováděna autočerpádlem Schwing S 36 X. Pro dopravu pracovníků mezi jednotlivými podlažními objektu bude využita schodišťová věž Alfix umístěná v prostoru schodiště, do doby než se osadí prefabrikovaná schodišťová ramena.

## **2.4 Zabezpečení staveniště**

Celý pozemek bude oplocen dočasným průhledným mobilním oplocením TOI TOI výšky 2,0m. Šířka hlavní brány pro vjezd a výjezd všech vozidel bude 7,5m a 5,5m. Brány budou uzamykatelné. Rozsah oplocení staveniště je zřejmý z výkresu zařízení staveniště, který je přílohou. Na vstupních branách oplocení bude umístěno značení „Zákaz vstupu na staveniště“. V nočních hodinách bude staveniště osvětleno třemi halogenovými svítidly o výkonu 1 000W. Jedním umístěným na dřevěném sloupu vedle kontejnerů zařízení staveniště, které bude osvětlovat prostor před buňkovištěm, druhým umístěním u vjezdové brány z ulice Mikulovická otočeným směrem do staveniště a třetím na samostavitelném věžovém jeřábu. Toto opatření by mělo snížit možnost krádeží, vniknutí nepovolaných osob na staveniště a poničení strojů nebo materiálů v nočních hodinách. Také se mohou využít při práci v pozdních hodinách v zimních měsících.

## **2.5 Zařízení staveniště**

Zázemí zařízení staveniště je složeno ze staveništních kontejnerů od firmy TOI TOI, které jsou umístěny na severozápadní straně staveniště, vedle stávajícího školního objektu. Staveništní kontejnery budou napojeny na inženýrské sítě, konkrétně na

vodovod a elektřinu. Splašková kanalizace bude řešena pomocí fekálního tanku pod sanitárním kontejnerem. Tento fekální tank bude nutné jednou za 14 dní vyvážet. Staveništní kontejnery jsou umístěny na zpevněné ploše z dusaného štěrku frakce 32/63mm. Tato plocha slouží zároveň jako parkoviště pro stroje.

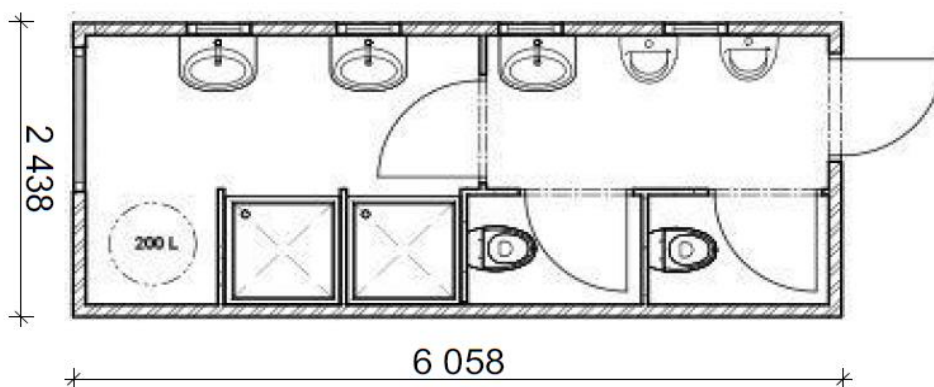
### 2.5.1 Dimenzování staveništních kontejnerů

Staveništní kontejnery jsou dimenzovány na maximální počet pracovníků (23), který se může na stavbě objevit při etapě hrubé stavby. Plocha jedné navržené buňky TOI TOI je 15m<sup>2</sup>. Prostor v šatnách na jednoho pracovníka má být minimálně 1,25m<sup>2</sup> podlahové plochy. Pro stavbyvedoucího je stanoven minimální prostor 5 až 20m<sup>2</sup> podlahové plochy a pro mistra 8 až 12m<sup>2</sup> podlahové plochy. V sanitárních buňkách je stanoveno 1 umyvadlo na 10 osob a na 15 osob minimálně 1 sprchová kabina. Dále minimálně 1 záchodové sedadlo na 10 osob a 2 sedadla na 11 až 50 mužů. Toalety pro muže s pisoáry ve stejném počtu jako sedadla.

Z těchto pravidel a maximálního počtu pracovníků v etapě hrubé stavby vyplývá, že na staveništi budou muset být dva kontejnery typu TOI TOI BK1 sloužící jako kanceláře pro vedoucí pracovníky, další dva tyto kontejnery sloužící jako šatny pro pracovníky. Jeden sanitární kontejner TOI TOI SK1 a pod ním jeden fekální tank TOI TOI. Pro uskladnění náradí, případně materiálu slouží dva skladovací kontejnery TOI TOI LK1.

### 2.5.2 Staveništní kontejnery

#### 2.5.2.1 Sanitární kontejner TOI TOI SK1



Obr. 2- 1 Půdorys sanitárního kontejneru TOI TOI SK1



*Obr. 2- 2 Pomocné bezpečnostní schodiště*

Tento kontejner bude usazen na fekální tank o objemu 9m<sup>3</sup> do kterého budou svedeny odpady. Vstup do kontejneru bude opatřen pomocným bezpečnostním schodištěm pro překonání výšky fekálního tanku.

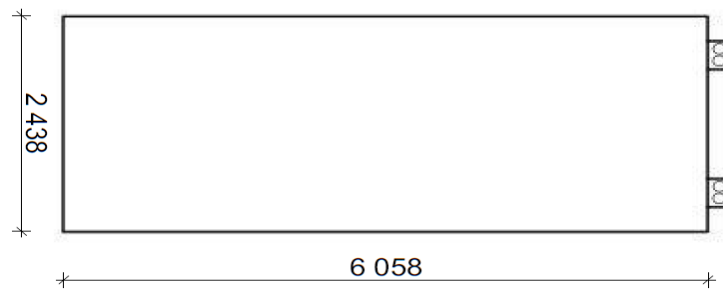
Technická data:

- Šířka: 2 438mm
- Délka: 6 058mm
- Výška: 2 800mm
- El. přípojka: 380 V/32 A
- Přívod vody: ¾"
- Odpad: potrubí DN 100

Vnitřní vybavení:

- 2x elektrické topidlo
- 2x sprchová kabina
- 3x umývadlo
- 2x pisoár
- 2x toaleta
- 1x boiler 200 litrů

### 2.5.2.2 Fekální tank TOI TOI



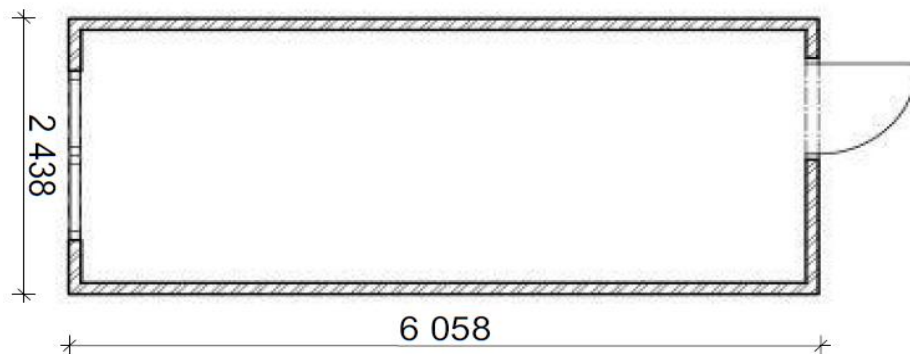
Obr. 2- 3 Půdorys fekálního tanku TOI TOI

Vzhledem k nemožnosti napojení na kanalizaci bude použit fekální tank o objemu 9m<sup>3</sup> do kterého jsou odpady svedeny. Fekální tank bude umístěn pod sanitárními kontejnery a bude v pravidelných intervalech vyvážen. Vstup do sanitárního kontejneru bude opatřen schůdky. Interval vyvážení je stanoven na 14 dní.

Technická data:

- Šířka: 2 438mm
- Délka: 6 058mm
- Objem: 9m<sup>3</sup>

### 2.5.2.3 Kancelář, šatna TOI TOI BK1



Obr. 2- 4 Půdorys kontejneru pro kanceláře a šatny TOI TOI BK1

Tento typ kontejneru bude sloužit jak pro kanceláře vedení stavby (stavbyvedoucí a mistry), tak jako šatny pro pracovníky. Konstrukce kontejneru je sendvičová. V kontejneru bude umístěno elektrické topidlo.

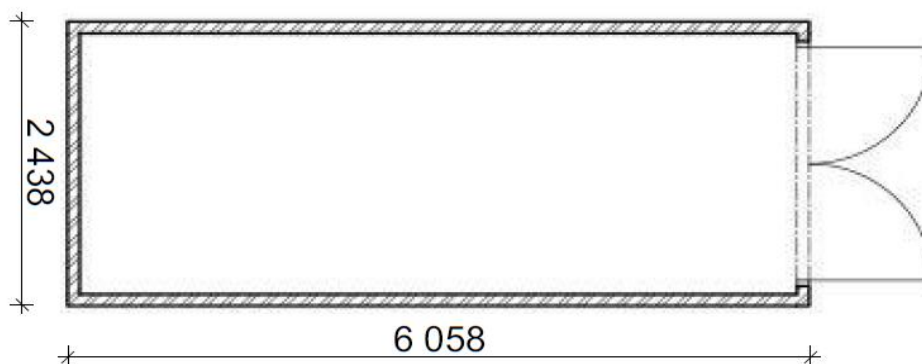
Technická data:

- Šířka: 2 438mm
- Délka: 6 058mm
- Výška: 2 800mm
- El. přípojka: 380 V/32 A
- 

Vnitřní vybavení:

- 1x elektrické topidlo
- 3x el. zásuvka
- Okna s plastovou žaluzií
- V případě potřeby nábytek

#### 2.5.2.4 Skladový kontejner TOI TOI LK1



*Obr. 2- 5 Půdorys skladového kontejneru TOI TOI LK1*

Tento kontejner má uzamykatelné vstupní dveře, které zaujímají celou kratší stranu kontejneru, umožňuje skladování objemného materiálu všeho druhu. Bude využit na skladování elektrického i jiného náradí, ochranných pomůcek a případně i sypkého pytlového materiálu.

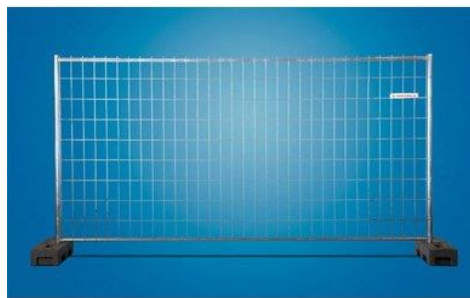
Technická data:

- Šířka: 2 438mm
- Délka: 6 058mm
- Výška: 2 591mm

## 2.5.3 Prvky zařízení staveniště

### 2.5.3.1 Průhledné mobilní oplocení

Mobilní oplocení TOI TOI výšky 2,0m, bude umístěno dle výkresu zařízení staveniště. Po celém obvodu budou spoje trubek, pro zajištění vyšší pevnosti a stability rámu. Drátěná výplň je vyrobena ze zinkovaného drátu a přivařena do obvodového rámu. Oplocení lze opatřit neprůhlednými plachtami. Drátěná výplň má menší oka, která znesnadňují přelezení plotu.



*Obr. 2- 6 Průhledné mobilní oplocení TOI TOI*

#### **Technická data:**

Průměr trubky: 30mm horizontálně/ 42mm vertikálně

Rozměr pole: 3 472 x 2 000mm

Povrchová úprava: žárový zinek



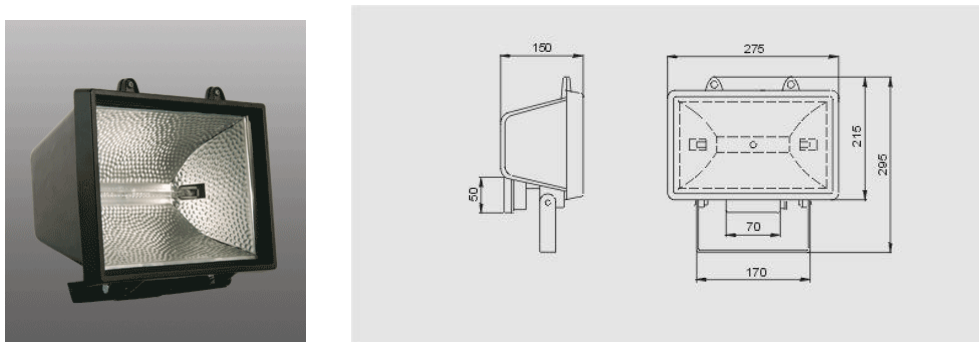
*Obr. 2- 7 Spoj trubek*

Na betonáž pomocí autočerpadla bude na východní straně staveniště toto oplocení částečně demontováno a po dokončení betonáže bude opět sestaveno.

Demontáž oplocení se musí provést z důvodu nedostatečného prostoru na postavení a zaparkování autočerpadla.

### 2.5.3.2 Halogenové svítidlo BRILIUM B-10

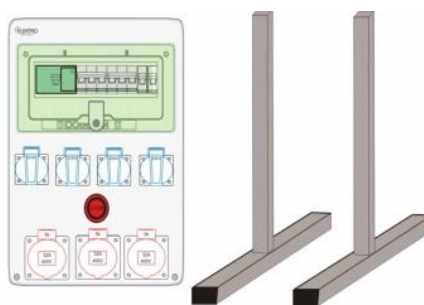
Halogenové svítidlo určené pro venkovní použití. Na staveništi budou umístěny tři. Jedno na dřevěném sloupu před buňkovištěm, druhé na věžovém samostavitelném jeřábu a třetí u vjezdové brány také umístěné na dřevěném sloupu. Na staveništi jsou hlavně pro osvětlení staveniště v nočních hodinách, pro omezení možnosti krádeže nebo poškození strojů a materiálů. Také se mohou využít při práci v zimě v pozdních hodinách. Toto halogenové svítidlo využívá jednoho světelného zdroje typu J-189 o maximální výkonu 1 000W. Stupeň krytí IP44.



Obr. 2- 8 Halogenové svítidlo Brilium B-10, rozměry

### 2.5.3.3 Staveništní rozvaděč RS 3.0.0.4 IP44

Na staveništi budou umístěny tři staveništní rozvaděče a jeden další rozvaděč bude umístěn přímo v nově budovaném objektu. Jeden rozvaděč bude umístěn u buňkoviště vedle sanitárního kontejneru, druhý u samostavitelného věžového jeřábu a třetí před nově budovaným objektem. Měření spotřeby elektrické energie bude řešeno v napojovací rozvodné skříni.



Obr. 2- 9 Staveništní rozvaděč RS 3.0.0.4 IP44



**Zásuvky:**

3x 5k/32A/400V

4x 16A/230V

**2.5.3.4 Plastový kontejner na komunální odpad**

Na staveništi budou celkem tři tyto kontejnery na komunální odpad a budou umístěny u boční strany skladového kontejneru TOI TOI LK1. Objem kontejneru je 1 100l. Kontejnery budou vyváženy v pravidelných intervalech specializovanou firmou.



*Obr. 2- 10 Plastový kontejner na komunální odpad*

**Technické parametry:**

Délka: 1 375mm

Šířka: 1 075mm

Výška: 1 470mm

Hmotnost: 65kg

Objem: 1 100l

Materiál: vysokohustotní polyethylen

**2.5.3.5 Kontejner na stavební odpad**

Kontejner bude využíván na stavební odpady vzniklé na stavbě (např. zbytky betonu, odřezky dřeva). Kontejner bude přistaven na staveništi jen v případě potřeby. Umístění kontejneru bude na parkovišti pro stroje u oplocení hned za hlavní branou. Velikost kontejneru je 3m<sup>3</sup> s nosností 3tuny.



Obr. 2- 11 Kontejner na stavební odpad

### 2.5.3.6 Značení na staveništi

Toto značení bude umístěno na všech vstupních branách stavenišť. Jedná se o vyznačení zákazu vstupu nepovolaným osobám na staveniště z důvodu bezpečnosti, upozornění na nebezpečí úrazu způsobené různými vlivy a příkaz k použití ochranné přilby nejen během pracovní činnosti, ale již při vstupu na staveniště.



Obr. 2- 12 Značení na oplocení staveniště

Na viditelných místech na staveništi bude v době provádění zemních prací umístěno upozornění na nebezpečí úrazu při pádu do výkopu.

Po celou dobu, kdy bude na staveništi umístěn věžový jeřáb, bude na viditelném místě na staveništi umístěna značka, která upozorňuje na pracovní prostor jeřábu.



Obr. 2- 13 Značení na staveništi

Označení elektrického zařízení s hlavním vypínačem elektrické energie, s příkazem vypnutí v případě nebezpečí a zákazem použití vody nebo pěnového

přístroje na hašení se umístí na viditelném místě na dvířkách hlavního rozvaděče a u rozvodných skříní.

Označení lékárničky a zdravotnických prostředků. Toto označení se umístí na dvířka skřínky, ve které budou lékárnička a zdravotnické prostředky umístěny.



Obr. 2- 14 Značení na prvcích staveniště

#### 2.5.4 Sklady materiálů

Materiál se bude skladovat jak na venkovních plochách, tak i uvnitř skladových kontejnerů, případně přímo v objektu. Na venkovních skládkách se budou skladovat keramické tvárnice, které nebudou vyloženy rovnou do jednotlivých podlaží, ocelové pruty a armokoše, bednicí a pažící prvky. Elektrické nářadí bude umístěno v uzamykatelných skladovacích kontejnerech.

Venkovní skládky budou umístěny v dosahu věžového jeřábu pod úhlem 90°. Budou umístěny v jihovýchodní části staveniště. Pro tyto skládky bude využita stávající asfaltová plocha, která je rovná, pevná, čistá a odvodněná. Materiál se bude skladovat na podkladních dřevěných hranolech. Výztuž bude skladována ve svazcích nebo jednotlivé armokoše a řádně označena štítkem. Bednění bude skladováno na sobě na dřevěných podkladcích o rozměrech cca. 80mm x 100mm. Na sobě bude skladováno max. 10 prvků (výška včetně dřevěného podkladu cca. 1 100mm). Celý stoh bude stažen dohromady stahovacími páskami. Spojovací prvky bednění se skladují ve speciálních kontejnerech se síťovými bočnicemi o rozměrech 1,70m x 0,80m k tomuto účelu určených. Stropní podpěry, bednicí nosníky a lešeňové trubky zábradlí budou skladovány na ukládací paletě 1,55m x 0,85m. Zdicí prvky jsou přivázeny přímo od výrobců na paletách o rozměrech 1 200 x 800mm, a jsou uloženy na skladovací ploše, nebo i přímo v jednotlivých podlažích nově budovaného objektu, kam budou přemístěny pomocí samostavitelného věžového jeřábu přímo z korby nákladního automobilu. Pažící prvky (prkna, fošny, hranoly) budou skladovány opět na dřevěných podkladcích. Na skládkách materiálů se musí mezi prvky ponechat uličky kvůli možnosti procházení pracovníků, mezi skladovaným materiálem, z důvodu upínání popruhů, vizuální kontrole a podobně.

### 2.5.5 Deponie zeminy

Vytěženou zeminu z výkopu jámy pro železobetonové patky a pasy je potřebné odvést na předem určenou skládku, na staveništi se ponechá jen zemina určená na zpětné obsypy objektu. Skládka zeminy se nachází ve vzdálenosti 10,8km od staveniště a zemina se na ní odveze pomocí tří Tater T 158. Výška uskladnění zeminy bude maximálně 2,0m. Objem vytěžené zeminy je 924,894m<sup>3</sup> a z toho 549,529m<sup>3</sup> bude uloženo na staveništi na mezideponii pro zpětné zásypy a obsypy po provedení základů. Mezideponie zeminy bude umístěna v severozápadní části staveniště v prostoru vedle staveništní komunikace.

### 2.5.6 Montážní prostor

Montážní prostor bude na staveništi vytvořen z důvodu možnosti předmontování bednění. Bednění se bude předmontovat pro monolitické stěny a sloupy. U sloupů se bude spojovat polovina bednění s výstupem nebo výstup s plošinou a u stěnového bednění se budou vytvářet sestavy bednicích desek pro vytvoření dostatečné výšky a šířky bednění spolu s výstupy, plošinami a opěrami. Velikost montážní plochy se odvíjí od maximální velikosti sestavovaného bednění a manipulačního prostoru kolem něho.

Montážní plocha bude umístěna v dosahu věžového jeřábu pod úhlem 90° na zpevněné, rovné, odvodněné a čistě ploše z asfaltového podkladu. Nachází se vedle severozápadní části nově budovaného objektu, což je přibližně v centru staveniště. Velikost montážní plochy je 10 x 7m.

## 2.6 Výpočet maximálního příkonu elektrické energie pro staveništní provoz

Výpočet spotřeby elektrické energie pro etapu hrubé stavby. Staveništní přípojky budou dimenzovány na tuto vypočtenou hodnotu.

Stavební stroj	Štítkový příkon [KW]	Počet kusů	Celkový příkon [KW]
Věžový jeřáb LIEBHERR 71K	21	1	21
Stavební míchačka Atika Profi 145	0,7	1	0,7
Ponorný vibrátor PERLES CMP	2	2	4

Šikmý výtah TOPLIFT HighSpeed	1,3	1	1,3
Míchadlo EXTOL 8890601	1,6	2	3,2
Svářečka Kühnreiber KITin 2040 MIG EURO	5,3	1	5,3
Úhlová bruska MAKITA GA9030X01	2,4	2	4,8
Kombinované kladivo MAKITA	0,8	2	1,6
Přímočará pila MAKITA 4329	0,45	1	0,45
Příklepová vrtačka BOSCH	0,7	1	0,7
Vysokotlaký čistič WAP Nilfisk-ALTO	4,2	1	4,2
Stolová kotoučová pila PK 60DS	5,5	1	5,5
<b>Instalovaný výkon elektromotorů na staveništi P<sub>1</sub></b>			<b>52,75</b>
<b>Potřebný příkon vnitřních prostor</b>	<b>Příkon [KW]</b>	<b>Počet kusů, m<sup>2</sup></b>	<b>Celkový příkon [KW]</b>
Vnitřní osvětlení objektu	0,006	128,92 [m <sup>2</sup> ]	0,77
Kancelář stavbyvedoucího	2,072	2	4,144
Šatny pracovníků	2,072	2	4,144
Umývárna s WC a ohřívacem vody	6,272	1	6,272
Sklad	0,072	2	0,144
<b>Instalovaný výkon osvětlení vnitřních prostor P<sub>2</sub></b>			<b>15,474</b>
<b>Osvětlení vnějších prostor</b>	<b>Příkon osvětlení [KW]</b>	<b>Počet kusů</b>	<b>Celkový příkon [KW]</b>
Venkovní halogenové svítidlo	1	3	3
<b>Instalovaný výkon vnějšího osvětlení P<sub>3</sub></b>			<b>3</b>

### Celkový příkon elektrické energie:

$$S = 1,1 * \sqrt{(0,5 * P_1 + 0,8 * P_2 + P_3)^2 + (1,0 * P_1)^2}$$

$$S = 1,1 * \sqrt{(0,5 * 52,75 + 0,8 * 15,474 + 3)^2 + (1,0 * 52,75)^2} = 74,00 \text{ kW}$$

Koeficienty: koeficient ztráty ve vedení – 1,1

koeficient současnosti el motorů – 0,5

koeficient současnosti vnitřního osvětlení – 0,8

koeficient současnosti vnějšího osvětlení – 1,0

Příkon elektrické energie pro staveništní provoz při realizaci etapy hrubé stavby je 74,00kW.

## 2.7 Výpočet maximální potřeby vody pro zařízení staveniště

Je zde vypočítána maximální potřeba vody pro zařízení staveniště. Do výpočtu je zahrnuta voda pro provozní účely, technologické účely a hygienické účely. Největší potřeba vody bude na ošetřování betonové směsi. Podle výsledné potřeby vody se nadimenzuje staveništní přípojka vody.

Potřeba vody pro požární účely se stanovuje dohodou s příslušným hasičským záchranným sborem na základě projektu. V okolí staveniště se nachází podzemní vodovodní hydrant na křížení ulic Mikulovická a Ronovská.

<b>A- Voda pro provozní účely</b>				
Potřeba vody pro	Měrná jednotka	Množství mj.	Střední norma [l]	Potřebné množství vody [l]
Ošetřování betonových kci	m <sup>2</sup>	710,1	7	4 971
Výroba malty a ošetřování mísících zař.	m <sup>3</sup>	1,83	220	403
<b>MEZISOUČET A</b>				<b>5 374</b>
<b>B- Voda pro hygienické a sociální účely</b>				
Potřeba vody pro	Měrná jednotka	Množství mj.	Střední norma [l]	Potřebné množství vody [l]
Hygienické potřeby	1 prac.	5	40	200
Sprchování	1 prac.	5	45	225
<b>MEZISOUČET B</b>				<b>425</b>
<b>C- Voda pro technologické účely</b>				
Potřeba vody pro	Měrná jednotka	Množství mj.	Střední norma [l]	Potřebné množství vody [l]
Mytí strojů	1 stroj	3	300	900
<b>MEZISOUČET C</b>				<b>900</b>

### Sekundová spotřeba vody:

$$Q_n = \frac{\sum P_n \cdot k_n}{t \cdot 3600} = \frac{A \cdot 1,5 + B \cdot 2,7 + C \cdot 2,0}{8 \cdot 3600}$$

$$Q_n = \frac{5374 \cdot 1,5 + 425 \cdot 2,7 + 900 \cdot 2,0}{8 \cdot 3600} = \mathbf{0,382 \text{ l/s}}$$

$Q_n$  – sekundová spotřeba vody

$P_n$  – spotřeba vody za časovou jednotku

$k_n$  – koeficient nerovnoměrnosti

1,5 – Vlastní stavební práce

2,7 – Potřeby hygieny a životních potřeb

2,0 – Dopravní hospodářství

$t$  – doba odběru v časových jednotkách

Spotřeba vody Q [l/s]	0,25	0,35	<b>0,65</b>	1,10	1,60	2,70	4,90	7,00	11,50	18,00
Jmenovitá světlost v “	1/2	3/4	<b>1</b>	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	4	5
Jmenovitá světlost v mm	15	20	<b>25</b>	32	40	50	63	80	100	125

### **Dimenzování potrubí:**

Z vypočtené sekundové spotřeby vody se navrhne potrubí o jmenovité světlosti 25mm. Kde maximální spotřeba vody  $Q$  je 0,65 l/s. Takto navržená přípojka je pro toto staveniště vyhovující. Navíc má tato přípojka i dostatečnou rezervu, což je vhodné v prvních dnech po betonáži, kdy se nebudou monolitické železobetonové konstrukce ošetřovat vodou pouze jednou, ale až třikrát, s čímž není jinak ve výpočtu kalkulováno.



# 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. STROJNÍ SESTAVA

#### BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

#### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Vlastimil Hanzlík

#### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

BRNO 2017



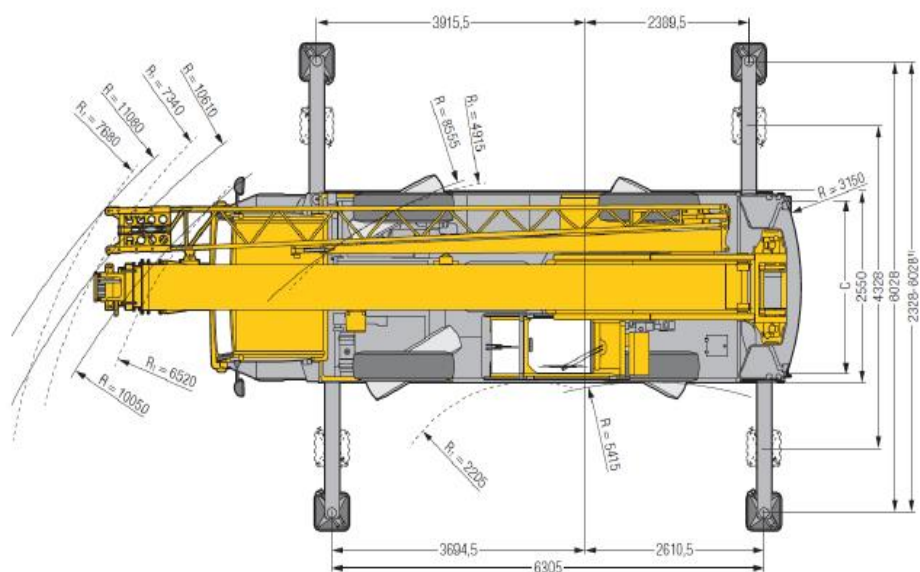
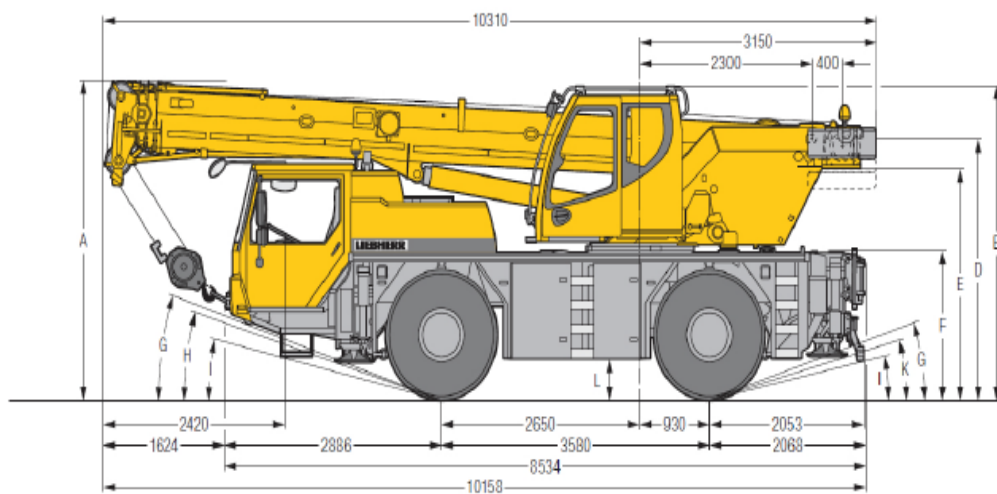
### 3.1 Navržené stroje

Všechny navržené stroje jsou nezbytné k provedení technologické etapy hrubé stavby. Stroje byly navrhovány s ohledem na kvalitu, dostupnost a cenu.

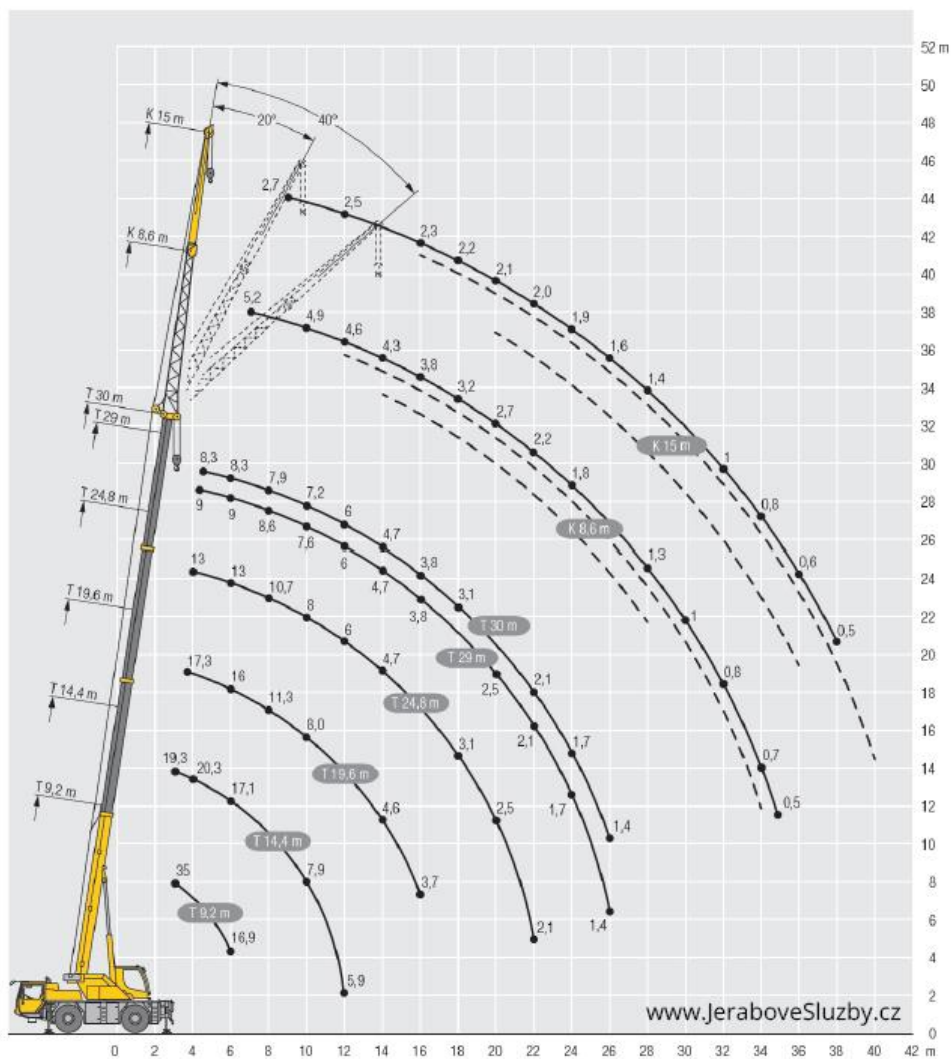
#### 3.1.1 Autojeřáb Liebherr LTM 1030

Autojeřáb bude využit pouze na osazení prefabrikovaných schodišťových ramen a to pouze jeden den na začátku února 2018 a k vyložení kontejnerů zařízení staveniště před začátkem výstavby a k jejich naložení po ukončení výstavby. Z důvodu velké hmotnosti autojeřábu nebudou schodišťová ramena osazována z komunikace, která je omezena nosností do 3,5t, ale budou osazovány z východní strany staveniště. Autojeřáb vyloží schodišťová ramena z nákladního automobilu a položí si je na zpevněnou plochu vedle sebe. Poté se posune na místo, ze kterého bude provádět montáž schodišťových ramen do nově budovaného objektu. Autojeřáb bude použit hlavně z ekonomických důvodů, aby mohl být na stavbě pouze samostavitelný věžový jeřáb, který má menší únosnost a je ekonomicky výhodnější. Tento typ autojeřábu byl vybrán z důvodu dostupnosti. Zapůjčen od firmy Jeřábové služby-Jiří Kotek vzdálenost od staveniště 8,6km.





Obr. 3- 1 Autojeřáb Liebherr LTM 1030,  
technické nákresy



Obr. 3- 2 Autojeřáb Liebherr LTM 1030, nosnost

**Pracovní parametry:**

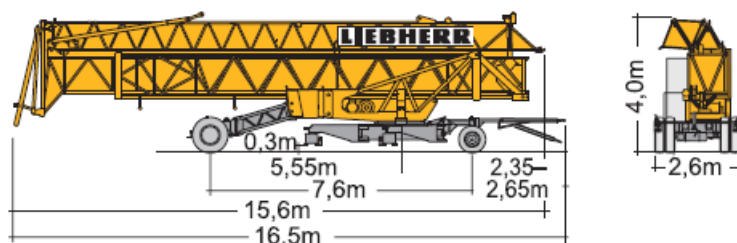
Nosnost (max.):	35,0t
Maximální výška zdvihu bez nástavce:	28,0m
Maximální výška zdvihu s nástavcem:	44,0m
Délka teleskopického ramene:	9,2-30,0m
Délka ramene s nástavcem (max.):	45,0m
Pracovní rádius – dosah:	40,0m
Počet protizávaží/ váha celkem:	3/ 5,5t
Šířka jeřábu s vysunutými podpěrami:	6,0m

### Převravní parametry:

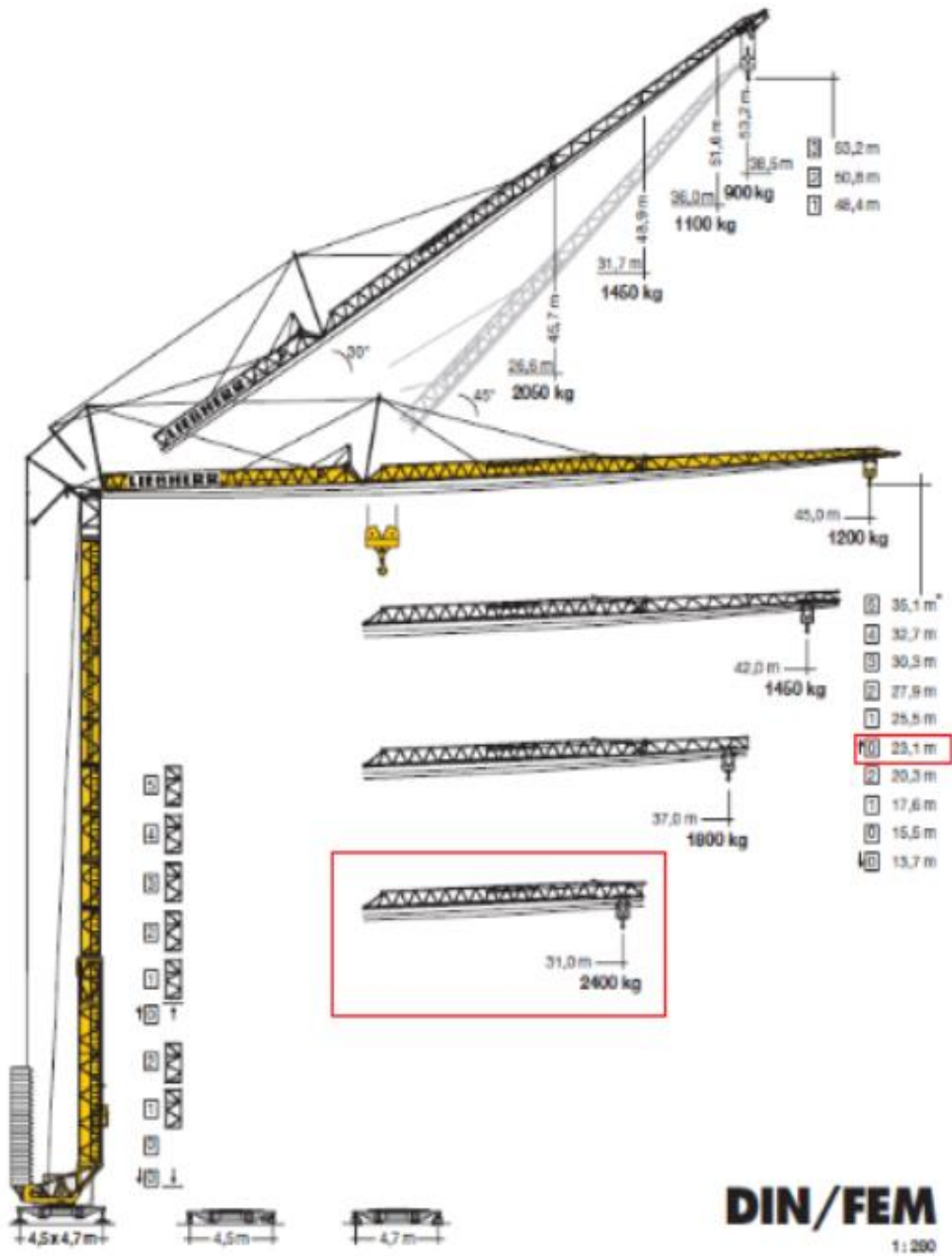
Délka podvozku:	8,5m
Šířka podvozku (bez podpěr):	2,6m
Výška jeřábu:	3,6m
Vnější poloměr otáčení:	4,9m
Provozní hmotnost:	24,0t
Maximální rychlost:	80,0km/h
Motor:	6válců, 250kW
Počet náprav/ náhon:	2/ 4x4

### 3.1.2 Věžový jeřáb samostavitelný Liebherr 71 K

Tento samostavitelný věžový jeřáb bude sloužit jak k horizontální tak i k vertikální dopravě na staveništi. Bude využit na betonování sloupů, stěn a říms, kde bude přepravovat badii s betonovou směsí. Dále bude přepravovat prvky ze skládek materiálů, z montážní plochy a přímo z nákladních automobilů na místo určení. Bude přepravovat zdící prvky, kusové materiály na paletách, systémové bednění a armovací výztuž. Také bude použit při výstavbě konstrukce střechy pro přepravu dřevěných hranolů krovu. Věžový samostavitelný jeřáb bude na stavbu dovezen po ukončení výkopových prací a zůstane na stavbě po celý zbytek technologické etapy hrubé stavby. Délka vyložení je 31,0m, tak aby dosah jeřábu byl na celý nově budovaný objekt z jedné pozice. Výška háku bude nastavena na 23,1m. Hmotnost protizávaží je 36 600kg. Pro rozložení samostavitelného věžového jeřábu je na staveništi vymezen dostatečný prostor.



Obr. 3- 3 Samostavitelný jeřáb Liebherr 71 K – složený-  
(v přepravní pozici)



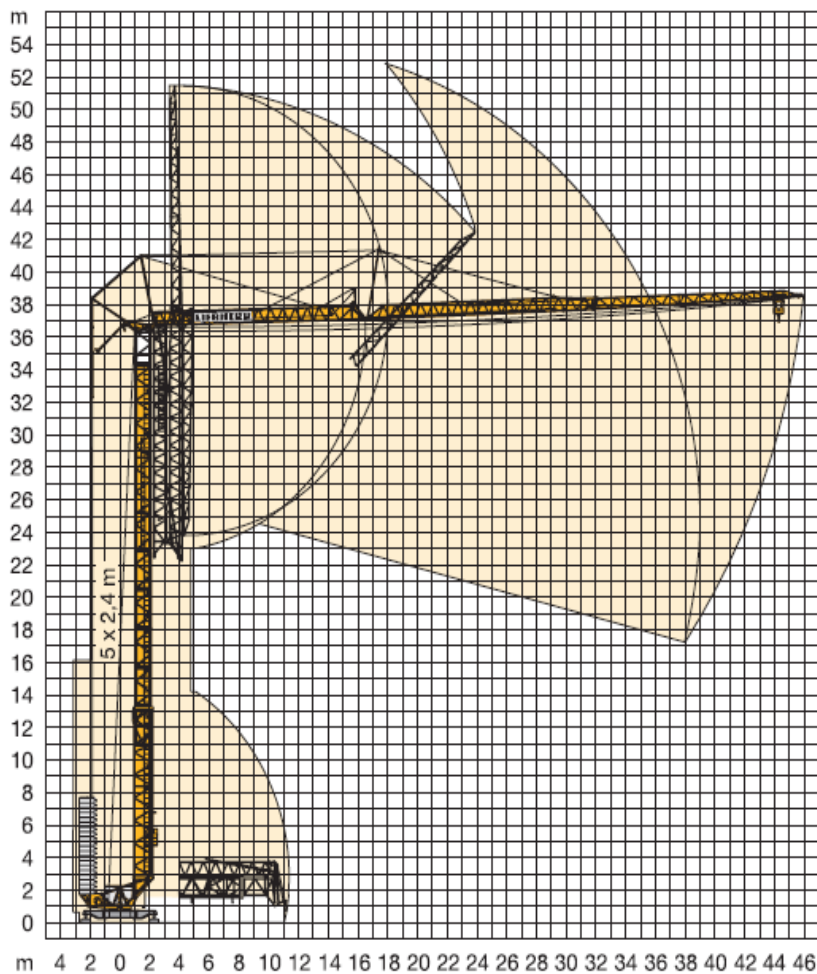
Obr. 3- 4 Samostaviteľný věžový jeřáb Liebherr 71 K

Vyložení		Max. kg	Nosnost m/kg 2,9/3,5 m																							
m	m/kg		18,0	20,0	22,0	24,0	26,0	28,0	29,0	30,0	31,0	32,0	33,0	34,0	35,0	36,0	37,0	38,0	39,0	40,0	41,0	42,0	43,0	44,0	45,0	
45,0	3,3-20,3 3050		3050	3050	2790	2530	2310	2120	2040	1960	1890	1820	1750	1690	1630	1580	1530	1480	1430	1390	1350	1310	1270	1240	1200	
42,0	3,3-22,1 3050		3050	3050	3050	2780	2540	2340	2240	2160	2080	2000	1930	1870	1800	1750	1690	1640	1590	1540	1490	1450				
37,0	3,3-23,3 3050		3050	3050	3050	2950	2700	2480	2390	2290	2210	2130	2060	1990	1920	1860	1800									
31,0	3,3-25,0 3050		3050	3050	3050	3050	2920	2690	2590	2490	2400															

		m/kg 2,9/3,5 m																							
m	m/kg	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0	16,0	18,0	20,0	22,0	24,0	26,0	28,0	30,0	31,0	33,0	35,0	37,0	39,0	41,0	42,0	43,0	44,0	45,0	
45,0	3,3-20,0 3000	3,3-10,7 6000	6000	5810	5290	4850	4470	3860	3390	3000	2690	2430	2210	2030	1860	1790	1650	1540	1430	1330	1250	1210	1170	1140	1100
42,0	3,3-21,7 3000	3,3-11,6 6000	6000	6000	5780	5310	4900	4230	3710	3300	2960	2680	2440	2240	2060	1980	1830	1710	1590	1490	1390	1350			
37,0	3,3-22,9 3000	3,3-12,2 6000	6000	6000	6000	5620	5190	4490	3940	3510	3150	2850	2600	2380	2200	2110	1960	1820	1700						
31,0	3,3-24,7 3000	3,3-13,1 6000	6000	6000	6000	6000	5610	4850	4270	3800	3410	3090	2820	2590	2390	2300									

		Šikmý výložník 30° m/kg 2,9/3,5 m																							
m	m/kg	14,0	15,0	16,0	18,0	20,0	22,0	24,0	25,0	26,0	26,6	28,0	30,0	31,0	31,7	33,0	34,0	35,0	36,0	37,0	38,0	38,5			
45,0	3,1-14,3 3000	3000	2970	2760	2400	2120	1890	1700	1610	1530	1490	1390	1270	1220	1180	1120	1070	1030	990	950	910	900			
42,0	3,1-15,4 3000	3000	3000	3000	2620	2310	2060	1850	1760	1680	1640	1530	1400	1340	1300	1230	1180	1140	1100						
37,0	3,1-16,9 3000	3000	3000	3000	2870	2540	2270	2050	1950	1860	1810	1690	1550	1490	1450										
31,0	3,1-18,9 3000	3000	3000	3000	3000	2860	2560	2310	2200	2100	2050														



Obr. 3- 5 Samostavitelný věžový jeřáb Liebherr 71 K únosnost a montážní schéma

**Technické parametry:**

Délka výložníku:	31m
Maximální zatížení na konci výložníku:	2 400kg
Maximální výška háku:	23,1m
Protizátěž:	r= 2,9m, 36 600kg
Váha konstrukce:	16 500kg
Otočný výkon:	5kW
Výkon pojezdu kočky:	2,8kW
Hmotnost nejtěžšího prvku:	2 070kg

**3.1.3 Autodomíchávač STETTER C3 AM 9 C, VÝROBNÍ ŘADA BASIC LINE**

Autodomíchávač bude sloužit na dopravu čerstvé betonové směsi z betonárky CEMEX Czech Republic, s.r.o. vzdálené 6,3km na staveniště. Autodomíchávač o objemu 9m<sup>3</sup> bude plnit badii na betonáž železobetonových monolitických sloupů, stěn a říms a autočerpadlo na betonáž zbylých nosných částí konstrukce. Tento autodomíchávač byl vybrán z důvodu vyhovujícího objemu bubnu a velkému volnému prostoru pro plnění badií.



