



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

BYTOVÝ DŮM PROSTĚJOV, STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÁ PŘÍPRAVA STAVBY.

RESIDENTIAL BUILDING, CIVIL TECHNICAL PROJEKT.

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jan Pokorný

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. BARBORA KOVÁŘOVÁ, Ph.D.

BRNO 2020



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

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

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Student	Bc. Jan Pokorný
Název	Bytový dům Prostějov, stavebně technologická příprava stavby.
Vedoucí práce	Ing. Barbora Kovářová, Ph.D.
Datum zadání	31. 3. 2019
Datum odevzdání	10. 1. 2020

V Brně dne 31. 3. 2019

doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.
Vedoucí ústavu

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

PODKLADY A LITERATURA

JARSKÝ,Č.,MUSIL,F.,SVOBODA,P.,LÍZAL,P.,MOTYČKA,V.,ČERNÝ,J.: Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2003, ISBN 80-7204-282-3
LÍZAL,P.,MUSIL,F.,MARŠÁL,P.,HENKOVÁ,S.,KANTOVÁ,R.,VLČKOVÁ,J.:Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Úvod do technologie, Hrubá spodní stavba, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2536-9
MOTYČKA,V.,DOČKAL,K.,LÍZAL,P.,HRAZDIL,V.,MARŠÁL,P.: Technologie staveb I. Technologie stavebních procesů část 2, Hrubá vrchní stavba, CERM Brno 2005, ISBN 80-214-2873-2
HENKOVÁ, S.: Stavební stroje (R), (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2017
BIELY,B.: Realizace staveb (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007
GAŠPARÍK,J., KOVÁŘOVÁ,B.: Systémy řízení jakosti (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009
MOTYČKA,V., HORÁK,V., ŠLEZINGER,M., SÝKORA,K., KUDRNA,J.: Vybrané stati z technologie stavebních procesů GI (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009
HENKOVÁ,S., KANTOVÁ,R. ,VLČKOVÁ,J.: Ekologie a bezpečnost práce (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2016
ŠLANHOF, J.: Automatizace stavebně technologického projektování (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009
BIELY,B.: Řízení stavební výroby (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007
Stavební část projektové dokumentace zadané stavby.

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Vypracování vybraných částí stavebně technologického projektu pro zadanou stavbu.

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

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

STRUKTURA DIPLOMOVÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

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

Ing. Barbora Kovářová, Ph.D.
Vedoucí diplomové práce

PŘÍLOHA K ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(Studijní obor Realizace staveb)

Diplomant: Bc. Jan Pokorný

Název diplomové práce: Bytový dům Prostějov, stavebně technologická příprava stavby.

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

1. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu.
2. Koordinační situace stavby se širšími vztahy dopravních tras.
3. Časový a finanční plán stavby – objektový.
4. Studie realizace hlavních technologických etap vybraného stavebního objektu.
5. Projekt zařízení staveniště – výkresová dokumentace, časový plán budování a likvidace objektů ZS, ekonomické vyhodnocení nákladů na ZS.
6. Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů – dimenzování, umístění, doprava na staveniště, montáž, dosahy, časové nasazení, zdroj a odběr energie, bezpečnostní opatření.
7. Časový plán hlavního stavebního objektu – technologický normál a časový harmonogram.
8. Plán zajištění materiálových zdrojů pro potřebu nasazení strojů a pracovníků.
9. Technologický předpis pro provedení provětrávané fasády, provedení monolitických ŽB svislých konstrukcí.
10. Kontrolní a zkušební plán kvality pro činnosti, na které byl vypracován technologický předpis (podrobný popis operací prováděných kontrol).
11. Jiné zadání: hluková studie, rozpočet hlavního stavebního objektu, porovnání navržené provětrávané fasády s alternativním řešením systému ETICS.
12. Specializace z oblasti: pozemních staveb – vybrané detaily obvodového pláště.

Podklady – část převzaté projektové dokumentace a potvrzený souhlas projektanta k využití

projektu pro účely zpracování diplomové práce.

V Brně dne: 1. 10. 2019

Vedoucí práce: Ing. Barbora Kovářová, Ph.D.

SOUHLAS S POSKYTNUTÍM PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE
PRO STUDIJNÍ ÚČELY

Jméno a adresa organizace nebo oprávněné fyzické osoby, která zapůjčuje projektovou dokumentaci:
společnost knesl kyncl architekti s.r.o.,

Šumavská 416/15, 602 00 Brno,

IC: 47912481, tel.: 733 175 962,

e-mail: miro.revaj@knesl-kyncl.com

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

00375 Bytový dům Prostějov 03

Studentovi,

Jméno a příjmení: *Jan Pokorný*

Datum narození: *2. 3. 1992*

Bydliště: *U Pivovaru 11, 586 01 Jihlava*

který je studentem studijního oboru *Realizace staveb*

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

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

V Brně, dne *6.12. 2018*

podpis oprávněné osoby

razítko

ABSTRAKT

V diplomové práci se věnuji stavebně technologické přípravě bytového domu v Prostějově. Cílem mé práce je navrhnout optimální postup výstavby. Práce obsahuje technickou zprávu, koordinační situaci, projekt zařízení staveniště, stavební stroje a mechanismy, časový a finanční plán, technologické předpisy provětrávané fasády a železobetonových svislých konstrukcí, na které jsou i vypracovány kontrolní a zkušební plány. Detailněji se věnuji provádění provětrávané fasády a její srovnání s ETICS systémem. Protože výstavba probíhá v centru města, je vypracovaná hluková studie.

KLÍČOVÁ SLOVA

bytový dům, stavebně technologický projekt, kontrolní zkušební plán provětrávané fasády, kontrolní zkušební plán monolitických železobetonových svislých konstrukcí, technologický předpis provětrávané fasády, technologický předpis monolitických železobetonových svislých konstrukcí, stavebně technologická studie, časový plán, finanční plán, hluková studie

ABSTRACT

In my diploma thesis, I focus on a building technology project of an apartment house in Prostějov. My work aims to design an optimal construction process. The thesis consists of a technical report, coordination drawing, project of the building site, building machines and mechanisms, time schedule and financial plan, description of technological process of the ventilated facade and of the monolithic reinforced concrete vertical structures including quality controls and testing plans. The process of making ventilated facade in comparison with the ETICS system is presented in more detail. Because the construction works take place in a city centre, the study of noise on the construction site is included as well.

KEYWORDS

apartment building, building technology project, quality control and testing plan of the ventilated facade, quality control and testing plan of the monolithic reinforced concrete vertical structures, technological process of the ventilated facade, technological process of the monolithic reinforced concrete vertical structures, building technology study, time schedule, financial plan, study of noise on construction sites

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

Bc. Jan Pokorný *Bytový dům Prostějov, stavebně technologická příprava stavby..* Brno, 2019. 167 s., 89 s. příl. diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Barbora Kovářová, Ph.D.

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané diplomové práce s názvem *Bytový dům Prostějov, stavebně technologická příprava stavby*. je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 10. 1. 2020

Bc. Jan Pokorný
autor práce

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem *Bytový dům Prostějov, stavebně technologická příprava stavby*. zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 10. 1. 2020

Bc. Jan Pokorný
autor práce

PODĚKOVÁNÍ

Rád bych poděkoval své vedoucí diplomové práce Ing. Barboře Kovářové, PhD., za odborné vedení, cenné rady, a hlavně velikou trpělivost, pochopení a důvěru.

Dále bych rád poděkoval architektonické kanceláři knesl kynčl architekti s.r.o., obzvláště Ing. Miroslavu Revajovi, který mi zprostředkoval dokumentaci a za naše nekonečné debaty o stavební problematice.

Nakonec bych rád poděkoval celé rodině, všem mým kamarádům, spolužákům, kolegům a ostatním lidem v mém okolí, kteří mě po celou dobu mých studií podporovali, motivovali a udržovali při smyslech.

Obsah

ÚVOD	15
1. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu	16
1.1. Základní informace o stavbě	17
1.1.1. Identifikační údaje o stavbě	17
1.2. Hlavní účastníci výstavby	17
1.2.1. Stavebník	17
1.2.2. Údaje o zpracovateli dokumentace	17
1.2.3. Zhotovitel	17
1.2.4. Technický dozor stavebníka	17
1.3. Členění stavby na stavební objekty	18
1.3.1. Stavební objekty	18
1.3.2. Provozní soubory	18
1.4. Stavebně architektonické řešení stavby	18
1.4.1. Urbanistické a architektonické řešení	18
1.4.2. Stavebně konstrukční řešení	19
1.4.3. Charakteristika území	19
1.4.4. Bytový dům – SO 101.1	20
1.4.5. Přípojka NN – SO 201.1	26
1.4.6. Přípojka INFOS – SO 203.1	26
1.4.7. Přípojka plynovodu – SO 301.1	26
1.4.8. Přípojka vodovodu – SO 401.1	26
1.4.9. Přípojka jednotné kanalizace – SO 402.1	27
1.4.10. Dešťová kanalizace – vsakovací zařízení – SO 402.2	27
1.4.11. Příprava území – SO 501.1	27
1.4.12. Zpevněné plochy – SO 502.1	28
1.4.13. Zpevněné plochy – vjezd na komunikaci – SO 502.2	28
1.4.14. Výtah – PS 101.1	28
1.5. Časový a finanční plán výstavby	29
1.6. Zařízení staveniště	30
1.7. Hlavní stavební mechanismy	30
1.8. Kvalitativní, enviromentální a bezpečnostní požadavky	30
1.8.1. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci	30
1.8.2. Kvalitativní požadavky	33

1.8.3. Enviromentální požadavky	33
2. Koordinační situace stavby se širšími vztahy dopravních tras	35
2.1. Umístění stavby.....	36
2.2. Věžový jeřáb Liebherr 26H	37
2.2.1. Rozměry soupravy.....	37
2.2.2. Trasa věžového jeřábu	38
2.3. Vrtná souprava Soilmec SR-20.....	42
2.3.1. Rozměry soupravy.....	42
2.3.2. Trasa vrtné soupravy.....	43
3. Časový a finanční plán stavby – objektový.....	48
3.1. Kalkulace stavebních objektů	49
3.2. Časový a finanční plán stavby objektový	49
4. Studie realizace hlavních technologických.....	52
4.1. Hrubá spodní stavba	53
4.1.1. Zemní práce	53
4.1.2. Zakládání.....	56
4.2. Hrubá vrchní stavba	59
4.2.1. Svislé nosné konstrukce.....	59
4.2.2. Vodorovné konstrukce	61
4.2.3. Střecha.....	63
4.3. Dokončovací práce	64
4.3.1. Podlahy.....	64
4.3.2. Vnitřní povrchové úpravy včetně stropů	66
4.3.3. Fasáda	67
4.4. Schémata výstavby	70
4.4.1. Zakládání.....	70
5. Projekt zařízení staveniště.....	73
5.1. Technická zpráva zařízení staveniště	74
5.1.1. Obecné informace.....	74
5.2. Doprava	74
5.2.1. Primární doprava.....	74
5.2.2. Sekundární doprava	75
5.3. Napojení staveniště na inženýrské sítě.....	75
5.3.1. Kanalizace	75
5.3.2. Voda.....	75

5.3.3.	Elektrická energie	77
5.4.	Objekty zařízení staveniště	78
5.4.1.	Kancelář/šatna	78
5.4.2.	Skladové kontejnery	79
5.4.3.	Koupelna, WC.....	80
5.4.4.	Fekální tank	80
5.4.5.	Podesta a schodiště	81
5.4.6.	Odpadové kontejnery	83
5.4.7.	Mobilní oplocení	84
5.4.8.	Skládky.....	84
5.5.	Návrh buňkoviště.....	84
5.6.	Ekonomické vyhodnocení nákladů na ZS	85
5.7.	Časový plán ZS	86
6.	Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů	87
6.1.	Strojní sestava technologických etap	88
6.1.1.	Zemní práce a pilotáž.....	88
6.1.2.	Zakládání.....	90
6.1.3.	Svislé konstrukce	91
6.1.4.	Vodorovné konstrukce	92
6.1.5.	Další potřebné stroje.....	93
6.1.6.	Návrh montážního prostředku.....	94
6.1.7.	Návrh autočerpadla	97
7.	Časový plán hlavního stavebního objektu	99
7.1.	Harmonogram	100
8.	Plán zajištění materiálových zdrojů	101
8.1.	Plán zajištění pracovníků a strojů.....	102
9.	Technologický předpisy vybraných činností	103
9.1.	Monolitické svislé konstrukce	104
9.1.1.	Obecné informace o procesu	104
9.1.2.	Převzetí pracoviště	104
9.1.3.	Materiály	105
9.1.4.	Pracovní podmínky.....	109
9.1.5.	Personální obsazení	110
9.1.6.	Stroje a pracovní pomůcky	110
9.1.7.	Pracovní postup.....	111

9.1.8.	Kontrola kvality	115
9.1.9.	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci	116
9.1.10.	Ekologie a nakládání s odpady	117
9.2.	Provětrávaná fasáda.....	118
9.2.1.	Obecné informace o procesu	118
9.2.2.	Převzetí pracoviště	118
9.2.3.	Materiály	119
9.2.4.	Pracovní podmínky.....	120
9.2.5.	Personální obsazení	120
9.2.6.	Stroje a pracovní pomůcky	120
9.2.7.	Pracovní postup.....	121
9.2.8.	Kontrola kvality	127
9.2.9.	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci	128
9.2.10.	Ekologie a nakládání s odpady	128
10.	Kontrolní a zkušební plány vybraných činností	130
10.1.	Monolitické svislé konstrukce	131
10.1.1.	Vstupní kontrola.....	131
10.1.2.	Mezioperační kontrola	132
10.1.3.	Výstupní kontrola.....	135
10.2.	Provětrávaná fasáda	135
10.2.1.	Vstupní kontrola.....	135
10.2.2.	Mezioperační kontrola	137
10.2.3.	Výstupní kontrola.....	138
11.	Hluková studie, rozpočet HSO, porovnání provětrávané fasády a ETICS	140
11.1.	Hluková studie.....	141
11.1.1.	Základní údaje o stavbě	141
11.1.2.	Posuzovaná strojní sestava.....	142
11.1.3.	Vložení podkladu do SW Hluk+	143
11.1.4.	Modelování podkladu v SW Hluk+.....	147
11.1.5.	Závěr	149
11.2.	Rozpočet hlavního stavebního objektu	150
11.3.	Srovnání provětrávané fasády se systémem ETICS.....	151
11.3.1.	Časová rozvaha	151
11.3.2.	Finanční rozvaha	152
11.3.3.	Technické srovnání	153

12.	Vybrané detaily obvodového pláště	155
12.1.	Detail 1 – Atika, terasa, nadpraží.....	156
12.2.	Detail 2 - Atika střechy, nadpraží	156
12.3.	Detail 3 - Parapet, nadpraží.....	157
	Závěr.....	158
	Seznam použitých zdrojů.....	159
	Seznam zkratk.....	162
	Seznam příloh.....	163
	Přílohy.....	167

ÚVOD

V diplomové práci se zabývám stavebně technologickým projektem novostavby nájemního bytového domu v proluce městského bloku v Prostějově. Jedná se o nepodsklepený objekt tří až pětipodlažní ve tvaru písmene „L“. Třípodlažní hmota domu respektuje výškovou hladinu ulice Žeranovská a pětipodlažní hmota objektu kolmá k ulici Žeranovská ustupuje od uliční čáry a odlehčuje tak celkovému měřítku stavby.

Ve své práci se zabývám postupem výstavby, kde se snažím navrhnout optimální řešení pro realizaci objektu, aby došlo ke správnému využívání zdrojů, které má za výsledek ušetření materiálů, času a financí.

Bytový dům se nachází v centru města Prostějova. Objekt je založený na ŽB vrtaných pilotách a na ŽB roštu. Svislé konstrukce jsou monolitické ŽB a od druhé patra v kombinaci s cihelnými bloky. Stropní desky jsou ŽB. Schodiště je ŽB prefabrikované. Fasáda je obložena cementovláknitými deskami s provětrávanou mezerou, výplně otvorů jsou převážně plastová s izolačním dvojsklem. Střecha je nad oběma hmotami plochá s PVC fóliemi.

V ulici Žeranovská se nachází parter, který vytváří závětrí pro hlavní vstup do bytového domu a vstupy do dvou komerčních jednotek. V parteru je také průjezd do vnitrobloku objektu, kde je navrženo 16 stání pro osobní automobily. V 1NP se nachází technická místnost s kotelnou, elektrorozvodna, rozvodna slaboproudu a sklepní kóje. Ve 2NP až 5NP je navrženo 14 bytových jednotek převážně 2+kk a 3+kk.



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 STAVBNĚ TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jan Pokorný

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. BARBORA KOVÁŘOVÁ, Ph.D.

BRNO 2020

1.1. Základní informace o stavbě

1.1.1. Identifikační údaje o stavbě

Název stavby:	Bytový dům Prostějov 03
Obec:	Prostějov, 796 01
Kraj:	Olomoucký
Ulice:	Žeranovská 4666/14
Katastrální území:	Prostějov
Číslo parcely:	1604
Dotčené parcely:	1600, 1601, 1605/1, 1605/2, 1607, 1608 a 7823
Předpokládaná cena díla:	41 940 tis. Kč
Předpokládaná realizace:	03/2020 – 03/2021

1.2. Hlavní účastníci výstavby

1.2.1. Stavebník

Název a adresa:	ONE V s.r.o., Javorová 360/1, 796 04 Prostějov
Oprávněn jednat:	Ing. Michael Varhaník

1.2.2. Údaje o zpracovateli dokumentace

Název a sídlo:	KNESL+ KYNČL s.r.o., Šumavská 416/15, 602 00 Brno
IČ:	47912481
DIČ:	CZ 47912481

1.2.3. Zhotovitel

Jméno:	KONSTRUKTA – STAVBY s.r.o.
Adresa	Za Brněnskou ulicí 4292, 796 01 Prostějov
IČ:	28319401
DIČ:	CZ 28319401

1.2.4. Technický dozor stavebníka

Jméno:	Ing. Jan Kučera
Adresa:	Otakara Ostrčila 739/1, 795 10 Prostějov 5
Členské číslo ČKAIT:	1291896

1.3. Členění stavby na stavební objekty

1.3.1. Stavební objekty

- SO 101.1 Bytový dům
- SO 201.1 Přípojka NN
- SO 203.1 Přípojka INFOS
- SO 301.1 Přípojka plynovodu
- SO 401.1 Přípojka vodovodu
- SO 402.1 Přípojka jednotné kanalizace
- SO 402.2 Dešťová kanalizace – vsakovací zařízení
- SO 501.1 Příprava území
- SO 502.1 Zpevněné plochy
- SO 502.2 Zpevněné plochy – vjezd na komunikaci

1.3.2. Provozní soubory

- PS 101.1 Výtah

1.4. Stavebně architektonické řešení stavby

1.4.1. Urbanistické a architektonické řešení

Navrhovaný objekt se nachází v těsné blízkosti historického jádra, v příměstské části města Prostějov. Stavební pozemek je součástí městského rostlého bloku. Veškerá občanská vybavenost (základní a mateřské školy, prodejny potravin a úřady,...), stejně tak i rekreační plochy (Kolářovy sady, Smetanovy sady) jsou v docházkové vzdálenosti.

Půdorys bytového domu využívá celou plochu řešeného území. Objekt bude nepodsklepený, tří až pětipodlažní. Půdorysně má budova tvar písmene „L“. Třípodlažní hmota domu do ulice Žeranovské respektuje stávající výškovou hladinu. Výška třípodlažního objektu je 10,6 m. Pětipodlažní hmota domu kolmá k ulici Žeranovské ustupuje od uliční čáry a odlehčuje tak celkové měřítko domu. Výška pětipodlažní části bytového domu je 15,9 m.

Předmětem projektu pro zadání stavby je novostavba nájemního bytového domu, včetně jeho napojení na technickou a dopravní infrastrukturu.

Navržený objekt obsahuje 14 bytových jednotek, 2 komerční jednotky a s tím spojené potřebné technické zázemí a společné prostory. Součástí je částečně krytá parkovací plocha pro 16 automobilů, situovaná ve dvorním traktu.

1.4.2. Stavebně konstrukční řešení

Objekt je založený na ŽB vrtaných pilotách o průměru 63 a 90 cm a na ŽB roštu. Svislé konstrukce jsou monolitické ŽB a od druhé patra v kombinaci s cihelnými bloky tl. 250 mm. Stropní desky jsou ŽB monolitické tl. 180 a 200 mm. Schodiště je ŽB prefabrikované. Fasáda je obložena cementovláknitými deskami s provětrávanou mezerou, výplně otvorů jsou převážně plastová s izolačním dvojsklem. Střecha je nad oběma hmotami plochá s PVC fóliemi.

1.4.3. Charakteristika území

Terén je takřka rovný, celý travnatý s občasným náletovým porostem. V rámci přípravy území proběhne odstranění stávající zeleně a náletového porostu. Před započítím výkopových prací staticky zabezpečit stávající sousední zídky a objekt. V místě uliční fasády navrhovaného bytového domu bude nutné odstranit chodníkové obrubníky. Proveďte se sejmutí ornice o tl. 200 mm, která bude uložena na deponii, přebytečná zemina se odveze na skládku.

Přístup na pozemek vede z ulice Žeranovská, kde bude také zřízen vjezd na staveniště. Na pozemku se nenachází žádné sítě. V rámci výstavby se budou muset nově zřídit přípojky sítí a provizorně tyto sítě dovézt k zamýšlenému zařízení staveniště.

Závěry provedených průzkumů a rozborů

Na bázi všech geologicko-průzkumných sond, v hloubce od 9,1 m až 10,0 m p t. byla zastižena stropní vrstva pliocenních prachovitých jílu ponejvíce pevné, polohově v přípovrchové vrstvě tuhé až pevné konzistence.

V nadloží pliocenních uloženin bylo všemi sondami ověřeno 6,5 m až 8,5 m mocné souvrství pleistocenních uloženin. Litologicky se jednalo o souvrství s dominantním zastoupením hlinitých štěrků a štěrků s polohami štěrkovitých hlín, hlinitých štěrkopísků, hlinitých písků a hlín.

V nadloží souvrství pleistocenních štěrků byla sondou ověřena cca 0,7 m mocná poloha hlín.

Vrstevní sled je zde uzavřen až 2,6 m mocnou vrstvou násypu, tvořeného převážně hlínou a stavebním odpadem. Místy jsou do původního povrchu terénu zahloubeny sklepní prostory, které byly po demolici původního domu taktéž zavezeny stavebním odpadem.

Spojité a volná hladina podzemní vody, která je zde vázána na souvrství pleistocenních fluviálních (hlinitých) štěrků a písků byla zastižena všemi geologicko-průzkumnými sondami v hloubce okolo 5 m p.t. (tj. na kótě okolo 219 m n.m.).

Závěr radonového průzkumu

Pro stavební pozemek byl stanoven střední radonový index. Je nutné provádět odpovídající protiradonové stavební opatření (ČSN 73 0601 „Ochrana staveb proti radonu z podloží“).

Závěr hlukové studie

Vliv dopravy po silnici III. tř. č. 37765 (ul. Žeranovská):

Před oknem m.č. 4.06 a před oknem m.č. 5.06 budou nadlimitní hodnoty $L_{Aeq,T}$, avšak před okny obytných místností m.č. 4.04 a m.č. 5.04 týchž bytových jednotek budou hodnoty $L_{Aeq,T}$ v podlimitní úrovni, a to v denní i noční době (jedná se o výstavbu v proluce).

Vliv dopravy po silnici III. tř. č. 37765 (ul. Žeranovská) a vliv rezidenčního parkoviště:

Před oknem m.č. 2.25 (BJ 03) a před oknem m.č. 3.23 (BJ 07) bude $L_{Aeq,T}$ v podlimitní úrovni, a to v denní i v noční době. Podlimitní hodnoty budou tudíž i před ostatními okny obytných místností bytových jednotek ve dvorní části bytového domu.

1.4.4. Bytový dům – SO 101.1

Navržený bytový dům obsahuje 14 bytových jednotek, 2 komerční jednotky a s tím spojené potřebné technické zázemí a společné prostory. Součástí je částečně krytá v parkovací plocha ve dvorním traktu pro 16 automobilů.

Plocha pozemku:	790 m ²
Zastavěná plocha:	578 m ²
Obestavěný prostor:	7030 m³
Užitná plocha (bez parkovacího dvoru):	1643 m ²
Počet funkčních jednotek:	14 bytových jednotek 2 komerční jednotky (40 + 30 m ²)
Počet obyvatel:	30 obyvatel
Parkovacích stání:	16 stání

Zemní práce

Na celé ploše pozemku budou sejmuty svrchní vrstvy zeminy na úroveň pilotovací roviny (spodní hrana podkladního betonu pod vyztuženými podlahovými deskami = -0,450 mm) a vytěžená zemina bude odvezena.

Výkopové práce pak budou prováděny pro základové pasy a patky, sjezd, ležatou kanalizaci a přípojky inženýrských sítí. Při výkopových pracích podél stávajících sousedních konstrukcí bude nutné konstrukce staticky zabezpečit proti poškození.

Základy

Vzhledem ke složitým základovým poměrům jsou základové konstrukce řešeny hlubinnými prvky založení (vrtanými pilotami) a základovým roštem tvořeným základovými pasy z železobetonu o výšce 1,00 m, které budou v místě stávajícího objektu a dojezdu výtahu sníženy, viz výkresová část PD. Šířka základových pasů je 0,60 až 1,00 m. Základová deska je navržena tloušťky 150 mm. Tato deska má především ztužující funkci.

Svislé konstrukce

Veškeré obvodové konstrukce 1NP a některé části ve 2NP jsou navrženy jako monolitické železobetonové stěny doplněné kontaktním zateplovacím systémem – ŽB. stěna tl. 250 mm + KZS tl. 160 mm. Exponovanější fasády jsou řešeny jako provětrávané – stěna tl. 250 mm + TI z minerální plsti tl. 160 mm + fasádní obklad z cementovláknitých desek s provětrávanou mezerou.

Zbylé nosné obvodové konstrukce ve 2NP a všechny obvodové stěny od 3NP výše jsou navrženy z keramických tvárnic Porotherm 24 doplněné stejnými zateplovacími systémy jako na stěnách z železobetonu. (podrobnější informace viz skladby konstrukcí).

Vnitřní nosné stěny jsou navrženy z monolitických ŽB stěn a ve vyšších patrech z keramických tvárnic POROTHERM 24. Nosné zděné konstrukce doplňují ŽB sloupy o rozměru 380x680 mm v1NP.

Mezibytové nosné stěny budou železobetonové pouze v 1NP a ve 2NP. Ve vyšších patrech pak z keramických akustických tvárnic POROTHERM 25 AKU SYM.

Veškeré zděné nosné stěny budou vyzděny 100 mm pod spodní líc ŽB. stropní desky. Zbylých 100 mm bude vybetonováno na celou šířku stěny zároveň se

stropní deskou. Spojování cihelných a ŽB konstrukcí bude prováděno pomocí systémových kotev.

Vnitřní dělicí příčky jsou zděné z keramických příčkovek Porotherm 14 P+D, 8 P+D a 6,5 P+D. Příčky budou v místech rozvodů ZTI zesíleny přízdívkou z pórobetonových příčkovek Ytong tl. 100 mm a tl. 50 mm, která bude celoplošně nalepena.

Vodorovné konstrukce

Stropy budou monolitické železobetonové. Nad parkovištěm v 1NP je stropní deska vykonzolovaná. ŽB monolitická deska ve spádu má tl. 160 až 220 mm a je podporovaná vykonzolovanými ŽB průvlaky které jsou na okraji zapuštěny do ŽB desky. Celá konzola je v místě navazující svislé obvodové stěny ve 2NP opatřena ISO nosníkem pro přerušení tepelného mostu. V ulici, kde je obvodová stěna ve 2NP zapuštěna do hmoty objektu, je stropní deska zúžena na tl. 150 mm a tvoří také konzolu.

Ve stropích (podhledech) nutno ponechat otvory – prostupy pro výtahovou šachtu, schodiště, výlez na střechu, instalace VZT, ZTI, UT, elektro silnoproud, slaboproud dle projektu jednotlivých profesí.

Schodiště

Schodišťová mezipodesta bude půlená a je uvažována jako prefabrikovaná součástí schodišťových prefabrikovaných ramen. Kvůli zlepšení akustické kročejové neprůzvučnosti bude celé schodiště dilatované od nosných stěn, do nichž bude uloženo přes akustický izolační systém Schöck TRONSOLE. Uložení schodišťových ramen na podestu bude také řešeno přes akustický systém Schöck TRONSOLE.

Střešní konstrukce

Střešní konstrukce je navržena jako plochá střecha s vnitřním odvodněním. Plocha střechy je vyspádovaná 2 % spádem od atik k vnitřním dešťovým vpustím. Odvodnění střechy je navrženo gravitační. Vzhledem k více jak 1 ks střešní vpusti nejsou navrženy bezpečnostní přepady. Na nosné střešní desce je uloženo střešní souvrství tvořené spádovou vrstvou z lehčeného betonu, parotěsnou vrstvou, tepelnou izolací, hydroizolační foliovou vrstvou, separací a krytí je vytvořeno vrstvou praného kačírku o mocnosti 50 mm. Vrchní krycí vrstvu střechy nad 3NP vytváří betonová dlažba na terčích, která slouží jako pochozí terasa ve 4NP.

Hydroizolace

Na základovou podlahovou desku bude přes penetrační nátěr plnoplošně natavena hydroizolace z modifikovaných asfaltových pásů odolných proti střednímu radonovému indexu např. Glastek 40 special mineral. Prostupy přes hydroizolaci budou řádně utěsněny. Hydroizolace bude vytažena na svislé konstrukce do výšky +0,275 mm, avšak minimálně 150 mm nad upravený terén. Ochrana hydroizolace pod terénem bude provedena tepelnou izolací z nenasákavých desek EPS Perimetr.

Parotěsnou vrstvu střešní konstrukce tvoří hydroizolační modifikované asfaltové pásy plnoplošně natavené na penetrovaném vyspárovaném podkladu.

Vrchní hydroizolace je navržena z mPVC folie tl. 1,5 mm, UV odolná, mechanicky kotvená, se zatavenými spárami. Přes separační vrstvu z geotextilie bude ochráněna vrstvou tříděného kačírku, nebo betonovou dlažbou na rektifikovatelných terčích.

Tepelné izolace

V podlahách na terénu je navržena tepelná izolace z polystyrenu EPS 150 S o celkové tl. 120 mm, v podlahách od 2NP výše bude instalovaná kročejová izolace z polystyrénových desek s kročejovým útlumem Bach T4000 tl. 30 mm.

Ve střešním souvrství je použita také tepelná izolace z pěnového polystyrenu EPS 150 S o celkové tl. 220 mm. Na římse nad 1NP je použita tepelná izolace Isover UNI vkládaná mezi dřevěné hranoly o tl. 200-220 mm.

Venkovní podhledy z Cembonitových desek jsou zatepleny tepelnou izolací z minerálních vláken Isover UNI tl. 200 mm a kontaktní zateplení podhledu v průjezdu a nad parkovacím stáním tvoří celoplošně lepené minerální tepelně-izolační desky Multipor o celkové tl. 250 mm.

Fasády jsou zatepleny kontaktním zateplovacím systémem s tepelnou izolací z minerálních vláken Isover TF Profit tl. 160 mm a provětrávané fasády s obkladem z fasádních cementovláknitých desek jsou zatepleny tepelnou izolací z minerálních vláken Isover UNI tl. 160 mm vkládanou do roštu nebo kotvenou talířovými hmoždinkami. Soklové části a části pod terénem jsou izolovány tepelnou izolací z nenasákavého polystyrenu s uzavřenou buněčnou strukturou Isover EPS Perimetr v tl. 100 a 160 mm.

Podlahy

Podkladní vrstva pod nášlapnou vrstvou podlah je z betonové mazaniny. V případě větších nerovností betonové mazaniny bude použita samonivelační vyrovnávací stěrka. V obytných místnostech v bytech bude nášlapnou vrstvu tvořit laminátová plovoucí podlaha – lamely pokládané na mirelonovou podložku.

Ve sklepních prostorech a technických místnostech je povrch betonové mazaniny opatřen vysoce odolným podlahovým ochranným nátěrem. V místnosti elektrorozvodny a rozvodny SLP bude na podlaze položeno antistatické PVC.

V místnostech, kde nebude na stěnách keramický obklad, bude nalepen keramický sokl do výšky 80 mm.

