



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

**ŘEŠENÍ TECHNOLOGICKÉ ETAPY HRUBÉ VRCHNÍ
STAVBY OBJEKTU BYTOVÉHO DOMU V ÚJEZDU
U BRNA**

TECHNOLOGICAL PHASE OF THE UPPER STRUCTURE OF THE APARTMENT BUILDING
IN ÚJEZD U BRNA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Jakub Starnovský

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. VÁCLAV VENKRBEC

BRNO 2019



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	B3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu	Bakalářský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor	3608R001 Pozemní stavby
Pracoviště	Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student	Jakub Starnovský
Název	Řešení technologické etapy hrubé vrchní stavby objektu bytového domu v Újezdu u Brna
Vedoucí práce	Ing. Václav Venkrbec
Datum zadání	30. 11. 2018
Datum odevzdání	24. 5. 2019

V Brně dne 30. 11. 2018

doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.
Vedoucí ústavu

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

PODKLADY A LITERATURA

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

ZÁŠADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Bakalářská práce bude obsahovat:

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

Vypracovaná bakalářská práce bude odevzdána v jednotných složkách formátu A4.

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

Bakalářská práce bude odevzdána v rozsahu a úpravě dle platné směrnice rektora a dle platné směrnice děkana Fakulty stavební

STRUKTURA BAKALÁŘSKÉ 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. Václav Venkrbec
Vedoucí bakalářské práce

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

Student: Jakub Starnovský

Název bakalářské práce: Řešení technologické etapy hrubé vrchní stavby objektu
bytového domu v Újezdu u Brna

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

1. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu se zaměřením na tech.
etapu
2. Řešení širších dopravních vztahů (trasy pro návoz materiálů pro řešenou etapu)
3. Položkový rozpočet s výkazem výměr pro svislé a vodorovné konstrukce
4. Technologický předpis pro zděné konstrukce
5. Kontrolní a zkušební plán pro zděné konstrukce
6. Koncepce zařízení staveniště (technická zpráva a výkres situace ZS)
7. Časový plán pro řešenou technologickou etapu hrubé vrchní stavby (svislé a
vodorovné konstrukce) a bilance pracovníků
8. Návrh strojní sestavy pro technologickou etapu hrubé vrchní stavby
9. Bezpečnost práce řešené technologické etapy
10. Jiné zadání:

Technologický předpis pro monolitické konstrukce

Kontrolní a zkušební plán pro stropní konstrukce

Schéma dopravního značení pro staveniště

Schéma bednění stropní konstrukce a řez bedněním výtahové šachty

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce se zabývá řešením stavebně technologické etapy hrubé vrchní stavby bytového domu v Újezdu u Brna. V rámci této práce byl zpracován výkres zařízení staveniště i s technickou zprávou zařízení staveniště, technologický předpis pro zdění z keramických tvárnic Porotherm AKU, technologický předpis pro svislé i vodorovné monolitické konstrukce, návrh strojní sestavy, situaci širších dopravních tras, položkový rozpočet, kontrolní a zkušební plán, schéma bednění a bezpečnost a ochranu zdraví při práci.

KLÍČOVÁ SLOVA

Porotherm AKU, monolitické konstrukce, stropní bednění PERI, Stěnové bednění PERI, technologický předpis, zařízení staveniště, časový plán, rozpočet, návrh strojní sestavy, situace širších dopravních tras, bezpečnost a ochrana zdraví při práci, kontrolní a zkušební plán, stacionární jeřáb, schéma betonáže.

ABSTRACT

This bachelor thesis deals with the solution of the construction and technological stage of the carcass structure of the apartment building in Újezd u Brna. As part of this work, the construction site plan with composition of site equipment was designed as well as technical report of the construction site. Moreover, technological regulation for the masonry processes from Porotherm AKU ceramic blocks, technological regulation for vertical and horizontal monolithic concrete structures, machine assembly design, wider traffic routes plan, budget, quality control and testing plan, formwork scheme of the concrete floor as well as occupational health and safety plan.

KEYWORDS

Porotherm AKU, monolithic structures, PERI ceiling formwork, PERI wall formwork, technological prescription, construction site equipment, time schedule, budget, machine assembly design, situation of wider traffic routes, occupational safety and health, inspection and test plan, stationary crane, scheme of concreting.

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

Jakub Starnovský *Řešení technologické etapy hrubé vrchní stavby objektu bytového domu v Újezdu u Brna*. Brno, 2019. 115 s., 74 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Václav Venkrbec

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané bakalářské práce s názvem *Řešení technologické etapy hrubé vrchní stavby objektu bytového domu v Újezdu u Brna* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 17. 5. 2019

Jakub Starnovský
autor práce

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem *Řešení technologické etapy hrubé vrchní stavby objektu bytového domu v Újezdu u Brna* zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 17. 5. 2019

Jakub Starnovský
autor práce

Poděkování

Děkuji svému vedoucímu bakalářské práce Ing. Václavu Venkrbcovi za cenné rady, trpělivost, a hlavně za ochotný přístup při zodpovězení dotazů k mé práci. S jeho pomocí jsem vždy našel optimální řešení a dozvěděl se spoustu praktických a užitečných rad, které využiji při pokračování studia a následně v praxi. V neposlední řadě také děkuji své rodině, která za mnou stála a podporovala mně jak při těžkých chvílích studia, tak při samotném zpracování závěrečné práce.



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

A) TEXTOVÁ ČÁST

A) TEXT PART

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Jakub Starnovský

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. VÁCLAV VENKRBEC

BRNO 2019

Úvod

Ve své bakalářské práci se budu zabývat řešením stavebně technologické etapy hrubé vrchní stavby bytového domu v Újezdu u Brna. Zaměřím se především na zdění z keramických tvárnic Porotherm AKU a na provedení svislých i vodorovných konstrukcí z vyztuženého betonu. Pro provedení hrubé vrchní stavby budu předpokládat s dokončenou hrubou spodní stavbou, i s provedením hydroizolace na základové desce.

Cílem této práce bude obeznámení se s postupem zdění z keramických tvárnic Porotherm AKU, ale především postupem sestavení bednění, svařování výztuže a následné betonáže. Budu se zabývat také návrhem staveniště, kde se budu snažit využít plochy a zařízení z předešlé etapy (hrubé spodní stavby) a připravit staveniště tak, aby bylo použitelné i v následujících etapách výstavby. Budu zde také navrhovat optimální strojní sestavu, dopravu stacionárního jeřábu, stavebního materiálu a betonové směsi.

Pro zpracování rozpočtu se budu seznamovat s programem BuildPower a pro tvorbu časového plánu se chci seznámit s programem Contec.

Obsah:

1.	Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu	16
1.1	Základní identifikační údaje o stavbě	16
1.2	Hlavní účastníci výstavby	16
1.3	Členění stavby na stavební objekty	16
1.4	Stavebně architektonické řešení stavby – charakteristika stavebních objektů	17
1.5	Situace stavby – popis staveniště, napojení staveniště na dopravní systém (komunikace)	19
1.6	Způsob realizace technologické etapy hrubé vrchní stavby	19
1.7	Časový plán etapy stavby – hrubá vrchní stavba	20
1.8	Zařízení staveniště	20
1.9	Hlavní stavební mechanismy	20
1.10	Kvalitativní, enviromentální a bezpečnostní požadavky	20
2	Technická zpráva zařízení staveniště	24
2.1	Identifikační údaje	24
2.1.1	Popis staveniště	24
2.1.2	Základní koncepce zařízení staveniště	24
2.2	Objekty zařízení staveniště	25
2.2.1	Kanceláře, sociální a hygienické zařízení	25
2.2.2	Provozní zařízení staveniště	27
2.3	Zdroje pro stavbu	32
2.3.1	Elektrická energie pro staveništní provoz	32
2.3.2	Zásobování staveniště vodou	33
2.3.3	Odvod splaškových vod	34
2.4	Řešení dopravních tras	34
2.5	Likvidace zařízení staveniště	34
2.6	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci	35
2.7	Životní prostředí	35
2.8	Časový plán stavby	35
3	Situace širších dopravních tras	39
3.1	Základní informace o místě stavby	39
3.2	Celkový popis tras a dopravy materiálů	39
3.2.1	Popis trasy A – doprava stacionárního jeřábu na staveniště	39
3.2.2	Popis trasy B – doprava čerpadla betonu a čerstvé betonové směsi	41

3.2.3	Popis trasy C – doprava stavebního materiálu.....	41
3.3	Zájmové body trasy „A“	41
3.3.1	Bod A1	41
3.3.2	Bod A2.....	42
3.3.3	Body A3, A4, A5	42
3.3.4	Bod A6.....	43
3.3.5	Bod A7	43
3.3.6	Zhodnocení trasy A	44
3.4	Zájmové body trasy „B“	44
3.4.1	Bod B1	44
3.4.2	Bod B2	45
3.4.3	Zhodnocení trasy B.....	45
3.5	Zájmové body trasy „C“	45
3.5.1	Bod C1	45
3.5.2	Bod C2.....	46
3.5.3	Bod C3	46
3.5.4	Zhodnocení trasy C.....	46
4	Návrh strojní sestavy	49
4.1	Velká motorová vozidla a stroje	49
4.1.1	Vertikální doprava.....	49
4.1.2	Horizontální doprava	52
4.2	Stroje, nástroje, elektrické nářadí a stroje se spalovacím motorem.....	56
4.3	Potřebné drobné nářadí a pomůcky.....	63
5.	Technologický předpis – zdění.....	68
5.1	Obecné informace o stavbě	68
5.1.1	Informace o stavbě.....	68
5.1.2	Popis stavby	68
5.1.3	Informace o procesu	69
5.2	Připravenost.....	69
5.2.1	Připravenost staveniště	69
5.2.2	Připravenost procesu	69
5.2.3	Připravenost podkladu	69
5.2.4	Převzetí pracoviště.....	70

5.3	Materiál, doprava, skladování	70
5.3.1	Hlavní materiál	70
5.3.2	Další materiál/zdroje	70
5.4	Doprava	71
5.4.1	Primární doprava	71
5.4.2	Sekundární doprava	71
5.4.3	Skladování	71
5.5	Pracovní podmínky	72
5.6	Technologický postup	72
5.6.1	Přípravné práce	72
5.6.2	Vytyčení a založení první řady	72
5.6.3	Zdění 1. výšky zdiva	73
5.6.4	Montáž pomocného lešení	73
5.6.3	Vyzdění 2. výšky	73
5.6.4	Osazení překladů	74
5.6.5	Zdění příček	74
5.7	Složení pracovní čety	75
5.8	Stroje, nářadí, pomůcky BOZP	75
5.8.1	Hlavní stavební mechanizace, stroje a nástroje	75
5.8.2	Doplňkové stroje a nářadí	75
5.8.3	Pomůcky na měření	76
5.8.4	Ochranné a pracovní pomůcky	76
5.9	Kontrola kvality	76
5.10	Bezpečnost a ochrana zdraví	77
5.11	Životní prostředí, nakládání s odpady	77
6.	Technologický předpis – monolitické konstrukce	82
6.1	Obecné informace o stavbě	82
6.1.1	Informace o stavbě	82
6.1.2	Popis stavby	82
6.1.3	Informace o procesu	83
6.2	Připravenost	83
6.2.1	Připravenost staveniště	83
6.2.2	Připravenost procesu	83

6.2.3	Připravenost podkladu	83
6.2.4	Převzetí pracoviště	84
6.3	Materiál, doprava, skladování	84
6.3.1	Hlavní materiál	84
6.3.2	Doplňkový materiál	85
6.4	Doprava	85
6.4.1	Primární doprava	85
6.4.2	Sekundární doprava	85
6.4.3	Skladování	85
6.5	Pracovní podmínky	86
6.6	Technologický postup	87
6.6.1	Vodorovné konstrukce	87
6.6.2	Svislé konstrukce	92
6.6.2	Ztužující věnce	95
6.7	Složení pracovní čety	96
6.8	Stroje, nářadí, pomůcky BOZP	96
6.8.1	Hlavní stavební mechanizace, stroje a nástroje	96
6.8.2	Doplňkové stroje a nářadí	97
6.8.3	Pomůcky na měření	97
6.8.4	Ochranné a pracovní pomůcky	97
6.9	Kontrola kvality	97
6.10	Bezpečnost a ochrana zdraví	98
6.11	Životní prostředí, nakládání s odpady	99
7.	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci	104
7.1	Obecné požadavky na zajištění staveniště	104
7.2	Betonářské práce	106
7.3	Zdící práce	108



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

1. TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU

1. TECHNICAL REPORT ON THE CONSTRUCTION TECHNOLOGY PROJECT

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Jakub Starnovský

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Václav Venkrbec

BRNO 2019

1. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu

1.1 Základní identifikační údaje o stavbě

Název stavby:	Novostavba bytového domu v Újezdu u Brna
Místo stavby:	Újezd u Brna, okres Brno-venkov, kraj Jihomoravský
Parcela:	č. 1800/1 a 1799/1, obě v k. ú. Újezd u Brna
Charakter stavby:	Novostavba
Typ stavby:	Trvalá
Účel stavby:	Rodinné bydlení
Dokončení etapy:	08.2019
Přibližná cena:	39.290.000 Kč bez DPH

Základní charakteristika stavby a jejího účelu:

Jedná se o novostavbu bytového domu, která bude postavena v klidné části obce Újezd u Brna. Bytový dům má tři nadzemní podlaží, není podsklepený a má vazníkový krov s valbovou střechou. Stavba je obdélníkového tvaru o vnějších rozměrech 38,8 m x 15,2 m. Objekt je osazen rovnoběžně s místní komunikací. Vstup se nachází na severní straně objektu a na jižní straně se nachází místo určené k odpočinku obyvatel a zahrada. Okna obytných místností jsou situována na jih. Stavba je určena pro rodinné bydlení.

1.2 Hlavní účastníci výstavby

Investor:	Readymat s.r.o., Svatopluka Čecha 3844/22, 69501 Hodonín
Stavebník:	Readymat s.r.o., Svatopluka Čecha 3844/22, 69501 Hodonín
Projektant:	Jakub Starnovský, bytem Lidická 23, Břeclav 69003
Zhotovitel:	ŠMAK, s.r.o., Loosova 19, 638 00 Brno

1.3 Členění stavby na stavební objekty

SO 01	Bytový dům
SO 02	Vodovod
SO 03.a	Kanalizace splašková
SO 03.b	Kanalizace dešťová
SO 04	Kabelový rozvod NN
SO 05	Příprava území
SO 06	Zpevněné a příjezdové plochy

SO 07	Nezpevněné plochy a sadové úpravy
SO 08	Plyn

1.4 Stavebně architektonické řešení stavby – charakteristika stavebních objektů

Obestavěný prostor:	6.607,81 m ²
Zastavěná plocha:	600,71 m ²
Plocha pozemků:	3.099,77 m ²
Procento zastavění:	19,38 %
Počet nadzemních podlaží:	3
Počet podzemních podlaží:	0
Celková výška:	12,2 m
Konstrukční výška podlaží:	2,91 m
Světlá výška podlaží:	2,65 m

SO 01 – Bytový dům

Bytový dům je řešen jako nepodsklepený a má tři obytná podlaží. Půdorysně se jedná o obdélník o vnějších rozměrech 38,8 m x 15,2 m. Střešní konstrukce je vazníková a střecha je valbová. V prostředním traktu, který je vyvýšen, je střecha sedlová. Střechy mají sklon 10°. Vstup do objektu je situován ze severní strany, kde se nachází hala s chodbou. Odtud se přes protipožární dveře vstupuje do haly se schodištěm. V prvním podlaží se nachází dva byty. Po schodech se dá dostat do druhého a třetího nadzemního podlaží, kde jsou z chodeb přístupné další byty. Objekt celkově obsahuje 15 bytových jednotek. V 1NP se nachází 2 byty 4+kk a 2 byty 2+KK. Ve 2NP se nachází 5 bytů 1+kk a 2 byty 4+kk. Ve 3NP se nachází 3 byty 4+kk a jeden 2+KK. Obytné místnosti jsou orientovány na jih a budou přirozeně osvětleny. Za domem se nachází dvůr, který slouží jako odpočinková zóna, případně zahrada. Na západní části pozemku se nachází parkoviště o kapacitě 22 míst pro osobní auta (včetně 2 míst pro invalidy), které je přístupné z ulice Štefánikova. Z parkoviště vede chodník do bytového domu. Vše je navrženo dle platných předpisů.

SO 02 – Vodovod

Vodovodní přípojka z trubek HDPE 100 SDR 11/50 x 4,6 mm, o délce 19 m, vede z hlavního vodovodního řádu v ulici Štefánikova do vodoměrné šachty. Odtud vede domovní vodovod do technické místnosti umístěné v 1. NP. Zde se nachází zásobníkový ohříváč vody odkud vedou rozvody do jednotlivých bytů.

SO 03a – Kanalizace splašková

Objekt je napojen splaškovou kanalizační přípojkou z hladkého plastového KG potrubí na splaškovou kanalizační síť. Domovní rozvody připojovacího potrubí jsou napojeny do svodných potrubí vedených v domovních šachtách. Svodné potrubí je napojeno pomocí dvou kolen 45° do ležaté kanalizace, která vede do revizní šachty. Odtud vede kanalizační přípojka do splaškové kanalizační sítě.

SO 03b – Kanalizace dešťová

Veškeré dešťové vody jsou svedeny do vsakovací jámky za domem odkud je veden přepad do blízkého potoku.

SO 04 – Kabelový rozvod NN

Přípojka NN je vedena ze stávající sítě podzemním kabelem k elektroměrovému rozvaděči, který bude spolu s hlavní skříní s jističi umístěn v přízemní hale.

SO 05 – Příprava území

Bytový dům má být umístěn do zatravněných ploch s rostlými stromy, které je nutno na základě povolení obce pokácet. Před započítím prací bude v rámci přípravy území sejmuta ornice a uložena na deponii. Pařezy budou vykopány a odvezeny do sběrného dvora.

SO 06 – Zpevněné a příjezdové plochy

U bytového domu bude vybudováno parkoviště pro osobní auta o kapacitě 20 míst, z nichž jsou 2 určená pro invalidy. Parkoviště je navrženo ze zámkové dlažby a bude odvodněno.

SO 07 – Nezpevněné plochy a sadové úpravy

Nezpevněné plochy budou srovnány a doplněny pomocí ornice, která byla dříve deponována, a budou zatravněny. V jižní části pozemku dojde k výsadbě ovocných stromů.

SO 08 – Plyn

Plyn bude napojen na veřejný plynovod (nizkotlaký) a pomocí přípojky bude veden do plynoměrné šachty, která bude umístěna na přední fasádě domu. Plynem se budou zásobovat dva plynové kotle, pro vytápění objektu a pro ohřev teplé vody.

1.5 Situace stavby – popis staveniště, napojení staveniště na dopravní systém (komunikace)

Staveniště se nachází v lokalitě, která je regulačním plánem určena pro bytovou zástavbu. Novostavba bytového domu je situována v blízkosti stávajícího penzionu, který je oplocen. Při oplocení staveniště bude toto stávající oplocení využito. Staveniště se nachází na parcelách č. 1800/1 a 1799/1, obě v k. ú. Újezd u Brna, ve vlastnictví investora. Hranice parcel nejsou hranicemi staveniště. Staveniště bylo zřízeno v rámci předchozí etapy, přičemž byla odstraněná veškerá zeleň a vzrostlé stromy (na základě povolení od obce Újezd u Brna) a bylo zřízeno oplocení staveniště od firmy Johny Servis s.r.o. Dále zde byly ponechány kancelářské buňky, hygienická zařízení napojená na technickou infrastrukturu, šatny pro zaměstnance, zpevněné komunikace a skladovací plochy. Nad staveništěm se nachází nadzemní vedení nízkého napětí, které je umístěno 6 m nad terénem, což by mohlo ohrozit v rámci manipulace s jeřábem průběh výstavby. Z tohoto důvodu bude chod jeřábu nastaven tak, aby k omezení výstavby nedošlo (bude elektronicky zakázán chod do oblasti ochranného pásma vedení). Celková plocha používaná pro staveniště má rozlohu 1 746,97 m². Přístup na staveniště je plánován z komunikace na ulici Štefánikova přes stávající chodník. Příjezd bude vybudován z recyklátu o celkové tloušťce 100 mm, který bude nasypán na geotextilii a zhutněn na $E_{def,2} = 40$ MPa. Šířka hlavní komunikační plochy je 6 m, čímž bude zajištěn obousměrný provoz.

1.6 Způsob realizace technologické etapy hrubé vrchní stavby

V mé práci se zabývám řešením technologické etapy hrubé vrchní stavby, kterou jsem rozdělil na dvě kapitoly:

Svislé nosné konstrukce:

Budou provedeny z keramických tvárnic na tenkovrstvou maltu. Příkladů budou klasické, bez vložené tepelné izolace, uložené do maltového lože. Stručný postup: založení rohů a první vrstvy zdiva, vyzdění 1. výšky, sestavení lešení, vyzdění 2. výšky, uložení překladů. Výkaz materiálu, personální zabezpečení, použité stroje a podrobný popis této etapy jsou uvedeny v části 5 – Technologický předpis – zdění.

Monolitické konstrukce:

Bytový dům má monolitickou výtahovou šachtu tvaru „L“ a monolitickou stropní desku, jejíž součástí jsou balkony a věnce. Stručný postup: bednění, vyztužení a betonáž šachty v 1. NP, bednění, vyztužení a betonáž stropu nad 1. NP, bednění, vyztužení a betonáž šachty v 2. NP, bednění, vyztužení a betonáž stropu nad 2. NP, bednění, vyztužení a betonáž šachty ve 3. NP, betonáž věnců nad 3. NP. Výkaz materiálu, personální zabezpečení, použité stroje a podrobný popis této etapy jsou uvedeny v části 6 – Technologický předpis – monolitické konstrukce.

1.7 Časový plán etapy stavby – hrubá vrchní stavba

Časový plán je uveden v příloze č. 6 – časový plán. Hlavní stavební práce budou prováděny chronologicky a u většiny činností bude použita vazba konec – začátek. V 1. NP a 2. NP se bude zároveň se zděním realizovat šachta výtahu, která bude vyhotovena před započítáním prací na vodorovných konstrukcích. Při realizaci šachty v 3. NP vznikne časová rezerva pro vybednění a vyztužení šachty, kde se plánuje její betonáž zároveň s betonáží věnců nad 3. NP. Konec mnou řešené etapy tvoří milník, což je doba odbednění šachty a věnců.

1.8 Zařízení staveniště

Veškeré objekty a popisy zařízení staveniště jsou uvedeny v příloze č. 1 – zařízení staveniště, a v části 2. – technická zpráva zařízení staveniště. Staveniště je oploceno mobilním oplocením, nachází se zde komunikace z recyklátu, jsou zde čtyři buňky, které slouží jako šatny nebo kanceláře, dvě buňky sloužící jako sklady a jedna buňka, kde nalezneme dostatečné hygienické zázemí, které je napojeno pomocí staveništních přípojek na technickou infrastrukturu. Na stavbě se bude nacházet věžový stacionární jeřáb, dvě skládky o dostatečné kapacitě, deponie ornice a míchací centrum.

1.9 Hlavní stavební mechanismy

Mechanizace, která bude použita při realizaci hrubé vrchní stavby je popsána v části 4. – návrh strojní sestavy. Bude použitý stacionární věžový jeřáb, autodomíchač, čerpadlo betonu, valník pro dopravu materiálu, dodávky pro přepravu pracovníků, vozík pro odvoz suti, elektrické nářadí, AKU nářadí, benzinové stroje.

1.10 Kvalitativní, environmentální a bezpečnostní požadavky

Kvůli snížení hluchosti budou použity moderní stroje, které budou v dobrém technickém stavu. Řezné a jiné hlučné nástroje budou použity krátkodobě, dle potřeby.

Nejvyšší přípustné hladiny hluku stanoví nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. V případě překročení limitů je nutné přizpůsobení režimu prací tak, aby hluk neobtěžoval okolí. V průběhu realizace nedojde podle zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, ke vzniku středních nebo větších zdrojů znečištění ovzduší. V průběhu všech prací, ale i při pozdějším užívání stavby bude probíhat dle zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a změně některých zákonů (vodním zákonem). Plocha míchacího centra bude svedena do plastové nepropustné nádrže. Výplach z autodomíchávačů bude uložen do plastových nádob a odvezen na skládku. Odpady budou tříděny a budou skladovány v předem určených nádobách. Obalové materiály budou nakládány na dodávku a budou průběžně vyváženy do sběrného dvora, kde budou roztříděny. Při výstavbě budou pokáceny rostlé stromy, přičemž náhradní stromy budou nově vysázeny za objektem. Bezpečnost práce je řešena v samostatné části 7. – bezpečnost a ochrana zdraví při práci. Kvalitativní požadavky jsou podrobněji řešeny v přílohách KZP.