*Obr. 3- 6 Autodomíchávač STETTER C3 AM 9 C Basic line*

**Technická data:**

Jmenovitý objem:	9m <sup>3</sup>
Geometrický objem:	15 810l
Vodorys:	10 390l
Stupeň plnění:	56,9%
Sklon bubnu:	11,2°

Separátní pohon SH: D914L05/86,5 typ/kW

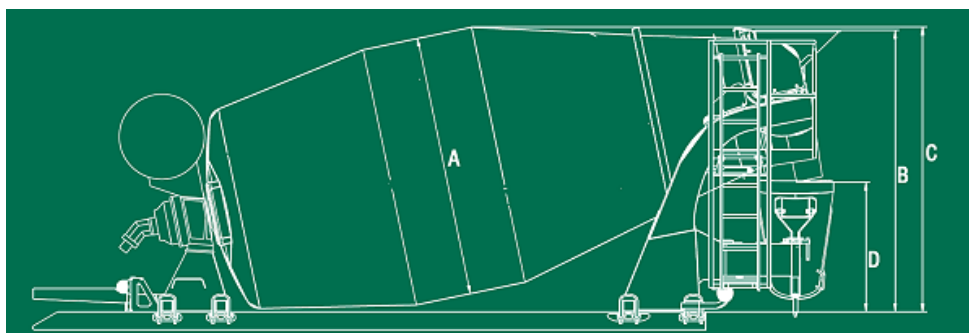
Otáčky bubnu: 0-12/14 U/min.

Hmotnost nástavby: 3 920/4 550

B- Výška násypky: 4 474mm

C- Průjezdná výška: 2 534mm

D- Výsypná výška: 1 089mm



Obr. 3- 7 Autodomíchávač STETTER C3 AM 9 C Basic line, parametry

### 3.1.4 Autočerpadlo SCHWING S 36 X

Autočerpadlo bude sloužit k dopravě čerstvé betonové směsi z autodomíchávače do předem připraveného bednění. Pomocí autočerpadla se budou betonovat monolitické železobetonové základové patky, pasy, podkladní beton a stropní konstrukce. Autočerpadlo bude postaveno a zaparkováno před nově budovaným objektem z východní strany. Z důvodu velké šířky zaparkovaného autočerpadla, bude rozebrána část oplocení staveniště po dobu čerpání betonové směsi a po dokončení, bude oplocení opět postaveno. Maximální dopravované množství betonové směsi je 90m<sup>3</sup>/h. Betonáž bude probíhat ze dvou stanišť, tak aby čerpadlo obsáhlo co největší plochu objektu. Betonová směs ve výšce stropů nad 2. a 3. NP, v místech mimo dosah čerpadla, bude rozprostřena pracovníky realizující betonáž. Jedná se o cca. 2,0m<sup>2</sup>.



Obr. 3- 8 Autočerpadlo SCHWING STETTER S 36 X

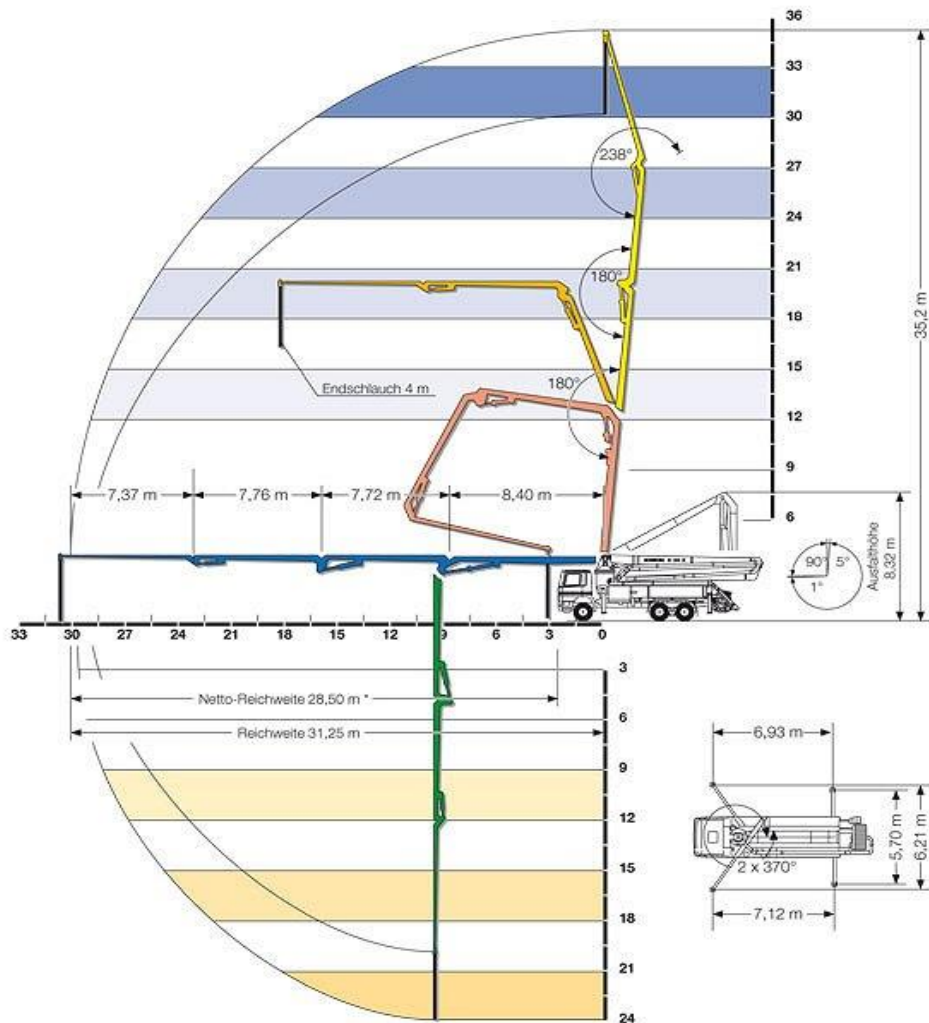


**Technická data:**Výložník:

Vertikální dosah:	35,2m
Horizontální dosah:	31,3m
Skládání výložníku:	R
Počet ramen:	4
Dopravní potrubí:	DN 125
Délka koncové hadice:	4m
Pracovní rádius otoče:	2x370°
Systém zapatkování:	XH
Zapatkování podpěr přední:	6,21m
Zapatkování podpěr zadní:	5,70m

Čerpací jednotky:

Typ:	P 2020
Pohon:	320l/min
Dopravní válec:	200 x 2 000mm
Hydraulický válec:	120/80mm
Počet zdvihů:	24min <sup>-1</sup>
Dopravované množství:	90m <sup>3</sup> /h
Tlak betonu max.:	108bar



Obr. 3- 9 Dosah a rozměry autočerpadla SCHWING STETTER S 36 X

### 3.1.5 Nákladní automobil TATRA T 158- 8P6R33.341 6x6.2

Nákladní automobil bude využit po celou dobu výstavby etapy hrubé stavby. V průběhu zemních prací bude sloužit k odvozu zeminy na mezideponii a na skládku. Při výstavbě hrubé stavby bude použit na dopravu výztuže, bednění, keramických tvárnic a veškerého ostatního materiálu potřebného v průběhu výstavby. Před začátkem výstavby a po ukončení prací odveze nákladní automobil prvky zařízení staveniště, zejména staveništní kontejnery. Také zajistí dopravu samostavitelného věžového jeřábu Liebherr 71 K.



*Obr. 3- 10 Nákladní automobil TATRA T 158-8P6R33.341 6x6.2*

**Technické parametry:**

Koncept: TATRA

Pohon: 6x6 plněpohonné vozidlo

Motor:

- Typ: PACCAR MX-11 Euro 6
- Počet válců: 6
- Zdvihový objem válců: 10 800cm<sup>3</sup>
- Čistý výkon: 291kW/1 700min<sup>-1</sup>
- Čistý točivý moment: 1 900Nm/1 000-1 450min<sup>-1</sup>
- Systém úpravy výfukových plynů: SCR, EGR, DPF

Převodovka:

- Typ ZF 16S EcoSplit, manuální
- Počet stupňů: Vpřed- 16  
Vzad- 2

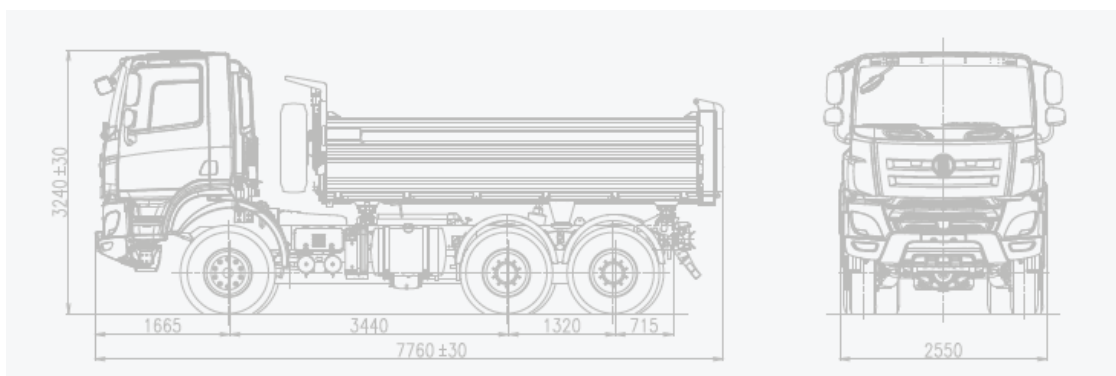
Řízení: Levostranné, monoblok

Brzdy: Čtyři nezávislé brzdové systémy- provozní, nouzový, parkovací, odlehčovací

Pneumatiky: Přední- 385/65 R22.5

Zadní- 315/80 R22.5

Disky:	Přední- 22.5 x 11.5 Zadní- 9.00 x 22.5
Kabina:	Trambusová, hydraulicky sklopná, počet sedadel 2, s klimatizací
Nádrž paliva:	Ocelová, 340l + 45l ADBlue
Elektrovýbava:	Nominální napětí- 24V, Akumulátory- 2x12V 180Ah, Alternátor- 24V/80A



*Obr. 3- 11 Nákladní automobil TATRA 158-8P6R33.341 6x6.2, schéma rozměrů*

#### Rozměry:

- Šířka: 2 550mm
- Rozvor: Přední- 1 942mm  
Zadní- 1 774mm
- Světlá výška: 280mm

#### Hmotnosti:

- Celková hmotnost: 35 000kg
- Pohotovostní hmotnost: 9 800kg
- Max. zatížení přední nápravy: 9 000kg
- Max. zadních náprav: 2x11 500kg

#### Jízdní vlastnosti:

- Stoupavost při celkové hmotnosti 30 000kg: 100%
- Max. rychlost s omezovačem: 85km/h
- Vnější obrysový poloměr zatáčení: 17.5+-1.0m

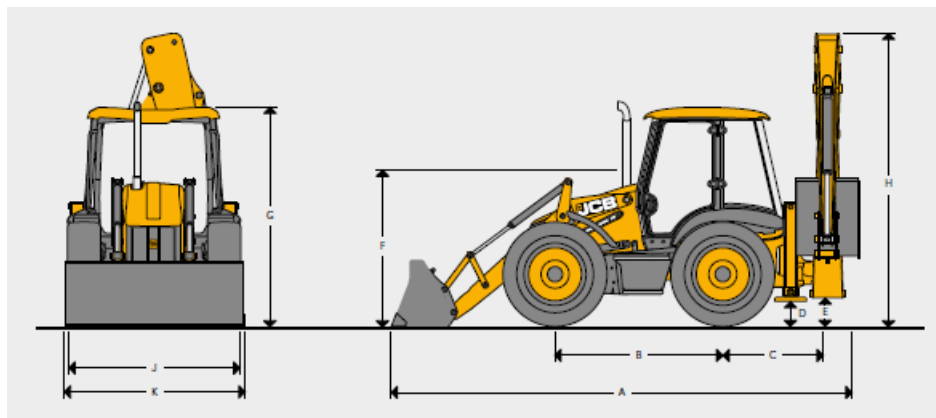
Nástavby: Třístranně sklopná korba VS-mont, s hydraulicky ovládanou bočnicí, objem 12m<sup>3</sup>

### 3.1.6 Rýpadlo-nakladač JCB 4CX

Rýpadlo-nakladač bude použit při zemních pracích jako hlavní těžební stroj stavební jámy a rýh. Dále bude použit na nakládání zeminy z mezideponie pro zpětné zásypy. Navíc urovná terén před zahájením hlavních výkopových prací. Na stavbě bude nasazen od začátku výstavby v druhé polovině března 2017 až do naložení zeminy z mezideponie v polovině května 2017.



Obr. 3- 12 Rýpadlo- nakladač JCB 4CX



Rozměry v m	3CX Eco	3CX Eco Sitemaster	3CX Eco Contractor	3CX Eco Super	3CX Eco Super Sitemaster	4CX	4CX Sitemaster	4CX Super	4CX Super Sitemaster	4CN
A Celková přepravní délka	5.62	5.62	5.62	5.91	5.91	5.91	5.91	5.91	5.91	7.53
B Rozvor náprav	2.17	2.17	2.17	2.22	2.22	2.22	2.22	2.22	2.22	2.32
C Sřed otáče od středu zadní nápravy	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.20
D Světla výška podpěr	0.37	0.37	0.37	0.33	0.33	0.34	0.34	0.34	0.34	0.41
E Světla výška nosníku rýpadla	0.52	0.52	0.52	0.48	0.48	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
F Výška ke středu volantu	1.94	1.94	1.94	1.86	1.86	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88
G Výška po střechu kabiny	3.03	3.03	3.03	2.98	2.98	3.03	3.03	3.03	3.03	3.03
H Celková přepravní výška	3.61	3.61	3.61	3.48	3.58	3.54	3.62	3.67	3.67	3.91
J Šířka zadního rámu	2.35	2.24*	2.35	2.24*	2.35	2.24*	2.24	2.24	2.36	2.36
K Šířka lopaty	2.35	2.23*	2.35	2.23*	2.35	2.23*	2.23	2.23	2.33	2.33
K Šířka lopaty - volitelná	-	-	-	-	-	-	2.44	2.44	2.44	-

\* Úzké provedení

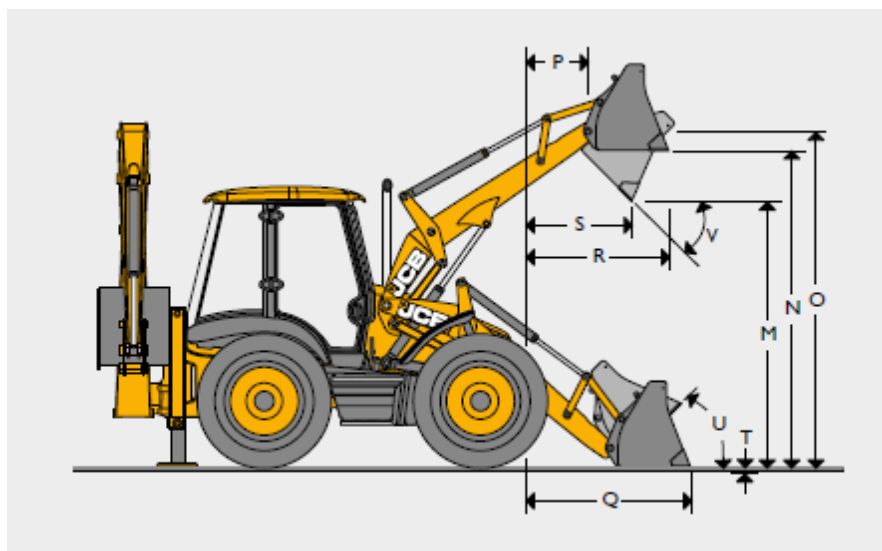
Obr. 3- 13 Rýpadlo- nakladač JCB 4CX, rozměry

### Technické parametry:

- Motor -Zdvihový objem: 4,4l  
- Počet válců: 4  
- Jmenovité otáčky motoru: 2 200ot/min  
- Max. kroutící moment: 516Nm

Typ paliva: Nafta

- Provozní hmotnosti - Provozní hmotnosti: 8 178kg  
- Teleskopická násada: 8 585kg

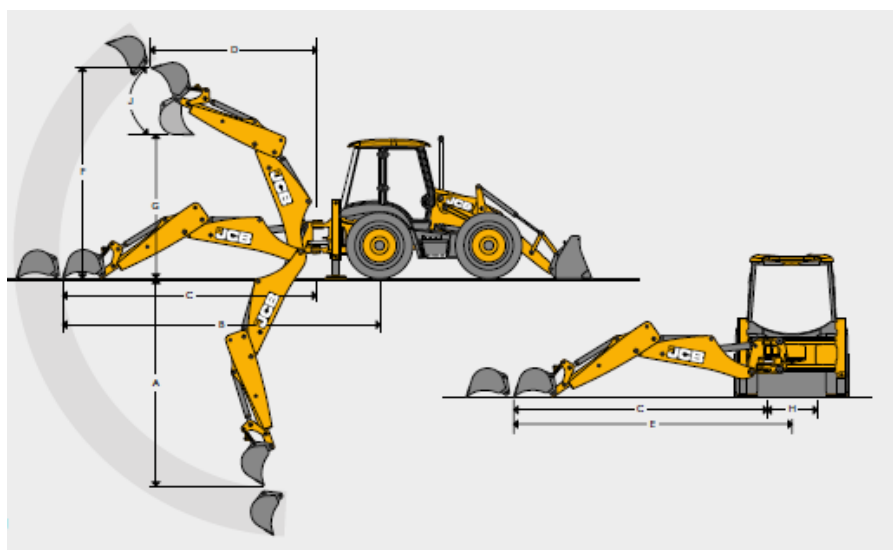


			4CX, 4CX Super	
			Standardní lopata	Lopata 6-v-1
M	Výsypná výška	m	2.69	2.69
N	Nakládací výška	m	3.21	3.18
O	Výška čepu	m	3.46	3.46
P	Vodorovný dosah k čepu lopaty	m	0.41	0.41
Q	Vodorovný dosah na zemi (břit vodorovně)	m	1.42	1.39
R	Max. vodorovný dosah v plné výšce	m	1.21	1.17
S	Max. dosah v plné výšce plně vyklopeno	m	0.82	0.76
T	Hloubka skrývky	m	0.14	0.18
U	Úhel naklonění vzad	stupně	45°	45°
V	Výsypný úhel	stupně	45°	45°
	Rozevření čelistí	m	-	0.95

Model		4CX, 4CX Super		
		Standardní lopata	Lopata 6-v-1	
	Vylamovací síla lopaty	kN	62.27	65.90
	Vylamovací síla na ramenech	kN	59.36	57.30
	Jmenovitá nosnost 7'4"*	kg	-	-
	Jmenovitá nosnost 7'8"*	kg	-	-
	Jmenovitá nosnost	kg	4638	4378
	Síla sevření čelistí lopaty	kN	-	29.45
*Jmenovitá nosnost je stanovena dle normy ISO14397 : 2007				

Obr. 3- 14 Rýpadlo- nakladač JCB 4CX, rozměry nakladače

Objem standartní lopaty 1,3m<sup>3</sup>



			4CX
			Standardní násada
A	SAE max. hloubka výkopu	m	4.32
	SAE ploché dno	m	4.29
	Maximální hloubka kopání s lopatou	m	4.67
B	Dosah v úrovni povrchu od osy zadních kol	m	6.74
C	Dosah v úrovni povrchu od osy otoče	m	5.40
D	Dosah v plné výšce od osy otoče	m	2.82
E	Boční dosah od osy stroje	m	6.02
F	SAE Provozní výška	m	5.45
G	Max. nakládací výška	m	3.84
	SAE nakládací výška	m	3.39
H	Celkový příčný posuv rýpadla	m	1.16
	Volitelný, úzký zadní rám	m	-
J	Rotace lopaty		201°

Obr. 3- 15 Rýpadlo- nakladač JCB 4CX, rozměry rýpadla

Objem prohloubeného profilu lopaty: 0,30m<sup>3</sup>

Šířka prohloubeného profilu lopaty: 800mm

### 3.1.7 Schodišťová věž ALFIX

Schodišťová věž skládající se z 10 vodorovných podélníků, bude sloužit k vertikálnímu pohybu pracovníků na stavbě mezi jednotlivými podlažími nově budovaného objektu. Bude umístěna v prostoru schodiště, než se osadí prefabrikovaná schodišťová ramena. Na stavbě bude umístěna od dokončení stropní konstrukce nad 1. NP tj. od druhé poloviny srpna 2017 do první poloviny února 2018.



Obr. 3- 16 Schodišťová věž ALFIX



### Technické parametry:

10 vodorovných podélníků

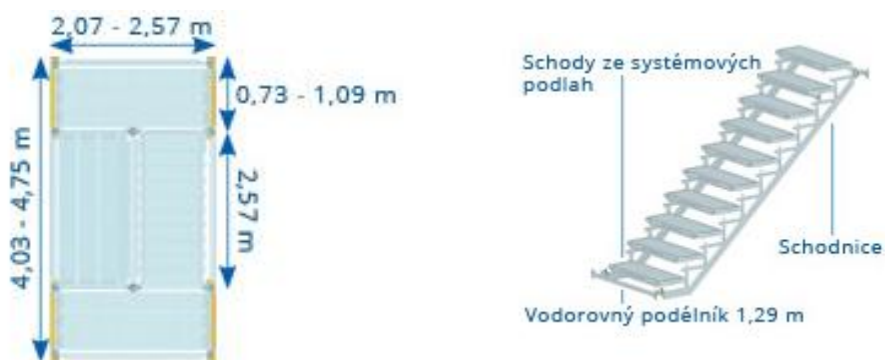
Zatížení: 200kg/m<sup>2</sup>

Třída zatížení: 3

Šířka schodišťového ramene: 0,73m

Délka schodišťového ramene: 4,03m

Výška schodu: 22cm



Obr. 3- 17 Schodišťová věž ALFIX, popis prvků a rozměry

### 3.1.8 Stavební míchačka ATIKA Profi 145

Stavební míchačka bude využívána na míchání malty pro zdění keramických tvárnic. Bude umístěna přímo v podlaží, ve kterém bude probíhat zdění. Dopravována do jednotlivých podlaží bude pomocí věžového jeřábu. Doba využití bude od začátku zdění tj. od konce prosince 2017 do začátku března 2018.



Obr. 3- 18 Stavební míchačka ATIKA Profi 145

**Technické parametry:**

Napětí:	230V
Hmotnost:	54kg
Elektrický příkon:	700W
Max. objem mokré směsi:	115l
Objem bubnu:	145l
Rozměry (d x š x v):	1 200 x 680 x 1 280mm

**3.1.9 Badie na beton HMT43**

Badie bude sloužit na dopravu čerstvé betonové směsi do předem připraveného bednění sloupů, stěn a říms. S badií se bude manipulovat pomocí samostavitelného věžového jeřábu Liebherr 71K, na kterém bude zavěšena. Badie se bude plnit pomocí autodomíchávače typu Basic line, který má velký volný prostor pro plnění. Na vypouštění betonové směsi je badie opatřena výpustním rukávem. Badie bude využívána od začátku července 2017 do první poloviny března 2018.



*Obr. 3- 19 Badie na beton, model HMT43-1000*

**Technické parametry:**

Délka rukávu:	2000mm
Průměr rukávu:	200mm
Ovládání:	Pákový mechanismus pro regulaci toku směsi
Objem:	1 000l
Výška:	1 795mm
Nosnost:	1 800kg
Hmotnost:	270kg

### 3.1.10 Ponorný vibrátor PERLES CMP, ohebná hřídel PERLES AM 57/4

Ponorný vibrátor bude použit k zhutnění čerstvé betonové směsi uložené v bednění základových patek, pasů, nosných stěn, sloupů, průvlaků a římsy. Díky své odolné konstrukci je vhodný do velmi náročných podmínek stavebnictví a zajišťuje vyšší bezpečnost práce. Doba využití ponorného vibrátoru na stavbě bude od začátku dubna 2017 do první poloviny března 2018.

#### Technické parametry motoru:

Napětí:	230V
Hmotnost:	6kg
Otáčky motoru:	16 000ot./min
Elektrický příkon:	2 000W
Rozměry (d x š x v):	320 x 135 x 220mm



Obr. 3- 20 Ponorný vibrátor Perles CMP- motor

#### Technické parametry hřídele:

Hmotnost:	13kg
Hutnicí výkon:	35m <sup>3</sup> /hod
Průměr:	57mm
Délka hřídele:	4m



Obr. 3- 21 Ohebná hřídel Perles AM 57/4

### 3.1.11 Vibrační jednotka ENAR QGH

Tato vibrační lišta bude použita na zhutnění a hlazení všech stropních konstrukcí a na zhutnění podkladní desky. Je vhodná na velké plochy. Hloubka hutnění je 100-300mm. Před započítím prací se musí zkontrolovat pevnost uložení a vodorovnost vodítek, po kterých se zařízení pohybuje. Vibrační jednotka bude na stavbě využita od druhé poloviny května 2017 do konce prosince 2017.



*Obr. 3- 22 Vibrační jednotka Enar QGH*

#### **Technické parametry:**

Hmotnost:	55kg
Výkon:	4kW
Odstředivá síla:	300kN
Motor:	Honda GX 120 4taktní
Vibrace 1/min:	7 000

### 3.1.12 Vibrační válec hladký DYNAPAC LP 6500

Vibrační válec bude využit při zhutňování větších ploch zásypů ze zeminy a při zhutňování šterkopískových podsypů pod podkladní betonovou deskou. Doba využití bude od druhé poloviny března 2017 do poloviny května 2017.



Obr. 3- 23 Vibrační válec hladký Dynapac LP 6500

**Technické parametry:**

Výkon:	6,8kW
Frekvence vibrací:	64Hz
Odstředivá síla:	21kN
Maximální rychlost:	vpřed 60m/min, vzad 38m/min
Provozní hmotnost:	658kg
Typ paliva:	diesel
Šířka bubnu:	650mm
Typ motoru:	1D 50S
Maximální náklon:	17°
Maximální sklon:	19°
Hlučnost:	107,0 dB

**3.1.13 Vibrační deska LUMAG RPi31DE**

Vibrační deska s rezervním chodem a plynulou regulací pohybu bude použita pro zhutnění základové spáry po dokončení výkopových prací a pro zhutnění obsypů základových patek a pasů ze zemin. Doba využití bude od druhé poloviny března 2017 do poloviny května 2017.



*Obr. 3- 24 Vibrační deska LUMAG RPi31DE*

**Technické parametry:**

Délka desky:	700mm
Šířka desky:	360mm
Frekvence:	80Hz
Motor:	diesellový motor LC178FD
Výkon motoru:	4,9kW
Odstředivá síla:	30,5kN
Kapacitní výkon stroje:	450m <sup>2</sup> /hod
Maximální rychlost posuvu:	25m/min
Počet vibrací:	4810/min
Účinná hloubka hutnění:	50cm
Hmotnost:	202kg
Úroveň hladiny zvuku:	108dB
Max. dovolené naklonění stroje:	20°

**3.1.14 Vibrační pěch LUMAG VS 80S**

Tento vibrační pěch je vhodný pro zhutňování soudržných i smíšených zemin ve výkopech a těžko přístupných místech. Vibrační pěch bude sloužit ke zhutňování obsypů okolo základových pasů a patek a pro zhutňování zásypů pod pasy. Zhutňování bude probíhat po vrstvách, konkrétně po 50cm, tak aby bylo zhutnění dostatečné. Doba využití bude od druhé poloviny března 2017 do poloviny května 2017.



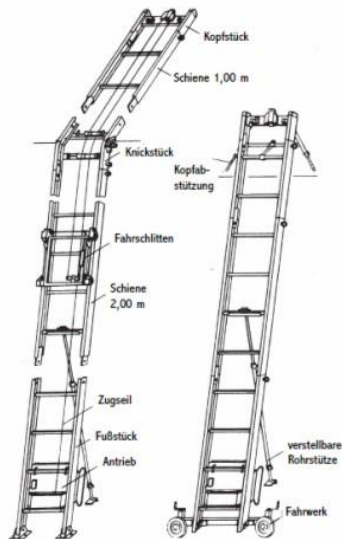
*Obr. 3- 25 Vibrační pěch LUMAG VS 80S*

**Technické parametry:**

Šířka desky:	300mm
Motor/pohon:	1 válcový 4taktní OHC motor
Palivová nádrž:	2,8l
Výkon motoru:	3,0kW
Zdvihový objem:	166 ccm
Rozměry nohy pěchu:	345 x 285mm
Rychlost posuvu:	10-13m
Úderů za minutu:	650-700
Převážná hmotnost:	75/ 82kg
Úroveň hladiny hluku $L_{WA}$ :	108dB

**3.1.15 Šikmý výtah TOPLIFT HighSpeed**

Šikmý výtah bude sloužit k přepravě střešní krytiny do potřebných prostorů. Tento typ šikmého výtahu disponuje vysokou rychlostí a nosností. Bude využit pouze na konci března 2018 na 3 dny v době pokládky betonové střešní krytiny.



Obr. 3- 26 Šikmý výtah Toplift HighSpeed

#### Technické parametry:

Rychlost pojezdu:	20/40 m/min
Hmotnost základní jednotky:	54kg
Nosnost:	250kg
Maximální výška žebříku:	20,3 m
Délka lana:	44m
Průměr lana:	6mm
Příkon el. motoru:	1,3kW
Připojení:	230V / 50Hz
Ovládací napětí:	24V
Ohyb žebříku:	20-45°

#### 3.1.16 Paletový vozík M25- standart

Standartní paletový vozík s nosností 2 500kg a délkou vidlic 1 150mm je určen pro manipulaci s břemeny uloženými na paletách. Bude použit v jednotlivých podlažích objektu pro manipulaci s cihelnými tvárnicemi, paletami se sypkým pytlovým materiálem, případně pro přepravu jiných materiálů uložených na paletách. Jeho přibližná doba nasazení bude od konce prosince 2017 až do konce realizace objektu na začátku dubna 2018, kdy bude dokončena střešní krytina.



**Technické parametry:**

Nosnost:	2 500kg
Délka vidlic:	1 150mm
Vnější rozteč vidlic:	540mm
Nabírací výška vidlic:	85mm
Maximální zdvih:	200mm
Hmotnost vozíku:	70kg
Kola:	polyuretanová



*Obr. 3- 27 Paletový vozík M25-standart*

**3.1.17 Míchadlo EXTOL 8890601**

Míchadlo stavebních směsí bude využito na míchání menšího objemu směsí v případě, kdy bude použití míchačky Atika neefektivní. Míchadlo se bude využívat na míchání malty pro zdění. Doba nasazení bude pouze v rozmezí od konce prosince 2017 do začátku března 2018, tedy v době zdění obvodového výplňového zdiva, nosného vnitřního zdiva a příček.



*Obr. 3- 28 Míchadlo Extol 8890601*

**Technické parametry:**

Napětí/frekvence:	230V/50Hz
Příkon:	1 600W
Průměr míchacího koše:	140mm
Délka míchací metly:	600mm
Hmotnost:	4,5kg
Hmotnost míchané směsi:	25-80kg
Počet rychlostních stupňů:	2
1. rychlostní stupeň:	180-380ot/min
2. rychlostní stupeň:	300-650ot/min
Otáčky:	plynulý regulátor otáček

### 3.1.18 Svářecí invertor Kühtreiber KITin 2040 MIG EURO

Přenosný invertorový svářecí agregát bude v případě potřeby využit k provádění svarů ocelových výztuží hlavně při svařování výztuže sloupů, při napojování kratších výztuží a při napojování výztuže z podkladu. Doba nasazení svářečky bude od konce března 2017 do poloviny února 2018.



Obr. 3- 29 Svářecí invertor Kühtreiber KITin 2040 MIG EURO

#### Technické parametry:

Napájení:	230V
Jištění:	16A pomalé
Rozsah svařovacího proudu:	20-150A (C02), 20-170A (Ar+C02)
Zatěžovatel při 35%:	150A, 21,5V
Zatěžovatel při 60%:	120A, 20V
Zatěžovatel při 100%:	100A, 19V
Síťový proud/příkon 60%:	12A/5,3kVA
Rychlost podávání:	1-11m/min
Rozměry:	470 x 200 x 310mm
Hmotnost:	11,2kg

### 3.1.19 Pila STIHL MS 291, benzínová

Motorová řetězová pila bude využita pro úpravu dřevěných prvků (prken, fošen, hranolů) a to při přípravě bednění železobetonových monolitických pasů, patek a podkladní desky. Také bude využita při přípravě dřevěných prvků pro pažení výkopů a pro úpravu dřevěných hranolů krovu. Pila bude na stavbě po celou dobu realizace objektu.



*Obr. 3- 30 Motorová řetězová pila  
Stihl MS 291*

**Technická data:**

Zdvihový objem:	55,5cm <sup>3</sup>
Výkon:	2,8kW
Hmotnost:	5,6kg
Hmotnost na jednotku výkonu:	2kg/kW
Objem palivové nádrže:	0,5l
Otáčky při maximálním výkonu:	9 500ot/min
Hladina akustického výkonu:	116dB
Dělení řetězu:	3/8“
Dělení řetězu:	.325“

**3.1.20 Úhlová bruska MAKITA GA9030X01**

Úhlovou bruskou se budou upravovat délky prutů armovací výztuže a v případě potřeby i délky závitových tyčí a podobně. Úhlová bruska bude na stavbě po celou dobu realizace objektu.



*Obr. 3- 31 Úhlová bruska Makita GA9030X01*

**Technické parametry:**

Průměr kotouče:	230mm
Hmotnost:	6,3kg
Příkon:	2 400W
Volnoběžné otáčky:	6 600ot/min
Závit na vřetenu:	M14

**3.1.21 Kombinované kladivo MAKITA HR2630T**

Kombinované kladivo je vhodné na sekání nebo vrtání a vrtání s příklepem do betonu. Bude využito pro vyvrtání otvorů do železobetonových konstrukcí a odsekávání betonových přelitek, jak u základových konstrukcí pasů a patek, tak i u svislých a vodorovných nosných konstrukcí. Na stavbě bude od dokončení výkopových prací tj. od konce března 2017 až do dokončení monolitických železobetonových říms na začátku března 2018.



*Obr. 3- 32 Kombinované kladivo Makita HR2630T SDS-PLUS*

**Technické parametry:**

Příkon:	800W
Otáčky naprázdno:	0-1 200/min
Počet úderů naprázdno:	0-4 600/min
Intenzita příklepu:	2,9J
Vrtací výkon do betonu:	26mm
Max. vrtací průměr s korunkou:	80mm
Hmotnost:	2,8kg
Rozměry:	385 x 77 x 209mm

Stejný moment pro otáčení ve směru doprava i doleva.

### 3.1.22 Přímočará pila MAKITA 4329

Přímočarou pilou budou vyřezávány otvory v bednění základových konstrukcí pro prostupy těmito konstrukcemi. Tato přímočará pila se vyznačuje malou hlučností, hmotností a extrémně nízkými vibracemi. Na stavbě bude po dobu montáže bednění základových konstrukcí, která bude probíhat od druhé poloviny března 2017 do konce dubna 2017.



Obr. 3- 33 Přímočará pila Makita 4329

#### Technické parametry:

Hmotnost:	1,9kg
Příkon:	450W
Výška zdvihu:	18mm
Počet úderů naprázdno:	500-3 100/min
Nastavení řezu:	4 stupňový
Řezný výkon do dřeva:	65mm
Rozměry:	223 x 77 x 197mm

### 3.1.23 Přiklepová vrtačka BOSCH GSB 1600 RE

Hlavní využití přiklepové vrtačky bude při realizaci krovu, především při vytváření spojů jednotlivých prvků. Může být využita i v procesu pažení výkopů nebo bednění základových konstrukcí. Na stavbě bude po celou dobu realizace objektu.



*Obr. 3- 34 Přiklepová vrtačka Bosch GSB 1600 RE*

**Technické parametry:**

Volnoběžné otáčky 1. rychlost: 0-3 000ot/min

Typ sklíčidla: rychloupínací

Příkon: 700W

Max. průměr vrtání do dřeva: 30mm

Max. průměr vrtání do zdiva: 18mm

Max. průměr vrtání do oceli: 12mm

Hmotnost: 1,9kg

Rozsah sklíčidla: 1,5-13mm

Hloubkový doraz: 210mm

Pravý a levý chod

Epektronika pro přesné vrtání

Předvolba otáček regulačním kolečkem

**3.1.24 Aku šroubovák MAKITA DHP453SYE**

Na stavbě bude aku šroubovák po celou dobu výstavby a bude využit při realizaci pažení stěn výkopů, bednění a krovu. Případně může být využit i při jiných pracích.



Obr. 3- 35 Aku šroubovák Makita DHP453SYE

**Technické parametry:**

Otáčky naprázdno na 1. převod:	0-400/min
Otáčky naprázdno na 2. převod:	0-1300/min
Počet úderů naprázdno na 1. převod:	0-6 000/min
Počet úderů naprázdno na 2. převod:	0- 19 500/min
Rozsah upínání sklíčidla:	1,5-13mm
Utahovací moment (tvrdý/měkký):	42/27Nm
Akumulátor:	18V/1,5Ah
Hmotnost:	1,7Kg
Rozměry:	232 x 79 x 227mm

**3.1.25 Digitální teodolit NIKON NE-103**

Digitální teodolit bude využíván po celou dobu výstavby objektu na zaměření a vytyčování vodorovných a svislých úhlů.



Obr. 3- 36 Digitální teodolit Nikon NE-103

### **Technické parametry:**

#### **DALEKOHLED**

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

#### **ÚHLOVÉ MĚŘENÍ**

Systém snímání:	fotoelektrické detekování přírůstkovým snímačem poloh
Průměr kruhů:	79mm
Minimální čtení:	5"/10"
Přesnost:	5"

#### **DISPLEJ**

Typ LCD displeje:	dvouřádkový LCD, 20 znaků
-------------------	---------------------------

#### **CITLIVOST LIBEL**

Přístrojová libela:	30"/2mm
Krabicová libela:	10"/2mm

#### **FYZICKÉ VLASTNOSTI**

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

### **3.1.26 Vysokotlaký čistič WAP Nilfisk-ALTO POSEIDON 3-40XT**

Vysokotlaký čistič bude na stavbě po celou dobu výstavby objektu. Bude sloužit k čištění strojů, pracovních nástrojů a v případě potřeby staveništních a veřejných komunikací v okolí staveniště.





*Obr. 3- 37 Vysokotlaký čistič WAP Nilfisk-ALTO POSEIDON 3-40XT*

**Technické parametry:**

Tlak čerpadla:	170/17 bar/MPa
Čistící síla:	4,0kg/síla
Čerpadlo:	2 800ot./min
Písty/počet pístů:	nerezové/3
Délka vysokotlaké hadice:	15m
Maximální teplota na vstupu:	60°C
Q <sub>MAX</sub> /Q <sub>IEC</sub> průtok vody:	825/750 l/hod
Délka přívodní šňůry:	5m
El. síť:	400/50/8,5 V/Hz/A
Příkon motoru:	4 200W
Rozměry:	400 x 400 x 1 020
Hmotnost:	37,5kg
Sací výška:	0,5m

**3.1.27 Propanbutanová tlaková láhev s hořákem**

Bude využita pro nahřívání a natavování asfaltových modifikovaných pásů Bitubitagit a izolace proti radonu Radonelast k podkladnímu betonu opatřeného penetračním nátěrem plamenem. Její využití bude pouze v době pokládky asfaltových

modifikovaných pásů tj. dva dny v polovině června pod železobetonové stěny a sloupy a tři dny pod zděné stěny na přelomu prosince a ledna.



*Obr. 3- 38 Tlaková, plynová láhev MEVA 316V a IGI stavební hořák+ regulátor*

**Technické parametry:**

Rozměry: 590 x 300mm

Spotřeba: 2 500g/h

Výkon: 35kW

Hmotnost hořáku: 1,9kg

Hmotnost PB láhev: 10kg

Délka hadice: 10m

Koncovky: G3/8“L

Rychleregulace, regulátor tlaku

**3.1.28 Stolová kotoučová pila PK 60DS**

Kotoučová pila PK 60DS je přenosné elektromechanické zařízení. Na stavbě je určena v případě potřeby k řezání všech druhů keramických tvárníc POROTHERM, kterými se bude zdít. Kotoučová pila je opatřena diamantovými kotouči o maximálním průměru 600mm. Řezání se provádí kotouči chlazenými vodou. Rám pily je svařen z celokovových profilů a plechů. Na ocelovém rámu je kyvné rameno s elektromotorem. V rámu je vložena vana na chladicí vodu. Hloubka řezu se nastavuje nožním pedálem nebo ručně. Doba nasazení stolové kotoučové pily bude v rozmezí od konce prosince 2017 do začátku března 2018. V tomto období se bude na stavbě provádět veškeré zdění výplňových obvodových stěn, vnitřních nosných stěn a příček.



*Obr. 3- 39 Stolová kotoučová pila PK 60DS*

**Technické parametry:**

Jmenovité otáčky řezacího kotouče:	1 600ot./min
Jmenovitý výkon motoru:	5,5kW
Maximální hloubka řezu:	240mm
Maximální délka řezu:	520mm
Napětí:	400V, 50Hz
Elektrické krytí:	IP 44
Čerpadlo:	700l/hod
Maximální hmotnost řezaného materiálu:	80kg
Hmotnost	183kg

**Rozměry:**

Maximální průměr řezacího kotouče:	600mm
Průměr upínacího otvoru kotouče:	25,4mm
Rozměry stolu:	455 x 465mm
Maximální rozměry pily:	délka 1 400mm
	šířka 700mm
	výška 1 550mm



# 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. ŠIRŠÍ VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS

## BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Vlastimil Hanzlík

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

BRNO 2017

#### **4.1 Obecné informace o lokalitě výstavby**

Nově budovaný objekt Základní školy se nachází v obci Praha-Vinoř. Tato obec se nachází na severovýchodě hlavního města Prahy v městském obvodu Praha 9 v katastrálním území Vinoř. Vinoř se nachází na silnici II/610, která ji prakticky rozděluje. Tato silnice je hlavní spojnicí s centrem Prahy. Pozemek pro výstavbu se nachází v centru obce v obytné zóně na ulici Prachovická, je tedy nutné sjet na obecní komunikace. Objekt je přístupný bránou šířky 7,5m z ulice Mikulovická nebo bránou šířky 5,5m z křížení ulic Mikulovická a Ronovská. Na ulici Mikulovická a na ulici Ronovská budou v průběhu stavby navržena omezení a to z důvodu bezpečnosti a plynulosti výstavby. Omezení se bude týkat zákazu stání v blízkosti vjezdu na staveniště v době pracovní směny. Staveništěm vede obousměrná komunikace šířky 6,0m.

#### **4.2 Trasa z betonárky CEMEX Czech Republic, s.r.o.**

Tato betonárna byla vybrána z důvodu nejmenší vzdálenosti od nově budovaného objektu. Nachází se v Praze 20 v Horních Počernicích v ulici Lukavecká 1732, od staveniště je vzdálená 6,3km. Trasa vede převážně mimo obec. Autodomíchávač vyjede z areálu betonárny po ulici Lukavecká a odbočí na ulici Náchodská na silnici II/611. Z této ulice po 1,2km autodomíchávač odbočí na ulici Bystrá, kterou se dostane až mimo obec. Po 1,7km odbočí doleva a po této komunikaci se dostane až do obce Praha-Vinoř, kde se napojí na ulici Živanická. Odbočením z této ulice doprava se dostane na ulici Klenovská, po které se dostane až k odbočce vpravo do ulice Mikulovická, na které se nachází vjezd na staveniště.

#### **4.3 Trasa ze společnosti Řezivo Ing. Pavel Sedlecký**

Velkosklad řeziva se nachází v Praze 20 na ulici K Zelenáči 2884/10, v Horních Počernicích. Vzdálenost od staveniště je 6,1km. Tento velkosklad je v nejbližší vzdálenosti z možných dodavatelů. Nákladní automobil vyjede z ulice K Zelenáči a po pár metrech odbočí vpravo do ulice Ve žlábku. V této ulici vjede nákladní automobil na kruhový objezd, z kterého vyjede na ulici Do Čertous. Kruhový objezd má dostatečný poloměr na průjezd nákladního automobilu. Touto ulicí, kterou projede nákladní automobil celou, se dostane na křižovatku, na které se odbočením doprava napojí na ulici Bystrá. Dále tato trasa kopíruje trasu z betonárny CEMEX Czech Republic, s.r.o.

#### **4.4 Trasa ze stavebnin Václav Dlabač- keramické tvárnice, střešní krytina**

V ulici Mladoboleslavská 668, 190 17 Praha-Vinoř se nachází stavebniny, z kterých budou objednány keramické tvárnice a střešní krytina. Tyto stavebniny se nachází ve vzdálenosti 1,8km od staveniště nově budovaného objektu. Z tohoto důvodu je nejvýhodnější vzít materiál z těchto stavebnin. Nákladní automobil vyjede od stavebnin z ulice Mladoboleslavská a pokračuje rovně až k odbočce vpravo do ulice Chaltická. Po projetí ulice Chaltická odbočí nákladní automobil opět vpravo do ulice Klenovská, po které se dostane až k ulici Mikulovická. Do této ulice se dostane opět odbočením vpravo. V ulici Mikulovická se nachází staveniště.