Úpravy povrchů vnitřních

Veškeré vnitřní zdivo i ŽB stěny budou omítnuty vnitřní jednovrstvou vápennocementovou štukovou omítkou tl. 15 mm a opatřené vnitřní malbou. Na schodišti a chodbách bude aplikována otěruvzdorná malba. V koupelnách a WC bude zdivo obloženo keramickým obkladem do výšky 2,5 m až k podhledu a v nebytových jednotkách do úrovně horní hrany ocelové zárubně. V prostoru za kuchyňskou linkou bude nalepen keramický obklad ve výšce od 0,8 do 1,6 m. ŽB stěny a strop v 1NP v prostorech technických zázemí, sklepních kójí, skladech a místnostech pro popelnice budou opatřeny uzavíracím nátěrem na beton. Vstupní hala v objektu bude po celém obvodu i výšce obložena obkladem z cementovláknitých desek Cembonit na hliníkovém vyrovnávacím nosném roštu. Schodišťová ramena s mezipodestou budou ponechána v pohledové kvalitě, popřípadě ze spodní strany natřena transparentním uzavíracím nátěrem na beton. Stěny i strop výtahové šachty bude ponechán bez povrchových úprav.

Úpravy povrchů vnějších

Vnější fasáda je směrem do ulice a do dvora řešena jako provětrávaná s fasádním obkladem z cementovláknitých fasádních desek Cembonit tl. 8 mm na hliníkovém nosném roštu. Ostatní vnější stěny jsou zatepleny kontaktním zateplovacím systémem s vnější silikonovou probarvenou omítkou. Soklové části jsou po celém obvodu budovy zakončeny ve výšce +0,275 mm, avšak minimálně 150 mm nad upraveným terénem. Pohledovou vrstvu tvoří vnější probarvená soklová omítka. Pouze v uliční části je sokl tvořen fasádními deskami Cembonit

ukončenými cca 20 mm nad zpevněnou plochou. Uliční fasáda v 1NP je tvořena především prosklenou fasádou s čirým izolačním strukturálním zasklením.

Výplně otvorů

Okna a balkónové posuvné dveře do bytů jsou navrženy z plastových pětikomorových profilů v barvě RAL 7022 se zasklením bezpečnostním izolačním čirým dvojsklem s teplým distančním rámečkem. Okna i balkónové dveře šířky 2,5 m jenž jsou orientované do dvora mají nad nadpražím ve fasádě schovanou venkovní hliníkovou žaluzii ovládanou motoricky. Lamely budou v barvě okenních rámců a svislé vodící lišty jsou navrženy jako zapuštěné do ostění.

Malby a nátěry

Všechny místnosti v objektu budou opatřeny paropropustnou malbou, barevné řešení dle požadavku architekta a nájemce. Na schodišti a chodbách bude malba otěruvzdorná.

Konstrukce truhlářské

Jedná se o vnitřní dveře a vnitřní parapety oken. Vnitřní dveře budou dřevěné s folií z CPL laminátu a výplní z lehčené DTD desky. Dveře budou osazeny do ocelové zárubně ve standardní výšce 1970 mm. Vnitřní parapety budou ve standardu postforming s laminovanou povrchovou úpravou v odstínu RAL dle okna.

Konstrukce klempířské

Všechny klempířské výrobky budou provedeny z žárově zinkovaného plechu v tl. 0,6 mm. Tloušťky plechů určí dodavatel podle druhu a velikosti dodávaných prvků v rámci výrobní dokumentace. Klempířské prvky budou opatřeny krycím nátěrem v odstínu RAL dle výběru architekta.

Konstrukce zámečnické

Zámečnické výrobky budou z ocelových pozinkovaných profilů s ochranným nátěrem. Jedná se především o venkovní nosné prvky zábradlí, květníků apod. Tvoří je rovněž hliníková okna, dveře, vnější hliníkové žaluzie apod. Hliníkové prvky budou v barvě RAL.

1.4.5. Přípojka NN – SO 201.1

Délka přípojky: 4,5 m

Objekt novostavby BD bude připojen k distribuční soustavě NN, která se nachází na přilehlé ulici Žeranovská. Přípojka a způsob napojení bude proveden v souladu s požadovaným a projednaným technickým řešením správce sítě NN. Provozovatel distribuční soustavy provede přípojku NN po úpravě a rozšíření distribuční sítě v místě výstavby.

Místo připojení zařízení k distribuční soustavě – kabelová skříň SR422 na objektu p.č. 1604 v k.ú. Prostějov, ul. Žeranovská. Zařízení investora bude začínat hlavním domovním vedením směrem od jisticích prvků v kabelové skříni SR422 k elektroměrovému rozvaděči.

1.4.6. Přípojka INFOS – SO 203.1

Délka přípojky: 17,0 m

Bytový dům bude napojen na vedení slaboproudu spol. INFOS (TV, internet) vedenou k objektu č.p. 4450/17 na Vodní ulici. K přípojnému bodu bude dovedena chránička HDPE o průměru 14 mm, která bude napojena na stávající trasu.

1.4.7. Přípojka plynovodu – SO 301.1

Délka přípojky: 4,0 m

V komunikaci ulice Žeranovská před uvažovanou parcelou je veden stávající NTL plynovod DN 150 v ocelovém provedení. Plynovodní přípojka bude začínat navrtávacím T-kusem s elektrotvarovkou. Na fasádu objektu bude vyvedena nová NTL přípojka do atypické plynoměrné skříně APZ/NV-7-2 - hloubky 320 mm určenou pro plynoměry G10 s roztečí 280 mm. Před plynoměrem je umístěn HUP KK DN 32, dále pak obchodní měření a uzávěr měření KK DN 32 plynoměr G10 ($Q_{min} = 0,1 \text{ m}^3/\text{h}$ – $Q_{max} = 16 \text{ m}^3/\text{h}$).

Rozvod do objektu bude dále pokračovat do objektu, před plynovými spotřebiči budou instalovány uzavírací armatury. Vnitřní rozvod je proveden z oceli venkovní z PE SDR11, přechod PE/OCEL je instalován před objektem.

1.4.8. Přípojka vodovodu – SO 401.1

Délka přípojky: 7,1 m

Napojení objektu bude provedeno na novou přípojku vody D50, která je napojena na veřejný vodovod Litina DN 200, dle sdělení provozovatele vodovodu je

tlak v místě napojení 0,4MPa. Napojení na stávající vodovod DN 200 LITINA bude provedeno pomocí navrtávacího pasu, za kterým bude osazeno domovní šoupě Hawle se zemní zákopovou soupravou a poklopem a spojky ISO. Vodovodní přípojka je uvažována z potrubí PE100 SDR11 D50. Délka přípojky (po vodoměr) je 7,1 m. Vodovodní přípojka bude v min. spádu 2 o/o k vodovodnímu řadu.

1.4.9. Přípojka jednotné kanalizace – SO 402.1

Délka přípojky: 9,5 m

Svodné potrubí splaškové kanalizace bude zaústěno do splaškové kanalizační přípojky z PVC KG DN 150. Přípojka bude zaústěna do veřejné jednotné kanalizační stoky DN1000/1500 z betonu. Napojení bude provedeno jádrovým vrtem v horní třetině stoky a zapravení bude provedeno ergelitem. Provedení přípojky bude řízeným protlakem. Pro řízený protlak budou zřízeny startovací jámy 2x2 m. Délka přípojky je 9,5 m. Revizní šachta bude plastová D425 s litinovým poklopem tř. zatížení D400.

1.4.10. Dešťová kanalizace – vsakovací zařízení – SO 402.2

Plocha vsaku: 100 m²

Dešťové vody budou likvidovány vsakovacími zařízeními. Dešťové vody budou odváděny střešními vtoky, liniovými vpustmi a lapači střešních splavenin. Střešní vtoky a terasové vpusti budou s izolačním límcem dle konstrukce střech.

Bloky budou uloženy na horizontální vrstvu šterku o tl.15 cm, s velikostmi zrn 32 mm např. 16/32.

K optimálnímu rozdělení natékající vody se použijí např. trubky DN 300. Před instalací vsakovacího zařízení bude provedena vsakovací zkouška a případná korekce velikosti zařízení.

1.4.11. Příprava území – SO 501.1

Plocha území: 790 m²

V rámci přípravy území proběhne odstranění stávající zeleně a náletového porostu. Před započítáním výkopových prací staticky zabezpečit stávající sousední zídky a objekt. V místě uliční fasády navrhovaného bytového domu bude nutné odstranit chodníkové obrubníky. Provede se sejmutí ornice o tl. 200 mm, která bude uložena na deponii, přebytečná zemina se odveze na skládku.

1.4.12. Zpevněné plochy – SO 502.1

Plocha území: 462 m²

Na ploše dvorního traktu, kde má vzniknout prostor pro parkování, bude plocha vydlážděna z betonové dlažby 200x200x80 mm do roznášecího kameniva. Odvodnění plochy bude řešeno pomocí liniových žlabů, které budou odvodněny do vsakovacího zařízení.

1.4.13. Zpevněné plochy – vjezd na komunikaci – SO 502.2

Plocha území: 17,0 m²

Napojení na komunikaci bude provedeno přes kamenný obrubník, který bude snížen na převýšení 2 cm nad vozovkou v šířce 4 m. Samotný vjezd je taktéž šířky 4 m. Obrubníky budou osazeny do betonového lože. Na hraně chodníku a vjezdu bude proveden v šířce 0,4 m varovný pás z reliéfní dlažby v celé šířce vjezdu, tj. 4 m. Na hraně veřejného chodníku a soukromého chodníku bude provedena vodící linie z reliéfní dlažby šířky 0,2 m v délce 9,25 m. Vjezd bude vydlážděn betonovou dlažbou a bude provedena konstrukce vhodná pro pojíždění vozidla (viz. níže).

Na hraně sníženého kamenného obrubníku a samotného vjezdu bude provedena pásová vpust uložená do betonového lože v celé délce vjezdu, tj. 4 m. Pásová vpust bude vyvedena na sousední plochu zeleně, kde se voda vsákne.

Podélný sklon ulice v místě vjezdu je cca 1 %. Sklon vjezdu má proměnné hodnoty, a to od garáže po chodník 1 %, chodník má sklon 2 % a vjezd mezi chodníkem a komunikací 8 %.

Plán veškerých zpevněných ploch musí být dostatečně zhutněna a při zkouškách dosáhnout hodnoty modulu přetvárnosti $E_{def} = \min 45 \text{ MPa}$ pro pojížděné plochy (pro jemnozrnné zeminy).

Vjezd je šířky 4 m z důvodu případné nutnosti vyhnutí vozidel vjíždějících do garáže a vozidel vyjíždějících z garáže.

1.4.14. Výťah – PS 101.1

Počet: 1 soubor

Výťahová šachta je z monolitického železobetonu tl. 150 a 200 mm. Pro zamezení šíření vibrací je výťah řešen jako šachta v šachtě. Monolitická šachta bude od vnější šachty oddělena akustickou izolací tl. 30 mm. Vnější šachta bude ve

spodních patrech železobetonová a v horních patrech zděná z keramických tvarovek. Dojezd výtahové šachty hluboký 1,1m je řešen v systému „bílé vany“. Strop výtahové šachty je 3,6 m nad úrovní posledního 5NP a tvoří ho ŽB monolitická deska. Pod ní bude uložen výtahový válcovaný ocelový nosník. Ve stropní desce bude ponechán prostup pro odvětrání výtahové šachty podle požadavku dodavatele výtahu.

1.5. Časový a finanční plán výstavby

Číslo objektu	Popis objektu	MJ	Počet MJ	Jedn. cena (Kč)	Celková cena (tis. Kč)
SO 101.1	Bytový dům Prostějov 03	m3	7030	5388	37 880 Kč
	Spodní stavba				3 315 Kč
	Horní stavba				16 425 Kč
	Dokončovací práce				18 140 Kč
	Vedlejší a ostatní náklady				1 000 Kč
SO 201.1	Přípojka NN	m	4,5	4500	20 Kč
SO 203.1	Přípojka INFOS	m	17	2500	43 Kč
SO 301.1	Přípojka plynovodu	m	4	15800	63 Kč
SO 401.1	Přípojka vodovodu	m	7,1	11500	82 Kč
SO 402.1	Přípojka jednotné kanalizace	m	9,5	8900	85 Kč
SO 402.2	Dešťová kanalizace – vsakovací zařízení	m2	100	4500	450 Kč
SO 501.1	Příprava území	m2	790	150	119 Kč
SO 502.1	Zpevněné plochy	m2	462	2500	1 155 Kč
SO 502.2	Zpevněné plochy – vjezd na komunikaci	m2	17	5500	94 Kč
PS 101.1	Výtah	soubor	1	950000	950 Kč
Cena celkem					41 940 Kč

Tab. 1 Odhad nákladů stavby

Zdroj: Vlastní zpracování, cenové ukazatele pro rok 2019

Jedná se o prvotní finanční odhad nákladů realizace. K výsledkům jsem dospěl na základě kombinace THU ukazatelů a za pomoci SW Kros4 a jejich ukazatelů RUSO.

Více detailněji se budu touto problematikou zabývat v kapitole 3. Časový a finanční plán stavby – objektový.

Časový plán bude taktéž více analyzován v kapitole č. 3. Na základě prvních propočtů, odhadů a použití vzorových harmonogramů jsem stanovil realizaci od 03/2020 do 03/2021.

1.6. Zařízení staveniště

Podrobný popis a provoz zařízení staveniště je popsán v kapitole 5. Projekt zařízení staveniště.

1.7. Hlavní stavební mechanismy

Návrh stavebních strojů a mechanismů je předmětem kapitoly 6. Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů.

1.8. Kvalitativní, enviromentální a bezpečnostní požadavky

1.8.1. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Veškeré práce budou provedeny v souladu s legislativou a to: Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., Zákon č. 262/2006 Sb., Zákon č. 309/2006 Sb., Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., Nařízení vlády č. 378/2001 Sb. a další. Práce nesmí být započaty před převzetím staveniště. Podle BOZP by neměl být žádný pracovník vystaven žádnému nebezpečí. U každého pracovníka jsou vyžadovány OOPP k zajištění jeho bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. U pracovníků bude požadováno zdravotní a odborná způsobilost, příslušná oprávnění k dané pracovní činnosti. Žádný pracovník nebude pod vlivem alkoholu či jiných omamných látek. Všichni pracovníci budou proškoleni a seznámeni s případnými riziky.

Požadavky na opatření na staveništi

- **Riziko:**

Vniknutí nepovolaných osob na staveniště, narušení inženýrských sítí vedoucích prostorem staveniště, zvýšená hlučnost a prašnost v okolí staveniště.

- **Opatření:**

Staveniště bude oploceno mobilním oplocením výšky 2,0 m. Vjezd a výjezd ze staveniště bude zajištěn uzamykatelnou bránou. Při vjezdu a výjezdu ze staveniště budou umístěny značky „Zákaz vstupu nepovolaným osobám“ a „Zákaz vjezdu nepovolaným osobám“.

Před zahájením prací budou vytyčena ochranná pásma všech sítí procházejících prostorem staveniště.

- **Riziko:**

Neznalost zařízení staveniště.

- **Opatření:**

Před započetím prací budou pracovníci obeznámeni se zařízením staveniště.

- **Riziko:**

Kontakt se strojem, přitlačení na konstrukci.

- **Opatření:**

Pracovníci se nebudou zbytečně zdržovat v blízkosti pohybujících se strojů, zejména couvání. Při couvání je využito zvukového signalizačního upozornění. Pracovníci jsou vybaveni přilbou a vestou.

- **Riziko:**

Práce při snížené viditelnosti.

- **Opatření:**

Při snížené viditelnosti v období je k dispozici nainstalované umělé osvětlení u všech obytných kontejnerů, u vstupu, na pracovišti a jeřábu.

Požadavky na technický stav a obsluhu strojů

- **Riziko:**

Zřízení jeřábu, přetížení jeřábu, technický stav jeřábu.

- **Opatření:**

Strojník je zodpovědný za chod a správnou funkčnost stroje, průběžně provádí vizuální kontroly. Strojník nepřetěžuje únosnost jeřábu. Strojník zodpovídá za zajištění jeřábu po skončení směny a zabrání jeho pádu vlivem povětrnostních podmínek.

- **Riziko:**

Pád břemene z jeřábu.

- **Opatření:**

Vazač se řídí pokyny strojníka a navazuje břemena dle pokynů výrobce nebo dodržuje základní pravidla vázání břemen.

- **Riziko:**

Práce jeřábu při snížené viditelnosti a za zvýšených povětrnostních podmínek.

- **Opatření:**

Při snížené viditelnosti (mlha, silný déšť) nebo při větru přesahujícím v poryvech 8 m/s budou práce s jeřábem zastaveny.

- **Riziko:**

Práce s poškozeným elektrickým nebo motorovým strojem.

- **Opatření:**

Pracovníci odpovídají za technický stav strojů, provádějí pravidelnou údržbu danou výrobcem. Bude-li zjištěna závada na stroji nebo jeho mechanické poškození, neprodleně jej odnese a nahlásí závadu mistrovi nebo stavbyvedoucímu.

Práce spojené s betonáží

- **Riziko:**

Pád pracovníka z výšky.

- **Opatření:**

Bude řešeno kolektivní ochranou. Kromě 1NP bude v každém patře zhotoveno konstrukční zábradlí výšky 1,1 metrů, včetně větších prostupů.

- **Riziko:**

Pád břemene z výšky.

- **Opatření:**

Každé nové zhotovené patro bude mít zábranu přesahující hranu konstrukce o 15 cm, která bude bránit nechtěnému shoení předmětu přes hranu. Materiál a předměty se zbytečně nebudou skladovat u hrany konstrukce. Pracovníci jsou povinni nosit ochranné přilby.

- **Riziko:**

Pád ze žebříku.

- **Opatření:**

Přesah žebříku musí být 1,1 m a sklon maximálně 2,5:1. Prostor za žebříkem alespoň 0,2 m a u paty 0,6 m. Žebřík musí být zajištěn proti pádu po celou dobu použitelnosti, musí stát na pevném podkladu.

- **Riziko:**

Ztráta únosnosti bednění.

- **Opatření:**

Pracovníci se budou řídit pokyny a manuálem výrobce. Při přejímce bednicího systému se zkontroluje jeho nezávadnost. Bednění se provede dle projektové dokumentace.

1.8.2. Kvalitativní požadavky

Kvalitativní podmínky se řídí především platnými technickými normami, danými kontrolními, zkušebními plány kvality pro jednotlivé činnosti. Dále se řídí pokyny výrobce a jeho technickými listy vydaných k daným materiálům.

1.8.3. Enviromentální požadavky

Zacházení s odpady vychází z platné legislativy ČR dle zákona o odpadech č. 185/2001 Sb. dále podle vyhlášky č. 383/2001 Sb. a podle vyhlášky č. 93/2016 Sb., katalog odpadů.

Bude zajištěno, že minimálně 80 % odpadu ze stavby bude recyklováno nebo použito vícekrát. Aby byl materiál vhodný k recyklaci, je nutné omezit zbytečné znečišťování odpadového materiálu. Tyto povinnosti musí zhotovitel přenášet i na své subdodavatele.

Na staveništi se budou nacházet kontejnery na běžné odpadní materiály. Kontejnery budou pravidelně sváženy na místní sběrný dvůr. Na stavbě bude vznikat odpad dle vyhlášky č. 93/2016 Sb. – Vyhláška o katalogu odpadů:

Odpady olejů

- 13 01 Odpadní hydraulické oleje
- 13 02 Odpadní motorové, převodové oleje

Stavební a demoliční odpady

- 17 01 01 Beton
- 17 01 02 Cihly
- 17 02 01 Dřevo
- 17 02 02 Sklo
- 17 02 03 Plasty
- 17 03 01 Asfaltové směsi obsahující dehet
- 17 04 05 Železo a ocel
- 17 06 04 Izolační materiály
- 17 09 04 Směsné stavební a demoliční odpady
- 17 09 03* Jiné stavební a demoliční odpady (včetně směsných stavebních a demoličních odpadů) obsahující nebezpečné látky

Komunální odpady včetně složek z odděleného sběru

- 20 01 01 Papír a lepenka
- 20 02 01 Biologicky rozložitelný odpad
- 20 02 03 Jiný biologicky nerozložitelný odpad
- 20 03 01 Směsný komunální odpad



Obr. 1 Třídění odpadu dle vyhlášky č. 93/2016 Sb. [1]

Na staveništi bude nacházet kontejner na oleje a nebezpečné látky.

Na stavbě se odhaduje vznik cca 2 tun odpadu za měsíc. Celkový odhad odpadu na stavbě je 15 tun odpadu. Více odpadu bude vznikat z přidružené stavební výroby. Obalový materiál: lepenky, fólie, pytle od SMS, kartony apod.

Neznečištěný polystyren, např. odřezky, prořezy, poškozené desky nesprávnou manipulací, lze třídit do plastu.

Veškerý vzniklý odpad se bude evidovat, jeho množství v kilogramech, včetně jeho označení dle vyhlášky. Bude zaevidováno, jak s ním bylo naloženo. Zhotovitel si bude uchovávat veškeré doložky ze skládek či sběrných dvorů.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

2. KOORDINAČNÍ SITUACE STAVBY SE ŠIRŠÍMI VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jan Pokorný

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

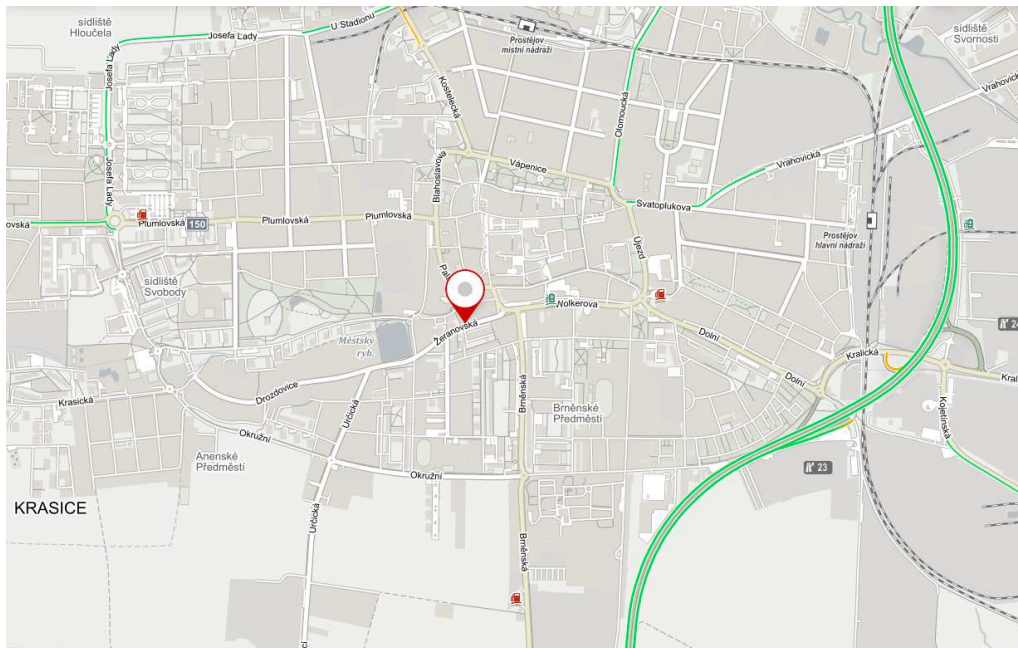
Ing. BARBORA KOVÁŘOVÁ, Ph.D.

BRNO 2020

2.1. Umístění stavby

Stavební pozemek je v současné době nezastavěný. Parcela vznikla sloučením dvou sousedících parcel (p.č. 1603 a 1604).

Stavební pozemek se nachází v centru města Prostějova na ulici Žeranovská 4666/14, p. č. 1604 a je přístupný z téže ulice z komunikace III. třídy v úseku 2424A188 – 2424A112, označení komunikace 37766.



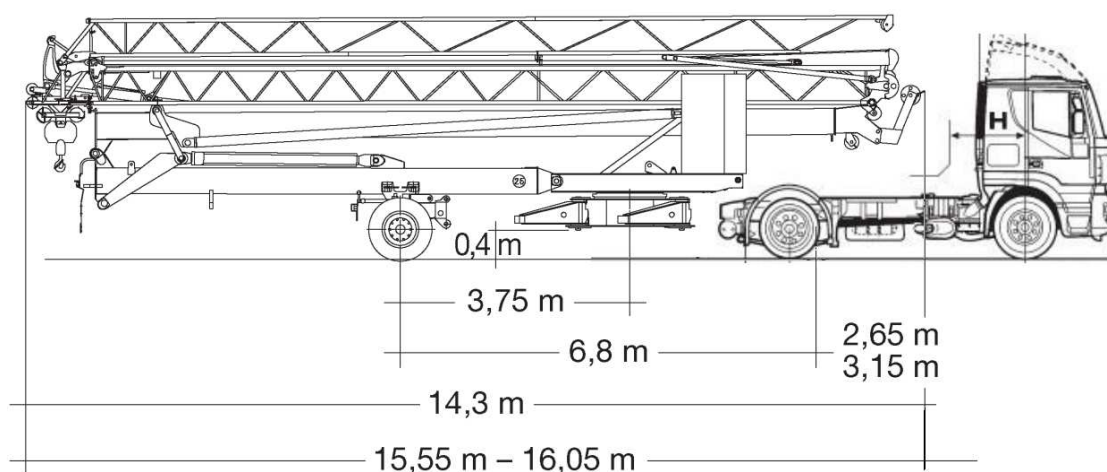
Obr. 2 Letecká mapa se znázorněnou stavbou a zařízením staveniště [2]



Obr. 3 Letecká mapa se znázorněnou stavbou a zařízením staveniště [2]

2.2. Věžový jeřáb Liebherr 26H

2.2.1. Rozměry soupravy



Obr. 4 Znárodněná souprava dvounápravového tahače s jeřábem LIEBHERR 26H [3]

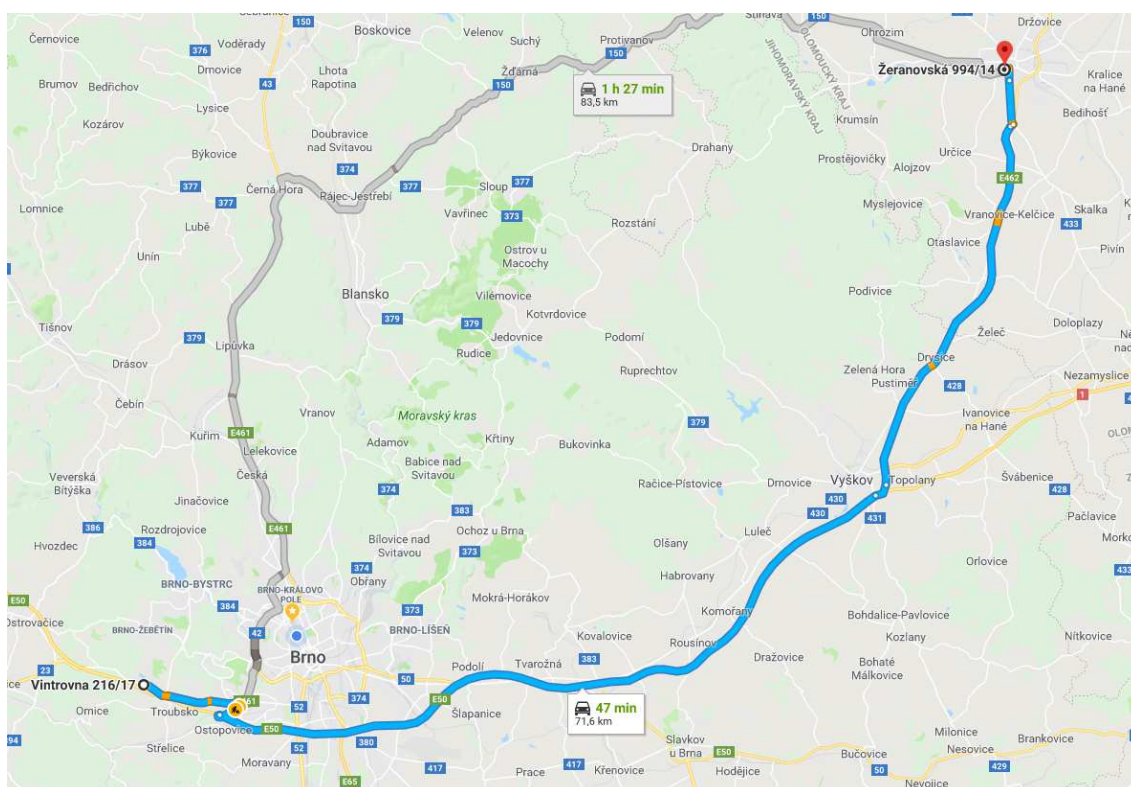
- Délka: 19 150 mm
- Šířka: 2 500 mm
- Výška: 4 000 mm
- Hmotnost: 17 300 kg

Pokud vozidlo, nebo souprava překročí míry stanovené vyhláškou č. 341/2014 Sb. (viz příloha č. 2 vyhlášky), je nutné povolení k přepravě nadměrného nákladu, které je zpoplatňováno dle zákona č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích.

- Max. délka: Soupravy motorového vozidla s jedním přívěsem kategorie O4 určeným pro přepravu vozidel: 20,75 m – **Vyhovuje**
- Max. šířka: Vozidel kategorií M2, M3, N, O, OT, T: 2,55 m – Vyhovuje
- Max. výška: Vozidel kategorií N3, O4, určených pro přepravu vozidel: 4,20 m – **Vyhovuje**
- Max. hmotnost: U motorových vozidel se čtyřmi a více nápravami: 32 tun – **Vyhovuje**

Nejedná se o nadrozměrnou dopravu. Není potřeba povolení pro přepravu těžkých nebo rozměrných nákladů.