Zdroje, použité v části 1:

Legislativa:

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

Zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší. In.

Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a změně některých zákonů (vodní zákon). In.

Internetové zdroje:

ÚZK, nahlížení do katastru nemovitostí [online] [citováno 16. 05. 2019]. Dostupné z: <https://nahliznidokn.cuzk.cz/>



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. TECHNICKÁ ZPRÁVA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

2. TECHNICAL REPORT OF THE BUILDING DEVICE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Jakub Starnovský

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Václav Venkrbec

BRNO 2019

2 Technická zpráva zařízení staveniště

2.1 Identifikační údaje

Název stavby:	Novostavba bytového domu v Újezdu u Brna
Místo stavby:	Újezd u Brna, okres Brno-venkov, kraj Jihomoravský
Parcela:	č. 1800/1 a 1799/1, obě v k. ú. Újezd u Brna
Charakter stavby:	Novostavba
Typ stavby:	Trvalá
Investor:	Readymat s.r.o., Svatopluka Čecha 3844/22, 69501 Hodonín
Stavebník:	Readymat s.r.o., Svatopluka Čecha 3844/22, 69501 Hodonín
Projektant:	Jakub Starnovský, bytem Lidická 23, Břeclav 69003
Zhotovitel:	ŠMAK, s.r.o., Loosova 19, 638 00 Brno
Termín dokončení:	08.2019

2.1.1 Popis staveniště

Staveniště se nachází v lokalitě, která je regulačním plánem určena pro bytovou zástavbu. Novostavba bytového domu je situována v blízkosti stávajícího penzionu, který je oplocen. Při oplocení staveniště bude toto stávající oplocení využito. Staveniště se nachází na parcelách č. 1800/1 a 1799/1, obě v k. ú. Újezd u Brna, ve vlastnictví investora. Hranice parcel nejsou hranicemi staveniště. Staveniště bylo zřízeno v rámci předchozí etapy, přičemž byla odstraněna veškerá zeleň a vzrostlé stromy (na základě povolení od obce Újezd u Brna) a bylo zřízeno oplocení staveniště od firmy Johny Servis s.r.o. Dále zde byly ponechány kancelářské buňky, hygienická zařízení napojená na technickou infrastrukturu, šatny pro zaměstnance, zpevněné komunikace a skladovací plochy. Nad staveništěm se nachází nadzemní vedení nízkého napětí, které je umístěno 6 m nad terénem, což by mohlo ohrozit v rámci manipulace s jeřábem průběh výstavby. Z tohoto důvodu bude chod jeřábu nastaven tak, aby k omezení výstavby nedošlo (bude elektronicky zakázán chod do oblasti ochranného pásma vedení). Celková plocha používaná pro staveniště má rozlohu 1 746,97 m². Přístup na staveniště je plánován z komunikace na ulici Štefánikova přes stávající chodník. Příjezd bude vybudován z recyklátu o celkové tloušťce 100 mm, který bude nasypán na geotextilii a zhutněn na $E_{\text{def},2} = 40 \text{ MPa}$. Šířka hlavní komunikační plochy je 6 m, čímž bude zajištěn obousměrný provoz.

2.1.2 Základní koncepce zařízení staveniště

Je předpokládáno dokončení hrubé spodní stavby. U hydroizolace je v některých případech těžké zařazení do etapy hrubé spodní/hrubé vrchní stavby, avšak já počítám s jejím dokončením, i když je o ní v mé práci zmínka (v časovém plánu a položkovém

rozpočtu). Začátek mnou řešené etapy tedy uvažuji zdění svislých nosných konstrukcí a konec uvažuji vyhotovení železobetonových monolitických věnců nad 3. NP. Staveniště bude mít stejnou plochu jako u předešlé etapy a bude zachováno i oplocení (s uzamykatelnou bránou š. 7 m), kancelářské buňky, hygienické a sociální buňky, komunikační plochy, parkoviště a napojení na technickou infrastrukturu. Hygienické, sociální, skladovací a kancelářské buňky budou připojeny dočasnými přípojkami na přípojky realizované pro bytový dům. Budou zřízeny nové skladovací plochy (S1 a S2), sklad pro skladování drobného materiálu a ručního nářadí (SK1) a sklad pro uložení pytlových směsí (SK2). Dále bude vybudován pevný podklad pro stacionární jeřáb, který bude proveden z prefabrikovaných železobetonových dílců. Dále bude provedeno umístění, sestavení a zajištění jeřábu.

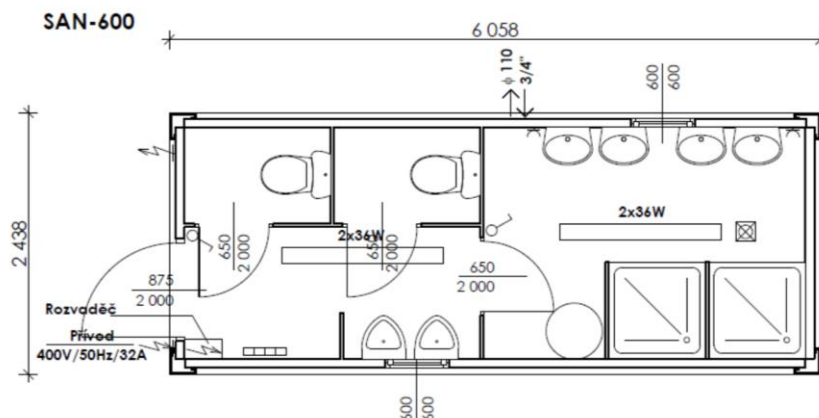
2.2 Objekty zařízení staveniště

2.2.1 Kanceláře, sociální a hygienické zařízení

Protože se jedná o stavbu menšího rozsahu, jejíž hlavní účel je následný prodej bytů a výdělek, je kladen důraz na ekonomičnost výstavby. Všechny buňky pro potřeby kanceláře, sociálního a hygienického zařízení jsou navrženy od firmy AB-CONT s.r.o. Konstrukci všech buněk tvoří ocelová konstrukce ze 3 mm silných ohraněných a svařovaných ocelových profilů a jeleků, která je samonosná a je opatřena antikoročním nátěrem. Tepelná izolace stěn a podlah má tloušťku 60 mm a izolace střechy má tloušťku 100 mm. U hygienické buňky jsou stěny a podlaha opatřeny hydroizolačním nátěrem a keramickou dlažbou. U obytných buněk jsou stěny z materiálu na bázi dřeva. Nosnost podlahy buňky je 250 kg/m^2 a nosnost střechy je 150 kg/m^2 . Buňky budou usazeny na připravenou vodorovnou plochu (základové hranoly ze dřeva nebo betonu se šesti podpěrnými body na jeden kontejner) ve výškové toleranci $\pm 10 \text{ mm}$. Pro připojení elektroinstalace bude sloužit zástrčka 380 V/32 A/5-pólová. Místo připojení vody, kanalizace a elektřiny je uvedeno ve schématech buněk.

Sanitární buňka – SB6

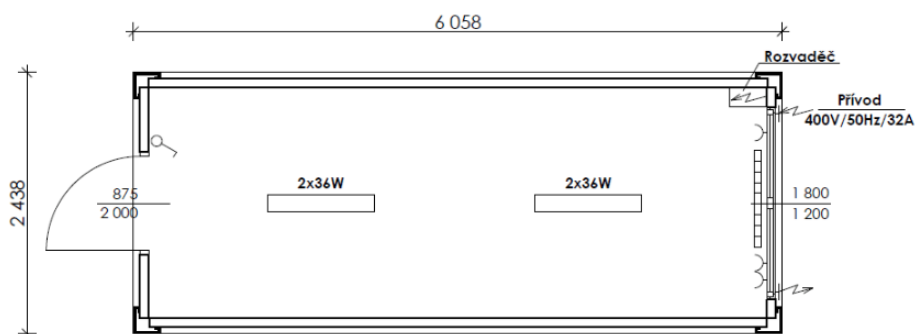
Jedná se o sanitární buňku, jejíž základním vybavením jsou 1 x venkovní, ocelové dveře $875 \times 2000 \text{ mm}$, 3 x sanitární okno $600 \times 600 \text{ mm}$, 1 x mezistěna s vnitřními dveřmi, 2 x sprchovací kabina, 1 x elektrický boiler 220 l, 4 x keramické umyvadlo, 4 x zrcadlo, 2 x věšák na oblečení, 2 x toaletní kabina se záchodovou mísou, vnitřní dveře, 2 x držák na papír, 2 x pisoár. Uvnitř se nachází kompletní rozvody elektroinstalace a bílý dekor vnitřního obložení. Buňka má rozměry D/Š/V $6058 \times 2438 \times 2600 \text{ mm}$.



Obr. 2.1 – Sanitární buňka SB6 [1]

Obytná buňka – AB6

Celkem budou použity 4 stavební buňky. První a druhá buňka budou sloužit jako šatna, denní místnost a bude zde umístěn jídelní stůl, kde bude možné sníst svačiny, nebo jiné občerstvení. Třetí buňka bude sloužit jako kancelář stavbyvedoucího, čtvrtá buňka bude sloužit jako kancelář mistra a bude zde umístěn stůl pro porady a konzultace. Na obědy zaměstnanci jezdí společně do zdejší restaurace, tudíž nebude potřeba denní místnost. Buňka obsahuje 1 x venkovní, ocelové dveře 875 x 2000 mm, 1 x plastové okno 1800 x 1200 mm s roletami. Uvnitř jsou kompletní rozvody elektroinstalace a bílý dekor vnitřního obložení. Buňka má rozměry D/Š/V 6058 x 2438 x 2600 mm.



Obr. 2.2 – Obytná buňka – AB6 [2]

Posouzení velikosti a počtu buněk:

Počet osob: 1x stavbyvedoucí, 1x mistr

12 – 20 m² pro stavbyvedoucího (HSV), 8-12 m² pro mistra

Posouzení: 12 + 8 = 20 m² < 26,21 m² = 2 x buňka AB6

Počet pracovníků: 12

Šatna: 1,75 m² pro jednoho pracovníka

Posouzení: $12 \times 1,75 = 21 \text{ m}^2 < 26,21 \text{ m}^2 = 2 \times \text{buňka AB6}$

Hygienické zázemí: největší plánovaný počet osob (včetně externistů) v jeden den je 15
Buňky obsahují: 2 x pisoár, 2 x mísa, 2x sprcha a 4 x umyvadlo, což bezpečně vyhoví pro 15 osobám.

2.2.2 Provozní zařízení staveniště

Deponie ornice

Na staveništi se bude nacházet skládka pro deponii ornice, která má plochu 68,15 m² a bude jí zde uloženo 50 m³. Ornice bude uložena do maximální výšky 1,5 m nad terénem a sklon jejích stěn bude 45°. Ornice nebude uložena na žádný podsyp, ale přímo na rostlý terén, aby při zpětnému použití nedošlo k znehodnocení např. šterkem, nebo útržky geotextilie od nakladače.

Skládky (S1 a S2)

Budou se zde nacházet dvě skládky. Skládka **S1** bude sloužit pro dočasné uschování materiálu, jako např. výztuž, zdící prvky, překlady a jiné potřebné materiály (kromě maltových směsí). Nákladní auto je schopno převést až 12 palet materiálu. Pro dostatečnou rezervu pro dodávku/potřebu je zde navrženo 20 míst pro palety. Palety s tvárnicemi je možno položit maximálně 2 na sebe. Při dopravě materiálu mohou být zdící prvky přemístěny na místo, kde budou i uloženy, tzn. na základovou desku/stropní konstrukci. Při ukládání palet s tvárnicemi na stropní konstrukci je nutný souhlas statika, který určí i podmínky ukládání. Překlady budou dodávány na paletách, avšak větší rozměry (nad 1,25 m) budou uloženy na dřevěné patky v místech uložení překladu a v montážní pozici. Výztuž bude skladována na dřevěných hranolech, které od sebe budou maximálně 1,5 m, aby nedošlo k trvalému prohnutí výztuže a musí být svázána proti rozvalení výztuže. Výztuž bude chráněna před dešťovou vodou (může být kyselá a reagovat s výztuží). Skládka **S2** bude sloužit pro dočasné uložení bednicích dílců a desek, které budou potřeba pro stavbu bednění a také pro uložení dodaného lešení. Bednění bude dopraveno na speciálních paletách, které musí být skladovány v jedné vrstvě a vedle sebe. Lešení bude skladováno na sobě, podlažky do maximální výšky 1,0 m (proti případnému zhroucení), vzpěry musíme chránit proti rozvalení a rámy budou uloženy na sebe také max. do výšky 1,0 m.

Jelikož se palety s materiálem budou přepravovat pomocí jeřábu s vidlemi, je nutné na obou skládkách počítat s prostorem pro zasunutí vidlí do palety (což uvažují

1,5 m). Dále je při skladování potřeba ponechat manipulační prostor minimálně 0,7 m, pro možnost manipulace a uchycení materiálu pomocí ok a lan.

Plocha skládky bude vysypána stavebním recyklátem na geotextilii (100 mm vrstva) a bude zhutněna. Jelikož pozemek není výrazně svažitý, je možné počítat s úplným vsakováním vody při dešti. Při větším dešti voda poteče do jižní části směrem potoka, který se nachází vedle pozemku stavebníka/investora.



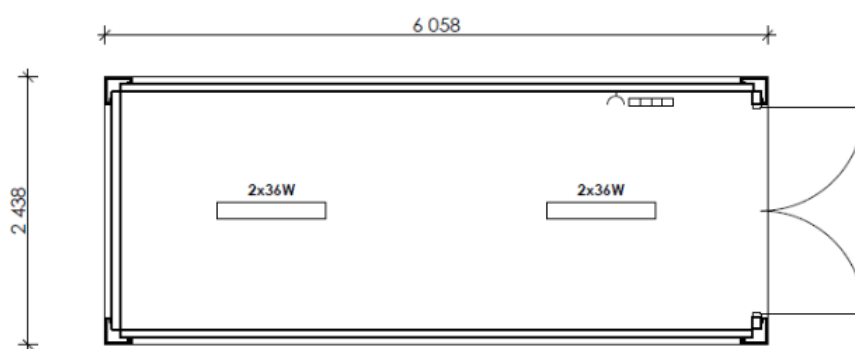
Obr. 2.3 – Příklad skladování oceli [3]



Obr. 2.4 – Příklad uložení zdicích prvků na desku [4]

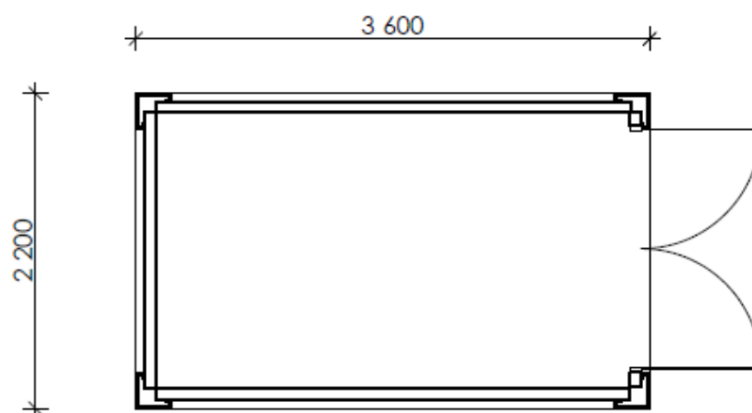
Sklady (SK1 a SK2)

Pro sklad **SK1** jsem zvolil skladovací kontejner 20" s elektroinstalací od firmy AB-CONT s.r.o., v kterém bude uskladněno ruční nářadí, některé příslušenství ke strojům nebo nástrojům, drobný stavební materiál (např. vruty, kotvy, hmoždinky, tmely), dále také měřicí pomůcky (vodní váha). Sklad je uzamykatelný a klíč bude mít mistr a stavbyvedoucí. Pokud se sklad nebude nevyužívat, bude uzamknut. Veškeré věci se zde skladují v systémových regálech. V zadní části se nachází pracovní stůl, kde je možné provádět drobné opravy nebo seřízení pracovních pomůcek. Jeho rozměry jsou D/Š/V 6058 x 2438 x 2600 mm.



Obr. 2.5 – Skladový kontejner 20" s elektroinstalací [5]

Pro sklad **SK2** jsem zvolil skladový kontejner 13" od firmy AB-CONT s.r.o., v kterém se budou skladovat veškeré pytlivé směsi, které musíme chránit před vlhkem. Jeřábem je možné přemístit paletu vedle dveří, kde je nutné tento materiál přeskládat na paletu do skladu. Sklad je nutné v pracovní době zamykat, při dešti je nutné jej zavřít. Sklad je uzamykatelný a klíček u sebe má mistr a pověřený pracovník. Jeho rozměry jsou D/Š/V 3600 x 2200 x 2260 mm.



Obr. 2.6 – Skladový kontejner 13" [6]

Oplocení

Oplocení již bylo zřízeno při pracích v rámci předešlé etapy stavby. Je dodáno firmou JOHNNY SERVIS s.r.o., má celkovou délku 140 m (což odpovídá 40 x dílec 3,5 m dlouhý) a výšku 2 m. U západní strany staveniště bylo využito stávající oplocení vedlejšího penzionu, které má výšku 1,8 m. Vjezdová brána jsou dvě otevírací pole a má šířku 7 m. Je zhotovena tak, že namísto spodního držáku se zde nachází pojezdová kolečka, která umožňují otevření oplocení. Brána je uzamykatelná pomocí řetězu a zámku, od kterého má klíček mistr a stavbyvedoucí.



Obr. 2.7 – Oplocení staveniště [7]

Staveništní komunikace

Staveniště počítá s provozem zásobování stavebních prvků, umístění pumpy na beton, příjezd a odjezd autodomíchavačů a také otočení těchto vozidel. Komunikace bude vytvořena z recyklátu o celkové tloušťce 100 mm, který bude nasypán na geotextilii a zhutněn na $E_{\text{def},2} = 40$ MPa. Pozemek není příliš svažité, tudíž zde mohu předpokládat vsakování vody. Při silném dešti voda může odtékat dolů po pozemku stavebníka/investora až k potoku. Hlavní staveništní komunikace bude o šířce 6 m, což je dostačující pro obousměrný provoz. Celková délka staveništní komunikace je 50 m. Obratiště na staveništi je řešeno jako místo, kam auto zacouvá a následným popojetím dopředu se otočí. První bude umístěn samostavitelný jeřáb, který bude muset na své místo nacouvat. Další auta, která se zde budou otáčet jsou menší nákladní vozy a autodomíchávače s poloměrem otáčení do 9 m, na což obratiště bezpečně vyhoví.



Obr. 2.8 – Příklad komunikace z recyklátu [7]

Parkoviště

Parkoviště se bude na staveništi nacházet u vjezdu na staveniště a bude zde možné parkování tří osobních automobilů (např. dodávka Volkswagen Crafter, Volkswagen Transporter a auto stavbyvedoucího). Bude napojeno na plochu staveništní komunikace a bude ze stejného materiálu jako staveništní komunikace – zhutněný recyklát o tloušťce 100 mm nasypáný na geotextilii a zhutněný na $E_{\text{def},2} = 40 \text{ MPa}$, který bude zaručovat vsakování dešťové vody. Pokud z auta budou unikat jakékoliv provozní kapaliny (způsobené např. jeho technickým stavem), bude místo ošetřeno vapexem, který bude k dispozici v kanceláři mistra.

Míchací centrum

Tato pracovní plocha je zřízena pro umístění míchačky a míchacího centra malty pro tenkovrstvé zdění. Bude provedena pomocí dvou silničních panelů o rozměru 3 x 1 m který znemožní vsakování znečištěné vody nebo možné popršení maltové směsi do zeminy. Tato plocha je spádována ve sklonu 1 % doprostřed panelů, mezi kterými je vynechána 5 cm mezera. Pod panely jsou umístěny betonové žlaby, které svádějí znečištěnou vodu do nádrže o objemu 1.000 l, která je stejná jako nádrž pro výplach autodomíchavačů, jenom je zakopána v zemině. Při dlouhotrvajícím dešti bude voda svedena do okolí nádrže, kde se může vsakovat, nebo ztékat do potoka. U této plochy je nutné zřízení připojení vody a elektřiny. Míchací centrum je umístěno hned vedle skladu pytlových maltových směsí a je umístěno u lešení, na které jsou pomocí stavebního vrátku dopravovány nádoby s maltou.



Obr. 2.9 – Silniční panel [9]



Obr. 2.11 – Betonový žlab TK1 [11]

Pro výplach autodomíchávačů a veškeré odpadní vody, které budou obsahovat zbytky stavebních směsí je nutné vylít do plastové nádrže, která bude umístěna na staveništi. V případě potřeby bude vyvážena k ekologické likvidaci na skládku.



Obr. 2.10 – IBC nádrž 1000L vypláchnutá 15 cm na pozinku [10]

2.3 Zdroje pro stavbu

2.3.1 Elektrická energie pro staveništní provoz

Výkon pro staveništní provoz stanovím pomocí stojů a nástrojů, které potřebují elektrickou energii. Uvažuji pouze o strojích/nástrojích, které mají větší výkon než 1 kW. Venkovní osvětlení neuvažuji použít.

Součinitel P1

$$P = 1,1 * \{[(0,5*P1+0,8*P2)^2] + [(0,7*P1)^2]\}^{0,5}$$

1,1 – koeficient ztráty vedení

0,5 a 0,7 – koeficient současnosti elektromotorů

0,8 – koeficient současnosti vnitřního osvětlení

1,0 – koeficient současnosti venkovního osvětlení

Elektrické nářadí a stroje:

Stacionární jeřáb LIEBHERR Turmdrehkran 34K	1 x 13,2 kW
Úhlová bruska Makita GA9040R	1 x 2,60 kW
Úhlová bruska Makita GA5021C	1 x 1,45 kW
Ruční míchadlo Makita UT1200	2 x 1,30 kW

Ruční kotoučová pila Makita HS7601	2 x 1,20 kW
Vysokotlaký čistič Kränzle HD 7/122+	1 x 1,60 kW
Stavební vrátek	1 x 1,05 kW
CELKEM:	$\Sigma = 24,90 \text{ kW}$

Součinitel P2 – Vnitřní a provozní osvětlení:

Zářivky v buňkách a skladu	22 x 36 W
CELKEM:	$\Sigma = 0,80 \text{ kW}$

Celkový potřebný příkon pro zařízení staveniště během výstavby je min. **24,0 kW**

2.3.2 Zásobování staveniště vodou

Vodovodní přípojka je napojena v místě vodoměrné šachty objektu, z veřejného vodovodu. Byla zřízena již v předešlé etapě a nyní je potřeba pouze přivedení vody z mycího centra vozidel (které bylo zrušeno) do míchacího centra. Voda nepřechází přes komunikaci, tudíž není potřeba použít chráničku.

Potřeba vody pro stavební účely:

$$Q_a = \frac{S_v \cdot k_n}{t \cdot 3600} \text{ [l/s]} = \frac{3.200 \cdot 1,5}{8 \cdot 3600} = 0,17 \text{ l/s}$$

S_v – denní spotřeba vody [l/den] – 3.200 l/den

K_n – koeficient nerovnoměrnosti odběru = 1,5 pro technologické práce

t – doba odběru vody – pracovní doba 8 hodin

Orientační výpočet potřeby vody:

Největší potřebu vody bude mít ošetřování 100 m³ betonu, kde uvažuji denně 2.000 l vody. Dále zde bude zpracovávána malta, na kterou uvažuji 1.000 l vody za den a v neposlední řadě počítám s čištěním pracovních pomůcek, kde uvažuji 200 l na den. Celkem tedy můžu uvažovat o potřebě 3.200 l vody za den.