#### **4.5 Trasa ze společnosti ČESKÁ DOKA BEDNÍCÍ TECHNIKA spol. s r. o.**

Systemové bednění monolitického skeletu bude dovezeno ze společnosti ČESKÁ DOKA BEDNÍCÍ TECHNIKA spol. s r. o., která sídlí v Praze-Čakovicích 196 00, v ulici Za Avíí 868/1. Nákladní automobil vyjede z areálu v ulici Za Avíí vzdáleného 5,7km od staveniště a po 50 metrech se dostane na křižovatku, z které se odbočením vpravo dostane na hlavní ulici Cukrovarská. Touto ulicí projede celou obec. Mimo obec se po 250m odbočením vlevo napojí na ulici Bohdanečskou, po které se dostane až do obce Vinoř, kde se nachází staveniště. V obci Vinoř odbočí nákladní automobil vlevo do ulice Klenovská. Po této ulici se dostane až k odbočce do ulice Mikulovická, kde se nachází vjezd na staveniště.

#### **4.6 Trasa ze společnosti PREFA PRAHA, a.s.**

Výztuž do železobetonového monolitického skeletu bude nastříhána a naohýbána v PREFA PRAHA, a.s., která se nachází v Malešicích, 10 800 Praha 10, Teplárenská 608/11. Vzdálenost od staveniště je 11,1km. Nákladní automobil vyjede z areálu Prefy a po přejetí přes ulici Teplárenská se napojí odbočením vlevo na ulici Tiskařská. Po 600 metrech se dostane k odbočce vlevo na silnici II/601 v ulici Průmyslová. Tuto ulici projede celou a plynule se po projetí křižovatky rovně napojí na silnici II/610 v ulici Kbelská. Z této ulice přibližně po 2km odbočí nákladní automobil na nájezd do ulice Mladoboleslavská II/610. Po této komunikaci projede obcí Praha-Kbely a dostane se až do obce Praha-Vinoř. V této obci po 600m nákladní automobil

odbočí vlevo do ulice Chaltická a na konci ulice Chaltická odbočí vpravo do ulice Klenovská. Z této ulice po 250m odbočí vpravo do ulice Mikulovická, kde se nachází vjezd na staveniště.

#### **4.7 Trasa ze společnosti Kranimex, spol. s r.o.**

Samostavitelný věžový jeřáb Liebherr 71K bude zapůjčen a dovezen ze společnosti Kranimex, spol. s r. o. tato společnost sídlí na ulici Nedokončená 1638, 198 00 Praha 14-Kyje. Věžový jeřáb bude napojen a tažen nákladním automobilem Tatra T 158. Z důvodu velké hmotnosti a velikosti soupravy se nemohla vybrat nejkratší ani nejrychlejší trasa. Na těchto trasách byl problém s nedostatečnou nosností mostů nebo nízkou průjezdnou výškou pod viadukty. Vybraná trasa dlouhá 16,8km povede po výjezdu z areálu a odbočení doleva po ulici Nedokončená. Po projetí pod viaduktem se nákladní automobil s jeřábem odbočením vpravo připojí na silnici I/12 v ulici Českobrodská. Po ujetí 3,9km ulicí Českobrodská odbočí v obci Běchovice nákladní automobil s jeřábem vlevo do ulice Mladých Běchovic. Tato ulice se po 1,7km plynule změní v ulici Ve Žlíbku, kterou se dostane souprava po ujetí 2,5km až do Horních Počernic. Na křižovatce, v Horních Počernicích na světelných semaforech odbočí nákladní automobil vlevo na silnici II/611 na ulici Náchodská. Z této ulice po 1,2km souprava odbočí vpravo na ulici Bystrá, kterou se dostane až mimo obec. Po 1,7km odbočí doleva a po této komunikaci se dostane až do obce Praha-Vinoř, kde se napojí na ulici Živanická. Přejetím křižovatky rovněž se dostane do ulice Bohdanečská, ze které po 200m odbočí vpravo do ulice Klenovská, z které se již odbočí do ulice Mikulovická, kde se nachází staveniště.





*Obr. 4- 1 Přeprava samostavitelného věžového jeřábu Liebherr 71K*

Podle vyhlášky č. 341/2014 Sb. o schvalování technické způsobilosti a o technických podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích nevyhoví maximální dovolené rozměry soupravy a bude třeba žádat podle vyhlášky č. 104/1997 Sb. Vyhláška Ministerstva dopravy a spojů, kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích o zvláštní užívání komunikací. Žádost se předloží silničnímu správnímu úřadu příslušného kraje a musí obsahovat účel, rozsah, dobu přepravy, a zda se bude opakovat. Dále návrh trasy přepravy, druh, typ a státní poznávací značky vozidel, které se při přepravě použijí. Veškeré technické informace o vozidlech, včetně poloměru otáčení. Informace se ještě doplní o nákres soupravy s vyznačením rozměrů. Žádost může obsahovat rychlost jízdy a opatření k zajištění bezpečnosti a plynulosti provozu.

Maximální šířka nákladního automobilu Tatra T158 se samostavitelným věžovým jeřábem je 2,6m, celková délka 24,26m a maximální výška 4,0m. V tomto případě nevyhoví podle vyhlášky č. 341/2014 Sb. šířka a délka soupravy. Maximální dovolená šířka je 2,55m a délka 18,75m.



**MINISTERSTVO DOPRAVY**  
nábř.L.Svobody 12, 110 15 Praha 1

**Žadatel** (uživatel):

**V zastoupení:**

**Datum:** .....

**č.j.:** .....  
(vyplní žadatel)

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

Na základě ust. § 25 odst. 6 písm. a) zákona č. 13/1997 Sb. o pozemních komunikacích ve znění pozdějších předpisů, žádáme o vydání povolení k přepravě nadrozměrného nákladu (vozidla), jehož rozměry nebo hmotnost přesahují míru stanovenou vyhl. č. 341/2014 Sb. o schvalování technické způsobilosti a o technických podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích.

**Údaje o předmětu přepravy:**

Náklad (druh, hmotnost) : Samostavitelný věžový jeřáb Liebherr 71K	19,6t
Podvozek (typ, RZ, hmotnost) : Podvozek Liebherr	3,1t
Tahač (typ, RZ, hmotnost) : Tatra T 158- 8P6R33.341 6x6.2	9,8t

Souprava - celková délka :	24,26m
max. šířka :	2,6m
max. výška :	4,0m
celková hmotnost :	29,4t
zatížení jedn.náprav :	2x7,5;1x5
rozvor náprav :	1,942m
počet náprav/kol :	3/6ks
min.poloměr otáčení :	12m

**Požadovaný termín přepravy:** od 28. 3. 2017

do 29. 3. 2017

**Přeprava z:** Nedokončená 1638, 198 00 Praha 14-Kyje  
do: Prachovická 340, Praha- Vinoř, 190 17

okres: Hlavní město Praha  
okres: Hlavní město Praha

**Návrh přepravní trasy:** (vyplní žadatel): Vybraná trasa dlouhá 16,8km povede po výjezdu z areálu a odbočení doleva po ulici Nedokončená. Po projetí pod viaduktem se odbočením vpravo připojí na silnici I/12 v ulici Českobrodská. Po ujetí 3,9km ulicí Českobrodská odbočí v obci Běchovice vpravo do ulice Mladých Běchovic. Tato ulice se po 1,7km plynule změní v ulici Ve Žlábku, kterou se dostane souprava po ujetí 2,5km až do Horních Počernic. Na křižovatce, v Horních Počernicích na světelných semaforech odbočí nákladní automobil vlevo na silnici II/611 na ulici Náchodská. Z této ulice po 1,2km souprava odbočí vpravo na ulici Bystrá, kterou se dostane až mimo obec. Po 1,7km odbočí doleva a po této komunikaci se dostane až do obce Praha-Vinoř, kde se napojí na ulici Živanická. Přejetím křižovatky rovněž se dostane do ulice Bohdanečská, ze které po 200m odbočí vpravo do ulice Klenovská, z které se již odbočí do ulice Mikulovická, kde se nachází staveniště.

Pozn.:

- **Náklad o celkové hmotnosti nad 60 t nebo nadměrných rozměru lze povolit jen výjimečně**, pokud žadatel prokáže, že není technicky reálné snížit hmotnost nebo rozměry přepravy ani použít jiného způsobu přepravy a že zatížitelnost mostu a únosnost vozovek ověřené statickým posouzením umožní realizaci přepravy.

- U vozidla (soupravy) nad 60 t uveďte obrysový náčrtek vozidla (soupravy) s vyznačením všech rozměrů a umístění nákladu v příloze (formát A 4)

**Doklady potřebné k vydání povolení:**

- Výpis z obchodního rejstříku + zplnomocnění /v případě že žadatel není současně statutární zástupce nebo jednatel společnosti/
- Doklad prokazující technickou způsobilost k provozu na pozemních komunikacích (technický průkaz silničního vozidla nebo zvláštního motorového vozidla, příp. technické osvědčení zvláštního vozidla nebo silničního vozidla)

**Vyřizuje:** .....

**telefon:** .....

.....  
**razítko a podpis žadatele**

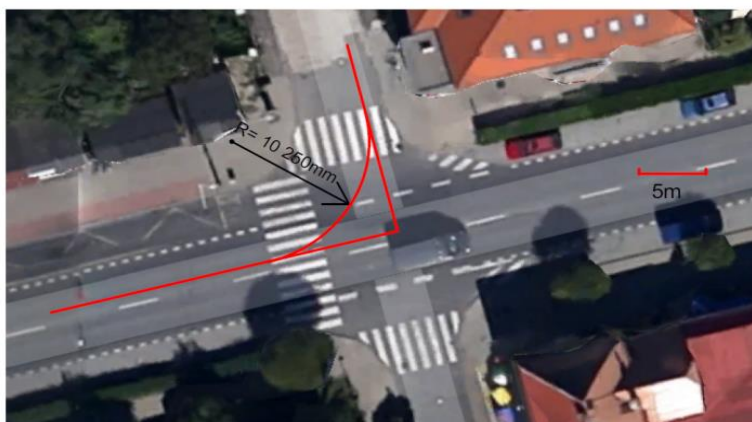
**e-mail:** .....

## 4.8 Zájmové body na trasách

Na plánovaných trasách z betonárny, velkoskladu řeziva, při dopravě oceli, bednění a střešní krytiny spolu s keramickými tvárnicemi ze stavebnin byly vybrány zájmové body, v kterých by mohl nastat problém s průjezdem vozidel, které dopravují materiál na stavenišť. Stejně tak, byly vybrány zájmové body pro nadrozměrnou přepravu samostavitelného věžového jeřábu Liebherr 71 K. Jedná se hlavně o poloměry směrových oblouků, křižovatek, kruhové objezdy, o šířku komunikací a podjezdy pod mosty a viadukty. K získání poloměrů směrových oblouků bylo využito internetových map, v kterých byly rozměry odměřeny a odečteny dle příslušných měřítek a následně do nich byly zakresleny. Trasy nevedou přes žádné mosty, nebylo tedy třeba posuzovat jejich únosnosti.

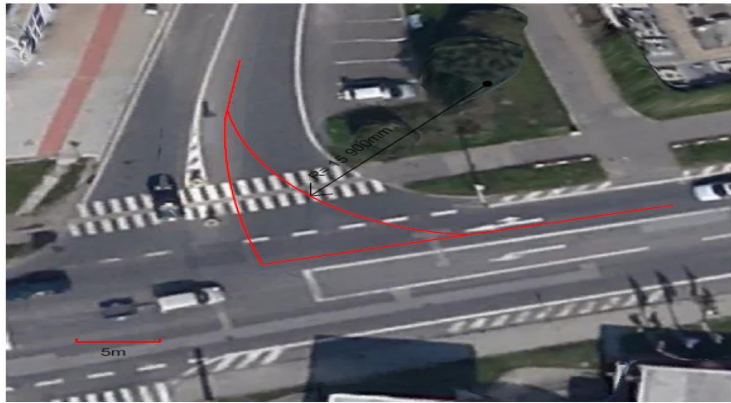
### 4.8.1 Zájmové body na trase z betonárny CEMEX Czech Republic, s.r.o.

Poloměr směrového oblouku:  $10,25\text{m} > 9\text{m} \Rightarrow$  vyhoví



Obr. 4- 2 Bod 1- Odbočení z ulice Lukavecká do ulice Náchodská

Poloměr směrového oblouku: 15,9m >9m => **vyhoví**



*Obr. 4- 3 Bod 2- Odbočení z ulice Náchodská do ulice Bystrá*

Poloměr směrového oblouku: 12,6m >9m => **vyhoví**



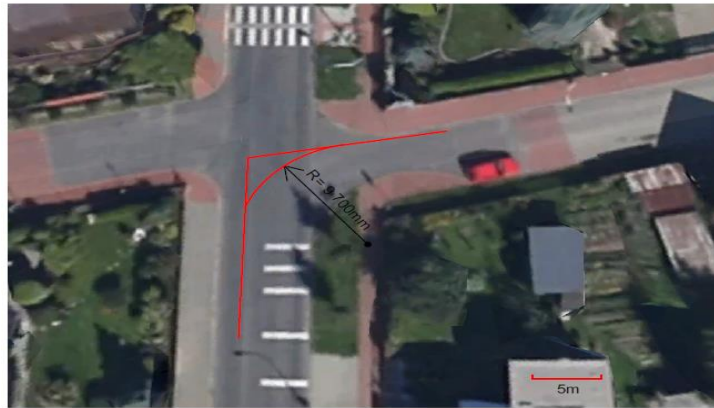
*Obr. 4- 4 Bod 3- Odbočení z ulice Bystrá*

Poloměr směrového oblouku: 21,7m >9m => **vyhoví**



*Obr. 4- 5 Bod 4- Odbočení z ulice Živanická do ulice Klenovská*

Poloměr směrového oblouku:  $9,7\text{m} > 9\text{m} \Rightarrow$  vyhoví



*Obr. 4- 6 Bod 5- Odbočení z ulice Klenovská do ulice Mikulovická*

#### **4.8.2 Zájmové body na trase ze společnosti Řezivo Ing. Pavel Sedlecký**

Poloměr směrového oblouku:  $11,0\text{m} > 9\text{m} \Rightarrow$  vyhoví



*Obr. 4- 7 Bod 1- Odbočení z ulice K Zelenáči do ulice Ve žlábku*

Poloměr kruhového objezdu:  $19,0\text{m} > 9\text{m} \Rightarrow$  **vyhoví**

Poloměr vjezdu na kruhový objezd  $13,1\text{m} > 9\text{m} \Rightarrow$  **vyhoví**

Poloměr výjezdu z kruhového objezdu  $11,8\text{m} > 9\text{m} \Rightarrow$  **vyhoví**



*Obr. 4- 8 Bod 2- Kruhový objezd mezi ulicemi Ve žlábku a Do Čertous*

Poloměr směrového oblouku:  $23,7\text{m} > 9\text{m} \Rightarrow$  **vyhoví**



*Obr. 4- 9 Bod 3- Odbočení z ulice Do Čertous do ulice Bystrá*

Zbylé zájmové body na této trase Bod 4, Bod 5 a Bod 6 jsou totožné se zájmovými body číslo 3, 4 a 5 z trasy z betonárny CEMEX Czech Republic, s.r.o. na stavenišťe nově budovanému objektu.

### 4.8.3 Zájmové body na trase ze stavebnin Václav Dlabač – keramické tvárnice, střešní krytina

Poloměr směrového oblouku:  $12,6\text{m} > 9\text{m} \Rightarrow$  vyhoví



Obr. 4- 10 Bod 1- Odbočení z ulice Mladoboleslavská do ulice Chaltická

Poloměr směrového oblouku:  $17,8\text{m} > 9\text{m} \Rightarrow$  vyhoví



Obr. 4- 11 Bod 2- Odbočení z ulice Chaltická do ulice Klenovská

Zájmový bod číslo 3 je totožný se zájmovým bodem číslo 5 na trase z betonárny CEMEX Czech Republic, s.r.o. a s bodem číslo 6 na trase z velkoskladu řeziva Ing. Pavla Sedleckého na stavenišťe nově budovaného objektu.

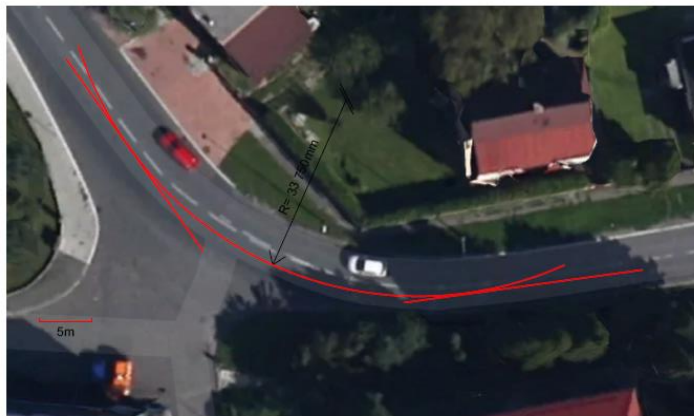
#### 4.8.4 Zájmové body na trase ze společnosti ČESKÁ DOKA BEDNÍCÍ TECHNIKA spol. s r. o.

Poloměr směrového oblouku: 15,7m >9m => **vyhoví**



*Obr. 4- 12 Bod- 1 Odbočení z ulice Za Avii do ulice Cukrovarská*

Poloměr směrového oblouku: 33,75m >9m => **vyhoví**



*Obr. 4- 13 Bod- 2 Směrový oblouk v ulici Cukrovarská*

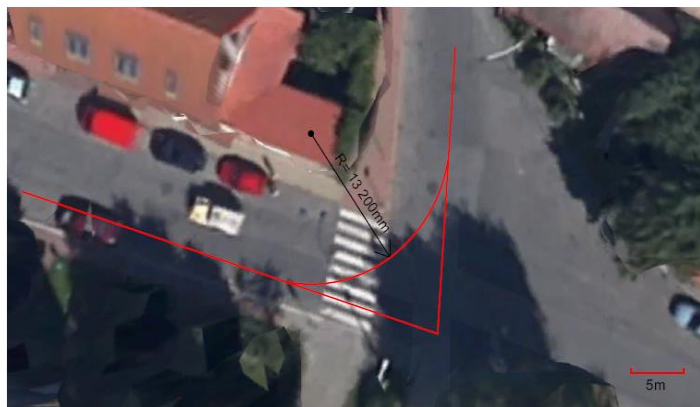
Tento zájmový bod byl vybrán hlavně z důvodu zužující se vozovky ve směrovém oblouku. Šířka vozovky se zúží na 2,6m.

Poloměr směrového oblouku:  $12,15\text{m} > 9\text{m} \Rightarrow$  **vyhoví**



*Obr. 4- 14 Bod- 3 Směrový oblouk v ulici Bohdanečská*

Poloměr směrového oblouku:  $13,2\text{m} > 9\text{m} \Rightarrow$  **vyhoví**



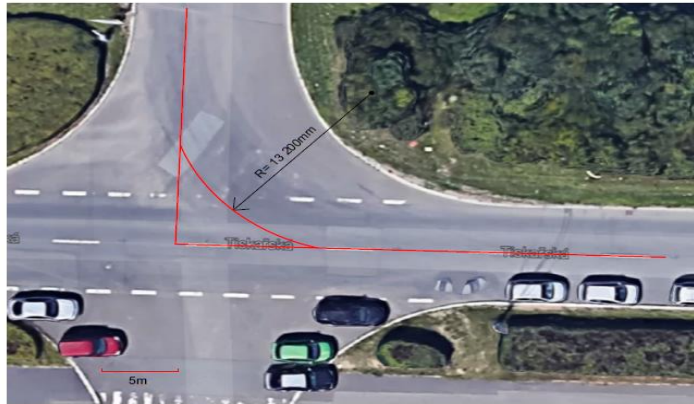
*Obr. 4- 15 Bod- 4 Odbočení z ulice Bohdanečská do ulice Klenovská*

Zájemový bod číslo 5 je totožný se zájemovým bodem číslo 5 na trase z betonárny CEMEX Czech Republic, s.r.o., s bodem číslo 6 na trase z velkoskladu řeziva Ing. Pavla Sedleckého a s bodem číslo 3 ze stavebnin Václava Dlabače na stavenišťe nově budovaného objektu.



#### 4.8.5 Zájmové body na trase ze společnosti PREFA PRAHA, a.s.

Poloměr směrového oblouku:  $13,2\text{m} > 9\text{m} \Rightarrow$  **vyhoví**



*Obr. 4- 16 Bod- 1 Odbočení z ulice Teplárenská do ulice Tiskařská*

Výška průjezdního prostoru:  $4,8\text{m} > 3,24\text{m} \Rightarrow$  **vyhoví**



*Obr. 4- 17 Bod- 2 Průjezd pod mostem v ulici Průmyslová*

Výška průjezdního prostoru:  $4,8\text{m} > 3,24\text{m} \Rightarrow$  **vyhoví**



*Obr. 4- 18 Bod- 3 Průjezd pod viaduktem v ulici Kbelská*

Výška průjezdního prostoru (hp) pod mostem i viaduktem na silnici II/601 a II/610 je shodná 4,8m. Tato průjezdní výška platí pro dálnice, rychlostní silnice a silnice I. a II. třídy. Dle normy ČSN 73 6201 Projektování mostních objektů.

Poloměr směrového oblouku: 20,8m >9m => **vyhoví**



*Obr. 4- 19 Bod- 4 Nájezd na ulici Mladoboleslavská z ulice Kbelská*

Poloměr směrového oblouku: 16,2m >9m => **vyhoví**



*Obr. 4- 20 Bod- 5 Odbočení z ulice Mladoboleslavská do ulice Chaltická*

Zájemový bod číslo 6 je totožný se zájemovým bodem číslo 2 na trase ze stavebnin Václav Dlačač na stavenišťe nově budovaného objektu.

Zájemový bod číslo 7 je totožný se zájemovým bodem číslo 5 na trase z betonárny CEMEX Czech Republic, s.r.o., s bodem číslo 6 na trase z velkoskladu řeziva Ing. Pavla Sedleckého, s bodem číslo 3 ze stavebnin Václava Dlačače a s bodem číslo 5 ze společnosti ČESKÁ DOKA BEDNÍČÍ TECHNIKA spol. s r. o. na stavenišťe nově budovaného objektu.

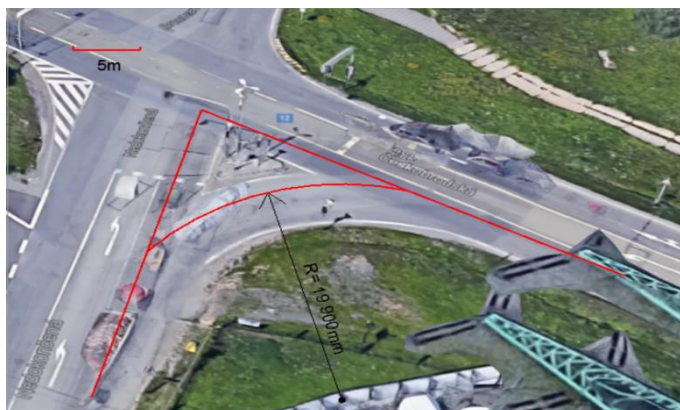
**4.8.6 Zájmové body na trase ze společnosti ze společnosti Kranimex, spol. s r.o.**

Výška průjezdního prostoru: 4,2m >4m => **vyhoví**



*Obr. 4- 21 Bod- 1 Průjezd pod viaduktem v ulici Nedokončená*

Poloměr směrového oblouku: 19,9m >12m => **vyhoví**



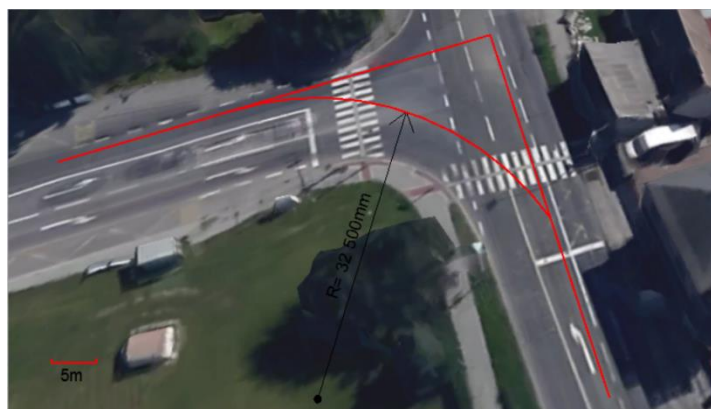
*Obr. 4- 22 Bod- 2 Odbočení z ulice Nedokončená do ulice Českobrodská*

Výška průjezdního prostoru: 4,4m >4m => **vyhoví**



*Obr. 4- 23 Bod- 3 Průjezd pod viaduktem v ulici Českobrodská*

Poloměr směrového oblouku: 32,5m >12m => **vyhoví**



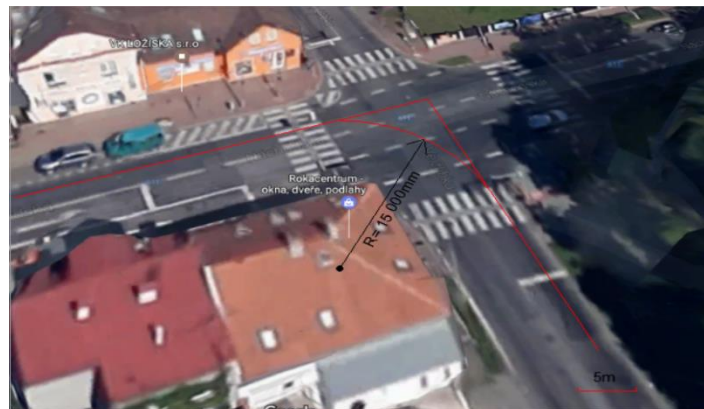
*Obr. 4- 24 Bod- 4 Odbočení z ulice Českobrodská do ulice Mladých Běhovic*

Výška průjezdního prostoru: 4,3m >4m => **vyhoví**



*Obr. 4- 25 Bod- 5 Průjezd pod viaduktem v ulici Mladých Běhovic*

Poloměr směrového oblouku:  $15,0\text{m} > 12\text{m} \Rightarrow$  **vyhoví**



*Obr. 4- 26 Bod- 6 Odbočení z ulice Ve žlábku do ulice Náchodská*

Zájemový bod číslo 7 je totožný se zájemovým bodem číslo 2 na trase z betonárny CEMEX Czech Republic, s.r.o.

Zájemový bod číslo 8 je totožný se zájemovým bodem číslo 3 na trase z betonárny CEMEX Czech Republic, s.r.o. a s bodem číslo 4 na trase z velkoskladu řeziva Ing. Pavla Sedleckého.

Šířka komunikace:  $3,1\text{m} > 2,6\text{m} \Rightarrow$  **vyhoví**



*Obr. 4- 27 Bod- 9 Zúžení komunikace v obci Praha-Vinoř v ulici Živanická*

Zájemový bod číslo 10 je totožný se zájemovým bodem číslo 4 na trase z betonárny CEMEX Czech Republic, s.r.o.

Zájemový bod číslo 11 je totožný se zájemovým bodem číslo 5 na trase z betonárny CEMEX Czech Republic, s.r.o., s bodem číslo 6 na trase velkoskladu řeziva

Ing. Pavla Sedleckého, s bodem číslo 3 ze stavebnin Václava Dlabáče, s bodem číslo 5 ze společnosti ČESKÁ DOKA BEDNÍCÍ TECHNIKA spol. s r. o. a s bodem číslo 7 ze společnosti PREFA PRAHA, a.s.

Tento poslední zájmový bod by pro průjezd soupravy nákladního automobilu se samostavitelným věžovým jeřábem nevyhověl, stejně tak, jako vjezd na staveniště. Ovšem samostavitelný věžový jeřáb se může přepojit na tažený nákladní automobil zepředu a nákladní automobil jízdou vpřed zacouvá samostavitelným věžovým jeřábem a průměr směrového oblouku vyhoví.



*Obr. 4- 28 Přeprava samostavitelného věžového jeřábu Liebherr 71K do směrových oblouků s malým poloměrem*

#### **4.9 Dopravní vztahy v okolí staveniště**

Staveniště se nachází v obytné zóně a v jeho okolí vedou pouze jednosměrné komunikace. Po těchto komunikacích je maximální rychlost 20km/h a nemusí se tedy přidávat značení omezující rychlost. Na staveniště je přístup pomocí dvou vjezdů. Vjezd A je určen pro veškerou dopravu a vjezd B je určen pouze pro vjezd autočerpadla a autojeřábu. U vjezdu A je po příjezdu umístěno značení s maximální dovolenou rychlostí 10km/hod. Dále dopravní značka „Zákaz vjezdu všech vozidel“ s dodatkovou tabulí: „Vjezd povolen pouze vozidlům stavby“. Na výjezdu je umístěna dopravní značka „Stůj, dej přednost v jízdě“.

V ulici Mikulovická je kromě stálého dopravního značení, přidána dopravní značka upozorňující na výjezd a vjezd vozidel stavby a dopravní značka zákazu stání

s dodatkovou tabulí, která zákaz stání upravuje na dobu od pondělí do pátku v době od 7:00 do 16:00hod.

Ulicí Ronovská nebude probíhat doprava na stavenišťe, ale z důvodu, že se nově budovaný objekt nachází velmi blízko k této ulici, tak z důvodu bezpečnosti bude i v této ulici dopravní značení. Stejně jako v ulici Mikulovická, zde bude dopravní značka „Zákaz stání“ s dodatkovou tabulí, která zákaz stání upravuje na dobu od pondělí do pátku v době od 7:00 do 16:00hod. Dále zde bude z obou stran stavby umístěna bezpečnostní značka upozorňující na práci ve výškách, na střeše v kombinaci se značkou „Pozor- nebezpečí pádu předmětů“.



Obr. 4- 29 Dopravní značení na vjezdu a výjezdu ze staveniště



Obr. 4- 30 Značení na komunikacích v blízkosti staveniště

Podle vyhlášky č. 294/2015 Sb., kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích, se značení na komunikacích umístí tak, aby bylo včas a z dostatečné vzdálenosti viditelné a aby nezasahovalo do vymezené části dopravního prostoru. Umístění značek viz příloha B 1. 5 Situace dopravních vztahů v blízkosti staveniště.



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

# 5. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO PROVÁDĚNÍ ŽELEZOBETONOVÉ MONOLITICKÉ KONSTRUKCE

## BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Vlastimil Hanzlík

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

BRNO 2017



## 5.1 Obecná charakteristika

### 5.1.1 Identifikační údaje

Název stavby:	Základní škola ve Vinoři – hrubá stavba
Druh stavby:	Stavba občanského vybavení
Místo:	Ulice Prachovická 340, Praha- Vinoř, 190 17
Město:	Hlavní město Praha
Katastrální území:	Vinoř (okres Hlavní město Praha)
Ulice:	Prachovická (1121/1)
Parcelní číslo výstavby:	1118 druh pozemku- zastavěná plocha a nádvoří
Parcelní čísla dotčených pozemků:	1092 výměra 233m <sup>2</sup> , druh pozemku- zastavěná plocha a nádvoří 1117 výměra 798m <sup>2</sup> , způsob využití – zeleň, druh pozemku- ostatní plocha 1093/1 výměra 3 346m <sup>2</sup> , druh pozemku- orná půda 1094 výměra 2 157m <sup>2</sup> , způsob využití- ostatní komunikace, druh pozemku- ostatní plocha 871/1 výměra 2 065m <sup>2</sup> , způsob využití – jiná plocha, druh pozemku- ostatní plocha 1119/1 výměra 3 567m <sup>2</sup> , způsob využití- sportoviště a rekreační plocha, druh pozemku- ostatní plocha 1091/1 výměra 1 439m <sup>2</sup> , způsob využití- ostatní komunikace, druh pozemku- ostatní plocha

#### **Vlastník, provozovatel:**

Vlastnické právo: Hlavní město Praha, Mariánské náměstí 2/2, Staré Město, 11000 Praha 1

Svěřená správa nemovitostí ve vlastnictví obce: Městská část Praha-Vinoř, Bohdanečská 97, Vinoř, 19017 Praha 9

IČO: 240982

Kraj: Hlavní město Praha

Okres: Praha

Investor: Obec Praha Vinoř  
Bohdanečská 97, Vinoř, 190 17 Praha 9

Projektant: E-PROJEKT  
Ing. Miloslav Bílek  
Havanská 2828  
390 05 Tábor

Stavební firma: VUT Brno, FAST, Veverí 331/95, 602 00 Brno

### **5.1.2 Obecná charakteristika objektu**

Pozemek s navrhovanou přístavbou základní školy se nachází v obci Praha-Vinoř na severovýchodě Hlavního města Prahy, v katastrálním území Vinoř. Daná lokalita je ve schváleném územním plánu Hlavního města Prahy vyčleněná pro účely veřejného vybavení. Navrhovaná novostavba základní školy bude stavbou trvalou. Bude sloužit jako sociální a společenské zázemí pro studenty a zaměstnance školy. Dále jako jídelna pro studenty a zaměstnance a jako družina.

Přístavba základní školy bude mít 3. nadzemní podlaží, maximální výška objektu je 17,51m a bude nepodsklepená. Má navržený obdélníkový tvar přibližně 39,2 x 18m. Z jižní strany prodloužený krčkem, který slouží jako spojení mezi novostavbou a stávajícím objektem školy. Základní škola je navržena s vnitřním schodištěm a únikovým schodištěm. Na přepravu osob je navržen také výtah, stejně jako na přepravu nákladů. Výtah na přepravu osob je navržen v jihozápadní části objektu v napojovacím krčku. Malý nákladní výtah je v severozápadní části objektu.

V 1. NP bude vybudované sociální zázemí, jídelna, družiny a dílny. Všechny tyto prostory budou přístupné z chodby. Ve 2. a 3. NP, které jsou dispozičně totožné, se nachází taktéž sociální zázemí, třídy, kabinety, úklidové místnosti a školka. Všechny tyto místnosti jsou opět přístupné z chodby.

Pozemek je svažité směrem od jihu k severu. Nadmořská výška pozemku se pohybuje v rozmezí od 237,90 m n. m. až do 241,50 m n. m., S-JTSK, Bpv. Základová půda je složena převážně z písčité hlíny třídy těžitelnosti 2. Zemní práce budou probíhat současně s pažením a vzpíráním jam a pažením a rozpíráním rýh. Objekt bude založen na základových patkách a pasech. Obvodové monolitické železobetonové základové patky jsou jednostupňové a mají rozměry 1 600 x 2 400mm. Vnitřní základové patky mají rozměry 2 400mm x 2 400mm. Výška všech základových patek je 800mm, ale zvyšuje se výška podkladního betonu z minimálních 100mm až na 1 000mm.

Železobetonové základové pasy jsou výšky 1 050mm a leží na základových patkách. Všechny základové konstrukce jsou z betonu C 20/25 a vyztuženy betonářskou ocelí 10 505(R). Pod pokladní deskou je zhutnění stěrkový podsyp a podkladní deska je monolitická železobetonová tl. 150mm z betonu C 12/15.

Svislá nosná konstrukce bude monolitická železobetonová ze sloupů rozměru 400 x 400mm a stěn tl. 200mm a 250mm. Svislé nosné konstrukce budou z betonu C 35/45 a oceli 10 505(R). Obvodový plášť bude zhotovený pomocí keramických tvárnic POROTHERM 40 P+D P10. Vnitřní nosné stěny jsou z keramických tvárnic POROTHERM 25 AKU P15. Příčky budou z keramických tvárnic POROTHERM 14, 11,5 a 8 P10.

Vodorovné nosné konstrukce budou tvořeny monolitickými železobetonovými deskami tl. 220mm z betonu C 30/37 vyztužené ocelí 10 505(R) a v napojovacím krčku svařovanou sítí s oky 150/150mm. Stropní konstrukce nad posledním podlažím bude ve výšce 12,2m. Stropní desky jsou monoliticky provázány s průvlaky výšky 600mm po obvodu a 700mm uvnitř objektu, které jsou také z betonu C 30/37 podpírány sloupy. V pravé části budovy byly průvlaky vynechány a nahrazeny zesílenou deskou (hlavicí). Navržené zesílení bylo navíc doplněno smykovými lištami proti propíchnutí. Schodišťová ramena jsou prefabrikovaná a osazená na monolitickou hlavní podestu a mezipodestu. Nad 3. NP je monolitická železobetonová římsa ve výšce 12,73m z betonu C 30/37 vyztužená vázanou výztuží 10 505(R).

Nosná část střešní konstrukce je tradiční dřevěný krov z hranolů. Skládá se z tří vaznic profilu 120/160mm, sloupků 120/120mm s oboustrannými pásky 100/100mm, spodních a horních kleštín 60/120mm, vzpěr 120/120mm, rozpěr 120/120mm, pozednic 120/120mm a krokví 100/160mm. Na krokvích je paropropustná fólie Jutafol D přichycená kontralatěmi 50 x 30mm. Střešní krytina je betonová BRAMAC Classic a je zavěšená na latích profilu 60 x 40mm.

### **5.1.3 Obecná charakteristika procesu**

Procesem je vybetonování nosného monolitického železobetonového skeletu. Ten se skládá ze sloupů, stěn, stropních desek ztužených průvlaky a římsy. Začne se vázáním výztuže 10 505(R) nosných stěn a sloupů a poté se tyto stěny a sloupy zabetonují. Stěny se obední systémovým rámovým bedněním DOKA Framax Xlife a sloupy systémovým sloupovým bedněním DOKA Framax Xlife. Betonáž stěn a sloupů bude probíhat pomocí samostavitelného věžového jeřábu Liebherr 71K a badie na beton

HMT43 o objemu 1 000l. Badie bude plněná z autodomíchávače Stetter C3 AM 9 C Basic Line.

Po dokončení monolitických stěn a monolitických sloupů bude následovat technologická přestávka. Poté se sloupy a stěny odbední a začne se stavět podpěrná konstrukce bednění průvlaků pomocí bednicích stolů Dokamatic a poté samotné bednění průvlaků. V průběhu bednění průvlaků se začnou bednit i stropní konstrukce pomocí systémového bednění DOKA Dokaflex 1-2-4, okraje stropních desek se vyřeší pomocí bednicích stolů Dokamatic, které budou zároveň sloužit jako podpěrná konstrukce bednění průvlaků. Po dokončení bednění se začne vázat výztuž průvlaků a stropních konstrukcí výztuží 10 505(R) a ve stropní konstrukci i svařovanou sítí. Po vyvázání výztuže začne samotná betonáž pomocí autočerpádky Schwing S 36 X, které bude plněno opět z autodomíchávače Stetter C3 AM 9 C Basic line. Než se odbední stropní konstrukce a průvlaků musí proběhnout technologická pauza v délce 28 dnů. Ale už po 8 dnech se začne s vázáním výztuží monolitických stěn a sloupů 2. NP. Celý proces se takto opakuje pro 2. NP i 3. NP.

Po dokončení svislých a vodorovných konstrukcí všech podlaží, se po technologické přestávce 28dní začne s výstavbou monolitické římsy. Ta bude rozdělena svislou pracovní spárou. Začne se s bedněním svislé části římsy, pomocí desek a opěr ze stěnového systémového bednění DOKA Framax Xlife. Poté se osadí a vyváže výztuž 10 505(R) pro svislou část, ale nechá se vyčnívat i pro část vodorovnou a provede se betonáž. Poté proběhne technologická pauza, při které se bude ošetřovat beton a svislá část se odbední. Hned po odbednění se z lešení zabední vodorovná část římsy, pomocí vodovzdorných překližek, nosníků ze systémového bednění stropních konstrukcí, pomocí bednicí konzole a fošen. Provede se betonáž a stejně jako u svislé části se po uplynutí technologické přestávky odbední. Betonáž se provede pomocí badie a věžového jeřábu, jako v případě stěn a sloupů.

## **5.2 Materiál**

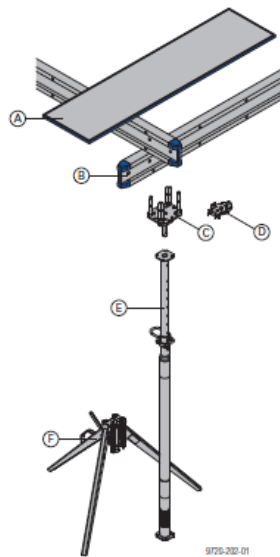
### **5.2.1 Výpis materiálu**

Hlavními materiály této technologické etapy jsou beton, který musí být v souladu s ČSN EN 206-1 Beton- Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda. Beton bude třídy C 35/45 pro stěny tl. 200mm a 250mm a sloupy 400 x 400mm. Pro

obvodové průvlaky výšky 600mm a vnitřní průvlaky výšky 700mm, stropní konstrukce a římsy třídy C 30/37.

Výztužné pruty budou z oceli 10 505(R). Vyztužené touto ocelí jsou všechny nosné monolitické konstrukce. Napojovací krčky mezi nově budovaným objektem a stávající školní budovou jsou kromě této výztuže vyztuženy ještě svařovanými sítěmi s průměrem drátu 8mm, oky 150 x 150mm KY80.

Prvky monolitického skeletu budou bedněny systémovým bedněním DOKA. Stropní konstrukce systémovým bedněním DOKA Dokaflex 1-2-4. Okraje stropní desky se bední pomocí bednicích stolů Dokamatic.



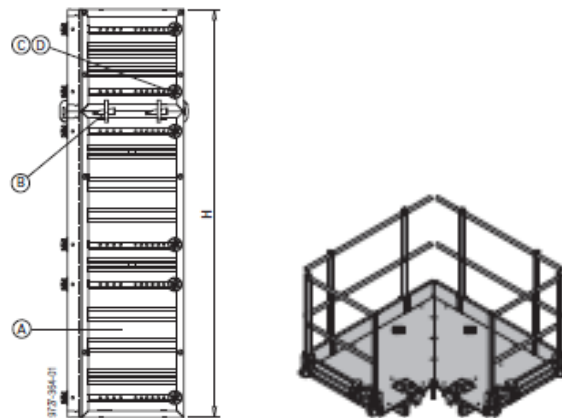
*Obr. 5- 1 Jednotlivé díly bednění  
DOKA Dokaflex 1-2-4*



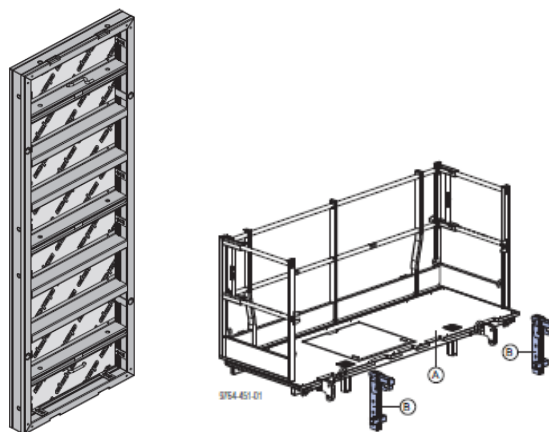
*Obr. 5- 2 Bednicí stůl DOKA  
Dokamatic*

Sloupy pomocí sloupového bednění Framax Xlife s výstupovým systémem XS a se sloupovou plošinou DOKA 150/90cm a stěny pomocí rámového bednění Framax Xlife. Bednění stěn bude použito v kombinaci s plošinovým systémem Xsafe plus a výstupovým systémem XS.

Svislá část římsy bude bedněna pomocí desek a opěr systémového bednění stěn DOKA Framax Xlife. Vodorovná část římsy pomocí vodovzdorných překližek, nosníků systémového bednění stropních konstrukcí DOKA Dokaflex 1-2-4, bednicí konzoly a fošen na čela říms.



*Obr. 5- 3 Sloupové bednění DOKA Framax Xlife, plošina DOKA 150/90cm*



*Obr. 5- 4 Prvek Framax Xlife, plošina Xsafe plus*

## Množství materiálu:

Materiál	Beton C 35/45 [m <sup>3</sup> ]	Beton C 30/37 [m <sup>3</sup> ]	Výztuž 10 505(R) [t]	Svařovaná sít' [t]	Systémové bednění [m <sup>2</sup> ]
Stěny	106,11	-	10,19	-	1 005, 34
Sloupy	50,53	-	8,60	-	505, 24
Stropní konstrukce	-	410,44	56,34	1,80	1 865, 63
Průvlaky	-	125,87	13,98	-	998, 34
Římsy		24,51	1,18	-	200,64
<b>Celkem</b>	<b>156,64</b>	<b>560,82</b>	<b>90,29</b>	<b>1,80</b>	<b>4 575,19</b>

Další použité materiály: vázací drát, vodovzdorná překližka, odbedňovací nástřik, plastové distanční podložky, ocelové distanční podložky, plastové distanční kroužky, řezivo, hřebíky

Detailní výkaz výměr viz příloha Položkový rozpočet hrubé stavby.

### 5.2.2 Doprava materiálu

#### *Primární:*

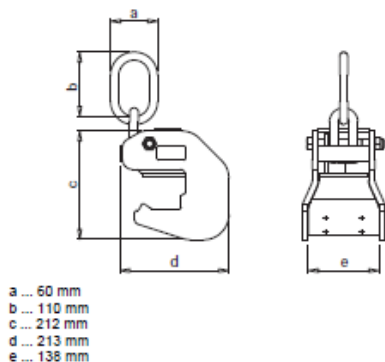
Stavba bude zásobena pomocí nákladního automobilu Tatra T 158 s objemem korby 12m<sup>3</sup>, nosností 25 200kg a rozměry 3 240 x 7 760 x 2 550mm. Tímto nákladním automobilem bude dovezen veškerý potřebný materiál na tuto technologickou etapu s výjimkou betonové směsi. Prvky výztuže budou převáženy ze společnosti PREFA PRAHA, a.s. vzdálené 11,1km. Nejdelší prvky výztuže (max. 12,2m) budou dopravovány rozděleně a poté se budou vázat na staveništi. Výztuž bude na stavbu dopravována postupně, vždy s mírným předzásobením dle průběhu prací. Bednění bude od společnosti ČESKÁ DOKA BEDNÍCÍ TECHNIKA spol. s r. o. vzdálené 5,7km od staveniště. Bednění bude jen na jedno podlaží a po odbednění bude využito na podlaží další.