2.2.2. Trasa věžového jeřábu

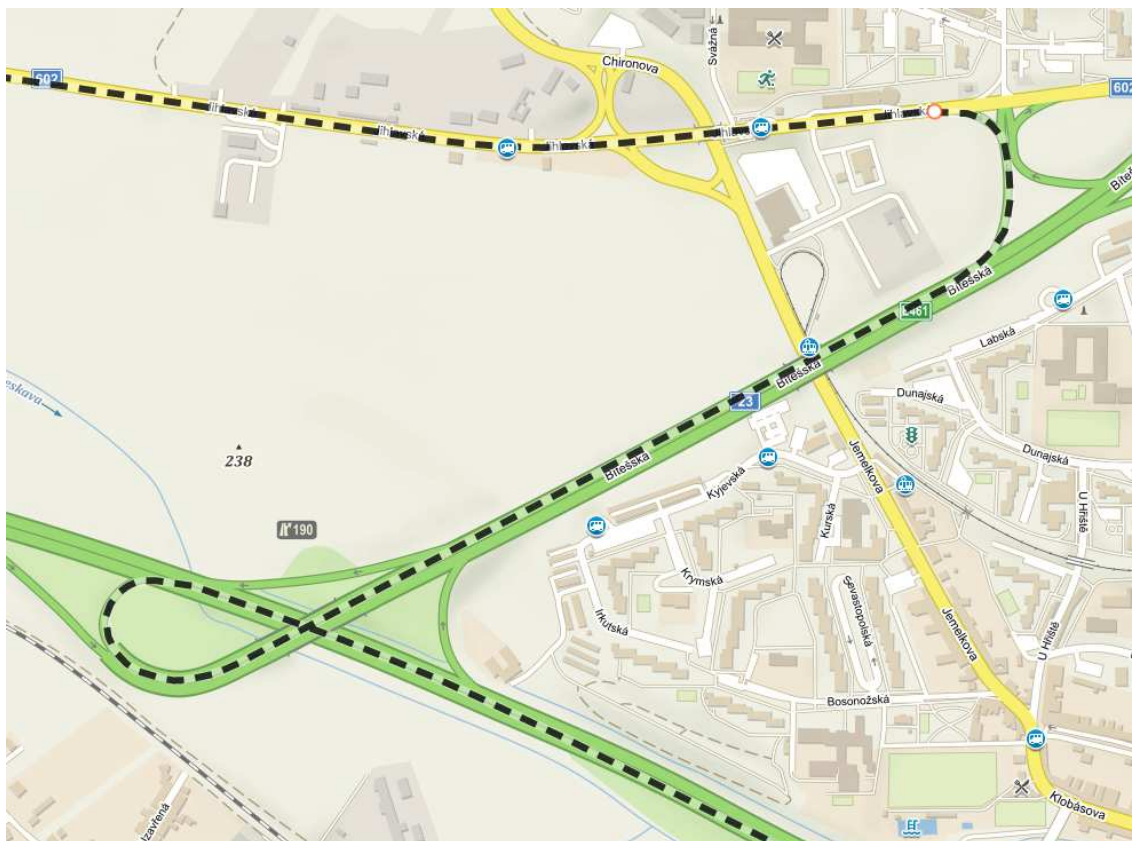


Obr. 5 Navržená trasa z půjčovny strojů až na místo stavby [4]

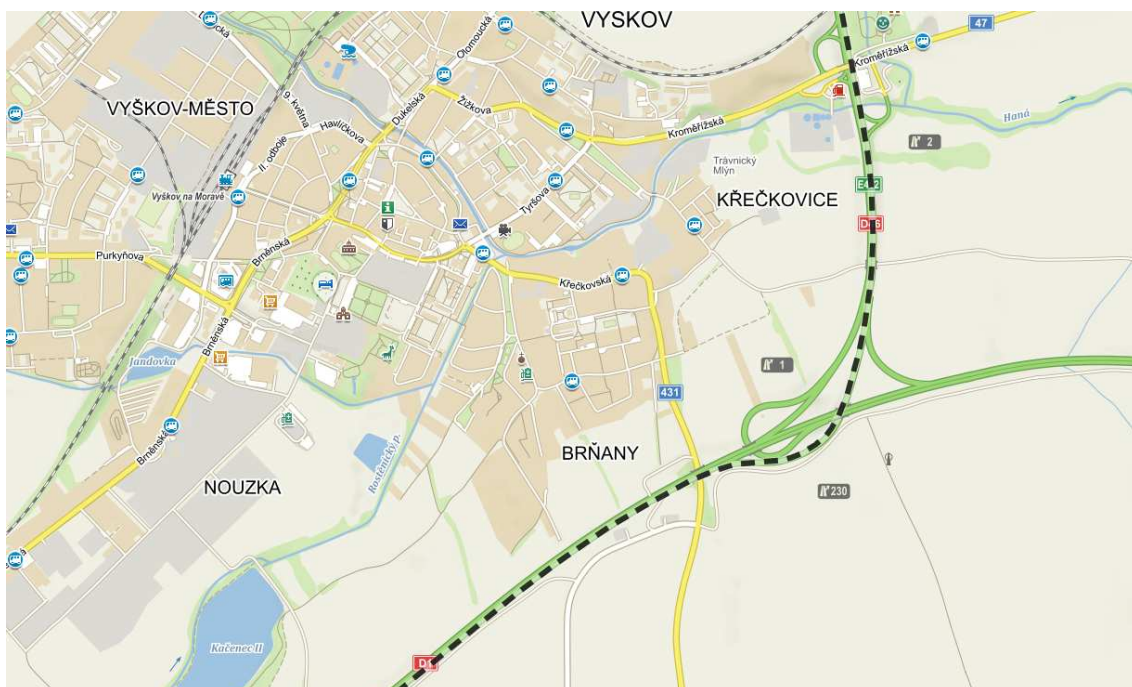
Trasa vede z Vintrova 216/17, 664 41 Popůvky na adresu Žeranovská 4666/14, 796 01 Prostějov. Celková vzdálenost je 71,6 km.

Trasa vede po silnici II/602, po 5,6 km se sjede na jižní obchvat města Brna po silnici E461 až na dálnici D1. Poté se pokračuje dalších 39,5 km až k výjezdu 230 u Vyškova, kde se sjede na R46/E462 směrem na Olomouc. Dále pokračujete po dálnici R46/E462 až na výjezd 22, kde se sjede na silnici 433 směrem na Prostějov. Ve městě Prostějov pojedete po ulici Brněnská až na ulici Wolkerova, kde odbočíte doleva směrem na Poděbradovo náměstí. Zhruba po 50-ti metrech opět odbočíte doprava na ulici Žeranovská. Váš cíl bude po 150 m vpravo.

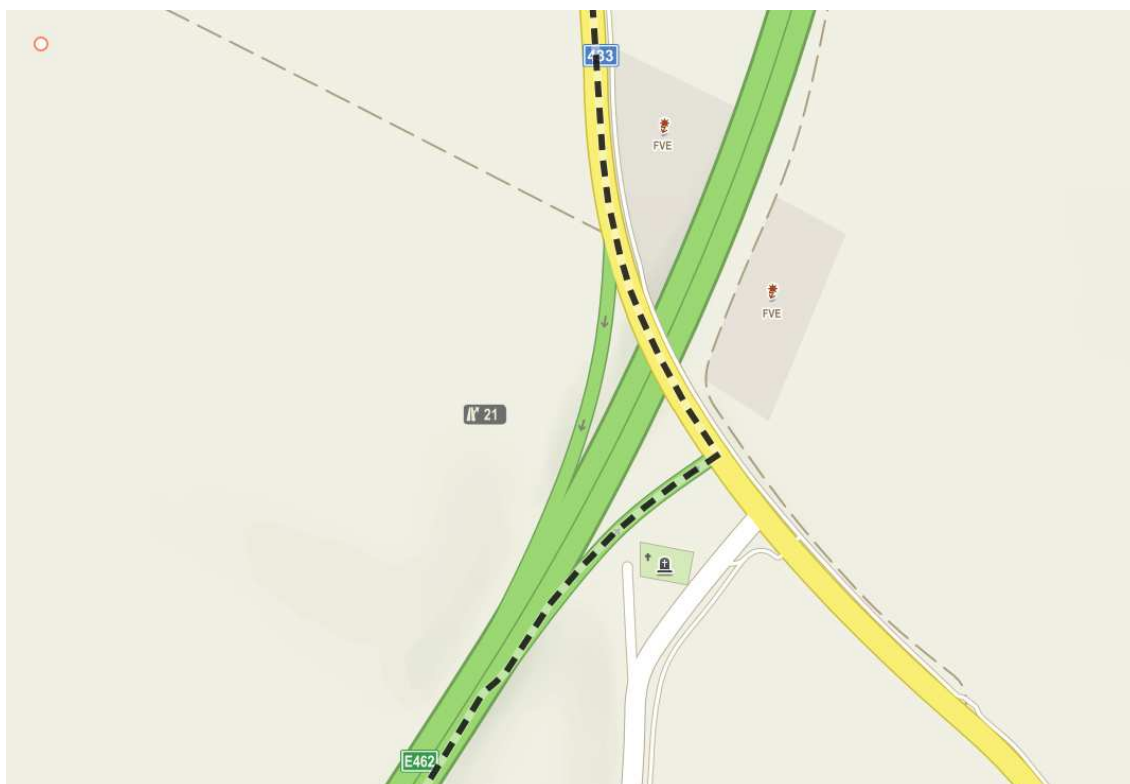
Trasa vede po silnici II. třídy a zhruba po 5 km je trasa svedena na dálnici a mezinárodní silnici. Poté trasa veder opět po silnici druhé třídy. Na trase se nenachází žádné problematické úseky, žádné úzké silnice, nízké podjezdy. Na trase se nachází jeden kruhový objezd, který je dostatečně veliký na průjezd nákladního vozidla se složeným jeřábem.



Obr. 6 Sjezd ze silnice 602 na silnici E461 a nájezd na jižní obchvat Brna/dálnice D1, poloměr otáčení horní cca 100 m, poloměr otáčení spodní cca 50 m [2]



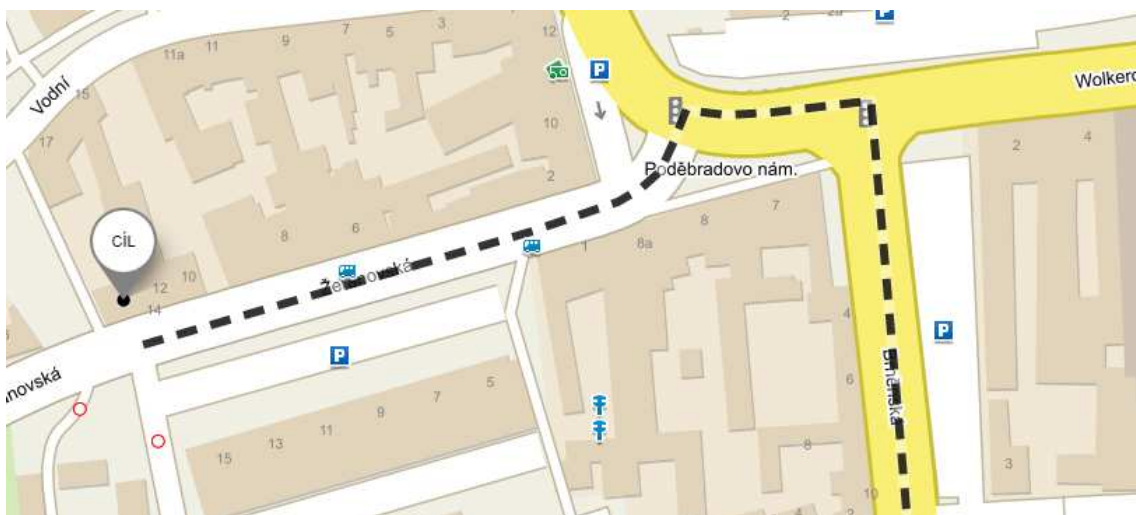
Obr. 7 Sjezd z dálnice D1 na silnici E462, poloměr otáčení cca 400 m [2]



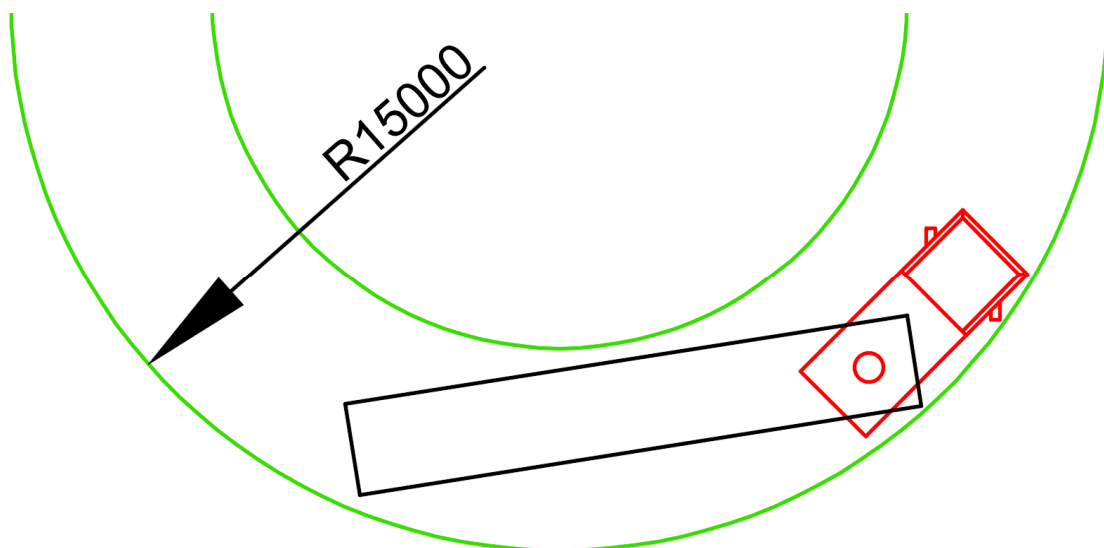
Obr. 8 Sjezd ze silnice E462 na silnici 433, poloměr otáčení cca 30 metrů [2]



Obr. 9 Kruhový objezd na jihu Prostějova mezi křižovatkami Okružní a Brněnská.
Poloměr otáčení cca 15 m [2]



Obr. 10 Poslední odbočky v centru Prostějov z ulice Brněnská na ulici Wolkerova a poté na ulici Žeranovská. Poloměr otáčení cca 15 m [2]



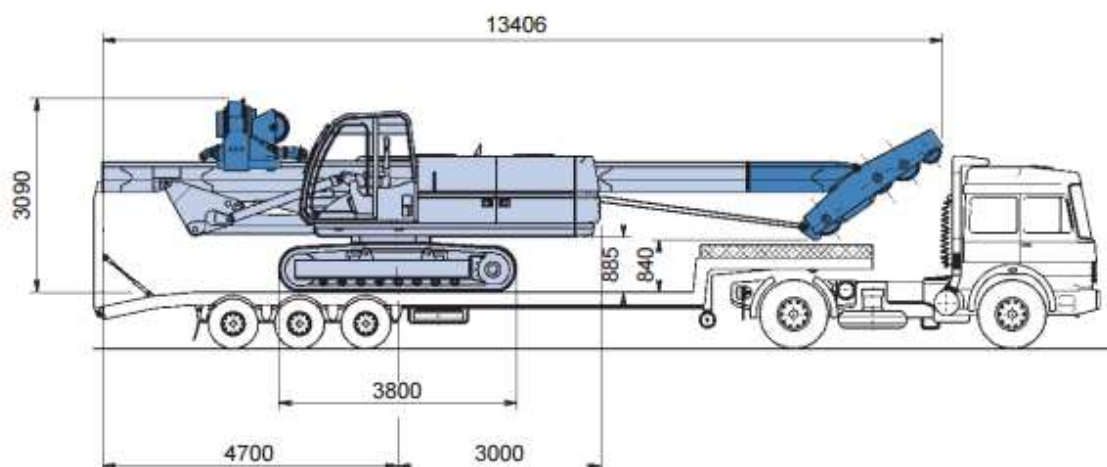
Obr. 11 Znázorněný kruhový objezd s poloměrem otáčení 15 m. Znázorněná souprava dvounápravového tahače s jeřábem LIEBHERR 26H

Zdroj: Vlastní zpracování

Z uvedených obrázků je patrné, že by souprava neměla mít na trase potíže, zkušený řidič by měl danou trasu zvládnout. Problematický bude konečný úsek v Prostějově, kde bude zapotřebí si dostatečně najet do zatáčky.

2.3. Vrtná souprava Soilmec SR-20

2.3.1. Rozměry soupravy



Obr. 12 Znárodná souprava dvounápravového tahače naložená na nízkožný podvalník [5]

- Délka: 19 150 mm
- Šířka: 2 500 mm
- Výška: 4 000 mm
- Hmotnost: 33 500 kg
- Max. délka: Soupravy motorového vozidla s jedním přívěsem kategorie O4 určeným pro přepravu vozidel: 20,75 m – Vyhovuje
- Max. šířka: Vozidel kategorií M2, M3, N, O, OT, T: 2,55 m – Vyhovuje
- Max. výška: Vozidel kategorií N3, O4, určených pro přepravu vozidel: 4,20 m – Vyhovuje
- Max. hmotnost: U motorových vozidel se čtyřmi a více nápravami: 32 tun – Nevyhovuje

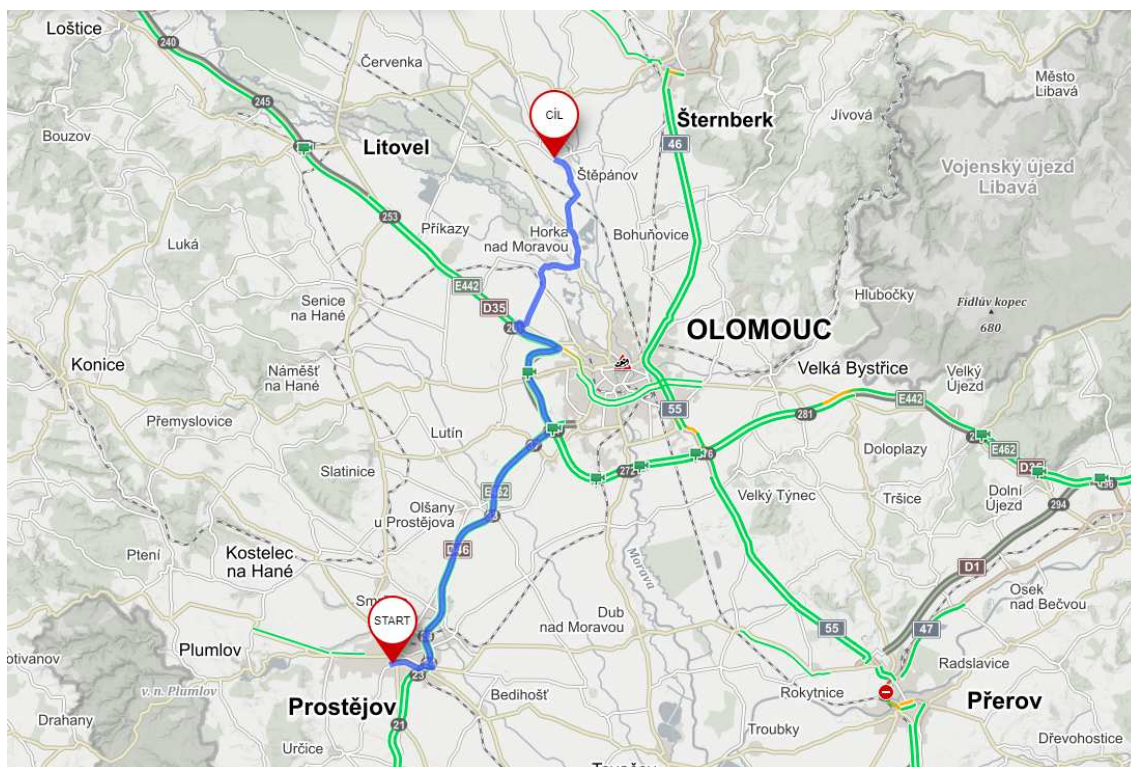
Jedná se o nadrozměrnou dopravu. Musí být povolení pro přepravu těžkých nebo rozměrných nákladů.

Povolování přeprav zvláště těžkých nebo rozměrných předmětů a užívání vozidel, jejichž rozměry nebo hmotnost přesahují míru stanovenou vyhláškou MD č. 341/2002 Sb., o schvalování technické způsobilosti a technických podmínkách provozu silničních vozidel na pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů je v České republice prováděno na základě § 25 zákona č. 13/1997 Sb. o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů jednotlivými silničními správními úřady, kterými jsou dle § 40 citovaného právního předpisu.

Krajský úřad - na silnicích I. II. a III. tříd (mimo dálnice a rychlostní silnice) pokud trasa přepravy nepřesáhne územní obvod jednoho kraje.

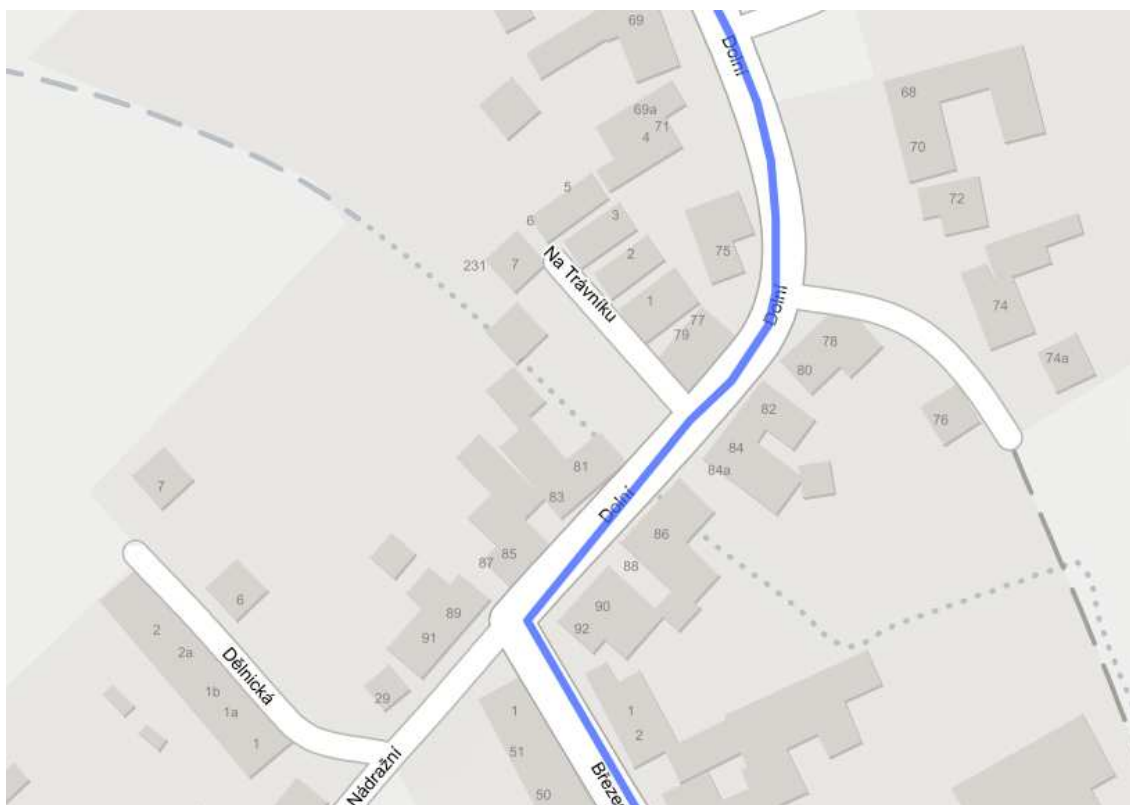
Dopravu musí zajistit odborná logistická firma, která zajistí veškeré povolení.

2.3.2. Trasa vrtné soupravy

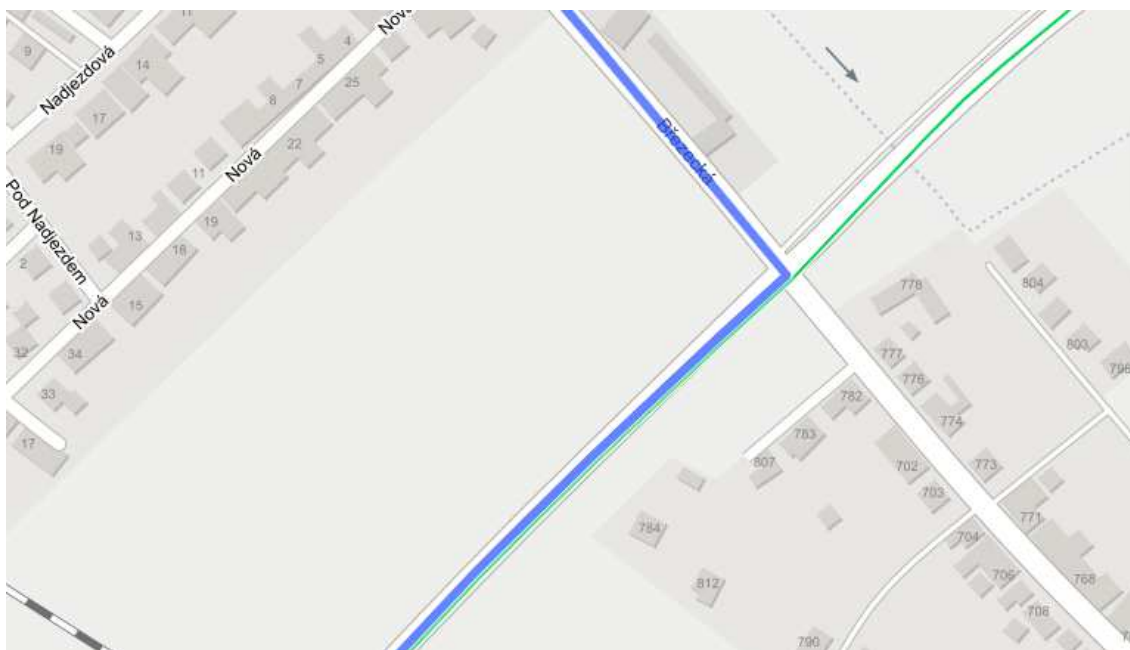


Obr. 13 Navržená trasa soupravy na místo stavby [2]

Trasa vede z areálu firmy TIEFENBACH s.r.o. na ulici Horní 20/11, Štěpánov 783 13 po ulici Horní a po ulici Dolní směr Olomouc. Z ulice Dolní souprava odbočí na ulici Březecká, dále na křižovatce silnic 44613 a 44631 souprava odbočí doprava na silnici 44613 směrem k nájezdu na silnici II. třídy, silnici 446, kde odbočí doleva směrem na Olomouc. Zhruba po 2 km je odbočka na ulici Horecká ve vesnici Chomoutov. Souprava se vydá směrem Horka nad Moravou a Křelov, kde se nachází nájezd na silnici č. 35 pro motorová vozidla. Po 2 km se nachází velký kruhový objezd, kde souprava sjede na druhém výjezdu směrem na obchvat města Olomouc. Po dalších asi 6 km se nachází sjezd na dálnici D46/E462. Po dálnici se souprava dostane až k centru města Prostějov, kde na exitu č. 24 sjede na ulici Kralická, kde dále odbočí na ulici Dolní až na Petrské náměstí, kde se nachází kruhový objezd, kde souprava opustí kruhový objezd třetím výjezdem na ulici Wolkerova. Ulicí Wolkerova se souprava dostane na odbočku do ulice Žeranovská až na místo určení.



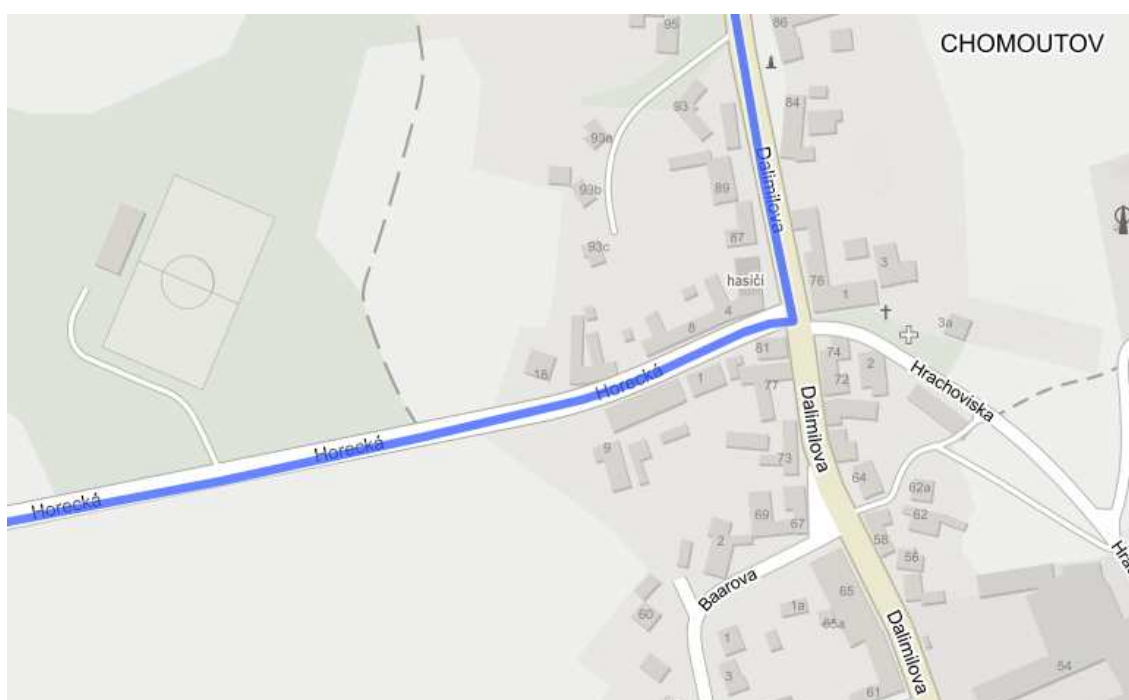
Obr. 14 Odbočka z ulice Dolní na ulici Březecká – poloměr otáčení cca 30 m [2]



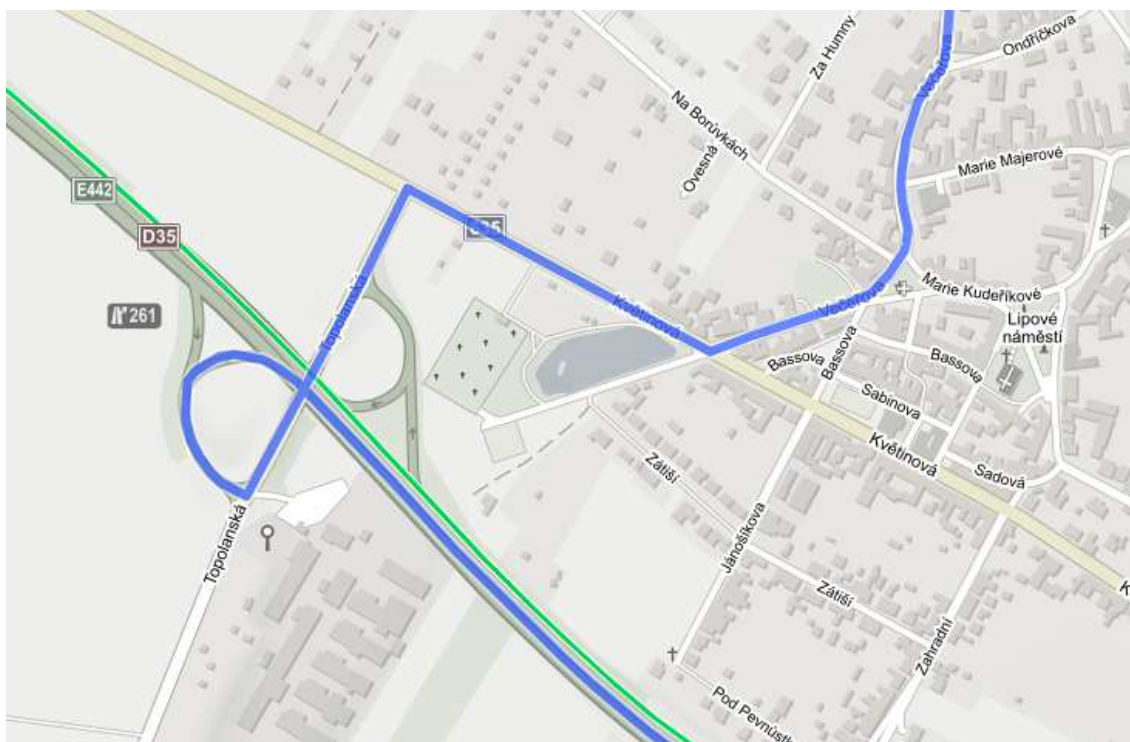
Obr. 15 Odbočka z ulice Březecká na silnici 44613, směr na silnici II. třídy 446 – poloměr otáčení cca 20 m [2]



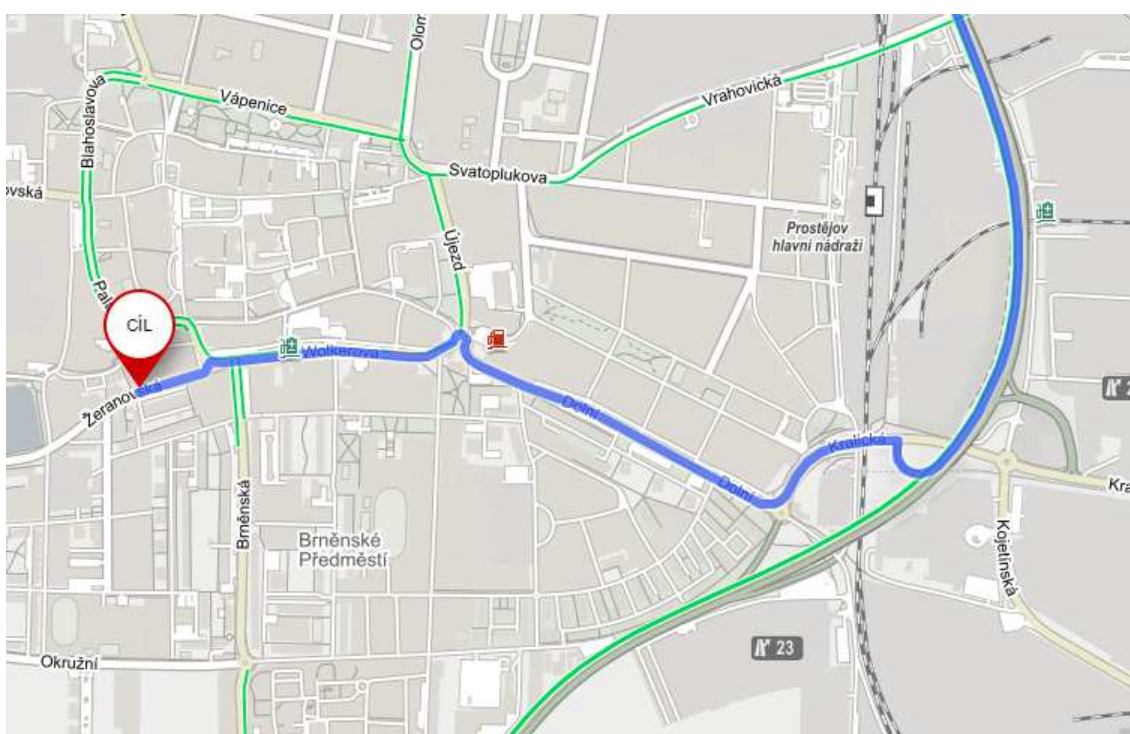
Obr. 16 Odbočka ze silnice 44613 silnici II. třídy 446 – poloměr otáčení cca 25 m [2]



Obr. 17 Odbočka ze silnice II. třídy 446 na ulici Horecká ve vesnici Chomoutov- poloměr otáčení cca 20 m [2]



Obr. 18 Nájezd na dálnici D35, exit 261 – poloměr otáčení cca 50 m [2]



Obr. 19 Sjezd z dálnice D46, exit 24 – poloměr otáčení cca 15 m [2]



Obr. 20 Most nad dálnicí D35, podjezdná výška 5,5 m [2]

Na trase se nachází pouze jedno podjezdné místo, most na dálnici D35, který však výškou 5,5 m je více než dost vysoký. Na trase se nenachází žádný most s limitní nosností. Veškeré oblouky by měly být dostačující a souprava by trasu měla projet bez problému.