Potřeba vody pro hygienické účely

$$Q_b = \frac{p_n \cdot N_s \cdot k_n}{t \cdot 3600} \text{ [l/s]} = \frac{15 \cdot 85 \cdot 2,7}{9 \cdot 3600} = 0,11 \text{ l/s}$$

P_p – počet pracovníků a osob, které mohou tuto vodu je 15

N_s – normovaná spotřeba vody na osobu – 85 l / os

K_n – koeficient nerovnoměrnosti odběru = 2,7 pro tyto účely

t – doba odběru vody – pracovní doba 8 h + 1 h na oběd a sprchování po práci

Potřeba vody pro požární účely

Není potřeba navrhovat staveništní hydrant, hydrant je umístěn v chodníku asi 20 m od hranice staveniště. Jedná se o hydrant pro vedlejší penzion (který má celkově 3 hydranty). V buňce mistra je umístěn práškový hasící přístroj pro uhašení menšího požáru.

Celková potřeba vody

$$Q_{\text{celk}} = Q_a + Q_b = 0,17 + 0,11 = 0,28 \text{ l/s} = 1,55 \text{ m}^3/\text{h}$$

Přípojka vody

Je zde navržena přípojka a rozvod o světlosti DN 25, která zajistí průtok až 0,7 l/s, což nám zajistí dostatečné dávkování vody i při ošetřování betonu v 2.NP.

2.3.3 Odvod splaškových vod

Splašková voda, která se bude odvádět do kanalizace se rovná potřeby množství vody pro hygienické účely. Z buněk budou tyto vody vedeny do kanalizační šachty pomocí hladkého plastového potrubí KG o průměru DN 110 mm.

2.4 Řešení dopravních tras

Problematika řešení napojení staveniště na dopravní trasy, kterými se bude stavba zásobovat materiálem nebo převážet stroje, je popsána v 3. – situace širších dopravních tras. Při výjezdu ze staveniště je dostatečný výhled a nic nebrání výhledu. Rozhledové trojúhelníky jsou vykresleny v příloze č. 1 – zařízení staveniště.

2.5 Likvidace zařízení staveniště

Zde budu popisovat, jak se bude likvidovat staveniště po skončení všech prací, protože po dokončení mnou řešené etapy nebude potřeba nic likvidovat.

Stavební firma ŠMAK s. r. o., která je hlavním dodavatelem stavebních prací na stavbě, bude mít za úkol odstranění staveniště, a to v plném rozsahu a ve sjednaném termínu, před kolaudací stavby.

Po ukončení zastřešení se odveze jeřáb a po dokončení vnitřních dokončovacích prací se postupně začnou odvážet stavební buňky (protože se budou dále využívat místnosti v bytovém domě). Dále bude následovat stavba parkoviště, při které se využije uježděný podklad stavební komunikace, na který se bude realizovat skladba parkoviště. Zbytek stavební komunikace a skládek se odvezou na skládku. Dále bude odebráno oplocení a budou probíhat lehké terénní úpravy (dorovnání pozemku orníci, vysazení travního porostu a ovocných stromů v zadní části zahrady domu).

2.6 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci je řešeno samostatně v části č. 7 – bezpečnost a ochrana zdraví při práci.

2.7 Životní prostředí

Při realizaci stavby budou produkovány odpady, které jsou uvedeny vždy v tabulce na konci obou technologických předpisů. Pro tyto odpady bude sloužit staveništní kontejner a přívěsný vozík za dodávku (pro stavební odpad), který bude vyvážen dle potřeby. Veškerý obalový a pytlový materiál bude naložen před koncem směny do dodávky a bude vyvezen na místní skládku.

2.8 Časový plán stavby

Časový plán se nachází v příloze č. 6 – časový plán. Hlavní stavební práce jsou prováděny chronologicky a u většiny činností byla použita vazba konec – začátek. V 1. NP a 2. NP se bude zároveň se zděním realizovat šachta výtahu, která musí být vyhotovena před započítáním prací na vodorovných konstrukcích. Při realizaci šachty v 3. NP vznikla časová rezerva pro vybednění a vyztužení šachty, kde se plánuje její betonáž zároveň s betonáží věnců nad 3. NP. Konec mnou řešené etapy tvoří milník, což je doba odbednění šachty a věnců.

Zdroje, použité v části 2:

Zdroje ilustračních obrázků a specifikací:

- [1] Sanitární buňka SB6 [online] [citováno 13.05.2019]. Dostupné z:
<http://www.ab-cont.cz/prodej/sanitarni-kontejnery-bunky/sanitarni-bunka-sb6.html>
- [2] Obytná buňka – AB 6 [online] [citováno 10.05.2019]. Dostupné z:
<http://www.ab-cont.cz/prodej/obytno-stavebni-bunky/obytna-bunka-ab-6.html>
- [3] Příklad skladování oceli [online] [citováno 10.05.2019]. Dostupné z:
<https://www.asb-portal.cz/stavebnictvi/zaklady-a-hruba-stavba/cement-a-beton/monoliticky-beton-abezpecna-prace-svyztuzi>
- [4] Možné uložení zdících prvků na desku [online] [citováno 10.05.2019]. Dostupné z:
<https://www.estav.cz/cz/6437.vystavba-rodinneho-domu-zakladani-zdiva-a-zdeni-na-pur-penu/gallery?photo=6>
- [5] Skladový kontejner 20" s elektroinstalací [online] [citováno 10.05.2019]. Dostupné z:
<http://www.ab-cont.cz/prodej/skladove-kontejnery/skladovy-kontejner-20-s-elektroinstalaci.html>
- [6] Skladový kontejner 13" [online] [citováno 13.05.2019]. Dostupné z:
<http://www.ab-cont.cz/prodej/skladove-kontejnery/skladovy-kontejner-13.html>
- [7] PV1 – PRŮHLEDNÉ VYSOKÉ OPLOCENÍ [online] [citováno 10.05.2019]. Dostupné z:
<http://www.johnnyservis.cz/cs/produkty/mobilni-oploceni/78-mobilni-oploceni-pv1>
- [8] Příklad komunikace z recyklátu [online] [citováno 10.05.2019]. Dostupné z:
<https://chopos.cz/obecni-urad-trebesice/uredni-deska-trebesice/uredni-deska-trebesice-archiv/57-ostredek.html?start=210>
- [9] Silniční panely pro zatížení 30 t [online] [citováno 10.05.2019]. Dostupné z:
<http://www.babc.cz/vyroby/kategorie/silnicni-panely-pro-zatizeni-30t/1>
- [10] IBC nádrž 1000L vypláchnutá 15 cm na pozinku [online] [citováno 12.05.2019]. Dostupné z:
<https://nadrze.navsechno.cz/ibc/27-ibc-nadrz-1000l-vstup-15cm-vyplachnuta-s-kleci-na-pozinku.html>

[11] Betonový žlab TK1[online] [citováno 12.05.2019]. Dostupné z:
<https://www.elektrokorecek.cz/shop/katalog/21/betonove-zlaby/1/betonovy-zlab-tk1-100x17x14-cm?fbclid=IwAR2Vm4bRILE6rB-pYGVYYxtnuQrsFmxR3zQJSFucTPHwjprPCdgVyXFQqdo>

Internetové zdroje:

VENKRBEC, V., vedení bakalářských prací [online] [citováno 12.04.2019]. Dostupné z:
https://www.fce.vutbr.cz/TST/venkrbec.v/vyuka_bakalarske_prace.html

Knižní zdroje:

JARSKÝ, Čeněk. *Příprava a realizace staveb*. Brno: CERM, 2003. Technologie staveb. ISBN 80-7204-282-3.

Technologie staveb I: *technologie stavebních procesů*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2005. ISBN 80-214-2873-2.



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. SITUACE ŠIRŠÍCH DOPRAVNÍCH TRAS

3. SITUATION OF WIDER TRAFFIC ROUTES

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Jakub Starnovský

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Václav Venkrbec

BRNO 2019

3 Situace širších dopravních tras

3.1 Základní informace o místě stavby

Novostavba plánovaného bytového domu se bude nacházet v obci Újezd u Brna, na parcelách č. 1800/1 a 1799/1, obě v katastrálním území Újezd u Brna. Pro stavbu nebudou využity celé parcely, ale pouze jejich části (viz příloha P1 – zařízení staveniště). Staveniště leží přímo vedle silnice na ulici Štefánikova, na kterou bude napojeno vjezdem o sklonu 8 % směrem od silnice.

3.2 Celkový popis tras a dopravy materiálů

Dopravu jsem si rozdělil na tři trasy, na kterých můžou nastat komplikace vzhledem k velikosti, hmotnosti, nebo také poloměru otáčení. Trasu A, která bude posuzovat možnost dopravy stacionárního jeřábu LIEBHERR Turmdrehkran 34K, trasu B, která bude posuzovat možnost a rychlost dopravy čerstvé betonové směsi z betonárny Českomoravský beton, a.s. a trasu C, která bude posuzovat možnosti přepravy stavebního materiálu z firmy DEK a.s.

Poloměry dopravních tras jsou měřeny pomocí kružítko umístěného na mapu a porovnání s měřítkem na spodní straně stránky s mapovým podkladem. Tyto poloměry jsou vždy pouze orientační a je nutné přizpůsobit přepravu aktuálním dopravním a povětrnostním podmínkám a stavu vozovek.

3.2.1 Popis trasy A – doprava stacionárního jeřábu na staveniště

Bude se jednat o logisticky nejsložitější dopravu. Podle vyhlášky, stanovené Ministerstvem dopravy č. 209/2018 Sb., o hmotnostech, rozměrech a spojitelnosti vozidel, se pro překročení délky soupravy (nad 18,5 m) bude jednat o nadrozměrnou přepravu.

Nadrozměrnou přepravu na místních komunikacích povoluje obecní úřad, na silnicích I., II., a III. třídy (mimo dálnic) povoluje krajský úřad a na dálnicích a pokud trasa přesahuje územní obvod, povoluje přímo Ministerstvo dopravy. Ministerstvo dopravy v současné době žádá jednotlivé vlastníky o tzv. „generální souhlas“, aby mohlo rozhodovat o nadrozměrné přepravě do hmotnosti 48 t, délky 30 m, šířky 3,5 m a výšky 4,5 m.

V dnešní době je tedy možné podat žádost o hromadné povolení užívání pozemních komunikací přímo Ministerstvu dopravy podle § 25 odst. 6 písm. a) a b) zákona č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů.

Vzhledem k většímu nárustu žádostí přímo na Ministerstvo dopravy je nutné počítat s tím, že vydání tohoto souhlasu může trvat až 60 dnů.

Trasa začíná v obci Popůvky, na ulici Vintrova 216/17, okres Brno venkov, kde se z firmy LIEBHERR-STAVEBNÍ STROJE CZ s. r. o. pokračuje doprava na ulici Vintrova, která se napojuje na ulici Jihlavská, kde se jede přes kruhový objezd druhým výjezdem a pokračuje se po ulici Pražská, která se opět mění na ulici Jihlavská, až na nájezd na silnici č. 23 na ulici Bítešská. Ta se pomocí nájezdu napojuje na dálnici D1, kde využijeme sjezd č. 196 B z dálnice D1 na dálnici D2, kde se bude pokračovat po silnici č. 380 až na kruhový objezd, který se nachází u obce Sokolnice, a opustíme jej třetím výjezdem. Budeme pokračovat na silnici č. 418 směr Újezd u Brna, kde se z ulice Komenského budeme napojovat na ulici Štefánikova, která nás dovede přímo na staveniště.

MINISTERSTVO DOPRAVY nábr. L. Svobody 12, 110 15 Praha 1	Žadatel (uživatel):
Datum:	V zastoupení:
č. j.:	
(vyplní žadatel)	

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 míry stanovené vyhláškou č. 209/2018 Sb., o hmotnostech, rozměrech a spojitelnosti vozidel.

Údaje o předmětu přepravy

Náklad (druh, hmotnost):	t
Podvozek (typ, RZ, hmotnost):	t
Tahač (typ, RZ, hmotnost):	t
Souprava – celková délka:	m
max. šířka:	m
max. výška:	m
celková hmotnost:	t
zatižení jedn. náprav: ...	t
rozvor náprav:	m
počet náprav/kol:	ks
min. poloměr otičení:	m

Požadovaný termín přepravy: od do

Přeprava z: okres

do: okres

Návrh přepravní trasy:
(vyplní žadatel)

Poznámka:

- 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 mostů a únosnost vozovek (ověřené statickým posouzením) umožní realizaci přepravy.
- U vozidla (soupravy) nad 60 t k žádosti přiložte obrysový náčrt vozidla (soupravy) s vyznačením všech rozměrů a umístění nákladu (formát A4).

Doklady potřebné k vydání povolení

- Výpis z obchodního (živnostenského) rejstříku vč. zplnomocnění (v případě, že žadatel není současně statutárním orgánem žadatele).
- 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:

Obr. 3.1 – Žádost o povolení k přepravě nadměrného nákladu (vozidla) [1]

3.2.2 Popis trasy B – doprava čerpadla betonu a čerstvé betonové směsi

Tato trasa je určena pro posouzení přepravy čerstvé betonové směsi autodomíchávači a čerpadla betonu. Začátek je v betonárně Českomoravský beton, a.s. na adrese Vinohradská 1188, 618 00 Brno – Černovice. Odtud se bude pokračovat vpravo po ulici Vinohradská, která se následně napojí na silnici 380 směr Hodonín a budeme pokračovat až na kruhový objezd, který se nachází u obce Sokolnice. Ten opustíme třetím výjezdem a budeme pokračovat na silnici č. 418 směr Újezd u Brna, kde se z ulice Komenského budeme napojovat na ulici Štefánikova, která nás dovede přímo na staveniště.

3.2.3 Popis trasy C – doprava stavebního materiálu

Poslední posuzovaná trasa bude sloužit k přepravě stavebního materiálu ze stavebnin DEK a.s., které se nachází na adrese Pražákova 757/52b, 619 00 Brno – jih – Horní Heršpice. Ze stavebnin pojedeme rovně přes parkoviště a okolo benzínky, kde se napojíme na silnici č. 52 a na první křižovatce odbočíme vlevo na silnici č. 602. Další odbočku pokračujeme vlevo na silnici č. 52, která se sjezdem (směr Olomouc, Bratislava a UH. Hradiště) napojí na dálnici D1. Sjezdem č. 196 B opustíme dálnici D1 a najedeme na dálnici D2, kde odbočíme na silnici č. 380. Po této silnici jedeme až na kruhový objezd, který se nachází u obce Sokolnice. Ten opustíme třetím výjezdem a budeme pokračovat na silnici č. 418 směr Újezd u Brna, kde se z ulice Komenského budeme napojovat na ulici Štefánikova, která nás dovede přímo na staveniště.

3.3 Zájmové body trasy „A“

3.3.1 Bod A1

První posuzovaný bod se nachází 1,4 km od startu trasy a jedná se o kruhový objezd. Z příjezdové a odjezdové strany kruhového odjezdu je poloměr zatáčení cca 30 m a samotný kruhový objezd má poloměr cca 14 m. Jeřáb je jako dvounápravový přívěs s říditelnou přední nápravou a má podobný rozvor kol jako tažné vozidlo, tudíž můžeme předpokládat poloměr zatáčení, s bezpečnou rezervou, 12 m.

$$12 \text{ m} < 14 \text{ m} = \text{Vyhovuje}$$



Obr. 3.2 – Bod A1 [2]

3.3.2 Bod A2

Zde je nutné dát si pozor na průjezd mezi zvýšenými patníky. Při průjezdu je nutné předejít možnému defektu o obrubník.



Obr. 3.3 – Bod A2 [3]

3.3.3 Body A3, A4, A5

Tyto body jsem zvolil pouze informativně, protože se zde přejíždí přes dálniční mosty, které nemají omezenou nosnost dopravní značkou, tudíž zde můžeme předpokládat, že naše souprava o celkové hmotnosti 25 tun tyto mosty bezpečně přejede.



Obr. 3.4 – Bod A3 [3]

3.3.4 Bod A6

Tento bod se nachází na konci cesty, přibližně 22,9 km od startu u obce Sokolnice. Jedná se o kruhový objezd s poloměrem cca 15 m, na který se najíždí/sjíždí zatáčkami o poloměru cca 25 m.

$$12 \text{ m} < 15 \text{ m} = \text{Vyhovuje}$$

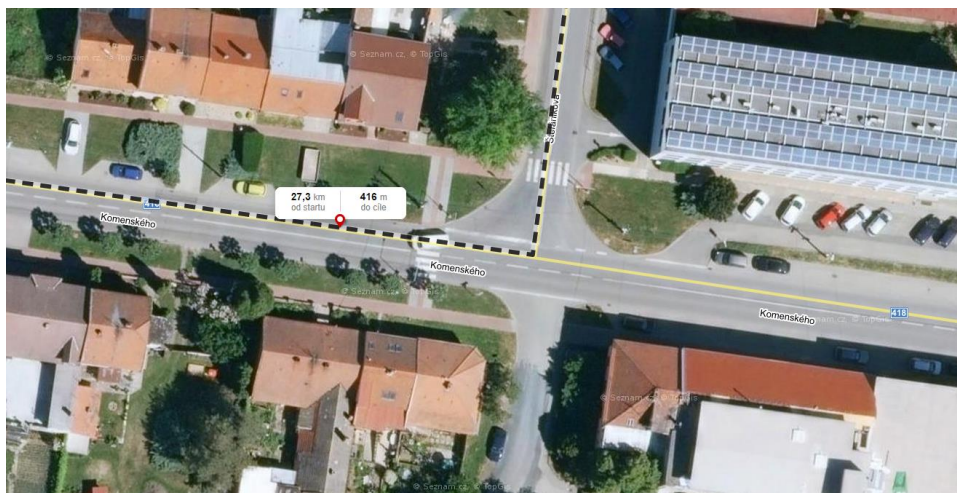


Obr. 3.5 – Bod A6 [2]

3.3.5 Bod A7

Poslední posuzovaný bod před příjezdem na staveniště se nachází v obci Újezd u Brna ve vzdálenosti cca 27,3 km od startu, kde se nachází zatáčka, která je uzpůsobena pro městskou hromadnou dopravu autobusy. Její poloměr je cca 16 m.

$$12 \text{ m} < 16 \text{ m} = \text{Vyhovuje}$$



Obr. 3.6 – Bod A7 [2]

3.3.6 Zhodnocení trasy A

Trasa je dlouhá 27,7 km a při průměrné rychlosti 40 km/h a dobré dopravní situaci by se měla souprava dopravit z místa převzetí jeřábu na staveniště okolo jedné až dvou hodin. Na trase se nevyskytují žádné hmotnostní, výškové nebo jiné omezení, které by znemožnili přepravu jeřábu na staveniště. Menší problémy můžou nastat na začátku a na konci trasy, kde se přepravuje po silnicích II. třídy, avšak největší problém může nastat při samotném dopravení jeřábu na staveniště, kde je vjezd s poloměrem cca 10 m (v případě potřeby bude nutné rozebrat část oplocení), ze které vede sjezd na staveniště, který vede pod sloupy nízkého napětí, které je umístěno v dostatečné výšce (10 m). Na staveniště bude muset souprava couvat, tudíž je potřeba provést veškeré opatření a omezení, které zaručí bezpečné a úspěšné dopravení jeřábu na své místo. Jeřáb je samostavitelný, tudíž není potřeba další mechanizace pro jeho stavbu.

3.4 Zájmové body trasy „B“

3.4.1 Bod B1

Tento bod je stejný jako na trase A (bod A6) a nachází se 8,7 km od startu, což je zhruba ve dvou třetinách cesty. Autodomíhač je čtyřnápravový a má poloměr otáčení 9 m. Jedná se o kruhový objezd s poloměrem cca 15 m, na který se najíždí/sjíždí zatáčkami o poloměru cca 25 m.

$$9 \text{ m} < 15 \text{ m} = \text{Vyhovuje}$$

3.4.2 Bod B2

Tento bod je opět stejný jako u trasy A (bod A7) a nachází se ke konci cesty, přesněji 13,1 km od startu. Zatáčka má poloměr cca 16 m.

$$9 \text{ m} < 16 \text{ m} = \text{Vyhovuje}$$

3.4.3 Zhodnocení trasy B

Trasa je dlouhá 13,6 km a při průměrné rychlosti 30 km/h je možné ji při přejíci dopravní situaci absolvovat za necelých 45 min. Na trase se nenachází žádné hmotnostní omezení (což je pro toto vozidlo, které váží bezmála 35 tun jediné dobře), a většinou se jede po komunikacích I. a II. třídy a po okresních silnicích mimo města, tudíž můžeme předpokládat, že doprava betonové směsi se obejde bez větších komplikací. Autodomíchávač má říditelné 2 nápravy, takže poloměry zatáčení jsou jako u menších nákladních vozidel.

3.5 Zájmové body trasy „C“

3.5.1 Bod C1

Asi nejsložitější zatáčky, které budou následovat ihned po sobě se nachází ihned na začátku trasy asi 300 m od stavebnin. První zatáčka po směru jízdy má poloměr 12 m a druhá již bezpečnější 14 m. Nenachází se zde žádné překážky, a proto je možný bezproblémový průjezd těmito body. Stavební materiál se bude dopravovat nákladním vozem, který vlastní společnost DEK a.s., který má 3 nápravy a poloměr zatáčení 9 m.

$$9 \text{ m} < 12 \text{ m} = \text{Vyhovuje}$$



Obr. 3.7 – Bod C1 [2]

3.5.2 Bod C2

Bod C2 je totožný s bodem bod B1 a A6 a nachází se asi 14,4 km od startu. Jedná se o kruhový objezd s poloměrem cca 15 m, na který se najíždí/sjíždí zatáčkami o poloměru cca 25 m.

$$9 \text{ m} < 15 \text{ m} = \text{Vyhovuje}$$

3.5.3 Bod C3

Bod C3 je totožný s bodem B2 a A7. Nachází se ke konci cesty, přesněji 17,5 km od startu. Jedná se o zatáčku s poloměrem cca 16 m.

$$9 \text{ m} < 16 \text{ m} = \text{Vyhovuje}$$

3.5.4 Zhodnocení trasy C

Trasa měří 19,2 km a při průměrné rychlosti 35 km/h je možné ji zvládnout za 35 minut. Stavebniny se nacházejí v centru města Brna, a proto musíme předpokládat možnou hustší dopravu. Reálná doba přepravy by mohla být v rozmezí 1 – 2 hodiny. Nákladní automobil jede z větší části trasu stejnou jako jeřáb, takže se zde pravděpodobně nebudou vyskytovat žádné velikostně limitující komplikace.

Zdroje, použité v části 3:

Ilustrační obrázky:

[1] Žádost o povolení k přepravě nadměrného nákladu (vozidla) [online] [citováno 09.05.2019]. Dostupné z: <https://www.mdcrcz/Dokumenty/Silnicni-doprava/Pozemni-komunikace/Preprava-nadmernych-a-nadrozmernych-nakladu>

[2] Print screen z této části mapy [online] [citováno 09.05.2019]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=16.6611729&y=49.1080281&z=12>

[3] Print screen z této části mapy [online] [citováno 09.05.2019]. Dostupné z: <https://www.google.com/maps/@49.1195185,16.6985676,11.75z>

Legislativa:

Vyhláška č. 209/2018 Sb., o hmotnostech, rozměrech a spojitelnosti vozidel. In.

Zákona č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů. In.