Čerstvá betonová směs bude dopravována autodomíchávači Stetter C3 AM 9 C řady Basic Line s objemem bubnu 9m<sup>3</sup>. Bude dopravována ze společnosti CEMEX Czech Republic, s.r.o. vzdálené 6,3km od staveniště.

### ***Sekundární doprava:***

Vykládání nákladního automobilu proběhne pomocí samostavitelného věžového jeřábu Liebherr 71 K. Materiál se vyloží na připravené skládky nebo přímo do prostoru objektu. Na háku jeřábu bude zavěšené zdvihové lano, to musí být během zvedání ve svislé poloze. Pro snížení nebezpečí převrácení břemene, budou závěsné body břemene nad těžištěm. Háček věžového jeřábu se musí nacházet nad těžištěm zdvihaného břemene. Při přepravování výztuže i bednění bude použito vícepramenných vázacích prostředků.

Při přepravě bednicích dílů stěnového a sloupového bednění na místo použití se využije jeřábové oko Framax, které se upevní přes výztužný plech.



*Obr. 5- 5 Jeřábové oko Framax, rozměry*

Čerstvá betonová směs bude čerpána z autodomíchávače pomocí autočerpadla Schwing S 36 X nebo jíím bude plněna badie zavěšená na věžovém jeřábu.

### **5.2.3 Skladování materiálu**

Skladovací plochy budou umístěné v dosahu samostavitelného věžového jeřábu Liebherr 71K. Úhel otočení jeřábu mezi skladovacími plochami a objektem je 90°. Materiál se bude skladovat na skládce tomu účelu určené.

Výztuž bude skladovaná na pevné, rovné, suché a čisté asfaltové ploše. Výztuž se nesmí při dopravě, manipulaci a skladování nijak poškodit. Na skládce musí být všechna výztuž označena štítky, podle kterých bude odděleně skladována. Výztuž bude položena na dřevěných podložkách maximálně po 1,5m, aby se výztuž nezdeformovala.

Bednění bude skladováno obdobně jako výztuž na pevné, rovné, suché a čisté asfaltové ploše na sobě na dřevěných podkladcích. Na sobě bude skladováno max. 10 prvků do výšky maximálně 1 000mm včetně dřevěných podložek. Celý stoh bude stažen

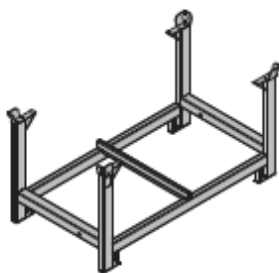


dohromady stahovacími páskami. Spojovací prvky bednění budou skladovány ve speciálních kontejnerech se síťovými bočnicemi 1,70 x 0,80m k tomuto účelu určených, dodávaných přímo od výrobce DOKA s nosností maximálně 700kg.



*Obr. 5- 6 Kontejner se síťovými bočnicemi DOKA*

Stropní podpěry a bednicí nosníky budou skladovány na ukládací paletě opět dodávané přímo od výrobce DOKA s nosností maximálně 1 100kg. Ukládací palety se mohou pokládat i na sebe. Ukládací palety mají rozměry 1,55 x 0,85m.



*Obr. 5- 7 Ukládací paleta DOKA*

Plošiny se skladují ve složeném stavu.

Na skládkách musí být ponechány mezi skladovanými prvky uličky, z důvodu možnosti se po skládce pohybovat a jednotlivé prvky uvazovat ke zdvihacímu zařízení nebo je eventuálně odebírat ručně. Před skládkami musí být dostatečný manipulační prostor.

Ruční nářadí a ruční elektrické nářadí bude skladováno v uzamykatelných skladovacích kontejnerech.

### **5.3 Převzetí staveniště a pracoviště**

Staveniště přebírá stavbyvedoucí zhotovitele stavby od objednatele stavby. Na předání dohlíží technický dozor stavebníka. Předání proběhlo již před začátkem zemních prací. O předání a převzetí staveniště se sepíše protokol dle nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při

práci na staveništích, kde se sepíší předané plochy a ostatní prostory staveniště a dále se uvedou všechny známé skutečnosti, které jsou významné pro zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví. O předání a převzetí staveniště se také provede zápis do stavebního deníku. Podpisem na předávacím protokolu přejímá zhotovitel zodpovědnost za veškerou činnost na staveništi.

Před započítím prací na monolitickém skeletu se převezme spodní stavba, což zahrnuje zemní práce, základové konstrukce, zhutněné zásypy, podsypy a podkladní desku. Železobetonové monolitické pasy, patky a podkladní beton musejí být dostatečně pevné. Pevnosti monolitických konstrukcí spodní stavby musí být ověřeny zkouškami. Také se musí ověřit geometrie konstrukcí v příčném a podélném směru pomocí měření. Zkontrolovat se musí i výztuž vystupující ze základových konstrukcí, která se naváže k výztuži sloupů a stěn. Dodavatel dále přebírá výškový bod a směrové body s udáním jejich hodnot ve výškopise a polohopise. Zkontroluje se i terén, který musí být upraven a zpřístupněn okolo celé stavby. Ze zařízení staveniště se zkontroluje jeho komplexnost a úplnost pro tuto technologickou etapu. Stanový se přístupové cesty pro pracovníky a dopravu materiálu, zkontrolují se skládky, pracoviště se vymezí hraničními body a stanoví se zdroje (např. komplexní a částečná výstavbová mechanizace) a místa ohrožení pracovníků.

V pracích pokračuje stejný dodavatel, proto se o předání pracoviště učiní zápis pouze do stavebního deníku a připojí se podpisy zúčastněných osob.

## **5.4 Pracovní podmínky**

### **5.4.1 Povětrnostní podmínky**

Stavební práce se provádějí ve venkovním prostředí, proto musíme uvažovat s vlivem povětrnostních podmínek na prováděné práce. Stavební práce se nemohou provádět při libovolných povětrnostních podmínkách. Při nepříznivé povětrnostní situaci je zaměstnavatel povinný přerušit práci. Za nepříznivou povětrnostní situaci se podle nařízení vlády č. 362/2005 Sb. považuje bouře, silný déšť, tvořící se námraza, sněžení. Déle čerstvý vítr o rychlosti nad  $8\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$  při práci ve výškách (na plošinách, pojízdných lešeních) v ostatních případech o rychlosti nad  $11\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ . Práce se dále přeruší při dohlednosti v místě práce menší než 30m a při teplotě prostředí nižší než  $-10^{\circ}\text{C}$ .

Pro proces realizace železobetonových monolitických konstrukcí je minimální teplota  $+5^{\circ}\text{C}$  a maximální  $+30^{\circ}\text{C}$ . Pokud klesne teplota pod bod  $+5^{\circ}\text{C}$ , tak se v pracích může pokračovat pouze se speciálními opatřeními, než beton dosáhne pevnosti, kdy může nízkým teplotám odolávat sám to je po dosažení pevnosti vyšší než 5MPa. Při nižší teplotě povrchu betonu dochází ke zpomalení tuhnutí a tvrdnutí betonu. Musí se udržovat teplota betonové směsi na vyšší hodnotě než je  $5^{\circ}\text{C}$  buď, zahříváním čerstvé betonové směsi horkým vzduchem, parou, nebo jejím zakrýváním. Přidáváním urychlujících přísad nebo cementu s rychlým náběhem počáteční pevnosti se urychlí proces tvrdnutí betonové směsi, ale nezajistí se proti zmrznutí. Teplota povrchu konstrukce nesmí být nižší než  $0^{\circ}\text{C}$ . Při nízkých teplotách se také musí opatřit teplé oděvy pracovníkům. Naopak při teplotách vyšších než  $+30^{\circ}\text{C}$  je nutné zabránit rychlému odpařování vody z konstrukce. Toto opatření se dá provést zakrytím konstrukce nebo nástřikem povrchu betonu prostředkem pro ochranu betonu proti vysychání. Zakrytím konstrukce se zabrání i nežádoucímu přímému slunečnímu záření.

#### **5.4.2 Vybavenost staveniště**

Staveniště je přístupné z pozemní komunikace dvěma uzamykatelnými bránami. Jednou z jednosměrné komunikace ze zámkové dlažby v ulici Mikulovická a druhou na křížení ulic Mikulovická a Ronovská. Staveniště je oplocené mobilním oplocením výšky 2,0m. Obousměrná staveništní komunikace i parkoviště pro stroje je z dusaného šterku frakce 32/63mm. Vjezdy z pozemní komunikace jsou rozšířeny, z důvodu lepší možnosti vjezdu strojů na staveniště. Skladovací plochy a montážní plocha jsou umístěné na asfaltovém podkladu. Napojení na elektrickou energii bude provedeno přes tři staveništní rozvaděče a přes jeden umístěný přímo v objektu. Voda je napojena ze stávající vodovodní přípojky stávajícího objektu školy. Před napojením staveništních kontejnerů bude provedena vodoměrná šachta s měřením spotřeby vody. Likvidace splašků bude pomocí fekálního tanku, který bude pravidelně po 14 dnech vyvážen. Na drobný odpad budou zajištěny odpadní kontejnery a zbylé odpady budou odvezeny a zlikvidovány na skládkách k tomuto účelu určených, nebo popřípadě rovnou na stavbě.

Na staveništi je umístěno celkem sedm staveništních kontejnerů. Jeden pro stavbyvedoucího, a jeden pro mistra. Další dva jako šatny pro pracovníky. Jeden kontejner jako hygienické zázemí a poslední dva jako uzamykatelné sklady pro drobné stroje, nářadí a pytlový materiál. Staveniště je pro práci v zimním období v a pro osvětlení staveniště v nočních hodinách proti krádeži opatřeno třemi halogenovými

svítidly. Jedním před buňkovištěm, jedním na samostavitelném věžovém jeřábu a jedním u vjezdové brány z ulice Mikulovická.

### **5.4.3 Instruktaž**

Veškeré práce na stavbě budou provedeny kvalifikovanými pracovníky v daném oboru. Všichni pracovníci byli podrobena instruktáži a také proškoleni o bezpečnosti práce, požární bezpečnosti a pohybu po pracovišti. Proškolení stvrdí pracovníci svým podpisem pod zápis do stavebního deníku. Byli informováni o umístění hlavního vypínače vody, hlavního vypínače elektrické energie, lékárničky, o umístění kontejnerů na odpady a o umístění hasicích přístrojů atd. Zaměstnavatel má také povinnost zaměstnance koordinovat a poskytnout jim patřičné pracovní vybavení a osobní ochranné pracovní prostředky. Zaměstnanec musí dbát pokynů a nařízení zaměstnavatele, nesmí požívat v pracovní době alkoholické a jiné omamné láky a neprodleně, ihned a bezodkladně ohlásit potenciální ohrožení na stavbě, které by mohlo být zdrojem havárie či nebezpečí zdraví nebo životů osob. Materiály, stroje, dopravní prostředky při dopravě a manipulaci na staveništi nesmí ohrozit bezpečnost a zdraví fyzických osob zdržujících se na staveništi. Veškeré stavební práce musí být provedeny v souladu s platnými normami, projektovou dokumentací, technologickým předpisem a smlouvou o dílo. Staveniště se musí označit příslušnými bezpečnostními tabulkami a cedulemi a vjezd na staveniště musí být opatřen dopravními značkami. Pracovní směna je osmihodinová určena od 7:00 do 16:00 s hodinovou pauzou na oběd mezi 11:00 a 12:00hod. Počet pracovních dní v týdnu je pět.

## **5.5 Personální obsazení**

Na stavbě je přítomný stavbyvedoucí a mistr, kteří budou dohlížet na správné provádění stavebních prací.

U pracovníků budou kontrolovány certifikáty, profesní průkazy, strojní průkazy, a zda nepožili návykové nebo omamné látky. Dále je u pracovníků jiné národnosti důležité zkontrolovat vízum dle zákona č. 326/1999 Sb. o pobytu cizinců na území České republiky a o změně některých zákonů a zákona č. 136/2006 Sb. kterým se mění některé zákony na úseku cestovních dokladů.

### **Složení pracovní čety:**

- 1x stavbyvedoucí
- 2x vedoucí čety – betonář, tesař vyučení v oboru s praxí
- 1x svářeč – svářečský průkaz
- 6x vazač výztuže
- 6x tesař, lešenář
- 8x dělník (vazačské práce, montáž bednění, betonářské práce)
- 1x obsluha jeřábu – průkaz strojníka a proškolen na daný typ jeřábu
- 1x řidič Tatra T 158 – platný řidičský průkaz
- 1x řidič čerpadla betonové směsi- platný řidičský průkaz
- 2x řidič autodomíchávače – platný řidičský průkaz
- 1x geodet s pomocným pracovníkem

## **5.6 Stroje a pracovní pomůcky**

Všechny stroje použité v této technologické etapě musí mít platné revize, být před započítáním prací zkontrolovány a být v dobrém technickém stavu. Stroje budou používány na práce, pro které jsou určeny. Obsluha strojů musí být seznámena s návody k obsluze a s místními podmínkami mající vliv na bezpečnost práce.

### **5.6.1 Velké stroje**

- 1x Tatra T 158-8P6R33.341 s objemem korby  $12\text{m}^3$ , nosnost 25 200kg, rozměry 3 240 x 7 760 x 2 550mm
- 1x Samostavitelný věžový jeřáb Liebherr 71K, délka výložníku je 31m, maximální zatížení na konci výložníku 2 400kg, maximální výška háku 23,1m
- 1x Badio na beton HMT43, objem 1 000l
- 2x Autodomíchávač Stetter C3AM 9 Basic Line, objem bubny  $9\text{m}^3$
- 1x Autočerpadlo Schwing S 36 X, vertikální dosah: 35,2m, horizontální dosah: 31,3m, dopravované množství  $90\text{m}^3/\text{hod}$
- 1x Schodišťová věž Alfix, Zatížení:  $200\text{kg}/\text{m}^2$ , šířka schodišťového ramene 0,73m, délka schodišťového ramene 4,03m

### 5.6.2 Ruční elektrické stroje

- 2x Ponorný vibrátor PERLES CMP, ohebná hřídel PERLES AM 57/4 – otáčky motoru 16 000ot./min
- 1x Vibrační jednotka ENAR QGH, výkon 4kW, vibrace 1/min – 7 000
- 1x Svářecí invertor Kühtreiber KITin 2040 MIG EURO
- 2x Úhlová bruska MAKITA GA9030X01, průměr kotouče 230mm, volnoběžné otáčky 6 600ot/min
- 2x Kombinované kladivo MAKITA HR2630T, intenzita příklepu 2,9J, vrtací výkon do betonu: 26mm
- 1x Digitální teodolit NIKON NE-103, minimální čtení 5“/10“, přesnost 5“
- 1x Vysokotlaký čistič WAP Nilfisk-ALTO POSEIDON 3-40XT, tlak čerpadla 170/17 bar/MPa, čistící síla 4,0kg/síla

### 5.6.3 Ruční nářadí a pomůcky

Kladiva, kleště, kalibrovaná ocelová pásma, metr, lopaty, ocelové hrábě, strhávací latě, zednické lžíce, dřevěné hladítka, vodováha, stavební kolečko, hřebíky, nastřelovací hřebíky, laserový digitální dálkoměr, značkovácí barva, šňůry, kleště na drát, pákové nůžky, palice, koště průmyslové s násadou, stavební kbelík, tužka, olovnice, škrabka na beton

### 5.6.4 Osobní ochranné pomůcky

Všichni pracovníci budou proškoleni z bezpečnosti práce pro daný proces a budou při práci používat tyto ochranné pomůcky: Ochrannou přilbu, pracovní oděv, reflexní vestu, pracovní obuv, pracovní rukavice a ochranné brýle.

Svářeč – samozatmívací kuklu, ochranné svářečské rukavice, dlouhé speciální oblečení proti propálení, pevnou obuv.

Při betonáži stropní konstrukce budou pracovníci používat holínky.

## 5.7 Postup

Technologická etapa monolitického železobetonového skeletu bude následovat po dokončení spodní stavby. Což zahrnuje dokončené zemní práce, základové konstrukce, odstranění pažení, provedené a zhutněné zpětné obsypy objektu, provedení podkladní zhutněné štěrkopískové vrstvy pod podkladní betonovou deskou. Po

dokončení podkladní betonové desky bude následovat technologická pauza. Podkladní betonová deska se po technologické pauze opatří pod sloupy a ztužujícími železobetonovými stěnami penetračním nátěrem, izolací proti vlhkosti a izolací proti radonu, a poté se už přejde k výstavbě monolitického železobetonového skeletu.

Ze základových konstrukcí se nechají vyčnívat kotevní železa z důvodu napojení těchto kotevních želez pomocí vázacího drátu na svislou výztuž stěn a sloupů.

Nejdelší výztuže, které se na stavbu nedokáží nákladním automobilem Tatra T 158 dopravit v jednom celku, bude vazač výztuže s přesahy vázat přímo v bedněni. Jedná se o výztuž stropní konstrukce, průvlaků a o vodorovnou výztuž schodišťových stěn.

### **5.7.1 Ukládání výztuže stěn a sloupů**

Ještě před montáží bedněni se musí provést montáž výztuže z důvodu, že po zabednění bychom se k výztuži nad podkladní betonovou deskou již nedostaly. Výztuž bude na stavbu dodávána již vytvarovaná z výroby výztuže Prefa. Dodávka výztuže bude probíhat průběžně dle postupu prací. Ukládaná výztuž do bedněni musí být dokonale čistá.

K vyčnívajícím výztužím ze základových konstrukcí bude vázacím drátem pevně navázána svislá výztuž stěn a sloupů. Výztuž sloupů bude provedena z armovacích košů skládajících se ze čtyř svislých prutů zúžených od místa prostupů stropní konstrukcí z důvodu navázání v dalším podlaží a z třmínků. Výztuž stěn bude provedena ze dvou řad svislých výztuží v dolní části ohnuté směrem dovnitř stěny o 100mm. Poté se k ohnuté spodní části svislé výztuže navážou dvě výztuže vodorovné, které jsou ale umístěny jen v některých stěnách a jejich krytí je zajištěno plastovými distančními podložkami. Po navázání této vodorovné výztuže se na každou čtvrtou svislou výztuž vázacím drátem navážou ocelové distančníky, které zajišťují předepsanou rozteč svislé výztuže. Ocelové distančníky mají i se záhyby délku 270mm.

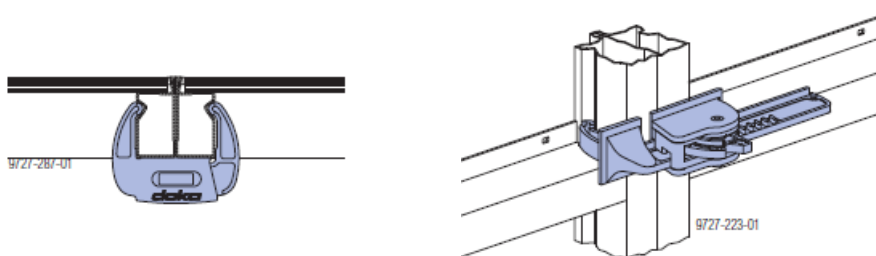
Po navázání těchto prutů se už přejde k montáži výztuže vodorovné, která se upevňuje k výztuži svislé pomocí vázacích drátů. Na dvě části rozdělená vodorovná výztuž schodišťových stěn se ještě před navázáním k svislé výztuži, naváže s přesahy k sobě pomocí vázacího drátu. Krytí výztuže, je zajištěno distančními plastovými kroužky. Po dokončení montáže výztuže se zkontroluje správnost uložení, navázání a zkontrolují se krytí. O kontrole se provede zápis do stavebního deníku. Kontrolu provede stavbyvedoucí společně s technickým dozorem stavebníka.

### 5.7.2 Bednění stěn a sloupů

Po dokončení výztuže se musí stěny a sloupy obednit pomocí systémového bednění DOKA. Sloupy pomocí sloupového bednění Framax Xlife a stěny pomocí rámového bednění Framax Xlife. Při bednění je nutné dodržovat pokyny a návody výrobce bednění. Ve všech fázích montáže je nutné zajistit stabilitu všech dílů. Pracovní postup se musí přizpůsobit povětrnostním podmínkám, aby se zajistila bezpečnost pracovníků. Před použitím bednění se musí zkontrolovat jeho stav, zda není bednění deformované, příliš opotřebené, oslabeno korozí nebo jinak poškozené.

Jako první se začne provádět bednění stěn pomocí bednění DOKA Framax Xlife. Toto bednění bude použito v kombinaci s plošinovým systémem Xsafe plus a výstupovým systémem XS. Výška bednicích prvků bude v kombinaci 3,3m a 0,45m v 1. NP a ve 2. a 3. NP 3,3m a 0,9m. Prvky bednění se opatří odbedňovacím nátěrem DOKA-OptiX, pro jejich snadné odbednění.

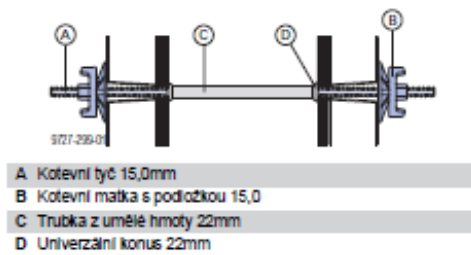
Prvky stěnového bednění se začnou předmontovávat naležato na montážní ploše. Spojují se pomocí rychloupínače RU Framax nebo pomocí Uni upínače Framax v případě potřeby vyrovnání a vyztuží se upínací kolejnicí Framax.



Obr. 5- 8 Rychloupínač RU Framax a uni upínač Framax

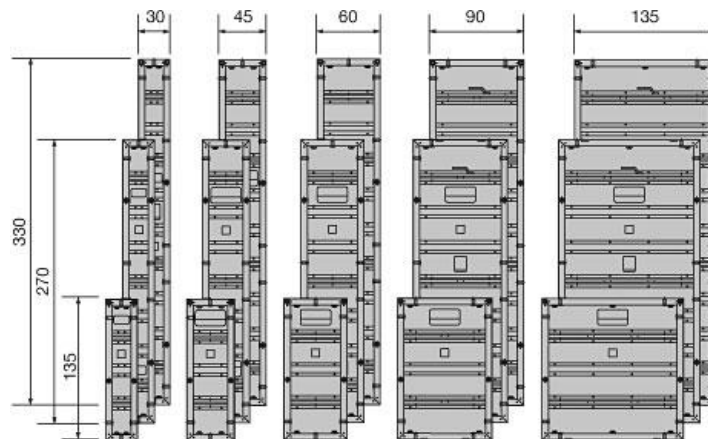
Na sestavu prvků se namontuje opěra bednění a výstupový systém XS. Poté se pomocí jeřábového oka (max. nosnost 1 000kg) uchytí jeřábový závěs a sestava bednicích prvků se přemístí na místo určené věžovým jeřábem a zafixuje se pomocí opěr a na sestavu prvků se zavěsí betonářská plošina s maximálním zatížením  $1,5\text{kN/m}^2$ . Po dokončení jedné strany se osadí protibednění s protilehlým zábradlím a spojí se dostatečným počtem kotev Monotec průměru 15mm na šířku maximálně po 1,35m s druhou stranou bednění.



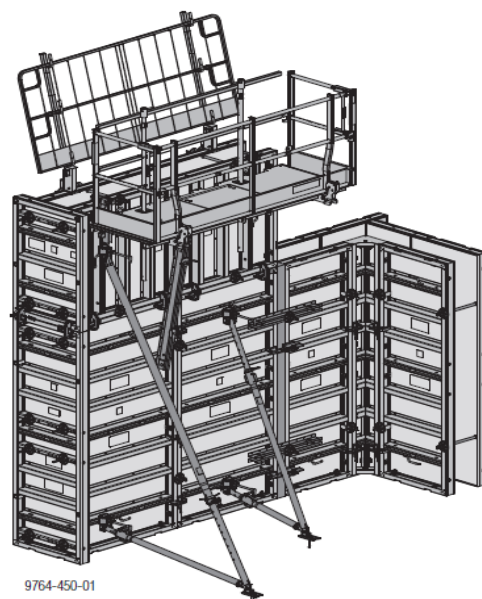


*Obr. 5- 9 Kotevní systém 15,0 DOKA*

Pak se může uvolnit z jeřábu. Čela se obední pomocí univerzálního prvku šířky 0,90m. Maximální dovolený tlak na bednění je  $60\text{kN/m}^2$ .

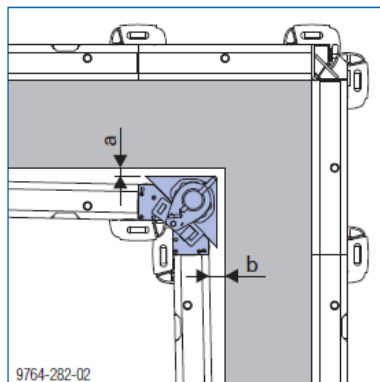


*Obr. 5- 10 Rastr bednění DOKA Framax Xlife*



*Obr. 5- 11 Bednění stěny DOKA Framax Xlife*

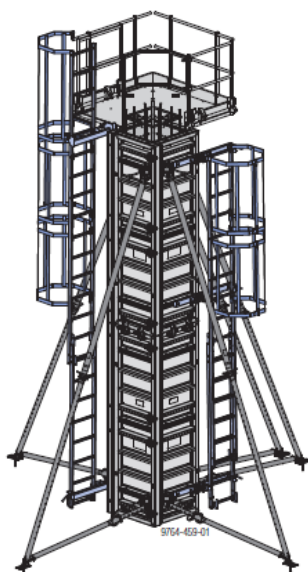
Bednění výtahové šachty bude provedeno speciálním bedněním šachet pomocí odbedňovacího rohu I. Díky tomuto odbedňovacímu rohu se snadno uvolní kompletní bednění šachty od stěny a poté se přemístí jeřábem.



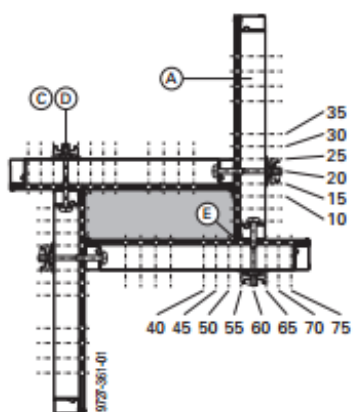
*Obr. 5- 12 Bednění výtahové šachty pomocí odbedňovacího rohu I*

V průběhu bednění stěn po dokončení výztuže sloupů se začne s bedněním sloupů. Rastr univerzálních dílců tohoto systému umožňuje výšky po 45cm a šířky po 5cm. Použité výšky bednění budou 3,6m a 4,05m a použitá šířka bednění 90cm. Prvky bednění se opatří odbedňovacím nátěrem DOKA-OptiX, pro jejich snadné odbednění.

Při odbedňování se poloviny bednění předmontují na ležato včetně výstupového systému XS pomocí svorky Framax a kotevní matky s podložkou. Pomocí věžového jeřábu Liebherr 71K zvedneme do požadované polohy a zajistíme pomocí dvou opěr bednění. Poté se může bednění sloupu uvolnit z jeřábu. Po dokončení první poloviny bednění se smontuje a pomocí jeřábu osadí druhá polovina bednění. Spojí se s první polovinou bednění pomocí dostatečného počtu kotev, které se zajistí kotevní matkou s podložkou. Druhá polovina bednění se zajistí proti převrácení třemi opěrami bednění a pak se může uvolnit od jeřábu. Nepoužité otvory v bednicí desce se uzavřou uzavírací zátkou Framax R 24,5. Dovolенý tlak čerstvého betonu je maximálně 90kN/m<sup>2</sup>.



Obr. 5- 13 Sloupové bednění  
DOKA Framax Xlife



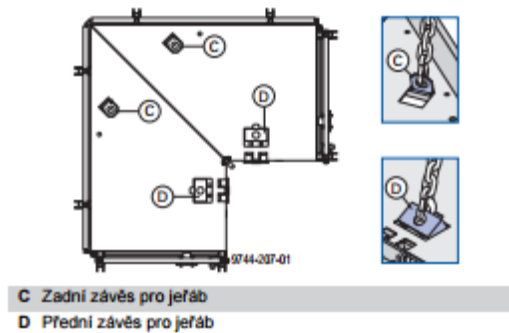
Obr. 5- 14 Sloupové bednění  
DOKA Framax Xlife,  
půdorys

Příklad: Sloup 20 x 60 cm

E Tříhranná lišta Framax

Po dokončení bednění desek sloupů se osadí na toto bednění sloupová plošina 150/90cm DOKA včetně výstupového systému XS pomocí věžového jeřábu a vodících lan, které usnadňují přesné osazení.

► Zavěste jeřáb na vyznačených místech.

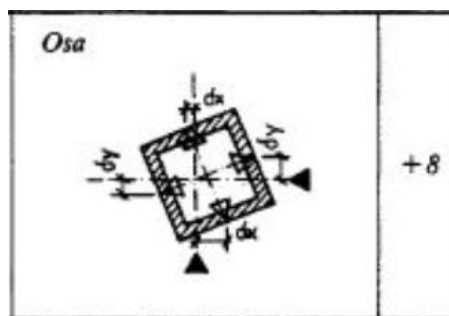


Obr. 5- 15 Sloupová plošina DOKA 150/90cm


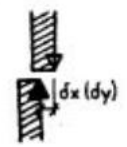
### 5.7.3 Betonáž stěn a sloupů

Betonáž stěn a sloupů bude prováděna badií na beton HMT43 zavěšenou na samostavitelném věžovém jeřábu Liebherr 71K. Objem badie je 1 000l a bude plněna přímo z autodomíchávače Stetter C3 AM9 C Basic Line.

Ještě před samotnou betonáží se zkontroluje, zda je předcházející činnost bednění zcela a správně dokončena. Zda jsou jednotlivé prvky bednění mezi sebou dostatečně a správně spojeny, jestli jsou příslušné části bednění podepřeny pomocí opěr a také se zkontroluje propojení jednotlivých protilehlých částí mezi sebou pomocí kotev. Počty a umístění podpěr a kotev musí být v souladu s doporučením výrobce. Nakonec je nutné ověřit, zda je bednění ve správné poloze a zkontroluje se jeho svislost. Kontrolu provádí stavbyvedoucí společně s mistrem. O kontrolách se provede zápis do stavebního deníku.



Obr. 5- 16 Uzavřené průřezy pro sloupy- ve vodorovné rovině, maximální odchylka +8mm

<p>Vnitřní hrana opěrné plochy</p> 	<p>± 8</p>
<p>Stejnolehlé svislé hrany ve spáře</p> 	<p>5</p>

Obr. 5- 17 Desky svislého bednění- ve vodorovné rovině, maximální odchylka ±8mm a 5mm

Samotná betonáž musí probíhat do čistého a odbedňovacím nástřikem opatřeného bednění. V případě nízkých okolních teplot se musí provést opatření na ochranu betonu proti poškození mrazem. Před plněním badie betonem se musí zkontrolovat dodací list betonu a při jeho vykládce se kontroluje vizuálně, zda vzhled posouzený podle zkušeností je normální. Začne se betonáží stěn a po jejím dokončení se přejde na betonáž sloupů. V místech, kde jsou sloupy monoliticky provázány se stěnami je nutné obě konstrukce betonovat a armovat společně. Betonáž musí probíhat tak, aby veškerá výztuž a zabetonované prvky byly řádně uloženy a aby beton dosáhl předpokládané pevnosti a trvanlivosti. Betonová směs se musí ukládat z maximální výšky 1,5m. Musí se brát v úvahu maximální možný tlak na stěny bednění, což je u stěn 60kN/m<sup>2</sup> a u sloupů 90kN/m<sup>2</sup> a tomu uzpůsobit rychlost betonáže. Betonáž se provádí po vrstvách, které jsou menší, než délka ponorného vibrátoru. Vibrování bude probíhat pomocí ponorného vibrátoru PERLES CMP, dokud neustane vytlačování zadržovaného vzduchu. Maximální výška vrstvy betonu nesmí přesáhnout 1,25 násobek délky hlavice ponorného vibrátoru a při vibrování další vrstvy by se měl převibrovat povrch předchozí vrstvy. Při vibrování, by se hlavice ponorného vibrátoru neměla dotýkat výztuže. Vpichy musí být voleny tak, aby se poloměry účinnosti vibrátoru překrývaly a nevznikaly tak, nezvibrovaná místa.

Betonáž provádí pracovníci, kteří stojí na plošině stěny nebo sloupu a obsluhují badii s betonem.

#### **5.7.4 Ošetřování a ochrana čerstvého betonu**

Po dokončení betonáže, se čerstvá betonová směs musí ošetřovat z důvodu, aby se zajistila dostatečná pevnost povrchu, aby se zajistila dostatečná trvanlivost povrchové vrstvy, a aby byl beton chráněn před nepříznivými vlivy počasí. V letním období se ještě musí beton chránit z důvodu plastického smršťování. V zimním období je nutné kontrolovat teplotu vzduchu a v případě potřeby betonové konstrukce zahřívat, tak aby nedošlo k jejich zmrznutí. Teplota povrchu betonu nesmí klesnout pod 0°C dokud nedosáhne pevnost betonu v tlaku na povrchu minimálně 5MPa.

Opatření se provádí dle ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí. Proveďte se namočením povrchu vhodnou vodou a povrch betonu se bude udržovat stále viditelně vlhký. Konstrukce se zakryje parotěsnými plachtami, které se zabezpečí na hranách a spojích proti odkrytí.

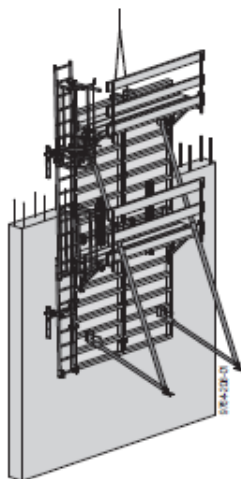
#### **5.7.5 Odbednění stěn a sloupů**

Po dosažení dostatečné pevnosti betonu v tlaku stěn a sloupů (70% pevnosti v tlaku) se může začít provádět odbednění. Nejdříve se odbední stěny a poté sloupy, z důvodu dřívější betonáže stěn a tedy dřívějšímu dosažení pevnosti. Pevnost betonu se zkouší pomocí Schmidtova tvrdoměru dle ČSN 73 1373 Tvrdoměrné metody zkoušení betonu. Kontrolu pevnosti betonu provede stavbyvedoucí společně s mistrem a o zkoušce provedou zápis do stavebního deníku.

Samotné odbedňování stěn probíhá tak, že se odstraní volné díly od bednění a plošin. S odbedňováním se začne u protibednění, kde se uvolní spojovací díly k sousednímu prvku. Z plošiny se odstraní kotvy z obou horních kotevních rovin. Uchytí se sestava spojených prvků protibednění na jeřáb pomocí jeřábového oka, které je zavěšené na čtyřramenném jeřábovém řetězu DOKA 3,20m. Pak se ze země odstraní kotvy z obou spodních kotevních rovin. Bednění se už poté zvedne, odstraní se opěry bednění a přemístí se na skládku na ležato. K uvolnění bednění od betonu se použijí dřevěné klíny a páčidla.

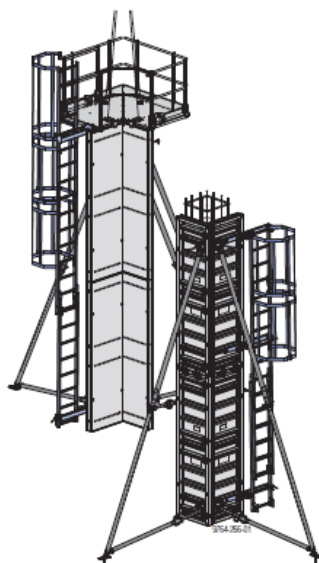


*Obr. 5- 18 Začátek odbedňování rámového bednění stěn DOKA Framax Xlife*



*Obr. 5- 19 Zvedání rámového bednění stěn DOKA Framax Xlife při odbedňování*

Odbednění a přemístění bednění sloupů probíhá tak, že se nejprve uchytí na jeřábový závěs první polovina bednění se sloupovou plošinou. Uvolní se kotevní opěry v zemi a spojovací prostředky k druhé polovině bednění a tyto dvě poloviny bednění se od sebe oddělí. Stejně jako u bednění stěn se bednění sloupů od betonu oddělí dřevěnými klíny a páčidly. Při odtrhávání jeřábem by mohlo dojít k poškození bednění. Polovina bednění se odstaví a zajistí, aby jí bylo možné vyčistit od zbytků betonu a odbedňovacího postřiku. Druhá polovina bednění, která je ještě podepřená, se uchytí na jeřábový závěs, uvolní se kotevní podpěry v zemi a stejně jako první polovina bednění se ustaví a zajistí k očištění.



*Obr. 5- 20 Odbedňování sloupového bednění DOKA Framax Xlife*

Plastové trubky z umělé hmoty 22mm, které chrání kotevní tyče 15,0mm a zůstanou v betonu, se uzavřou pomocí uzavírací zátky 22mm.

Bednění stěn i sloupů se očistí vysokotlakým čističem WAP Nilfisk-ALTO POSEIDON 3-40XT a škrabkou Xlife od zbytků betonu.

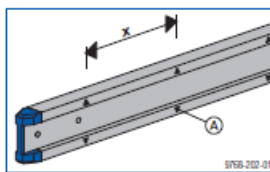
Betonové konstrukce stěn a sloupů se případně opraví od vad vzniklých při odbedňování a očistí se od zateklého betonu.

Po dokončení všech těchto činností se ověří geometrické tolerance konstrukce, které provedou stavbyvedoucí s technickým dozorem stavebníka. O kontrole provedou zápis do stavebního deníku. Viz. Kontrolní a zkušební plán (*kapitola 6*).

### **5.7.6 Bednění stropní konstrukce a průvlaků**

Hned po odbednění všech svislých konstrukcí a připravení pracoviště se začne s bedněním průvlaků a stropních konstrukcí. Bednění bude ze systémového bednění DOKA Dokaflex 1-2-4 a skládá se ze stropní podpěry typu DOKA Eurex top, nosníku H20 top a panelu Dokadur. Průvlakly budou řešeny pomocí průvlakové příložky Dokamatic 60cm a budou ležet na bednicích stolech Dokamatic. Montáž bednění bude prováděna podle pokynů od výrobce systémového bednění, tak aby spolehlivě odvedlo zatížení, které bude na konstrukci bednění působit. U tohoto systému bednění se nemusí provádět dimenzování, z toho důvodu, že 1-2-4 určuje maximální vzdálenosti příčných nosníků, podpěr a podélných nosníků.





x ... 0,5 m

A značka

1 značka = 0,5 m

- max. vzdálenost příčných nosníků
- max. převislý konec nosníku

2 značky = 1,0 m

- max. vzdálenost podpěr

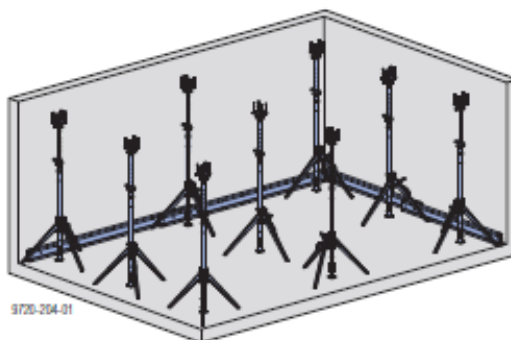
4 značky = 2,0 m

- max. vzdálenost podélných nosníků

*Obr. 5- 21 Vzdálenosti a poloha jednotlivých dílů systémového bednění DOKA Dokaflex 1-2-4*

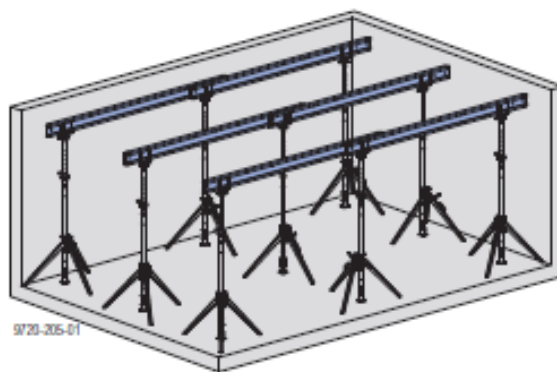
Podpěry jsou na výšky až do 5,50m. Podélné nosníky jsou délky 3,9m a příčné nosníky jsou délky 2,65m. panely jsou ve formátech 200/50cm a 250/50cm.

Bednění stropů se začíná stavěním podpěr. Podélné a příčné nosníky se položí po obvodu (budou ukazovat maximální vzdálenosti). Nastavovacím třmenem se provede hrubé výškové nastavení stropních podpěr a provede se nasazení spouštěcích hlavic H20 do stropní podpěry. Postaví se opěrné trojnožky a do nich se nasadí stropní podpěry. Stropní podpěra se v trojnožce upevní upínací pákou.



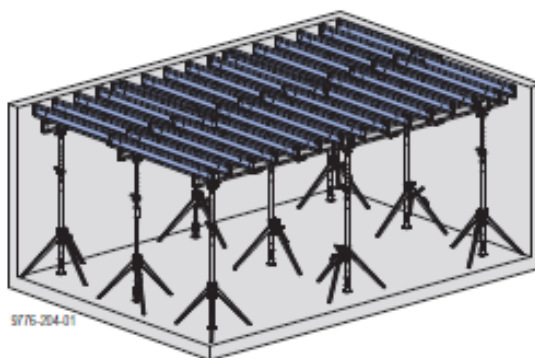
*Obr. 5- 22 Rozmístění stropní podpěry umístěné v trojnožkách*

Pomocí montážních vidlic začnou dva pracovníci ukládat podélné nosníky do spuštěných hlavic. Do spuštěných hlavic může být uložen jeden nosník nebo i dvojice nosníků v případech s přesahy nosníků. Nosníky jsou tímto zajištěné proti překlopení. Pro takto usazené podélné nosníky se musí zkontrolovat výšková úroveň jejich osazení.



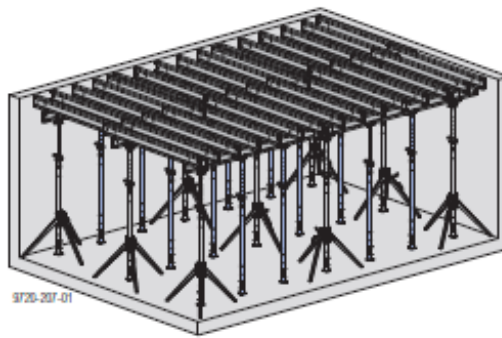
*Obr. 5- 23 Uložené podélné nosníky*

Stejným způsobem jako v předchozím případě se osadí nosníky příčné. Příčné nosníky se na podélné nosníky ukládají s přesahem maximálně 15cm na obě strany. Maximální vzdálenost příčných nosníků označuje 1 značka. Podélné nosníky by měly být umístěny v místech předpokládaných styků stropních desek. Podélné nosníky se v těchto místech mohou zdvojit.



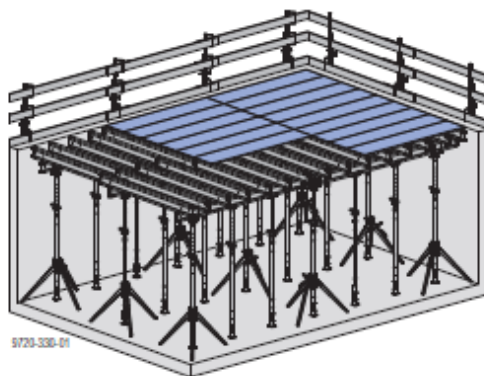
*Obr. 5- 24 Uložené podélné i příčné nosníky*

Po osazení příčných nosníků se namontují mezipodpěry. Nejdříve se na vnitřní trubku stropní podpěry osadí přídržovací hlavice H20 DF. Po osazení se hlavice H20 DF zajistí pomocí integrovaných třmenů. Stropní podpěry s již namontovanými hlavicemi se osadí do mezer mezi stropní podpěry podélných nosníků usazené v trojnožce. Maximální vzdálenost mezipodpěr jsou dvě značky vyznačené na nosnících, což je 1,0m.



*Obr. 5- 25 Doplnění stropních podpěr*

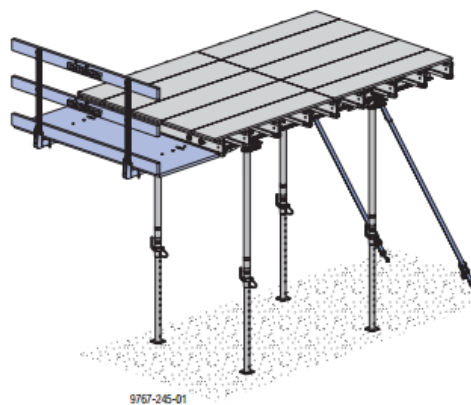
Stropní panely Dokadur se ukládají kolmo k příčným nosníkům. Na okrajích konstrukce nebo i jinde se v případě potřeby desky připevní hřebíky délky 50mm. V místech, kde není možné desky vyskládat se volné prostory dobední pomocí vodovzdorné překližky tl. 21mm. Prostupy stropní konstrukcí budou vyřešeny také pomocí vodovzdorné překližky, která k sobě bude připevněna hřebíky. Prostupy instalací jsou čtvercového a obdélníkového tvaru plochy do 0,25m<sup>2</sup>. Stropní panely a vodovzdorné překližky se opatří odbedňovacím prostředkem DOKA-OptiX, který bude nanesen postříkem v tenké vrstvě po celé ploše desek.