Trasa je pro danou soupravu zcela průjezdná. Protože se jedná o nadrozměrnou dopravu, bude mít platné povolenky a musí danou trasu absolvovat ve stanovených časech a souprava bude doprovázena osobními vozidly upozorňující na nadrozměrnou dopravu.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

3. ČASOVÝ A FINANČNÍ PLÁN STAVBY – OBJEKTOVÝ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jan Pokorný

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. BARBORA KOVÁŘOVÁ, Ph.D.

BRNO 2020

3.1. Kalkulace stavebních objektů

Přehlednější a úplná tabulka je součástí přílohy P3.1 - Časový a finanční plán stavby. K výpočtu byly použity technicko hospodářské ukazatele THU, ukazatele RUSO firmy ÚRS CZ a.s, dle softwaru Kros4. Celkové náklady jsou orientační a prvotní propočet vyšel 41.940 tis. Kč.

Číslo objektu	Popis objektu	MJ	Počet MJ	Jedn. Cena (Kč)	Celková cena (tis. Kč)
SO 101.1	Bytový dům Prostějov 03	m3	7030	5388	37 880 Kč
	Spodní stavba				3 315 Kč
	Horní stavba				16 425 Kč
	Dokončovací práce				18 140 Kč
	Vedlejší a ostatní náklady				1000 Kč
SO 201.1	Přípojka NN	m	4,5	4500	20 Kč
SO 203.1	Přípojka INFOS	m	17	2500	43 Kč
SO 301.1	Přípojka plynovodu	m	4	15800	63 Kč
SO 401.1	Přípojka vodovodu	m	7,1	11500	82 Kč
SO 402.1	Přípojka jednotné kanalizace	m	9,5	8900	85 Kč
SO 402.2	Dešťová kanalizace – vsakovací zařízení	m2	100	4500	450 Kč
SO 501.1	Příprava území	m2	790	150	119 Kč
SO 502.1	Zpevněné plochy	m2	462	2500	1 155 Kč
SO 502.2	Zpevněné plochy - vjezd na komunikaci	m2	17	5500	94 Kč
PS 101.1	Výtah	soubor	1	950000	950 Kč
Cena celkem v tis. Kč:					41 940 Kč

Tab. 2 Odhad nákladů stavby

Zdroj: Vlastní zpracování, Příloha P3.1

3.2. Časový a finanční plán stavby objektový

Stavbu jsem rozdělil na 10 stavebních objektů a 1 provozní soubor. Dále hlavní stavební objekt bytového domu jsem rozdělil na spodní stavbu, horní stavbu a dokončovací práce. Dále jsem připočítal vedlejší a ostatní náklady s hodnotou 2,5 % ze ZRN.

Dále jsem navrhl orientační objektový časový harmonogram včetně finanční plánu a odhadem toku financí s rozdělením týden, měsíc, kvartál, kalendářní rok. Časový harmonogram je včetně rezerv, a tak by měla být realizace do 31.3. 2021 více než příznivá.

51

Zdroj: Vlastní zpracování, Příloha P3.1

Obr. 21 Časový a finanční plán stavby



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

4. STUDIE REALIZACE HLAVNÍCH TECHNOLOGICKÝCH

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jan Pokorný

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. BARBORA KOVÁŘOVÁ, Ph.D.

BRNO 2020

Studie je vypracována na hlavní stavební objekt „Bytový dům Prostějov 03“. Je vypracována na hlavní technologický etapy.

4.1. Hrubá spodní stavba

4.1.1. Zemní práce

Postup

Na celé ploše pozemku budou sejmuty svrchní vrstvy zeminy na úroveň pilotovací roviny (spodní hrana podkladního betonu pod vyztuženými podlahovými deskami = -0,450mm) a vytěžená zemina bude odvezena.

Výkopové práce pak budou prováděny pro základové pasy a patky, sjezd, ležatou kanalizaci a přípojky inženýrských sítí. Při výkopových pracích podél stávajících sousedních konstrukcí bude nutné konstrukce staticky zabezpečit proti poškození. Výkopy zasahující pod úroveň základové spáry sousedních konstrukcí a na hranici stavebního pozemku bude nutné pažit. Případné stávající stavební konstrukce, které by negativně ovlivňovaly statiku založení, budou odtěženy a nahrazeny vhodným zásypovým materiálem. Pod podkladním betonem je uvažován hutněný násyp s parametry zhutnění $E_{def,2} = 30 \text{ MPa}$.

Nасыпанá zemina bude hutněna po vrstvách max 300mm s cílem dosáhnout dostatečné únosnosti pod navrhovanými podlahami ($E_{def,2} = 30 \text{ MPa}$, poměr $E_{def,2}/E_{def,1} < 2,5$). Ve výkresech výkopů je navrženo svahování 2:1 – toto svahování výkopů musí potvrdit geolog.

Všechny piloty budou provedeny z pilotovací roviny s hluchým vrtáním. Hlava piloty bude přebetonována a následně očištěna. V případě zastižení jiných geologických podmínek je nutné délky pilot upravit.

Výkaz výměr

Všechny piloty budou provedeny z pilotovací roviny s hluchým vrtáním. Hlava piloty bude přebetonována a následně očištěna. V případě zastižení jiných geologických podmínek je nutné délky pilot upravit.

- Sejmutí ornice: 185,0 m³
- Odkopávky nezapažené: 190,0 m³
- Hloubení rýh do š. 200 cm: 377,4 m³
- Pažení příložné: 158,0 m²
- Svahování v zářezích: 195,8 m²

- Vrtání pilot:
 - Průměr 63 cm: 258,0 m x Ø 0,63 m = 162,5 m³
 - Průměr 90 cm: 93,0 m x Ø 0,90 m = 83,7 m³

Stroje a nářadí

- Pásový dozer Caterpillar D6K2
- Kolový rypadlo-nakladač Caterpillar 428F
- Nákladní automobil se sklápěčem Tatra 815 6x6
- Vrtná souprava Soilmec SR-20
- Tahačový válec ASC 30
- Reverzní vibrační deska WackerNeuson DPU 130
- Vibrační pěch WackerNeuson DS70
- Ruční nářadí: Lopaty, krumpáče, rýče, motyky, motyčky, kolečka apod.

Pracovníci

- Vedoucí čety: 1x
- Geodet: 1x
- Asistent geodeta: 1x
- Řidič dozeru: 1x
- Řidič nakladače: 1x
- Pomocný dělník: 4x
- Řidič nákladního vozidla: 1x
- Řidič vrtné soupravy: 1x

Jakost a kontrola kvality

- **Kontrola vstupní:**
 - Převzetí zařízení staveniště
 - Převzetí dokumentace
 - Odstranění náletových křovin
 - Kontrola vytýčení inženýrských sítí, hranice objektu, hranice ZS
- **Kontrola mezioperační:**
 - Kontrola sejmutí ornice a uložení na deponii
 - Kontrola přesnosti:
 - Hloubka stavební jámy ±3 cm na 2m
 - Hloubka základových rýh ±2 cm na 1m
 - Šířka základových rýh ±2 cm na 1m
 - Svislost základových rýh 2°7-

- Rovinatost dna stavební jámy ± 3 cm na 10m
- Vodorovnost dna stavební jámy ± 3 cm na 10m
- Pravé úhly mezi rýhami

- **Kontrola výstupní:**

- Geometrická přesnost nivelačním přístrojem, kontrola přesnosti

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí se řídí podle nařízení vlády č. 378/2001Sb. a č. 591/2006 Sb. v aktuálním znění. Požadavky na stavenišť. Stroj musí být uveden do provozu až po opuštění fyzických osob ohroženého prostoru, není-li stanoveno jinak (ohrožený prostor je manipulační prostor stroje zvětšený o 2 m). Všichni pracovníci užívající stavební stroje musí mít potřebnou kvalifikaci a na požádání jsou povinni patřičný průkaz předložit. Dále se dodržuje nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky a do hloubky. Kromě toho je nutné dodržovat smluvené signalizace mezi obsluhou stroje a ostatními pracovníky a také ochranná pásma strojů při jejich práci.

Z toho důvodu je zapotřebí, aby pracovníci provádějící vrtané piloty byli proškoleni o BOZP a seznámeni s projektovou dokumentací (dále pouze PD) a technologickým postupem. O proškolení zaměstnanců bude proveden zápis do stavebního deníku, který pracovníci stvrdí svým podpisem.

- **Riziko:**

Pád do volné hloubky přesahující 1,5 m.

- **Opatření:**

Hrozí pouze pád do vyvrtaných pilot. Vyvrtané piloty se budou zaklápět těžkými deskami, které unesou pracovníka, i tak se na desky nesmí šlapat.

- **Riziko:**

Srážka pracovníka těžkou mechanizací.

- **Opatření:**

Pracovníci budou nosit předepsané OOPP, obzvláště helmy, reflexní vesty, kotníkovou obuv s vyztuženou špicí. Pracovníci budou proškoleni v signalizaci. Pracovníci se nikdy nesmí pohybovat za těžkou mechanizací, vždy se budou pohybovat v zorném poli mechanizace.

- **Riziko:**

Vniknutí cizích osob na staveniště.

- **Opatření:**

Staveniště bude oploceno neprůhledným trapézovým plotem výšky 2,0 m a vjezd na staveniště se po opuštění bude zamykat.

Časová rozvaha

Zemní práce by měly trvat cca 600 Nh, to znamená že zaberou cca 3 až 4 týdny práce.

4.1.2. Zakládání

Postup

Vzhledem ke složitým základovým poměrům jsou základové konstrukce řešeny hlubinnými prvky založení (vrtanými pilotami) a základovým roštem tvořeným základovými pasy z železobetonu o výšce 1,00 m, které budou v místě stávajícího objektu a dojezdu výtahu sníženy, viz výkresová část PD. Šířka základových pasů je 0,60 až 1,00 m. Základová deska je navržena tloušťky 150 mm. Tato deska má především ztužující funkci.

Součástí základového roštu je dojezd výtahu, který je navržen v systému „bílé vany“. Do základových konstrukcí budou před betonáží vyvázány kotevní výztuže pro ŽB konstrukce 1.NP a budou osazeny chráničky prostupů a nik inženýrských sítí. Piloty budou vrtané a jsou navrženy o průměru 630 a 900 mm. Hlavy armovaných pilot budou provedeny na úroveň spodní hranu základových konstrukcí. Výšky hlav pilot jsou uvedeny v tabulce pilot. Armokoš pilot bude vytažen 25 cm nad hlavu pilot do základových pasů nebo do základové desky dojezdu výtahu.

Piloty budou provedeny z betonu C20/25 XC2. Budou vyztuženy prutovou výztuží z oceli B500B, viz schémata výztuže. Krytí výztuže je 7 cm. Armokoše jednotlivých pilot budou zpracovány v rámci dodavatelské dokumentace.

Všechny piloty budou provedeny z pilotovací roviny s hluchým vrtáním. Hlava piloty bude přebetonována a následně očištěna. V případě zastižení jiných geologických podmínek je nutné délky pilot upravit po konzultaci s generálním projektantem.

Podkladní beton bude proveden v tl. 100 mm z betonu C 12/15, který bude v celé ploše pod vyztuženými základovými pasy a podlahovými deskami. Podlahové

desky jsou vyztuženy KARI sítí průměru 8 mm s oky 150x150 mm. Základy z prostého nevyztuženého betonu budou pouze pod schodišťovým ramenem a pod dvorní zdí z betonových tvarovek. Před betonáží bude do výkopů vložen zemnicí FeZn pásek, který je nutno svorkami propojit s výztuží. Pro přípojky inženýrských sítí a rozvody ležaté kanalizace budou v základech vyhotoveny prostupy a výhraby dle výkresové části PD.

Výkaz výměr

- Zřízení pilot, beton C20/25 XC2:
 - Průměr 63 cm: 258,0 m x Ø 0,63 m = 162,5 m³
 - Průměr 90 cm: 93,0 m x Ø 0,90 m = 83,7 m³
- Výztuž pilot, ocel B500B: 12 300 kg
- Beton C20/25 XC2 zákl. pasů: 156,54 m³
- Bednění stěn zákl. pasů: 434,5 m²
- Výztuž zákl. pasů 10216: 16 290 kg
- Podkladní beton C12/15 XC2: 42,5 m³
- Základová deska C20/25 XC2: 57,8 m³
- KARI síť 150/150/8: 3 120 kg

Stroje a nářadí

- Autodomíchávač Stetter AM 8C
- Pístové stacionární čerpadlo betonových směsí Putzmeister P 718 TD
- Vrtná souprava Soilmec SR-20
- Stahovací vibrační lišta EnarTornado H
- Ponorný vibrátor Perles CMP AM 35
- Ruční nářadí: Lopaty, krumpáče, rýče, motyky, motyčky, kolečka apod.

Pracovníci

- Vedoucí čety: 1x
- Geodet: 1x
- Vazač výztuže: 6x
- Betonáři: 4x
- Pomocný dělník: 4x
- Řidič nákladního vozidla: 1x
- Řidič vrtné soupravy: 1x

Jakost a kontrola kvality

- **Kontrola vstupní:**
 - Převzetí stavební jámy a vyvrtaných pilot, rozměry, rovinnatost
 - Kontrola množství a stav výztuže
 - Kontrola strojů
- **Kontrola mezioperační:**
 - Rovinnatost podkladního betonu - ± 1 cm na 1 m
 - Mocnost podkladního betonu - ± 1 cm na 1 m
 - Svislost bednění - ± 5 mm na 1 m
 - Odbedňovací nátěr – vizuálně
 - Provedení bednění (deformace, poškození) – vizuálně
 - Kontrola pilot: Vytyčení, geologické podmínky, osazení armokošů, kvalita betonu, úpravy pilot
- **Kontrola výstupní:**
 - Geometrická přesnost nivelačním přístrojem, kontrola přesnosti

Při betonáži kontrola výšky ukládání betonové směsi a její řádné hutnění. Stavbyvedoucí zkontroluje údaje v dodacím listu s projektovou dokumentací a odebere 3 vzorky – krychle, trámečky pro kontrolu pevnosti.

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

- **Riziko:**

Srážka pracovníka těžkou mechanizací.
- **Opatření:**

Pracovníci budou nosit předepsané OOPP, obzvláště helmy, reflexní vesty, kotníkovou obuv s vyztuženou špicí. Pracovníci budou proškoleni v signalizaci. Pracovníci se nikdy nesmí pohybovat za těžkou mechanizací, vždy se budou pohybovat v zorném poli mechanizace.
- **Riziko:**

Vniknutí cizích osob na staveniště.
- **Opatření:**

Staveniště bude oploceno neprůhledným trapézovým plotem výšky 2,0 m a vjezd na staveniště se po opuštění bude zamykat.

Časová rozvaha

Zakládání by mělo trvat cca 1200 Nh, to znamená, že zaberou cca 6 až 8 týdnů práce.

4.2. Hrubá vrchní stavba

4.2.1. Svislé nosné konstrukce

Postup

Monolitická konstrukce:

Před začátkem realizace horní hrubé stavby je nutné vyměřit budoucí svislé konstrukce.

Zřídí se a osadí se první strana bednění, zaváže se výztuž a osadí se druhá strana bednění, vždy je zapotřebí bednění vymazat odbedňovacím prostředkem.

Vnitrostaveništní dopravu čerstvého betonu do konstrukce zajistí čerpadlo SCHWING S 36 X. Samotná práce se bude vykonávat z betonářské plošiny a spad betonu nesmí být větší jak 1,5 m.

Následuje vždy technologická přestávka. Doba odbednění minimálně po nabití 50 % pevnosti betonu.

Po technologické přestávce dle pokynů výrobce PERI se provádí odbednění konstrukcí a pokračuje se dalším záborem.

Zděná konstrukce:

Podklad zdi musí být vodorovný. Proto zjištěné odchylky ve výšce základu se vyrovnává maltou od nejvyššího bodu podkladové plochy.

Na suchou základovou desku se v místě zdiva nanese asfaltový penetrační nátěr a po jeho zaschnutí se nataví hydroizolace. Přesah izolace bude min. 150 mm.

Pro zdění první vrstvy vnějších i vnitřních stěn používáme vápenocementovou nebo cementovou maltu.

Nejprve se osadí cihly v rozích stěn. Rohové cihly spojte zednickou šňůrou vedenou z vnější strany zdiva.

První vrstva cihel se uloží do nejméně 10 mm tlustého maltového lože. Tloušťka pro další vrstvy již bude 3 mm a bude se lepit na polyuretanovou nízkoexpanzní pěnu. Pro správné vedení zdiva se mezi rohy natáhnou provázky. Je důležité přesně a správně si vyznačit polohu dveřních otvorů.

Zdění do 1. výšky 1,5 m lze provádět bez pomocného lešení.

Výkaz výměr

- Porotherm 24 P+D: 919,0 m²
- Bednění PERI stěn (oboustr.): 1605,0 m²
- Beton C20/25, XC1 186,51 m³
- Výztuž ocel B505: 23 790 kg
- Překlad Porotherm 238/70: 125 cm – 36 kusů, 150 cm – 21 kusů,
200 cm – 3 kusy, 300 cm – 60 kusů
- Porotherm 25 AKU: 336,9 m²
- Sloup/pilíř C35/45: 1,07 m³

Stroje a nářadí

- Věžový jeřáb Liebherr 26H
- Autodomíchávač Stetter AM 8C
- Pístové stacionární čerpadlo betonových směsí Putzmeister P 718 TD
- Autočerpadlo betonových směsí SCHWING S 36 X
- Vibrátor ponorný
- Elektroková svářečka
- Stolní ohýbačka, ruční ohýbačka
- Motorová pila
- Plynový hořák
- Ruční míchačka
- Ruční nářadí: Zed. lžíce, kolečka, kýble, kleště, kladiva

Pracovníci

- Vedoucí čety: 1x
- Geodet: 1x
- Vazač výztuže: 6x
- Betonáři: 4x
- Tesař: 4x
- Zedník: 6x
- Jeřábník: 1x
- Vazač - jeřáb: 1x
- Řidič autočerpada: 1x

Jakost a kontrola kvality

- **Kontrola vstupní:**

- Převzetí základových konstrukcí
- Kontrola množství a stav výztuže
- Kontrola strojů, materiálů a skladování
- **Kontrola mezioperační:**
 - Klimatické podmínky, bednění, vyztužování, betonáže, ošetřování betonových konstrukcí, kontrola hydroizolace, vazby zdiva, otvory
- **Kontrola výstupní:**
- Geometrie, povrch, pevnost, pohledovost, rovinnost betonových konstrukcí, provedení dle PD

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

- **Riziko:**
Pád z výšky nad 1,5 m
- **Opatření:**
Nad 1,5 m se bude pracovat z pomocného lešení nebo z bednicích konstrukcí tvořící lávky. Vždy bude osazeno zábradlí vysoké minimálně 1,1 m.

Časová rozvaha

Předpokládaná doba provádění svislých konstrukcí je 24 týdnů.

4.2.2. Vodorovné konstrukce

Postup

Stropy budou monolitické železobetonové z betonu C25/30 XC1, ocel B500B. Stropní deska bude vybedněna (stojky, nosníky, desky). Do hotového bednění se vyváže výztuž dle PD. Do připraveného bednění se bude ukládat čerstvý beton z maximální výšky 1,5 m za pomoci autočerpadla SCHWING S 36SX. Betonáři budou čerstvý beton okamžitě zpracovávat/stahovat do předepsané nivelety. Čerstvý beton se bude hutnit vibračními lištami. Hutnění je velmi důležité obzvláště v místech, kde má být pohledový beton (balkony, terasy).

Hotová ŽB deska po nabytí pevnosti minimálně 70 % se částečně odbední. Při provádění další ŽB desky v následujícím patře musí být předchozí patro stále podepřeno/podstojkováno. Po nabytí 70 % pevnosti následujícího patra lze úplně odbednit původní desku. Vždy musí úplné bednění prováděné desky a částečné podepření desky předchozí.

Výkaz výměr

- Beton C25/30 XC1: 514,8 m³
- Bednění PERI: 2 150 m² (500 m² podlaží 1NP-3NP, 325 m² podlaží 4NP a 5NP)
- Výztuž ocel B505: 42 912 kg

Stroje a nářadí

- Věžový jeřáb Liebherr 26H
- Autodomíhávač Stetter AM 8C
- Autočerpadlo betonových směsí SCHWING S 36SX
- Elektroková svářečka
- Stolní ohýbačka, ruční ohýbačka
- Motorová pila
- Ruční míchačka
- Ruční nářadí: Zed. lžíce, kolečka, kýble, kleště, kladiva

Pracovníci

- Vedoucí čtyř: 1x
- Geodet: 1x
- Vazač výztuže: 6x
- Betonáři: 4x
- Tesař: 4x
- Zedník: 6x
- Jeřábník: 1x
- Vazač - jeřáb: 1x
- Řidič autočerpadla: 1x
- **Kontrola vstupní:**
 - Převzetí svislých konstrukcí
 - Kontrola množství a stav výztuže
 - Kontrola strojů, materiálů a skladování
- **Kontrola mezioperační:**
 - Klimatické podmínky, bednění, vyztužování, betonáže, ošetřování betonových konstrukcí, otvory
- **Kontrola výstupní:**
 - Geometrie, povrch, pevnost, pohledovost, rovinnost betonových konstrukcí, provedení dle PD

4.2.3. Střecha

Postup

Střecha nad 5NP bude z měkčené PVC fólie zatížena praným kačírkem, nad výtahovou šachtou Pz falcovaná krytina. Střecha nad 3NP bude taktéž z měkčené PVC fólie s praným kačírkem nebo dlažba na rektifikovatelných plastových terčích.

Dle PD se na ŽB desku provede spádová vrstva z polystyrenbetonu, čerstvá směs bude vožena z betonárny a autočerpádlem se bude čerpat na místo určení. Na hotovou spádovou vrstvu se válečky nanese asfaltový penetrační nátěr. Na zaschlý penetrační nátěr se celoplošně plynovým hořákem nataví modifikovaný asfaltový pás. Na asfaltový pás bude volně položena netkaná geotextílie 200 g/m², dále se volně položí ve dvou vrstvách polystyren EPS 150S (2x 100 mm), na polystyren opět netkaná geotextílie 200 g/m².

Na takto hotovou skladbu bude volně položena (v ploše, mechanicky kotvená do atiky) fólie z měkčeného PVC tl. 1,5 mm (Deklpan 77 nebo 76), fólie nesmí přijít do styku s polystyrenem. Prostupy střechou se budou řešit systémově. Provedení fólie bude včetně všech lišt, koutů apod. Střecha nebude kotvena, a proto musí být bezprostředně po montáži přitěžována. Většina střechy bude přitěžována praným kačírkem. Část střechy nad 3NP bude provedena z betonové čtvercové dlažby 300x300x35 mm rektifikovaná pomocí plastových čtverců.

Výkaz výměr

- | | |
|--------------------------------------|---|
| • PVC fólie: | 440 m ² (pouze montáž, 15% ztratiné) |
| • Geotextílie 200 g/m ² : | 3 x 440 m ² = 1 320 m ² |
| • Polystyrenbeton: | 28,11 m ³ |
| • EPS 150S, tl. 100 mm: | 2 x 440 m ² = 880 m ² |
| • Asfaltová penetrace: | 20 kg m ³ |
| • Modifik. asf. pás tl. 4 mm: | 440 m ² (pouze montáž, 15% ztratiné) |

Stroje a nářadí

- Věžový jeřáb Liebherr 26H
- Autodomíchávač Stetter AM 8C
- Autočerpadlo betonových směsí SCHWING S 36SX
- Plynový hořák, horkovzdušná pistole, řezačka polystyrenu

Pracovníci

- Vedoucí čety: 1x
- Montážník: 3x
- Pomocný dělník PSV: 5x
- Zedník: 2x
- Jeřábník: 1x
- Vazač - jeřáb: 1x

Jakost a kontrola kvality

- **Kontrola vstupní:**
 - Převzetí střešní konstrukce
 - Kontrola strojů, materiálů a skladování
- **Kontrola mezioperační:**
 - Klimatické podmínky, kontrola spojů (fólie, asf. pásy), pokládka polystyrenu, kontrola spádu a provedení polystyrenbetonu (rovinnost, pevnost)
- **Kontrola výstupní:**
- Zátopová zkouška střechy (zkouška těsnosti)

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

- **Riziko:**

Pád z výšky nad 1,5 m
- **Opatření:**

Nad 1,5 m se bude pracovat z pomocného lešení nebo z bednicích konstrukcí tvořící lávky. Vždy bude osazeno zábradlí vysoké minimálně 1,1 m.

4.3. Dokončovací práce

4.3.1. Podlahy

Postup

V objektu se převážně nachází keramické dlažby (společné prostory, místnosti s vlhkým provozem) a laminátové podlahy (obytné místnosti v bytech). Dále antistatické PVC (elektrozvodna a rozvodna SLP) a epoxidový nátěr v 1NP (sklep, chodba, výtah).

Keramická dlažba se bude lepit flexibilním lepidlem na rovný a čistý podklad z betonové mazaniny, budou-li nerovnosti větší než 2 mm/2 m latě, bude se muset ještě podlaha vyrovnat samonivelační stěrkou na bázi cementu. Keramická dlažba v koupelně bude mít cementovou jednosložkovou izolaci se systémovými řešeními koutů a rohů. Izolace bude vytažena minimálně 200 mm nad podlahu (2100 mm ve sprchovém koutě).

Laminátová podlaha se pokládá volně na rovný podklad. Jednotlivé díly se zaklapávají pomocí P+D, pod laminátovou podlahu se dává podložka z pěnového polyetyleny Mirelon tl. 2 mm.

Epoxidový nátěr se provádí na rovný, lehce zdrsňený, prachu zbavený povrch. Zdrsňený povrch mazaniny se docílí kotoučovou bruskou, prach se musí vysát. Podlaha se prvně natře epoxidovou penetrací, je vhodné do natřené penetrace přisypávat křemičitý písek. Poté je již druhý nátěr finální. Pro dlouhou životnost je dobré ještě celý nátěr uzavřít pečetícím transparentním nátěrem.

Výkaz výměr

- | | |
|-----------------------|--|
| • Laminátová podlaha: | 865 m ² (pouze montáž, ztratné!) |
| • Keramická dlažba: | 518 m ² (pouze montáž, ztratné!) |
| • Antistatické PVC: | 6,80 m ² (pouze montáž, ztratné!) |
| • Epoxidové nátěry: | 75,4 m ² |

Stroje a nářadí

- Pokosová pila, přímočará pila
- Paletový vozík
- Řezačka dlažby
- Ruční míchačka
- Hladítka (hlavně zubová, molitanová), nože, válce, kladívko, lžíce, špachtle

Pracovníci

- | | |
|-----------------------|----|
| • Vedoucí čety: | 1x |
| • Mistr: | 2x |
| • Montážník: | 4x |
| • Pomocný dělník PSV: | 6x |
| • Zedník: | 6x |

Jakost a kontrola kvality

- **Kontrola vstupní:**
 - Převzetí podkladových konstrukcí
 - Kontrola strojů, materiálů a skladování
- **Kontrola mezioperační:**
 - Kontrola provádění technologických postupů
- **Kontrola výstupní:**
 - Kontrola rovinnosti a pohledovosti

4.3.2. Vnitřní povrchové úpravy včetně stropů

Postup

V objektu se na keramické zdivo nanáší jednovrstvá strojní štuková VPC (vápenocementová) omítka nebo dle provozu keramický obklad (WC, koupelna, za kuchyňským koutem). Veškeré stropní konstrukce v bytech mají SDK podhled. Všechny omítky a SDK konstrukce bez obkladu budou dvojnásobně malovány paropropustnou malbou v barvě dle výběru architekta. Dále hlavně v 1NP se nachází pohledové konstrukce, které se uzavřou transparentním uzavíracím nátěrem. Vstupní hala bude po celém obvodu obložena cementovláknitými deskami Cembonit a podhled bude řešen rastrovými zrcadlovými tabulemi 600x600 mm.

Na vyztužený suchý beton se štětcem a válcem bude nanášet ve dvou vrstvách uzavírací epoxidový nátěr.

Omítky se budou nanášet strojně v tloušťce 15 mm. Na vyztuženou omítku se provede malba 2x, včetně vhodné penetrace.

Obklady se budou lepit flexibilním lepidlem na vyztuženou jednovrstvou omítku. V případě sprchových koutů bude do výšky 2100 mm cementová hydroizolační stěrka. Obklad za kuchyňským koutem bude ve výšce 800 až 1600 mm. Obklady na WC a v koupelně budou provedeny až po strop, světlá výška 2500 mm.

SDK podhledy se budou montovat na dvouvrstvou zavěšenou konstrukci z CD+UD profilů. Montovaných pomocí ocelových hmoždinek. Desky se budou používat bílé do obytných místností v bytech, zelené v koupelnách a WC nebo červené do společných prostor na požární únikové cestě.

Výkaz výměr

- Jednovrstvá VPC omítka: 4150 m²

- Keramický obklad: 498,8 m² (pouze montáž, ztratné!)
- Epoxidový nátěr beton ploch: 985 m²
- SDK podhledy: 1420 m²
- Zrcadlový podhled rastr: 55,0 m²
- Obklad Cem.vlák. desky 39,4 m²

Stroje a nářadí

- Pokosová pila, okružní pila
- Paletový vozík
- Pomocné lešení (kozy)
- Řezačka bkkladů
- Ruční míchačka
- Hladítka (hlavně zubová, molitanová), nože, válce, kladívko, lžíce, špachtle

Pracovníci

- Vedoucí čety: 1x
- Mistr: 2x
- Montážník: 4x
- Pomocný dělník PSV: 6x
- Zedník: 6x

Jakost a kontrola kvality

- **Kontrola vstupní:**
 - Převzetí svislých konstrukcí
 - Kontrola strojů, materiálů a skladování
- **Kontrola mezioperační:**
 - Kontrola provádění technologických postupů
- **Kontrola výstupní:**
 - Kontrola rovinnosti a pohledovosti (ze vzdálenosti 2 m)

4.3.3. Fasáda

Postup

Vnější fasáda je směrem do ulice a do dvora řešena jako provětrávaná s fasádním obkladem z cementovláknitých fasádních desek Cembonit tl. 8 mm na hliníkovém nosném roštu. Ostatní vnější stěny jsou zatepleny kontaktním zateplovacím systémem s vnější silikonovou probarvenou omítkou. Soklové části

jsou po celém obvodu budovy zakončeny ve výšce +0,275 mm, avšak minimálně 150 mm nad upraveným terénem. Pohledovou vrstvu tvoří vnější probarvená soklová omítka. Pouze v uliční části je sokl tvořen fasádními deskami Cembonit ukončenými cca 20 mm nad zpevněnou plochou. Uliční fasáda v 1NP je tvořena především prosklenou fasádou s čirým izolačním strukturálním zasklením.

Postup provádění bude více popsán v kapitole technologický předpis lehkého obvodového pláště.