Internetové zdroje:

Ministerstvo dopravy, Přeprava nadměrných a nadrozměrných nákladů [online] [citováno 10.05.2019]. Dostupné Z: <https://www.mdcrcz/Dokumenty/Silnicni-doprava/Pozemni-komunikace/Preprava-nadmernych-a-nadrozmernych-nakladu>

DEK, stavebniny DEK a.s. Brno [online] [citováno 10.05.2019]. Dostupné z: <https://www.dek.cz/kontakty/brno>

LIEBHERR, LIEBHERR v České republice [online] [citováno 10.05.2019]. Dostupné z: <https://www.liebherr.com/int/cs/cze/%C4%8Desk%C3%A1-republika/dom%C5%AF/dom%C5%AF.html>

TRANSPORTBETON, kompletní řešení pro beton [online] [citováno 11.05.2019]. Dostupné z: <http://www.transportbeton.cz/>



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

4. NÁVRH STROJNÍ SESTAVY

4. DESIGN OF MACHINE ASSEMBLY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Jakub Starnovský

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Václav Venkrbec

BRNO 2019

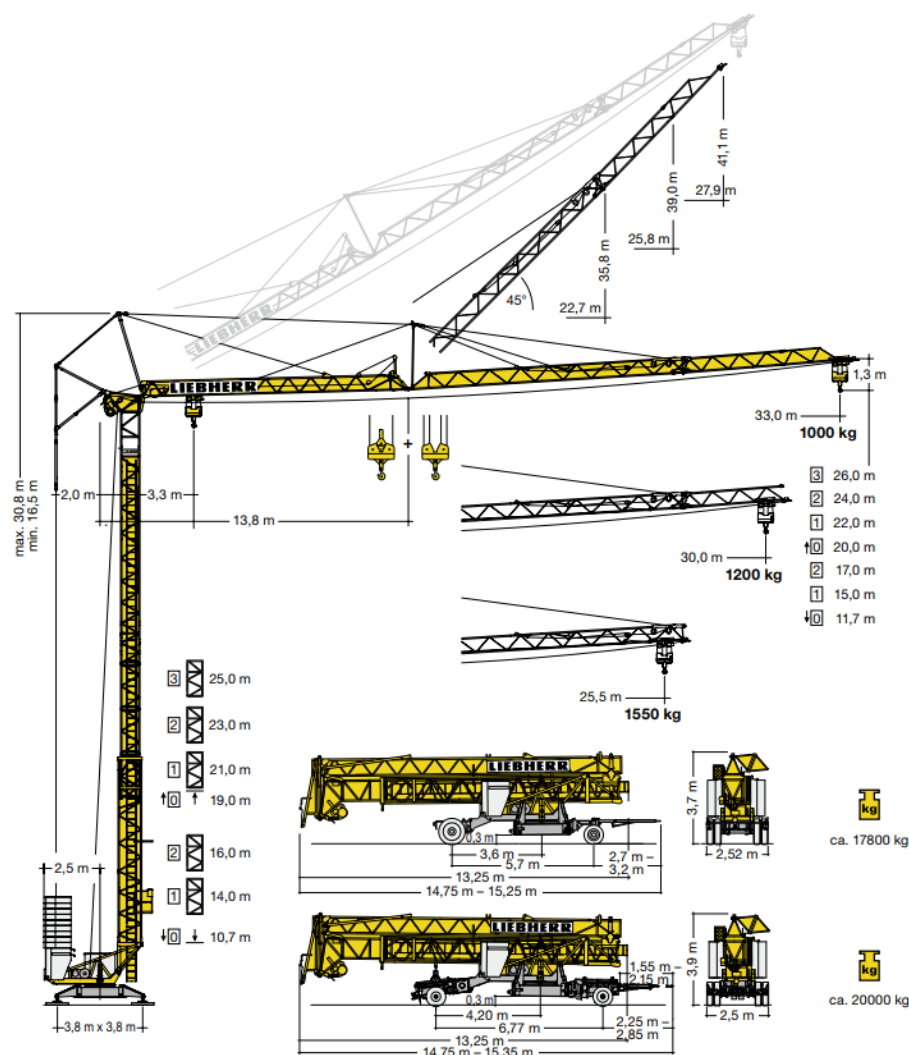
4 Návrh strojní sestavy

4.1 Velká motorová vozidla a stroje

4.1.1 Vertikální doprava

Stacionární jeřáb LIEBHERR Turmdrehkran 34K

Stacionární jeřáb bude umístěn v jiho-východní části staveniště, hned vedle skládky materiálu. Především bude sloužit k vyložení nákladních vozidel a umístění potřebného materiálu (jako jsou palety s tvárnicemi, lepidlem, zakládací maltou, bednění, výztuž, lešení a jiné potřebných věcí). Tento jeřáb dodá firma LIEBHERR-STAVEBNÍ STROJE CZ s.r.o., Brno. Pozice a pracovní prostor jeřábu je znázorněn ve výkrese zařízení staveniště (příloha P1). Jeřáb je samostavitelný a jeho podvozek je přívěs tahače.



Obr. 4.1 – LIEBHERR Turmdrehkran 34K [1]

Technické parametry:

Nosnost na konci výložníku:	1 100 kg (v 33,0 m)
Maximální nosnost (jeden hák):	2 075 kg (v 10,0 m)
Zvedací výška:	12,7 – 27,0 m
Celková hmotnost jeřábu:	18,98 tun
Výkon:	13,2 kW
Připojení do sítě:	400 V – 440 V, 50 Hz / 60 Hz, 15 kVA
Podstava rozměr:	3,8 m x 3,8 m
Přepravní výška:	3,9 m
Hmotnost s podvozkem:	20 tun
Způsob připojení:	Tažné oko
Přepravní délka:	15,35 m
Max. dopravní rychlost:	80 km/h

Posouzení kritických břemen:

Nákres poloměrů přepravovaných břemen, vyložení jeřábu a celkové posouzení najdeme v příloze č. 3 – posouzení jeřábu, zásobování skládky.

Čerpadlo betonu PUTZMEISTER M36-4

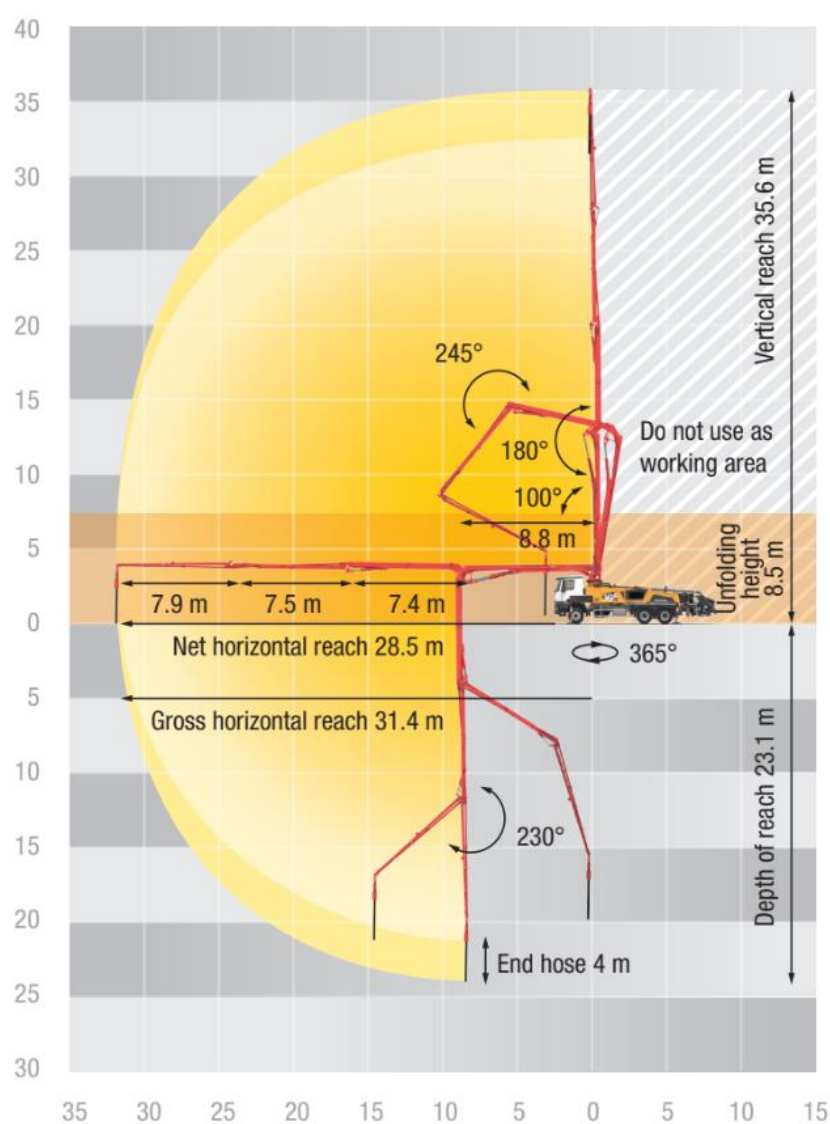
Autočerpadlo, bude sloužit pro přepravu čerstvé betonové směsi pro zmonolitnění železobetonové stropní konstrukce, konstrukce schodišť, balkonů a věnců. Čerpadlo vlastní firma Českomoravský beton, a.s., která bude dodavatel čerstvé betonové směsi. Maximální boční vyložení čerpadla je 31,4 m, což s přehledem obslouží požadovanou plochu. V Příloze č. 2 najdeme schéma betonáže a umístění čerpadla.



Obr. 4.2 – Čerpadlo betonu Putzmeister M36-4 [2]

Technické parametry:

Typ výložníku:	M36-4 Z
Vertikální dosah:	35,6 m
Horizontální dosah:	31,4 m
Přední/zadní patky:	5,2 m/6,9 m
Výkon čerpadla:	160 m ³ /h
Dopravní tlak:	85 bar
Průměr dopravního potrubí:	125 mm/5,5 "
Koncová hadice:	max. 4 m
Nádrž na vodu:	700 l
Max. dopravní rychlost:	80 km/h



Obr. 4.3 – Dosah čerpadla betonu Putzmeister M36-4 [2]

4.1.2 Horizontální doprava

Autodomíchávač MAN TGS 35.440 8x4

O zásobování čerstvé betonové směsi se bude starat firma Českomoravský beton a.s. Plánovaná kubatura uložení betonu je cca 20 m³/h a autodomíchávač má kubaturu 9 m³. Z toho vyplývá, že během hodiny by mělo být vyčerpáno 2,3 autodomíchávače. Na vyčištění autodomíchávače a vrácení se zpět s čerstvou betonovou směsí je potřeba 2,5 h. Pro plynulou dodávku potřebné betonové směsi je tedy potřeba 6 autodomíchávačů (je zde počítáno i s nevyčerpatelným zbytkem betonové směsi a výměny autodomíchávačů u čerpadla). Autodomíchávače budou vysílány z betonárny po 20 minutách.



Obr. 4.4 – Autodomíchávač MAN TGS 35.440 8x4 [3]

Technické parametry:

Délka vozidla:	9,1 m
Výška vozidla:	3,75 m
Celková hmotnost:	35 tun
Výkon motoru:	324 kW / 440 PS
Emisní třída:	EURO 5
Nápravy:	8 x 4
Pracovní objem nádrže:	9 m ³
Výrobce nástavby:	Stetter
Max. dopravní rychlost:	80 km/h

Valník Iveco Stralis AD 260 S 31 6x2 s hydraulickou rukou

Tento nákladní automobil vlastní firma Stavebniny DEK a.s., která je hlavním dodavatelem stavebního materiálu pro stavbu. Nákladní auto bude sloužit k přepravě pytlovaných maltových směsí, zdících prvků, výztuže, bednění apod. O vyložení, horizontální dopravu a uložení na skládce se bude starat stacionární věžový jeřáb LIEBHERR Turmdrehkran 34K.



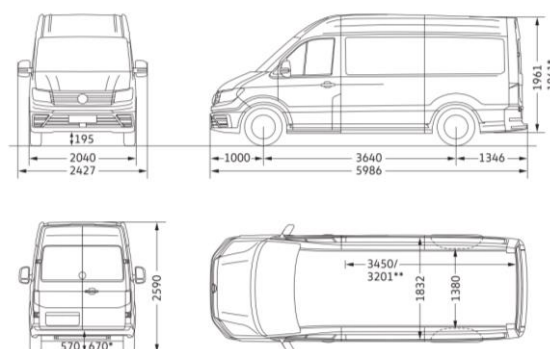
Obr. 4.5 – Valník Iveco Stralis AD 260 S 31 6x2 s hydraulickou rukou [4]

Technické parametry:

Délka vozidla:	9,9 m
Výška vozidla:	3,3 m
Celková hmotnost:	26 tun
Užitečná hmotnost:	16 tun
Výkon motoru:	265 kW / 365 PS
Emisní třída:	EURO 5
Nápravy:	6 x 2
Ložná plocha (d x š):	7,52 x 2,47 m
Max. dopravní rychlost:	80 km/h

Dodávka Volkswagen Crafter 30/35, 2.0 TDI

Dodávkou bude přepravován drobnější materiál, nástroje, elektrické nářadí a stroje, které budou na stavbě používány. Dodávkou budou přepravováni také pracovníci z místa stavební firmy ŠMAK s.r.o. na staveniště. Dodávku bude možné parkovat na vyhrazeném parkovišti na staveništi.



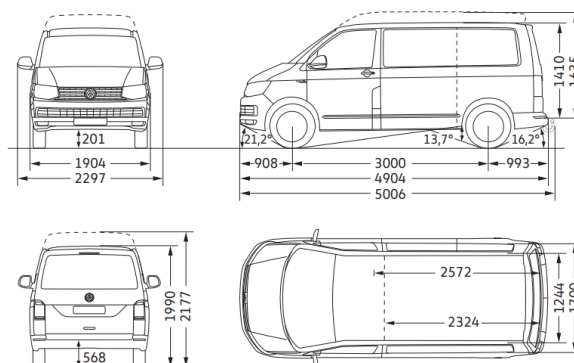
Obr. 4.6 – Dodávka Volkswagen Crafter 30, 2.0 TDI – rozměry [5]

Technické parametry:

Délka vozidla:	5,99 m
Výška vozidla:	2,59 m
Užitečná hmotnost:	1,34 t
Výkon motoru:	103 kW / 140 PS
Emisní třída:	EURO 6
Nápravy:	4 x 2 (pohon zadní nápravy)
Ložná plocha (d x š x v):	3,45 x 1,38 x 1,96 m
Objem nákladového prostoru:	10,7 m ³
Průměrná spotřeba:	8-9 l/100 km
Počet míst k sezení:	3

Dodávka Volkswagen Transporter T6, 2.0 TDI

Menší osobní dodávkou Volkswagen Transporter T6, 2.0 TDI budou přepravováni pracovníci z místa stavební firmy ŠMAK s.r.o. na stavenišť. Do dodávky bude možné naložit menší elektrické nářadí, nebo příslušenství. Dodávku bude možné parkovat na vyhrazeném parkovišti na staveništi.



Obr. 4.7 – Dodávka Volkswagen Transporter T6, 2.0 TDI – rozměry [6]

Technické parametry:

Délka vozidla:	5,00 m
Výška vozidla:	1,99 m
Výkon motoru:	150 kW / 204 PS
Emisní třída:	EURO 6
Nápravy:	4 x 2 (pohon přední nápravy)
Průměrná spotřeba:	6-7 l/100 km
Počet míst k sezení:	9

Přívěs 1-stranný sklápěč Pongratz RK 2615 2500kg

Přívěsný vozík se bude připojovat za dodávky Volkswagen Crafter, nebo Volkswagen Transporter (které mají možnosti připojení brzděného přívěsu o celkové hmotnosti až 2.750 kg). Bude sloužit pro odvoz stavební suti, dodávku a převoz materiálu ze stavebnin a obchodů.



Obr. 4.8 – Přívěs 1-stranný sklápěč Pongratz RK 2615 2500kg [7]

Technické parametry:

Celková hmotnost:	2.500 kg
Užitečná hmotnost:	1.993 kg
Ložná plocha (D/Š/V):	2578/1510/360 mm
Celkové rozměry (D/Š/V):	4026/1690/1135 mm
Sklápění:	Zadní, ruční hydraulika
Maximální rychlost:	100 km/h
Počet náprav:	2 nápravy, brzděné, systém Al-ko

4.2 Stroje, nástroje, elektrické nářadí a stroje se spalovacím motorem

Aku šroubovák Makita DHP459RF3J

Aku šroubovák bude mít široké spektrum využití, nejvíce se však využije při stavbě bednění – vrtání děr a šroubování tradičního bednění. Bude potřeba 2 kusy Aku šroubováku.



Technické parametry:

Otáčky naprázdno:	0 – 1 500 ot/min
Rozsah upínadla:	1,5 – 13 mm
Vrtací výkon:	13 / 13 / 38 mm (ocel/kámen/dřevo)
Utahovací moment:	45 / 25 Nm (tvrdý měkký)
Akumulátor:	18 V / 3,0 Ah
Hmotnost:	1,5 kg

Obr. 4.9 – Aku šroubovák Makita DHP459RF3J [8]

Kombinované kladivo Makita HR2631FT

Tento nástroj se bude používat především k vyvrtání děr pro upevnění bednění čel stropní desky a pro drobné dosekání přebytečných materiálů. Bude potřeba 1 kus.



Obr. 4.10 – Kombinované kladivo Makita HR2631FT [9]

Technické parametry:

Otáčky:	0 – 1 200 ot/min
Druh upínání:	SDS-PLUS
Vrtací výkon (ocel/beton/dřevo):	13 / 26 / 32 mm
Příkon:	800 W
Hmotnost:	3,0 kg
Intenzita jednotlivých úderů:	2,4 J

Úhlová bruska Makita GA9040R

Úhlová bruska bude sloužit k úpravám výztuže při pokládání – pro řezání větších profilů výztuže. Pro efektivní a přesnou práci je nutné používat profi řezné kotouče. Bude potřeba 1 kus brusky.



Technické parametry:

Otáčky naprázdno:	6.600 ot./min
Průměr brusného kotouče:	230 mm
Vřetenový upínací závit:	M14 x 2
Hmotnost:	6,9 kg
Příkon:	2.600 W

Obr. 4.11 – Úhlová bruska Makita GA9040R [10]

Úhlová bruska Makita GA5021C

Úhlová bruska bude sloužit k úpravám výztuže při pokládání – pro řezání menších profilů výztuže, dořezávky v hůře dostupných místech. Pro efektivní a přesnou práci je nutné používat profi řezné kotouče. Bude potřeba 1 kus brusky.



Technické parametry:

Otáčky naprázdno:	10.000 ot./min
Průměr brusného kotouče:	125 mm
Vřetenový upínací závit:	M14 x 2
Hmotnost:	2,4 kg
Příkon:	1.450 W

Obr. 4.12 – Úhlová bruska Makita GA5021C [11]

Ruční míchadlo Makita UT1200

Při výběru míchadla je nutné si dát pozor na účel, na které je míchadlo navrženo. Pro kontinuální práci v těžkých podmínkách, je dobré zvolit kvalitnější profi míchadlo. Toto míchadlo bude používáno na míchání suché maltové směsi POROTHERM pro tenkovrstvé zdění a pro míchání malty pro uložení překladů. Toto míchadlo neobsahuje míchací násadu s lopatkami – před použitím je nutná kompletace s příslušenstvím. Bude potřeba 2 kusy ručního míchadla.



Technické parametry:

Otáčky naprázdno:	0 - 580 ot./min
Průměr míchací lopatky:	M14
Průměr míchací lopatky:	140 mm
Hmotnost:	5,2 kg
Příkon:	1.300 W

Obr. 4.13 – Ruční míchadlo Makita UT1200 [12]

Ruční kotoučová pila Makita HS7601

Tato pila bude využita k dořezávání a krácení bednicích desek, které se budou pokládat na konstrukci bednění, bednění čel stropních desek, ale také bednění schodišť. Bude potřeba 2 kusy pily.



Technické parametry:

Otáčky naprázdno:	5.200 ot./min
Řezný výkon při 90°:	66 mm
Řezný výkon při 45°:	46 mm
Pilový kotouč:	190 mm
Otvor pilového kotouče:	30 mm
Hmotnost:	4,0 kg
Příkon:	1.200 W

Obr. 4.14 – Ruční kotoučová pila Makita HS7601 [13]

Stavební míchačka HECHT 2141 140 I

Tato malá stavební míchačka bude používána pro namíchání základací malty, popřípadě menšího množství betonu na dobetonávky. Míchačka má kvalitní litinový

ozubený věnec, který slouží k pohonu míchačky. Míchačka bude umístěna v míchacím centru a po použití musí být řádně očištěna. Bude potřeba 1 kus míchačky.



Technické parametry:

Hmotnost:	51,5 kg
Připojení do sítě:	230 V
Výkon motoru:	650 W
Obsah bubnu:	140 l
Velikost kol:	228 mm

Obr. 4.15 – Stavební míchačka HECHT 2141 140 l [14]

Svářecí invertor KITin 165 - Kuhlreiber

Tento stroj bude používán při svařování výztuže stropních, schodišťových, podestových a balkonových desek. Při svařování je nutné používání ochranných pomůcek a používat pouze předepsané příslušenství. Výztuž pro všechny monolitické konstrukce bude svařovaná, proto pro stabilní a kontinuální práci. Bude potřeba dva kusy svářecího invertoru.



Technické parametry:

Vstupní napětí:	50/60 Hz, 230 V
Jištění:	16 A
Rozsah svařovacího proudu:	10 – 160 A
Zatěžovatel 100 %:	95 A
Zatěžovatel 60 %:	120 A
Napětí naprázdno:	88 V
Krytí:	IP 23 S
Hmotnost:	5,7 kg

Obr. 4.16 – Svářecí invertor KITin 165 - Kuhlreiber [15]

Vysokotlaký čistič Kränzle HD 7/122+

Tento čistič bude používán po celou dobu stavby. Bude použit na bednění nebo mytí pracovních nástrojů od stavebních materiálů nebo jiných nečistot. Přístroj je lehce přenositelný, je možné použít 1 kus čističe.



Technické parametry:

Elektrické napětí:	230 V
Hmotnost:	22 kg
Max. teplota vody:	60°C
Průtok vody:	7 l/min
Otáčky motoru:	1.400 ot./min
Pracovní tlak:	30 – 120 Bar
Příkon:	1.600 W
Přípustný přetlak:	135 Bar
Sací výška:	1,5 m
Velikost trysky:	20028

Obr. 4.17 – Vysokotlaký čistič Kränzle HD 7/122+ [16]

Vibrační lať benzínová Barikell typ 4481

Obecně vibrační lať slouží pro povrchové zvibrování a srovnání řídké betonové směsi, není určena pro zhutnění celé tloušťky desky – na tento účel bude použit ponorný vibrátor a vibrační lať bude sloužit pouze ke srovnání a uhlazení betonové směsi. Tento nástroj bude vypůjčen z půjčovny stavebnin DEK a.s. Postačí 1 kus vibrační latě.



Technické parametry:

Motor:	čtyřdobý zážehový
Palivo:	natural 95
Výkon:	0,81 kW
Otáčky motoru:	900 ot./min
Odstředivá síla:	1800 N
Délka latě:	2 m
Akustický tlak S06081:	80 dB(A)
Hmotnost:	15 kg
Vibrace:	3,89 m/s ²

Obr. 4.18 – Vibrační lať benzínová Barikell typ 4481 [17]

Vibrátor ponorný vysokofrekvenční PERLES AV 385

Jedná se o vysokofrekvenční vibrátor s průměrem vibrovací hlavy 38 mm. Který je vhodný pro větší konstrukce a zvibrování většího množství betonové směsi. Pro pohon vibrátoru je nutné použít měnič frekvence a napětí. Tento nástroj bude vypůjčen z půjčovny stavebnin DEK a.s. Postačí 1 kus vibrátoru.



Technické parametry:

Vstupní napětí:	3-fázový výstup 42 V / 200 Hz
Hmotnost:	9 kg
Elektrický příkon:	465 W
Hutnící výkon:	15 m ³ /h
Otáčky:	12.000 ot./min
Průměr:	38 mm
Délka hřídele:	5 m

Obr. 4.19 – Vibrátor ponorný vysokofrekvenční PERLES AV 385 [18]

Měnič frekvence a napětí PERLES CAF-140

Měnič napětí slouží pro připojení vysokofrekvenčních vibrátorů. Pro pohon vibrátoru je nutné použít měnič frekvence a napětí. Tento nástroj bude vypůjčen z půjčovny stavebnin DEK a.s. Bude potřeba 1 kus měniče.



Technické parametry:

Vstupní napětí:	1-fázový vstup 230 V/50 Hz
Výstupní napětí:	3-fázový výstup 42 V/200 Hz
Třída krytí motoru:	IP44
Druh připojovací zásuvky:	CETAC
Hmotnost:	28 kg

Obr. 4.20 – Měnič frekvence a napětí PERLES CAF-140 [19]

Pila Alligator DWE397

Tato pila bude sloužit pro krácení zdích prvků dle potřeby a bude využívána po celou dobu stavby svislých nosných, nenosných konstrukcí a příček z keramických tvárnic. Bude stačil 1 kus pily.



Obr. 4.21 – Pila Alligator DWE397 [20]

Technické parametry:

Výkon:	900 W
Hmotnost:	5,5 kg
Akustický tlak:	95 dB(A)
Vibrace ruka / paže:	5,4 m/s ²
Příkon:	1 700 W
Standartní pilový list:	třída 12 duté cihly DT2974
Délka řezného nástroje:	430 mm

PROMA elektrický lanový naviják LN- 600

Tento stavební vrátek (elektrická kladka), bude upevněn na lešení a bude sloužit pro horizontální dopravu namíchaných pytlových směsí v nádobě.