*Obr. 5- 26 Uložení panelů Dokadur*

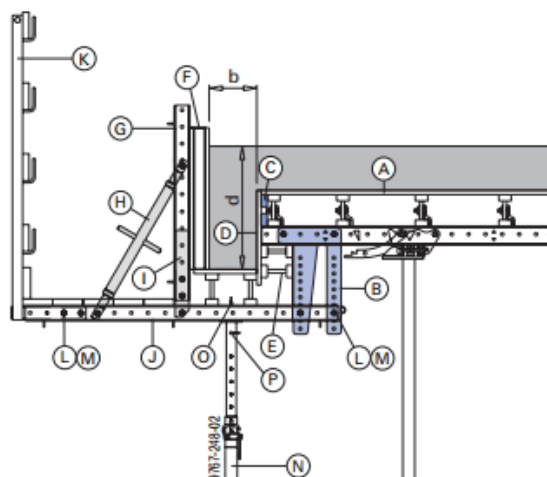
Okraje desky budou vyřešeny v kombinaci s bednicími stoly Dokamatic, které mají malou váhu jen 55kg/m<sup>2</sup> a snadno se s nimi manipuluje. Bednicí stoly Dokamatic se postaví tak, aby západka pákové hlavy směřovala k okraji stropu. Horní konstrukce bednicího stolu se položí na transportní vozík pomocí popruhů Dokamatic. Podle potřeby se přizpůsobí počet a poloha pákových hlav. Poté se osadí stropní podpěry Eurex tak, že se vytáhnou klíny pákové hlavy, podpěra se zasune a klín se upevní kladivem. Poté se pomocí transportního vozíku DF nebo popruhů Dokamatic přepraví

bednicí stůl na místo použití. V případě potřeby vertikálního přemístění se použije samostavitelný věžový jeřáb Liebherr 71K s nastavitelnou transportní vidlicí DM nebo s popruhy Dokamatic. Zdvihne se do stanovené výšky a nastaví se výška stropních podpěr. Kotvení se provede upínací kurtou a expreskotvou Doka. Upínací kurta se zavěsí přímo na pákovou hlavu Dokamatic. Pomocí expreskotvy Doka se upevní bednicí stůl na podlaze a na expreskotvu se zavěsí upínací kurta. Stejným způsobem se přenesou všechny stoly na místo použití. Plošiny se na stoly osazují již na zemi pomocí dvou spojovacích čepů a zajistí se závlačkami s pružinou. Šířka plošiny je 1,0m s dovoleným zatížením 200kg/m<sup>2</sup>. Plošiny jsou opatřeny bezpečnostním zábradlím.



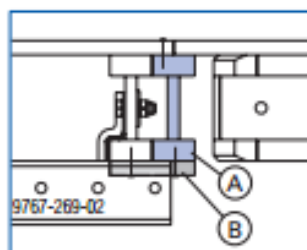
*Obr. 5- 27 Stůl Dokamatic pro okraj stropů*

Na bednicí stoly se osadí bednění průvlaků pomocí průvlakové příložky Dokamatic 60cm. Bednění průvlaku se opatří vřetenovou vzpěrrou pro výšky bednění až 90cm. Bednění průvlaku je tvořeno stropními panely Dokadur a je položeno na stropních nosnících H20 top jak z boku, tak ze spodu. Z venkovní boční strany jsou umístěny na stropních panelech rámové prvky Framax. Do prostoru bednění mimo výztuž se vloží trubky z umělé hmoty, které udržují odpovídající šířku betonovaného průvlaku v době betonáže a po betonáži vytvoří otvory pro závitové tyče, pro bednění vnějších svislých stěn monolitické železobetonové římsy.



*Obr. 5- 28 Bednicí stůl Dokamatic pro okraj stropů s bedněním průvlaku*

Spojení bednění stropní desky DOKA Dokaflex 1-2-4 a bednicích stolů Dokamatic je umožněno přidáním nosníku. Ze spodu nosníků se hřebíky přibije prkno.



*Obr. 5- 29 Detail spojení s přidavným nosníkem*

### **5.7.7 Ukládání výztuže průvlaků a stropní konstrukce**

Do připraveného bednění průvlaků a stropní konstrukce se začne ukládat výztuž. Začne se ukládáním výztuže průvlaků a v průběhu ukládání výztuže průvlaků se začne s touto výztuží provazovat výztuž stropních konstrukcí. Výztuž bude naohýbaná již z výroby Prefa. Dodávka výztuže bude probíhat průběžně dle postupu prací. Do bednění se ze skládky výztuže bude dopravovat pomocí věžového jeřábu. Výztuž se nesmí při dopravě, manipulaci a skladování nijak poškodit. Na skládce musí být všechna výztuž zřetelně označena štítky (pruty, armokoše), podle kterých bude odděleně skladována. Ukládaná výztuž do bednění musí být dokonale čistá.

Výztuž průvlaků bude již hotová z výroby a bude osazena pomocí věžového jeřábu do předem připraveného bednění. Pouze pruty, které nešly přepravit v celku, budou v bednění navázány s přesahy k sobě pomocí vázacího drátu. Organizovat práci

bude vazač výztuže, který bude dávat pokyny pomocným pracovníkům. Výztuž průvlaků se skládá z prutů horní a spodní výztuže, ze smykové výztuže a třmínek. Výztuž bude osazována na plastové distanční podložky, z důvodu dodržení minimálního krytí výztuže 20mm. S výztuží průvlaků se začne postupně provazovat pomocí vázacího drátu výztuž stropní konstrukce. Stejně jako u průvlaků se i u stropní konstrukce pruty, které nebyly, dopraveny v celku s přesahy spojí vázacím drátem k sobě. Krytí stropní konstrukce 20mm je zajištěno plastovými distančními podložkami, na které se bude vyvazovat hlavní spodní výztuž. Spodní výztuž se osadí v obou směrech a pevně se prováže mezi sebou vázacím drátem, aby držela předepsaný tvar a byla v předepsané poloze. V místech, kde nejsou průvlaků, je stropní konstrukce zesílena hlavicemi. V těchto hlavicích se osadí smykové lišty, dle výkresu výztuže. Po dokončení těchto výztuží se na spodní výztuž osadí ocelové distanční podložky výšky 140mm. Na tyto podložky, které budou udržovat správnou vzdálenost mezi spodní, a horní výztuží se osadí výztuž horní. Postup bude stejný jako u výztuže spodní. V průběhu osazování se bude kontrolovat měřením správná vzdálenost a umístění prutů. Po dokončení osazování výztuže se připevní pomocí vázacího drátu k plastovým distančním podložkám.

Ve stropních konstrukcích všech podlaží v místě napojovacího krčku mezi nově budovaným objektem a stávající budovou základní školy není umístěna hlavní horní výztuž, ale svařovaná síť s průměrem drátu 8mm a velikostí ok 150/150mm KY 80. Osazení svařovaných sítí se provede s přesahy mezi jednotlivými sítěmi. Krytí kari sítě je stejné jako pro ostatní výztuž stropních konstrukcí.

### **5.7.8 Betonáž průvlaků a stropní konstrukce**

Před začátkem betonáže se provede kontrola předcházejících činností. Kontrolu provede stavbyvedoucí společně s technickým dozorem stavebníka. Zkontrolují dodržení minimálního krytí výztuže, umístění výztuže v bednění a vzájemné ukotvení výztuží. O kontrole se provede zápis do stavebního deníku. Stejně tak, se provede i kontrola bednění průvlaků a stropní konstrukce, o které se opět provede zápis do stavebního deníku. U bednění se kontroluje správné výškové osazení, rozmístění nosníků a stropních podpěr. Velmi důležitá je i kontrola prostupů bedněním.

Samotná betonáž musí probíhat do čistého a odbedňovacím nástřikem opatřeného bednění. V případě nízkých okolních teplot se musí provést opatření na ochranu betonu proti poškození mrazem. Před plněním autočerpádla betonem se musí

zkontrolovat dodací list betonu a při jeho vykládce se kontroluje vizuálně, zda vzhled posouzený podle zkušeností je normální. Betonáž musí probíhat tak, aby veškerá výztuž a zabetonované prvky byly řádně uloženy a aby beton dosáhl předpokládané pevnosti a trvanlivosti. Betonová směs se musí ukládat z výšky maximálně 1,5m.

Betonová směs se do předem připraveného bednění průvlaků a stropních konstrukcí dopraví autočerpádem Schwing S 36 X. Průvlakly a stropní konstrukce se betonují současně. Autočerpadlo bude přistaveno před objektem z východní strany a betonáž bude provádět ze dvou pozic. Přibližně do 2m<sup>2</sup> plochy stropní konstrukce kam čerpadlo nedosáhne, bude betonová směs rozehnána pracovníky, kteří budou rozhrnovat betonovou směs na stropní konstrukci pomocí lopat a ocelových hrábí. Při rozhrnování betonové směsi musí dávat pozor na poškození nebo posun výztuže. Autočerpadlo bude plněno z autodomíchávače Stetter C3 AM9 C Basic Line s objemem bubnu 9m<sup>3</sup>. Jeden pracovník bude manipulovat s výustí autočerpadla, další pracovníci budou betonovou směs rozhrnovat lopatami a ocelovými hráběmi. Betonová směs se bude hutnit vibrační jednotkou ENAR QGH, která má hloubku vibrace až 300mm, což je pro tuto stropní konstrukci tl. 220mm dostačující. Zhutnit se musí celá plocha stropní konstrukce. Průvlakly budou stejně jako sloupy a stěny hutněny pomocí ponorného vibrátoru PERLES CMP. Pro oba způsoby vibrování platí, že se bude vibrovat, dokud neustane vytlačování zadržovaného vzduchu. Pravidla pro vibrování pomocí ponorného vibrátoru jsou stejná jako v případě vibrování stěn a sloupů.

### **5.7.9 Ošetřování čerstvého betonu**

Po dokončení betonáže, se čerstvá betonová směs musí ošetřovat z důvodu, aby se zajistila dostatečná pevnost povrchu, aby se zajistila dostatečná trvanlivost povrchové vrstvy, aby byl beton chráněn před nepříznivými vlivy počasí. V letním období se musí beton ještě chránit z důvodu plastického smršťování. V zimním období je nutné kontrolovat teplotu vzduchu a v případě potřeby se musí konstrukce zahřívat, aby nedošlo ke zmrznutí. Teplota povrchu betonu nesmí klesnout pod 0°C dokud nedosáhne pevnost betonu v tlaku na povrchu minimálně 5MPa.

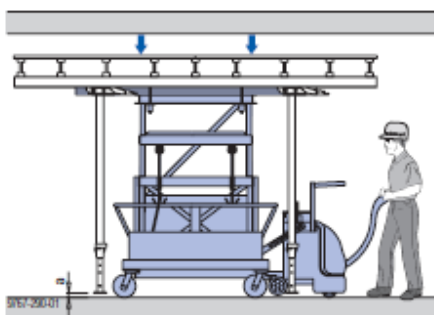
Opatření se provádí dle ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí. Proveďte se namočením povrchu vhodnou vodou a povrch betonu se bude udržovat stále viditelně vlhký. Konstrukce se zakryje parotěsnými plachtami, které se zabezpečí na hranách a spojích proti odkrytí.

### 5.7.10 Odbednění průvlaků a stropních konstrukcí

Po dokončení betonáže následuje technologická pauza. Technologická pauza v případě stropní konstrukce trvá 28dní, tedy než beton dosáhne maximální pevnosti betonu v tlaku. Po dosažení této pevnosti v tlaku se stropní konstrukce a průvlaký odbední. Odbedňování bude probíhat současně.

U bednění stropní konstrukce se nejprve odstraní mezipodpěry a uloží se na skládku do ukládacích palet. Po odstranění mezipodpěr vznikne rastr s rozstupem 2,0m ve směru příčných nosníků a 3,0m ve směru podélných nosníků to je již dostatečný prostor pro pojíždění ukládacích palet a jiných zařízení. Poté se spustí stropní bednění úderem na klín spouštěcí hlavice. Díly bednění se uvolní. Pomocí montážní vidlice se sklopí příčné nosníky a vytáhnou se pryč z bednění. Pouze příčné nosníky pod stykem desek se zatím ponechají na místě. Po odstranění příčných nosníků se vytáhnou pryč bednicí desky Dokadur, očistí se a uloží na skládku bednění. Dále se demontují zbývající příčné a podélné nosníky. Pak už zbývá demontovat pouze stropní podpěry s trojnožkami. Ty se demontují otevřením nastavovacího třmenu a uloží se na skládku bednění do ukládací palety.

Odbedňování bednicích stolů Dokamatic se provede uvolněním stropní podpěry. Bednicí stůl se tak spustí na transportní vozík DF a zasunou se stropní podpěry. Pomocí transportního vozíku nebo věžového jeřábu opatřeného vidlicemi se bednicí stůl přesune na další místo použití.



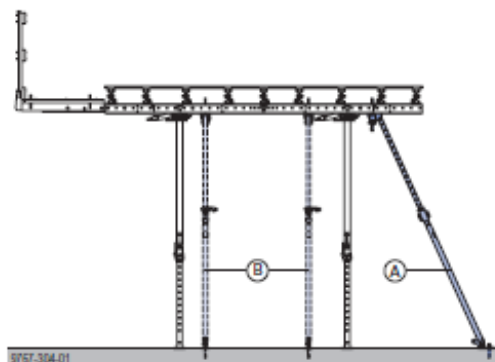
Obr. 5- 30 Odbedňování bednicích stolů Dokamatic

### 5.7.11 Římsy

Po dokončení všech svislých a vodorovných konstrukcí monolitického železobetonového skeletu se provedou římsy. Římsy se budou provádět ve dvou fázích. Nejdříve se provede svislá část římsy a po odbednění a postavení řadového lešení část vodorovná. Mezi těmito částmi bude svislá pracovní spára.



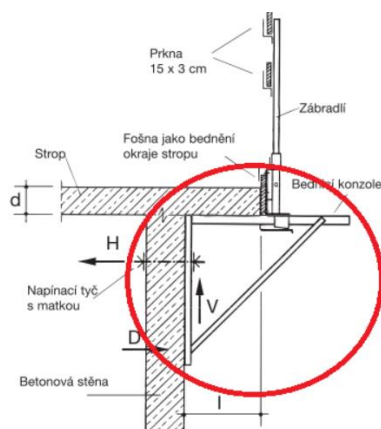
Začne se bedněním vnější strany svislé části římsy pomocí desek stěnového bednění. Desky stěnového bednění se připevní závitovou tyčí procházející horizontálně celým průvlakem. Závitové tyče budou upevněné oboustranně pomocí matic a umístěny do otvorů, které byly vytvořeny pomocí trubek z umělé hmoty při bednění a betonáži průvlaků. Mezi sebou se desky spojí pomocí rychloupínačů. Práce budou probíhat z okrajových stolů Dokamatic.



*Obr. 5- 31 Okrajový stůl Dokamatic*

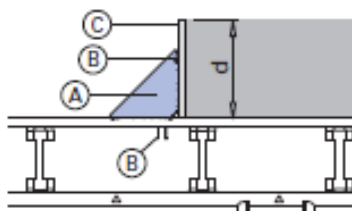
Po dokončení vnější strany bednění se začne vázat a ukládat výztuž. Dva pruty svislé výztuže se naváží na výztuž vyčnívající z průvlaků pomocí vázacího drátu. Výztuž římsy je naohýbaná již z výroby. Svislá výztuž je naohýbaná tak, že tvoří i část výztuže vodorovné části římsy. Po dokončení svislé výztuže se k této výztuži naváže výztuž vodorovná. Svislá výztuž se opatří plastovými distančními kroužky z důvodu dodržení krytí výztuže. Již v průběhu vázání výztuže se začne osazovat druhá strana bednění pomocí desek, které se zajistí pomocí opěr systémového bednění a spojují se mezi sebou rychloupínači RU Framax. Obě strany bednění se mezi sebou upevní pomocí dostatečného počtu kotev. Po úplném dokončení bednění a výztuže se svislá část římsy zabetonuje badií zavěšenou na věžovém jeřábu. Betonáž probíhá do bednění opatřeného odbedňovacím nástřikem. Průběh betonáže je stejný jako v případě betonáže stěn a sloupů. Beton se hutní pomocí ponorného vibrátoru, až do chvíle, kdy ustane vytlačování vzduchu na povrch. Po dokončení betonáže se začne betonová směs ošetřovat vodou a zakrýváním konstrukce. V průběhu ošetřování svislé části římsy se postaví kolem celého objektu lešení. Z tohoto lešení se po skončení technologické pauzy provede odbednění svislé a zabetnění vodorovné části římsy. Odbednění se provede uvolněním kotev mezi protilehlými bednicími deskami a následným odebráním rychloupínačů. Desky se pomocí věžového jeřábu přenesou zpět na skládky. Otvory v průvlakcích po závitových tyčích se opatří uzavíracími zátkami.

Bednění vodorovné části začíná upevněním bednicích konzol, které se připevní pomocí kotev ze závitových tyčí do svislé části římsy.



Obr. 5- 32 Bednicí konzola římsy

Na tuto bednicí konzolu se umístí dva nosníky ze systémového bednění stropních konstrukcí a na tyto nosníky se položí desky vodovzdorné překližky, které se s nosníky spojí pomocí hřebíků a opatří se odbedňovacím nástřikem. Vodovzdorné překližky se provedou ve větší délce, než je délka vodorovné části konzoly, aby se na ně nechala umístit fošna a univerzální bednicí úhelník 30cm, pro bednění čela římsy.



Obr. 5- 33 Univerzální bednicí úhelník

V průběhu montáže bednění se začne vázat výztuž. Výztuž se provede pouze vodorovná, ale jak v příčném, tak podélném směru. Nejdříve se vyváže vodorovná výztuž v příčném směru a spojí se s výztuží svislé části realizované v předchozí etapě. Na tyto pruty se naváže vázacím drátem výztuž ve směru podélném. Po dokončení montáže výztuže se vodorovná část římsy zabetonuje. Betonáž se provádí stejně jako betonáž svislé části pomocí badie. Čerstvá betonová směs se hutní pomocí vpichů ocelovou tyčí a ošetřování probíhá vlhčením betonu a jeho zakrýváním parotěsnou plachtou. V této chvíli je již zahájena montáž krovu a v průběhu montáže krovu se po dodržení technologické pauzy provede odbednění římsy. Odbednění se provede z lešení.

Nejdříve se odstraní čela římsy a poté se uvolní klíny a vysunou se desky s nosníky. Nakonec proběhne demontáž bednicí konzoly.

## **5.8 Jakost a kontrola**

Podrobný plán kontroly kvality pro tuto technologickou etapu je popsán v kapitole č. 6 Kontrolní a zkušební plán.

Kontrolní a zkušební plán se dělí na tři části.

### **5.8.1 Vstupní**

Vstupní kontrola zahrnuje kontrolu projektové dokumentace, kde se kontroluje především její platnost, správnost a úplnost. Také se zde kontroluje založení stavebního deníku. Dále obsahuje převzetí pracoviště, což zahrnuje kromě jiného kontrolu již provedených prací na stavbě. Při kontrole již provedených prací na stavbě se kontroluje jejich kvalita a soulad s PD. Kontrolují se dodací listy, množství, kvalita a rozměry materiálů dodávaných na stavbu. U čerstvé betonové směsi se kontroluje konzistence zkouškou sednutím kužele. Kontrola podmínek skladování materiálů. Kontrola způsobilosti pracovníků, jejich certifikátů, profesních průkazů a podobně. Kontrolu provádí stavbyvedoucí s mistrem a o kontrole se provede zápis do stavebního deníku.

### **5.8.2 Mezioperační**

Mezioperační kontrola zahrnuje opět kontrolu pracovníků. V tomto případě se ale namátkově kontroluje, zda nejsou pracovníci pod vlivem návykových látek a zda dodržují BOZP a nošení OOPP. Kontrolují se klimatické podmínky (teplota, srážky, vítr a viditelnost). Dále se v této části kontrolují průběžně prováděné práce. Ukládání výztuže její umístění, krytí, rozteče a její čistota. Pozici prvků bednění, stabilita, těsnost spojů, svislost nebo vodorovnost bednění, opatření odbedňovacím nástřikem, provedení prostupů. Provádění betonáže, hutnění, ošetřování betonové směsi a dodržování technologických pauz. Kontroly provádí stavbyvedoucí s technickým dozorem stavebníka a provádí se zápis do stavebního deníku.

### **5.8.3 Výstupní**

Vizuálně se zkontroluje kompletnost. Provede se kontrola konstrukcí po odbednění, zda nevznikly betonové nálitky, zda nevznikly vady při odbedňování.

Zkontroluje se přímost hran, počet a umístění prostupů s dovozenými odchylkami obojedněných konstrukcí. Zkontroluje se geometrická přesnost celé konstrukce. Svislých i vodorovných konstrukcí, zda jsou odchylky v nejvyšších dovolených mezích. Kontroluje se půdorysná poloha konstrukcí, rovinnost. Provedou se zkoušky pevnosti betonu. Zkontroluje se staveniště, zda byly správně zlikvidovány odpady a odvezeny na příslušné skládky. Kontrolu provádí stavbyvedoucí s technickým dozorem stavebníka. Výsledek kontroly se zapíše do stavebního deníku.

## 5.9 Bezpečnost a ochrana

- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- Nařízení vlády 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- Nařízení vlády č. 101/2005 Sb. o podrobných požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- Nařízení vlády č.378/2001 Sb. kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí
- Zákon 309/2006 Sb. kterým se upraví 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)
- Vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb. kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci

Všechny práce musí být prováděny v souladu s výše vypsányými zákony, nařízeními vlády a vyhláškami a to jak z hlediska technického, tak i z hlediska bezpečnosti práce.

Všichni pracovníci budou proškoleni z BOZP, budou používat osobní ochranné pomůcky vypsané v kapitole 5.6.4 k zajištění jejich bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Všichni pracovníci budou splňovat zdravotní a odbornou způsobilost, budou vlastnit oprávnění k vykonávání příslušných činností.

## 5.10 Ochrana životního prostředí

Ochrana životního prostředí bude probíhat v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb. o odpadech a o změně některých dalších zákonů a vyhláškou č. 383/2001 Sb. Vyhláška ministerstva životního prostředí o podrobnostech nakládání s odpady.

Zatřídění odpadů bude stanoveno v souladu s vyhláškou 93/2016 Sb. o Katalogu odpadů.

Při provádění stavebních prací je potřeba vliv činností na životní prostředí co nejvíce minimalizovat. V této technologické etapě železobetonového monolitického skeletu se nepředpokládá manipulace s nebezpečným odpadem. Ani provádění bednicích, betonářských prací a provádění výztuže nemá negativní vliv na životní prostředí. Používaná mechanizace musí být zkontrolována a musí mít platné technické a emisní kontroly. Jednak aby nedocházelo k úniku olejů a jiných látek, a aby neobtěžovali okolí nadměrným hlukem. Znečištěné automobily a mechanismy budou před odjezdem ze staveniště očišťovány, případně se očistí i komunikace. Odpady na staveništi budou tříděny dle druhu.

Specifikace druhů odpadů, které mohou vznikat při realizaci této technologické etapy a způsob jejich likvidace:

Katalog. číslo	Název odpadu	Typ odpadu	Zp. likvidace
03 01 05	Piliny, hobliny, odřezky, dřevo, dřevotřískové desky a dýhy	Ostatní odpad	Uložení na řízené skládce
12 01 13	Odpady ze svařování	Ostatní odpad	Uložení na řízené skládce
13 01	Odpadní hydraulické oleje	Ostatní odpad	Sběrný dvůr
13 02	Odpadní motorové, převodové a mazací oleje	Ostatní odpad	Sběrný dvůr
13 07	Odpady kapalných paliv	Ostatní odpad	Sběrný dvůr
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	Ostatní odpad	Uložení na řízené skládce

15 01 02	Plastové obaly	Ostatní odpad	Uložení na řízené skládce
17 01 01	Beton	Ostatní odpad	Uložení na řízené skládce
17 02 01	Dřevo	Ostatní odpad	Uložení na řízené skládce
17 04 05	Železo a ocel	Ostatní odpad	Sběrný dvůr
20 03 01	Směsný komunální odpad	Ostatní odpad	Uložení na řízené skládce

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

Toto nařízení upravuje hygienické limity hluku a vibrací na pracovištích, hygienické limity hluku pro chráněný venkovní prostor, hygienické limity vibrací pro chráněné vnitřní prostory staveb a způsob měření a hodnocení hluku a vibrací pro denní a noční dobu.

- Zákon č. 201/2012 Sb. o ochraně ovzduší

Tento zákon upravuje přípustné úrovně znečištění a znečišťování ovzduší, nástroje ke snižování znečištění a znečišťování ovzduší a práva a povinnosti osob při ochraně ovzduší.



# 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. KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN

## BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Vlastimil Hanzlík

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

BRNO 2017

Kontrolní a zkušební plán je důležitou součástí stavebně technologického projektu stavby. Je vypracován pro technologickou etapu monolitického železobetonového skeletu a řeší kontroly kvality těchto prací. Pro etapu hrubé stavby bude nutné vypracovat kontrolní a zkušební plán ještě pro zemní práce včetně pažení, základové konstrukce, zdění, krov a lešení. Kontrolní a zkušební plán se skládá z kontrol vstupních, kontrol mezioperačních a kontrol výstupních.

## **6.1 Popis kontrol**

### **6.1.1 Vstupní kontrola**

#### **1. Projektová dokumentace**

Kontrolu projektové dokumentace provede stavbyvedoucí společně s technickým dozorem stavebníka. Při kontrole projektové dokumentace je nejdůležitější zkontrolovat její platnost, úplnost a rozsah. To znamená, že se musí zkontrolovat, zda obsahuje projektová dokumentace veškeré potřebné výkresy a textové zprávy a zda jsou v požadovaném rozsahu a kvalitě. Kromě projektové dokumentace se v tomto kroku zkontroluje i technologický předpis pro tuto technologickou etapu. Kontrola se provede jedenkrát, vizuálně a o kontrole se provede zápis do stavebního deníku. Projektová dokumentace zůstane na stavbě po celou dobu realizace.

#### **2. Přípravenost pracoviště**

Před zahájením další technologické etapy to je výstavba železobetonových monolitických konstrukcí, bude provedena kontrola připravenosti pracoviště. Práce realizuje stejný dodavatel jako předchozí technologickou etapu. Kontrolu provádí stavbyvedoucí společně s technickým dozorem stavebníka podle projektové dokumentace především výkresu zařízení staveniště pro tuto technologickou etapu. Společně kontrolují výškový bod a směrové body s udáním jejich hodnot ve výškopise a polohopise. Zkontroluje se terén, který musí být upraven a zpřístupněn okolo celé stavby. Provede se kontrola zařízení staveniště. Kontroluje se umístění a počet staveništních kontejnerů, poloha, stav skládek a montážních ploch. Zda jsou na rovném, pevném, čistém a odvodněném podkladu. Dále se zkontroluje oplocení staveniště, na kterém je umístěno výstražné a bezpečnostní značení. Uzamykatelnost vstupních bran a



staveništní komunikace a jiné zpevněné plochy nutné pro tuto technologickou etapu. Také se provede kontrola inženýrských sítí se zjištěním stavu spotřeby. O kontrole se provede zápis do stavebního deníku.

### **3. Kontrola předcházejících činností**

Provede se kontrola již dokončené části stavby. To zahrnuje hlavně kontrolu monolitických železobetonových základových konstrukcí, kontrolu podkladního betonu a kontrolu zpětných zásypů. Kontroluje se, zda se již provedené práce shodují s odsouhlasenou projektovou dokumentací. Jejich správné směrové a výškové uspořádání. Zaměření již provedených konstrukcí obstará geodet. U podkladního betonu se zkontrolují jeho rozměry, rovinnost, místní rovinnost a kvalita provedení. U zásypů jejich míra zhutnění a rovinnost. Železobetonové monolitické pasy, patky a podkladní beton musejí být dostatečně pevné. Pevnosti monolitických konstrukcí spodní stavby musí být ověřeny nedestruktivními zkouškami pomocí Schmidtova tvrdoměru dle ČSN 73 1373. Zkontrolovat se musí i výztuž vystupující ze základových konstrukcí, která se spojí s výztuží sloupů a stěn. Kontroluje se její poloha a čistota. Kontrolu provádí stavbyvedoucí společně s technickým dozorem stavebníka a geodetem. O kontrole se provede zápis do stavebního deníku.

### **4. Dodání výztuže**

Kontrolu provádí stavbyvedoucí společně s mistrem. Kontrola se provede pouze jedenkrát při každém dodání výztuže. Při dodání výztuže se kontrolují dodací listy, které musí být shodné s projektovou dokumentací. Podle dodacího listu se zkontroluje označení a množství výztuže. Dále se kontroluje druh, tvar, průměr, počet kusů a délky výztuže. Výztuže musí být označené identifikačními štítky. U výztuže, která je již naohýbaná z výroby se musí navíc kontrolovat provedení, délky a tvar ohybů. Také se zkontroluje kvalita a pevnost provedení svázání výztuže pomocí vázacího drátu. Výztuž musí být čistá a nepoškozená. O kontrole se provede zápis do stavebního deníku.

### **5. Dodání systémového bednění**

Kontrolu provádí stavbyvedoucí společně s mistrem. Kontrola se provede pouze jednorázově při každém dodání systémového bednění. Kontrolují, zda dodané množství a rozměry všech prvků bednění včetně prvků spojovacích souhlasí s projektovou dokumentací a dodacím listem. Vizualně zkontrolují rovinnost, čistotu a stupeň

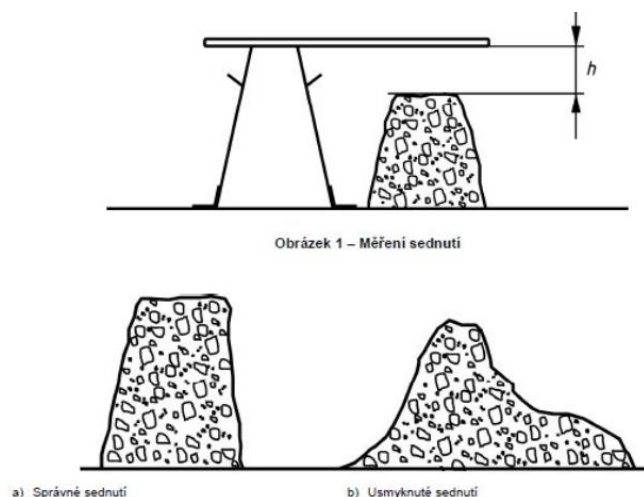
opotřebení dodaného systémového bednění. Systémové bednění bude dodáno ve speciálních skladovacích prostředcích (ukládací palety, kontejner se síťovými bočnicemi). O kontrole se provede zápis do stavebního deníku.

## **6. Skladování materiálů**

Skladování systémového bednění a výztuže musí probíhat na rovné, pevné, čisté a odvodněné ploše. Všechny prvky musí být skladovány na podkladních dřevěných hranolech, kromě prvků systémového bednění skladovaných ve speciálních kontejnerech a na ukládacích paletách. Na skládce musí být všechna výztuž označena štítky, podle kterých bude odděleně skladována. Výztuž bude položena na dřevěných hranolech maximálně po 1,5m, aby se výztuž nezdeformovala. Desky systémového bednění budou skladovány na sobě max. po 10 deskách do výšky maximálně 1 000mm včetně dřevěných podložek. Celý stoh bude zajištěn stahovacími páskami. Na skládkách musí být ponechány mezi skladovanými prvky dostatečně široké uličky, z důvodu možnosti se po skládce pohybovat a manipulovat s jednotlivými prvky. Před skládkami musí být ponechán dostatečný manipulační prostor. Kontrolu skladování provádí stavbyvedoucí společně s mistrem. Kontrola se provádí jedenkrát denně a před dodáním dalšího materiálu. O kontrole se provede zápis do stavebního deníku.

## **7. Čerstvá betonová směs**

Kontrolu provádí stavbyvedoucí společně s mistrem při každé dodávce betonové směsi. Betonová směs bude na stavbu dopravována autodomíchávačem. Při příjezdu autodomíchávače na staveniště se musí zkontrolovat dodací list betonu, který musí výrobce betonu předložit pro každou dodávku. Před vykládkou betonové směsi z autodomíchávače se odebere vzorek podle ČSN EN 12350-1 a provede se zkouška sednutím kužele, zkouška zhutnitelnosti, zkouška rozlitím nebo zkouška Vebe na zjištění konzistence čerstvé betonové směsi. Na této stavbě bude využita zkouška sednutí kužele podle ČSN EN 12350-2. Zkouška sednutím kužele bude ideálně prováděna při každé dodávce betonové směsi, nejméně pak u každé třetí.



Obr. 6- 1 Zkouška konzistence betonové směsi sednutím kužele

Stupeň	Zkouška sednutím podle EN 12350-2 mm
S1	10 až 40
S2	50 až 90
S3	100 až 150
S4	160 až 210
S5 <sup>a</sup>	≥ 220

Obr. 6- 2 Klasifikace konzistence podle sednutí kužele

Odebere se minimálně 1,5násobek odhadovaného množství požadovaného pro zkoušku. Z odběru vzorků se vyloučí úplný začátek a úplný konec vyprazdňování. Zaznamená se datum a čas odběru vzorků. Zkouška probíhá plněním formy postavené na podkladní desce ve třech vrstvách a hutněním těchto vrstev 25 vpichy propichovací tyčí. Po zvednutí formy se změří a zaznamená sednutí, což je rozdíl mezi výškou formy a nejvyšším bodem sednutého zkušební vzorku. Celá zkouška musí proběhnout do 150s. Konzistence zjištěná zkouškou a konzistence uváděná na dodacím listě se musí shodovat. Z každého autodomíchávače se také odebírá vzorek pro zkoušku pevnosti betonové směsi v tlaku na zkušebních krychlích.

Při vykládce betonové směsi se kontroluje vizuálně, zda vzhled posouzený podle zkušeností je v pořádku. Podle dodacího listu se zkontroluje množství směsi, konzistence, teplota, složení a třída betonové směsi. Dodací list musí dle ČSN EN 206-1 obsahovat název betonárny, pořadové číslo, datum a čas naplnění míchačky (čas prvního styku cementu s vodou), identifikaci dopravního prostředku, jméno odběratele,

název a místo staveniště, množství betonu v m<sup>3</sup>, prohlášení shody, čas kdy byl beton dodán na staveniště, čas zahájení vyprazdňování, čas ukončení vyprazdňování. Kromě těchto skutečností musí být v dodacím listu obsažena ještě třída pevnosti a stupeň vlivu prostředí, kategorie obsahu chloridů, stupeň konzistence, maximální velikost zrn kameniva D<sub>max</sub> a druh a třída cementu, pokud jsou specifikovány. O kontrole se provede zápis do stavebního deníku.

## **8. Kontrola způsobilosti pracovníků**

Kontrolu způsobilosti pracovníků provádí stavbyvedoucí společně s mistrem. Kontrola se provede jednorázově, před započítím prací na stavbě. Kontroluje se, zda mají pracovníci certifikáty, profesní průkazy a strojní průkazy pro dané pracovní činnosti a zda byli proškoleni na bezpečnost práce. V neposlední řadě je důležité u dělníků cizí národnosti kontrolovat vízum dle zákona č. 326/1999 Sb. o pobytu cizinců na území České republiky a o změně některých zákonů a zákona č. 136/2006 Sb. kterým se mění některé zákony na úseku cestovních dokladů. O kontrole se provede zápis do stavebního deníku.

## **9. Kontrola strojů a technických zařízení**

Kontrolu strojů a zařízení provádí strojník nebo mistr. Strojník provádí kontrolu průběžně každý den podle nařízení vlády č. 378/2001 Sb. kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí. Stroje musí zkontrolovat hlavně před začátkem prací s nimi. Kontroluje technický stav strojů, zda nedochází k úniku hydraulických nebo motorových kapalin a zda nejsou stroje znečištěny. Stroje a příslušenství těchto strojů musí být užívány podle průvodní dokumentace výrobce. Stroje a ruční nářadí musí být využívány výhradně k účelům, pro které jsou určeny. Požadavky na stroje pro zdvihání břemen jsou pevnost, stabilita, zabránění pádu zařízení a užívání správných vázacích prostředků a jejich kontrola. O kontrole se provede zápis do stavebního deníku.

## **6.1.2 Mezioperační kontrola**

### **10. Klimatické podmínky**

Kontrolu provádí stavbyvedoucí. Při nepříznivé povětrnostní situaci, je povinen práce přerušit. Za nepříznivou povětrnostní situaci se dle ČSN 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky považuje bouře, déšť, sněžení nebo tvoření námrazy. Dále čerstvý vítr o síle nad  $11\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$  nebo při práci na zavěšených plošinách, pojízdných lešeních a žebřících nad 5m výšky práce vítr o rychlosti nad  $8\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$  nebo v případě snížené viditelnosti v místě práce pod 30m např. z důvodu mlhy. Teplota prostředí během provádění prací nesmí být nižší než  $-10^{\circ}\text{C}$ . V případě betonáže nesmí být teplota nižší než  $5^{\circ}\text{C}$ . Teplota se kontroluje 3x denně pomocí teploměrů a zapisuje se do stavebního deníku. Kontrola se provádí průběžně každý den. O kontrole se provede zápis do stavebního deníku.

### **11. Kontrola pracovníků**

Kontrolu pracovníků provádí stavbyvedoucí společně s mistrem. Provádí se namátkově každý den. U pracovníků se kontroluje, jestli nejsou pod vlivem návykových nebo omamných látek. Zjištění přítomnosti alkoholu u pracovníka se provede dechovou zkouškou. Kontrola se provádí vizuálně a měřením. O kontrole se provede zápis do stavebního deníku.

### **12. Kontrola podkladu**

Ještě před začátkem osazování výztuže svislých konstrukcí a následným bedněním systémovým bedněním a betonáží se provede kontrola podkladního betonu. Nejdůležitější je kontrola pevnosti betonu v tlaku, ta se provede nedestruktivní zkouškou Schmidovým tvrdoměrem podle ČSN 73 1373. Dále se ověří rozměry podkladního betonu, tloušťka, rovinnost a výškové osazení. V místech, kde budou na podkladní betonové desce umístěny sloupy a stěny se zkontroluje, přítomnost penetračního nátěru, izolace proti vlhkosti a izolace proti radonu. Zkontroluje se kvalita provedení těchto prací, zda jsou izolace dostatečně připevněné k podkladu, bez odstávajících míst a nebude přes ně pronikat vlhkost nebo radon. Penetrační nátěr i izolace musí být provedeny s dostatečnými přesahy přes půdorysné rozměry stěn a

sloupů. Kontrolu provádí stavbyvedoucí společně s mistrem, případně s geodetem. Kontrolu provedou pouze jednou a to vizuálně a měřením. O kontrole se provede zápis do stavebního deníku.

### 13. Vytyčení os stěn a sloupů

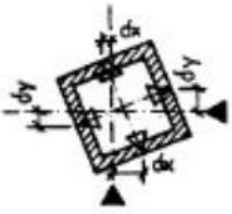
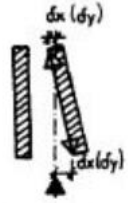
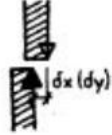
Kontrolu provádí stavbyvedoucí spolu s geodetem a technickým dozorem stavebníka. Vytyčí se osy sloupů a pozice stěn pomocí teodolitu a laserového digitálního dálkoměru. Vytyčené osy se označí do podkladního betonu pomocí nastřelovacích hřebíků a značkovací barvou. Poté se musí provést i kontrola vytyčení dle ČSN 73 0420-1. Kontrola vytyčení se provede opakovaným vytyčením. O kontrole se provede zápis do stavebního deníku.

$h \leq 12 \text{ m}$	$\pm 4 \text{ mm};$
$12 \text{ m} < h \leq 30 \text{ m}$	$\pm h/3\ 000;$
$h > 30 \text{ m}$	$\pm 10 \text{ mm}.$

*Obr. 6- 3 Mezní vytyčovací odchylka ve směrech průměk půdorysné osnovy*


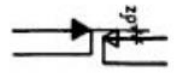
### 14. Montáž bednění

Kontrolu provádí stavbyvedoucí společně s mistrem. Kontrolují bednění svislých konstrukcí a vodorovných konstrukcí. Bednění konstrukcí se kontroluje vizuálně a měřením. Při bednění je nutné dodržovat pokyny a návody výrobce bednění. Pracovní postup se musí přizpůsobit povětrnostním podmínkám, aby se zajistila bezpečnost pracovníků. Před použitím bednění se musí zkontrolovat jeho stav, zda není bednění deformované, příliš opotřebené, oslabeno korozí nebo jinak poškozené. Zkontroluje se, zda je povrch bednění čistý a na vnitřní straně opatřený odbedňovacím nástřikem, a zda je nástřik proveden ve správné vrstvě a po celé ploše bednění. Dále se kontroluje stabilita bednění pomocí opěr, propojení jednotlivých částí bednění kotvami, těsnost mezi jednotlivými prvky bednění. Důležitou součástí kontroly je kontrola provedení prostupů s obedněním vodovzdornou překližkou a kontrola umístění těchto prvků v bednění. Měřením se ověří správné umístění bednění a jeho svislost u svislých konstrukcí. Maximální odchylka pro stejnohlé svislé hrany ve spáře je 5mm pro uzavřené průřezy sloupů +8mm. Pro vnitřní hranu opěrné plochy  $\pm 8\text{mm}$ . Odchylka od svislosti je  $\pm \frac{h}{200}$  maximálně však 30mm.

<p>Osa</p> 	<p>+8</p>
<p>Vnitřní hrana opěrné plochy</p> 	<p>±8</p>
<p>Stejnolehlé svislé hrany ve spáře</p> 	<p>5</p>

Obr. 6- 4 Geometrická tolerance pro bednění stěn a sloupů

U vodorovných konstrukcí se stanoví měřením správné výškové umístění bednění a vodorovnost bednění. Také se zkontroluje správné rozmístění podpěr a jejich svislost, umístění nosníků, připevnění bednicích desek k nosníkům a v neposlední řadě rozměry, tvar a poloha bednění průvlaků. Maximální odchylka horního líce od pomocné výškové úrovně ±10mm a pro horní hrany ve spáře 5mm.

<p>Horní líc od pomocné výškové úrovně</p> 	<p>± 10</p>
<p>Horní hrany ve spáře</p> 	<p>5</p>

Obr. 6- 5 Geometrická tolerance pro bednění stropních konstrukcí

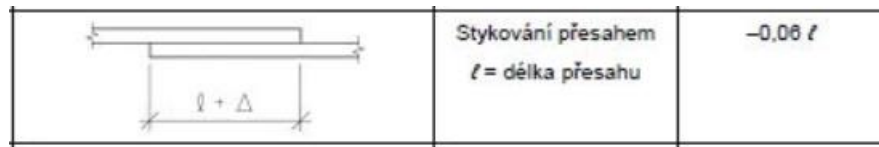
O všech kontrolách se provede zápis do stavebního deníku.

## 15. Ukládání výztuže

Kontrolu provádí stavbyvedoucí společně s mistrem a technickým dozorem stavebníka. Kontrola se provádí jedenkrát denně a to vizuálně a měřením. Kontrolují správné uložení výztuže v bednění, průměry a druh výztuže dle projektové dokumentace. Správnou pozici prutů a rozestupy mezi jednotlivými pruty výztuže a rozestupy mezi spodní a horní výztuží stropní desky, přesahy prutů a svařovaných sítí.

Délka a tloušťka svařované sítě:	$\pm 25 \text{ mm}$ nebo $\pm 0,5 \%$ podle toho, která z hodnot je vyšší;
rozteč drátů:	$\pm 15 \text{ mm}$ nebo $\pm 7,5 \%$ podle toho, která z hodnot je vyšší ;
přesah:	na základě dohody při zadávání poptávky a zakázky.

Obr. 6- 6 Dovolené úchytky svařovaných sítí



Obr. 6- 7 Stykování výztuže přesahem

Dále kontrolují, zda není uložena výztuž poškozena korozí, zda je dokonale čistá, a zda není zdeformována. Provádí se kontrola vzájemného provázání výztuže její správnost a dostatečná pevnost. Zkontrolují se pruty, které byly navazovány. Jestli byly spoje provedeny v dostatečné kvalitě a s dostatečnými přesahy. Zkontroluje se osazení výztuže v bednění průvlaků a provázání této výztuže s výztuží stropů. Neméně důležitá je kontrola krytí výztuže. Kontroluje se umístění distančnicků a navázání výztuže k těmto distančnickům. U svislých konstrukcí se kontrola výztuže provádí ještě před osazením bednění. Proveďte se kontrola navázání svislé výztuže k výztuží vytažené ze základových konstrukcí. U stěn kontrola navázání vodorovné výztuže ke svislé a krytí svislé výztuže pomocí plastových kruhových distančnicků. Také se zkontroluje, zda byly na každou čtvrtou svislou výztuž umístěny ocelové distančnický pro udržení rozteče mezi svislou výztuží. U sloupů se zkontroluje osazení armokošů a provázání třmínků se svislou výztuží. O kontrole se provede zápis do stavebního deníku.

## 16. Betonáž

Kontrolu provádí stavbyvedoucí společně s mistrem. Kontrola se provádí průběžně při ukládání a hutnění betonové směsi. Betonáž se zahajuje po uložení výztuže, v případě svislých konstrukcí po montáži bednění. Při betonáži je důležité, neporušit uložení výztuže. Betonová směs se nesmí ukládat z výšky větší jak 1,5m obecně by měla být snaha o ukládání z co nejmenší výšky, z důvodu neporušení vazeb mezi jednotlivými složkami betonové směsi. Při betonáži se musí sledovat i klimatické podmínky, kdy teplota nesmí klesnout pod  $5^{\circ}\text{C}$ , jinak se musí betonáž přerušit nebo provést speciální opatření na ochranu betonové směsi proti účinkům mrazu. A to zahříváním čerstvé betonové směsi horkým vzduchem, parou, nebo jejím zakrýváním. Přidáváním urychlujících přísad nebo cementu s rychlým náběhem počáteční pevnosti



se urychlí proces tvrdnutí betonové směsi, ale nezajistí se proti zmrznutí. Teplota povrchu konstrukce nesmí být nižší než 0°C. Při výrobě a dopravě betonové směsi se ohřívají složky betonu a to záměsová voda a kamenivo. Při nízkých teplotách se také musí opatřit teplé oděvy pracovníkům. Betonová směs se musí při ukládání a zhutňování chránit i proti slunečnímu záření, silnému větru, vodě, dešti a sněhu. Při ukládání betonové směsi do konstrukce se kontroluje vizuálně, zda vzhled posouzený podle zkušeností je v pořádku. Betonáž musí probíhat tak, aby beton dosáhl předpokládané pevnosti a trvanlivosti. Betonáž se provádí po vrstvách, které jsou menší, než délka ponorného vibrátoru u betonování stěn a sloupů. Maximální výška vrstvy betonu nesmí přesáhnout 1,25 násobek délky hlavice ponorného vibrátoru a při vibrování další vrstvy by se měl převibrovat povrch předchozí vrstvy. Při vibrování, by se hlavice ponorného vibrátoru neměla dotýkat výztuže. Vpichy musí být voleny tak, aby se poloměry účinnosti vibrátoru překrývaly a nevznikaly tak, nezvibrovaná místa. Při rozhrnování betonové směsi na stropní konstrukci se musí dávat pozor na poškození nebo posun výztuže. Zhutnit se musí celá plocha stropní konstrukce. Pro oba způsoby vibrování platí, že se bude vibrovat, dokud neustane vytlačování zadržného vzduchu. O kontrole se provede zápis do stavebního deníku.