Výkaz výměr

- Provětrávaná fasáda, Cembonit: 57,40 m²
- ETICS, silikon probarvená: 588,0 m²
- Neprovětrávaná fasáda, Cembonit: 489,6 m²
- Sokl s Cembonit: 38,6 m²
- Sokl, silikon probarvená: 65,1 m²
- Podhled, Cembonit: 23,2 m²
- Podhled, ETICS, silikon probarvená: 38,6 m²
- Poznámka: Silikonová probarvená omítka zrnitost 1 mm, barva dle architekta

Stroje a nářadí

- Pokosová pila, okružní pila, úhlová bruska elektrická
- Paletový vozík
- Pomocné lešení
- Ruční míchačka
- Zednické ruční nářadí: lžíce, kýble, hladítka, filcy

Pracovníci

- Vedoucí čety: 1x
- Mistr: 2x
- Montážník: 4x
- Pomocný dělník PSV: 6x
- Zedník: 6x

Jakost a kontrola kvality

- **Kontrola vstupní:**
 - Převzetí svislých konstrukcí
 - Kontrola strojů, materiálů a skladování

- **Kontrola mezioperační:**
 - Kontrola provádění technologických postupů
- **Kontrola výstupní:**
 - Kontrola rovinnosti a pohledovosti (ze vzdálenosti 2 m)

Postup

Při dokončovacích pracích se postupuje od shora dolů (u hrubé stavby od spodu nahoru), tzn. od podhledu, povrchové úpravy svislých konstrukcí až po finální úpravu podlah.

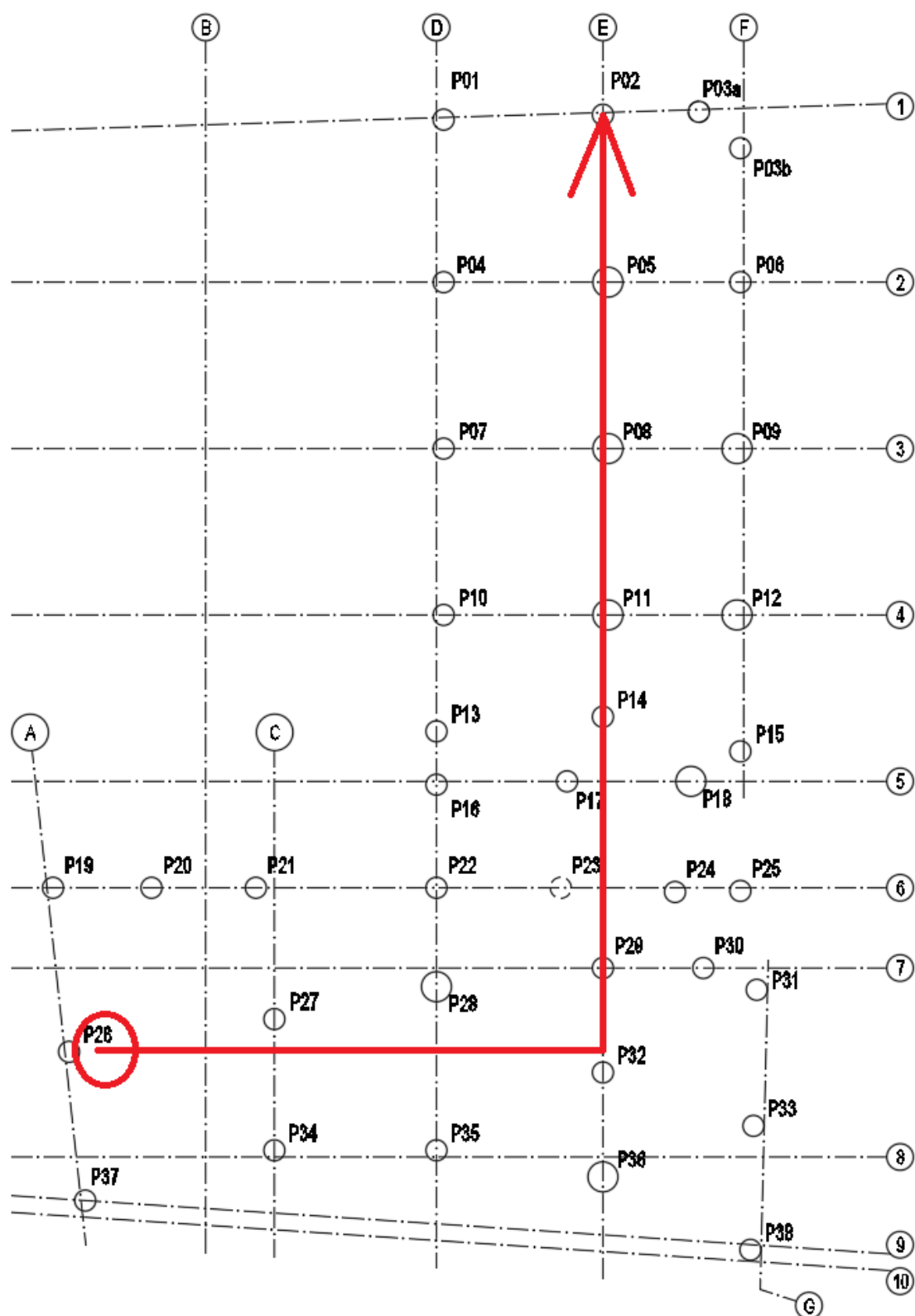
Před započítím dokončovacích a povrchových prací, musí být místnost nachystaná, v místnosti budou rozvedené a hotové přípojky ZTI, připravené rozvody NN a SLP, nachystané vývody VZT apod. Po dokončení povrchových úprav se místnost začne kompletovat. Osadí se zařizovací předměty, namontují se kuchyňské linky a dveře, svítidla, vypínače, zásuvky, kryty ventilátorů apod.

Do hotové a zkompletované místnosti se nebude již vstupovat, pokud to není nezbytně nutné. Společné prostory, většinou chodby se nechají naposled, očekává se nadále provoz řemeslníků. Po dokončení místností se opět začne systematicky postupovat od shora dolů. Začne se omezovat „špinavý provoz“.

Po kompletním dokončení a před předáním díla se provede finální úklid.

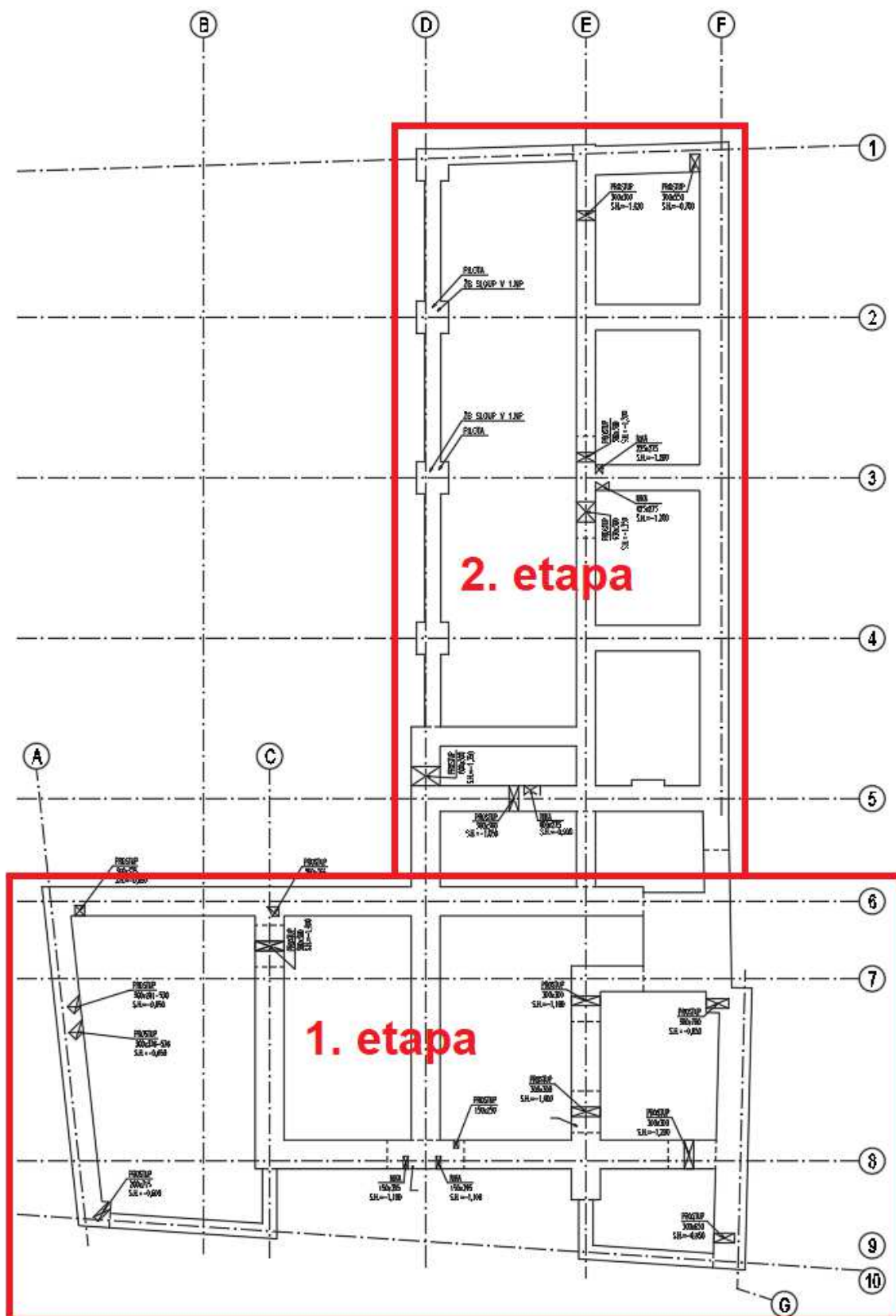
4.4. Schémata výstavby

4.4.1. Zakládání



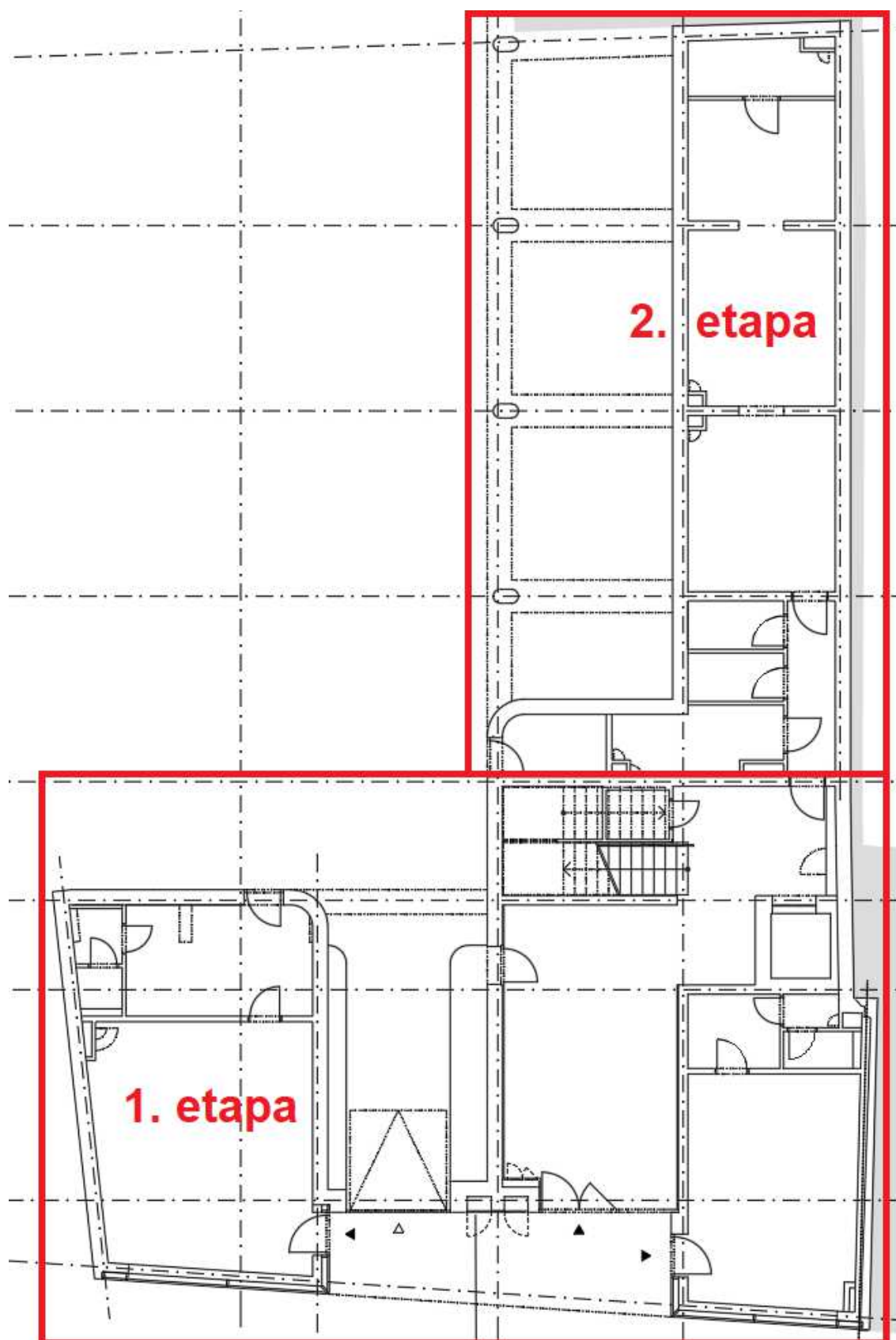
Obr. 22 Postup provádění vrtaných pilot

Zdroj: Vlastní zpracování



Obr. 23 Postup provádění základového roštu

Zdroj: Vlastní zpracování



Obr. 24 Postup provádění ŽB svislých konstrukcí v 1NP

Zdroj: Vlastní zpracování



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

5. PROJEKT ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jan Pokorný

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. BARBORA KOVÁŘOVÁ, Ph.D.

BRNO 2020

5.1. Technická zpráva zařízení staveniště

5.1.1. Obecné informace

Zařízení staveniště bude po celou dobu výstavby. Pro potřeby stavby se musí využít sousedních pozemků číslo 1607 a 1608, vlastníkem obou pozemků je SJM Mařínek Ivo a Mařínková Jana. Je předjednaná smlouva o záboru pozemku, domluvená smluvní cena je 8 Kč/m²/měsíc. Pozemky se po dokončení realizace dají do původního stavu. Pro ZS se bude taktéž využívat část pozemku č. 1604, který se v budoucnu stane dvorním traktem pro parkování osobních aut. Jedná se objekt SO 502.1. Tato plocha se bude využívat po celou dobu stavby, a tak objekty ŽB oplocení, dešťová kanalizace a zpevněné plochy budou provedeny až na závěr výstavby. Ke konci stavby se opustí pozemky 1607 a 1608 a ZS se přesune pouze na nádvoří budoucích zpevněných ploch, pozemky 1607 a 1608 se uvedou do původního stavu. Vystaví se ŽB plot, zhotoví se dešťová kanalizace a dokončí se zpevněné plochy včetně odvodnění dle PD.

Po dokončení zemních prací bude zemina hutněna po vrstvách max 300mm s cílem dosáhnout dostatečné únosnosti pod navrhovanými podlahami ($E_{def,2} = 30$ MPa, poměr $E_{def,2}/E_{def,1} < 2,5$). Na takto zhutněné zemině se provede první stabilizační vrstva ze štěrku frakce 0-32, která do budoucna bude sloužit jako „kufr“ pod zpevněné plochy dvorního traktu. Na takto zpevněnou plochu lze již založit věžový jeřáb Liebherr 26H (počátek realizace svislých konstrukcí 1NP).

Na pozemku 1607 a 1608 se zřídí provizorní příjezdová cesta z ŽB panelů. Vrchní vrstva zeminy tl. 200 mm bude shrnuta na deponii a po celou dobu bude kryta netkanou geotextilií 300 g/m². Po skončení ZS na pozemcích 1607 a 1608 se uježděná zemina rozryje a nakypří, lehce zhutní, rozprostře se původní vrchní vrstva, která se znovu zatravní.

5.2. Doprava

5.2.1. Primární doprava

Mimostaveništní doprava povede po místních komunikacích. Vjezd na stavbu je z ulice Žeranovská, ulice je obousměrná s povolenou rychlostí v obci 50 km/h. U výjezdu ze staveniště bude cedule obousměrně zpomalující rychlost na 30 km/h a cedule upozornění na „Pozor, výjezd vozidel stavby“.

Vjezd na staveniště bude přes místní chodník, který bude od 03/2020 až do 12/2020 uzavřen. U nejbližších přechodů na obě strany bude cedule upozorňující, že chodník je uzavřen, ať přejdou na protější chodník. Bude se muset vypracovat dopravní situace, která se schválí na příslušném dopravním úřadě a podepíše se smlouva o záboru s městem Prostějov. Každý řidič bude poučen, že u výjezdu bude se staveniště bude opatrný a vůči chodcům ohleduplný. Vjezd bude 5,0 m široký a u bude terénně upraven silničními panely 3000x1000x150 mm.

5.2.2. Sekundární doprava

Mechanizace, která přiváží a odváží materiál, bude vjíždět hlavním vchodem na stavbu, celá plocha ZS bude zpevněna a stabilizována ($E_{def,2} = 30 \text{ MPa}$, poměr $E_{def,2} / E_{def,1} < 2,5$). Plocha zařízení staveniště bude dále zpevněna štěrkovým ložem tl. 150 mm frakce 150 mm. Na pozemku 1604 bude tento štěrk sloužit jako podkladní vrstva zpevněných ploch, na pozemku 1607 a 1608 bude štěrk odtěžen a plocha bude uvedena do původního stavu a bude zatravněna.

Horizontální i vertikální dopravu zajistí věžový jeřáb Liebherr 26H a později stavební výtah s nosností 2000 kg. Obě mechanizace musí být důkladně založeny na zpevněných plochách na silničních panelech 3000x2000x150 mm.

5.3. Napojení staveniště na inženýrské sítě

Pro výpočty jsem čerpal z publikace Příprava a realizace betonů [6]

5.3.1. Kanalizace

Přípojka kanalizace se nebude provádět. Kanalizační betonová trouba 1000/1500 se nachází uprostřed silnice ulice Žeranovská. Musela by se zřídit protlakem ze startovacích jam, částečně omezit dopravu, zřídit dopravní projekt.

Veškeré splaškové vody ze sociálního zázemí budou svedeny do fekálního tanku o objemu 9 m³, tank bude vyvážen firmou zabývající se likvidací fekálních vod.

Srážková voda bude řešena přirozeným vsakem přes štěrkové lože.

5.3.2. Voda

Přípojka vody bude zřízena nová pouze pro potřeby ZS, bude zaústěna do provizorní vodoměrné šachty. Navržený větvový rozvod vody, který bude hlavně zásobovat sociální zázemí a dále bude dovedena k objektu, kde bude využívána na ošetřování betonu, přípravu maltovin ze suchých směsí apod.

Voda pro provozní účely

Název činnosti	Spotřeba vody/MJ	MJ spotřeby	Množství	MJ	Spotřeba vody
Ošetřování betonové směsi	150	l/m3	106	m3	15 900 litrů

Tab. 3 Spotřeba vody pro provozní účely [6]

Zdroj: Vlastní zpracování

Provádění svislých ŽB konstrukcí je nejnáročnější provozní činnost výstavby.

$$Q_a = \frac{S_v \cdot k_n}{t \cdot 3600}$$

$$Q_a = \frac{15900 \cdot 1,5}{8 \cdot 3600} = 0,83 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$$

Voda pro sociálně hygienické účely

Název činnosti	Spotřeba vody/MJ	MJ spotřeby	Množství	MJ	Spotřeba vody
Pracovníci bez sprchování	40	l/pracovník	30	pracovníků	1200
Sprchy	45	l/pracovník	30	pracovníků	1350
Celkem:					2 550 litrů

Tab. 4 Spotřeba vody pro sociálně hygienické potřeby [6]

Zdroj: Vlastní zpracování

$$Q_b = \frac{P_p \cdot N_s \cdot k_n}{t \cdot 3600}$$

$$Q_b = \frac{30 \cdot 85 \cdot 2,7}{8 \cdot 3600} = 0,24 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$$

Q_a, Q_b	Množství vody (l/s)
S_v	Spotřeba vody za den (l)
k_n	koeficient nerovnosti odběru (1,5 provozní, 2,7 soc.-hyg.)
t	čas, po který je voda odebírána (hod)
P_p	Počet pracovníků
N_s	Norma spotřeby na osobu a den [6]

Voda pro protipožární účely

- Je-li hydrant v dosahu do 200 m, není nutné řešit.

Hydrant se nachází necelých 40 m od vjezdu na staveniště před objektem Žeranovská 4160/15.

Návrh vodovodní přípojky

Celková potřeba vody součtem Q_a a Q_b se rovná $1,07 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$. Je vhodné mít rezervu alespoň 10% až 20%. Proto navrhuji vodovodní přípojku D40 mm, která má průtok $1,6 \text{ l/s}$.

5.3.3. Elektrická energie

Výkon pro sociálně hygienické účely

Název	Příkon (kW)	Počet (ks)	Celkový příkon
Kancelář/šatna - osvětlení	0,144	5	0,72
Kancelář/šatna - vytápění	0,6	5	3
Kancelář/šatna - zásuvky	1,5	5	7,5
Koupelna, WC	0,15	1	0,15
Bojler ohřev TV	2,2	1	2,2
Celkem:			13,57 kW

Tab. 5 Potřeba elektrické energie pro sociálně hygienické potřeby

Zdroj: Vlastní zpracování

Výkon pro provozní účely

Název	Příkon (kW)	Počet (ks)	Celkový příkon
Jeřáb Liebherr 26H	14	1	14
Svářecí stroje	10	2	20
Ruční míchačka	1,5	2	3
Úhlová bruska	1,2	1	1,2
Elektrická vrtačka	1,2	1	1,2
Celkem:			39,4 kW

Tab. 6 Potřeba elektrické energie pro elektromotory na stavbě

Zdroj: Vlastní zpracování

Výkon pro vnější osvětlení

Název	Příkon (kW)	Počet (m2)	Celkový příkon
Osvětlení zemních prací	0,01	790	7,9
Celkem:			7,9 kW

Tab. 7 Potřeba elektrické energie pro vnější osvětlení

Zdroj: Vlastní zpracování

Návrh potřeby elektrické energie

$$S = 1,1 \cdot \sqrt{(0,5 \cdot P_1 + 0,8 \cdot P_2 + P_3)^2 + (0,7 \cdot P_1)^2}$$

$$S = 1,1 \cdot \sqrt{(0,5 \cdot 39,4 + 0,8 \cdot 13,57 + 7,9)^2 + (0,7 \cdot 39,4)^2}$$

$$S = 52,06 \text{ kW}$$

- P_1 Instalovaný výkon elektromotorů na staveništi (kW)
 P_2 Instalovaný výkon pro sociálně hygienické potřeby (kW)
 P_3 Instalovaný výkon vnějšího osvětlení
 S Zdánlivý příkon [6]

5.4. Objekty zařízení staveniště

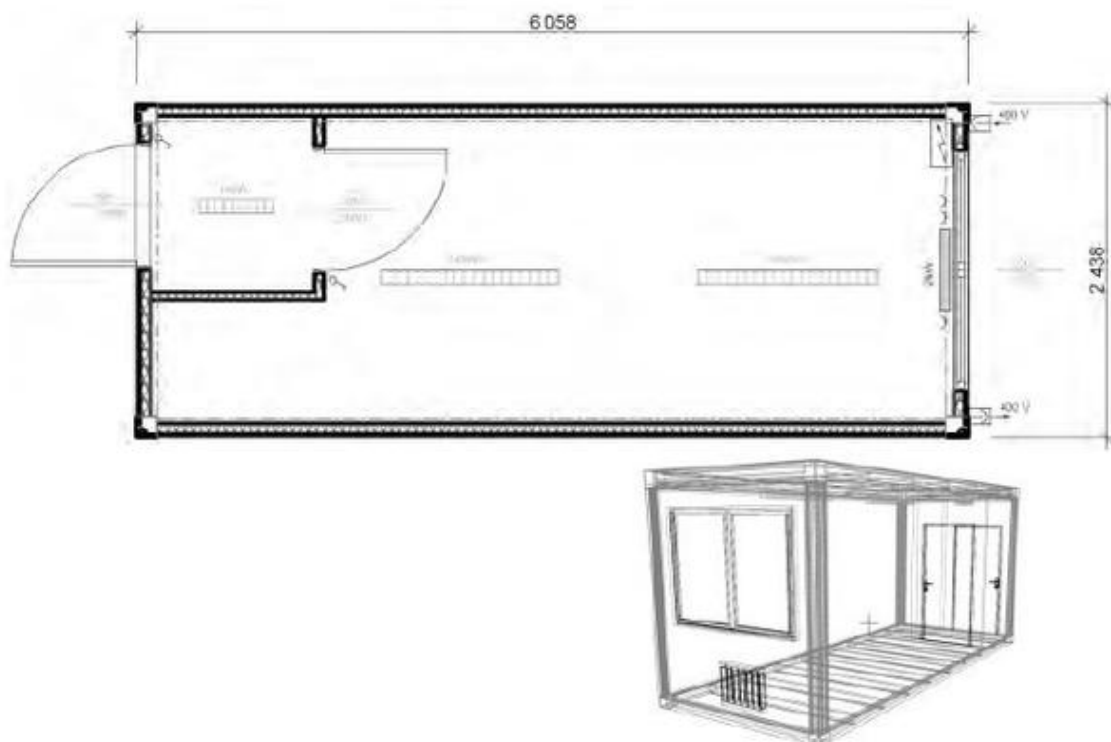
Podklad pod stavebními buňkami musí být zpevněný ($E_{def,2} = 30 \text{ MPa}$, poměr $E_{def,2}/E_{def,1} < 2,5$). Na takto zpevněný podklad se budou ukládat stavební kontejnery, pro jejich elevaci se využije podkladových kostek $238 \times 238 \times 53 \text{ mm}$.



Obr. 25 Podkladová kostka [7]

5.4.1. Kancelář/šatna

Jako kancelář, šatna nebo sušárna mokrého oblečení bude sloužit obytný kontejner C3L 02 od firmy KOMA-Rent.

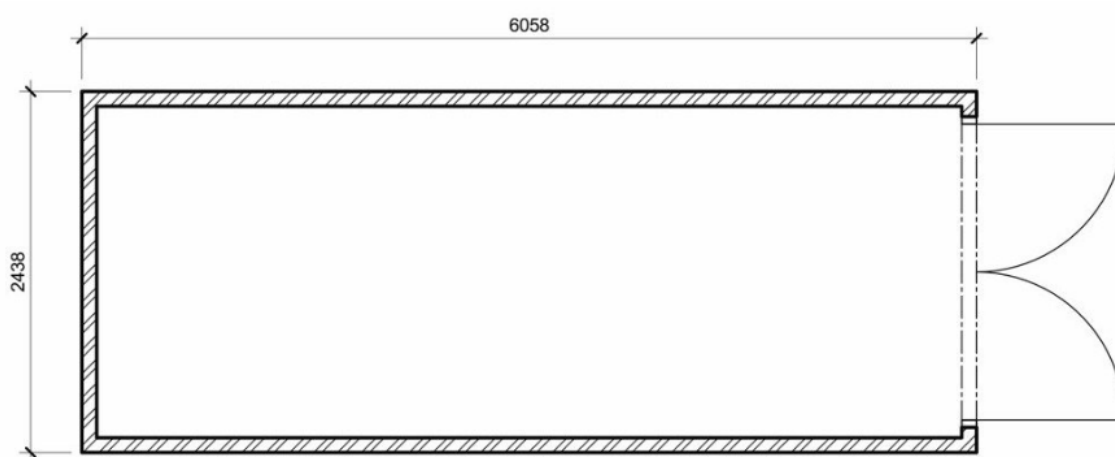


Obr. 26 Obytný kontejner C3L 02 [8]

- Půdorysné rozměry: 6058 x 2438 mm
- Okno: 1765 x 1335 mm
- Vybavení: 2x osvětlení zářivky 1x36 W, 1x osvětlení 1x9 W, 3x zásuvka 220V, 1x topení 2 kW, rozvaděč s jističi

5.4.2. Skladové kontejnery

Jako sklad bude sloužit skladový kontejner Z3 Z od firmy KOMA-Rent.

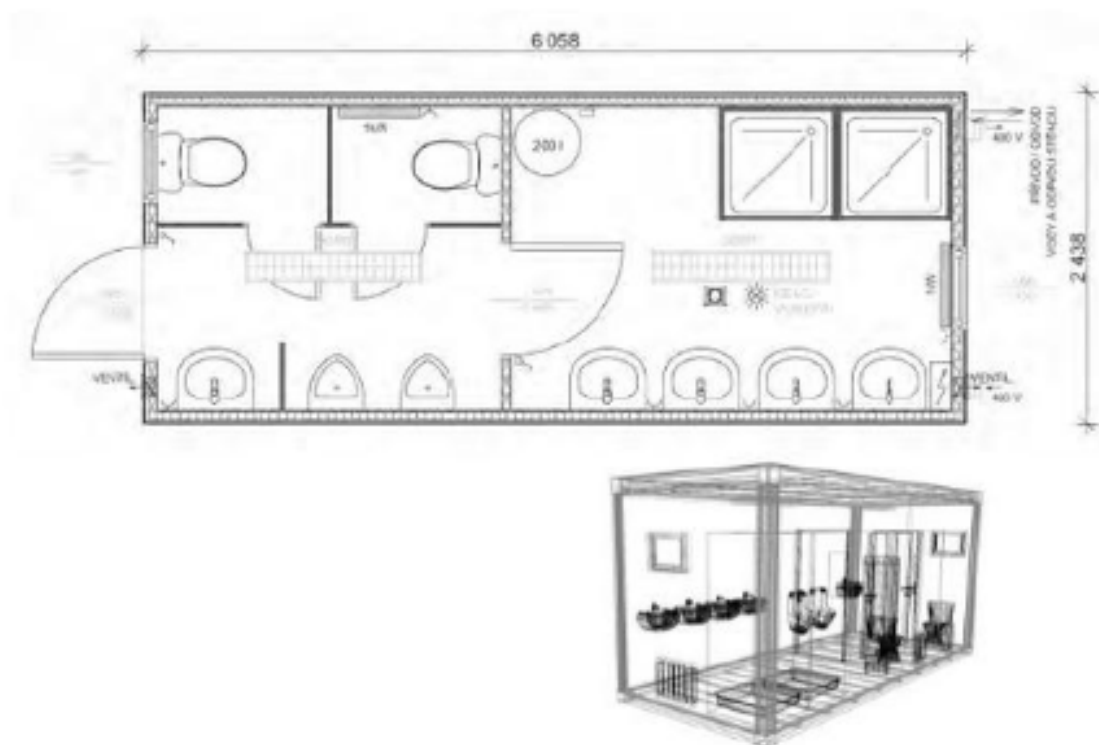


Obr. 27 Skladový kontejner Z3 Z [9]

- Půdorysné rozměry: 6058 x 2438 mm

5.4.3. Koupelna, WC

Jako hygienické zázemí bude sloužit sanitární kontejner C3S 10.



Obr. 28 Sanitární kontejner C3S 10 [10]

- Půdorysné rozměry: 6058 x 2438 mm
- Okno: 2x 600x 450 mm (sklopné)
- Vybavení žařizováky: 2x WC, 2x pisoár, 2x sprcha, 5x umyvadlo, 5x zrcadlo a poličky, 1x bojler 200 l
- Vybavení elektro: 2x osvětlení zářivky 2x36 W, 5x zásuvka 220V, 2x topení 1 kW, rozvaděč s jističi, 1x připojení pro bojler

5.4.4. Fekální tank

- Jako nádoba na odpadní vodu z hygienického kontejneru bude použit fekální tank o objemu 9 m³, tank lze umístit pod kontejner.



Obr. 29 Fekální tank na 9m³ [11]



Obr. 30 Schody dodávané k fekálnímu tanku [7]

5.4.5. Podesta a schodiště

Kvůli nedostatku místa na za ZS bude buňkoviště postaveno patrové. Je potřeba dodat schodiště a podestu.

Schodiště i podesty budou z galvanizované oceli, bude systémové, široké 1000 mm.



Obr. 31 Ocelová podesta v patře buňkoviště [7]



Obr. 32 Ocelové schodiště do patra buňkoviště [7]

5.4.6. Odpadové kontejnery

- Pro odpadové hospodářství bude využito vanového kontejneru o objemu 5,5 m³. Je navržený hlavně pro směsný a objemný odpad.
- Pro tříděný odpad se využijí plastové kontejnery o obsahu 1100 litrů.