Obr. 4.22 – PROMA elektrický lanový naviják LN- 600 [21]

Technické parametry:

Nosnost:	300 kg
Zdvih:	12 m
Napětí:	230 V
Rychlost zdvihání:	10 m/min
Průměr lana:	5 mm
Hmotnost:	18 kg

Jeřábové vidle FE1056-8

Tyto vidle budou sloužit pro zdvihání palet pomocí jeřábu LIEBHERR Turmdrehkran 34K. Palety mají boční úchyt – myšleno na přepravu speciálních palet s bedněním.



Obr. 4.23 – Jeřábové vidle FE1056-8 [22]

Technické parametry:

Nosnost:	1.500 kg
Hmotnost:	145 kg
Vidlice:	40/100 mm
Výška:	115 – 118 cm

4.3 Potřebné drobné nářadí a pomůcky

Ruční nástroje, příslušenství a drobné nářadí jsou popsány v technologických předpisech (část 5. a 6.).

Zdroje, použité v části 4:

Ilustrační obrázky a specifikace:

- [1] 34 K Fast-erecting crane [online] [citováno 08.05.2019]. Dostupné z: <https://www.liebherr.com/en/cze/products/construction-machines/tower-cranes/fast-erecting-cranes/k-cranes/details/71200.html>
- [2] TRUCK-MOUNTED CONCRETE PUMP M36-4 [online] [citováno 08.05.2019]. Dostupné z: <https://www.putzmeister.com/products/-/product-category/series/4574461/4574473/5251426/concrete/concrete-pumps/truck-mounted-pumps/30-series/m36-4>
- [3] Transportbeton – kompletní řešení pro beton [online] [citováno 08.05.2019]. Dostupné z: <http://www.transportbeton.cz/transportbetony/cerstve-betony.html>
- [4] Polepíme cokoliv [online] [citováno 08.05.2019]. Dostupné z: <https://polepimecokoliv.cz/>
- [5] Technická data Crafter [online] [citováno 08.05.2019]. Dostupné z: https://www.vw-uzitkove.cz/media/Kwc_Basic_DownloadTag_Component/8016_brochures-29647-child-download-downloadTag/default/1c792c6e/1518786869/technicka-data-crafter.pdf
- [6] Technická data Transporter [online] [citováno 08.05.2019]. Dostupné z: <http://www.volkswagenprestavy.cz/media/2082/transporter18-techdata.pdf>
- [7] Technická data Transporter [online] [citováno 11.05.2019]. Dostupné z: <http://www.volkswagenprestavy.cz/media/2082/transporter18-techdata.pdf>
- [8] Přívěs 1-stranný sklápěč Pongratz RK 2615 2500kg [online] [citováno 08.05.2019]. Dostupné z: https://www.provleky.cz/katalog/privesy/sklapeci-privesy/produkt/prives-1-stranny-sklapec-pongatz-rk-2615-2500kg?gclid=CjwKCAjw5dnmBRACEiwAmMYGO6hg7oAeU1IpereiLCGvGsm7KsrKce0kqfTHYigvEZDoCvjOQzoaBoCCgwQAvD_BwE
- [9] Kombinované kladivo s AVT a výměnným sklíčidlem HR2631FT [online] [citováno 08.05.2019]. Dostupné z: <https://www.naradi-brno.cz/Kombinovane-kladivo-s-AVT-a-vymennym-sklicidlem-HR2631FT/d3847>
- [10] Úhlová bruska s elektronikou 230mm,2600W GA9040R [online] [citováno 08.05.2019]. Dostupné z: <https://www.naradi-brno.cz/Uhlova-bruska-s-elektronikou-230mm-2600W-GA9040R/d2727>

- [11] Úhlová bruska 125mm,GA5021 GA5021C [online] [citováno 08.05.2019]. Dostupné z:
<https://www.naradi-brno.cz/Uhlova-bruska-125mm-GA5021-GA5021C/d2582>
- [12] Míchadlo 960W UT1200 [online] [citováno 08.05.2019]. Dostupné z:
<https://www.naradi-brno.cz/Michadlo-960W-UT1200/d2587>
- [13] Ruční kotoučová pila 190mm,1200W HS7601 [online] [citováno 08.05.2019]. Dostupné z: <https://www.naradi-brno.cz/Rucni-kotoucova-pila-190mm-1200W-HS7601/d2381>
- [14] Stavební míchačka HECHT 2141 140 l [online] [citováno 08.05.2019]. Dostupné z:
https://www.hornbach.cz/shop/Stavebni-michacka-HECHT-2141-140-l/6602554/artikl.html?wt_cc2=38672857404&wt_cc3=162908199338&gclid=CjwKCAjwMnmBRAoEiwAPRRWW2qtGQa_HyQGhMBXO3V6TmUc9sysUURPFeW683yKK98f4qSpz8D4xRoCfqoQAvD_BwE&wt_cc6=6602554&wt_mc=cz.paid.sea.google.alwayson_assortment..zzpla_kategorie_desktop.697261189.38672857404.&wt_cc1=697261189
- [15] KITIN 165 [online] [citováno 08.05.2019]. Dostupné z:
<https://www.svarecky-obchod.cz/inventory/inventory-mma-tig/288-kitin-165.htm>
- [16] Vysokotlaký čistič Kränzle HD 7/122+ [online] [citováno 08.05.2019]. Dostupné z:
<https://tlakovky-brno.cz/e-shop/vysokotlake-stroje/studenovodni/230-v/vysokotlaky-cistic-kr-nzle-hd-7-1222013-09-19-07-59-53-detail>
- [17] Vibrační lišta benzínová 2 m [online] [citováno 08.05.2019]. Dostupné z:
https://www.dek.cz/pujcovna/detail/PSK-00076?tab_id=parametry
- [18] Vibrátor ponorný vysokofrekvenční pr. 38 mm [online] [citováno 08.05.2019]. Dostupné z:
https://www.dek.cz/pujcovna/detail/PSK-00722?tab_id=parametry
- [19] Měníč frekvence a napětí [online] [citováno 08.05.2019]. Dostupné z:
https://www.dek.cz/pujcovna/detail/PSK-00723?tab_id=parametry
- [20] DWE397 PILA ALLIGATOR 430MM SE SADOU PLÁTKŮ PRO POROTON 12 DEWALT [online] [citováno 08.05.2019]. Dostupné z:
https://www.svarecky-obchod.cz/pily/30724-dwe397-pila-alligator-430mm-se-sadou-platku-pro-poroton-12-dewalt.htm?gclid=CjwKCAjwMnmBRAoEiwAPRRWWwc2kt1wtD0gGbG7Au4HUCcxTX57lg4nJO-SeeRGI6Ui3YPHt01mFRoCt3QQAvD_BwE
- [21] PROMA elektrický lanový naviják LN- 600 [online] [citováno 12.05.2019]. Dostupné z:
https://www.hobynaradi.cz/proma-elektricky-lanovy-navijak-ln-600/?gclid=CjwKCAjw5dnmBRACEiwAmMYGOTEjvvoHta-XZahbL4Cbij1mtKuqig9umXNwmBfaN8wJ-t-spjj6RhoCqYUQAvD_BwE

[22] JEŘÁBOVÉ VIDLE FE1056-8 [online] [citováno 12.05.2019]. Dostupné z:
<https://eulift.cz/jerabova-technika/209-jerabove-vidle-fe1056-8.html>



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

5. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS – ZDĚNÍ

5. TECHNOLOGICAL REGULATION – WALLING

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Jakub Starnovský

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Václav Venkrbec

BRNO 2019

5. Technologický předpis – zdění

5.1 Obecné informace o stavbě

5.1.1 Informace o stavbě

Název stavby:	Novostavba bytového domu v Újezdu u Brna
Místo stavby:	Újezd u Brna, okres Brno-venkov, kraj Jihomoravský
Parcela:	č. 1800/1 a 1799/1, obě v k. ú. Újezd u Brna
Charakter stavby:	Novostavba
Typ stavby:	Trvalá
Investor:	Readymat s.r.o., Svatopluka Čecha 3844/22, 69501 Hodonín
Stavebník:	Readymat s.r.o., Svatopluka Čecha 3844/22, 69501 Hodonín
Projektant:	Jakub Starnovský, bytem Lidická 23, Břeclav 69003
Zhotovitel:	ŠMAK, s.r.o., Loosova 19, 638 00 Brno
Termín dokončení:	08.2019

5.1.2 Popis stavby

Jedná se o novostavbu bytového domu o třech nadzemních podlažích. Dům je nepodsklepený, bez obytného podkroví, a bude se nacházet na nezastavěném prostoru, který předtím sloužil jako zahrada. Bude samostatně stojící a realizován na pozemku, který vlastní investor Readymat s.r.o. Pozemek je rovinný a nachází se na něm zeleň a vzrostlé stromy. Ty se před zahájením výstavby musí na základě povolení obce Újezd u Brna pokácet.

Dům je založen na základových pasech, které sahají do hloubky 800 mm pod terénem a jsou z prostého betonu. Na nich se nachází železobetonová deska, která je monolitická a má tloušťku 150 mm, pod kterou je 100 mm hutněný štěrkopískový podsyp, který slouží jako opatření proti nasáknutí desky vodou. Na tuto desku jsou uloženy hydroizolační pásy typu R ve dvou vrstvách, které zabraňují pronikání vlhkosti z podloží a radonu. Obvodové a nosné konstrukce jsou vyhotoveny z pálených keramických broušených tvárnic Porotherm 25 AKU, které mají tloušťku 250 mm a jsou pokládány na sebe ve vazbě, na tenkovrstvou maltu. Příčky jsou z příčkovek Porotherm 14 dryfix a Porotherm 11,5 AKU (obě broušené a pro tenkou spáru). Vodorovné nosné konstrukce, balkony a schodiště tvoří monolitická železobetonová deska, která má tloušťku 160 mm a její součástí je i věnec. Nad 3. NP je proveden protipožární sádkartonový podhled. Střešní konstrukce je uložena na věnec zdiva 3. NP a je provedena z předem vyhotovených sbíjených příhradových vazníků, na kterých je provedena hladká plechová krytina. Okna jsou zde navržena plastová. Tepelná izolace stropu nad 2. NP je provedena z minerální vlny a má tloušťku 200 mm. Tepelná izolace

fasády je provedena z expandovaného polystyrénu a má tloušťku 160 mm. Objekt má délku 38,8 m, šířku 15,8 m a výšku 12,1 m.

5.1.3 Informace o procesu

Tento předpis se věnuje realizaci zdění nosných konstrukcí a příček. Jedná se o mokrý proces. Proces splňuje veškeré normové požadavky a použité materiály mají potřebné certifikace.

5.2 Přípravenost

5.2.1 Přípravenost staveniště

Staveniště musí být řádně oploceno a zabezpečeno proti vstupu třetích osob. Oplocení bude do výšky 2 m, avšak z části penzionu bude mít 1,8 m. Na staveništi bude komunikace pro dopravu materiálu a pohyb vozidel. Budou zde také umístěny veškeré objekty, které jsou uvedeny v technické zprávě zařízení staveniště (šatny, sklady, hygienická zázemí, sociální zázemí).

Musí zde být především vyhotovené míchací centrum, kam bude přivedena pitná voda a elektřina pro namíchání malty, která se bude vertikálně přepravovat pomocí elektrické kladky PROMA LN-600. Dalším důležitým vybavením je hotová skládka, kam se budou ukládat přivezené palety s materiálem, které se budou přepravovat pomocí stacionárního jeřábu LIEBHERR Turmdrehkran 34K. Při zdění do výšky větší než 1,5 m musí být zřízeno lešení.

5.2.2 Přípravenost procesu

Pro zdění zde musí být dovezeno potřebné množství stavebního materiálu, které se pro tento proces bude potřebovat (zdící prvky, zdící malta, překlady, zakládací malta). Dále se zde musí nacházet veškeré potřebné stroje, nástroje a pracovní pomůcky. Také se zkontroluje funkčnost připojení vody a elektřiny.

5.2.3 Přípravenost podkladu

Pro zdění na základovou desku (což je 1. NP) musí být hotová hrubá spodní stavba a hydroizolace v obou vrstvách. U zdění 2. NP a 3. NP se řídíme podle dokončenosti provedení vodorovných nosných konstrukcí. Přípravenost se kontroluje podle kontrolního a zkušebního plánu zdění, který nalezneme v příloze. Obecně musí být před začátkem zdění provedena vstupní kontrola, u které sledujeme dokončenost, pevnost, rovinnost, čistotu a ošetření podkladu předchozí činnosti.

5.2.4 Převzetí pracoviště

Stavbyvedoucí zkontroluje práce, které byly vykonané před tím, a to podle kontrolního a zkušebního plánu provádění vodorovných monolitických železobetonových konstrukcí, který se nachází v příloze mé práce. Výsledky všech těchto kontrol a převzetí je nutno zaznamenat do stavebního deníku.

5.3 Materiál, doprava, skladování

5.3.1 Hlavní materiál

Materiál:	Množství:	Kusy:	Balení:	Ztratné:	Celkem:
Porotherm P25 AKU	1.664,24 m ²	20.173 ks	336 palet	5 %	353 palet
Příčky POROTHERM 11,5 AKU Profi DRYFIX, tl. 115 mm	687,21 m ²	5.497 ks	58 palet	5 %	61 palet
Příčky POROTHERM 14 Profi DRYFIX, tl. 140 mm	164,51 m ²	1.316 ks	17 palet	5 %	18 palet
Zakládací malta POROTHERM Profi AM, 14 l	1,68 m ³	3.000 kg	120 balení	5 %	126 balení
POROTHERM Profi zdící malta pro tenkovrstvé zdění broušených cihel	6.990 l	8.736 kg	350 balení	5 %	368 balení

Tab. 5.1 – hlavní materiál potřebný pro zdění

5.3.2 Další materiál/zdroje

Překlad POROTHERM 7 vysoký 70x238x1000 mm:	50 ks
Překlad POROTHERM 7 vysoký 70x238x1250 mm:	92 ks
Překlad POROTHERM 7 vysoký 70x238x1500 mm:	77 ks
Překlad POROTHERM 7 vysoký 70x238x1750 mm:	79 ks
Překlad POROTHERM 7 vysoký 70x238x2500 mm:	81 ks
Překlad POROTHERM 7 vysoký 70x238x3250 mm:	18 ks
Překlad POROTHERM plochý 115x71x1000 mm:	38 ks
Překlad POROTHERM plochý 115x71x1250 mm:	24 ks
Překlad POROTHERM plochý 115x71x1750 mm:	3 ks
Překlad POROTHERM plochý 115x71x2250 mm:	10 ks
Překlad POROTHERM plochý 115x71x3000 mm:	4 ks

Voda pro namíchání malty:	3 000 l
Voda pro umytí nástrojů a nádob:	200 l

Dále budeme potřebovat nerezové kotvy pro budoucí napojení příček. Ty budou kupovány po baleních a v případě potřeba budou doobjednávány.

5.4 Doprava

5.4.1 Primární doprava

Primární doprava materiálu pro zdění bude probíhat pomocí dodávky od hlavního dodavatele materiálu stavby, stavebnin DEK a. s. Trasa je vyznačena v příloze č. 5 – situace širších dopravních tras. Jedná se o „trasu C“. Kritické body této přepravy jsou posouzeny v části 3 – situace širších dopravních tras. Doprava bude začínat naložením materiálu v místním skladu, pomocí vysokozdvizného vozíku, bude následovat přeprava po navržené trase (pokud to dovolí dopravní situace) a po příjezdu na stavbu bude náklad vyložen pomocí stacionárního jeřábu LIEBHERR Turmdrehkran 34K. Nákladní auto může převést 10 palet s materiálem najednou.

5.4.2 Sekundární doprava

Sekundární doprava bude probíhat pomocí stacionárního jeřábu LIEBHERR Turmdrehkran 34K, který bude přepravovat palety s materiálem na skládku/pracoviště. Palety s pytlíky směsí budou položeny vedle skladu SK2, kde budou ručně přeskládány. K dopravě nádob s maltou poslouží elektrická kladka.

5.4.3 Skladování

Zdicí prvky budou skladovány na paletách na skládce S1. Palety s tvárnicemi mohou být umístěny maximálně 2 na sebe a tvarovky musí být ochráněny folií, proti možnému nasáknutí vodou.

Pytlíkové směsi budou skladovány na dřevěné paletě ve skladu SK2, kde budou chráněny proti vlhkosti.

Překlady budou skladovány na skládce na dřevěných hranolech v pozici, v jaké budou uloženy do konstrukce.

Obecně pro skladování platí, že veškeré stavební materiály budou skladovány na zpevněných a rovných plochách (při nerovné ploše může dojít k zničení palety, která je zálohovaná a vznikly by zbytečné výdaje). Plocha musí být odvodněná a nesmí se zde

zdržovat voda. Při skladování na skládce ponecháme manipulační prostor 1,5 m pro manipulaci s vidlemi, které musí mít jeřáb pro manipulaci s paletami.

5.5 Pracovní podmínky

Dle zvyklostí stavební firmy ŠMAK s. r. o. je pracovní doba od 7:00 do 16:00, přičemž pauza na oběd je jedna hodina. Veškeré práce probíhají za denního světla a při zhoršené viditelnosti jsou zde k dispozici reflektory pro lokální osvětlení. Pokud budou podmínky horší, než jsou dovolené v kontrolním a zkušebním plánu a plánu BOZP, práce mohou být pozastaveny nebo přerušeny. Práce na této etapě nebudou prováděny v zimním období, tudíž je možné počítat s kladnými teplotami. Obecně ale platí, že bez potřeby speciálních opatření by se teplota měla pohybovat v rozmezí 5-25 °C (-5-35 °C při speciálních opatřeních), viditelnost min. 30 m, vítr 11 m/s (8 m/s pro použití jeřábu a přemísťování břemen ve výškách). Je nutné provést také poučení pracovníků o vykonávané činnosti dle platných předpisů, kterým budou odevzdány veškeré pracovní a ochranné pomůcky (ochranná vesta, přilba, rukavice, roušku a ochranné brýle na řezání tvarovek).

5.6 Technologický postup

5.6.1 Přípravné práce

Před samotným začátkem se musíme ujistit, zda jsou veškeré předešlé práce dokončeny a zdali je povrch řádně očištěn, jinak se nám malta může odlepovat od podkladu. Zkontrolujeme také, zdali máme dostatek materiálu (cca 8 palet tvárnic na den a 1 paleta a zdící malty), dále kontrolujeme funkčnost všech strojů a zařízení (míchadlo, jeřáb, přívod vody, přívod elektřiny, elektrická kladka) a také stav a použitelnost všech pracovních nástrojů (nanášecí válec, lžíce, žufan).

5.6.2 Vytyčení a založení první řady

V tomto prvním kroku je potřeba zaměření podkladu geodetem a určení nejvyššího bodu, od kterého se začne zakládat. V nejvyšším místě totiž musí být min. 10 mm zakládací malty. Po této fázi se použije zakládací souprava, kterou přesně regulujeme výšku vrstvy zakládací malty (pomocí rektifikačních šroubů). Jakmile máme soupravu vyrovnanou, nanese dostatečné množství malty, které urovnáme hliníkovou latí. Tak pokračujeme po celé délce stěny (z obou stran). Po nanesení části malty uložíme rohové tvárnice, mezi které natáhneme šňůrku a vyzdíme prostřední část zdiva. Kontrolu rovinnosti provádíme průběžně a případné nerovnosti eliminujeme posunem nebo poklepáním tvárnic gumovou paličkou. Malta se nanáší pouze na vodorovnou spáru, pro svisle spojení slouží drážky. Doporučená délka převazby je 125 mm, což je polovina tvárnice. Zvýšenou pozornost věnujeme přebytečné maltě, která se po uložení první řady

tvárnice a následnému zavadnutí musí odstranit, později by při osekání byla mohla být porušena hydroizolace.



Obr. 5.1 – Příklad použití základací sady POROTHERM [1]

5.6.3 Zdění 1. výšky zdiva

Při zdění 1. výšky zdiva je nutné dbát na to, aby byla zatvrdlá první vrstva zdiva, jinak by mohlo dojít k naklonění spodní tvárnice a díky zdění na tenkovrstvou maltu bychom tuto odchylku obtížně vyrovnávali. Začneme nanesením zdící malty na tvárnice, a to pomocí aplikačního válečku o šířce 250 mm. Malta musí být nanášena na celou styčnou plochu a nesmí zatéct do dutin, jinak by byla ovlivněna její tepelná vodivost. Tvárnice musí být suché a bezprašné, jinak se lepidlo nedostatečně spojí. Maltu nanášíme pouze v takovém množství, aby nám nezačala tvrdnout (při slunci i méně jak 5 min). Při dořezávání tvárnic musí být povrch očištěn a svislé spáry bez drážek vyplněny montážní pěnou. Systém POROTHERM AKU nemá ukončovací a jiné speciální tvárnice, proto zde bude větší množství dořezávek. Vždy je nutné založení rohů zdiva, natažení šňůrky a pokračování směrem od těchto tvárnic doprostřed.

5.6.4 Montáž pomocného lešení

Při vyzdění 1. výšky, což je 1,5 m, musí být zřízeno vnitřní pomocné lešení. Toto lešení je plánované jako pojízdné a v průběhu zdění s ním bude manipulováno dle potřeby. Ve vyšších podlažích, je nutné sestavení venkovního systémového lešení, které musí provádět pouze oprávněná osoba a musí zajišťovat bezpečnost a stabilitu. Vnitřní lešení se také bude používat na vyzdění 2. výšky zdiva vnitřních nosných konstrukcí, které nebudou moci být obslouženy z vnějšího lešení.

5.6.3 Vyzdění 2. výšky

Postup vyzdění 2. výšky je totožný s postupem vyzdění 1. výšky zdiva, avšak zde nemusíme provádět kontrolu zatvrdnutí základací malty, ale musíme kontrolovat lešení

a dodržovat povinnosti zaměstnavatele pro ochranu zaměstnanců pracujících ve výšce určuje zejména 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 Zákoník práce v § 103, odst. 2 a 3 a v § 3 odst. 4. K jakékoliv práci ve výškách se váže i povinnost zdravotních prohlídek ohledně způsobilosti práce ve výškách podle vyhlášky ministerstva zdravotnictví č. 79/2013 Sb. o provedení některých ustanovení zákona č. 373/2011 Sb., o specifických zdravotních službách, (vyhláška o pracovnělékařských službách a některých druzích posudkové péče).

5.6.4 Osazení překladů

Probíhá při zdění 2. výšky zdiva. Boudou zde použity vysoké překlady POROTHERM, které mají šířku 70 mm a budou umístěny vždy tři vedle sebe. Mezi překlady nebude vkládána tepelná izolace, obálku budovy zajistí zateplovací systém ETICS. Překlady na zemi poskládáme do požadovaného tvaru a pomocí upínacích popruhů jej pomocí jeřábu přesuneme na místo montáže (překlady uchytkáme cca 200 mm od krajů, abychom zamezily vzniku opačných sil na překlady), kde je spustíme do maltového lože tl. min 10 mm, které zajistí rovnoměrný přenos zatížení a eliminaci bodového zatížení. Překlad vždy ukládáme ve správném otočení (orientujeme se pomocí nápisu, který musí být čitelný, a šipek, směřujících dolů). Také dbáme na otočení keramické lícové vrstvy tak, aby vždy byla na kraji (pro sjednocení podkladu pro omítky). Prostřední překlad můžeme uložit bez ohledu na tuto skutečnost. Pro zajištění proti vybočení a možnému pádu překlady svážeme dostatečně tuhým drátem, nebo popruhem. Uložení překladů do délky 1,75 m je 125 mm, do 2,25 m je 200 mm a u větších je uložení 250 mm.

5.6.5 Zdění příček

Zdění příček bude probíhat až po odbednění stropů a vyhotovení schodišť. Postup bude velmi podobný jako u nosných a obvodových stěn. Je potřeba rovný a očištěný podklad, kde nanese základní maltu a podle vodováhy srovnáme první vrstvu příček. Po zavadnutí malty můžeme pokračovat ve zdění 1. a 2. vrstvy. Při zdění 2. vrstvy je nutné použití lešení, z kterého se budou také ukládat ploché překlady do maltového lože min. 10 mm. Při zdění příček platí stejné zásady jako při zdění svislých stěn. Při napojování příček budou použity nerezové kotvy, které již byly umístěny do spár nosného zdiva a bude nanášena malta i na boční plochu styku příčky a nosné zdi. Pro napojení příčky na stropní konstrukci se použije montážní pěna. Záručně jsou zde obložkové.