### **17. Ošetřování čerstvé betonové směsi**

Kontrolu provádí stavbyvedoucí společně s mistrem. Monolitická železobetonová konstrukce se kontroluje 1x za hodinu. Při prohlídkách kontrolují, zda je zvolený způsob ošetřování účinný. Ošetřování monolitických železobetonových konstrukcí se provádí podle ČSN EN 13670 a s ošetřováním se začne hned po dokončení hutnění a ukládání čerstvé betonové směsi. Beton se v raném stáří ošetřuje tak, aby se zabránilo plastickému smršťování, aby se zajistila dostatečná pevnost povrchu, aby se zajistila dostatečná trvanlivost povrchové vrstvy, před škodlivými vlivy počasí, před zmrznutím, před škodlivými otřesy, nárazy nebo před poškozením. Musí se zajistit, aby byl povrch konstrukce stále vlhký. Toho se docílí namočením povrchu vhodnou vodou a chráněním proti vysychání. Dále se může povrch konstrukce zakrýt parotěsnými plachtami nebo opatřit nástřikem vhodných ošetřovacích hmot. O kontrole se provede zápis do stavebního deníku.

	Třída ošetřování 1	Třída ošetřování 2	Třída ošetřování 3	Třída ošetřování 4
Doba ošetřování (hodin)	12 <sup>a</sup>	nepoužívá se	nepoužívá se	nepoužívá se
Procentní hodnota předepsané charakteristické 28denní pevnosti	nepoužívá se	35 %	50 %	70 %

<sup>a</sup> Za předpokladu, že tuhnutí nepřekročí 5 hodin, a teplota povrchu betonu je 5 °C nebo vyšší.

Obr. 6- 8 Třídy ošetřování betonové směsi

Průběh nárůstu pevnosti	Pevnostní součinitel $r = f_{cm,2} / f_{cm,28}$
Rychlý	$\geq 0,5$
Střední	$\geq 0,3$ až $< 0,5$
Pomalý	$\geq 0,15$ až $< 0,3$
Velmi pomalý	$< 0,15$

Obr. 6- 9 Průběh nárůstu pevnosti betonu při 20°C


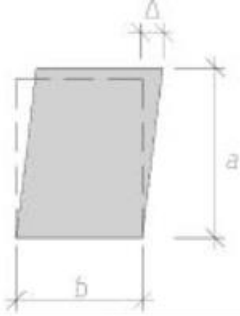

## 18. Technologická pauza

Kontrolu provádí stavbyvedoucí společně s mistrem. Kontrola se provádí 1x denně a to vizuálně, měřením nebo zkouškou. Stavbyvedoucí s mistrem společně kontrolují, zda již došlo k dosažení dostatečné pevnosti betonu v tlaku, aby mohlo dojít k odbednění. Přibližná doba odbednění se dá vypočítat ze závislosti na denní průměrné teplotě vzduchu a na čase. Předpokládaná přibližná doba odbedňování všech konstrukcí je znázorněna v časovém harmonogramu. Přesná pevnost betonu v tlaku se stanoví zkouškou podle ČSN 73 1373 Schmidovým tvrdoměrem, kde se zjišťuje velikost odrazu úderného beranu přístroje od zkoušeného povrchu. Zkušební místa se vyberou tak, aby charakterizovala celou zkoušenou plochu, a musí být vzdálené minimálně 30mm od hrany konstrukce. Na jednom zkušebním místě se provede sedm zkoušení a z nich se vytvoří aritmetický průměr. O zkoušce se provede zápis do stavebního deníku.

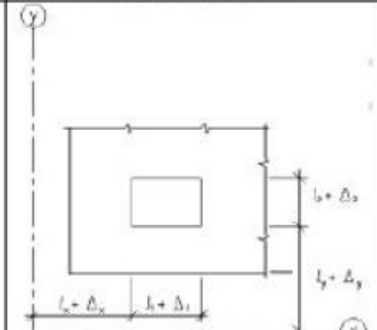
## 19. Odbedňování

Odbedňování následuje až po dosažení dostatečné pevnosti betonu v tlaku. Kontrolu provádí stavbyvedoucí společně s mistrem. Kontrola odbedňování se provede jednorázově vizuálně a měřením. Odbedňování se provádí podle pokynů od výrobce popsaných v technologickém předpise. U bednění stěn a sloupů se použijí k uvolnění bednění od betonu dřevěné klíny a páčidla. Při odbedňování páčidly se se musí dávat pozor, aby nedocházelo ke vzniku trhlin nebo odlamování částí betonové konstrukce. Prvky systémového bednění se očistí od odbedňovacího nástřiku a zaschlého betonu a

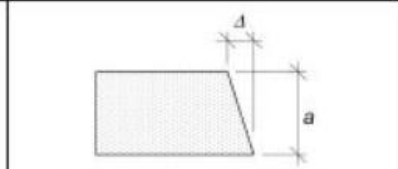
ukládají se na skládku bednění nebo se přemístí do dalšího patra. Na skládce se ukládají jednotlivé prvky bednění do ukládacích palet, kontejnerů nebo svázané na podkladní hranoly. Po odbednění se musí zkontrolovat tvar konstrukce. Zejména rovinnost povrchu ve styku s bedněním 9mm/2m a místní rovinnost 4mm/0,2m, kosoúhlost příčného řezu s dovolenou odchylkou větší z  $a/25$  nebo  $b/25$ mm, přímost hran s dovolenou odchylkou  $\pm 8$ mm/m, počet a umístění prostupů. Odchylka od přímky pro obdélníkový tvar je  $\pm 25$ mm. Případně se opraví vady vzniklé při odbedňování. Po odbedňování se také konstrukce očistí od zateklého betonu a zkontroluje se, zda není na povrchu velký podíl stěrkových hnízd. O kontrole se provede zápis do stavebního deníku.

<p>povrch ve styku s bedněním nebo hlazený:</p> <p>celkově místně</p> <p>povrch bez styku s bedněním:</p> <p>celkově místně</p> 	<p>rovinnost</p> <p><math>l = 2,0 \text{ m}</math> <math>l = 0,2 \text{ m}</math></p>	<p>9 mm 4 mm</p> <p>15 mm 6 mm</p>
	<p>kosoúhlost příčného řezu</p>	<p>větší z <math>a / 25</math> nebo <math>b / 25</math> ale ne více než <math>\pm 30 \text{ mm}</math></p>
	<p>přímost hran pro délky <math>l &lt; 1 \text{ m}</math> pro délky <math>l &gt; 1 \text{ m}</math></p>	<p><math>\pm 8 \text{ mm}</math> <math>\pm 8 \text{ mm/m}</math>, ale ne více než <math>\pm 20 \text{ mm}</math></p>

Obr. 6- 10 Maximální přípustné odchylky pro konstrukce

 <p><math>\Delta_x</math> a <math>\Delta_y</math> odchylna od sekundární přímky ve směru x a y  <math>\Delta_1</math> a <math>\Delta_2</math> odchylna otvoru alternativně měřena k osám otvoru jako v případě a</p>	<p>otvor nebo výstupek  <math>\Delta_x</math> a <math>\Delta_y</math>, <math>\Delta_1</math> a <math>\Delta_2</math></p>	<p><math>\pm 25</math> mm  pokud není jinak stanoveno v prováděcí specifikaci</p>
---	--	---

Obr. 6- 11 Maximální přípustné odchylny pro prostupy

Číslo	Druh odchylny	Popis	Dovolená odchylna $\Delta$
			Toleranční třída 1
a	 <p>a hodnota rozměru příčného řezu</p>	pravoúhlost příčného řezu	větší z $\pm 0,04 a$ nebo $\pm 10$ mm, ale ne více než $\pm 20$ mm

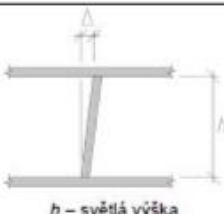
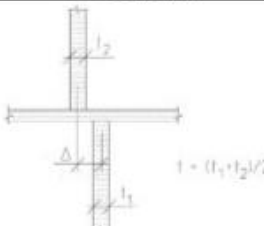
Obr. 6- 12 Maximální odchylny pro pravoúhlost příčného řezu

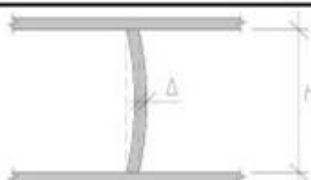
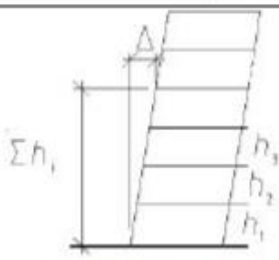
### 6.1.3 Výstupní kontrola

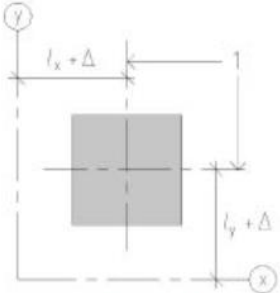
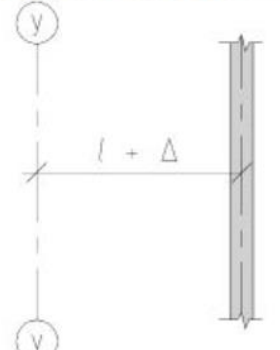

## 20. Geometrická tolerance- svislé konstrukce

Kontrolu provádí stavbyvedoucí společně s technickým dozorem stavebníka. Kontrola se provádí pomocí měření a kontroluje se každá svislá konstrukce. Podle ČSN EN 13 670 hotová konstrukce musí mít odchylny v nejvyšších dovolených mezích, aby se zabránilo škodlivým účinkům na mechanickou odolnost a stabilitu, provozní vlastnosti během užívání stavby, sestavitelnost při montáži konstrukce.

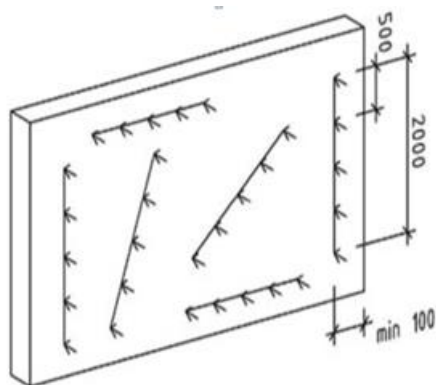
Kontroluje se rovinnost konstrukce s odchylkou maximálně 9mm na 2m lati a místní rovinnost 4mm na 0,2m. Poloha sloupu a stěny v půdorysu vztažená k sekundárním přímkám s odchylkou maximálně  $\pm 25$ mm. Vychýlení sloupu nebo stěny pro  $h \leq 10$ m větší z 25mm nebo  $\frac{h}{600}$ . Odchylna mezi středy větší z  $\frac{t}{30}$  nebo 15mm. Zakřivení sloupu nebo stěny s maximální odchylkou větší z  $\frac{h}{300}$  nebo 15mm. O kontrole se provede zápis do stavebního deníku.

Číslo	Druh odchylky	Popis	Mezní odchylka $\Delta$
			<b>Toleranční třída 1</b>
a	 <p><math>h</math> - světlá výška</p>	<p>Vychýlení sloupu nebo stěny v některé rovině v jedno- nebo více- podlažní budově</p> <p><math>h \leq 10</math> m <math>h &gt; 10</math> m</p>	<p>větší z 15 mm nebo <math>h/400</math> 25 mm nebo <math>h/600</math></p>
b	 <p><math>t = (t_1 + t_2) / 2</math></p>	<p>Odchylka mezi středy</p>	<p>větší z <math>t/30</math> nebo 15 mm ale ne více než 30 mm</p>

Číslo	Druh odchylky	Popis	Mezní odchylka $\Delta$
			<b>Toleranční třída 1</b>
c		<p>Zakřivení sloupu nebo stěny v úrovni podlaží</p>	<p>větší z <math>h/300</math> nebo 15 mm ale ne více než 30 mm</p>
d	 <p><math>\Sigma h_1</math> - součet výšek uvažovaných podlaží</p>	<p>Poloha sloupu nebo stěny v některém podlaží vícepodlažní konstrukce od svislice jdoucí jejich středem v rovině základu</p> <p><math>n</math> je počet podlaží, kde <math>n &gt; 1</math></p>	<p>menší z 50 mm nebo <math>\Sigma h / (200 n^{1/2})</math></p>

 <p>1 osy sloupu (vodorovný řez) y sekundární přímka ve směru y x sekundární přímka ve směru x</p>	<p>poloha sloupu v půdorysu, vztažená k sekundárním přímkám</p>	<p>±25 mm</p>
 <p>y sekundární přímka ve směru y</p>	<p>poloha stěny v půdorysu, vztažená k sekundární přímce</p>	<p>±25 mm</p>
	<p>volný prostor mezi sousedními sloupy nebo stěnami</p>	<p>větší z <sup>3)</sup> ±20 mm nebo ± l / 800, ale ne větší než 80 mm</p>

Obr. 6- 13 Maximální přípustné odchylky pro svislé konstrukce

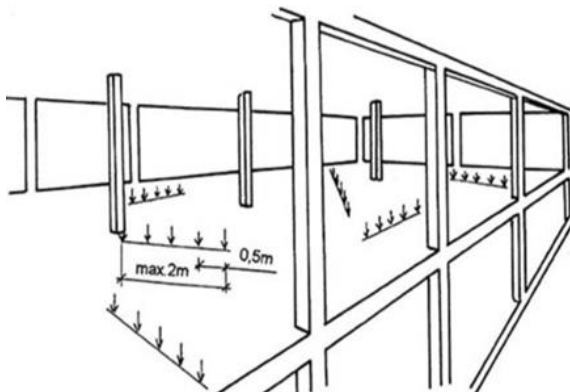


Obr. 6- 14 Odchylka rovinnosti celková a místní

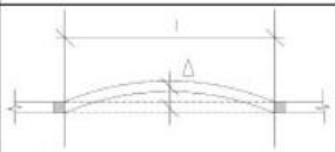




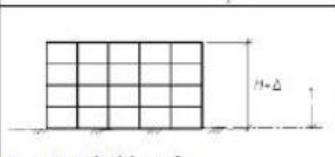
## 21. Geometrická tolerance- vodorovné konstrukce

Kontrolu provádí stavbyvedoucí společně s technickým dozorem stavebníka. Kontrola se provádí pomocí měření a kontroluje se každá vodorovná konstrukce. Podle ČSN EN 13 670 hotová konstrukce musí mít odchylky v nejvyšších dovolených mezích, aby se zabránilo škodlivým účinkům na mechanickou odolnost a stabilitu, provozní vlastnosti během užívání stavby, sestavitelnost při montáži konstrukce.

Kontroluje se rovinnost konstrukce s odchylkou maximálně 9mm na 2m lati a místní rovinnost 4mm na 0,2m. Vychýlení nosníku nebo desky s maximální dovolenou odchylkou  $\pm (10+l/500)$ mm. Úroveň sousedních stropů u podpěr s odchylkou  $\pm 20$ mm. Odchylka vodorovné přímosti nosníků větší z  $\pm 20$ mm nebo  $\pm l/600$ mm. Rovina nejvyššího stropu měřená k sekundární úrovni s dovolenou odchylkou pro  $H \leq 20$ m  $\pm 20$ mm. O kontrole se provede zápis do stavebního deníku.



Obr. 6- 15 Odchylka rovinnosti celková a místní

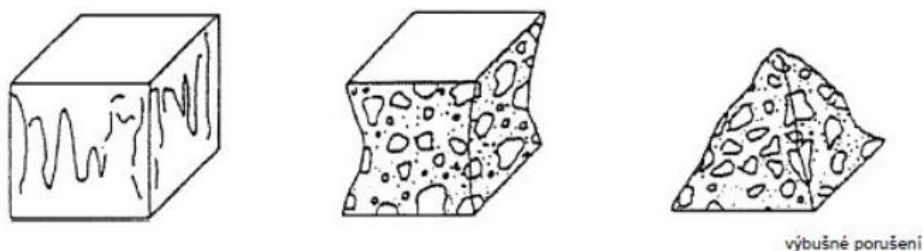
	vodorovná přímota nosníků	větší z ±20 mm nebo ± l / 600
	vzdálenost mezi sousedními nosníky, měřená v odpovídajících bodech	větší z <sup>a)</sup> ±20 mm nebo ± l / 600, ale ne více než 40 mm
<sup>a)</sup> POZNÁMKA Přísnější tolerance umístění má být požadována pro nosníky podporující prefabrikované dílce v závislosti na délkové toleranci podporovaného prvku a požadované délce uložení.		
	vychýlení nosníku nebo desky	±(10 + l / 500) mm
	úroveň sousedních nosníků, měřená v odpovídajících bodech	±(10 + l / 500) mm
	úrovně sousedních stropů u podpěr	±20 mm
	rovina nejvyššího stropu měřená k sekundární úrovni H ≤ 20 m 20 m < H	±20 mm ±0,5 (H + 20) mm, ale ne více než 50 mm
1 sekundární úroveň		

Obr. 6- 16 Maximální odchylky pro vodorovné konstrukce

## 22. Pevnost betonu

Kontrola se provádí v laboratoři na odebraných vzorcích betonové směsi. Provádí se destruktivní zkoušky na určení pevnosti betonu v tlaku, pevnost v příčném tahu, objemová hmotnost, odolnost proti průsaku vody a odolnost proti ohni. Destruktivní zkoušky se budou provádět na krychlích o hraně 150mm ve stáří krychlí 28dní. Vzorky betonové směsi se odebíraly při každé dodávce betonu. Podle ČSN EN 12 390 zkušební tělesa u zkoušky pevnosti betonu v tlaku se budou zatěžovat v lisu až do porušení. Maximální zatížení v kN při porušení tělesa se zaznamená a vypočte se pevnost betonu v tlaku. Každý jednotlivý výsledek zkoušky musí vyhovět podmínce  $f_{cl} \geq (f_{ck}-4)N/mm^2$ . Pro počáteční výrobu musí tři výsledky po sobě jdoucí zkoušky vyhovět podmínce  $f_{cm} \geq (f_{ck}+4)N/mm^2$ . O kontrole se zpracuje protokol o provedení zkoušky.





Obr. 6- 17 Vyhovující způsoby porušení krychlí

### 23. Kontrola dokončených konstrukcí a kontrola dokumentů

Kontrolu provádí stavbyvedoucí společně s technickým dozorem investora. Přítomný na kontrole může být též investor, projektant, statik a geodet. Kontrola se provede pouze jedenkrát a to vizuálně a měřením. Kontroluje se soulad dokončené hrubé stavby s projektovou dokumentací a se smlouvou o dílo. Dále se zkontroluje kvalita provedených prací, vyklizení staveniště a provede se celková kontrola stavby. Při kontrole budou předány potřebné dokumenty a doklady. Konkrétně stavební deník, vážní listky s množstvím a druhem uložených odpadů na skládkách, dokumentace skutečného provedení stavby, geodetické zaměření a sepíše se dílčí předávací protokol. V případě potřeby se do protokolu zaznamenají vady díla, nedodělky a termíny do kdy budou tyto závady odstraněny. Předávací protokol se podepíše všemi zúčastněnými stranami.

Rozměr	Mezní odchylky v mm pro rozsah rozměrů v m			
	do 4,0	více než 4,0 do 8,0	více než 8,0 do 16,0	více než 16,0
Délka, šířka (hloubka)	±20	±25	±30	±40
Výška	±25	±30	±40	±50

Obr. 6- 18 Mezní odchylky rozměrů konstrukčních celků

č.	předmět kontroly	popis kontroly	zdroj	kontrolu provede	četnost kontroly	měřicí parametry	způsob kontroly	výsledek kontr.	vyhověl/ nevyhověl	kontr. provedl	kontr. prověřil	kontr. převzal
VSTUPNÍ	1	Projektová dokumentace	úplnost, rozsah, kvalita zpracování, platnost, kontrola souvisejících dokumentů (technologický předpis, stavební povolení)	zákon č. 183/2006 Sb., vyhl. č. 62/2013 Sb., vyhl. č. 268/2009 Sb., ČSN 01 3481, (01 3481) ČSN EN ISO 3766	SV, TDS	1 x	-	vizuálně	zápis do SD	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	2	Přípravenost pracoviště	kontrola směrových a výškových bodů, terénu, staveništních kontejnerů, skládek, montážních ploch, oplocení staveniště, inženýrské sítě	PD, TP, SOD, výkres zařízení staveniště, nař. vlády č. 591/2006 Sb., nař. vlády č. 362/2005 Sb.	SV, TDS	1 x	-	vizuálně	zápis do SD	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	3	Kontrola předcházejících činností	kontrola provedení základových konstrukcí, zpětných zásypan a podkladního betonu	PD, TP, ČSN EN 13670, ČSN 73 0212-3, ČSN 73 0205	SV, TDS, G	1 x	rovinnost: 9mm/2m; místní rovinnost: 4mm/0,2m; délka, šířka: ± 40mm	vizuálně, měřením	zápis do SD	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	4	Dodání výztuže	množství, označení, druh, tvar, průměr, délky, kontrola tvaru a délky ohybů	PD, dodací listy, ČSN EN 10080	SV, M	1 x při každém dodání	-	vizuálně, měřením	zápis do SD	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	5	Dodání systémového bednění	množství, rozměry, rovinnost, čistota, stupeň opotřebení bednicích prvků	PD, dodací listy	SV, M	1 x při každém dodání	-	vizuálně, měřením	zápis do SD	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	6	Skladování materiálů	plochy pro skladování systémového bednění a výztuže, označení výztuže, způsob skladování, max. výška skladování, volné manipulační plochy	PD, TP, výkres zařízení staveniště, technické listy výrobců, ČSN EN ISO 9001	SV, M	1 x denně a před další dodávkou	-	vizuálně, měřením	zápis do SD	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	7	Čerstvá betonová směs	odebírání vzorků, zkouška sednutí kužele, konzistence, teplota, množství, složení, třída	PD, dodací listy, ČSN EN 12350-1, ČSN EN 12350-2, ČSN EN 206, ČSN EN 13670	SV, M	1x při každém dodání	zkouška sednutí kužele výsledek v [mm] =zařídění dle stupně konzistence S1, S2, S3, S4, S5	vizuálně, měřením, zkoušením	zápis do SD, protokol o provedení zkoušky	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	8	Kontrola způsobilosti pracovníků	certifikáty, profesní průkazy, strojní průkazy, proškolení na BOZP, kontrola viz	BOZP, TP, výzum, zákon č. 136/2006 Sb., zákon č. 326/1999 Sb., interní předpisy zhotovitele	SV, M	1 x	-	vizuálně	zápis do SD	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	9	Kontrola strojů a technických zařízení	kontrola technického stavu, zabezpečení, příslušenství strojů, užívání správných vázacích prostředků	nař. vlády č. 378/2001 Sb., průvodní dokumentace výrobce, ČSN EN 14439+A2, ČSN EN 13000+A1, ČSN EN 12001	ST, M	průběžně každý den	-	vizuálně	zápis do SD	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:

MEZIOPERAČNÍ	10	Klimatické podmínky	teplota vzduchu, rychlost větru, srážky, viditelnost	TP, nař. vlády č. 362/2005 Sb., nař. vlády 591/2006 Sb.	SV	průběžně každý den	5°C, 11m/s (8m/s), 0mm/hod, 30m	vizuálně, měřením	zápis do SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	11	Kontrola pracovníků	kontrola návykových a omamných látek	BOZP, interní předpisy zhotovitele	SV, M	namátkově každý den	0%	vizuálně, měřením	zápis do SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	12	Kontrola podkladu	kontrola pevnosti betonu v tlaku, rozměry, tloušťka, rovinnost, výškové osazení, kontrola penetračního nátěru, hydroizolací, izolace proti radonu	PD, TP, ČSN 73 1373, ČSN EN 206, ČSN EN 13670, ČSN 73 0212-3, ČSN 73 0205	SV, M, G	1 x	zkouška Schmidovým tvrdoměrem fbe[MPa]= pevnost betonu v tlaku	vizuálně, měřením	zápis do SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	13	Vytyčení os stěn a sloupů	vytyčení os sloupů a vytyčení stěn, označení vytyčených os, kontrola vytyčení	PD, ČSN 73 0212-3, ČSN 73 0420-1, ČSN 73 0420-2	SV, TDS, G	1x každý sloup a stěna	h>30m= ±10mm, 12m<h≤30m= h/3 000	měřením	zápis do SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	14	Montáž bednění	kontrola bednění svislých a vodorovných konstrukcí, kontrola stavu bednění, odbedňovací nástřik, stabilita bednění, prostupy, pozice, svislost	PD, technické listy výrobce, TP, ČSN EN 13670, ČSN 73 0210	SV, M	1 x denně každý dílec	svislé bednění: 5mm, +8mm, ±8mm, ±h/200 (max. 30mm); vodorovné bednění: ±10mm, 5mm; viz. textová část	vizuálně, měřením	zápis do SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	15	Ukládání výztuže	uložení v bednění, druh, průměr, rozestupy, přesahy, krytí výztuže, čistota výztuže, koroze, pevnost spojů	PD, TP, ČSN EN 10080, ČSN EN 13670	SV, M, TDS	1 x denně	-	vizuálně, měřením	zápis do SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	16	Betonáž	kontrola ukládání a hutnění betonové směsi, klimatické podmínky	TP, ČSN EN 13670, ČSN EN 206	SV, M	průběžně při ukládání a hutnění betonové směsi	-	vizuálně, měřením	zápis do SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	17	Ošetřování čerstvé betonové směsi	účinnost ošetřování, kontrola klimatických podmínek, vlhčení, doba ošetřování	TP, ČSN EN 13670, ČSN 73 6180, ČSN EN 206	SV, M	1 x za hodinu	-	vizuálně, měřením	zápis do SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	18	Technologická pauza	kontrola požadované pevnosti betonu v tlaku, zkouška Schmidovým tvrdoměrem, čas	ČSN EN 13670, ČSN 73 1373, TP	SV, M	1x denně	zkouška Schmidovým tvrdoměrem fbe[MPa]= pevnost betonu v tlaku	vizuálně, měřením, zkoušením	zápis do SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	19	Odbedňování	kontrola odbednění svislých i vodorovných konstrukcí, průběh odbedňování, očištění prvků bednění, kontrola konstrukcí po odbednění, kontrola geometrie konstrukcí, očištění konstrukcí	TP, technologický předpis výrobce, ČSN EN 13670	SV, M	1 x při odbedňování	rovinnost: 9mm/2m; místní rovinnost: 4mm/0,2m; kosoúhlost větší z a/25 nebo b/25mm; přímost hran ±8mm/m; odchylka od přímky u prostupů ±25mm	vizuálně, měřením	zápis do SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:

VÝSTUPNÍ	20	Geometrická tolerance- svislé konstrukce	a) poloha sloupu nebo stěny v půdorysu b) vychýlení sloupu nebo stěny c) rovinnost d) místní rovinnost e) odchylka mezi středy f) zakřivení sloupu nebo stěny	PD, ČSN EN 13670	SV, TDS	každá svislá konstrukce	a) $\pm 25\text{mm}$ b) větší z $h \leq 10\text{m}$ 25mm nebo $h/600$ c) 9mm na 2 metrové lati d) 4mm na 0,2m e) větší z $t/30$ nebo 15mm f) větší z $h/300$ nebo 15mm	měřením	zápis v SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	21	Geometrická tolerance- vodorovné konstrukce	a) vychýlení nosniku nebo desky b) rovinnost c) místní rovinnost d) úroveň sousedních stropů e) vodorovná přímost nosníků f) rovina nejvyššího stropu měřená k sekundární úrovni	PD, ČSN EN 13670	SV, TDS	každá vodorovná konstrukce	a) $\pm(10+l/500)\text{mm}$ b) 9mm na 2 metrové lati c) 4mm na 0,2m d) $\pm 20\text{mm}$ e) větší z $\pm 20\text{mm}$ nebo $\pm l/600\text{mm}$ f) $H \leq 20\text{m}$ potom $\pm 20\text{mm}$	měřením	zápis v SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	22	Pevnost betonu	krychelná pevnost betonu v tlaku na vzorcích ve stáří 28dnů	ČSN EN 12390-1, ČSN EN 12390-2, ČSN EN 12390-3, ČSN EN 12390-4, technické listy betonové směsi, ČSN EN 206	L	Každý vzorek	$f_{cl} \geq (f_{ck}-4)N/\text{mm}^2$ , $f_{cm} \geq (f_{ck}+4)N/\text{mm}^2$	pevnostní měření	Protokol o provedení zkoušky, zápis do SD		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:
	23	Kontrola dokončených konstrukcí a kontrola dokumentů	soulad PD s dokončenými konstrukcemi, kvalita provedených prací, čistota staveniště, předání dokumentů	vyhl. Č. 62/2013 Sb., PD, TP, SOD, DSP, ČSN 73 0205	SV, TDI (I, P, S, G)	1 x	délka, šířka $\pm 40\text{mm}$ , výška $\pm 50\text{mm}$	vizuálně, měřením	předávací protokol		jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:	jméno: dne: podpis:

## 6.2 Použité zkratky

SV-	stavbyvedoucí
M-	mistr
TDS-	technický dozor stavebníka
G-	geodet
ST-	strojník
L-	laboratoř
I-	investor
P-	projektant
S-	statik
SD-	stavební deník
PD-	projektová dokumentace
TP-	technologický předpis
SOD-	smlouva o dílo
DSP-	dokumentace skutečného provedení

## 6.3 Použité zdroje

- Zákon č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)
- Vyhláška č. 62/2013 Sb., kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb
- Vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby
- Nařízení vlády 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- Nařízení vlády 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- Zákon č. 136/2006 Sb., kterým se mění některé zákony na úseku cestovních dokladů
- Zákon č. 326/1999 Sb. o pobytu cizinců na území České republiky a o změně některých zákonů
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí
- ČSN 01 3481 Výkresy stavebních konstrukcí. Výkresy betonových konstrukcí

- ČSN EN ISO 3766 (013481) Výkresy stavebních konstrukcí – Kreslení výztuže do betonu
- ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí
- ČSN 73 0212-3 Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 3: Pozemní stavební objekty
- ČSN 73 0205 Geometrická přesnost ve výstavbě. Navrhování geometrické přesnosti
- ČSN EN 10080 Ocel pro výztuž do betonu – Svařitelná betonářská ocel – Všeobecně
- ČSN EN ISO 9001 Systémy managementu kvality – Požadavky
- ČSN EN 12350-1 Zkoušení čerstvého betonu – Část 1: Odběr vzorků
- ČSN EN 12350-2 Zkoušení čerstvého betonu – Část 2: Zkouška sednutím
- ČSN EN 206 Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda (datum platnosti 1. 6. 2017)
- ČSN EN 206+A1 Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda (datum účinnosti 1. 6. 2017)
- ČSN EN 14439+A2 Jeřáby – Bezpečnost – Věžové jeřáby
- ČSN EN 13000+A1 Jeřáby – Mobilní jeřáby
- ČSN EN 12001 Stroje pro přepravu, rozstříkávání a ukládání betonu a malty – bezpečnostní požadavky
- ČSN 73 1373 Nedestruktivní zkoušení betonu - Tvrdoměrné metody zkoušení betonu
- ČSN 73 0420-1 Přesnost vytyčování staveb – Část 1: Základní požadavky
- ČSN 73 0420-2 Přesnost vytyčování staveb – Část 2: vytyčovací odchylky
- ČSN 73 0210-1 Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění. Část 1: Přesnost osazení
- ČSN 73 6180 Hmoty pro ošetřování povrchu čerstvého betonu
- ČSN EN 12390-1 Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 1: Tvar, rozměry a jiné požadavky na zkušební tělesa a formy
- ČSN EN 12390-2 Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 2: Výroba a ošetřování zkušebních těles pro zkoušky pevnosti
- ČSN EN 12390-3 Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles

- ČSN EN 12390-4 Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 4: Pevnost v tlaku – požadavky na zkušební lisy



# 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. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

## BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Vlastimil Hanzlík

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

BRNO 2017



## **7.1 Právní předpisy**

- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- Nařízení vlády 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- Nařízení vlády č. 101/2005 Sb. o podrobných požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- Nařízení vlády č.378/2001 Sb. kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí
- Zákon 309/2006 Sb. kterým se upraví 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)
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb. kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci

Veškeré práce na staveništi po celou dobu etapy hrubé stavby se budou řídit všemi těmito právními předpisy. Všechny osoby pohybující se na staveništi je budou dodržovat a budou proškoleni z bezpečnosti práce. Také budou používat OOPP. Při realizaci hrubé stavby může docházet k mnoha druhům úrazů. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci tedy hraje v této etapě významnou roli.

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

### **7.2.1 Příloha č. 1 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb., Další požadavky na staveništi, Obecné požadavky**

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

Požadavek na zabezpečení staveniště proti vniknutí nepovolaných fyzických osob je splněn instalováním mobilního oplocení TOI TOI výšky 2,0m. Oplocení vede souvisle kolem celého staveniště a je opatřené dvěma uzamykatelnými branami. Na obou branách bude umístěno značení se zákazem vstupu nepovolaných osob,

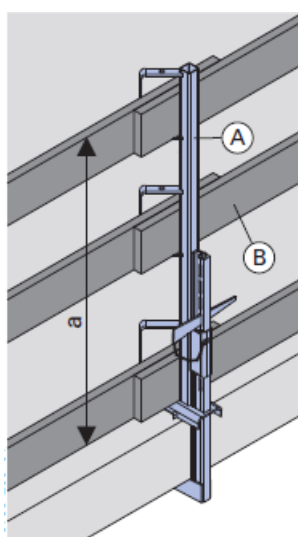
upozornění na možnost nebezpečí úrazu a příkaz k používání ochranné stavební přilby. Dále bude u vjezdu i výjezdu z ulice Mikulovická umístěno dopravní značení oznamující zákaz vjezdu nepovolaných fyzických osob, dovolená maximální rychlost po staveništi a na výjezdu ze staveniště stůj, dej přednost v jízdě. Na staveništi bude dále umístěno značení pozor výkop v době provádění výkopů, označení elektrického zařízení s hlavním vypínačem a označení místa lékárničky. Stroje a břemena, nesmí ohrozit bezpečnost fyzických osob zdržujících se na staveništi, to znamená, že se pracovníci nebudou pohybovat pod zavěšenými břemeny a budou se pohybovat pouze na svém vymezeném pracovišti a po vyznačených komunikacích. Proto bude na staveništi umístěna značka pozor pracovní prostor jeřábu. Osvětlení staveniště je zajištěno třemi halogenovými svítidly, hlavně z důvodu chránění staveniště v nočních hodinách proti krádeži nebo v případě potřeby hlavně v zimním období v ranních nebo pozdějších odpoledních hodinách pro potřeby prováděných prací na staveništi.

## *II. Zařízení pro rozvod energie*

Rozvody elektrické energie budou vedeny z elektrického rozvaděče, který je umístěn na stávající školní budově. Rozvody povedou do rozvaděče u buňkoviště, před budovaným objektem a do rozvaděče jeřábu. Z rozvaděče před objektem bude napojen rozvaděč, který je umístěný uvnitř budovy, pro potřeby míchacího centra a pro ruční nářadí. Tento rozvaděč se bude mezi jednotlivými podlažími přenášet, dle aktuálního umístění míchacího centra. Rozvody elektrické energie povedou okolo budovy, aby se snížilo riziko jejich mechanického poškození, a ze stejného důvodu budou umístěny v chrániče. Nad parkovištěm pro stroje povede kabel ve výšce 4,0m, zavěšený na dřevěných sloupech, a poté na oplocení aby nedošlo k jeho poškození. Rozvaděče jsou opatřeny jističi a hlavním vypínačem, které slouží k vypnutí jednotlivých rozvaděčů. Hlavní vypínač je umístěn na stávající budově školy v elektrickém rozvaděči a je označen pomocí cedule, která kromě hlavního vypínače upozorňuje ještě na způsob hašení a nabádá k vypnutí hlavního vypínače v nebezpečí. O umístění hlavního vypínače budou informováni všichni pracovníci. Elektrická zařízení budou mít výchozí revize a budou prováděny pravidelné revize. Po skončení prací na staveništi (pracovní doby) budou jednotlivá elektrická zařízení vypínána.

### III. Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi

Při bednění budou všechny okraje zabezpečené zábradlím, ať už plošiny sloupů zábradlím výšky 1,3m, stěn zábradlím výšky 1,1m se zarážkou a dvěma tyčemi zábradlí nebo u stropního bednění pomocí dvoutyčového zábradlí se zarážkou u podlahy na okrajových bednicích stolech výšky 1,1m. Správné provedení bednění bude nejdříve vždy pečlivě zkontrolováno, ještě předtím než se na něm začnou provádět práce. Po odbednění stropů, před zahájením zdění výplňového obvodového zdiva, budou okraje stropní desky opatřeny zábradlím výšky 1,1m se zarážkou u podlahy a dalšími dvěma řadami vodorovných prvků.



Obr. 7- 1 Zábradlí volného okraje stropní desky

U schodišťového lešení nebude překračováno maximální dovolené zatížení  $200\text{kg/m}^2$  a bude opatřeno zábradlím se dvěma vodorovnými tyčemi. Stejně tak lešení řadové bude opatřeno dvoutyčovým zábradlím a lešení bude kotveno do železobetonového monolitického skeletu. Lešení bude stavěno na rovný a pevný podklad z dřevěných podložek, které se umístí na srovnaný terén.



Obr. 7- 2 Svislá nosná část konstrukce lešení umístěna na dřevěné podložce

Materiál na skládkách musí být uložen, tak aby neohrožoval zdraví osob na staveništi. Musí být ukládán na zpevněných, odvodněných a rovných plochách. Musí být skladován jen do povolených výšek a musí být k sobě pevně stažen upínacími popruhy (např. desky systémového bednění) nebo svázán drátem (např. pruty výztuže). Keramické tvárnice budou skladovány kromě skládek i na stropních deskách v prostoru nově budovaného objektu, tak aby nebránili ve vykonávání činností pracovníků. Drobné nářadí bude skladováno v uzamykatelných kontejnerech. V době nepříznivých povětrnostních podmínek dojde k okamžitému přerušení prací. Nepříznivé podmínky jsou popsány v nařízení vlády 362/2005 Sb.

### ***7.2.2 Příloha č. 2 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb., Bližší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při provozu a používání strojů a nářadí na staveništi***

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

Obsluha stroje bude obeznámena s podmínkami na staveništi, hlavně co se týká podzemních vedení a únosnosti povrchu. Stabilita autojeřábu a autočerpadla bude zajištěna pomocí patek, které budou opřeny o pevný a únosný povrch. V tomto případě o dusaný štěrk frakce 32/63mm. Samostavitelný věžový jeřáb bude zajištěn protizávažím o hmotnosti 36 600kg a bude postaven na pevném a únosném povrchu. Při dopravě samostavitelného věžového jeřábu bude autojeřáb do ulice před staveništem a na staveniště couvat. V tu dobu bude na staveništi pověřenými osobami zajištěn zákaz pohybu ostatních pracovníků v místech, kudy bude jeřáb dopravován na místo svého pracoviště a bude dočasně zastaven provoz na komunikaci. Pověření pracovníci musí v tomto případě použít reflexní vesty. Stroje, při jejichž používání vznikají vibrace (vibrační válec, vibrační deska, vibrační pěch), budou použity na zhutnění dna stavební jámy, obsypů a podkladní štěrkové vrstvy pod podkladní deskou. Těmito vibracemi nebudou působeny žádné škody.

#### *II. Stroje pro zemní práce*

Při provádění výkopových prací rýpadlo-nakladačem se bude dbát na dodržování odstupových vzdáleností od krajů výkopů, aby nedošlo ke zřícení stroje vlivem přetížení. Odstupové vzdálenosti budou stanoveny před započítáním prací, buďto v technologickém předpise nebo zhotovitelem pověřenou osobou. Výkopy budou

chráněny proti sesuvu zeminy příložným pažením s vzepřením nebo rozepřením. Při nakládání výkopku nakladačem nebude lopata narážet do nákladního automobilu a v případě manipulace nad kabinou nákladního automobilu nebude v kabině přítomna žádná fyzická osoba. Obsluha rýpadlo-nakladače nebude opouštět stroj, dokud nezajistí pracovní zařízení v přepravní poloze nebo ho nespustí na zem.

### *III. Míchačky*

Míchačka bude využita pro přípravu malty pro zdění. Umístěna vždy přímo v podlaží, ve kterém bude probíhat zdění. Bude umístěna na již hotové a pevné železobetonové monolitické stropní desce na takovém místě, aby neohrožovala obsluhu ani zaměstnance provádějící jiné činnosti. Napojena na elektrický proud bude pomocí rozvaděče umístěného v objektu v daném patře. Rozvaděč v objektu bude napojený z rozvaděče, který je umístěný před objektem. Míchačka bude plněna pouze v době, kdy bude buben rotovat a do bubnu se nesmí nijak zasahovat z důvodu bezpečnosti. Čištění míchačky bude probíhat po ukončení jejího používání v dané směně. Čistit se bude vyplachováním vodou, případně ručním náradím. Čistit ručním náradím se smí až po zastavení rotujícího bubnu. Při používání míchačky se musí dávat pozor, aby nedošlo k poškození přívodního kabelu elektrické energie.

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

Pro přepravu betonové směsi bude využit autodomíchávač STETTER C3 AM 9 C. Autodomíchávač bude na staveništi plnit badii a autočerpadlo. V průběhu vyprazdňování autodomíchávače se vizuálně kontroluje kvalita betonové směsi. Při plnění bude stát buď to na zpevněné, rovné ploše z dusaného šterku frakce 32/63mm nebo na ploše asfaltové. Obě plochy jsou pro autodomíchávač dostatečně únosné. Při plnění autočerpadla, při betonování základových konstrukcí musí stát v dostatečné vzdálenosti od hrany výkopu, aby nedošlo k pádu autodomíchávače. Pozice autodomíchávače musí být bez jakýchkoliv překážek a musí být přehledná. Při manipulaci s výsypnými žlaby musí řidič autodomíchávače používat ochranné rukavice. Před odjezdem autodomíchávače ze staveniště provede řidič kontrolu zajištění výsypného zařízení v přepravní poloze. Buben autočerpadla se smí plnit jen do užitečného objemu bubnu autočerpadla a do přípustného zatížení. Čištění bubnu autočerpadla probíhá vypláchnutím vodou.

## *VI. Čerpadla směsi a strojní omítačky*

Autočerpadlo Schwing S 36 X bude při čerpání směsi umístěno před objektem na podkladu z dusaného štěrku frakce 32/63mm souběžně s ulicí Ronovská. Autočerpadlo bude pro betonáž stabilizováno ve dvou polohách, aby obsáhlo celou plochu půdorysu, ať už základových nebo stropních konstrukcí. Z důvodu větší šířky autočerpada bude dočasně demontována část oplocení staveniště, před objektem aby se autočerpadlo dokázalo pomocí výsuvných opěr stabilizovat. Manipulovat s rozvinutým výložníkovým ramenem s potrubím a hadicemi, lze až po stabilizování autočerpada pomocí opěr. Před betonáží se zkontroluje, jestli se v prostoru pod výložníkem nevyskytuje fyzická osoba. Zkontroluje se stabilita, těsnost a únosnost bednění a pracovníci, kteří se budou v době betonáže pohybovat po bednění stropní konstrukce, musí mít bezpečné postavení a proti pádu z výšky jsou chráněni zábradlím bednicích stolů. Po dokončení betonáže se musí výložník složit do přepravní polohy. Jinak se autočerpadlo nesmí přemísťovat.

## *IX. Vibrátory*

Při používání vibrátorů se musí dávat pozor na přívodní elektrické kabely, aby nedošlo k jejich mechanickému ani jinému poškození. Při zhutňování betonové směsi se do ní smí ponořovat pouze hlavice, která je v chodu. Stejně jako v případě manipulace s hadicí autočerpada, i zde musí mít pracovníci bezpečné postavení a být chráněni proti pádu z výšky v případě hutnění betonové směsi stropních konstrukcí, stěn, sloupů, průvlaků a římsy. V případě práce s vibrátorem na stropní konstrukci a průvlastích pomocí zábradlí na okrajových bednicích stolech, pomocí plošin se zábradlím v případě stěn a sloupů a v případě římsy slouží jako zábradlí samotné bednění výšky 0,6m a případné individuální jištění pomocí postrojů se zachytávací pádu ukotvených pomocí kotevních prvků do stropní konstrukce.

## *XIII. Stavební výtahy*

Na výstavbě tohoto objektu v etapě hrubé stavby bude použit pouze šikmý střešní výtah. Výtah bude ukotven přes řadové lešení. Bude využíván na dopravu střešní krytiny na nosnou konstrukci krovu. Výtah musí být v pravidelných intervalech kontrolován osobou oprávněnou k této činnosti z důvodu bezpečného provozu.

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

Závady na strojích musejí být zaznamenávány a následně co nejdříve odstraněny. Obsluhy strojů jsou za tyto stroje zodpovědné. Stroje se musí po dokončení práce s nimi zabezpečit. Velké stroje se odstaví, zajistí se proti pohybu a uzamknou se, proti vniknutí cizích osob. Zajistit se musí i pracovní nástroj, buď spuštěním na zem, nebo umístěním do přepravní polohy. Stroje se odstaví na zpevněnou parkovací plochu před buňkovištěm. Ruční elektrické nářadí se umístí do uzamykatelných skladových kontejnerů na staveništi.

#### *XV. Přeprava strojů*

Při vlastní přepravě stroje se zabezpečí pracovní nástroj v přepravní poloze. Všechny velké stroje, kromě samostavitelného věžového jeřábu budou dopraveny po vlastní ose. Věžový jeřáb bude dopraven za tažným vozidlem Tatra T 158. Podvozek věžového jeřábu je pohyblivý a díky tomu nemá tato souprava velký poloměr otáčení. Z důvodu velkých rozměrů soupravy se musí pro přemístění vyžádat povolení pro zvláštní užívání. Ve směrových obloucích, kde by souprava neprojela, se připojí za tažné vozidlo vpředu a do oblouku se s ní zacouvá. V tento moment se musí zastavit doprava. Tato situace nastane pouze při vjezdu do jednosměrné ulice Mikulovická, v které se nachází staveniště a při vjezdu na staveniště.