Obr. 33 Vanový kontejner Mulda, 5,5 m³ [12]



Obr. 34 Plastový kontejner na 1100 litrů [12]

5.4.7. Mobilní oplocení



Obr. 35 Mobilní oplocení neprůhledné z trapézového plechu, výška 2,0 m [7]

Oplocení staveniště je navrženo z neprůhledného plotu s trapézovými plechy o výšce 2,0 m, osazovány do betonových patek. Jednotlivé kusy oplocení budou navzájem spojeny šroubovými sponami. Bude využito systémových vzpěr k zajištění stability.

5.4.8. Sklárky

Na staveništi jsou navrženy dva mobilní kontejnery pro skladování nářadí. Dále je navržena skládka ze silničních panelů 3000x3000x150 mm, která je uložena severně na staveništi. Skládka bude mít rozměry 168 m².

Na skládce se bude hlavně skladovat bednění, palety se zdícím materiálem, palety s ostatním materiálem, hotová/dovezená výztuž apod.

5.5. Návrh buňkoviště

Pracovní četa

- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| • Stavbyvedoucí: | 1x |
| • Mistr: | 2x |
| • Dělník: | 27x |
| • Celkový počet: | 30 zaměstnanců |

Návrh

- | | |
|------------------------|----|
| • Kancelář pro SV: | 1x |
| • Kancelář pro mistry: | 1x |
| • Šatna pro dělníky: | 3x |

- Sklad: 2x
- Kontejner Koupelna, WC: 1x
- **Celkový počet: 8 kontejnerů 6058x2438 mm**

Ověření návrhu:

- Na 1 pracovníka 1,25 m²: 1 šatna = 11,5 m², 3 šatny = 34,5 m² – **splněno**
- Světlá výška min. 2,3 m: Kontejnery mají světlou výšku 2,5 m – **splněno**
- Vstup do šatny přes zádveří: Obytný kontejner má zádveří – **splněno**
- Na 10 osob minimálně 1 umyvadlo – ZS má 5 umyvadel – **splněno**
- Na 15 osob minimálně 1 sprcha – ZS má 2 sprchy – **splněno**
- 2 WC na 11 – 50 mužů, ve stejném počtu jsou i pisoáry – **splněno**
- Šatny a kanceláře budou vybaveny dvoudílnými uzamykatelnými skříňkami

5.6. Ekonomické vyhodnocení nákladů na ZS

Název	MJ	počet MJ	Jecnt. cena (Kč/týd.)	Počet týdnů	Cena celkem (Kč)
Mobilní oplocení:					
Spodní stavba	m	107	18	10	19 260 Kč
Horní stavba	m	107	18	20	38 520 Kč
Dokončovací práce	m	107	18	19	36 594 Kč
Dokončovací práce II.	m	39,5	18	5	3 555 Kč
Cena celkem:					97 929 Kč
Název	MJ	počet MJ	Jedn. cena (Kč/m)	Cena celkem (Kč)	
Staveništní přípojky:					
Přípojka vody, rozvod vody, demontáž	m	15	4500	67 500 Kč	
Přípojka elektro, rozvod, demontáž	m	10	2500	25 000 Kč	
Cena celkem:					92 500 Kč
Název	MJ	počet MJ	Jednt. cena (Kč/týd.)	Počet týdnů	Cena celkem (Kč)
Zpevněné plochy:					
Hutnění zeminy	m2	760	50	-	38 000 Kč
Zpevněná plocha štěrkopískem 0/32	m2	760	130	-	98 800 Kč
Silničních panelů - zřízení	m2	214	85	-	18 190 Kč
Silniční panely pronájem - základ pod jeřáb	m2	24	20	24	11 520 Kč
Silniční panely pronájem - vjezd na stavbu	m2	24	20	38	18 240 Kč
Silniční panely pronájem - Skládka, 1. etapa	m2	168	20	26	87 360 Kč
Silniční panely pronájem - Skládka, 2. etapa	m2	72	20	13	17 280 Kč
Silniční panely odstranění	m2	214	45	-	9 630 Kč
Uvedení pozemku 1607 a 1608 do pův. stav	m2	443	150		66 450 Kč
Zábory za pozemky 1607 a 1608	m2	443	1,8667	38	31 424 Kč
Zábory ulice města Prostějov	m2	85	2	38	6 460 Kč

Uvedení chodníku do původního stavu	m2	85	400	-	34 000 Kč
Cena celkem:					438 794 Kč
Buňkoviště:					
Obytný kontejner	kus	5	1050	38	199 500 Kč
Sklad	kus	2	800	38	60 800 Kč
Sanitární kontejner	kus	1	1200	38	45 600 Kč
Fekální tank	kus	1	500	38	19 000 Kč
Schodiště, podesta	soubor	1	1100	38	41 800 Kč
Úklid, odvoz spl. vody, hyg. potřeby WC	soubor	1	2500	38	95 000 Kč
Cena celkem:					366 700 Kč
Název	MJ	počet MJ	Cena celkem (Kč)		
Ostatní náklady:					
Rezerva nákladů 10%	soubor	1	100 000 Kč		
Cena celkem:					100 000 Kč
Cena celkem:				1 095 923 Kč	

Tab. 8 Ekonomické vyhodnocení nákladů na ZS

Zdroj: Vlastní zpracování

5.7. Časový plán ZS

Časový plán v plném měřítku je součástí přílohy P7.1.

Název	Počet týdnů	2020												2021																																																							
		březen 20	duben 20	květen 20	červen 20	červenec 20	srpen 20	září 20	říjen 20	listopad 20	prosinec 20	leden 21	únor 21	březen 21																																																							
														10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Mobilní oplocení:																																																																					
Spodní stavba	10																																																																				
Horní stavba	20																																																																				
Dokončovací práce	19																																																																				
Dokončovací práce II.	5																																																																				
Staveništní přípojky:																																																																					
Přípojka vody, rozvod vody	2																																																																				
Přípojka elektro, rozvod, demontáž	1																																																																				
Zpevněné plochy:																																																																					
Hutnění zeminy	2																																																																				
Zpevněná plocha šterkopiskem 0/32	1																																																																				
Silničních panelů - zřízení	2																																																																				
Silniční panely pronájem - základ pod jeřáb	24																																																																				
Silniční panely pronájem - vjezd na stavbu	38																																																																				
Silniční panely pronájem - Skládka, 1. etapa	26																																																																				
Silniční panely pronájem - Skládka, 2. etapa	13																																																																				
Silniční panely odstranění	1																																																																				
Uvedení pozemku 1607 a 1608 do pův stav	1																																																																				
Zábory za pozemky 1607 a 1608	38																																																																				
Zábory ulice města Prostějov	38																																																																				
Uvedení chodníku do původního stavu	1																																																																				
Buňkoviště:																																																																					
Obytný kontejner	38																																																																				
Sklad	38																																																																				
Sanitární kontejner	38																																																																				
Fekální tank	38																																																																				
Schodiště, podesta	38																																																																				
Úklid, odvoz spl. vody, hyg. potřeby WC	38																																																																				
Ostatní náklady:																																																																					
Rezerva nákladů 10%																																																																					

Obr. 36 Zmenšený obrázek časového plánu ZS

Zdroj: Vlastní zpracování, Příloha P5.5



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

6. NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ A MECHANISMŮ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jan Pokorný

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. BARBORA KOVÁŘOVÁ, Ph.D.

BRNO 2020

6.1. Strojní sestava technologických etap

6.1.1. Zemní práce a pilotáž

Pásový dozer Caterpillar D6K2		
Vlastnosti:		Náhled
Výkon motoru:	116 kW	
Objem radlice:	3,1-3,3 m3	
Provozní hmotnost:	13,1 tun	
Měrný tlak:	0,30-0,40 bar	
Typ rozrývače:	Vícenožový	
Počet nožů:	3	
Druh práce:	Sejmutí ornice, sejmutí podkladních vrstev	

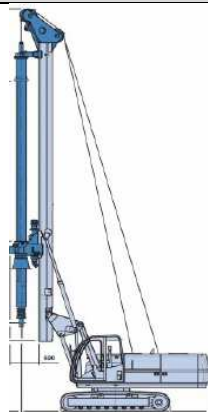
Tab. 9 Pásový dozer Caterpillar D6K2 [13]

Kolový rýpadlo-nakladač Caterpillar 428F		
Vlastnosti:		Náhled
Objem lopaty:	1,03 m3	
Šířka lopaty:	3,1-3,3 m3	
Hloubkový dosah:	4,278 m	
Nakládací výška:	2,796 m	
Provozní hmotnost:	8,425 tun	
Maximální rychlost:	40 km/h	
Výkonnost:	25 m3/hod	
Druh práce:	Stavební jáma, hloubení rýh, nakládání na sklápěč	

Tab. 10 Kolový rýpadlo-nakladač Caterpillar 428F [14]

Nákladní automobil se sklápěčem Tatra 815 6x6		
Vlastnosti:		Náhled
Objem korby:	11300 kg	
Max zatížitelnost:	22000 kg	
Šířka:	2,50 m	
Délka	7,4 m	
Výška	3,95 m	
Maximální rychlost:	80 km/h	
Výkonnost:	12,5 m3/hod	
Nasazenost:	Odvoz vytěžené zeminy, dovoz šterku	

Tab. 11 Nákladní automobil se sklápěčem Tatra 815 6x6 [15]

Vrtná souprava Soilmec SR-20		
Vlastnosti:		Náhled
Max. vrt. prům:	1200 mm	
Max vrt. dl.:	40 m	
Transportní hmotn.:	27 tun	
Výkon motoru:	119 kW	
Transp. rozměry:	2,55x3,1x12,4m	
Vrtací otačky:	43 ot./min	
Točivý mom. vrtáku:	114 kNm	
Nasazenost:	Vrtání pilot, vložení armokošů, vytažení pažnic	

Tab. 12 Vrtná souprava Soilmec SR-20 [16]

Tahač DAF FT XF105.460 SC 4x2		
Vlastnosti:		Náhled
Max taž. hmotn.	50 tun	
Průjezdná výška:	2,9 m	
Nosn. zadní nápravy:	11,5 tun	
Max rychlost:	90 km/h	
Druh práce:	Dovoz a odvoz vrtné soupravy	

Tab. 13 Tahač DAF FT XF105.460 SC 4x2 [17]

Nízkoložný podvalníkový návěs NC3NN-44		
Vlastnosti:		Náhled
Celková nosnost:	36,5 tun	
Celková hmotnost:	44 tun	
Délka ložné plochy:	12,6 m	
Max rychlost:	90 km/h	
Druh práce:	Dovoz a odvoz vrtné soupravy	

Tab. 14 Nízkoložný podvalníkový návěs NC3NN-44 [18]

Další mechanizace

- Hydraulická ruka na nákladním autě s korbou – dovoz pažení a dalších drobných mechanizací
- Dodávka skříňová – dovoz drobného materiálů a strojů

- Tahačový válec
- Reverzní vibrační deska
- Vibrační pěch

6.1.2. Zakládání

- Vrtná souprava Soilmec SR-20 – provádění pilot, vkládání armokošů
- Kolový rýpadlo-nakladač Caterpillar 428F – Vnitrostaveništní přesun šterku

Autodomíhávač Stetter AM 8C		
Vlastnosti:		Náhled
Objem bubnu:	8 m3	
Geometrický objem:	14,1 m3	
Váha autodom.:	3770 kg	
Max. nosnost:	22 tun	
Druh práce:	Transport čerstvého betonu	

Tab. 15 Autodomíchávač Stetter AM 8C [19]

Pístové stacionární čerpadlo betonových směsí Putzmeister P 718 TD		
Vlastnosti:		Náhled
Výkon motoru:	34,5 kW	
Dopravní výkon:	17,4 m3/hod	
Dopravní vzdálenost:	100 m	
Dopravní výška:	80 m	
Max. zrnitost:	32 mm	
Typ motoru:	Diesel	
Druh práce:	Vnitrostaveništní přesun čerstvého betonu	

Tab. 16 Pístové stacionární čerpadlo betonových směsí Putzmeister P 718 TD [20]

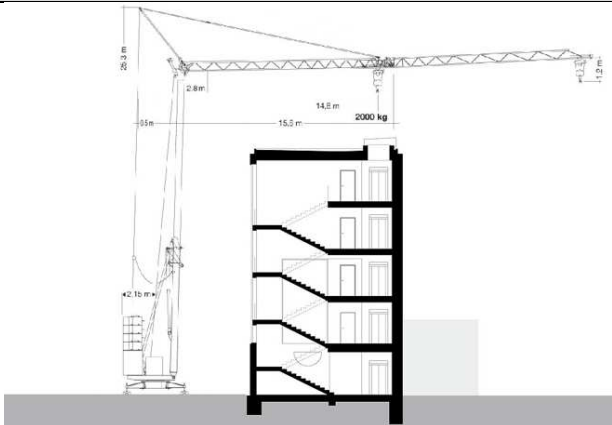
Stahovací vibrační lišta Enar Tornado H		
Vlastnosti:		Náhled
Délka lišty:	2 nebo 3 m	
Hmotnost:	20 kg	
Frekvence:	9500 Hz/min	
Výkon:	0,7 kW	
Druh práce:	Hutnění, provibrování základové desky	

Tab. 17 Pístové stacionární čerpadlo betonových směsí Putzmeister P 718 TD [21]

Ponorný vibrátor Hervisa Perles CMP 2kW		
Vlastnosti:		Náhled
El. Příkon	2000 W	
Proud:	6A	
Otáčky:	16000 ot./min	
Hmotnost:	6 kg	
Druh práce:	Hutnění, provibrování základových pásů	

Tab. 18 Ponorný vibrátor Hervisa Perles CMP 2kW [22]

6.1.3. Svislé konstrukce

Věžový jeřáb Liebherr 26H		
Vlastnosti:		Náhled
Výška zdvihu:	21,0 m	
Nejtěžší břemeno:	2000 kg	
Dopravní vzdálen.:	28 m	
Nejvzdál. břemeno:	800 kg	
Příkon:	400 V	
Hmotnost:	12,5 tun	
Druh práce:	Vnitrostaveništní přesun materiálu a bednění	

Tab. 19 Věžový jeřáb Liebherr 26H [3]

Autočerpadlo betonových směsí SCHWING S 36 X		
Vlastnosti:		Náhled
Výkonnost:	98 m3/hod	
Vertikální dosah:	35,2 m	
Horizontální dosah:	31,2 m	
Rozsah otáčení:	2x365°	
Max. tlak:	85 bar	
Rozměry:	10,8x3,9x2,5m	
Druh práce:	Vnitrostaveništní přesun čerstvého betonu 2 NP	

Tab. 20 Autočerpadlo betonových směsí SCHWING S 36 X [23]

Další mechanizace

- Autodomíhávač Stetter AM 8C – doprava čerstvého betonu
- Pístové stacionární čerpadlo betonových směsí Putzmeister P 718 TD – Vnitrostaveništní doprava čerstvého betonu (pouze 1NP)
- Elektroková svářečka
- Stolní ohýbačka, ruční ohýbačka
- Motorová pila
- Plynový hořák
- Ruční míchačka

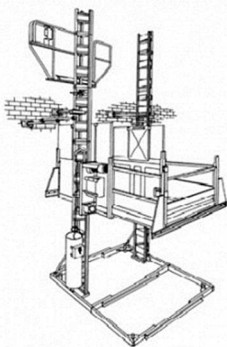
6.1.4. Vodorovné konstrukce

- Věžový jeřáb Liebherr 26H – přesun materiálu a bednění
- Autodomíhávač Stetter AM 8C – doprava čerstvého betonu na staveniště
- Autočerpadlo betonových směsí SCHWING S 36SX – přesun betonu deska 2NP až 5NP
- Pístové stacionární čerpadlo betonových směsí Putzmeister P 718 TD – Vnitrostaveništní doprava čerstvého betonu (pouze deska 1NP)
- Elektroková svářečka
- Stolní ohýbačka, ruční ohýbačka
- Motorová pila
- Ruční míchačka

6.1.5. Další potřebné stroje

Strojní omítačka PFT		
Vlastnosti:		Náhled
Výkon:	22l/min	
Délka hadice:	10 m	
Příkon:	32 A	
Přípojka vody:	3/4, tlak 3,5bar	
Druh práce:	Strojní omítání	

Tab. 21 Strojní omítačka PFT [24]

Stavební výtah Geda 1500 Z/ZP		
Vlastnosti:		Náhled
Nosnost:	2000kg	
Rychlost:	24 m/min	
Napájení:	400V/32A	
Rozměr koše:	435x165 cm	
Druh práce:	Vnitrostaveništní přesun, dokončovací práce	

Tab. 22 Stavební výtah GEDA 1500 Z/ZP [25]

Další mechanizace

- Teodolit
- Nivelační přístroj
- Rotační laser
- Elektrická vrtačka s příklepem
- Pneumatické bourací kladivo (odbourání hlav pilot)
- Šroubový kompresor
- AKU vrtačka 18V s příklepem
- Úhlová bruska
- Ruční míchačka
- Nůžky na plech
- Průmyslový vysavač

6.1.6. Návrh montážního prostředku

Objekt je 5-ti podlažní a částečně 3 podlažní. Nosná konstrukce 1NP je kompletně monolitická z betonu C25/30. 2NP a 3NP je již částečně monolitická, částečně zděná z cihel do tl. 250 mm. 4NP a 5NP je již primárně z nosného zdiva, monolitický beton již najdeme jen na konstrukci výtahu. Všechny stropy jsou monolitické z železobetonu.

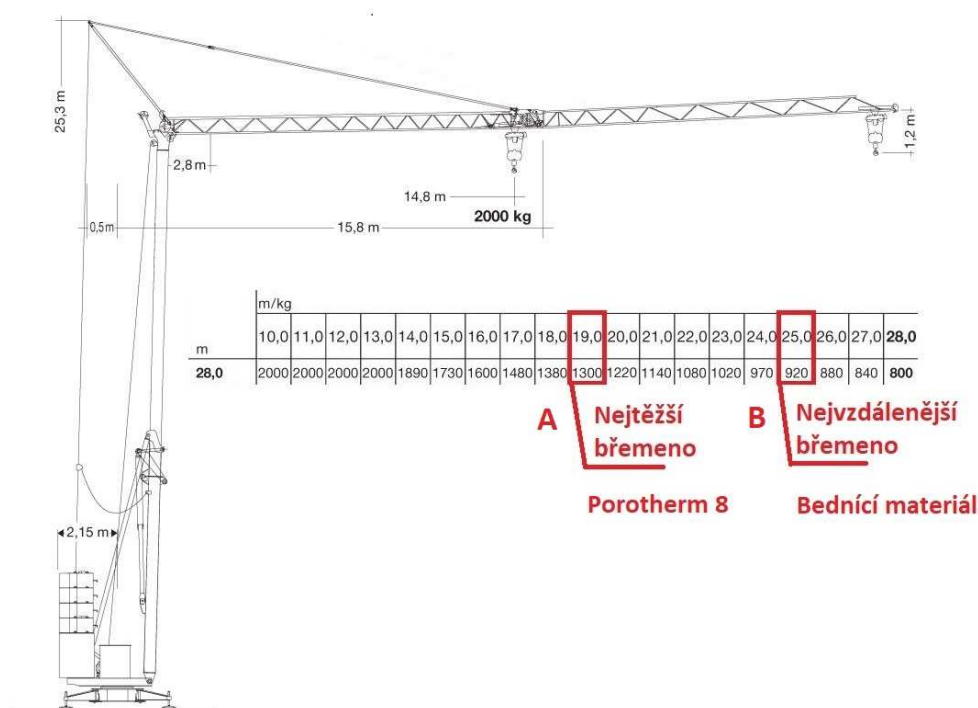
Po průzkumu použitých materiálů lze uvažovat využití jeřábu jako pomoc při montáži a demontáži bednění. Pro přesun bednění bude využito přeložkové palety, která má únosnost 500 kg. Dále po vybetonování stropu bude jeřáb použit na přesun palet s cihlami, které budou rovnoměrně rozmístěny po celém patře, nikdy se na konstrukci stropu nebudou skladovat na jednom místě/v jedné místnosti. Případně dále bude přesunut další pomocný materiál, montážní plošiny, palety se suchými směsi, např. samonivelační stěrka apod. Materiál musí být do patra přesunut dříve, než proběhne montáž bednění pro následující strop, který znemožní přesun dalšího materiálu. Po dokončení posledního stropu nad 5NP a dokončení střechy, již nebude jeřáb zapotřebí. Dále bude použit stavební výtah, který bude nadále vhodnější. V případě potřeby se nárazově objedná autojeřáb.

Jako vhodný jeřáb navrhuji rychle stavitelný LIEBHERR TURMDREHKRAN 26H s dolní otočí, který je vhodný vzhledem k ekonomickým nárokům. Jeřáb má malou základnu 3,8x3,8 m. Maximální nosnost je 2000 kg nebo 800 kg při maximálním vyložení.

Většinu používaného materiálu jeřáb přesune na vzdálenost 19-20 m, což je dle situace více než vyhovující. Dle výkresu lze vidět, že s navrženou pozicí, nedosáhne do pravého horního a spodního rohu. Avšak například paleta s cihlami bude ležet 5 m od místa práce, což není pro zedníky problém. Případně si s přiblížením pomohou mechanický paletovým vozíkem. Jakýkoliv materiál do hmotnosti 920 kg obslouží jeřáb po celém půdorysu objektu. Tj. nejvzdálenější bednicí materiál dostaví až na místo zbudování.

Výška hrany atiky od hrany založení jeřábu je 16,2 m, navržený jeřáb má účinnou výšku zdvihu po hák 21,0 m. Pro zdvih palety s materiálem nad tuto hranu proto nebude problém.

- A – Do pozice věžový jeřáb přenese veškerý zdící materiál.
- B – Do pozice přenese veškerý bednicí materiál, aj. materiál do 920 kg.



Obr. 37 Únosnost jeřábu LIEBHERR TURMDREHKRAN 26H

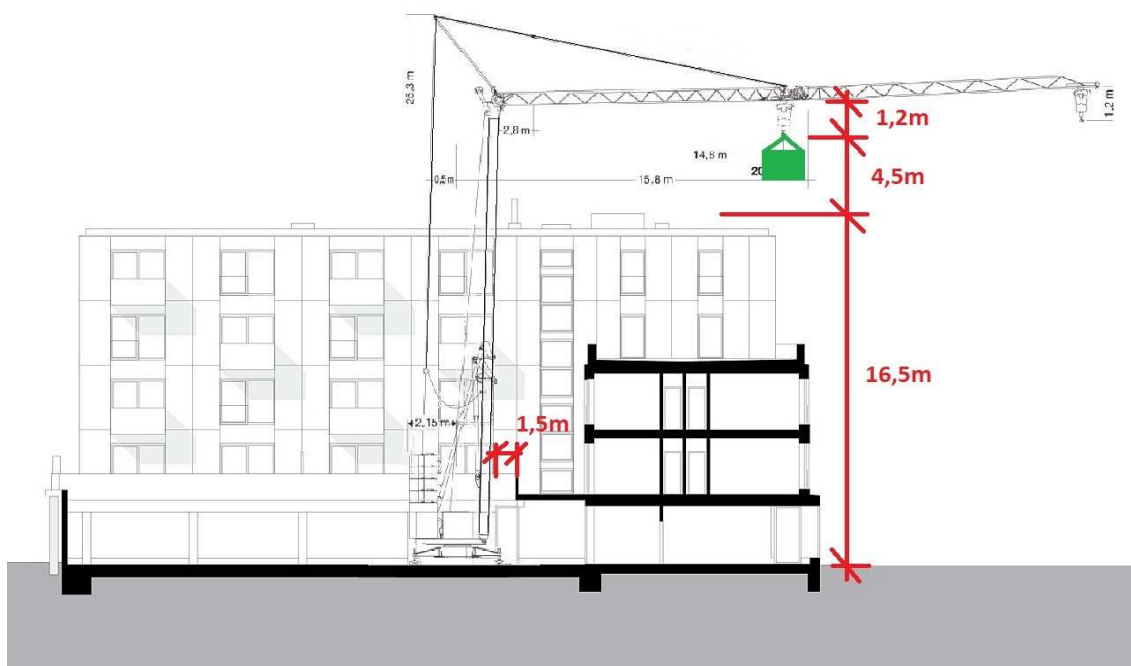
Zdroj: Vlastní zpracování, Liebherr 26 H

Přesunovaný materiál

Materiál	Hmotnost palety
POROTHERM 24 P+D	1155 kg
Porotherm 25/25 AKU SYM	1230 kg
Porotherm 14	1185 kg
Porotherm 8	1235 kg
Flexibilní spárovací malta - Polyblend S	1200 kg
Samonivelační stěrka	1020 kg
Bednicí materiál	500 kg

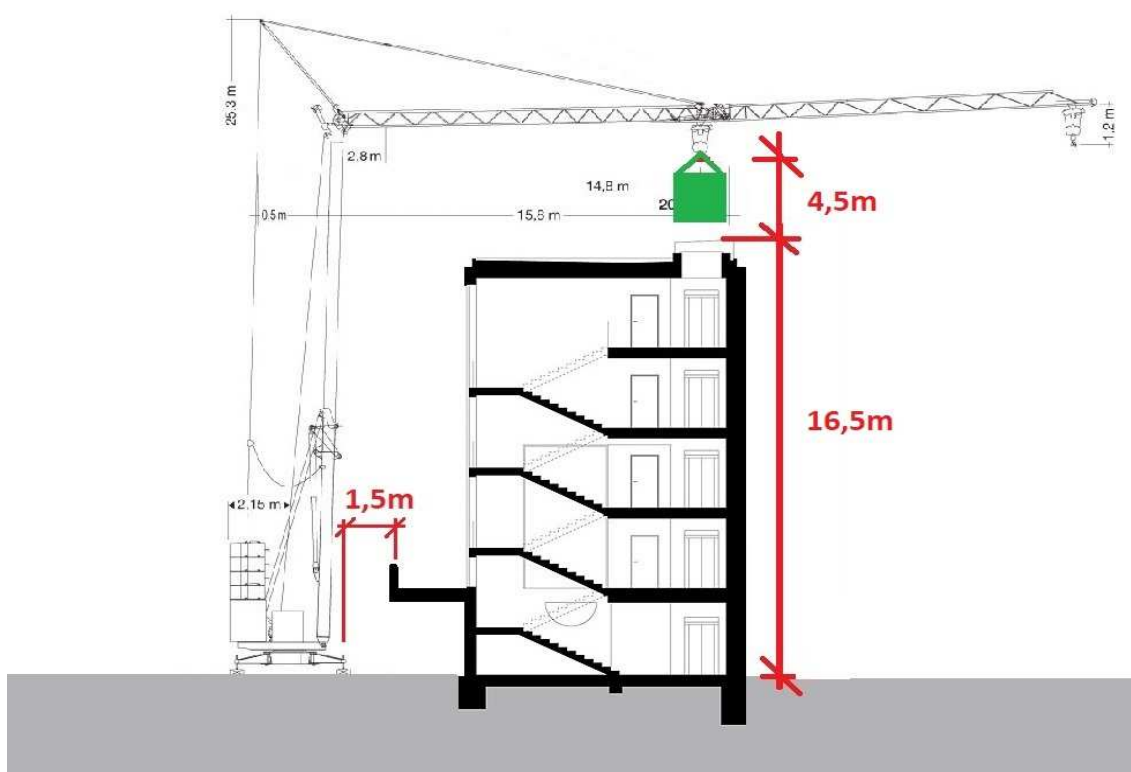
Většinu používaného materiálu jeřáb přesune na vzdálenost 19-20 m, což je dle situace více než vyhovující. Dle výkresu lze vidět, že s navrženou pozicí, nedosáhne do pravého horního a spodního rohu. Avšak například paleta s cihlami bude ležet 2 m od místa práce, to není pro zedníky problém. Případně si s přiblížením pomohou mechanický paletovým vozíkem. Jakýkoliv materiál do hmotnosti 920 kg obslouží jeřáb po celém půdorysu objektu.

Výška hrany atiky od hrany založení jeřábu je 16,2 m, navržený jeřáb má účinnou výšku zdvihu po hák 21,0 m. Pro zdvih palety s materiálem nad tuto hranu proto nebude problém.