5.7 Složení pracovní čety

INERNÍ PRACOVNÍCI:

1x vedoucí čety (zedník třídy 8), který je schopen pracovat podle projektové dokumentace
3x Kvalifikovaný pracovník (zedník třídy 6)
3x Pomocní pracovníci
1x Strojník pro obsluhu jeřábu

EXTERNÍ PRACOVNÍCI

Řidiči nákladních automobilů pro dodávku materiálu, geodet, stavbyvedoucí, technik BOZP

Během realizace na práci musí dohlížet jedna kvalifikovaná osoba, která může být mistr nebo stavbyvedoucí. Mistr je vlastník firmy ŠMAK s. r. o. a stavbyvedoucí je externí.

5.8 Stroje, nářadí, pomůcky BOZP

5.8.1 Hlavní stavební mechanizace, stroje a nástroje

1x Stacionární jeřáb LIEBHERR Turmdrehkran 34K (13,2 kW)
pro zvedání břemen
1x Valník Iveco Stralis AD 260 S 31 6x2 s hydraulickou rukou
pro primární dopravu materiálu
2x Ruční míchadlo Makita UT1200 (1,3 kW)
pro namíchání maltové směsi pro zdění
1x Stavební míchačka HECHT 2141 140 I (0,65 kW)
pro namíchání základací malty a malty pro uložení překladů
2x Pila Alligator DWE397 (0,9 kW)
pro řezání tvárnic
1x PROMA elektrický lanový naviják LN- 600 (1,05 kW)
pro zvedání maltových směsí v kýblech

5.8.2 Doplnkové stroje a nářadí

4x zednická lžíce
4x stavební žufan
2x vyrovnávací souprava pro založení zdiva
4x gumové kladivo
1x jeřábové vidle na palety

1x popruhy na přepravu překladů
1x kolečka pro převoz namíchaného lepidla do větších vzdáleností a odvoz suti
1x lopata pro naložení zbytků cihel
6x kýbl objemu 20 l

Prodlužovací kabely, reflektory, držáky reflektorů, hřebíky.

5.8.3 Pomůcky na měření

Vodováha (velká i malá), metr, úhelník, pásmo, laserový dálkoměr, nivelační přístroj, rotační laser, hadicová vodováha, zednická šňůrka, popisovače, tužky.

5.8.4 Ochranné a pracovní pomůcky

Ochranná obuv, rukavice, přilba, reflexní vesta, pracovní oděv, ochranné brýle, ochrana sluchu, rouška.

5.9 Kontrola kvality

Zde jsou pouze popsány body kontrol, celý kontrolní a zkušební plán najdeme v příloze „kontrolní a zkušební plán provádění svislých nosných konstrukcí a příček”.

Vstupní kontrola:

Kontrola projektové dokumentace a ostatních souvisejících dokumentů
Kontrola převzetí staveniště a pracoviště
Kontrola PD a ostatních souvisejících dokumentů
Kontrola převzetí staveniště a pracoviště
Kontrola dokončenosti a geometrie předchozích prací
Kontrola provedení hydroizolace
Kontrola a převzetí dodávky materiálu
Kontrola manipulace a skladování dodaného materiálu
Kontrola strojů, nástrojů, pracovních pomůcek
Kontrola způsobilosti pracovníků

Mezioperační kontrola:

Kontrola klimatických podmínek
Kontrola pracovníků
Kontrola bezpečnostních prvků
Kontrola založení rohů a první vrstvy zdiva

Kontrola vazeb a napojení zdiva
Kontrola vyzdění 1. výšky
Kontrola lešení
Kontrola správné polohy otvorů
Kontrola osazení překladů
Kontrola vyzdění 2. výšky
Kontrola ochrany zdiva
(Kontrola stropní konstrukce a prostoru pro realizaci příček)
(Kontrola prací při realizaci příček)

Výstupní kontrola:

Kontrola geometrické přesnosti
Závěrečná kontrola a předání

5.10 Bezpečnost a ochrana zdraví

Je nutné dodržovat nařízení vlády č. 136/2016 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, a nařízení vlády č. 592/2006 Sb., o podmínkách akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti. Dále se řídíme nařízením vlády 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

Je řešeno samostatně v části 7. – bezpečnost práce a ochrana zdraví.

5.11 Životní prostředí, nakládání s odpady

Je nutné dodržovat Zákon č. 185/2001 Sb. o odpadech a o změně některých dalších zákonů, Vyhlášku č. 374/2008 Sb. o přepravě odpadů a o změně vyhlášky č. 381/2001 Sb., kterou se stanoví, katalog odpadů, seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (Katalog odpadů), ve znění pozdějších předpisů a vyhlášku č. 93/2016 Sb. o katalogu odpadů.

TABULKA ODPADŮ			
OZN.:	DRUH:	KAT.:	LIKVIDACE:
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	Obecný odpad	Sběrný dvůr
15 01 02	Plastové obaly	Obecný odpad	Sběrný dvůr
15 01 06	Směsné obaly	Obecný odpad	Sběrný dvůr
16 05 04	Plyny v tlakových nádobách (včetně halonů) obsahující nebezpečné látky	Nebezpečný odpad	Sběrný dvůr
17 01 02	Cihly	Obecný odpad	Odvoz na skládku
17 04 07	Směsné kovy	Obecný odpad	Sběrný dvůr
17 09 04	Směsné stavební a demoliční odpady neuvedené pod čísly 17 09 01, 17 09 02 a 17 09 03	Obecný odpad	Odvoz na skládku
20 03 99	Komunální odpady jinak blíže neurčené	Obecný odpad	Sběrný dvůr

Tab. 5.2 – tabulka odpadů při zdění

OCHRANA OKOLÍ PROTI HLUKU, PRACHU A VIBRACÍM

Při realizaci zdění svislých nosných konstrukcí nebude okolí zatěžováno hlukem. Budou používány pouze certifikované stavební stroje a pomůcky, které je možno bezpečně používat. Hluk budou produkovat řezací pily na tvárnice a míchadla. Nejedná se o prašný proces, prach může vznikat pouze při řezání cihel, rozmíchávání malty, nebo úklidu. Vibrace se zde nepředpokládají.

NAKLÁDÁNÍ S POVRCHOVÝMI VODAMI

Zpevněné plochy a komunikace jsou vyhotoveny z recyklátu a dovolují vsakování vody v dostatečném množství. Terén je zde rovinný, takže je nepravděpodobné, aby voda stékala na sousední pozemky. Voda z míchacího centra, kde se nacházejí silniční panely, bude svedena do nádrže o objemu 1.000 l a bude dle potřeby vyčerpáno a odvezeno na skládku (bude se zde splachovat i malta). Z buněk se voda bude vsakovat pomocí žlabu vyplněného štěrkem, který bude umístěn za buňkami.

PREVENCE OCHRANY PODZEMNÍCH VOD

Na čištění strojů, nástrojů a pomůcek je vyhrazena plocha, která je odvodněna do plastové nádrže.

Zdroje, použité v části 5:

Ilustrační obrázky:

[1] Zakládání první řady cihel [online] [citováno 23.05.2019]. Dostupné z: <https://wienerberger.cz/inspirace/zakl%C3%A1d%C3%A1n%C3%AD-prvn%C3%AD-%C5%99ady-crihel>

Legislativa:

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. In.

Zákoník práce v § 103, odst. 2 a 3 a v § 3 odst. 4. K. In.

Vyhláška ministerstva zdravotnictví č. 79/2013 Sb. o provedení některých ustanovení zákona č. 373/2011 Sb., o specifických zdravotních službách. In.

Nařízení vlády č. 136/2016 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
Nařízení vlády č. 592/2006 Sb., o podmínkách akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti. In.

Zákon č. 185/2001 Sb. o odpadech a o změně některých dalších zákonů. In.

Vyhláška č. 374/2008 Sb. o přepravě odpadů a o změně vyhlášky č. 381/2001 Sb., kterou se stanoví, katalog odpadů, seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (Katalog odpadů), ve znění pozdějších předpisů a vyhlášku č. 93/2016 Sb. o katalogu odpadů. In.

Internetové zdroje:

Wienergerber, Porotherm 25 AKU Z Profi Dryfix [online] [citováno 13.05.2019]. Dostupné z: <https://wienerberger.cz/produkty/porotherm-25-aku-z-profi-dryfix>

Wienergerber, Porotherm 11,5 AKU Profi Dryfix [online] [citováno 13.05.2019]. Dostupné z: <https://wienerberger.cz/produkty/porotherm-115-aku-profi-dryfix>

Wienergerber, Porotherm 14 Profi Dryfix [online] [citováno 13.05.2019]. Dostupné z: <https://wienerberger.cz/produkty/porotherm-14-profi->

[dryfix?wb_condition=ProductType:1366225107229;wb_cz POR-WallStrength:1366225120776](https://www.dryfix.cz/wb_condition=ProductType:1366225107229;wb_cz POR-WallStrength:1366225120776)

Stavba domu, zdění z broušených cihel na tenkovrstvé malty [online] [citováno 16.05.2019]. Dostupné z: https://www.stavbadomu.net/rubriky/svepomoci/jak-na-to/zdeni-z-brousenych-cihel-na-tenkovrstve-malty_24892.html



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

6. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS – MONOLITICKÉ KONSTRUKCE

6. TECHNOLOGICAL REGULATION – MONOLITHIC CONSTRUCTIONS

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Jakub Starnovský

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Václav Venkrbec

BRNO 2019

6. Technologický předpis – monolitické konstrukce

6.1 Obecné informace o stavbě

6.1.1 Informace o stavbě

Název stavby:	Novostavba bytového domu v Újezdu u Brna
Místo stavby:	Újezd u Brna, okres Brno-venkov, kraj Jihomoravský
Parcela:	č. 1800/1 a 1799/1, obě v k. ú. Újezd u Brna
Charakter stavby:	Novostavba
Typ stavby:	Trvalá
Investor:	Readymat s.r.o., Svatopluka Čecha 3844/22, 69501 Hodonín
Stavebník:	Readymat s.r.o., Svatopluka Čecha 3844/22, 69501 Hodonín
Projektant:	Jakub Starnovský, bytem Lidická 23, Břeclav 69003
Zhotovitel:	ŠMAK, s.r.o., Loosova 19, 638 00 Brno
Termín dokončení:	08.2019

6.1.2 Popis stavby

Jedná se o novostavbu bytového domu o třech nadzemních podlažích. Dům je nepodsklepený, bez obytného podkroví, a bude se nacházet na nezastavěném prostoru, který předtím sloužil jako zahrada. Bude samostatně stojící a realizován na pozemku, který vlastní investor Readymat s.r.o. Pozemek je rovinný a nachází se na něm zeleň a vzrostlé stromy. Ty se před zahájením výstavby musí na základě povolení obce Újezd u Brna pokácet.

Dům je založen na základových pasech, které sahají do hloubky 800 mm pod terénem a jsou z prostého betonu. Na nich se nachází železobetonová deska, která je monolitická a má tloušťku 150 mm, pod kterou je 100 mm hutněný štěrkopískový podsyp, který slouží jako opatření proti nasáknutí desky vodou. Na tuto desku jsou uloženy hydroizolační pásy typu R ve dvou vrstvách, které zabraňují pronikání vlhkosti z podloží a radonu. Obvodové a nosné konstrukce jsou vyhotoveny z pálených keramických broušených tvárnic Porothersm 25 AKU, které mají tloušťku 250 mm a jsou pokládány na sebe ve vazbě, na tenkovrstvou maltu. Příčky jsou z příčkových Porothersm 14 dryfix a Porothersm 11,5 AKU (obě broušené a pro tenkou spáru). Vodorovné nosné konstrukce, balkony a schodiště tvoří monolitická železobetonová deska, která má tloušťku 160 mm a její součástí je i věnec. Nad 3. NP je proveden protipožární sádkartonový podhled. Střešní konstrukce je uložena na věnec zdiva 3. NP a je provedena z předem vyhotovených sbíjených příhradových vazníků, na kterých je provedena hladká plechová krytina. Okna jsou zde navržena plastová. Tepelná izolace stropu nad 2. NP je provedena z minerální vlny a má tloušťku 200 mm. Tepelná izolace

fasády je provedena z expandovaného polystyrénu a má tloušťku 160 mm. Objekt má délku 38,8 m, šířku 15,8 m a výšku 12,1 m.

6.1.3 Informace o procesu

Tento proces se věnuje realizaci monolitických železobetonových konstrukcí. Bude zde použit beton C20/25, XC1, Cl 0,2, $D_{\max} = 16$ mm, S3 a žebříková ocel 10505 (dle ČSN) / B550B (dle EN) typu R. Jedná se o mokrý proces. Tloušťka desky je 160 mm, tloušťka stěny je 180 mm a věnec má průřez 250 x 250 mm. Tyto konstrukce se budou hutnit pomocí ponorného vibrátoru. Povrchové uhlazení desky bude provedeno pomocí benzinové vibrační latě. Součástí desky je také ztužující věnec, který má stejnou tloušťku jen je zde zesíleno vyztužení. Bednění bude použito systémové, a bude zapůjčeno ze stavebnin DEK a. s. Jedná se o bednění od výrobce PERI, spol. s. r. o.

6.2 Přípravenost

6.2.1 Přípravenost staveniště

Staveniště musí být řádně oploceno a zabezpečeno proti vstupu třetích osob. Oplocení bude do výšky 2 m, avšak z části penzionu bud mít 1,8 m. Na staveništi bude komunikace pro dopravu materiálu a pohyb vozidel a veškeré objekty, které jsou uvedeny v technické zprávě zařízení staveniště (šatny, sklady, hygienická zázemí, sociální zázemí).

Na skládkách bude potřeba dostatečné skladovací kapacity (pro uložení bednění a lešení), dále musí být vyklizen prostor pro umístění čerpadla a v míchacím centru (kde se mimo jiné budou čistit pomůcky jako vibrátor a vibrační latě) musí být přivedena voda a elektrina. V neposlední řadě zde musí být umístěna nádoba pro zbylou betonovou směs z autodomíchávačů.

6.2.2 Přípravenost procesu

Pro provedení monolitických konstrukcí na stavbě musí být připraven veškerý potřebný materiál, (bednění, vyztuž, lešení) stroje a nástroje. Beton se bude dodávat průběžně do mobilního čerpadla (to musí být stabilně zaparkováno v pozici, která je vyznačena v příloze 2. – schéma betonáže). Před započatím všech prací musí být pracoviště vyklizené a vyčištěno.

6.2.3 Přípravenost podkladu

Pro zhotovení bednění je nutné, aby byl podklad dostatečně únosný a aby byly dokončeny veškeré předešlé práce. Pro uložení oceli do bednění musíme dbát na jeho

těsnost, celkovou stabilitu a musí být opatřeno odbedňovacím přípravkem. Pro betonáž se uvnitř bednění nesmí nacházet žádné zbytky oceli, nebo jiný nepořádek.

6.2.4 Převzetí pracoviště

Stavbyvedoucí zkontroluje práce, které byly vykonané před tím, a to podle kontrolního a zkušebního plánu provádění svislých nosných konstrukcí a příček), který se nachází v příloze č. 8. Výsledky všech těchto kontrol a převzetí je nutno zaznamenat do stavebního deníku.

6.3 Materiál, doprava, skladování

6.3.1 Hlavní materiál

Výkaz betonu a oceli:

Betonáž bude probíhat v pěti etapách (beton i ocel uvedena bez ztratiného)

1. 1. výška šachty (1,45 m³ betonu) (0,18 t oceli)
2. Vodorovné konstrukce nad 1. NP (93,66 m³ betonu) (12,18 t oceli)
3. 2. výška šachty (1,45 m³ betonu) (0,18 t oceli)
4. Vodorovné konstrukce nad 1. NP (96,83 m³ betonu) (12,59 t oceli)
5. 3. výška šachty + věnec nad 3. NP (14,05 m³ betonu) (1,83 t oceli)

Výztuž do betonu se dodá na základě dokumentace od statika, ta nebyla součástí podkladů. Byla vypočítána pouze odhadem (120 – 130 kg/m³ betonu).

Materiál celkem:	Množství:	Ztratiné:	Celkem:
Beton C20/25, XC1, CI 0,2, D_{max} = 16 mm, S3	207,44 m ³	5 %	217,82 m ³
Žebírková ocel B550B, typu R	26,67 t	3 %	27,47 t

Tab. 6.1 – hlavní materiál pro monolitické konstrukce

Bednění:

Pro vodorovné konstrukce je použito nosníkové stropní bednění MULTIFLEX, a pro bednění šachty je použito Rámové bednění TRIO. Schéma bednění s výkazem výměr je znázorněno v přílohách č. 11, 12 a 13.

6.3.2 Doplnkový materiál

Materiál celkem:	Balení:	Celkem:
Distanční lišty DPF – 2 m, po 800 mm	100 ks	50 balení
Distanční kroužky	1.000 ks	2 balení
Odbedňovací olej	50 l	2 balení

Tab. 6.2 – doplňkový materiál pro monolitické konstrukce

Dále budeme potřebovat dřevěné hranoly a fošny, vodo nepropustné plachty na zakrytí betonu, hřebíky, vruty, závitové tyče (pro připevnění bednění čel).

6.4 Doprava

6.4.1 Primární doprava

Primární dopravu materiálu, pro bednění a vyztužovací práce, bude zajišťovat společnost DEK a. s. Trasa je vyznačena v příloze č. 5 – situace širších dopravních tras – jedná se o „trasu C“. Kritické body této přepravy jsou posouzeny v části 3. – situace širších dopravních tras. Doprava bude začínat naložením materiálu v místním skladu, pomocí vysokozdvizného vozíku a bude následovat přeprava po navržené trase (pokud to dovolí dopravní situace) až na staveniště.

Primární dopravu betonové pumpy a čerstvé betonové směsi bude zajišťovat společnost Českomoravský beton a. s. Trasa pro dopravu betonu je vyznačena příloze č. 5 – situace širších dopravních tras – jedná se o „trasu B“. Kritické body této přepravy jsou posouzeny v části 3. – situace širších dopravních tras. Doprava čerstvé betonové směsi bude začínat v betonárně, kde bude načerpána do autodomíchávačů, které budou vysílány po dvaceti minutách na stavbu.

6.4.2 Sekundární doprava

Bednění a jeho části se budou přepravovat na speciálních paletách. Ty budou pomocí jeřábu LIEBHERR Turmdrehkran 34K přemísťovány z nákladního automobilu na skládku S2 a následně na pracoviště. Čerstvá betonová směs se bude sekundárně přepravovat pomocí čerpadla betonu PUTZMEISTER M36-4, které dopraví čerstvou betonovou směs až na místo uložení do konstrukce.

6.4.3 Skladování

Prvky bednění, jako panely, stojky a nosníky skladujeme na speciálních paletách, které mají bočnice proti rozvalení těchto prvků. Tyto palety budou skladovány na skládce

S2 a překryty vodě nepropustnou vrstvou. Drobný materiál bude skladován ve skladu SK1.

Skladování prutů oceli bude prováděno ve svazcích, aby nedošlo k jejímu rozvalení, a výztuž bude uložena na dřevěné podkladky, které budou od sebe maximálně 1,5 m a budou vysoké min. 10 cm. Podkladky zabrání znečištění výztuže a budou umístěny tak, aby nedošlo k trvalému prohnutí výztuže. Tyto svazky budou řádně označeny, aby bylo možné jednoznačně určit profil výztuže.

Jelikož palety s materiálem budou přepravovány pomocí jeřábu s vidlemi, je nutné počítat s prostorem pro zasunutí vidlí do palety (1,5 m). Dále je při skladování potřeba ponechat manipulační prostor minimálně 0,7 m pro možnost manipulace a uchycení materiálu pomocí ok a lan.

Plocha skládky bude vysypána stavebním recyklátem (50 mm vrstva) a zhutněna na $E_{\text{def},2} = 40 \text{ MPa}$. Jelikož pozemek není svažitý, je možné počítat s úplným vsakováním vody při dešti.

Čerstvá betonová směs se bude průběžně dovážet od společnosti Českomoravský beton a. s.

6.5 Pracovní podmínky

Dle zvyklostí stavební firmy ŠMAK s. r. o. je pracovní doba od 7:00 do 16:00, přičemž pauza na oběd je jedna hodina. Veškeré práce probíhají za denního světla a při zhoršené viditelnosti jsou zde k dispozici reflektory pro lokální osvětlení. Pokud budou podmínky horší, než jsou dovolené v kontrolním a zkušebním plánu a plánu BOZP, práce mohou být pozastaveny nebo přerušeny. Práce na této etapě nebudou prováděny v zimním období, tudíž je možné počítat s kladnými teplotami. Obecně ale platí, že bez potřeby speciálních opatření by se teplota měla pohybovat v rozmezí 5-25 °C (-5-35 °C při speciálních opatřeních), viditelnost min. 30 m, vítr 11 m/s (8 m/s pro použití jeřábu a přemísťování břemen ve výškách). Je nutné provést také poučení pracovníků o vykonávané činnosti dle platných předpisů, kterým budou odevzdány veškeré pracovní a ochranné pomůcky (ochranná vesta, přilba, rukavice, roušku a ochranné brýle)

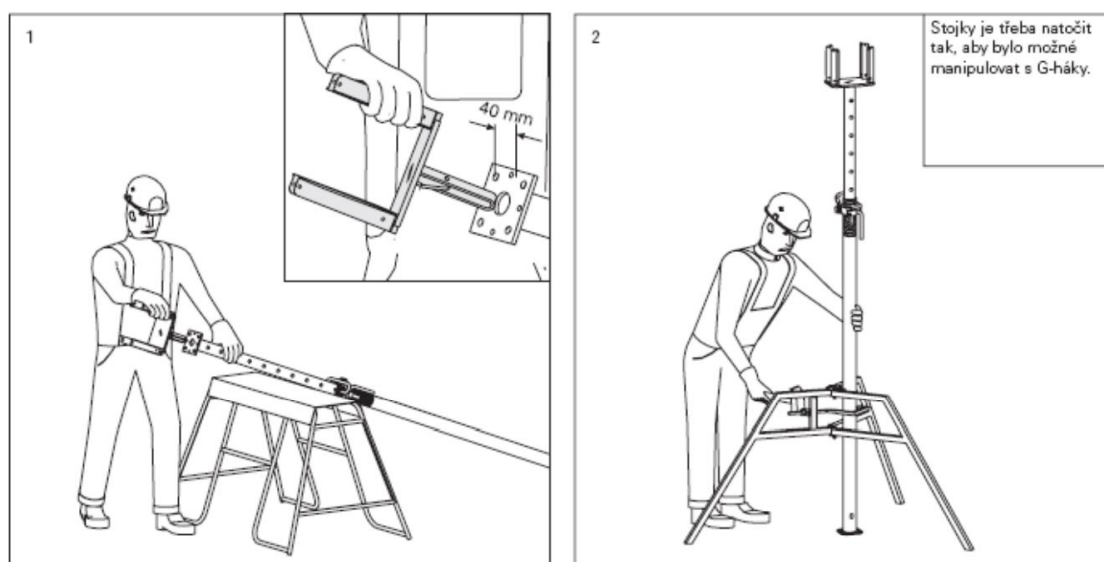
6.6 Technologický postup

6.6.1 Vodorovné konstrukce

Sestavení bednění

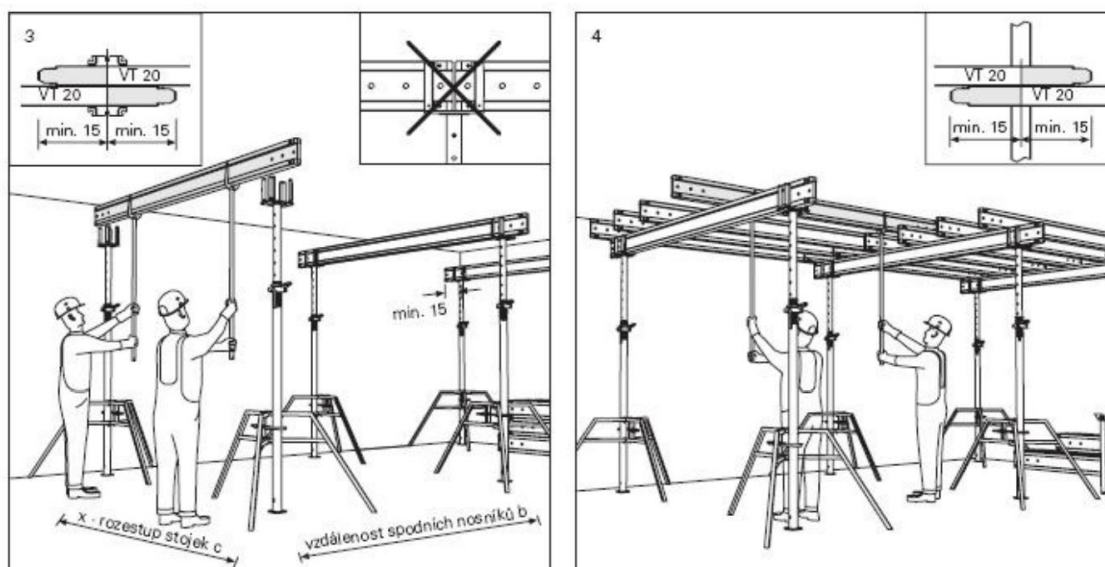
Pro vodorovné konstrukce je použito nosíkové stropní bednění MULTIFLEX od výrobce PERI, spol. s r. o.