### **7.2.3 Příloha č. 3 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb., Požadavky na organizaci práce a pracovní postupy**

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

Veškerý materiál bude na staveniště přivážen postupně dle průběhu prací s drobným časovým předstihem. Materiál se skladuje na zpevněných, rovných, odvodněných a čistých plochách dle pokynů výrobce v technických listech. Na tomto staveništi bude skladován na asfaltové ploše. Materiál se nesmí v průběhu manipulace a skladování nijak poničit. Prvky systémového bednění budou skladovány ve speciálních prvcích dodávaných přímo od výrobce. Výztuž na dřevěných hranolech vzdálených od sebe maximálně 1,5m, aby nedošlo k deformaci výztuže. Střešní krytina a keramické tvárnice zůstanou uloženy na paletách chráněny nepropustnou fólií. Vykládání nákladního automobilu proběhne pomocí samostavitelného věžového jeřábu Liebherr 71 K. Materiál se vyloží na připravené skládky nebo přímo do prostoru objektu (keramické tvárnice). Na háku jeřábu bude zavěšené vícepramenné zdvihové lano.

Zavěšovat břemena a jiné vazačské práce smí vykonávat pouze kvalifikovaná osoba. Velikost skládek musí být dostatečná pro skladovaný materiál a pro uličky ponechané mezi materiálem z důvodu pohybu mezi materiálem a manipulaci s ním. Před skládkami by měl být ponechán manipulační prostor. Na komunální odpad jsou vedle skladových buněk umístěny tři kontejnery. Na odpad z výroby (odřezky dřeva, překližky, zateklý beton, kameny apod.) bude na staveništi v případě potřeby umístěn kontejner na stavební odpad. Způsob likvidace všech odpadů je popsán v kapitole ochrany životního prostředí.

## *II. Příprava před zahájením zemních prací*

Před samotným zahájením zemních prací se určí rozmístění a rozměry výkopů. Určí se způsob zajištění těchto výkopů a vytýčí se trasy technické infrastruktury. Výkopy se nenachází pod hladinou podzemní vody. Terén v místě provádění výkopů byl srovnán po demolici předchozího objektu. Nebude tak nutné provádět sejmutí ornice.

## *III. Zajištění výkopových prací*

Proti pádu do hloubky se stavební jámy zajistí pomocí zábradlí výšky 1,1m, které smí být přerušené jen v místě přejezdů a přechodů. Okraje výkopů nebudou zatěžovány stroji a materiálem. Ani po zajištění stěn výkopů pomocí pažení se nebudou okraje výkopů zbytečně zatěžovat. Pro pracovníky, kteří budou obstarávat ruční dokopy u dna stavební jámy, pažit stěny výkopů, případně budou hutnit základovou spáru, bude vstup do výkopu zabezpečen pomocí žebříků.

## *IV. Provádění výkopových prací*

Stabilita okolních stávajících budov školy, nesmí být výkopovými pracemi ohrožena. V případě ohrožení jejich stability, by musela být přijata opatření pro její zajištění. Než vstoupí pracovníci do výkopů, provede pověřená osoba kontrolu stability stěn výkopu. Výkopy jam a rýh se budou provádět pomocí rýpadlo-nakladače JCB 4CX. Při souběžném provádění výkopů rýpadlem, ručním dokopáváním dna a pažením stěn výkopů, se žádný z pracovníků nesmí zdržovat v nebezpečném prostoru rýpadlo-nakladače, který je určen dosahem pracovního nástroje prodlouženým o 2m. V případě této stavby je výhodou větší počet menších jam a dlouhé výkopy rýh. Z těchto důvodů je snazší tuto podmínku dodržet při současné práci všech zmíněných pracovních čt.



## *V. Zajištění stability stěn výkopů*

Stěny jam a rýh se zajistí proti sesunutí pomocí příložného pažení. Než se stěny zapaží, musí se zajistit proti sesunutí technickou konstrukcí, aby mohli vstoupit do výkopu pracovníci. Výkopy jam budou paženy a zároveň vzpírány a protilehlé stěny rýh budou navzájem rozpírány. Odstranění pažení bude probíhat zesponu a odpažená část se bude zasypávat a po vrstvách hutnit vibrační deskou nebo pčhem. Odstraňovat pažení zesponu a současně zasypávat a hutnit zemina se bude z důvodu, ochrany pracovníků před zasypáním zeminou ve výkopu.

## *VII. Zvláštní požadavky na zemní práce ovlivněné zmrzlou zeminou*

Výkopové práce budou probíhat od druhé poloviny března a se zmrzlou zeminou se tak nepočítá. Způsob prací v případě zmrzlé zeminy bude, ale i tak zaznamenan v technologickém postupu a v případě potřeby se tímto postupem budou pracovníci řídit. Tato opatření se navrhují z důvodu, aby nebyla ohrožena bezpečnost pracovníků a nedošlo k poškození technických sítí.

## *IX. Betonářské práce a práce související*

### *IX. 1 Bednění*

Bednění pro sloupy a stěny se bude předmontovávat na montážní ploše nebo přímo v prostoru objektu. Bednění se zajistí pomocí opěr proti převrácení a mezi sebou se spojí pomocí upínačů. Protilehlé strany se mezi sebou spojí pomocí dostatečného počtu kotev. Bednění stropních konstrukcí bude zajištěno podpěrami a bednicími stoly. V průběhu montáže se kontroluje rovinnost, svislost a také správnost osazení prostupů. Dokončené bednění bude vždy před betonáží důkladně zkontrolováno. Především je důležitá jeho celková stabilita, únosnost a těsnost mezi jednotlivými prvky bednicích dílů. Postup montáže bednění bude proveden v souladu s technologickým postupem výrobce systémového bednění DOKA. Vnitřní povrch bednění se opatří odbedňovacím nástřikem, aby se podařilo konstrukci odbednit a bednění se nepoškodilo. Nástřik bednění se provádí před montáží výztuže, aby nedošlo k jejímu znehodnocení.

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

Při betonování stěn a sloupů, budou pracovníci ukládat a hutnit betonovou směs z plošin umístěných přímo na bednění a opatřenými bezpečnostním zábradlím proti pádu pracovníků. Při betonáži stropní konstrukce a průvlaku budou pracovníci přímo na stropní konstrukci, která je též zajištěna proti pádu z výšky zábradlím. Pracovníci se nesmí pohybovat přímo po armatuře, ale po vybudovaných komunikacích. U betonáže základových konstrukcí a podkladní desky, není s ukládáním betonové směsi spojen tento problém, jelikož práce probíhají na zemi a nehrozí tak pád z výšky ani do hloubky, naopak při betonáži říms, budou pracovníci chráněni proti pádu samotným bedněním vysokým 0,6m, případně budou jištění pomocí individuálních postrojů se zachycovači pádu kotvených pomocí kotvících prvků do stropní konstrukce ve vzdálenosti po 5 metrech. V průběhu betonáže budou probíhat kontroly stavu bednění. Při betonáži pomocí autočerpada se zajistí možnost komunikace mezi pracovníkem manipulujícím s hadicí čerpadla a s obsluhou autočerpada.

### *IX. 3 Odbedňování*

Při odbedňování s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky platí stejná pravidla jako při betonáži. Při odbedňování stěn, sloupů a stropních konstrukcí společně s průvlakou bude volný okraj stropní konstrukce opatřen zábradlím. Odbedňování říms bude probíhat již z řadového lešení. Odbedňování bude probíhat dle technických postupů výrobce. K uvolnění bednění stěn a sloupů od betonové konstrukce se použijí dřevěné klíny a páčidla. Odbedňovat se začne až po dostatečné době, aby při odbedňování pomocí páčidel nedošlo k poškození stěn betonových konstrukcí vznikem trhlin nebo odlamováním částí betonu. Pomocí věžového jeřábu se díly bednění přemístí na zpevněnou plochu, kde se očistí pomocí vody a škrabky a poté se umístí na skládku bednění, případně se pouze očistí a použijí na zabetonování dalšího podlaží.

### *IX. 5 Práce železářské*

Pruty výztuže budou na stavenišťe dovezeny již nastříhané a naohýbané. Na staveništi se pouze výztuž uloží do bednění a provede se vzájemné provázání jednotlivých prutů výztuže. Pruty, které nemohly být na stavbu dovezeny v celé délce, se navážou také až přímo v bednění. Vázání prutů se provede vázacím drátem. Dbát zvýšené opatrnosti se musí v průběhu vykládání výztuže z nákladního automobilu na

skládku a přepravy ze skládky do bednění. Při tomto vykládání a ukládání se nesmí výztuž deformovat a nesmí být ohroženy fyzické osoby.

#### *X. Zednické práce*

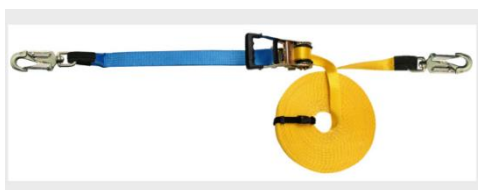
Keramické tvárnice se musí na stropní konstrukce umisťovat tak, aby zůstal volný pracovní prostor široký minimálně 0,6m. V případě potřeby je na stavbě na řezání cihel na potřebné délky stolová kotoučová pila. Zajištění proti nebezpečí pádu bude vyřešeno v době zdění vnitřních nosných stěn a příček pomocí zábradlí umístěném na volném okraji stropní desky. V případě zdění výplňového obvodového zdiva, než se vyzdí výška 60cm, která pak sama slouží jako ochrana proti pádu z výšky, použijí pracovníci individuální postroj se zachycovači pádu, který se zakotví po 5m do stropní konstrukce, případně monolitických železobetonových stěn pomocí kotvících prvků.

#### *XI. Montážní práce*

Za montážní práce se považuje osazování prefabrikovaných schodišťových ramen na místo určení. Vazači upevní závěs do zvedacích závěsů navržených v projektové dokumentaci a na místo určení budou prefabrikovaná schodišťová ramena přepravována autojeřábem. Do správné polohy, budou usměrňovány pomocí dvou pracovníků, kteří budou stát na mezipodestě a dvou pracovníků na hlavní podestě. Opět budou jištění pomocí individuálních postrojů kotvených do schodišťových stěn.



*Obr. 7- 3 Jištění proti pádu z úrovně pracoviště*



*Obr. 7- 4 Horizontální popruhový systém*

### *XIII. Svařování a nahřívání živců v tavných nádobách*

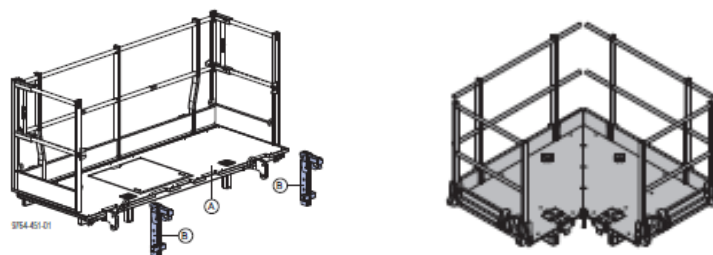
Nahřívání živců bude probíhat při pokládce hydroizolace a izolace proti radonu na podkladní betonovou desku. Při natavování je nutné dodržovat předpisy pro požární bezpečnost. Při svařování bude mít svářeč osobní ochranné pracovní pomůcky, což zahrnuje samozatmívací kuklu, ochranné svářečské rukavice, dlouhé speciální oblečení proti propálení, pevnou obuv. V době svařování bude svářečské pracoviště zabezpečené proti vstupu nepovolaných osob. Svařování musí provádět pouze osoby vlastníci svářečský průkaz.

## **7.3 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**

### ***7.3.1 Příloha k nařízení vlády č. 362/2005 Sb., Další požadavky na způsob organizace práce a pracovních postupů, které je zaměstnavatel povinen zajistit při práci ve výškách a nad volnou hloubkou, a na bezpečný provoz a používání technického zařízení poskytovaných zaměstnancům pro práce ve výškách a nad volnou hloubkou***

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

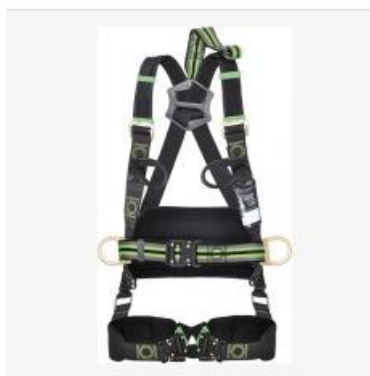
Při veškerých pracích ve výškách nebo pracích s možností pádu do hloubky, kde nebude použito osobní jištění, bude volný okraj konstrukcí opatřen zábradlím. Na této stavbě bude zábradlí použito kolem výkopů, na bednění stropních konstrukcí s průvlaky, stěn, sloupů a na okrajích již hotových stropních desek. Zábradlí bude přerušeno pouze v místech žebříkových nebo schodišťových výstupů. Výška zábradlí bude minimálně 1,1m. Každé zábradlí bude opatřeno zarážkou u podlahy výšky 0,15m a horní tyčí. Jelikož se na této stavbě bude pracovat ve výškách větších než 2,0m bude mezi horní tyčí a zarážkou umístěna ještě jedna tyč, z důvodu zabránění propadnutí osob. V době zdění výplňového zdiva, bude konstrukce volného okraje nahrazena osobními jisticími postroji, než se vyzdí výška stěny 60cm, která pak slouží jako zábradlí.



Obr. 7- 5 Zábradlí stěnové a sloupové plošiny výšky 1,1m a 1,3m

## II. Zajištění proti pádu osobními ochrannými pracovními prostředky

Osobní ochranné pracovní prostředky se budou používat při zdění výplňového zdiva, při osazování prefabrikovaných schodišťových ramen a při osazování nosné části střešní konstrukce a střešního pláště. Před použitím osobních ochranných prostředků se určí místo jejich kotvení, zkontroluje se, zda je osobní kotvicí systém kompletní a provozuschopný. Zaměstnavatel musí zajistit, aby byl zaměstnanec, který používá osobní ochranné pracovní pomůcky proškolen na práci s nimi. Pracovník bude využívat pracovní postroj nebo bezpečnostní pás připojený na zachycovač pádu, který bude upevněn dle vhodnosti pro daný případ pomocí kotevního prvku k některé části železobetonové monolitické konstrukce.



Obr. 7- 7 Zachycovací postroj



Obr. 7- 6 Samonavíjecí zachytávač pádu



Obr. 7- 9 Kotvicí prvek



Obr. 7- 8 Ocelová karabina



*Obr. 7- 10 Jištění proti pádu nad úrovní pracoviště*

### *III. Používání žebříků*

Žebříky se budou používat pro sestup a výstup do výkopů a při provádění stropních konstrukcí. Při výstupu i sestupu musí být pracovník obrácen obličejem směrem k žebříku a musí mít vždy možnost bezpečného uchopení. Žebříky budou ustaveny tak, aby byla zajištěna jejich stabilita a příčle byly ve vodorovné poloze. Dále budou bočnice žebříku opatřeny proti usmýknutí. U žebříků pro sestup a výstup do výkopů stabilizačním kovovým hrotem.



*Obr. 7- 11 Žebřík se stabilizačním kovovým hrotem*

Po žebříku se smí vynášet pouze břemena do 15kg. V případě této stavby se předpokládá nošení pouze drobného ručního náradí a maximální hmotnost, tak nebude překročena. Na žebříku se smí vždy pohybovat pouze jedna osoba. Žebřík bude přesahovat horní hranu výkopu nebo výstupní konstrukce o 1,1m. Sklon žebříku bude 2,5:1 s volným prostorem za příčlemi minimálně 0,18m a u paty žebříku s 0,6m. V průběhu etapy hrubé stavby nedojde k práci na žebříku ve výšce větší než 5,0m a není tak nutné, aby byli pracovníci chráněni osobními ochrannými pracovními prostředky.

#### IV. Zajištění proti pádu předmětů a materiálu

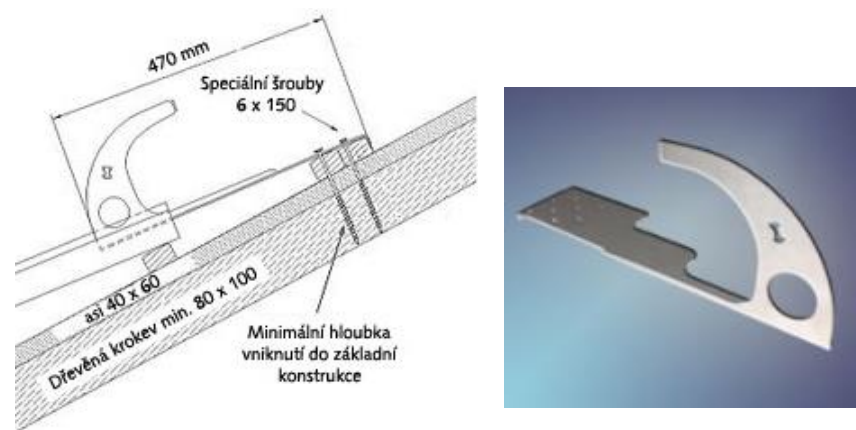
Pracovní nářadí a materiál musí být ve výšce skladován tak, aby nemohlo dojít k jeho pádu. Hmotnost skladovaného materiálu ve výškách nesmí překročit únosnost konstrukcí, na kterých jsou skladovány. Zajištění proti pádu drobného nářadí a materiálu v úrovních podlahy je zajištěno pomocí zářky zábradlí vysoké 0,15m.

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

Bude vymezen ohrožený prostor, který je na této stavbě 1,5m při práci ve výškách do 10m a 2m při práci ve výškách do 20m, který postačí i při práci na střeše, jelikož je ve sklonu 22,5°. V takto vymezeném prostoru bude vyloučen provoz a pověřený zaměstnanec bude tento vymezený prostor po celou dobu realizace kontrolovat. V místě prací ve výšce bude zábradlím nebo osobními ochrannými pracovními prostředky bráněno pádu osob a zářkou zábradlí u podlahy pádu materiálů, nářadí a jiných předmětů.

#### VI. Práce na střeše

Při pracích na střeše budou pracovníci chráněni pomocí osobních ochranných pracovních prostředků. Ty se skládají z postroje a zachytávače pádu, který se připojí k bezpečnostnímu střešnímu háku dle ČSN EN 517.



Obr. 7- 12 Bezpečností střešní hák a jeho uchycení

Takto se pracovníci ochrání proti pádu nebo sklouznutí z volných okrajů střešního pláště. Při práci se bude dbát na dodržování bezpečnostních pracovních postupů. Ohrožený prostor pod pracovištěm bude šířky 2,0m a pověřený zaměstnanec ho bude po celou dobu realizace kontrolovat.

### *VII. Dočasná stavební konstrukce*

Montáž lešení bude provedena dle montážních návodů a průvodní dokumentace. Návod na montáž musí být k dispozici v době montáže, používání i demontáže. Montáž lešení bude provádět oprávněná osoba s lešenářským průkazem. Lešení bude provedeno kolem celého objektu z vnější strany. Jednotlivé prvky lešení musí být v dobrém stavu a únosnost terénu, na kterém se lešení založí, musí přenést zatížení od tíhy konstrukce i od zatížení provozního. Svislé nosné prvky lešení budou založeny na dřevěných podkladech na terénu. Lešení bude tvořit prostorově tuhý celek, díky úhlopříčnému ztužení a kotvení k monolitickému železobetonovému skeletu a musí přenést předpokládané zatížení jak provozní, tak od účinků povětrnostních. Pohyb pracovníků bude po pracovních podlahách, na které je přístup umožněn pomocí výlezů, které jsou součástí leševého systému. Výstupy nebudou umístovány nad sebou přes jedno a více pater. Okraje lešení budou opatřeny dvoutyčovým zábradlím výšky 1,1m a zarážkou u podlahy. Mezi objektem a lešením nebude mezera větší než 0,25m. Schodišťové lešení bude umístěné na podkladním betonu v prostoru schodiště. Před užíváním lešení se provede zápis o předání a dále budou prováděny pravidelné kontroly a denní prohlídky před zahájením prací.

### *VIII. Shazování předmětů a materiálu*

Při provádění prací na této stavbě se neuvažuje se shazováním předmětů a materiálů z výšky. V případě, že by k této situaci došlo, muselo by být místo dopadu zabezpečeno, včetně jeho okolí z důvodu možnosti odrazu daného materiálu.

### *IX. Přerušování práce ve výškách*

Práce ve výškách bude přerušena při nepříznivých povětrnostních podmínkách, což zahrnuje bouři, déšť, sněžení nebo tvoření námrazy. Dále se práce přeruší při silném větru nad 11m/s nebo v případě prací na žebříku, pracovní plošině nebo při použití závěsu na laně při síle větru 8m/s. Další podmínky pro přerušování prací je dohlednost menší než 30m a teplota prostředí nižší než -10°C. Přerušování prací oznámí stavbyvedoucí a zapíše podmínky v době přerušování prací do stavebního deníku. Veškerý materiál a nářadí se zabezpečí tak, aby v době nepříznivých povětrnostních podmínek nedošlo k jejich pádu z výšky nebo k jejich poškození.



## *X. Krátkodobé práce ve výškách*

Při osazování prefabrikovaných schodišťových ramen budou pracovníci, kteří usazují prefabrikovaná schodišťová ramena jištění pomocí osobních ochranných prostředků, které budou ukotveny pomocí kotvicích prvků do železobetonových monolitických schodišťových stěn. Pracovníci budou při osazování stát na železobetonové monolitické mezipodestě a hlavní podestě.

## *XI. Školení zaměstnanců*

Veškeré práce na stavbě budou provedeny kvalifikovanými pracovníky v daném oboru. Všichni pracovníci byli podrobeni instruktáži a také proškoleni o bezpečnosti práce, požární bezpečnosti a pohybu po pracovišti. Proškolení stvrdí pracovníci svým podpisem pod zápis do stavebního deníku.

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

Na staveništi se bude manipulovat s břemeny pomocí věžového jeřábu a autojeřábu. Při manipulaci s břemeny nesmí dojít k jejich pádu. Při vázání břemen musí mít vazač na skládkách nebo v jejich blízkosti dostatečný manipulační prostor a vázání břemene musí probíhat vždy v koordinaci s obsluhou věžového jeřábu nebo autojeřábu. Pracovníci se nesmí nacházet pod zavěšeným břemenem. V případě manipulace s břemeny nad objektem, v kterém se nachází pracovníci, bude probíhat koordinace pohybu jeřábu a pracovníků v daném prostoru a čase. Obsluha jeřábu i pracovníci budou obeznámeni se situací. Břemeno se vysune až na konec výložníku, tak aby neprocházelo přímo nad pracovníky. Při manipulaci mimo oplocení staveniště se musí dbát zvýšené opatrnosti, aby nedošlo k úrazu fyzických osob.



# 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. OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

## BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Vlastimil Hanzlík

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

BRNO 2017

## 8.1 Právní předpisy

### **Ochrana životního prostředí bude probíhat v souladu:**

- se zákonem č. 185/2001 Sb. o odpadech a o změně některých dalších zákonů

Tento zákon upravuje pravidla pro předcházení vzniku odpadů a pro nakládání s nimi při dodržování ochrany životního prostředí, ochrany lidského zdraví a trvale udržitelného rozvoje.

- s vyhláškou č. 383/2001 Sb. Vyhláška ministerstva životního prostředí o podrobnostech nakládání s odpady
- s vyhláškou 93/2016 Sb. o Katalogu odpadů

Tato vyhláška stanoví katalog odpadů a postup pro zařazování odpadu podle katalogu odpadů.

### **Ochrana zdraví fyzických osob a ochrana ovzduší bude probíhat v souladu:**

- s nařízením vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

Toto nařízení upravuje hygienické limity hluku a vibrací na pracovištích, hygienické limity hluku pro chráněný venkovní prostor, hygienické limity vibrací pro chráněné vnitřní prostory staveb a způsob měření a hodnocení hluku a vibrací pro denní a noční dobu.

- se zákonem č. 201/2012 Sb. o ochraně ovzduší

Tento zákon upravuje přípustné úrovně znečištění a znečišťování ovzduší, nástroje ke snižování znečištění a znečišťování ovzduší a práva a povinnosti osob při ochraně ovzduší.

Při provádění stavebních prací je potřeba vliv činností na životní prostředí co nejvíce minimalizovat. Snažíme se minimalizovat hluk, vypouštění spalin do ovzduší a prašnost. Snižování prašnosti dosáhneme kropením staveništních komunikací a okolních ploch, případně je možné zakrýt oplocení neprůhlednými plachtami. Používaná mechanizace musí mít platnou technickou kontrolu a kontrolu emisí. Jednak aby nedocházelo k úniku olejů a jiných látek, a aby neobtěžovali okolí nadměrným hlukem. Z tohoto důvodu se bude mechanizace v průběhu přestávek vypínat. Znečištěné automobily a jiné stroje budou před výjezdem na komunikace očišťovány vodou

pomocí vysokotlakého čističe, případně se očistí i komunikace. Provádění zemních, bednicích, betonářských prací a provádění výztuže nemá negativní vliv na životní prostředí. Odpady na staveništi budou tříděny dle katalogu odpadů a dále podle druhu odpadu likvidovány buď odvozem na příslušnou skládku, nebo v případě komunálního odpadu k recyklaci.

Po dokončení výstavby se provedou sadové a terénní úpravy, aby se obnovil vzhled pozemku.

## 8.2 Odpady vznikající při etapě hrubé stavby

Odpady, které vznikají při výstavbě, jsou zatříděny v souladu s vyhláškou č. 93/2016 Sb. o Katalogu odpadů.

První dvojčíslí označuje skupinu odpadů, druhé dvojčíslí podskupinu odpadů a třetí dvojčíslí druh odpadu. Odpad se dělí na O – ostatní běžný odpad, N – nebezpečný odpad.

Jelikož se jedná o realizaci hrubé stavby, bude zde vznikat velké množství druhů odpadů i velký objem odpadů. Konkrétně se jedná o odpady ze zpracování dřeva, z úpravy kovů, odpady olejů a kapalných paliv, o odpadní obaly, stavební a demoliční odpady a o odpad komunální. Veškerý odpad kromě komunálního vzniká ze stavební činnosti. Komunální odpad vzniká z potřeb pracovníků.

Katalog. číslo	Název odpadu	Typ odpadu	Zp. likvidace
<b>Odpady ze zpracování dřeva a výroby desek, nábytku, celulózy, papíru a lepenky</b>			
03 01 05	Piliny, hobliny, odřezky, dřevo, dřevotřískové desky a dýhy	Ostatní odpad	Uložení na řízené skládce
03 02	Odpady z impregnace dřeva	Nebezpečný odpad	Uložení na řízené skládce
<b>Odpady z tváření a z fyzikální a mechanické povrchové úpravy kovů a plastů</b>			
12 01 13	Odpady ze svařování	Ostatní odpad	Uložení na řízené skládce
<b>Odpady olejů a odpady kapalných paliv</b>			
13 01	Odpadní hydraulické oleje	Ostatní odpad	Sběrný dvůr

13 02	Odpadní motorové, převodové a mazací oleje	Ostatní odpad	Sběrný dvůr
13 07 01	Topný olej a motorová nafta	Ostatní odpad	Sběrný dvůr
13 07 02	Motorový benzín	Ostatní odpad	Sběrný dvůr
<b>Odpadní obaly; Absorpční činidla, čisticí tkaniny, filtrační materiály a ochranné oděvy</b>			
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	Ostatní odpad	Uložení na řízené skládce
15 01 02	Plastové obaly	Ostatní odpad	Uložení na řízené skládce
15 01 06	Směsné obaly	Ostatní odpad	Uložení na řízené skládce
<b>Stavební a demoliční odpady (včetně vytěžené zeminy z kontaminovaných míst)</b>			
17 01 01	Beton	Ostatní odpad	Uložení na řízené skládce
17 01 02	Cihly	Ostatní odpad	Uložení na řízené skládce
17 01 03	Tašky a keramické výrobky	Ostatní odpad	Uložení na řízené skládce
17 02 01	Dřevo	Ostatní odpad	Uložení na řízené skládce
17 02 03	Plasty	Ostatní odpad	Uložení na řízené skládce
17 03 01*	Asfaltové směsi obsahující dehet	Nebezpečný odpad	Uložení na řízené skládce
17 04 05	Železo a ocel	Ostatní odpad	Sběrný dvůr
17 05 04	Zemina a kamení	Ostatní odpad	Uložení na řízené skládce
17 06 03*	Jiné izolační materiály, které jsou nebo obsahují nebezpečné látky	Nebezpečný odpad	Uložení na řízené skládce
<b>Komunální odpady</b>			
20 01 01	Papír a lepenka	Ostatní odpad	Uložení na řízené skládce

20 01 39	Plasty	Ostatní odpad	Uložení na řízené skládce
20 03 01	Směsný komunální odpad	Ostatní odpad	Uložení na řízené skládce

Sběrný dvůr Kbely – 190 17 Praha-Vinoř, Bohdanečská 264 (kovový odpad, papír, sklo, kartony, nebezpečné složky komunálního odpadu, oleje). Sběrný dvůr je od staveniště vzdálen 2,8km.

Řízená skládka ASSMANN – 108 00 Praha 14 - Kyje, Teplárenská 1620  
Možnost uložení jak odpadu ostatního, tak odpadu nebezpečného (beton, dřevo, obaly od stavebních materiálů, zbytky stavebních materiálů, zemina). Asfaltové směsi obsahující dehet odváží pomocí kontejnerů. Řízená skládka je vzdálená od staveniště 10,8km.

Tato společnost je spojena s firmou SIEGL Petr s.r.o. od které je zapůjčen kontejner na stavební odpad.

Komunální odpad bude tříděn a ukládán do třech kontejnerů umístěných u buňkoviště a vyvážen společností Pražské služby, a.s.

### **8.3 Ochrana před nepříznivými účinky hluku a vibrací**

Ochrana před nepříznivými vlivy hluku a vibrací se řídí nařízením vlády č. 272/2011 Sb. Jelikož se stavba nachází prakticky v centru obce v obytné zóně, kde se okolo vyskytují především rodinné domy, základní škola a školka, které budou v provozu, je nutné dodržovat maximální přípustné hladiny hluku a vibrací.

Pracovní směna je osmihodinová od 7:00 do 16:00 s hodinovou přestávkou na oběd. Pracovní dny jsou od pondělí do pátku.

#### **Hluk na pracovišti**

Přípustný expoziční limit ustáleného a proměnného hluku při práci vyjádřený ekvivalentní hladinou akustického tlaku  $A L_{Aeq,8h}$  se rovná 85dB pokud není stanoveno jinak. Při hodnocení rizika hluku zaměstnavatel přihlíží zejména k úrovni, typu a době

trvání expozice, přípustným expozičním limitům a hygienickým limitům hluku, účinkům hluku na zdraví a k bezpečnosti zaměstnanců.

### **Stanovení hygienického limitu hluku v chráněných vnitřních prostorech staveb**

*Ekvivalentní hladina akustického tlaku  $A L_{Aeq,T}$  se v denní době stanoví pro 8 souvislých a na sebe navazujících nejhlučnějších hodin ( $L_{Aeq,8h}$ ), v noční době pro nejhlučnější 1 hodinu ( $L_{Aeq,1h}$ ). Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku  $A$  se stanoví pro hluk pronikající vzduchem zvenčí a pro hluk ze stavební činnosti uvnitř objektu součtem základní hladiny akustického tlaku  $A L_{Aeq,T}$  se rovná 40 dB a korekci přihlížejících ke druhu chráněného prostoru a denní a noční době. Pro hluk ze stavební činnosti uvnitř objektu  $L_{Aeq,s}$  se k hygienickému limitu ekvivalentní hladiny akustického tlaku  $A L_{Aeq,T}$  v pracovních dnech připočte mezi 7:00-21:00 korekce +15dB.*

### **Stanovení hygienického limitu hluku v chráněných venkovních prostorech staveb**

*V denní době se stanoví pro 8 souvislých a na sebe navazujících nejhlučnějších hodin ( $L_{Aeq,8h}$ ), v noční době pro nejhlučnější 1 hodinu ( $L_{Aeq,1h}$ ).*

*Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku  $A$ , s výjimkou hluku z leteckého provozu a vysokoenergetického impulsního hluku, se stanoví součtem základní hladiny akustického tlaku  $A L_{Aeq,T}$  50 dB a korekci přihlížejících ke druhu chráněného prostoru a denní a noční době.*

Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku  $A$  pro hluk ze stavební činnosti  $L_{Aeq,s}$ , zjistíme tak, že přičteme korekce k hygienickému limitu ekvivalentní hladiny akustického tlaku  $A L_{Aeq,T}$ .

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

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

Maximální přípustná hodnota akustického tlaku A ve venkovním prostoru v pracovní době od 7:00 do 16:00 je 65dB.

Všechny stroje budou v dobrém technickém stavu a opatřeny kryty snižujícími hlučností.

Všichni pracovníci budou obeznámeni s opatřeními na ochranu životního prostředí a budou se těmito opatřeními řídit. Svůj souhlas s dodržováním těchto opatření stvrdí svým podpisem.





# 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. POROVNÁNÍ SVAHOVANÝCH A PAŽENÝCH VÝKOPŮ

## BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Vlastimil Hanzlík

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. BORIS BIELY

BRNO 2017

## 9.1 Výpočet a porovnání svahovaného výkopu a výkopu s pažením

### 9.1.1 Vstupní údaje

Zemina: Hlinitopísčítá s přirozenou vlhkostí

Třída rozpojitelnosti: 2

Objemová hmotnost: 1 800kg/m<sup>3</sup>

Sklon stěn výkopů: 1:1

Nakypření: 15%

Vzdálenost skládky zeminy: 10,8km

Průměrná rychlost naloženého NA: 40km/h

Průměrná rychlost vyloženého NA: 50km/h

Rychlost po staveništi: 10km/h

Vzdálenost po staveništi: 55m

Max. možné zatížení NA: 25 200kg

Objem korby NA: 12m<sup>3</sup>

Objem lopaty rýpadlo-nakladače: 0,3m<sup>3</sup>

Doba teoretického pracovního cyklu rýpadla-nakladače: 25s

Pracovní směna: 8hod

## 9.1.2 Výpočet

### Objem zeminy k vytěžení:

Svahované výkopy:  $1\,627,115\text{m}^3$

Pažené výkopy:  $924,894\text{m}^3$

### Teoretická výkonnost rýpadla JCB 4CX:

$$Q = 3600 \cdot \frac{V}{T} = 3600 \cdot \frac{0,3}{25} = 43,2\text{m}^3$$

### Opravné koeficienty pro rýpadlo:

$k_1 = 0,99$  Třída rozpojitelności horniny (lehce rozpojitelná)

$k_2 = 1,0$  Kvalita obsluhy, stupeň kvalifikace (dobrá)

$k_3 = 0,9$  Opotřebení pracovního nástroje, stupeň opotřebení (průměrné opotřebení)

$k_4 = 0,83$  Časové využití stroje v hodině ( $50\text{minut} = \frac{50}{60} = 0,83$ )

$k_5 = 1,08$  Úhel otáčení ( $90^\circ$ )

$k_6 = 0,96$  Poměr mezi objemem korby NA a lopaty rýpadla ( $\frac{12}{0,3} = 40 \Rightarrow 0,96$ )

### Provozní výkonnost:

$$Q_p = Q \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5 \cdot k_6 = 43,2 \cdot 0,99 \cdot 1,0 \cdot 0,9 \cdot 0,83 \cdot 1,08 \cdot 0,96 = 33,12\text{m}^3/\text{hod}$$

### Podmínka naložené korby NA:

$$m = \zeta \cdot V = 1800 \cdot 12 = 21\,600\text{kg} \leq \text{Naložená korba NA } 25\,200\text{kg} \Rightarrow \text{vyhoví}$$

### Doba naložení NA rýpadlem:

$$t_N = 3600 \cdot \frac{V}{Q_p} = 3600 \cdot \frac{12}{33,12} = 1304,35\text{s}$$

**Doba trvání cesty NA:**

$$\text{Cesta po staveništi: } t_s = \frac{d_1 * 2}{v_1} = \frac{0,055 * 2}{10} = 0,011 * 3600 = \mathbf{39,6s}$$

$$\text{Cesta NA na skládku zeminy: } t_t = \frac{d_2}{v_2} = \frac{10,8}{40} = 0,27 * 3600 = \mathbf{972s}$$

$$\text{Cesta NA ze skládky zeminy: } t_z = \frac{d_2}{v_3} = \frac{10,8}{50} = 0,216 * 3600 = \mathbf{777,6s}$$

**Doba vyložení NA na skládce zeminy:**

$$t_v = 0,05 \text{ hod} = 0,05 * 3600 = \mathbf{180s}$$

**Celková doba jednoho cyklu odvozu zeminy:**

$$T_{op}: t_n + t_s + t_t + t_v + t_z = 1304,35 + 39,6 + 972 + 180 + 777,6 = \mathbf{3273,55s}$$

**Výkonnost NA:**

$$Q_{op} = 3600 * \frac{V}{T_{op}} = 3600 * \frac{12}{3273,55} = \mathbf{13,20 m^3 / hod}$$

**Potřebný počet NA:**

$$p = \frac{Q_p}{Q_{op}} = \frac{33,12}{13,20} = 2,51 \Rightarrow \mathbf{3NA}$$

Aby byla zajištěna možnost nepřetržité práce rýpadlo-nakladače JCB 4CX, bude použito třech nákladních automobilů TATRA T 158 s objemem korby 12m<sup>3</sup>. Z výpočtu je vidět, že vychází i poměrně velká časová rezerva pro případ neplánovaného zdržení nákladního automobilu ať již na trase nebo na skládce zeminy. Nákladní automobil, který nebude na trase nebo nebude nakládán pomocí rýpadla, bude odstaven na zpevněné ploše parkoviště pro stroje na staveništi. Na skládku bude odvezeno v obou případech 431,669m<sup>3</sup> nakypřené zeminy.

**Odvoz zeminy na mezideponii na staveništi pro zpětné zásypy****Celková doba jednoho cyklu odvozu zeminy:**

$$T_{op}: t_n + t_s + t_v = 1304,25 + 39,6 + 180 = \mathbf{1523,95s}$$

### Výkonnost NA:

$$Q_{op} = 3600 * \frac{V}{T_{op}} = 3600 * \frac{12}{1523,95} = 28,35 m^3 / hod$$

### Potřebný počet NA:

$$p = \frac{Q_p}{Q_{op}} = \frac{33,12}{28,35} = 1,17 \Rightarrow 1NA$$

Po odvezení zeminy na skládku, se zbytek zeminy určený na zpětné zásypy objektu odveze na mezideponii na staveništi. Na odvoz zeminy na mezideponii na staveništi postačí už jen jeden nákladní automobil TATRA T 158 s objemem korby  $12m^3$ . Ve výpočtu vyšly dva nákladní automobily Tatra T 158, ale v tomto případě bude výhodnější, když rýpadlo-nakladač JCB 4CX na dobu, než se vrátí nákladní automobil, přeruší práci. Objem zeminy na zpětné zásypy je u svaňovaných výkopů  $1\,251,751m^3$  a u pažených výkopů  $549,529m^3$ .

### 9.1.3 Porovnání svaňovaného výkopu a výkopu s pažením

#### Výpočet doby trvání pro svaňovaný výkop:

##### Doba těžení rýpadla:

$$T_R = \frac{V_z}{Q_p} = \frac{1627,115}{33,12} = 49,13hod$$

$$U = \frac{T_R}{P_s} = \frac{49,13}{8} = 6,14 \text{ pracovní směny}$$

#### Výpočet doby trvání pro výkopy s pažením:

##### Doba těžení rýpadla:

$$T_R = \frac{V_z}{Q_p} = \frac{924,894}{33,12} = 27,93hod$$

$$U = \frac{T_R}{P_s} = \frac{27,93}{8} = 3,49 \text{ pracovní směny}$$

##### Doba pažení stěn výkopů příložným pažením:

$$\text{Pažení a rozepření stěn rýh: } T_R = \frac{Nh * V}{\text{poč.prac} * \text{prac.doba}} = \frac{0,48 * 384,032}{6 * 8} = 3,84 \text{ pracovní směny}$$

= 30, 722hod

Pažení stěn výkopu:  $T_V = \frac{Nh*V}{poč.prac*prac.doba} = \frac{0,16*626,42}{6*8} = 2,088$  pracovní směny=  
16,704hod

Vzepření stěn pažení:  $T_{VZ} = \frac{Nh*V}{poč.prac*prac.doba} = \frac{0,28*626,42}{6*8} = 3,654$  pracovní směny=  
29,23hod

Odstranění pažení stěn rýh:  $T_{OR} = \frac{Nh*V}{poč.prac*prac.doba} = \frac{0,27*384,032}{6*8} = 2,160$  pracovní  
směny= 17,28hod

Odstranění pažení stěn výkopu:  $T_{OV} = \frac{Nh*V}{poč.prac*prac.doba} = \frac{0,1*626,42}{6*8} = 1,305$  pracovní  
směny= 10,44hod

Odstranění vzepření stěn:  $T_{OVZ} = \frac{Nh*V}{poč.prac*prac.doba} = \frac{0,08*626,42}{6*8} = 1,044$  pracovní  
směny= 8,352hod

Pažení bude probíhat už v době těžení jam a rýh rýpadlem v již vykopeném a bezpečném prostoru mimo dosah rýpadla. Celková doba těžení i se zapažením jámy bude 7 pracovních směn. Stejná celková doba nám vyjde i pro těžení otevřených výkopů. Ve variantě s pažením se nám tento cyklus prodlouží ještě o odpažení jam a rýh, které nám zabere 3 pracovní směny. Celkem tedy 10 pracovních směn. Další rozdíl je v počtu pracovníků. U svahovaných výkopů je potřeba pouze 6 pracovníků a řidiči strojů. U pažených výkopů bude v jednu chvíli potřeba až 18 pracovníků a řidiči strojů. Tento počet pracovníků bude potřeba ve chvíli, kdy budou současně probíhat výkopy rýpadlo-nakladačem, ruční dokopávky, pažení a vzpírání zapažených úseků jam.

#### **Odpracovaný čas strojů a posádky:**

#### **Výpočet doby trvání pro svahovaný výkop**

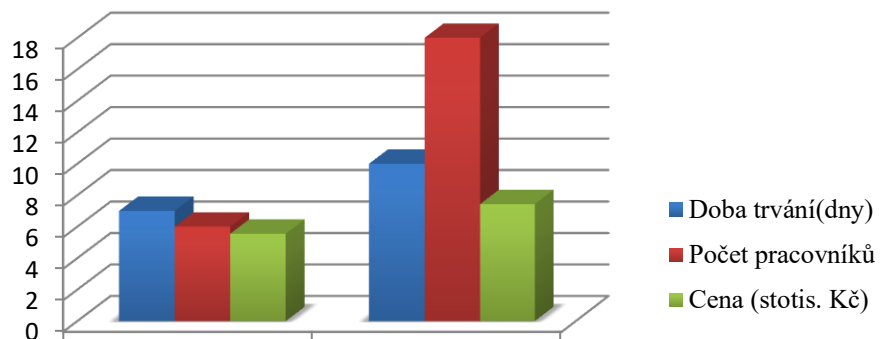
$T = poč. strojů * T_R = 4 * 49,13 = 196,52$ hod

#### **Výpočet doby trvání pro výkopy s pažením**

$T = poč. strojů * T_R = 4 * 27,93 = 111,72$ hod

$T_{pažení} = (T_R + T_V + T_{VZ} + T_{OR} + T_{OV} + T_{OVZ}) = 30,722 + 16,704 + 29,23 + 17,28 + 10,44 + 8,352 =$   
**112,73hod**

## Porovnání svahovaného výkopu a výkopu s pažením



	Výkopy svahované	Výkopy s pažením
Doba trvání(dny)	7	10
Počet pracovníků	6	18
Cena (stotis. Kč)	5,549	7,4322

## 9.2 Obsyp objektu

### 9.2.1 Vstupní údaje

Objem lopaty nakladače: 1,3m<sup>3</sup>

Teoretická doba pracovního cyklu nakladače: 30s

Zemina: Hlinitopísčítá s přirozenou vlhkostí

Třída rozpojitelnosti: 2

Objemová hmotnost: 1 800kg/m<sup>3</sup>

Sklon stěn výkopů: 1:1

Nakypření: 15%

Rychlost po staveništi: 10km/h

Vzdálenost po staveništi: 55m

Max. možné zatížení NA: 25 200kg

Objem korby NA: 12m<sup>3</sup>

Pracovní směna: 8hod



## 9.2.2 Výpočet

### Objem zeminy na zpětné zásypy:

Otevřená výkopy: 1 251,751m<sup>3</sup>

Pažené výkopy: 549,529m<sup>3</sup>

### Objem zeminy na zpětné zásypy s nakypřením 15%:

Otevřená výkopy: 1 439,514m<sup>3</sup>

Pažené výkopy: 631,959m<sup>3</sup>

### Opravné koeficienty pro nakladač:

$k_1 = 0$  Hornina (2. tř)

$k_2 = 1,2$  Výška hromady (navršená vyklápěním NA)

$k_3 = 0$  Průběh pracovního cyklu (konstantní)

$k_4 = 0$  Vyklápění (na velkou korbu nad 10m<sup>3</sup>)

$k_5 = 0,67$  Časové využití za hodinu (45minut)

$k_6 = 0,95$  Koeficient pro plnění lopaty (homogenní do 3mm)

### Stanovení doby pracovního cyklu nakladače:

$$T_s = T + k_1 + k_2 + k_3 + k_4 = 30 + 0 + 1,2 + 0 + 0 = 31,2s$$

### Počet pracovních cyklů nakladače:

$$i = \frac{3600}{T_s} = \frac{3600}{31,2} = 115,38 \text{ cyklů}$$

### Časové využití nakladače během hodiny:

$$I_p = i * k_5 = 115,38 * 0,67 = 77,3 \text{ cyklů}$$

### Navržená velikost lopaty:

$$V_1 = 1,3m^3$$

$$V = V_1 * k_6 = 1,3 * 0,95 = 1,235m^3$$

### Výkon nakladače:

$$V = \frac{Q}{I_p}$$

$$1,235 = \frac{Q}{77,3} \Rightarrow Q = 77,3 * 1,235 = 95,466 \text{ m}^3 / \text{hod}$$

### Podmínka naložené korby NA:

$$m = \zeta * V = 1800 * 12 = 21\,600 \text{ kg} \leq \text{Naložená korba NA } 25\,200 \text{ kg} \Rightarrow \text{vyhoví}$$

### Doba naložení NA rýpadlem:

$$t_N = 3600 * \frac{V}{Q_p} = 3600 * \frac{12}{95,466} = 452,52 \text{ s}$$

### Doba trvání cesty NA:

$$\text{Cesta po staveništi: } t_s = \frac{d_1 * 2}{v_1} = \frac{0,055 * 2}{10} = 0,011 * 3600 = 39,6 \text{ s}$$

### Doba vyložení NA na skládce zeminy:

$$t_v = 0,05 \text{ hod} = 0,05 * 3600 = 180 \text{ s}$$

### Celková doba jednoho cyklu odvozu zeminy:

$$T_{op}: t_n + t_s + t_v = 452,52 + 39,6 + 180 = 672,12 \text{ s}$$

### Výkonnost NA:

$$Q_{op} = 3600 * \frac{V}{T_{op}} = 3600 * \frac{12}{672,12} = 64,27 \text{ m}^3 / \text{hod}$$

### Potřebný počet NA:

$$p = \frac{Q_p}{Q_{op}} = \frac{95,466}{64,27} = 1,49 \Rightarrow 1 \text{ NA}$$

Bude použito jednoho nákladního automobilu TATRA T 158 s objemem korby  $12 \text{ m}^3$ , pro dovoz zeminy mezi mezideponií zeminy na staveništi a nově budovaným objektem. I když v tomto případě vyšly dva nákladní automobily, jedná se zde o tak krátkou dopravní vzdálenost a navíc pouze po staveništi, že by použití dvou nákladních automobilů Tatra T 158 nebylo výhodné. V tomto případě bude výhodnější, když

rýpadlo-nakladač JCB 4CX na dobu, než se vrátí nákladní automobil, přeruší práci. Objem zeminy na zpětné zásypy je u svahovaných výkopů 1 251,751 m<sup>3</sup> a u pažených výkopů 549,529m<sup>3</sup>.