Obr. 38 Řezopohled B-B objektu se schematickým řezem jeřábu

Zdroj: Vlastní zpracování, Liebherr 26 H, knesl-kyncl.com



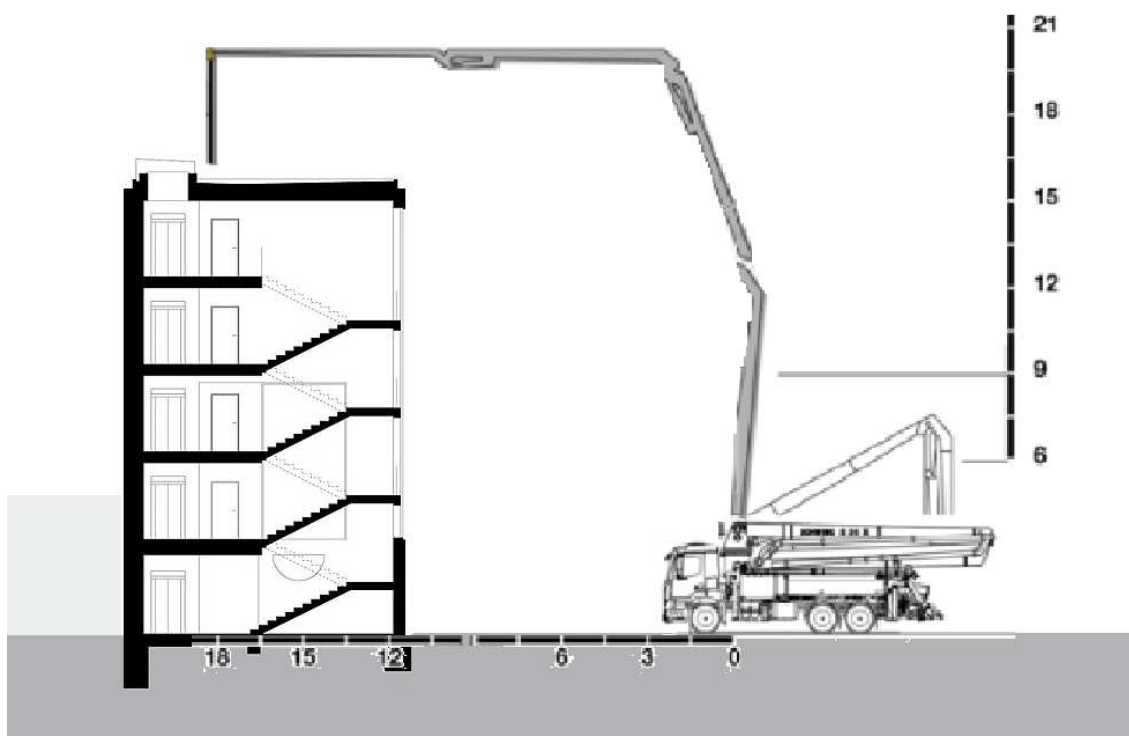
Obr. 39 Řez A-A objektu se schematickým řezem jeřábu [3]

Zdroj: Vlastní zpracování, Liebherr 26 H, knesl-kyncl.com

Ekonomické vyhodnocení

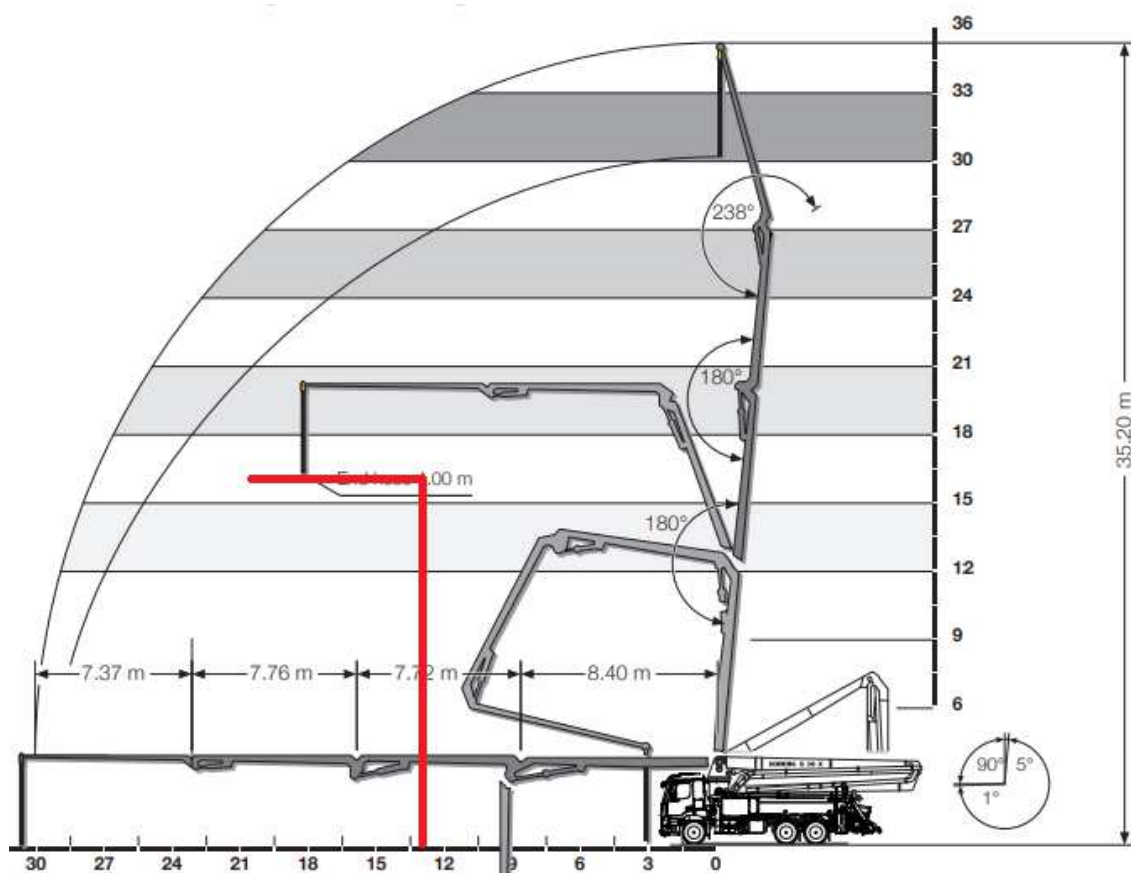
• Doprava na stavbu	20 000 Kč
• Základy	20 000 Kč
• Cena montáže	15 000 Kč
• Pronájem na 5 měsíce	145 000 Kč
• Cena demontáže	15 000 Kč
• Odvoz jeřábu	20 000 Kč
• Práce jeřábníka	150 000 Kč
• Odvody	45 600 Kč
• Spotřeba energie, dalších provozních kapalin	80 000 Kč
• Cena celkem	510 600 Kč

6.1.7. Návrh autočerpadla



Obr. 40 Dosah autočerpadla SCHWING S 36 X [23]

Zdroj: Vlastní zpracování, Schwing S 36 X, knesl-kyncl.com



Obr. 41 Dosahová křivka autočerpadla SCHWING S 36 X [23]

Zdroj: Vlastní zpracování, Schwing S 36 X



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

7. ČASOVÝ PLÁN HLAVNÍHO STAVEBNÍHO OBJEKTU

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jan Pokorný

VEDOUCÍ PRÁCE

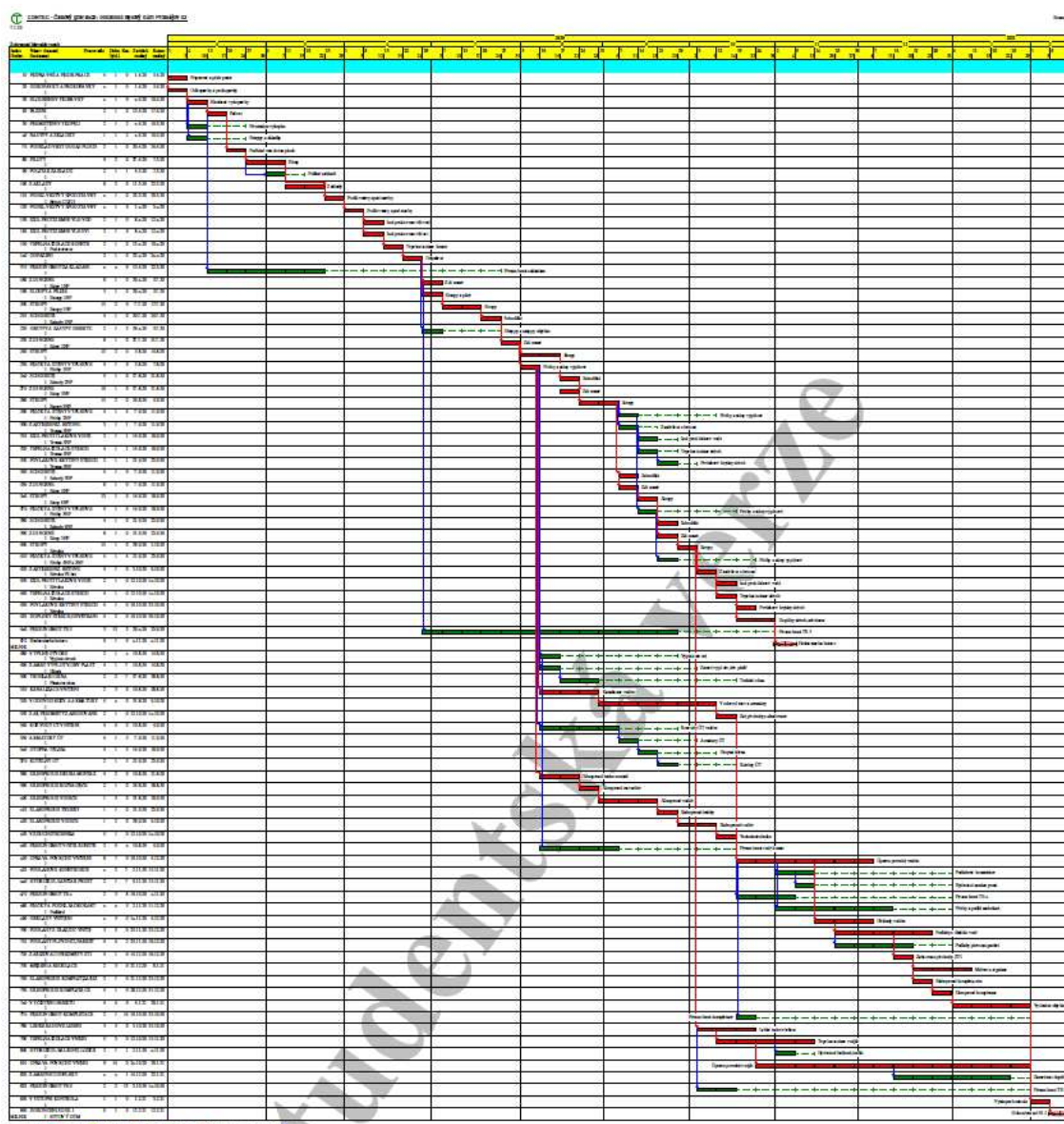
SUPERVISOR

Ing. BARBORA KOVÁŘOVÁ, Ph.D.

BRNO 2020

7.1. Harmonogram

Z řádkového harmonogramu hlavního stavebního objektu SO 101.1 Bytový dům vyšlo, že realizace objektu potrvá od začátku dubna 2020 do konce ledna 2021. Na realizaci je rezerva až do konce března, kde se spíše předpokládá realizace ostatních stavebních objektů stavby. Není problém ale pokračovat případně i na dokončování HSO.



Obr. 42 Zmenšenší model Časového plánu

Zdroj: Vlastní zpracování, Příloha P7.1



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

8. PLÁN ZAJIŠTĚNÍ MATERIÁLOVÝCH ZDROJŮ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jan Pokorný

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

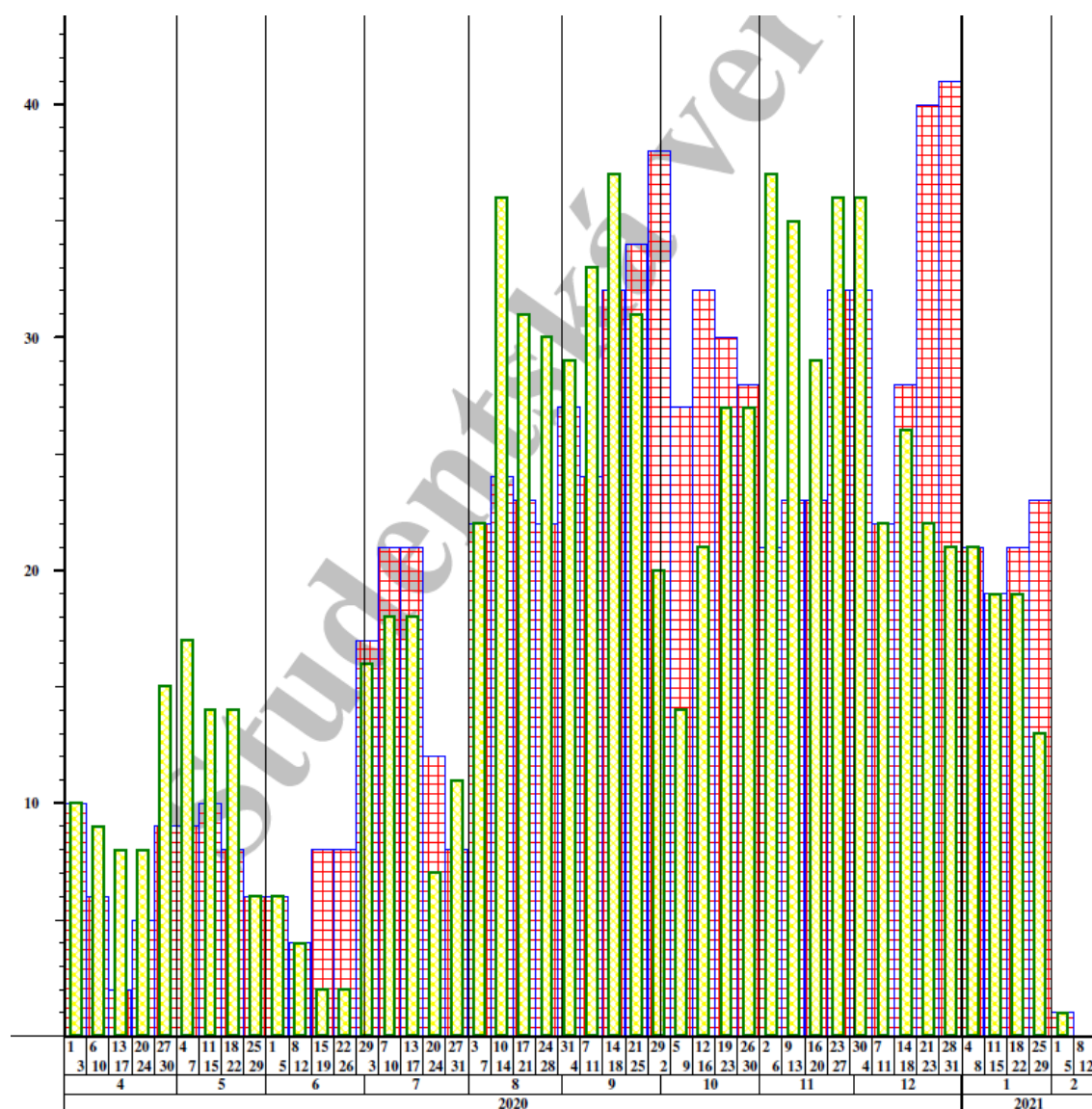
Ing. BARBORA KOVÁŘOVÁ, Ph.D.

BRNO 2020

8.1. Plán zajištění pracovníků a strojů

Součástí přílohy P8.1 a P8.2 jsou přehledné tabulky s týdenním nasazením strojů a pracovníků na HSO. Na stavbě se dle možných termínů bude nacházet 37 pracovníků, dle termínů přípustných se bude nacházet 41 pracovníků. Mnoho z pracovníků bude externích dodavatelů.

Tabulka potřeby strojů přehledně zaznamenává použití těžké mechanizace na stavbě dle řádkového harmonogramu.





VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

9. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPISY VYBRANÝCH ČINNOSTÍ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jan Pokorný

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. BARBORA KOVÁŘOVÁ, Ph.D.

BRNO 2020

9.1. Monolitické svislé konstrukce

9.1.1. Obecné informace o procesu

Objekt je navržen jako jeden dilatační celek. Prostorovou stabilitu objektu zajišťuje všesměrný stěnový systém, železobetonové stropní desky a tuhá spodní stavba (základový rošt, ŽB stěny 1.NP a strop nad 1.NP). Horní stavba (2.NP až 5.NP) je tvořena především cihelnými nosnými stěnami a stropními deskami.

Vnitřní svislé nosné konstrukce v 1.NP jsou navrženy železobetonové monolitické převážně o tloušťce 250 mm. Ve dvorní části jsou navrženy betonové sloupy o rozměru 380x680 mm. Od 2.NP do 5.NP jsou svislé konstrukce tvořeny železobetonové nosnými stěnami nebo cihelnými stěnami o tloušťce 250 mm. V technologickém předpisu se zabývám pouze realizací svislých konstrukcí v 1NP.

ŽB konstrukce bude prováděna z betonu C20/25 XC1 a vyztužena betonářskou výztuží B500B dle jednotlivých výkresů tvarů. Je nutné, aby výztuž sloupů byla přesně vyvázána dle nákresů a PD a zafixována při betonáži. Do mezer mezi svislou výztuž budou následně kladeny hlavní výztuže průvlaků a stěnových nosníků včetně výztuže prvků Schöck Isokorb. Je nutné, aby před vázáním výztuže sloupů byly rozměry mezer pro osazení těchto prvků zkontrolovány. Krytí vázané výztuže je 30 mm. V místě schodiště musí být do ŽB stěny osazeny prvky Schöck Isokorb už před betonáží stěn.

9.1.2. Převzetí pracoviště

Připravenost staveniště

Kontroluje se, že staveniště odpovídá návrhu ZS, na stavbě se nachází veškerá mechanizace potřebná k realizaci etapy, dále se na stavbě nachází vhodné a dostatečné sociálně hygienické zázemí, jsou zřízeny skládky materiálů. Stavba je zabezpečena oplocením a na stavbu je zřízen vjezd. Na závěr je potřeba mít zřízeny přípojky inženýrských sítí, konkrétně přípojku vody a elektřiny.

Připravenost pracoviště

Základové konstrukce by měly být převzaty z předchozí etapy. Musí být nachystaná základová deska z betonu C20/25 vyztužená karisítí 8/150/150 mm, ze základového roštu prochází základovou deskou vyztužení („fousy“) s přesahem 1200 mm. Kontroluje se jejich poloha dle PD.

Na základovou desku byla provedena hydroizolační protiradonová vrstva z modifikovaného asfaltu Glastek 40 special mineral. Kontroluje se její ucelení, přesahy, spoje, detaily kolem procházející výztuže.

Na stavbě bude jeřáb věžový jeřáb Liebherr 26H a pístové čerpadlo betonových směsí Putzmeister P 718 TD. Dále je zřízena hlavní skládka materiálu o velikosti 168 m².

O převzetí pracoviště se provede záznam do stavebního deníku a příslušného formuláře KZP.

9.1.3. Materiály

Hlavní materiál

Materiál	Množství
Beton C20/25 XC1	106,98 m ³
Výztuž ocel B500B, krytí 30 mm	15,02 tun
Bednění oboustranné Framax Xlife	427,92 m ²

Tab. 23 Množství hlavního materiálu na stavbě

Zdroj: Vlastní zpracování

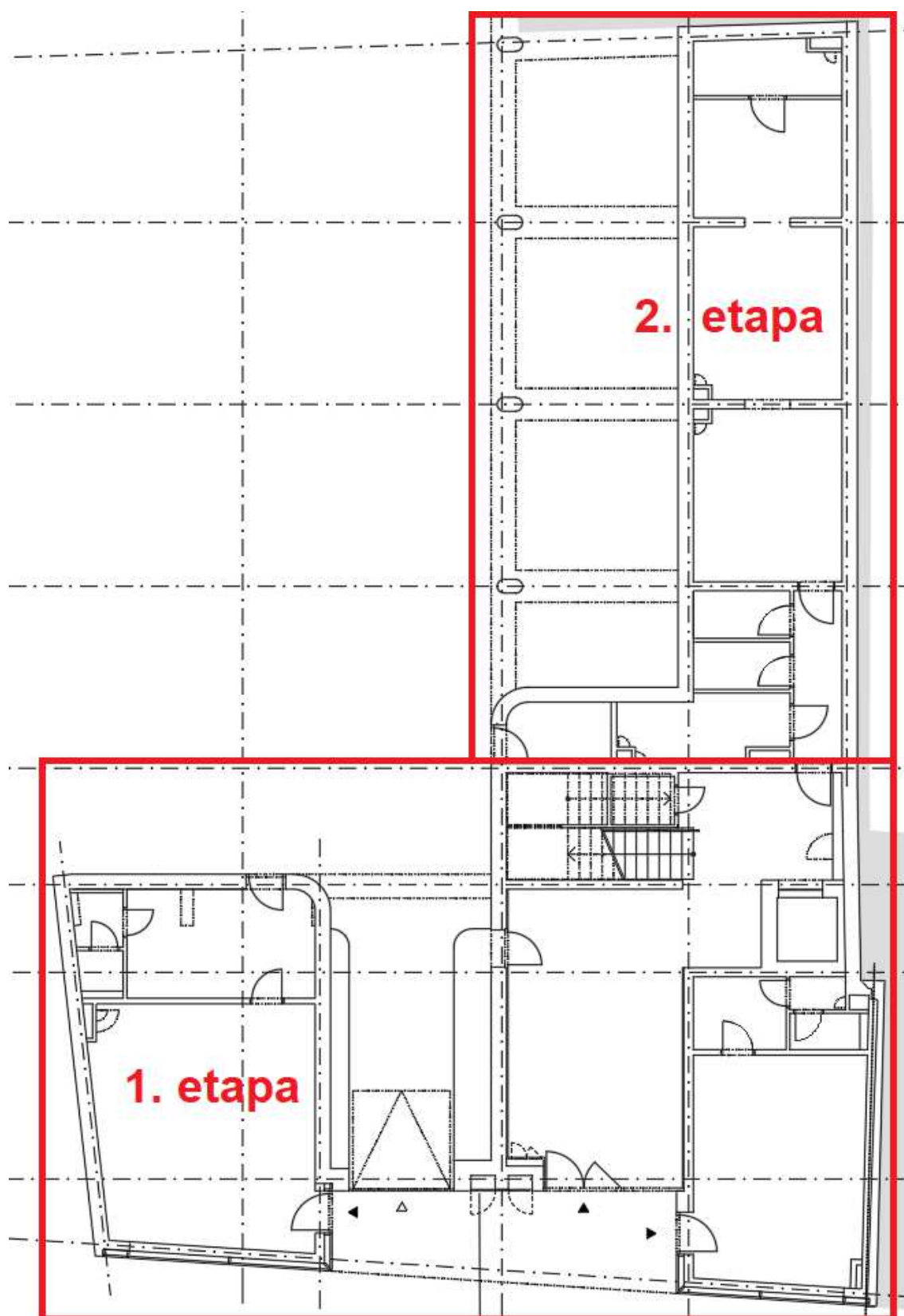
Bednicí materiál

Materiál	Množství
Upínací kolejnice Framax 0,90 m	80 kusů
Kotevní tyč 15 mm pozinkovaná 1,00 m	240 kusů
Rámový prvek Framax Xlife 0,55x3,30 m	23 kusů
Rámový prvek Framax Xlife 0,90x3,30 m	3 kusů
Rámový prvek Framax Xlife 0,60x3,30 m	6 kusy
Rámový prvek Framax Xlife 1,35x3,30 m	100 kusů
Rámový prvek Framax Xlife 0,30x3,30 m	9 kusů
Rámový prvek Framax Xlife 0,45x3,30 m	15 kusů
Kloubový roh vnitřní I Framax poz. 3,30 m	2 kus
Kloubový roh vnitřní I Framax 3,30 m	3 kusy
Napínací svorka Framax	94 kusů
Uni upínač Framax	62 kusů
Rychloupínač RU Framax	453 kusů
Vnitřní roh Framax Xlife 3,30 m	5 kusy
Kloubový roh vnější A Framax poz. 3,30 m	2 kus
Univerzální prvek Framax Xlife 0,90x3,30 m	5 kusy
Univerzální svorka Framax 10-16 cm	20 kusů
Kotevní matka s podložkou 15,0	487 kusů

Tab. 24 Množství potřebného bednicího materiálu na stavbě

Zdroj: Vlastní zpracování

Dle ekonomické rozvahy je navrženo provádění dvě etapy na 50% obrátkovost bednění.



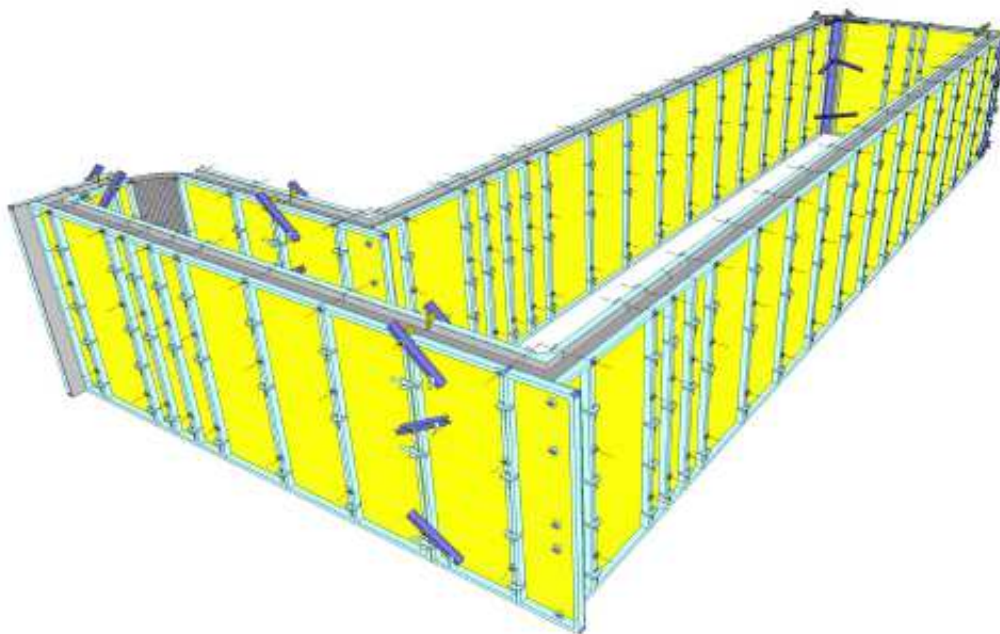
Obr. 44 Postup provádění ŽB svislých konstrukcí v 1NP

Zdroj: Vlastní zpracování

	MJ	Množství	Varianta: Beton C20/25 a pronájem 100%	Varianta: Beton C20/25 a pronájem 50%
Montáž bednění stěn	m2	855,83		
Tesař	Nh	0,35	45 829,70 Kč	45 829,70 Kč
Dělník	Nh	0,25	29 312,18 Kč	29 312,18 Kč
Odvody 34%	%	34	25 548,24 Kč	25 548,24 Kč
Demontáž bednění stěn	m2	855,83		
Tesař	Nh	0,2	26 188,40 Kč	26 188,40 Kč
Dělník tř. 5	Nh	0,1	11 724,87 Kč	11 724,87 Kč
Odvody 34%	%	34	12 890,51 Kč	12 890,51 Kč
Pronájem bednění 100%	m2	855,83		
Pronájem 100%, C20/25	dny	21	377 421,03 Kč	
Pronájem bednění 50%	m2	427,92		
Pronájem 50%, C20/25	dny	36		323 503,74 Kč
Beton C20/25 stěn	m3	106,98		
Beton C20/25	m3	106,98	230 434,92 Kč	230 434,92 Kč
Betonář	Nh	0,25	4 573,40 Kč	4 573,40 Kč
Dělník tř. 4	Nh	0,81	10 571,76 Kč	10 571,76 Kč
Tesař	Nh	0,28	3 654,44 Kč	3 654,44 Kč
Odvody 34%	%	34	6 391,86 Kč	6 391,86 Kč
Výztuž B500B	t	15,02		
Výztuž 10505	t	15,02	372 496,00 Kč	372 496,00 Kč
Pomocný materiál	t	15,02	24 783,00 Kč	24 783,00 Kč
Železář	Nh	0,575	1 321,38 Kč	1 321,38 Kč
Železář tř. 6	Nh	23,99	61 616,40 Kč	61 616,40 Kč
Odvody 34%	%	34	21 398,85 Kč	21 398,85 Kč
CENA CELKEM:			1 266 156,93 Kč	1 212 239,64 Kč

Tab. 25 Ekonomické vyhodnocení variant obrátkovosti bednění

Zdroj: Vlastní zpracování



Obr. 45 Schéma bednění obvodové stěny 2. etapy svislých konstrukcí v 1NP

Zdroj: Vlastní zpracování, SW Tipos

Primární doprava

Bednění Framax Xlife od výrobce DOKA bude dopraveno na staveniště na sloupkových a mřížových paletách. Výztuž B500B bude přepravená od výrobce na staveniště vozidlem Avia D120 na návěsu s bočnicemi a hydraulickou rukou. Max. délka výztuže je 9 m.

Beton pro betonáž se doveze z betonárky autodomíchávačem STETTER AM 8C o kapacitě bubnu 8 m³. Vzdálenost betonárky ZAPA beton a.s. od stavby je cca 2,4 km, dojezdová doba je cca 5-10 min, kapacita betonárky je 45 m³/hod. Autodomíchávače budou jezdit v intervalech cca 30 minut, aby nebyla narušena plynulost betonování, a během jednoho dne budou muset přijet celkem dvanáctkrát.

Ostatní drobný a pomocný materiál nebo ruční nářadí se bude přepravovat pomocí nákladní skříňové dodávky.

Sekundární doprava

Vnitrostaveništní přesun čerstvého betonu bude zajišťovat v případě realizace svislých konstrukcí v 1NP pístové stacionární čerpadlo betonových směsí Putzmeister P 718 TD, které má dopravní vzdálenost až 100 m.

Pro přesun bednění, výztuže a pomocného materiálu bude použit věžový jeřáb s dolní otočí LIEBHERR 26H.

Skladování

Armatury (svítky, pruty a KARI sítě) budou uskladněny na zpevněné odvodněné ploše ze silničních panelů tl. 8 cm. Každý prvek výztuže musí být označen identifikačním štítkem. Pruty se budou ukládat naležato na dřevěné podložky a budou svázány do skupin podle profilu. Na stavbě se bude nacházet mobilní ohýbárna výztuže v blízkosti skládky výztuže, pouze pro dodatečnou sekundární výrobu výztuže.

Rámové prvky budou skladovány na dřevěných podložkách, aby neležely v kontaktu se zemí. Rámové prvky se skladují naležato, povrchovou úpravou směrem nahoru, prvky lze skladovat přímo na sebe do výšky max. 1,5 m a musí být zajištěno proti případnému pádu. Ostatní bednicí materiál bude skladován v bedně, např. sloupková paleta.

Pro jiný materiál jsou na stavbě k dispozici dva uzamykatelný skladovací kontejnery.

9.1.4. Pracovní podmínky

Podmínky provádění

Před započítím veškerých prací, musí být zkontrolovány pracovní podmínky, a to klimatické a povětrnostní. Bednění se provádí po dokončení prací na základové desce a po provedení izolace. Betonuje se za stálého dobrého počasí, teplota nesmí klesnout pod 5°C a být větší než 30°C, jinak musí být přijata zvláštní opatření (vzhledem k termínu betonáže začátkem července – kdy se průměrná teplota pohybuje kolem 25°C), v případě vysokých teplot se musí konstrukce ochlazovat kropením vodou, které také zabraňuje rychlému vysychání čerstvého betonu. Provádění stavebních prací je omezeno rychlostí větru do rychlosti 10 m/s.

Instruktaž pracovníků

Veškeří zaměstnanci, kteří se vyskytují na staveništi, musí být proškoleni o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci a o požární ochraně. Před zahájením samotných prací je nezbytné zaměstnance seznámit se situací a vybavením staveniště, projektovou dokumentací a jednotlivými pracovními postupy, jejich návaznostmi, provozem stavby a s používáním osobních ochranných prostředků. Obsluhu strojů vykonávají pouze zaměstnanci k tomu určení. Tito musí vlastnit veškeré potřebné platné kvalifikační oprávnění.

9.1.5. Personální obsazení

Pracovní pozice	Kvalifikace	Počet
Betonář	Výuční list, proškolení v oblasti práce s betonovou směsí a hutnění betonu.	8
Vazač	Výuční list, proškolení v oblasti ukládání a vázání výztuže.	2
Tesař	Výuční list, proškolení v oblasti zhotovení bednění Framax XLife.	8
Dělník	Výuční list nebo základní vzdělání, praxe alespoň 1 rok.	4
Obsluha čerpadla	Řidičský průkaz skupiny C, profesní průkaz, strojní průkaz.	1
Obsluha autodomíchávače	Řidičský průkaz skupiny C, profesní průkaz, strojní průkaz.	1
Řidič dodávky	Řidičský průkaz skupiny C	1

Tab. 26 Pracovní četa při realizaci monolitické svislé konstrukce 1NP

Zdroj: Vlastní zpracování

- Další pracovníci: Stavbyvedoucí, geodet, mistr betonářské čety
- Betonáři a tesaři může být stejná betonářská četa

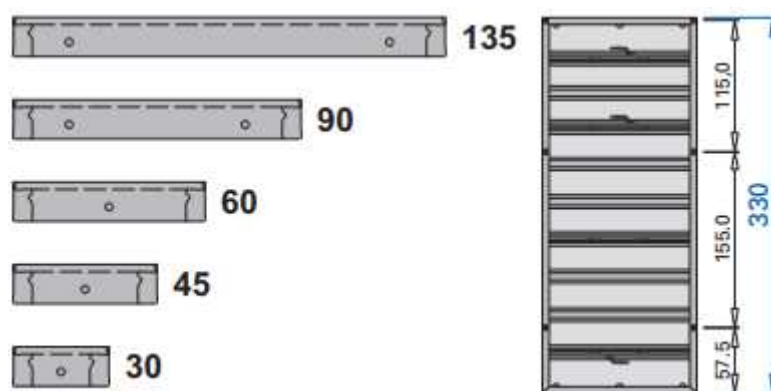
9.1.6. Stroje a pracovní pomůcky

- Věžový jeřáb Liebherr 26H
- Autodomíchávač Stetter AM 8C
- Pístové stacionární čerpadlo betonových směsí Putzmeister P 718 TD
- Ponorný vibrátor Hervisa Perles CMP 2kW
- Elektroková svářečka
- Stolní ohýbačka, ruční ohýbačka
- Nivelační přístroj, teodolit
- Motorová pila, přímočará pila, úhlová bruska, rázové utahováky
- Vysokotlaký čistič
- Ruční nářadí: Zed. lžíce, kolečka, kýble, kleště, kladiva
- Pomůcky: Mobilní ohýbačka a stříhačka ocelových prutů, pásma, skládací metr, vázací kleště, vázací drát, páčidlo, tesařské kladivo, lopata, hrábě, koště, ocelová hladítka, 2 m hliníková lať, lanový závěs na palety, olovnice, vodováha, žebříky, pákové nůžky na betonářskou výztuž, kleště, ocelová špachtle. Pracovní rukavice, ochranné brýle, vesty, helmy, pracovní oděv, pracovní obuv, holínky, chrániče sluchu, respirační rouška.