V první řadě upevníme přímou nebo křížovou hlavu, kterou zasuneme do stojky a zajistíme ji západkovým rychlouzávěrem, nebo pomocí čepů a závlaček. Dále stojky postavíme na rovný a únosný podklad a zajistíme je stavěcími pomůckami (trojnožka stavěcí). Bednění má výšku do 3 m, tudíž nemusíme odvádět horizontální síly.



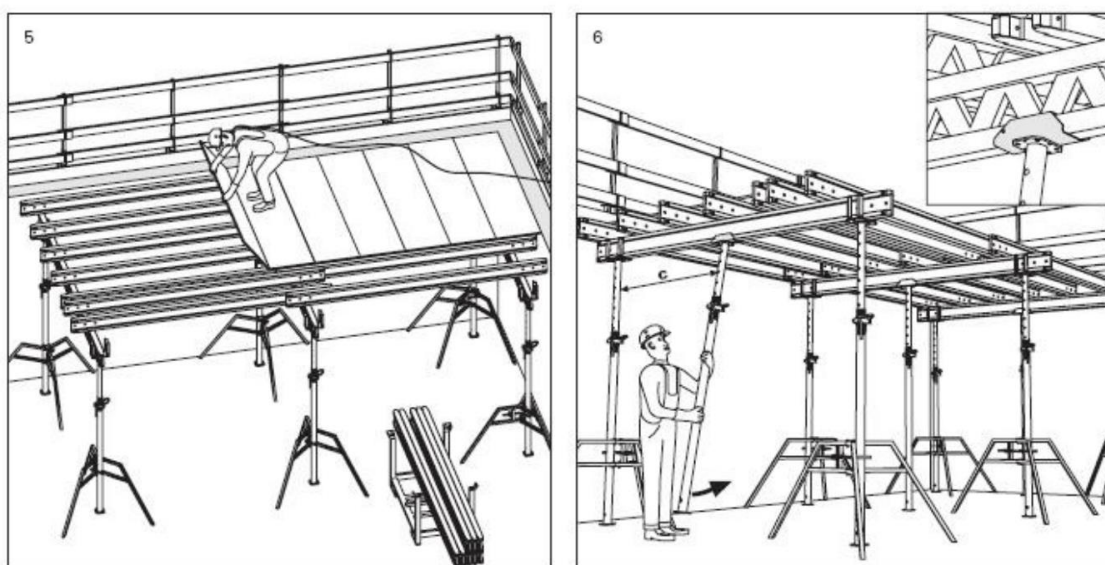
Obr. 6.1 – Vztyčení stojek bednění PERI MULTIFLEX [1]

Dále vyměříme polohu stojek a pomocí pracovní vidlice osadíme spodní nosník. Jakmile máme osazené spodní nosníky, můžeme začít osazovat horní nosníky tak, aby konce betonářských desek (což jsou spáry mezi deskami) ležely vždy přímo na nosníku. Přesahy nosníků od osy hlavy stojky musí být min. 15 cm.



Obr. 6.2 – Uložení spodních/horních nosníků bednění PERI MULTIFLEX [1]

Na horní nosníky začneme ukládat bednicí desky. Před kladením desek musí být vyhotoveno lešení do výšky min. 1 000 mm nad horní okraj desky. Bednění znivelujeme a nastříkáme speciálním odbedňovacím přípravkem. Po nastříkání je nutné si dát pozor na uklouznutí na bednění. Jakmile máme zajištěné nosníky deskami, můžeme začít přidávat mezilehlé stojky, které nám pomůžou roznést zatížení. Nyní může být bednění zatíženo.



Obr. 6.3 – Uložení bednicích desek bednění PERI MULTIFLEX [1]

Po sestavení a zajištění bednění proběhne kontrola bednění: únosnost (statik), těsnost, pevnost, celistvost (stavbyvedoucí).

Ukládání výztuže

Postupujeme dle výkresu výztuže, který je schválen oprávněným statikem. Bednění je již nastříkáno odbedňovacím přípravkem. Výztuž musí být čistá, nepoškozená a bez hloubkové koroze. Výztuž ukládají pracovníci, kteří mají dostatečná oprávnění (železáři), a pracovníci, kteří svařují výztuž, musí mít platný svářečský průkaz. Výztuž se bude na místo montáže dopravovat pomocí stavebního jeřábu LIEBHERR Turmdrehkran 34K.

Jako první se uloží pruty nosné výztuže, na které se přivaří konstrukční výztuž. Následně se nacvaknou plastové distanční podložky a výztuž se tím nadzvedne. Na tuto spodní vrstvu se umístí distanční pásy, které zajistí rozestup s horní konstrukční výztuží. Na tyto prvky se začne umísťovat horní konstrukční výztuž, kterou je potřeba provařit.

Nesmíme zapomenout také na uložení ISO nosníků, které budou podporovat balkony, a následně provařit i výztuž balkonů a věnců, které jsou součástí desky.



Obr. 6.4 – Příklad uložení výztuže desky [2]

Pochozí lávky není potřeba realizovat, pokud bude hustota výztuže dostatečná (vzdálenost jednotlivých prutů např. jen do 10 cm). Výztuž musí být svařena a podložena tak, aby snesla pochozí zatížení. Pro chůzi po výztuži (při ukládání výztuže) je nutné používat ochrannou obuv, která má v podrážce výztužnou vložku, což platí i pro holínky (při betonáži). V případě, že bude hustota výztuže malá a bude zde riziko propadnutí obuvi pracovníků, budou zřízeny dřevěné pochozí lávky (fošny), které zajistí bezpečnost pohybu pracovníků (betonářů).

Betonáž:

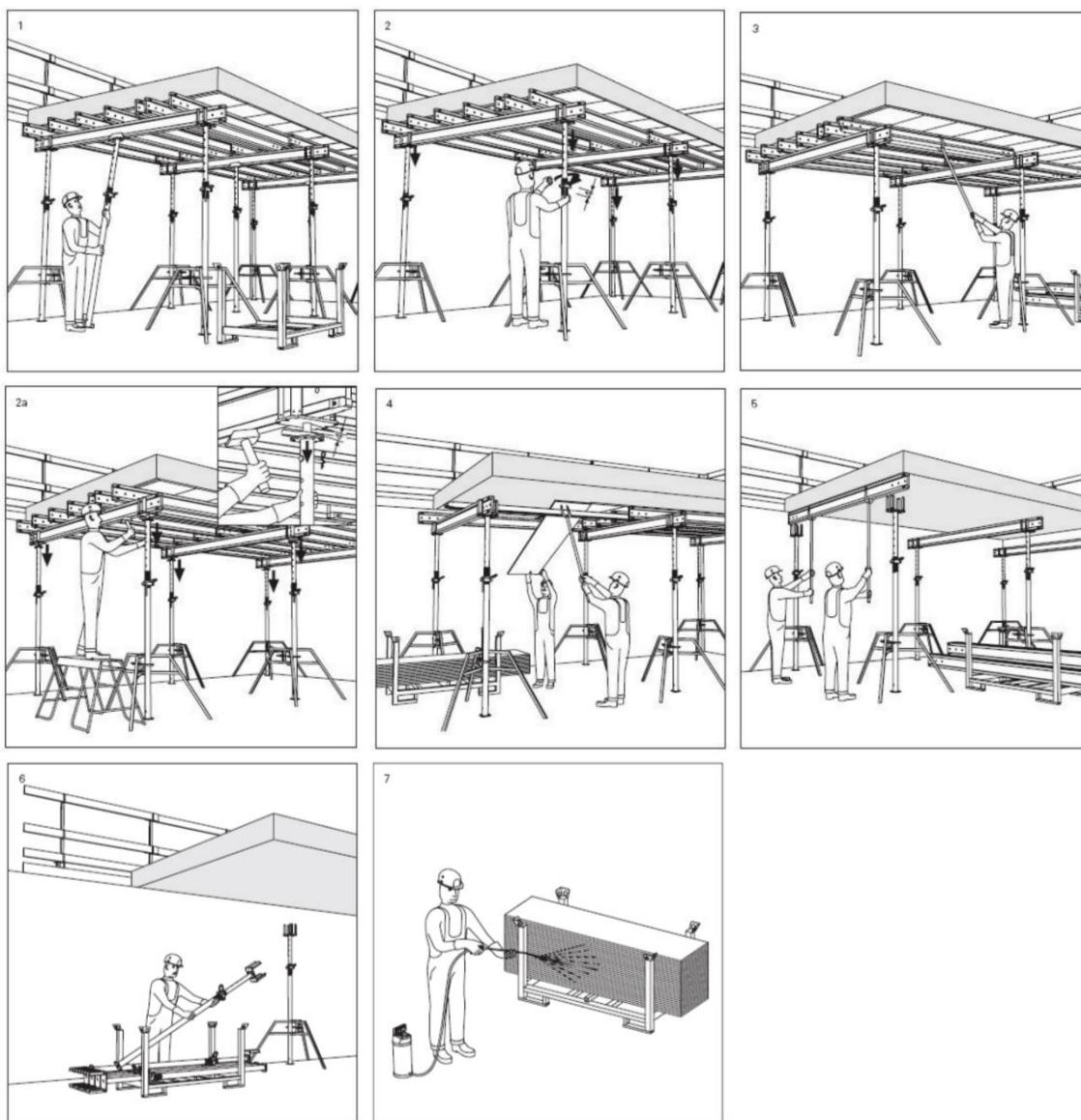
Pro sekundární dopravu betonu bude potřeba čerpadlo betonu PUTZMEISTER M36-4. Betonáž stropu nad 1. NP a 2. NP a k tomu ležící balkony se budou betonovat v jeden pracovní den. Pro betonáž počítám uložení 20 m³ čerstvé betonové směsi za hodinu, na což nám postačí, aby se vystřídal necelé 3 autodomíchávače za hodinu, které budou vysílány z betonárny po cca dvaceti minutách. Celkem bude potřeba 11 autodomíchávačů. Betonáž tedy celkem zabere i s uložení směsi cca 5-6 hodin.

Při betonáži se bude postupovat od nejvzdálenějšího místa dosahu čerpadla, kde bude uložena potřebná betonová směs, která bude provibrována ponorným vibrátorem (vpichy vibrátoru nesmí být ve stejných místech a poloměry účinností se musí překrývat), a po změření výšky pomocí latě k rotačnímu laseru bude směs přidána nebo odebrána pomocí hrablí. Jakmile se vytvoří rovná plocha o délce alespoň 2 metry, můžeme začít povrch hladit pomocí vibrační latě (pozor na převibrování) a nerezových hladítek (ty používáme především v těžko dostupných místech a na schodiště). Po dokončení prací musí být všechny pomůcky a stroje očištěny.

Ošetřování betonu provádíme max. po 12 h a to postřikem vody. Konstrukci, která je navlhčena, chráníme v slunečných a horných dnech PE folií, která zabrání odpařování vody z betonu.

Odbednění:

Jakmile dosáhne beton své 70% pevnosti, můžeme odebrat bednicí desky. Dle výpočtu, který najdeme níže, by tato pevnost měla být po sedmi dnech. Výpočet je pouze orientační a vždy je nutné se řídit pokyny statika. Po odbednění desek se opět vyšroubují stojky s nosníky nahoru. Odebrání třetiny podpůrných prvků je možné po 21 dnech a úplné odbednění je možné po 28 dnech. Bednění, které se odebere, můžeme očistit a vrátit do půjčovny.



Obr. 6.5 – Ilustrační obrázek – postup odbednění PERI MULTIFLEX [1]

Při odbedňování desek se nejprve popustí stojky (pomocí kladiva se spustí padací hlava o cca 4 cm) a vyjmou se bednící desky. Po vyjmutí se bednění opět vyšroubuje, aby podepíralo stropní konstrukci. Desky se očištěné uloží do palety a nanese se ochranný přípravek na jejich hrany.

V druhé fázi odbedňování se odebere polovina horních nosníků (spustíme stojky pomocí kladiva a pomocí pracovních vidlic odebereme tyto nosníky). Dále vyšroubujeme zpět pouze stojky, které podepírají přesahy spodních nosníků, ostatní mezilehlé stojky s přímou hlavou se odeberou a uloží do palety.

Pro celkové odbednění již stačí odebrat zbylé horní a dolní nosníky (spustíme stojky pomocí kladiva a pomocí pracovních vidlí odebereme všechny nosníky). Veškeré prvky bednění se očistí, uloží do palet a vrátí do půjčovny.

VÝPOČET DOBY ODBEDNĚNÍ:

$$R_{bd} = R_{bd, 28d} \cdot (0,28 + 0,5 \cdot \log d) > R_{b28d} = 25 \text{ Mpa} > R_{bd} = 17,5 \text{ Mpa}$$
$$f = (t + 10)d$$

R_{bd} ...	pevnost betonu v tlaku za „d“ dní tvrdnutí za normových podmínek [MPa]
R_{b28d} ...	pevnost betonu v tlaku za 28 dní tvrdnutí za normových podmínek [MPa]
d ...	počet dní tvrdnutí
f ...	faktor zrání
t ...	teplota [°C]

Určím 70 % pevnost: $25 \cdot 0,7 = 17,5 \text{ MPa}$

Dosadím do vzorce: $17,5 = 25 \cdot (0,28 + 0,5 \cdot \log d)$

$$17,5 = 7 + 12,5 \log d$$
$$0,84 = \log d$$
$$d = 6,9 \text{ dnů což je cca } 7 \text{ dnů}$$

Upozornění: tento výpočet je pouze orientační a informativní, dobu technologické přestávky je vždy nutné podřídít aktuálním podmínkám a vždy je tento krok nutný konzultovat se statikem.

6.6.2 Svislé konstrukce

Sestavení bednění

Pro bednění šachty je použito Rámové bednění TRIO od výrobce PERI, spol. s. r. o. Jeho hlavní části jsou panely (ty jsou tvořeny ocelovým, případně hliníkovým rámem a bednicí deskou). Desky (natřené odbedňovacím olejem) se nejprve umístí z jedné strany a po uložení výztuže se přidá druhá strana stěny. Desky spojujeme pomocí speciálního spojovacího materiálu (zámký, klipy, spojky) a podepřeme je pomocí stojek. Vodorovné síly jsou zachyceny pomocí rádlování (táhla a matice). V neposlední řadě na bednění osadíme bezpečnosti a pracovní prvky bednění (zábradlí proti přepadu, pochozí lávky).



Obr. 6.6 – Příklad sestavení bednění odbednění PERI TRIO [3]

Bednění se bude sestavovat do tvaru „L“. Práce na svislých monolitických konstrukcích se budou realizovat současně se zděním nosných konstrukcí, ale musí být dokončeny před sestavováním bednění pro vodorovné konstrukce na jednotlivých podlažích, protože bednění šachty by nám bránilo v napojení podesty na šachtu.

Ukládání výztuže

Postupujeme dle výkresu výztuže, který je schválen oprávněným statikem. Bednění je již nastříkáno odbedňovacím přípravkem. Výztuž musí být čistá, nepoškozená a bez hloubkové koroze. Výztuž sestavují pracovníci, kteří mají dostatečná oprávnění (železáři) a pracovníci, kteří svařují výztuž, musí mít platný svářečský průkaz. Výztuž se bude svařovat po sestavení jedné strany bednění a napojí se na výztuž, která je vyvedena ze základů (ve vyšších podlažích se napojí na vyčnívající výztuž šachty). Pruty výztuže se na místo montáže budou dopravovat pomocí stavebního jeřábu LIEBHERR Turmdrehkran 34K.



Obr. 6.7 – Příklad vyztužení stěny [4]

Betonáž:

Pro sekundární dopravu betonu bude použito čerpadlo betonu PUTZMEISTER M36-4. Budou potřeba pouze necelé 2 m³ betonu a pro ekonomický pronájem čerpadla musí betonáž proběhnout bez větších prodlev.

Při betonáži budeme lít beton po stěnách bednění, abychom zamezili pádu betonu a jeho rozmíslení. Po vybetonování cca 50 cm se začne beton hutnit, a to pomocí ponorného vibrátoru, který má 3 m dlouhou vibrační hlavici. Vibrátor se snažíme zapichovat co možná nejhlouběji, abychom důkladně provibrovali všechna místa konstrukce. Vpichy vibrátorů nesmí být ve stejných místech a poloměry účinnosti se musí překrývat. Po dokončení prací musí být všechny pomůcky a stroje očištěny.

Ošetřování betonu provádíme max. po 12 h a to postřikem vody. Konstrukci, která je navlhčena, chráníme v slunečných a horných dnech PE folií, která zabrání odpařování vody z betonu.



Obr. 6.8 – Příklad uložení betonu do bednění [5]

Odbednění:

Bednění skládáme na sebe až do vyhotovení 3. výšky šachty. Odbedníme pouze části stěny, které se budou stykovat se stropní konstrukcí (po třech pracovních dnech, kdy stěna již bude samonosná, nebo po konzultaci se statikem). Postup odbednění je opačný postup bednění. Při rozpojování desek musíme desky uchytit pomocí jeřábu, abychom, zamezili jejich pádu. Po odbednění je nutné očištění všech prvků bednění a ošetření hran bednicích desek, které jsou připevněny na rámech. Po očištění a ošetření se desky naloží na valník a vrátí do půjčovny.

6.6.2 Ztužující věnce

Pro bednění ztužujících věnců, které se nacházejí nad 3. NP se použije stejné bednění, jako jsme používali pro bednění čel vodorovných konstrukcí. Pro uchycení bednění je nutné provrtání stěny, vložení závitové tyče a přichycení bednicích desek pomocí utažení matic. Při ukládání výztuže se sestaví část výztuže na skládce a následně se pomocí jeřábu uloží do bednění. Spoje mezi vloženou výztuží se provaří na místě uložení. Betonáž bude probíhat stejně, jako u předchozích betonářských pracích. Betonová směs se bude dopravovat pomocí mobilního čerpadla. Při ukládání dbáme na to, abychom směs ukládali z co nejmenší výšky (cca 0,5 m), protože by mohlo dojít k znečištění lešení, nebo již hotových konstrukcí. Hutnění bude probíhat pomocí ponorného vibrátoru podle zásad, které jsou uvedeny v betonáži desky a šachty. Povrchové uhlazení proběhne pomocí nerezových hladítek. Bednění je možné po třech

pracovních dnech odebrat, protože na konstrukci nebudou působit síly, které by ji mohly narušit. Ošetřování betonu provádíme max. po 12 h, a to postřikem vody. Konstrukci, která je navlhčena, chráníme v slunečných a horných dnech PE folií, která zabrání odpařování vody z betonu.

6.7 Složení pracovní čety

MONTÁŽ/DEMONTÁŽ BEDNĚNÍ:	2x tesař 4x pomocný dělník 1x jeřábník (strojní průkaz)
UKLÁDÁNÍ VÝZTUŽE:	2x svářeč (s požadovanou kvalifikací) 4x pomocný dělník 1x jeřábník (strojní průkaz)
BETONÁŽ:	3x betonář 6x pomocný dělník
EXTERNÍ PRACOVNÍCI:	1x geodet 1x obsluha čerpadla (ŘP sk. C, strojní průkaz) Řidiči autodomíchávačů (ŘP sk. C, strojní průkaz)

Během realizace na práci musí dohlížet jedna kvalifikovaná osoba, která může být mistr nebo stavbyvedoucí. Mistr je vlastník firmy ŠMAK s. r. o. a stavbyvedoucí je externí. Jelikož jsou všichni pracovníci zaměstnanci ŠMAK s. r. o., firma má veškeré jejich oprávnění založené u pracovních smluv – pracovníci jej nemusí každý před započítím prací předkládat, jako to ze všech vstupních kontrol vyplývá.

6.8 Stroje, nářadí, pomůcky BOZP

6.8.1 Hlavní stavební mechanizace, stroje a nástroje

- 1x stacionární jeřáb LIEBHERR Turmdrehkran 34K (13,2 kW)
pro zvedání břemen
- 1x valník Iveco Stralis AD 260 S 31 6x2 s hydraulickou rukou
pro primární dopravu materiálu
- 1x čerpadlo betonu PUTZMEISTER M36-4
pro čerpání betonové směsi
- 6x autodomíchávač MAN TGS 35.440 8x4
pro dodávku čerstvé betonové směsi
- 2x aku šroubovák Makita DHP459RF3J
pro šroubování a navrtání bednění schodiště

- 1x kombinované kladivo Makita HR2631FT
pro navrtání bednění čel a drobné dosekávky
- 1x úhlová bruska Makita GA9040R
pro řezání prutů výztuže
- 1x úhlová bruska Makita GA5021C
pro dořezávky a broušení v hůře dostupných místech
- 2x svářecí invertor KITin 165 – Kuhtreiber
pro svařování výztuže
- 1x vysokotlaký čistič Kränzle HD 7/122+
pro očištění bednění, náradí, strojů a pomůcek
- 1x vibrační lať benzínová Barikell typ 4481
pro povrchové zvibrování betonu a uhlazení
- 1x vibrátor ponorný vysokofrekvenční PERLES AV 385
pro zvibrování desky
- 1x měnič frekvence a napětí PERLES CAF-140
pro připojení vibrátoru

6.8.2 Doplnkové stroje a nářadí

Stavební kolečko, lopaty, hrable, smetáky, kbelíky, kladiva, hřebíky, tesařská kladiva, nerezová hladítka na beton, hliníková srovnávací lať, zednická lžíce.

6.8.3 Pomůcky na měření

Vodováha (velká i malá), metr, úhelník, pásmo, laserový dálkoměr, nivelační přístroj, rotační laser, zednická šňůrka, popisovače, tužky.

6.8.4 Ochranné a pracovní pomůcky

Ochranná obuv, rukavice, přilba, reflexní vesta, pracovní oděv, ochranné brýle, ochrana sluchu, rouška, holínky bezpečnostní, s ocelovou špicí a ocelovou planžetou proti propíchnutí, vyhovující dle normy EN ISO 20345 S5 CI SRA

6.9 Kontrola kvality

Zde jsou pouze popsány body kontrol, celý kontrolní a zkušební plán najdeme v příloze „kontrolní a zkušební plán provádění svislých nosných konstrukcí a příček“.

Vstupní kontrola:

Kontrola PD a ostatních souvisejících dokumentů
Kontrola převzetí staveniště a pracoviště

Kontrola dokončenosti a geometrie předchozích prací
Kontrola dodávky a skladování bednění
Kontrola dodávky a skladování výztuže
Kontrola strojů, nástrojů, pracovních pomůcek
Kontrola způsobilosti pracovníků

Mezioperační kontrola:

Kontrola klimatických podmínek
Kontrola pracovníků
Kontrola bezpečnostních prvků
Kontrola strojní sestavy
Kontrola provedení bednění
Kontrola uložení výztuže
Kontrola dodané betonové směsi
Kontrola uložení a hutnění betonové směsi
Kontrola ošetřování betonu
Kontrola pevnosti betonu
Kontrola odbednění

Výstupní kontrola:

Kontrola geometrické přesnosti a kvality
Kontrola pevnosti betonu
Závěrečná kontrola a předání

6.10 Bezpečnost a ochrana zdraví

Je nutné dodržovat 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. (novela 136/2016 Sb.) Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích (novela 136/2016 Sb.). Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí, používat ochranné pomůcky a bezpečnostní opatření.

Je řešeno v následující části – bezpečnost práce řešené technologické etapy.