### 9.2.3 Porovnání variant

#### Výpočet doby trvání pro svahovaný výkop

##### Doba nakládání:

$$T_{NA} = \frac{V_z}{Q_p} = \frac{1439,514}{95,466} = \mathbf{15,078 \text{ hod}}$$

$$U = \frac{T_R}{P_s} = \frac{15,078}{8} = \mathbf{1,88 \text{ pracovní směny}}$$

##### Obsyp objektu bez prohození sypaniny:

$$T = \frac{N_h * V}{\text{poč.prac} * \text{prac.doba}} = \frac{0,32 * 1251,751}{6 * 8} = \mathbf{8,35 \text{ pracovních směn}} = 66,76 \text{ hod}$$

#### Výpočet doby trvání pro výkopy s pažením

##### Doba nakládání:

$$T_{NA} = \frac{V_z}{Q_p} = \frac{631,959}{95,466} = \mathbf{6,62 \text{ hod}}$$

$$U = \frac{T_R}{P_s} = \frac{6,62}{8} = \mathbf{0,83 \text{ pracovní směny}}$$

##### Obsyp objektu bez prohození sypaniny:

$$T = \frac{N_h * V}{\text{poč.prac} * \text{prac.doba}} = \frac{0,32 * 549,529}{6 * 8} = \mathbf{3,66 \text{ pracovních směn}} = 29,308 \text{ hod}$$

V případě výkopů s pažením se stihne výkopek odvozit za jednu pracovní směnu, pro svahované výkopy se tento čas protáhne na dvě pracovní směny. Dalším porovnávaným časovým údajem jsou obsypy okolo objektu, včetně jejich zhutnění. U pažených jam a rýh nám zpětné zásypy zaberou 4 pracovní směny a u otevřených jam dokonce 9 pracovních směn, při stejném počtu nasazených pracovníků. Zvolený počet pracovníků je 6 plus obsluha strojů.

## Odpracovaný čas strojů a posádky při nakládání výkopku:

### Výpočet doby trvání pro otevřený výkop

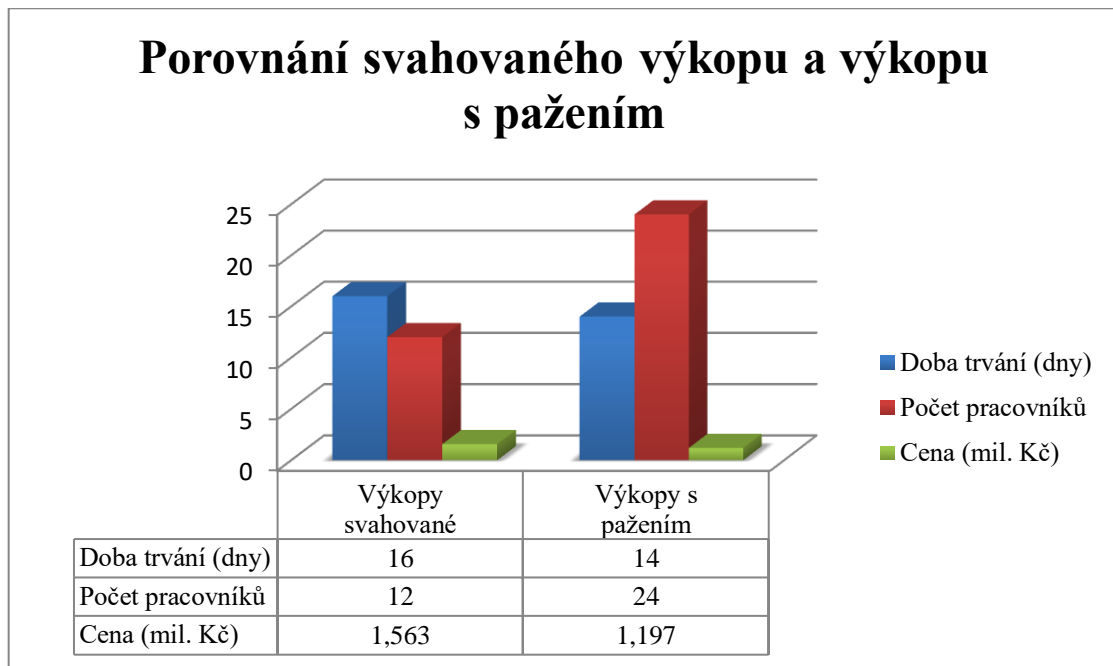
$$T = \text{poč. strojů} * T_R = 2 * 15,078 = 30,156 \text{hod}$$

### Výpočet doby trvání pro výkopy s pažením

$$T = \text{poč. strojů} * T_R = 2 * 6,62 = 13,240 \text{hod}$$



### 9.3 Celkové porovnání variant



Pro výběr metody zemních prací jsem vycházel z porovnání především finančního a časového. Toto porovnání jsem ještě doplnil potřebou pracovníků pro obě tyto varianty. Z grafu celkového porovnání můžeme vidět, že výhodnější variantou pro zemní práce nově budovaného objektu Základní školy Praha-Vinoř bude použití pažení. Samotné výkopy vychází lépe pro výkopy otevřené, jak časově, tak i finančně, ale s připočítáním časových a finančních nároků na zpětné zásypy už vyjde lépe varianta s pažením. Ne jen, že doba výstavby se nám touto variantou zkrátí o 2 dny, ale i finančně je tato varianta mnohem výhodnější, konkrétně o 366tisíc Kč. Varianta s pažením je rychlejší a levnější především kvůli obrovským nárokům na zpětné obsypy objektu u svahovaných výkopů. Jelikož v dnešní době jsou pro objednatelé finance a doba výstavby nejdůležitější, tak tato varianta s pažením bude použita i při realizaci objektu. Větší počet pracovníků u varianty s pažením je drobnou nevýhodou, ale rozhodně ne rozhodujícím faktorem pro výběr použité metody.

## ZÁVĚR

Ve své práci jsem řešil etapu hrubé stavby Základní školy v obci Praha-Vinoř. Detailněji jsem se zaměřil především na železobetonový monolitický skelet, pro který jsem vypracoval technologický předpis a kontrolní a zkušební plán. Na tuto část jsem se zaměřil především z důvodu stále většího počtu objektů zhotovovaných tímto způsobem a tím pádem možnosti využití i v budoucnu v praxi. Na této železobetonové monolitické konstrukci je zajímavá železobetonová monolitická římsa nad poslední stropní konstrukcí, pro kterou jsem se pokusil, navrhnou co nejvýhodnější způsob realizace ať už z hlediska časového, ekonomického nebo z hlediska bezpečnosti při práci. Dále jsem navrhl dopravní trasy pro dovoz bednění, výztuže, betonové směsi, keramických tvárnic, řeziva a střešní krytiny. Také jsem vyřešil dopravní trasu pro samostavitelný věžový jeřáb tažený nákladním automobilem včetně žádosti o povolení pro nadrozměrnou přepravu. Vytvořil jsem položkový rozpočet pro celou technologickou etapu hrubé stavby a časový harmonogram.

Vypracoval jsem projekt zařízení staveniště a vyřešil dopravní vztahy v okolí staveniště s dočasným dopravním značením. Také je zde kladen důraz na bezpečnost a ochranu zdraví při práci a na ochranu životního prostředí, kde jsou vypsány všechny druhy odpadů a způsob jejich likvidace. Z důvodu nejasnosti, která z variant bude pro daný objekt výhodnější, jsem provedl výpočet a porovnání ekonomické a časové výhodnosti pro výkopové práce a zpětné obsypy se zhutněním. Výhodnější variantu jsem poté zahrnul do rozpočtu a časového harmonogramu.

Při zpracovávání položkového rozpočtu jsem se naučil používat program BUILDpower S a při zpracování časového harmonogramu program CONTEC. Možnost vypracování položkového rozpočtu a časového harmonogramu v těchto programech považuji za velmi přínosné.

Při zpracovávání této práce jsem zjistil jak náročná je příprava velké stavby a jak je důležité před započítáním samotné výstavby detailně vše naplánovat, aby se doba výstavby zbytečně neprodlužovala a aby probíhala bez komplikací. Naučil jsem se řešit samostatně problémy, které mohou během přípravy stavby vzniknout.

## SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

### Projektová dokumentace

[1] BÍLEK, Ing. Miloslav. *Projektová dokumentace*. Tábor, 2008.

### Webové stránky

[2] Praha-Vinoř. *Mapy Google* [online]. [cit. 2017-05-20]. Dostupné z:

[https://www.google.cz/maps/place/190+17+Praha-](https://www.google.cz/maps/place/190+17+Praha-Vino%C5%99/@50.1415961,14.5550096,14z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x470beda2f77b1b03:0xe4a465eb6828ffb8!8m2!3d50.1454489!4d14.5815714)

[Vino% C5% 99/@50.1415961,14.5550096,14z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x470beda2f77b1b03:0xe4a465eb6828ffb8!8m2!3d50.1454489!4d14.5815714](https://www.google.cz/maps/place/190+17+Praha-Vino%C5%99/@50.1415961,14.5550096,14z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x470beda2f77b1b03:0xe4a465eb6828ffb8!8m2!3d50.1454489!4d14.5815714)

[3] Prodej vysušeného truhlářského řeziva, palubek, spárovek, plotovek, hranolů, OSB desek a terasovek. *Sušené řezivo: Prodej Ing. Pavel sedlecký* [online]. [cit. 2017-05-20].

Dostupné z: <http://susenerezivo.cz/>

[4] Products. *LTM 1030-2.1 - Liebherr* [online]. [cit. 2017-05-20]. Dostupné z:

<https://www.liebherr.com/en/rou/products/mobile-and-crawler-cranes/mobile-cranes/ltm-mobile-cranes/details/ltm103021.html>

[5] TOI TOI. *Pronájem mobilních WC, oplocení a kontejnerů pro stavby* [online]. [cit. 2017-05-20]. Dostupné z: <https://www.toitoy.cz/stavba>

[6] Jeřábové služby. *Jeřábové služby - Jiří Kotek* [online]. [cit. 2017-05-20]. Dostupné z:

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

[7] Pronájem jeřábů. *Pronájem jeřábů: JVS s.r.o.* [online]. [cit. 2017-05-20]. Dostupné z:

<http://www.jvsjeraby.cz/?5/pronajem-jerabu>

[8] Schwing Stetter: autočerpadlo. *S 36 X* [online]. [cit. 2017-05-20]. Dostupné z:

<http://www.schwing.cz/cz/s-36-x.html>

[9] Schwing Stetter. *Řada BASIC LINE* [online]. [cit. 2017-05-20]. Dostupné z:

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

[10] TATRA. *6x6 TŘÍSTRANNÝ SKLÁPĚČ: Tatra.cz* [online]. [cit. 2017-05-20]. Dostupné z:

<http://www.tatra.cz/nakladni-automobily/odvetvovy-katalog/stavebnictvi/dalsi-vozy/6x6-tristranny-sklapec-2/>

[11] JCB - 4CX ECO. *Rýpadlo-nakladač JCB 4CX ECO: Terrament* [online]. [cit. 2017-05-20].

Dostupné z: <http://www.terramet.cz/jcb-4cx-eco-2/>

[12] Úřad městské části Praha - Vinoř. *Městská část Praha-Vinoř* [online]. [cit. 2017-05-20].

Dostupné z: <http://www.praha-vinor.cz/umcpv.htm>

[13] Nahlížení do katastru nemovitostí. *Nahlížení do katastru nemovitostí* [online]. [cit. 2017-05-20].

Dostupné z: <http://nahlizenidokn.cuzk.cz/>

- [14] Česká geologická služba: Mapová aplikace, verze 1B.2. *Mapa radonového indexu podloží 1:500 000* [online]. [cit. 2017-05-20]. Dostupné z: [http://www.geology.cz/app/ciselniky/lokalizace/show\\_map.php?mapa=radon500&y=730651&x=1038158&s=1](http://www.geology.cz/app/ciselniky/lokalizace/show_map.php?mapa=radon500&y=730651&x=1038158&s=1)
- [15] Klasifikace těžitelnosti hornin. 2 [online]. [cit. 2017-05-20]. Dostupné z: [http://geologie.vsb.cz/CviceniInzenyrskaGeologie/KAPITOLY/8\\_Tezitelnost/8%20kap%20t%C4%9B%C5%BEitelnost%20v13Ma.htm](http://geologie.vsb.cz/CviceniInzenyrskaGeologie/KAPITOLY/8_Tezitelnost/8%20kap%20t%C4%9B%C5%BEitelnost%20v13Ma.htm)
- [16] Geoportál ŘSD. *Silniční a dálniční síť ČR* [online]. [cit. 2017-05-20]. Dostupné z: <https://geoportal.rsd.cz/webappbuilder/apps/7/>
- [17] ŘEDITELSTVÍ SILNIC A DÁLNIC ČR. *PPK a dopravní značení* [online]. [cit. 2017-05-20]. Dostupné z: <https://www.rsd.cz/wps/portal/web/technicke-predpisy/PPK-a-dopravni-znaceni>
- [18] KŘIŽOVATKY/ÚROVŇOVÉ NEOKRUŽNÍ KŘIŽOVATKY/NÁVRHOVÉ PRVKY/PŘÍDATNÉ PRUHY/NÁROŽÍ A VĚTVE. *V.Křivda; V.Škvain - Městské komunikace a křižovatky* [online]. [cit. 2017-05-20]. Dostupné z: <http://kds.vsb.cz/mkk/krizovatky-urov-navrhove3.htm>
- [19] Elektro BRÚNA spol. s r.o. *Staveništní rozvaděče* [online]. [cit. 2017-05-20]. Dostupné z: <http://www.e-rozvadece.cz/www-e-rozvadece-cz/eshop/2-1-Stavenistni-rozvadece/5-2-Bez-mereni/5/86-Stavenistni-rozvadec-RS-3-0-0-4-IP44>
- [20] 3m3/ 3 tuny kontejner na odpad, suť a zeminu. *SIEGL KONTEJNERY* [online]. [cit. 2017-05-20]. Dostupné z: <http://www.siegl.cz/kontejner-odpad-sut-zemina-3m3-3tuny>
- [21] Odpadové kontejnery. *ELKOPLAST* [online]. [cit. 2017-05-20]. Dostupné z: <http://www.shop.elkoplast.cz/plastovy-kontejner-1100-l-na-komunalni-odpad>
- [22] Venkovní svítidla a osvětlení. *Nejlevnější osvětlení* [online]. [cit. 2017-05-20]. Dostupné z: <http://www.nejlevnejsiosvetleni.cz/brilum-b10-1000w-seda-p-9818.html?zenid=vhj7qdpo0i9pafnrmogu98k2q1>
- [23] BEZPEČNOSTNÍ ZNAČENÍ PRO STAVENIŠTĚ. *Bezpečnostní značka a signály* [online]. [cit. 2017-05-20]. Dostupné z: [http://www.bezpecnostni-tabulky-shop.cz/informace\\_bezpecnostni\\_tabulky/tabulky\\_podle\\_ucelu\\_a\\_mista\\_pouziti/Znaceni\\_-\\_staveniste.htm](http://www.bezpecnostni-tabulky-shop.cz/informace_bezpecnostni_tabulky/tabulky_podle_ucelu_a_mista_pouziti/Znaceni_-_staveniste.htm)
- [24] Pozor pracovní prostor jeřábu. *STRO.M PROPAGACE bezpečnostní tabulky* [online]. [cit. 2017-05-20]. Dostupné z: <http://www.eshop-tabulky.cz/-varovani-riziko-nebezpeci/3761-pozor-pracovni-prostor-jerabu.html>
- [25] Kotoučové pily. *PROGRESSA s.r.o.* [online]. [cit. 2017-05-20]. Dostupné z: <http://www.progressa.cz/15446/pk-60ds/>
- [26] Kranimex - jeřáby, mísící zařízení, pracovní plošiny. *Pronájem věžových jeřábů Liebherr* [online]. [cit. 2017-05-20]. Dostupné z: <http://www.kranimex.cz/pronajem-vezovych-jerabu-liebherr>



- [27] Schodišťové věže. *ALFIX* [online]. [cit. 2017-05-20]. Dostupné z: <https://www.leseni-alfix.cz/leseni/schodistove-veze/schodistove-veze-charakteristika/>
- [28] Stavební míchačka ATIKA Profi 145. *STAVEBNÍMÍCHAČKY.COM* [online]. [cit. 2017-05-20]. Dostupné z: <http://www.stavebni-michacky.com/staevbni-michacka-atika-profi-145-s>
- [29] Badie na beton s rukávem. *STAVEZA stavební zařízení* [online]. [cit. 2017-05-20]. Dostupné z: <http://www.staveza.cz/badie-na-beton-s-rukavem/123-badie-na-beton-hmt43.html>
- [30] Mechanické vibrátory. *VIBRÁTORYBETONU.CZ* [online]. [cit. 2017-05-20]. Dostupné z: <http://www.vibratory-betonu.cz/ponorny-vibrator-cmp>
- [31] Pevné dvojité vibrační lišty. *VRBKA Strojní vybavení* [online]. [cit. 2017-05-20]. Dostupné z: <http://www.strojnyvibaveni.cz/enar-vibracni-jednotka-qgh/>
- [32] Vibrační válce tandemové. *RAMIRENT* [online]. [cit. 2017-05-20]. Dostupné z: [http://www.ramirent.cz/produkt\\_608\\_vibracni\\_valec\\_rucne\\_vedeny\\_hladky\\_dynapac\\_lp\\_6500.htm](http://www.ramirent.cz/produkt_608_vibracni_valec_rucne_vedeny_hladky_dynapac_lp_6500.htm)
- [33] Vibrační desky. *LUMAG* [online]. [cit. 2017-05-20]. Dostupné z: <http://www.lumag.cz/vibracni-deska-lumag-rpi31de?tab=description>
- [34] Vibrační pěchy. *LUMAG* [online]. [cit. 2017-05-20]. Dostupné z: <http://www.lumag.cz/vibracni-pecch-vs80s>
- [35] Šikmé střešní výtahy TOPLIFT HighSpeed. *BRKA* [online]. [cit. 2017-05-20]. Dostupné z: <http://www.brka.cz/zdvihaci-technika/sikme-stresni-vytahy-toplift/sikmy-vytah-toplift-highspeed.html>
- [36] Ruční paletové vozíky. *PALETOVÉVOZÍKY.COM* [online]. [cit. 2017-05-20]. Dostupné z: <http://www.paletovevoziky.com/nizkozdvizne-paletove-voziky/Novy-paletovy-vozik-M25-standard.html>
- [37] Extol 8890601. *Prodej a servis nářadí* [online]. [cit. 2017-05-20]. Dostupné z: <http://www.narex-makita.cz/michadla/extol-8890601/>
- [38] Kühntreiber KITin 2040 MIG EURO. *PROFI SVÁŘEČKY* [online]. [cit. 2017-05-20]. Dostupné z: <http://www.profisvarecky.cz/cz/e-shop/596347/c13956-svarecky-co2-mig-mag/kuhtreiber-kitin-2040-mig-euro.html>
- [39] Benzinové pily pro zemědělství a zahradnictví: MS 291. *STIHL* [online]. [cit. 2017-05-20]. Dostupné z: <http://www.stihl.cz/Produkty-STIHL/Motorov%C3%A9-pily/Benzinov%C3%A9-pily-pro-zem%C4%9Bd%C4%9Blstv%C3%AD-a-zahradnictv%C3%AD/22134-120/MS-291.aspx>
- [40] Makita GA9030X01 úhlová bruska. *Rucni-Naradi.cz* [online]. [cit. 2017-05-20]. Dostupné z: <http://www.rucni-naradi.cz/makita-ga9030x01-uhlova-bruska>

- [41] Makita HR2630T. *Nářadí Vitek* [online]. [cit. 2017-05-20]. Dostupné z: <https://www.naradi-vitek.cz/makita-hr2630t-kombinovane-kladivo-s-vymennym-sklicidlem-2-4j-800w/>
- [42] BOSCH GSB 1600 RE příklepová vrtačka. *Rucni-Naradi.cz* [online]. [cit. 2017-05-20]. Dostupné z: <http://www.rucni-naradi.cz/bosch-gsb-1600-re-priklepova-vrtacka>
- [43] Pila přímá Makita 4329 450W. *Makita* [online]. [cit. 2017-05-20]. Dostupné z: <http://www.makita-eshop.cz/primocare-pily-makita/pila-prima-makita-4329-450w>
- [44] Makita DHP453SYE. *Prodej a servis nářadí* [online]. [cit. 2017-05-20]. Dostupné z: <http://www.narex-makita.cz/akumulatorove-naradi/aku-sroubovaky/18v/makita-dhp453sye/>
- [45] Digitální teodolit Nikon NE-102. *Geoobchod* [online]. [cit. 2017-05-20]. Dostupné z: <http://geoobchod.cz/nove-teodolity-digitalni-teodolit-nikon-ne-102-C-240-D-1602.html>
- [46] Nilfisk-ALTO POSEIDON 3-40XT. *Original WAP* [online]. [cit. 2017-05-20]. Dostupné z: <http://www.nilfiskcentrum.cz/Nilfisk-ALTO-POSEIDON-3-40XT-d329.htm?tab=description>
- [47] Tlaková, plynová láhev. *Supernaradi.cz* [online]. [cit. 2017-05-20]. Dostupné z: <https://www.super-naradi.cz/Tlakova-plynova-lahev-10kg-nova-plnitelna-MEVA-316V-d3140.htm>
- [48] *CEMEX* [online]. [cit. 2017-05-20]. Dostupné z: <http://www.cemex.cz/>
- [49] Produkty a služby. *DOKA* [online]. [cit. 2017-05-20]. Dostupné z: <https://www.doka.com/cz/solutions/overview/index#systemgroup225632>
- [50] Služby. *PREFA PRAHA* [online]. [cit. 2017-05-20]. Dostupné z: <http://www.prefa-praha.cz/index.php?id=31>
- [51] *Stavebniny Václav Dlabáč* [online]. [cit. 2017-05-20]. Dostupné z: <http://www.dlabac.cz/>
- [52] VENKRBEC, Václav. *Návrh základních stavebních strojů pro zemní práce* [online]. 2013 [cit. 2017-05-20]. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/publication/307866720\\_Navrh\\_zakladnich\\_stavebnich\\_stroju\\_pro\\_zemni\\_prace\\_A\\_design\\_of\\_basic\\_construction\\_machines\\_for\\_earthworks](https://www.researchgate.net/publication/307866720_Navrh_zakladnich_stavebnich_stroju_pro_zemni_prace_A_design_of_basic_construction_machines_for_earthworks)
- [52] *PRAŽSKÉ SLUŽBY* [online]. [cit. 2017-05-20]. Dostupné z: <http://www.psas.cz/>
- [53] Skládka odpadu - skládka suti. *ASSMANN kontejnery a odpady* [online]. [cit. 2017-05-20]. Dostupné z: <http://www.assmann.cz/skladka-odpadu>
- [54] Přeprava nadměrných a nadrozměrných nákladů. *Ministerstvo dopravy* [online]. [cit. 2017-05-20]. Dostupné z: <https://www.mdcr.cz/Dokumenty/Silnicni-doprava/Pozemni-komunikace/Preprava-nadmernych-a-nadrozmernych-nakladu>

[55] Zabezpečovací prostředky proti pádu z výšky. *EMKOL* [online]. [cit. 2017-05-20]. Dostupné z: <http://www.emkol.cz/eshop/category/zabezpecovaci-prostredky-proti-padu-z-vysky/>

[56] Bednicí konzole a zábradlí. *ELPA UL, s.r.o.* [online]. [cit. 2017-05-20]. Dostupné z: <http://elpa-leseni.cz/kategorie-92-bednici-konzole-a-zabradli>

[57] 29 19 51 Liebherr 81 K 3D Animation. *YouTube.cz* [online]. [cit. 2017-05-20]. Dostupné z: [https://www.youtube.com/watch?v=B7IH\\_eC8kZo](https://www.youtube.com/watch?v=B7IH_eC8kZo)

[58] Zásady bezpečnosti práce na staveništi pro zaměstnavatele i zaměstnance. *CRDR Koordinace BOZP.cz* [online]. [cit. 2017-05-20]. Dostupné z: <http://www.koordinacebozp.cz/aktuality/zasady-bezpecnosti-prace-na-stavenisti-pro-zamestnavatele-i-zamestnance/>

[59] SKANSKA. *Práce ve výškách*. Dostupné také z: [http://www.skanska.cz/cdn-1cf6658dc4a1dd6/Global/About%20Skanska/Sustainability/Downloads/Bezpecnostni%20standardy/01a\\_pr%C3%A1ce%20ve%20v%C3%BD%C5%A1k%C3%A1ch.pdf](http://www.skanska.cz/cdn-1cf6658dc4a1dd6/Global/About%20Skanska/Sustainability/Downloads/Bezpecnostni%20standardy/01a_pr%C3%A1ce%20ve%20v%C3%BD%C5%A1k%C3%A1ch.pdf)

## **Normy**

[60] ČSN 73 6201 *Projektování mostních objektů*. 1.10.2008.

[61] ČSN EN 13670 *Provádění betonových konstrukcí*. 1.6.2010.

[62] ČSN EN 206 *Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda*. 1.7.2014.

[63] ČSN 73 0210-1 *Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění. Část 1: Přesnost osazení*. 1.12.1992.

[64] ČSN EN 12350-1 *Zkoušení čerstvého betonu - Část 1: Odběr vzorků*. 1.10.2009.

[65] ČSN EN 12350-2 *Zkoušení čerstvého betonu - Část 2: Zkouška sednutím*. 1.10.2009.

[66] ČSN 73 0212-3 *Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 3: Pozemní stavební objekty*. 1.1.1997.

[67] ČSN 73 0205 *Geometrická přesnost ve výstavbě. Navrhování geometrické přesnosti*. 1.3.1995.

[68] ČSN 73 1373 *Nedestruktivní zkoušení betonu - Tvrdoměrné metody zkoušení betonu*. 1.9.2011.

[69] ČSN 73 0420-1 *Přesnost vytyčování staveb - Část 1: Základní požadavky*. 1.7.2002.

[70] ČSN 73 0420-2 *Přesnost vytyčování staveb - Část 2: Vytyčovací odchylky*. 1.7.2002.

[71] ČSN EN 12390-1 *Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 1: Tvar, rozměry a jiné požadavky na zkušební tělesa a formy*. 1.2.2013.

[72] ČSN EN 12390-3 *Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles*. 1.10.2009.

[73] ČSN EN 10080 Ocel pro výztuž do betonu - Svařitelná betonářská ocel - Všeobecně. 1.12.2005.

### **Zákony, vyhlášky, nařízení vlády**

[74] *Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.* In: . Česká republika, 2006, ročník 2006, 591/2006. Dostupné také z: <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/>

[75] *Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.* In: . Česká republika, 2005, ročník 2005, 362/2005. Dostupné také z: <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/>

[76] *Nařízení vlády o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.* In: . Česká republika, 2011, ročník 2011, 272/2011. Dostupné také z: <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/>

[77] *Zákon o odpadech a o změně některých dalších zákonů.* In: . Česká republika, 2001, ročník 2001, 185/2001. Dostupné také z: <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/>

[78] *Vyhláška Ministerstva životního prostředí o podrobnostech nakládání s odpady.* In: . Česká republika, 2001, ročník 2001, 383/2001. Dostupné také z: <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/>

[79] *Vyhláška o Katalogu odpadů.* In: . Česká republika, 2016, ročník 2016, 93/2016. Dostupné také z: <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/>

[80] *Zákon o ochraně ovzduší.* In: . Česká republika, 2012, ročník 2012, 201/2012. Dostupné také z: <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/>

[81] *Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí.* In: . Česká republika, 2001, ročník 2001, 378/2001. Dostupné také z: <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/>

[82] *Zákon, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci).* In: . Česká republika, 2006, ročník 2006, 309/2006. Dostupné také z: <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/>

[83] *Vyhláška o schvalování technické způsobilosti a o technických podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích.* In: . Česká republika, 2014, ročník 2014, 341/2014. Dostupné také z: <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/>

[84] *Vyhláška Ministerstva dopravy a spojů, kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích.* In: . Česká republika, 1997, ročník 1997, 104/1997. Dostupné také z: <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/>

[85] *Vyhláška, kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích.* In: . Česká republika, 2015, ročník 2015, 294/2015. Dostupné také z: <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/>

## SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

NP –	nadzemní podlaží
ČSN –	česká technická norma
EN –	evropská norma
PD –	projektová dokumentace
BOZP –	bezpečnost a ochrana zdraví při práci
OOPP –	osobní ochranné pracovní prostředky
NN –	nízké napětí
Bpv –	Výškový systém Balt po vyrovnání
cca -	přibližně

## SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. 2- 1 Půdorys sanitárního kontejneru TOI TOI SK1</i>	35
<i>Obr. 2- 2 Pomocné bezpečnostní schodiště</i>	36
<i>Obr. 2- 3 Půdorys fekálního tanku TOI TOI</i>	37
<i>Obr. 2- 4 Půdorys kontejneru pro kanceláře a šatny TOI TOI BK1</i>	37
<i>Obr. 2- 5 Půdorys skladového kontejneru TOI TOI LK1</i>	38
<i>Obr. 2- 6 Průhledné mobilní oplocení TOI TOI</i>	39
<i>Obr. 2- 7 Spoj trubek</i>	39
<i>Obr. 2- 8 Halogenové svítidlo Brilium B-10, rozměry</i>	40
<i>Obr. 2- 9 Staveništní rozvaděč RS 3.0.0.4 IP44</i>	40
<i>Obr. 2- 10 Plastový kontejner na komunální odpad</i>	41
<i>Obr. 2- 11 Kontejner na stavební odpad</i>	42
<i>Obr. 2- 12 Značení na oplocení staveniště</i>	42
<i>Obr. 2- 13 Značení na staveništi</i>	42
<i>Obr. 2- 14 Značení na prvcích staveniště</i>	43
<i>Obr. 3- 1 Autojeřáb Liebherr LTM 1030, technické nákresy</i>	50
<i>Obr. 3- 2 Autojeřáb Liebherr LTM 1030, nosnost</i>	51
<i>Obr. 3- 3 Samostavitelný jeřáb Liebherr 71 K – složený- (v přepravní pozici)</i>	52
<i>Obr. 3- 4 Samostavitelný věžový jeřáb Liebherr 71 K</i>	53
<i>Obr. 3- 5 Samostavitelný věžový jeřáb Liebherr 71 K únosnost a montážní schéma</i>	54
<i>Obr. 3- 6 Autodomíhávač STETTER C3 AM 9 C Basic line</i>	55
<i>Obr. 3- 7 Autodomíhávač STETTER C3 AM 9 C Basic line, parametry</i>	56
<i>Obr. 3- 8 Autočerpadlo SCHWING STETTER S 36 X</i>	56
<i>Obr. 3- 9 Dosah a rozměry autočerpadla SCHWING STETTER S 36 X</i>	58
<i>Obr. 3- 10 Nákladní automobil TATRA T 158-8P6R33.341 6x6.2</i>	59
<i>Obr. 3- 11 Nákladní automobil TATRA 158-8P6R33.341 6x6.2, schéma rozměrů</i>	60

<i>Obr. 3- 12 Rýpadlo- nakladač JCB 4CX</i>	61
<i>Obr. 3- 13 Rýpadlo- nakladač JCB 4CX, rozměry</i>	62
<i>Obr. 3- 14 Rýpadlo- nakladač JCB 4CX, rozměry nakladače</i>	63
<i>Obr. 3- 15 Rýpadlo- nakladač JCB 4CX, rozměry rýpadla</i>	64
<i>Obr. 3- 16 Schodišťová věž ALFIX</i>	64
<i>Obr. 3- 17 Schodišťová věž ALFIX, popis prvků a rozměry</i>	65
<i>Obr. 3- 18 Stavební míchačka ATIKA Profi 145</i>	65
<i>Obr. 3- 19 Badie na beton, model HMT43-1000</i>	66
<i>Obr. 3- 20 Ponorný vibrátor Perles CMP- motor</i>	67
<i>Obr. 3- 21 Ohebná hřídel Perles AM 57/4</i>	67
<i>Obr. 3- 22 Vibrační jednotka Enar QGH</i>	68
<i>Obr. 3- 23 Vibrační válec hladký Dynapac LP 6500</i>	69
<i>Obr. 3- 24 Vibrační deska LUMAG RPi31DE</i>	70
<i>Obr. 3- 25 Vibrační pěch LUMAG VS 80S</i>	71
<i>Obr. 3- 26 Šikmý výtah Toplift HighSpeed</i>	72
<i>Obr. 3- 27 Paletový vozík M25- standart</i>	73
<i>Obr. 3- 28 Michadlo Extol 8890601</i>	73
<i>Obr. 3- 29 Svářečí invertor Kühntreiber KITin 2040 MIG EURO</i>	74
<i>Obr. 3- 30 Motorová řetězová pila Stihl MS 291</i>	75
<i>Obr. 3- 31 Úhlová bruska Makita GA9030X01</i>	75
<i>Obr. 3- 32 Kombinované kladivo Makita HR2630T SDS-PLUS</i>	76
<i>Obr. 3- 33 Přímočará pila Makita 4329</i>	77
<i>Obr. 3- 34 Přiklepová vrtačka Bosch GSB 1600 RE</i>	78
<i>Obr. 3- 35 Aku šroubovák Makita DHP453SYE</i>	79
<i>Obr. 3- 36 Digitální teodolit Nikon NE-103</i>	79
<i>Obr. 3- 37 Vysokotlaký čistič WAP Nilfisk-ALTO POSEIDON 3-40XT</i>	81
<i>Obr. 3- 38 Tlaková, plynová láhev MEVA 316V a IGI stavební hořák+ regulátor</i>	82
<i>Obr. 3- 39 Stolová kotoučová pila PK 60DS</i>	83
<i>Obr. 4- 1 Přeprava samostavitelného věžového jeřábu Liebherr 71K</i>	88
<i>Obr. 4- 2 Bod 1- Odbočení z ulice Lukavecká do ulice Náchodská</i>	90
<i>Obr. 4- 3 Bod 2- Odbočení z ulice Náchodská do ulice Bystrá</i>	91
<i>Obr. 4- 4 Bod 3- Odbočení z ulice Bystrá</i>	91
<i>Obr. 4- 5 Bod 4- Odbočení z ulice Živanická do ulice Klenovská</i>	91
<i>Obr. 4- 6 Bod 5- Odbočení z ulice Klenovská do ulice Mikulovická</i>	92
<i>Obr. 4- 7 Bod 1- Odbočení z ulice K Zelenáči do ulice Ve žlíbku</i>	92
<i>Obr. 4- 8 Bod 2- Kruhový objezd mezi ulicemi Ve žlíbku a Do Čertous</i>	93
<i>Obr. 4- 9 Bod 3- Odbočení z ulice Do Čertous do ulice Bystrá</i>	93
<i>Obr. 4- 10 Bod 1- Odbočení z ulice Mladoboleslavská do ulice Chaltická</i>	94
<i>Obr. 4- 11 Bod 2- Odbočení z ulice Chaltická do ulice Klenovská</i>	94
<i>Obr. 4- 12 Bod- 1 Odbočení z ulice Za Avii do ulice Cukrovarská</i>	95
<i>Obr. 4- 13 Bod- 2 Směrový oblouk v ulici Cukrovarská</i>	95
<i>Obr. 4- 14 Bod- 3 Směrový oblouk v ulici Bohdanečská</i>	96

<i>Obr. 4- 15 Bod- 4 Odbočení z ulice Bohdanečská do ulice Klenovská</i>	96
<i>Obr. 4- 16 Bod- 1 Odbočení z ulice Teplárenská do ulice Tiskařská</i>	97
<i>Obr. 4- 17 Bod- 2 Průjezd pod mostem v ulici Průmyslová</i>	97
<i>Obr. 4- 18 Bod- 3 Průjezd pod viaduktem v ulici Kbelská</i>	97
<i>Obr. 4- 19 Bod- 4 Nájezd na ulici Mladoboleslavská z ulice Kbelská</i>	98
<i>Obr. 4- 20 Bod- 5 Odbočení z ulice Mladoboleslavská do ulice Chaltická</i>	98
<i>Obr. 4- 21 Bod- 1 Průjezd pod viaduktem v ulici Nedokončená</i>	99
<i>Obr. 4- 22 Bod- 2 Odbočení z ulice Nedokončená do ulice Českobrodská</i>	99
<i>Obr. 4- 23 Bod- 3 Průjezd pod viaduktem v ulici Českobrodská</i>	100
<i>Obr. 4- 24 Bod- 4 Odbočení z ulice Českobrodská do ulice Mladých Běchovic</i>	100
<i>Obr. 4- 25 Bod- 5 Průjezd pod viaduktem v ulici Mladých Běchovic</i>	100
<i>Obr. 4- 26 Bod- 6 Odbočení z ulice Ve žlíbku do ulice Náchodská</i>	101
<i>Obr. 4- 27 Bod- 9 Zúžení komunikace v obci Praha-Vinoř v ulici Živanická</i>	101
<i>Obr. 4- 28 Přeprava samostavitelného věžového jeřábu Liebherr 71K do směrových oblouků s malým poloměrem</i>	102
<i>Obr. 4- 29 Dopravní značení na vjezdu a výjezdu ze staveniště</i>	103
<i>Obr. 4- 30 Značení na komunikacích v blízkosti staveniště</i>	103
<i>Obr. 5- 1 Jednotlivé díly bednění DOKA Dokaflex 1-2-4</i>	109
<i>Obr. 5- 2 Bednicí stůl DOKA Dokamatic</i>	109
<i>Obr. 5- 3 Sloupové bednění DOKA Framax Xlife, plošina DOKA 150/90cm</i>	110
<i>Obr. 5- 4 Prvek Framax Xlife, plošina Xsafe plus</i>	110
<i>Obr. 5- 5 Jeřábové oko Framax, rozměry</i>	112
<i>Obr. 5- 6 Kontejner se síťovými bočnicemi DOKA</i>	113
<i>Obr. 5- 7 Ukládací paleta DOKA</i>	113
<i>Obr. 5- 8 Rychloupínač RU Framax a uni upínač Framax</i>	120
<i>Obr. 5- 9 Kotevní systém 15,0 DOKA</i>	121
<i>Obr. 5- 10 Rastr bednění DOKA Framax Xlife</i>	121
<i>Obr. 5- 11 Bednění stěny DOKA Framax Xlife</i>	121
<i>Obr. 5- 12 Bednění výtahové šachty pomocí odbedňovacího rohu I</i>	122
<i>Obr. 5- 13 Sloupové bednění DOKA Framax Xlife</i>	123
<i>Obr. 5- 14 Sloupové bednění DOKA Framax Xlife, půdorys</i>	123
<i>Obr. 5- 15 Sloupová plošina DOKA 150/90cm</i>	124
<i>Obr. 5- 16 Uzavřené průřezy pro sloupy- ve vodorovné rovině, maximální odchylka +8mm</i>	124
<i>Obr. 5- 17 Desky svislého bednění- ve vodorovné rovině, maximální odchylka ±8mm a 5mm</i>	125
<i>Obr. 5- 18 Začátek odbedňování rámového bednění stěn DOKA Framax Xlife</i>	127
<i>Obr. 5- 19 Zvedání rámového bednění stěn DOKA Framax Xlife při odbedňování</i>	127
<i>Obr. 5- 20 Odbedňování sloupového bednění DOKA Framax Xlife</i>	128
<i>Obr. 5- 21 Vzdálenosti a poloha jednotlivých dílů systémového bednění DOKA Dokaflex 1-2-4</i>	129
<i>Obr. 5- 22 Rozmístění stropní podpěry umístěné v trojnožkách</i>	129

<i>Obr. 5- 23 Uložené podélné nosníky</i>	130
<i>Obr. 5- 24 Uložené podélné i příčné nosníky</i>	130
<i>Obr. 5- 25 Doplnění stropních podpěr</i>	131
<i>Obr. 5- 26 Uložení panelů Dokadur</i>	131
<i>Obr. 5- 27 Stůl Dokamatic pro okraj stropů</i>	132
<i>Obr. 5- 28 Bednicí stůl Dokamatic pro okraj stropů s bedněním průvlaku</i>	133
<i>Obr. 5- 29 Detail spojení s přídavným nosníkem</i>	133
<i>Obr. 5- 30 Odbedňování bednicích stolů Dokamatic</i>	136
<i>Obr. 5- 31 Okrajový stůl Dokamatic</i>	137
<i>Obr. 5- 32 Bednicí konzola římsy</i>	138
<i>Obr. 5- 33 Univerzální bednicí úhelník</i>	138
<i>Obr. 6- 1 Zkouška konzistence betonové směsi sednutím kužele</i>	147
<i>Obr. 6- 2 Klasifikace konzistence podle sednutí kužele</i>	147
<i>Obr. 6- 3 Mezní vytyčovací odchylka ve směrech přímek půdorysné osnovy</i>	150
<i>Obr. 6- 4 Geometrická tolerance pro bednění stěn a sloupů</i>	151
<i>Obr. 6- 5 Geometrická tolerance pro bednění stropních konstrukcí</i>	151
<i>Obr. 6- 6 Dovolené úchytky svařovaných sítí</i>	152
<i>Obr. 6- 7 Stykování výztuže přesahem</i>	152
<i>Obr. 6- 8 Třídy ošetřování betonové směsi</i>	154
<i>Obr. 6- 9 Průběh nárůstu pevnosti betonu při 20°C</i>	154
<i>Obr. 6- 10 Maximální přípustné odchylky pro konstrukce</i>	155
<i>Obr. 6- 11 Maximální přípustné odchylky pro prostupy</i>	156
<i>Obr. 6- 12 Maximální odchylky pro pravoúhlost příčného řezu</i>	156
<i>Obr. 6- 13 Maximální přípustné odchylky pro svislé konstrukce</i>	158
<i>Obr. 6- 14 Odchylka rovinnosti celková a místní</i>	158
<i>Obr. 6- 15 Odchylka rovinnosti celková a místní</i>	159
<i>Obr. 6- 16 Maximální odchylky pro vodorovné konstrukce</i>	160
<i>Obr. 6- 17 Vyhovující způsoby porušení krychlí</i>	161
<i>Obr. 6- 18 Mezní odchylky rozměrů konstrukčních celků</i>	161
<i>Obr. 7- 1 Zábradlí volného okraje stropní desky</i>	171
<i>Obr. 7- 2 Svislá nosná část konstrukce lešení umístěna na dřevěné podložce</i>	171
<i>Obr. 7- 3 Jištění proti pádu z úrovně pracoviště</i>	179
<i>Obr. 7- 4 Horizontální popruhový systém</i>	179
<i>Obr. 7- 5 Zábradlí stěnové a sloupové plošiny výšky 1,1m a 1,3m</i>	181
<i>Obr. 7- 6 Samonavíjecí zachytávač pádu</i>	181
<i>Obr. 7- 7 Zachycovací postroj</i>	181
<i>Obr. 7- 8 Ocelová karabina</i>	181
<i>Obr. 7- 9 Kotvící prvek</i>	181
<i>Obr. 7- 10 Jištění proti pádu nad úrovní pracoviště</i>	182
<i>Obr. 7- 11 Žebřík se stabilizačním kovovým hrotem</i>	182
<i>Obr. 7- 12 Bezpečnosti střešní hák a jeho uchycení</i>	183



## **SEZNAM PŘÍLOH**

### **B 1 Výkresová část**

- B 1. 1 Zařízení staveniště pro hrubou stavbu
- B 1. 2 Pozice autočerpadla při betonáži
- B 1. 3 Průkaz dosahu autočerpadla
- B 1. 4 Průkaz únosnosti jeřábu
- B 1. 5 Situace dopravních vztahů v blízkosti staveniště
- B 1. 6 Situace širších dopravních vztahů-Betonárna
- B 1. 7 Situace širších dopravních vztahů-Řezivo
- B 1. 8 Situace širších dopravních vztahů-Stavebniny
- B 1. 9 Situace širších dopravních vztahů-Bednění
- B 1. 10 Situace širších dopravních vztahů-Výztuž
- B 1. 11 Situace širších dopravních vztahů-Věžový jeřáb

### **B 2 Rozpočet**

- B 2. 1 Položkový rozpočet hrubé stavby
- B 2. 2 Limitka materiálů
- B 2. 3 Limitka strojů
- B 2. 4 Limitka profesí
- B 2. 5 Položkový rozpočet svahovaných výkopů

### **B 3 Harmonogram**

- B 3. 1 Časový harmonogram pro hrubou stavbu
- B 3. 2 Bilance pracovníků měsíční