6.11 Životní prostředí, nakládání s odpady

Je nutné dodržovat zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, vyhlášku č. 374/2008 Sb., o přepravě odpadů a o změně vyhlášky č. 381/2001 Sb., kterou se stanoví, katalog odpadů, seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (katalog odpadů), ve znění pozdějších předpisů a vyhlášku č. 93/2016 Sb., o katalogu odpadů.

OCHRANA OKOLÍ PROTI HLUKU, PRACHU A VIBRACÍM

Při realizaci vodorovných nosných konstrukcí nebude okolí zatěžováno hlukem. Budou používány pouze certifikované stavební stroje a pomůcky, které je možno bezpečně používat. Hluk budou produkovat vibrátor a vibrační lat', popřípadě kombinované kladivo. Nejedná se o prašný proces. Velké vibrace se zde nepředpokládají.

NAKLÁDÁNÍ S POVRCHOVÝMI VODAMI

Zpevněné plochy a komunikace jsou vyhotoveny z recyklátu a dovolují vsakování vody v dostatečném množství. Terén je zde rovinný, takže je nepravděpodobné, aby voda stékala na sousední pozemky. Voda z míchacího centra, kde se nacházejí silniční panely, bude svedeno do nádrže o objemu 1.000 l a bude dle potřeby vyčerpáno a odvezeno na skládku (budou se zde čistit pracovní stroje, nástroje a pomůcky). Z buněk se voda bude vsakovat pomocí žlabu vyplněného štěrkem, který bude umístěn za buňkami.

PREVENCE OCHRANY PODZEMNÍCH VOD

Na čištění strojů, nástrojů a pomůcek je vyhrazena plocha, která je odvodněna do plastové nádrže. Výplach z autodomývačů se bude vylívat do plastové nádoby.

TABULKA ODPADŮ			
OZN.:	DRUH:	KAT.:	LIKVIDACE:
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	Obecný odpad	Sběrný dvůr
15 01 02	Plastové obaly	Obecný odpad	Sběrný dvůr
15 01 06	Směsné obaly	Obecný odpad	Sběrný dvůr
17 01 01	Beton	Obecný odpad	Odvoz na skládku
17 02 01	Dřevo	Obecný odpad	Sběrný dvůr
17 09 04	Směsné stavební a demoliční odpady neuvedené pod čísly 17 09 01, 17 09 02 a 17 09 03	Obecný odpad	Odvoz na skládku
20 03 99	Komunální odpady jinak blíže neurčené	Obecný odpad	Sběrný dvůr

Tab. 6.3 – tabulka odpadů pro monolitické konstrukce

Zdroje, použité v části 6:

Ilustrační obrázky:

[1] Montáž/demontáž bednění PERI [online] [citováno 12.05.2019]. Dostupné z:

<https://www.peri.cz/dam/jcr:0b221a8a-2bbf-43ce-81df-abc2abcc7e6c/syst%C3%A9mov%C3%A1-bedn%C4%9Bn%C3%AD-peri.pdf>

[2] Příklad uložení výztuže desky [online] [citováno 12.05.2019]. Dostupné z:

<http://www.klanc.cz/kronika-staveb?id=68&item=115>

[3] PERI TRIO [online] [citováno 23.05.2019]. Dostupné z:

https://www.archiproducts.com/en/products/peri/formwork-and-formwork-system-for-concrete-trio_636

[4] Příklad vytužení stěny [online] [citováno 23.05.2019]. Dostupné z:

<https://www.asb-portal.cz/stavebnictvi/zaklady-a-hruba-stavba/betonaz/bedneni-od-vyberu-az-po-odstraneni>

[5] Uložení betonu do bednění [online] [citováno 23.05.2019]. Dostupné z:

<https://www.asting.cz/obrazek-detail.php?id=104&w=zakazka>

Legislativa:

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. In.

Zákoník práce v § 103, odst. 2 a 3 a v § 3 odst. 4. K. In.

Vyhláška ministerstva zdravotnictví č. 79/2013 Sb. o provedení některých ustanovení zákona č. 373/2011 Sb., o specifických zdravotních službách. In.

Nařízení vlády č. 136/2016 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. In.

Nařízení vlády č. 592/2006 Sb., o podmínkách akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti. In.

Zákon č. 185/2001 Sb. o odpadech a o změně některých dalších zákonů. In.

Vyhláška č. 374/2008 Sb. o přepravě odpadů a o změně vyhlášky č. 381/2001 Sb., kterou se stanoví, katalog odpadů, seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu,

dovozu a tranzitu odpadů (Katalog odpadů), ve znění pozdějších předpisů a vyhlášku č. 93/2016 Sb. o katalogu odpadů. In.

EN ISO 20345 S5 CI SRA. In.

Internetové zdroje:

PERI, nosníkové stropní bednění MULTIFLEX [online] [citováno 11.05.2019]. Dostupné z: <https://www.peri.cz/produkty/bedneni/stropni-bedneni/multiflex.html>

PERI, rámové bednění TRIO [online] [citováno 20.05.2019]. Dostupné z: <https://www.peri.cz/produkty/bedneni/stenove-bedneni/ramove-bedneni-trio.html>

MUSIL, F., DOČKAL, K., SEDLÁČEK, J., MARTIŇÁK, L., Systémová bednění [online] [citováno 21.05.2019]. Dostupné z: <https://www.peri.cz/dam/jcr:0b221a8a-2bbf-43ce-81df-abc2abcc7e6c/syst%C3%A9mov%C3%A1-bedn%C4%9Bn%C3%AD-peri.pdf>

Knižní zdroje:

JARSKÝ, Čeněk. *Příprava a realizace staveb*. Brno: CERM, 2003. Technologie staveb. ISBN 80-7204-282-3.

REMEŠ, Josef. *Stavební příručka: to nejdůležitější z norem, vyhlášek a zákonů*. 2., aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2014. Stavitel. ISBN 978-80-247-5142-9



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

7. SAFETY AND HEALTH PROTECTION DURING WORK

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Jakub Starnovský

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Václav Venkrbec

BRNO 2019

7. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Stavbyvedoucí zajistí koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, který bude povinen zapisovat veškeré úrazy do knihy úrazů. Pokud se stane vážnější úraz, který bude vyžadovat hospitalizaci minimálně 5 dní, nebo je pracovník neschopen práce déle než 3 dny, musí se tyto úrazy registrovat na oblastní inspektorát práce, kam se pošle vyplněný záznam o úrazu.

Tato kapitola se řídí nařízením vlády č. 136/2016 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, a nařízení vlády č. 592/2006 Sb., o podmínkách akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti. Dále se řídíme nařízením vlády 362/2005 Sb. O bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

7.1 Obecné požadavky na zajištění staveniště

7.1.1 Zajištění oplocení, ohrazení stavby, vstupů a vjezdů na staveniště, prostor

Staveniště bude oploceno mobilním **oplocením o výšce 2 m**, avšak ze strany penzionu bude využit stávající drátový plot o výšce 1,8 m. Do staveniště bude jedna příjezdová/přístupová cesta, a to pomocí uzamykatelné **brány o šířce 7 m**.

Jelikož se zde nenachází vrátnice pro evidenci přístupu/příjezdu, bude brána otevírána pouze v případě zásobování, nebo příjezdu povolaných osob. Při vstupu bude na oplocení umístěna informační tabule, jejíž obsah a umístění najdeme v příloze č. 5 – dočasné dopravní značení. V případě, že se na staveništi nikdo nenachází, brána bude uzamčena.

Při manipulaci a uskladnění veškerých materiálů se budeme řídit technologickým předpisem, doporučením výrobce a podle technických listů.

7.1.2 Zajištění osvětlení staveniště a pracovišť

Staveniště nebude osvětleno. veškeré práce budou probíhány za denního světla. Pro osvětlení buněk skladů, hygienických zařízení a šaten jsou použity stropní zářivky, které jsou součástí buňky. Pro osvětlení pracoviště budou použity stavební halogeny, které budou upevněny na stojanech. Osvětlení buněk a pracoviště si zajistí pracovníci dle potřeby.

7.1.3 Stanovení ochranných a kontrolovaných pásem a opatření proti jejich poškození

V přední části staveniště je **nadzemní elektrické vedení** nízkého napětí. Nachází se **ve výšce 6 m** a jsou to 3 kabely vedle sebe. Jejich celková šířka je 1,2 m. Jejich dotknutí je možné pomocí jeřábu, kde bude ale elektronicky zakázaný jeho chod, do oblasti **ochranného pásma**, které je **2 m**. Nachází se zde také nově vybudované inženýrské sítě, které nemají negativní vliv na výstavbu a nejsou zde požadavky na ochranná pásma.

7.1.4 Řešení opatření při nebezpečí výbuchu nebo požáru

Veškeré práce s otevřeným ohněm (jako je natavování hydroizolace v předešlé etapě) budou probíhat dle platných předpisů a budou je provádět pouze proškolení pracovníci. Nádoby s nebezpečnými látkami budou uschovány dle platných předpisů a doporučení výrobce.

V případě požáru je možné využít podzemní **hydrant**, který se nachází asi **20 m** od staveniště a slouží jako jedno ze tří odběrných míst požární vody pro sousední penzion.

Jelikož se buňky zamykají, bude práškový hasící přístroj umístěn na přední stěně buňky mistra.

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

Staveništní komunikaci bude tvořit recyklát (zhutněn na $E_{\text{def},2} = 40 \text{ MPa}$), který bude uložen ve tloušťce 100 mm na geotextilii. Komunikace musí být rovná, bez větších děr a nerovností. V případě potřeby je recyklát dosypáván a rovnán.

Při vjezdu na staveniště se podjíždí pod dráty nízkého napětí, je nutné vzít v potaz tuto skutečnost, avšak vedení se nachází ve výšce 6 m, což bezpečně podjedou veškeré dopravní prostředky, které se na stavbě mohou pohybovat.

Prozatímní rozvody elektřiny jsou provedeny pomocí ohebného kabelu, který povede kolem lešení. **Vedení** vede ve vzdálenosti **1 m od oplocení**, abychom předešli možnosti poškození třetích osob. Staveništní rozvaděče jsou certifikované a mají zvýšenou odolnost proti vniknutí vody. Spoje kabelů jsou pomocí zásuvek, které mají po zapojení také zvýšenou odolnost proti vodě, avšak tyto spojení se nesmějí nacházet v místech, kde se předpokládá souvislá vrstva vody. Kabel, který vede po komunikaci bude chráněn pojezdovou chráničkou.

Prozatímní rozvody jsou pomocí plastových trubek, které jsou stejně jako elektrické kabely vedeny alespoň 1 m od oplocení a v těsné blízkosti lešení. Jejich spoje budou provedeny dle platných postupů a v případě vedení přes komunikaci bude použita pojezdová chránička. Rozvod vody je možný pouze do hygienické buňky a k míchacímu centru.

Odpadní voda je svedena pomocí plastového potrubí do kanalizační šachty domovní kanalizační přípojky.

7.1.6 Posouzení vnějších vlivů na stavbu, zejména otřesů od dopravy, nebezpečí povodně, sesuvu zeminy, a konkretizace opatření pro případ krizové situace

Stavba se nachází na odlehlé ulici mimo hlavní cestu, která není zatížena dopravou. Území není v záplavové oblasti, ani není poddolované.

7.1.7 Opatření vztahující se k umístění a řešení zařízení staveniště, včetně situačního výkresu širších vztahů staveniště, řešení svislé a vodorovné dopravy osob a materiálu

Návrh zařízení staveniště je znázorněn v příloze č. 1 – zařízení staveniště. Při návrhu byl brán ohled na možné problémy týkající se bezpečnosti a plynulosti průběhu stavby. Na staveništi se nenachází žádné šachty, do kterých by bylo možné spadnout, veškeré buňky mají **schod** pro vstup a výstup maximálně **200 mm** vysoký, veškerá místa, kde je omezena průchozí výška nebo jsou zde nebezpečné hrany, jsou řádně označeny. Na staveništi se nachází jeřáb, který může obsluhovat pouze pověřený pracovník. Vzhledem k této skutečnosti a možnému pádu předmětů z výšky zde všechny osoby, pohybující se po staveništi, budou mít ochrannou helmu a reflexní vestu. Osoby se vertikálně pohybují pomocí žebříků, které jsou součástí systémového lešení. Lešení musí být provedeno pouze pod dohledem oprávněné osoby a dle platných předpisů a doporučení výrobce (např. se zde nesmějí nacházet žebříky nad sebou).

7.2 Betonářské práce

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

Při svařování výztuže je nutné dávat pozor na možné uklouznutí po ošetřeném bednění odbedňovacím přípravkem. Jak již bylo zmíněno, výztuž bude svařovaná. Tuto

činnost smějí provádět pouze oprávnění pracovníci a dle platných předpisů. Především musí používat ochranné pomůcky [jako je svářecí kukla, rukavice, pracovní oděv v dlouhými rukávy a nohavicemi (proti popálení)]. Svařování nesmí probíhat za deště a zhoršených povětrnostních podmínek. U svařování výztuže schodiště, které je provedeno z tradičního bednění, je nutné toto bednění navlhčit, abychom předešli případnému požáru od odlétávajících jisker. V blízkosti svářečských prací se nesmějí nacházet žádné tlakové nádoby a hořlavé materiály.

Při umístění čerpadla je nutné řídit se pokyny uvedenými v příloze č. 2 – schéma betonáže, kde najdeme jeho přesnou pozici. Musí být zaparkováno podle doporučení dodavatele, na dřevěné nebo jiné podkladky, aby nedošlo k jeho převrácení při maximálním vyložení. Pokud se na dráze objevují překážky, je nutné je před začetím betonáže odstranit. Při couvání autodomíchávače k čerpadlu musí pověřený pracovník kontrolovat trasu, kam řidič nevidí, a bezpečně a přesně dovést autodomíchávač na správnou pozici.

Při čerpání betonové směsi mohou vznikat dynamické rázy, které jsou přenášeny do koncové ohebné hadice. Je nutné si dávat pozor zejména při výměně autodomíchávače, kdy se najednou může v systému rychle přisunout nová betonová směs, jejíž rázy mohou odhodit pracovníka. Na tuto skutečnost je nutné si dávat pozor především při práci na okraji a pracovníci musí být řádně poučeni a proškoleni. Pracovníci, kteří obsluhují stroje mezi sebou musí komunikovat. Čerpadlo má výložník dálkově ovládaný, jeho pracovník tedy bude na bednění sledovat průběh betonáže a zároveň dole sledovat dodávku směsi.

Hutnění betonové směsi bude probíhat pomocí ponorného vibrátoru, který zvibruje celou tloušťku desky (a výšku stěny). Je elektrický, proto je nutné dávat si pozor na stav kabelů a předejít jejich namočení do betonové směsi. Pokud k tomu dojde, musí být řádně očištěny. Pro povrchové urovnání bude použita vibrační lať, která uhladí povrch. Ta je benzínová a musíme tedy předejít možnému výtoku provozních kapalin a znečištění betonové směsi. veškeré tyto stroje musí být používány dle návodu a doporučení výrobce.

Výztuž od sebe není vzdálena více než 10 cm, a není nutné zde neumístit pochozí lávky. Pracovníci budou mít na nohou obuty bezpečnostní holínky, s ocelovou špicí a ocelovou planžetou proti propíchnutí, vyhovující dle normy EN ISO 20345 S5 CI SRA, abychom předešli propíchnutí chodidla o výztuž.

Jako ochrana proti pádu do hloubky bude sloužit venkovní lešení, které bude postaveno v dostatečné výšce (min. 1 m nad stropem). Deska stropu bude mít tloušťku 160 mm, tudíž kromě zvýšené opatrnosti pracovníků nejsou vyžadovány další opatření. Při betonování šachty z lávky, je na protější straně vyhotoveno systémové zábradlí.

Bednění musí být provedeno dostatečně stabilní, tuhé, nepropustné a únosné. Sestavení bednění budou provádět proškolení pracovníci, a to podle návodu a technologického předpisu. Pro postupné odbedňování je nutný souhlas statika. Bednění bude použito na stropní konstrukce, schodiště, stěny výtahové šachty a věnce nad 3. NP. Při montáži bednění bude do místa montáže zakázán přístup dalších osob, které by mohly být ohroženy.

Jelikož se bude pracovat s elektrickými pomůckami, budou pracovníci obeznámeni umístěním hlavního vypínače, pro rychlé odpojení elektřiny ze sítě. Elektrické nebo spalovací stroje a nástroje budou zapnuty pouze v případě potřeby a nesmí být ponechány bez dozoru.

7.3 Zdící práce

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

Míchací centrum má připojení na elektřinu a vodu. Při manipulaci s elektrickými nástroji je nutné zamezit kontaktu s vodou. Míchadlo odkládáme pouze na suché a dostupné místo. Kabel bude umístěn mimo znečištěnou plochu a je nutné jej vést tak, abychom o nebylo možné o něj nezakopnout. Při použití kladky pro zvedání nádob s maltou musíme dbát pozornost na stav nádob, které nesmí být popraskané nebo jinak poškozené, protože zde hrozí utržení ucha nádoby a možného pádu na pracovníka (vzhledem k této skutečnosti jsem kladku umístil v dostatečné vzdálenosti od míchacího centra). Vrátek musí být upevněn dle doporučení výrobce a obsluhující osoba musí být poučena o jeho používání. Jelikož se bude vrátek připevněn na lešení, musí být řádně přikotveno, aby se předešlo k jeho vyvrácení vzniklým momentem.

Při samotném zdění musí být okolo zdi 0,7 m manipulační prostor, kde nebudou žádné překážky. Při zdění do větší výšky je u vnitřních nosných stěn zřízeno pojízdné lešení, které musí být sestaveno pověřenou osobou a dle předpisů výrobce. Lešení bude osazeno jednotrubkových zábradlím (z důvodu dodávky materiálu) a bude zvedáno dle potřeby, aby byl zajištěn dostatečný komfort, ale především bezpečnost. Při zdění obvodových stěn musí být provedeno lešení v dostatečné výšce, které bude růst společně se stavbou. Je zakázáno pohybovat se po horní ploše stěny.

Překlady se budou sestavovat na skládce a pomocí úvazků se budou jeřábem dopravovat na místo uložení. Při těchto pracích je nutné se držet technologického

předpisu a dbát zvýšené pozornosti pro zajištění bezpečnosti při přepravování překladů jeřábem.

Zdroje, použité v části 7:

Legislativa:

Nařízení vlády č. 136/2016 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, a nařízení vlády č. 592/2006 Sb., o podmínkách akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti. In.

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. In.

EN ISO 20345 S5 CI SRA. In.

Závěr:

Zpracování tématu své bakalářské práce pro mě bylo velmi zajímavé a přínosné. Ujasnil jsem si spoustu dílčích poznatků, které jsem nabyl během studia a své praxe. Při zpracovávání práce jsem se naučil řešit téma komplexně a pracovat s programy BuildPower a Contec.

Při návrhu postupů, časového plánu, rozpočtu a dalších částí, jsem se vždy snažil najít optimální řešení dané situace, vzhledem k místním podmínkám. V této souvislosti jsem si uvědomil, že stavba i všechny její části, jsou nutné plánovat a provádět komplexně, abychom zajistili ekonomický průběh výstavby, bez větších prodlev. Snažil jsem se postupovat podle dostupných výkresů a informací, avšak po osobní prohlídce pozemku jsem zjistil, že se zde nachází nadzemní vedení nízkého napětí. Díky tomuto poznatku jsem si uvědomil, že při zpracovávání jakékoliv zakázky je lepší si místo osobně prohlédnout a nafotit, protože ne všechny skutečnosti jsou jasně viditelné na podkladech.

Seznam obrázků:

Obr. 2.1 – Sanitární buňka SB6	26
Obr. 2.2 – Obytná buňka – AB6	26
Obr. 2.3 – Příklad skladování oceli.....	28
Obr. 2.4 – Příklad uložení zdících prvků na desku	28
Obr. 2.6 – Skladový kontejner 13"	29
Obr. 2.7 – Oplocení staveniště	30
Obr. 2.8 – Příklad komunikace z recyklátu	31
Obr. 2.11 – Betonový žlab TK1	31
Obr. 2.9 – Silniční panel.....	31
Obr. 2.10 – IBC nádrž 1000L vypláchnutá 15 cm na pozinku.....	32
Obr. 3.1 – Žádost o povolení k přepravě nadměrného nákladu (vozidla).....	40
Obr. 3.2 – Bod A1	42
Obr. 3.4 – Bod A3.....	43
Obr. 3.5 – Bod A6.....	43
Obr. 3.6 – Bod A7.....	44
Obr. 3.7 – Bod C1	45
Obr. 4.1 – LIEBHERR Turmdrehkran 34K	50
Obr. 4.2 – Čerpadlo betonu Putzmeister M36-4.....	50
Obr. 4.3 – Dosah čerpadla betonu Putzmeister M36-4.....	51
Obr. 4.4 – Autodomíhávač MAN TGS 35.440 8x4.....	52
Obr. 4.5 – Valník Iveco Stralis AD 260 S 31 6x2 s hydraulickou rukou	53
Obr. 4.7 – Dodávka Volkswagen Transporter T6, 2.0 TDI – rozměry	54
Obr. 4.8 – Přívěs 1-stranný sklápěč Pongratz RK 2615 2500kg	55
Obr. 4.9 – Aku šroubovák Makita DHP459RF3J.....	56
Obr. 4.10 – Kombinované kladivo Makita HR2631FT	56
Obr. 4.11 – Úhlová bruska Makita GA9040R	57
Obr. 4.12 – Úhlová bruska Makita GA5021C	57
Obr. 4.13 – Ruční míchadlo Makita UT1200	58
Obr. 4.14 – Ruční kotoučová pila Makita HS7601	58
Obr. 4.15 – Stavební míchačka HECHT 2141 140 l	59

Obr. 4.16 – Svářecí invertor KITin 165 - Kuhnreiber	59
Obr. 4.21 – Pila Alligator DWE397	62
Obr. 4.22 – PROMA elektrický lanový naviják LN- 600.....	62
Obr. 4.23 – Jeřábové vidle FE1056-8	63
 Obr. 5.1 – Příklad použití základací sady POROTHERM	 73
 Obr. 6.1 – Vztyčení stojek bednění PERI MULTIFLEX.....	 87
Obr. 6.2 – Uložení spodních/horních nosníků bednění PERI MULTIFLEX.....	88
Obr. 6.3 – Uložení bednicích desek bednění PERI MULTIFLEX.....	88
Obr. 6.4 – Příklad uložení výztuže desky.....	89
Obr. 6.5 – Ilustrační obrázek – postup odbednění PERI MULTIFLEX.....	91
Obr. 6.6 – Příklad sestavení bednění odbednění PERI TRIO	93
Obr. 6.7 – Příklad vyztužení stěny.....	94
Obr. 6.8 – Příklad uložení betonu do bednění.....	95

Seznam tabulek:

Tab. 5.1 – hlavní materiál potřebný pro zdění	70
Tab. 5.2 – tabulka odpadů při zdění	78
Tab. 6.1 – hlavní materiál pro monolitické konstrukce.....	84
Tab. 6.2 – doplňkový materiál pro monolitické konstrukce.....	85
Tab. 6.3 – tabulka odpadů pro monolitické konstrukce.....	100

Seznam použitých zkratek a symbolů:

min.	minimálně
ozn.	označuje
obr.	obrázek
k. ú.	katastrální úřad
příl.	příloha
Sb.	sbírka
tl.	tloušťka
kg	kilogram
kW	kilo watt
m	metr
m ²	metr čtvereční
m ³	metr krychlový
mm	milimetr
l	litr
l/s	litr za sekundu
l/os	litr na osobu
MPa	megapascal
Ot. /min-1	otáček za hodinu
t	tuna
V	volt
W	watt
Ah	ampérhodina
°C	stupeň celsia
PD	projektová dokumentace
KZP	kontrolní a zkušební plán
ZS	zařízení staveniště
BOZP	bezpečnost a ochrana zdraví při práci
ČSN	Česká státní norma
EN	Evropská norma

Seznam příloh:

- P1 – Zařízení staveniště
- P2 – Schéma betonáže
- P3 – Posouzení jeřábu, zásobování skládky
- P4 – Situace dočasného dopravního značení
- P5 – Situace širších dopravních tras
- P6 – Časový plán
- P7 – Bilance pracovníků
- P8 – KZP provádění svislých nosných konstrukcí a příček + text
- P9 – KZP provádění monolitických železobetonových stopních konstrukcí + text
- P10 – Položkový rozpočet
- P11 – Sestava bednicích desek
- P12 – Podpůrná konstrukce bednicích desek
- P13 – Schéma bednění šachty