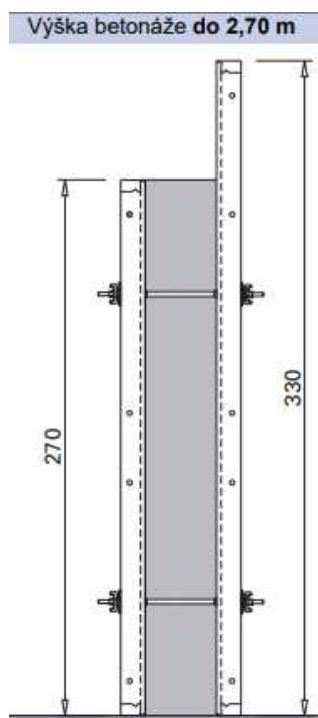
9.1.7. Pracovní postup

Bednění ŽB monolitické stěny

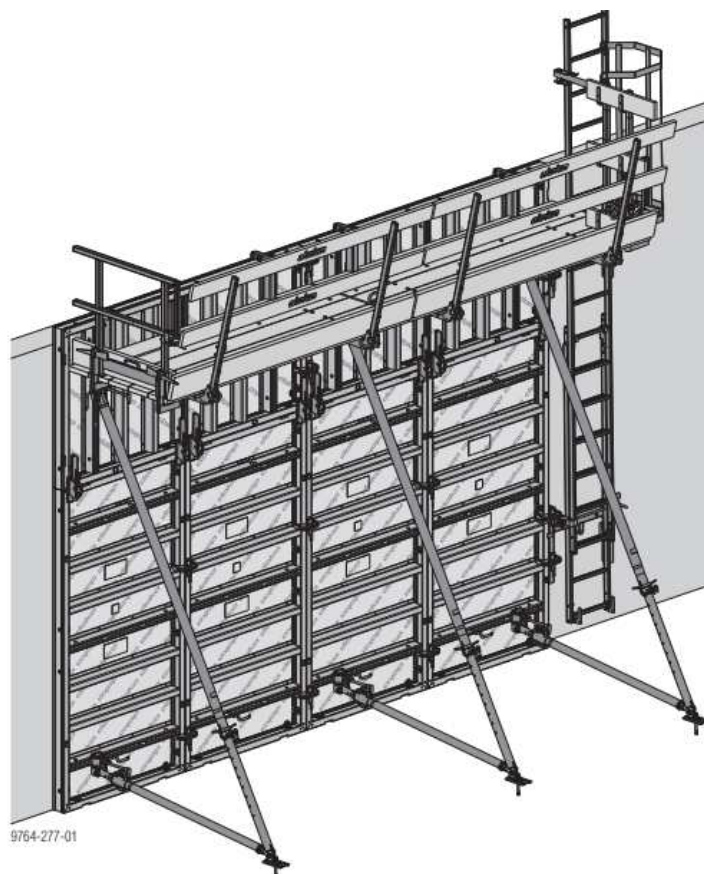
Betonování monolitické stěny tl. 0,25 m a výšky 3,00 m bude využito systémové rámové bednění Framax Xlife Doka. Bude provedeno oboustranné bednění. Hlavním prvkem bednění je panel výšky 3,3 m, panely různých šířek bude použito pro sestavení kompletní betonovaného celku. Jednotlivé panely se spojí rychloupínači. Oboustranné bednění se spojuje pomocí spínacích tyčí a matic, spínací tyče definují tloušťku bednění, 25 cm. Tyč se poté chrání plastovou chráničkou. Dále je zapotřebí zajistit stabilitu pomocí vzpěr a stavitelných tyčí. Důležitou součástí kompletního bednění jsou lávky pro bezpečnou práci.



Obr. 46 Rámové bednění Framax Xlife od firmy Doka [26]



Obr. 47 Znázorněná výška bednění [26]

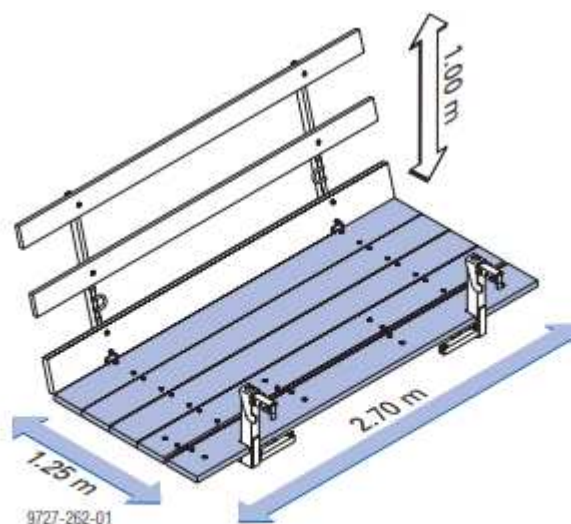


Obr. 48 Názorný příklad realizace uceleného celku bednění Framax Xlife [26]

Staveništní přeskládání celých stohů prvků zajistí věžový jeřáb, který pomocí transportních trnů a závěsů. Skladovat se budou panely na sebe, maximálně do výšky 1,5 m. Pohledovou částí směrem nahoru.

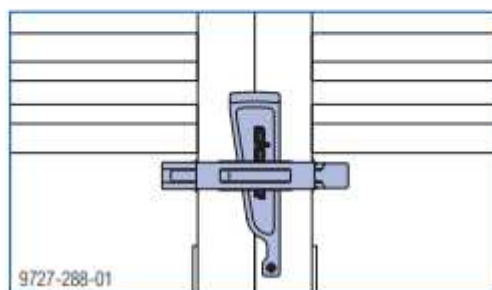
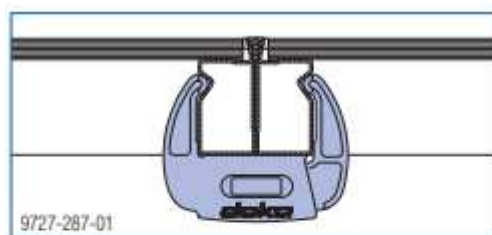
Na staveništní skládce bude vyhrazeno místo pro předběžnou montáž. Prvky se montují naležato na rovném podkladu, jednotlivé panely se spojují upínači, které se upevňují kladivem, pro montáž dvou panelů je zapotřebí minimálně 2 upínačů. Panely se montují včetně stabilizačních vzpěr.

Hotové celky se upevní na jeřábový závěs a ošetří se odbedňovacím prostředkem, poté se přemístí na místo montáže. Takto se provede kompletní bednění jedné strany. Po dokončení jedné strany bednění se začne armovat výztuž dle PD a tvaru výztuže. Po skončení armování se začnou montovat hotové celky druhé strany bednění do výšky 2,7 m. Oba panely rámového bednění se navzájem spojuje pomocí spínacích tyčí a matic. Šroubové spojení zajišťuje nastavení přesné tloušťky stěny. Matice se dále zakrývají plastovými chráničkami, které zajišťují, aby čerstvý beton nevytékal. Na závěr se osazují montážní lavičky.



Dov. provozní zatížení: 1,5 kN/m² (150 kg/m²)
Třída zatížení 2 podle EN 12811-1:2003

Obr. 49 Betonářská plošina Framax U 1,25/2,70 m [26]



Obr. 50 Rychloupínač RU Framax [26]

Armování

Výztuž bude na stavbu dopravena nákladním automobilem AVIA D120 s korbou, na které budou připravené celky výztuže. Přemísťování výztuže zajistí hydraulická ruka vozidla nebo případně věžový jeřáb Liebherr 26H. Výztuž se skládá na vyznačenou skládku materiálu. Svazky oceli nebo hotové celky jsou označeny a tříděny a budou ukládány, tak aby nedošlo k jejich poškození, při dodávce je potřeba zkontrolovat kvalitu a stav výztuže.

Armování stěny navazuje na zhotovenou výztuž základového roštu, která vyčnívá minimálně 1200 mm nad povrch desky. Výztuž se společně prováže dle PD. Vymezení polohy a krytí výztuže 30 mm bude zajištěno distančníky.

Betonáž

Betonování svislých stěn by dle harmonogramu měla probíhat začátkem července 2020. Čerstvý beton bude dopravován autodomíchávačem Stetter AM 8C o objemu 8 m³. Čerstvý beton C20/25 – XC1 – S3 zajistí betonárna ZAPA beton a.s. K ukládání čerstvého betonu je navrženo pístové čerpadlo Putzmeister P 718 TD. Betonáž probíhá po vrstvách cca 30-50 cm z výšky max. 1,5 m. Každá vrstva musí být zhutněna pomocí ponorného vibrátoru se provibrováním předchozí vrstvy do hloubky min 1-5 cm. Vibrování probíhá, dokud neustane vytlačování zadrženého vzduchu z čerstvého betonu. Vpichy vibrátoru budou prováděny kolmo k povrchu betonu v přibližně stejných vzdálenostech. Při vibrování betonu nesmí dojít k poškození výztuže nebo bednění, hlavice vibrátoru by se neměla dotýkat výztuže nebo bednění, na průběh vibrování dohlíží mistr betonářské čety. Betonáž je ukončena po dosažení výšky dle projektové dokumentace, většinou 3,0 m. Je zapotřebí vybetonovat o cca 30 mm více, kvůli následnému utěsnění bednění stropu, tzn na kótu 3030 mm.

Odbednění betonu

Bednění drží na zatvrdlém betonu, prvek musí být zajištěn proti převrácení, hotové celky bednění se postupně rozpojují, rozpojovaný celek bednění je zavěšen na věžovém jeřábu a čeká na pokyn. Dělník po rozpojení dílů, zajistí oddělení bednění od betonu tak, aby nedošlo k poškození. Po odbednění celku se přemístí bednění na montážní skládku, kde je bednění pokládáno na dřevěné podložky, pohledovou stěnou nahoru. Bednění je okamžitě očišťováno, demontováno a skládáno opět na skládku, panely jdou na sebe s dřevěnými podložkami a výškou skladování maximálně 1,5 m.

Odbedňovat se nesmí dříve, než beton dosáhne 50 % svojí pevnosti, pevnost se ověří nedestructivně odrazovým tvrdoměrem např. typu „N“. Pevnost se ověří na kalibrační kovadlině. Konečná pevnost se určí z laboratorních testů destruktivními zkouškami zkušebních odebraných těles.

Ošetřování betonu

Betonáž bude prováděna pravděpodobně za vysokých teplot, a proto je důležité čerstvý beton minimálně další tři dny alespoň dvakrát za den pokropit vodou, lépe třikrát. Je vhodné vybetonované konstrukce zakrýt, aby na ně nepůsobil přímý sluneční svit. Je možné konstrukci zakrýt mokrou geotextílií. Při silném dešti bude konstrukce chráněna plachtami, aby nedošlo k vyplavování.

Při teplotách nad 30°C je vhodné betonovou konstrukci kropit vodou minimálně každý den před začátkem směny po dobu 7 dnů (2x denně první tři dny).

Dále je zapotřebí ošetřit dodatečně před betonáží bednění, ideálně studenou vodou.

9.1.8. Kontrola kvality

Podrobný kontrolní a zkušební plán je součástí kapitoly 10.

Vstupní kontrola

- Kontrola projektové dokumentace
- Kontrola připravenosti staveniště
- Kontrola základových konstrukcí
- Kontrola vytyčení
- Kontrola výztuže základových konstrukcí
- Kontrola strojů

Mezioperační kontrola

- Kontrola klimatických podmínek
- Kontrola materiálu
- Kontrola mechanizace
- Kontrola pracovní síly
- Kontrola bednění svislých konstrukcí
- Kontrola vyztužování svislých konstrukcí
- Kontrola monolitické konstrukce
- Kontrola dodržování technologické pauzy

Výstupní kontrola

- Kontrola geometrické přesnosti
- Kontrola povrchu betonu
- Kontrola pevnosti betonu a statické únosnosti

- Kontrola podle PD

9.1.9. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Obecné informace

Používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí se řídí podle nařízení vlády č. 378/2001Sb. a č. 591/2006 Sb. v aktuálním znění. Požadavky na stavenišť. Stroj musí být uveden do provozu až po opuštění fyzických osob ohroženého prostoru, není-li stanoveno jinak (ohrožený prostor je manipulační prostor stroje zvětšený o 2 m). Všichni pracovníci užívající stavební stroje musí mít potřebnou kvalifikaci a na požádání jsou povinni patřičný průkaz předložit. Dále se dodržuje nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky a do hloubky. Kromě toho je nutné dodržovat smluvené signalizace mezi obsluhou stroje a ostatními pracovníky a také ochranná pásma strojů při jejich práci.

Z toho důvodu je zapotřebí, aby pracovníci provádějící vrtané piloty byli proškoleni o BOZP a seznámeni s projektovou dokumentací (dále pouze PD) a technologickým postupem. O proškolení zaměstnanců bude proveden zápis do stavebního deníku, který pracovníci stvrdí svým podpisem.

- **Riziko:**

Pád do volné hloubky přesahující 1,5 m.

- **Opatření:**

Hrozí pouze pád do vyvrtaných pilot. Vyvrtané piloty se budou zaklápět těžkými deskami, které unesou pracovníka, i tak se na desky nesmí šlapat.

- **Riziko:**

Srážka pracovníka těžkou mechanizací.

- **Opatření:**

Pracovníci budou nosit předepsané OOPP, obzvláště helmy, reflexní vesty, kotníkovou obuv s vyztuženou špicí. Pracovníci budou proškoleni v signalizaci. Pracovníci se nikdy nesmí pohybovat za těžkou mechanizací, vždy se budou pohybovat v zorném poli mechanizace.

- **Riziko:**

Vniknutí cizích osob na staveniště.

- **Opatření:**

Staveniště bude oploceno neprůhledným trapézovým plotem výšky 2,0 m a vjezd na staveniště se po opuštění bude zamykat.

9.1.10. Ekologie a nakládání s odpady

Zacházení s odpady vychází z platné legislativy ČR dle zákona o odpadech č. 185/2001 Sb. dále podle vyhlášky č. 383/2001 Sb. a podle vyhlášky č. 93/2016 Sb., katalog odpadů.

Bude zajištěno, že minimálně 80 % odpadu ze stavby bude recyklováno nebo použito vícekrát. Aby byl materiál vhodný k recyklaci, je nutné omezit zbytečné znečišťování odpadového materiálu. Tyto povinnosti musí zhotovitel přenášet i na své subdodavatele.

Na staveništi se budou nacházet kontejnery na běžné odpadní materiály. Kontejnery budou pravidelně sváženy na místní sběrný dvůr. Na stavbě bude vznikat odpad dle vyhlášky č. 93/2016 Sb. – Vyhláška o katalogu odpadů:

Odpady olejů

- 13 01 Odpadní hydraulické oleje
- 13 02 Odpadní motorové, převodové oleje

Stavební a demoliční odpady

- 17 01 01 Beton
- 17 02 01 Dřevo
- 17 02 03 Plasty
- 17 03 01 Asfaltové směsi obsahující dehet
- 17 04 05 Železo a ocel
- 17 09 04 Směsné stavební a demoliční odpady
- 17 09 03* Jiné stavební a demoliční odpady (včetně směsných stavebních a demoličních odpadů) obsahující nebezpečné látky

Komunální odpady včetně složek z odděleného sběru

- 20 01 01 Papír a lepenka
- 20 02 01 Biologicky rozložitelný odpad
- 20 02 03 Jiný biologicky nerozložitelný odpad
- 20 03 01 Směsný komunální odpad

Na staveništi se bude nacházet kontejner na oleje a nebezpečné látky.

Při realizaci etapy odhaduji vznik cca 0,5 tun odpadu za týden. Celkový odhad odpadu při prováděné etapě je 1,0 tun odpadu.

Veškerý vzniklý odpad se bude evidovat, jeho množství v kilogramech, včetně jeho označení dle vyhlášky. Bude zaevidováno, jak s ním bylo naloženo. Zhotovitel si bude uchovávat veškeré doložky ze skládek či sběrných dvorů.

9.2. Provětrávaná fasáda

9.2.1. Obecné informace o procesu

Na objektu je navržena provětrávaná fasáda s pohledovými deskami Cembonit. Celková plocha prováděné fasády je 547,0 m². Provětrávaná fasáda je navržena u skladeb konstrukcí W.1 a W.2

Skladby konstrukce W.1 a W.2

- Fasádní desky Cembonit, kotveny do nosného roštu – tl. 8 mm
- Hliníkový nosný fasádní rošt, tvořící vzduchovou mezeru – tl. 32 mm
- Vodotěsná difúzně otevřená UV stabilní fólie, TYVEK UV FACADE – tl. 1 mm
- Minerální tepelná izolace, ISOVER UNI (vkládaná do dvousměrného ocelového roštu DKM2A od firmy DEK a.s.) – tl. 160 mm – 160 mm
- Podkladní vrstva (ker. zdivo nebo ŽB stěna) – tl 250 mm

9.2.2. Převzetí pracoviště

Připravenost staveniště

Kontroluje se, že staveniště odpovídá návrhu ZS, na stavbě se nachází veškerá mechanizace potřebná k realizaci etapy, dále se na stavbě nachází vhodné a dostatečné sociálně hygienické zázemí, jsou zřízeny skládky materiálů. Stavba je zabezpečena oplocením a na stavbu je zřízen vjezd. Na závěr je potřeba mít zřízeny přípojky inženýrských sítí, konkrétně přípojku vody a elektřiny.

Na stavbě bude realizované rámové lešení s elektrickým vrátkem případně mechanický.

Připravenost pracoviště

Podklad musí být suchý, čistý a zbaven všech nečistot, prachu a volně oddělitelných částí. Rovinné odchylky budou maximálně 5 mm na 2 m latě (v případě betonových povrchů), 2 mm na 2 m latě (v případě zdiva PTH s jednovrstvou omítkou).

9.2.3. Materiály

Hlavní materiál

Materiál	Množství
A konzola	3300 kus
Z profil	685 m
Omega profil OM50	750 m
Omega profil OM80	225 m
Kotvy pro konzoli A	6800 kus
Nýt 5x12 mm	3000 kus
Šrouby samovrtné s nevulkanizovanou podložkou	1500 kus
Deska cementovláknitá Cembonit	685 m ²
Difúzně otevřená, UV odolná fólie TYVEK UV FACADE	600 m ²
ISOVER UNI 160mm	575 m ²
Talířová hmoždinka	3000 kus
Kotevní materiál desek	8500 kus

Tab. 27 Materiál pro realizaci provětrávané fasády

Zdroj: Vlastní zpracování

Primární doprava

Ocelový dvousměrný rošt na stavbu doveze nákladní automobil AVIA D120 s valníkem. Rošt bude dovezen z hlavního skladu firmy DEK na ulici Průmyslová 4698/22, 796 01 Prostějov. Cementovláknité desky budou dovezeny taktéž ze skladu firmy DEK, ale z ulice U Pekárny 24/722, 779 00 Olomouc – Holice. Fasádní desky budou taktéž dovezeny Avii.

Sekundární doprava

Pro přesun materiálu na stavbě se primárně budou používat stavební vrátky elektrické nebo mechanické s příslušenstvím (otočná konzola, kladky). Případně ručně po lešení. Palety se přesouvají paletovými vozíky.

Skladování

Desky Cembonit se musí skladovat v krytých prostorech chráněných před povětrnostními vlivy a je nutné je ponechat v původním ochranném obalu. Desky jsou zabalené na paletách a překryté fólií. Při přemísťování desek je potřeba je zajistit proti pádu a poškození. Mezi jednotlivými paletami nechat prostor 500 mm a palety neskládat na sebe. Při manipulaci s deskami není přípustné s nimi posouvat (dochází k poškrábání povrchu).

Skladování ocelových profilů provětrávané fasády je vhodné uskladnit v suchých prostorech chráněných před povětrnostními podmínkami, profily jsou podloženy dřevěnými podložkami a profily budou mírně vyspádovány pro případný odtok kondenzované vody. Při venkovním skladování je vhodné profily zakrýt plachtami.

9.2.4. Pracovní podmínky

Podmínky provádění

Není vhodné provádět montáž za „extrémního počasí“. Silné deště, bouře, velké mrazy, silný vítr apod.

Instruktaž pracovníků

Veškerí zaměstnanci, kteří se vyskytují na staveništi, musí být proškoleni o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci a o požární ochraně. Před zahájením samotných prací je nezbytné zaměstnance seznámit se situací a vybavením staveniště, projektovou dokumentací a jednotlivými pracovními postupy, jejich návaznostmi, provozem stavby a s používáním osobních ochranných prostředků. Obsluhu strojů vykonávají pouze zaměstnanci k tomu určení. Tito musí vlastnit veškeré potřebné platné kvalifikační oprávnění.

9.2.5. Personální obsazení

Pracovní pozice	Kvalifikace	Počet
Montážník	Výuční list, proškolení montáže provětrávaných fasád	8
Pomocný dělník	Výuční list, proškolení používání stavebních vrátků	4
Stavbyvedoucí	Autorizovaná osoba dle zákona č. 360/1990 Sb.	1
Mistr	Vedoucí pracovní čety, odborné vedení montáže	1
Řidič nákladního vozidla	Řidičský průkaz skupiny C	1
Řidič dodávky	Řidičský průkaz skupiny C	1

Tab. 28 Pracovní četa při realizaci monolitické svislé konstrukce 1NP

Zdroj: Vlastní zpracování

9.2.6. Stroje a pracovní pomůcky

Montáž roštu

- Elektrické a AKU utahováky s hloubkovým dorazem a utahovacím momentem
- Elektrické prostřihávací nůžky
- Nýtové kleště (elektrické, AKU a ruční)

- Nůžky na plech
- Falcové kleště
- Stavěcí kleště
- Vrtačky s příklepem (elektrické, AKU)
- Měřidla: metry, pásma, olovnice, teodolit, nivelační přístroj, laser
- Motorová pila, přímočará pila, úhlová bruska, rázové utahováky

Montáž pohledových desek

- Stejně nářadí jako na montáž roštu
- Stolní pila, úhlová bruska

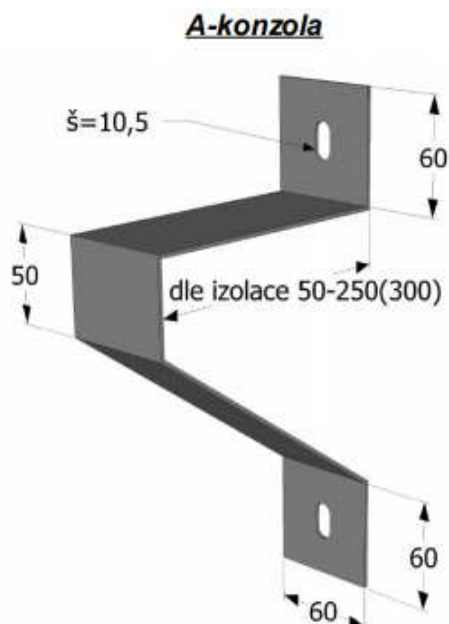
9.2.7. Pracovní postup

Pracovní postup byl vypracován na základě montážního návodu firmy Dek a.s. a její divize Dekmetal [27]. A dle montážního návodu firmy Cembrit a.s. [28].

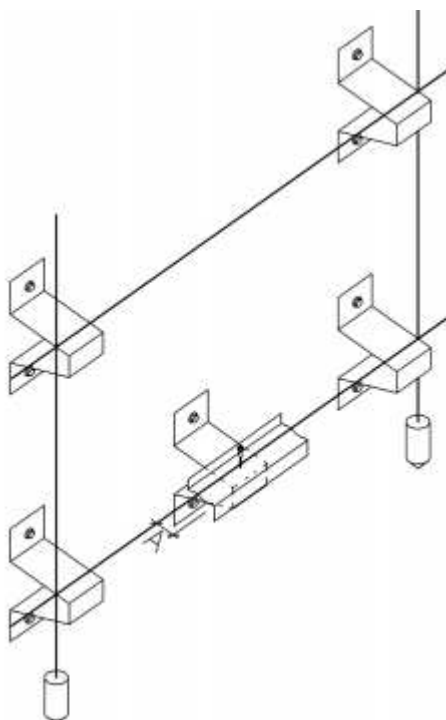
Montáž vodorovné osnovy roštu

- *Před počátkem montáže se provede kontrola rovinnosti stávající fasády. Je třeba určit nejvíce vystouplé místo fasády a dle rozdílu nerovnosti tohoto místa a rohů fasády rozhodnout o použití správných délek konzol a případných rektifikací.*
- *Při montáži doporučujeme používat stavěcí kleště.*
- *Dle kotevního plánu se na rozích objektu vytyčí jednotlivé řady konzol. Dolní řada konzol se vytyčí nivelačním přístrojem. Odměří se vzdálenost okrajových konzol, spojí se barvicí šňůrou a řady se propíší na fasádu.*
- *Podle kladečského plánu se připevní dle rozkreslených linií konzoly. Každá konzola se připevňuje vhodnými kotevními šrouby.*
- *Na krajních svislých řadách se vytyčí pomocí olovnice či laserové techniky svislice. Svislice by měla být vedená min. 2 cm za čelem konzol. Podle svislice se vynesené body na konzolách spojí ve vodorovném směru drátem. Takto se vytyčí rovina pro osazení profilů Z50. (V případě, že je možné použít rotační laser, může se použít k vytyčení roviny místo drátů).*
- *Profil Z50 se položí na nosné konzoly, zkontroluje se jejich správná poloha vůči vázacímu drátu a ke každé závěsné konzole se přišroubuje dvěma samovrtnými šrouby. Vzdálenost čelní pásnice profilu Z50 a čela konzoly nesmí být větší než 30mm.*

- Jsou-li nerovnosti fasády mimo možnost rektifikace profilem Z50, je nutno použít rektifikační prvek tvaru U. Tento prvek se nasadí na vodorovnou plochu a přišroubuje se dvěma šrouby, tak aby zcela podepřel Z50.
- Osadí se profil Z50 a přišroubuje se. [27]



Obr. 51 A-konzola nosného roštu [27]



Obr. 52 Schéma vytyčení svislé roviny fasády pomocí olovníc a vázacího drátu [27]



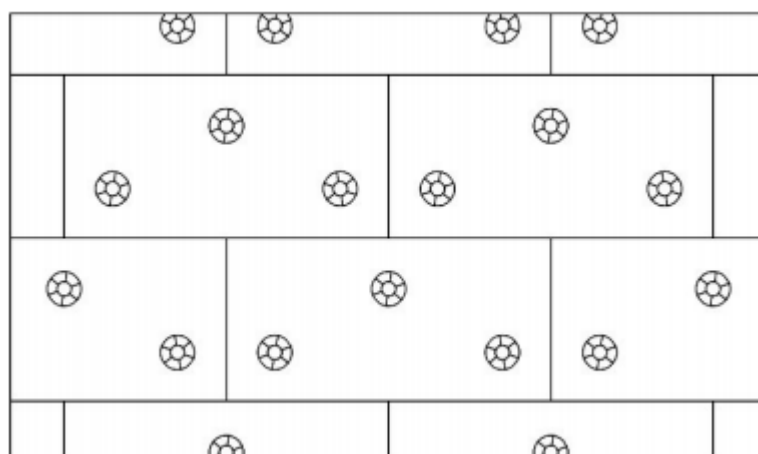
Obr. 53 Osazení profilu Z50 na A- konzolu [27]



Obr. 54 Napojení dvou sbíhajících se profilů Z50 na rohu objektu – spojení prvků dvěma šrouby [27]

Montáž tepelné izolace

- Pro zateplení fasády se nejčastěji používají polotuhé a tuhé desky z minerálních vláken. Je třeba respektovat doporučení výrobců minerálních vat uvedených v technických listech či montážních návodech samotných výrobců.
- Na podklad ze souvislé nosné konstrukce (zdivo, beton) se tepelná izolace kotví zatloukacími fasádními talířovými hmoždinkami. Zpravidla se používají hmoždinky s hlavou o průměru 60 – 80 mm s plastovým nebo ocelovým trnem. Hlava o průměru 80 mm se používá především pro kotvení desek o nižší objemové hmotnosti.
- Hmoždinky musí být kotveny až do únosné vrstvy, hloubka kotvení je stanovena výrobcem dané hmoždinky.
- Doporučené množství hmoždinek je 6 ks/m².
- Příklad rozmístění hmoždinek je patrný z obrázku. [27]



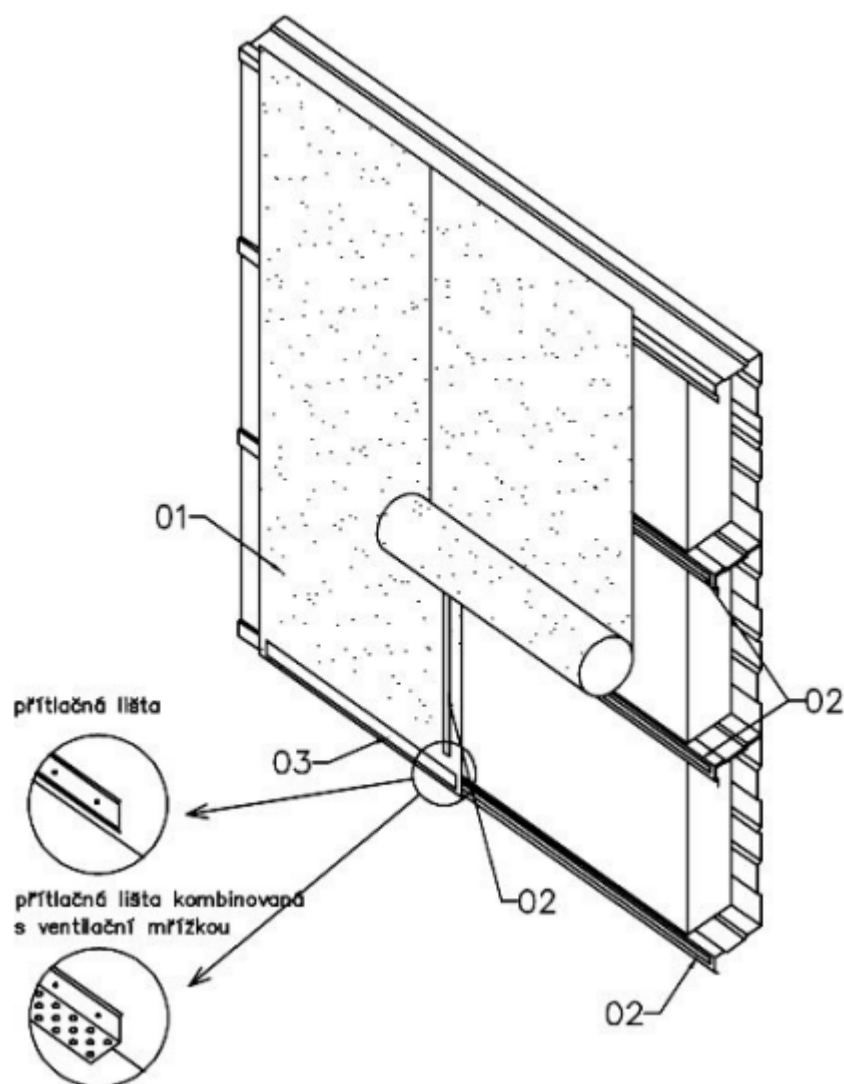
Obr. 55 Schéma rozmístění hmoždinek při kotvení tepelné izolace z minerálních vláken [27]

Pojistně hydroizolační a vzduchotěsná vrstva účinně propustná pro vodní páru

Fólie se připevňuje na stěnu ve svislých pásech. Pro rošt DKM2A se nejprve na pásnice profilů Z50 nebo C kazet nalepí oboustranně lepicí páska. Role fólie se postupně rozmotává po tepelné izolaci a přilepuje se k páskám. U paty stěny se fólie přikotví přítlačnou lištou nebo prvkem vyznačeným v patřičném detailu montážní dokumentace. Následně se u dvousměrných roštů provede montáž svislých profilů.

Včasnou montáží svislých nosných prvků se zamezí nebezpečí stržení fólie větrem. U jednosměrných roštů je fólie zabezpečena přímo obkladovými prvky. Proto je třeba koordinovat montáž úseků fólie s montáží obkladových prvků.

Další pás pokládáme stejným způsobem s přesahem, který je naznačen na vlastní roli fólie. [27]



Obr. 56 Montáž difúzní fólie; 01 – difúzní fólie, 02 – oboustranně lepicí páska, 03 – přítlačná lišta [27]

Svislé OM profily

- Před počátkem montáže OM profilů se provede případná montáž tepelné izolace a difúzní fólie dle pokynů dodavatele těchto materiálů.
- Rozmístění OM profilů se řídí kladečským plánem. Před montáží se zkontroluje shoda mezi kladečským plánem a stavební připraveností a u okrajů objektu a stavebních otvorů se dodržují vzdálenosti předepsané ve výkresech detailů.
- OM profily se napojují pevně či dilatačně.

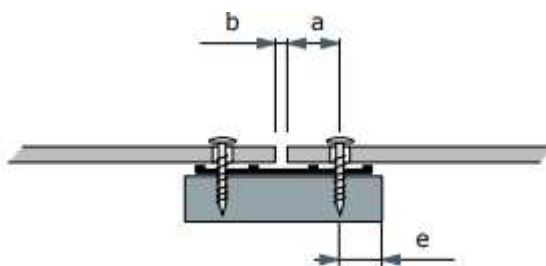
- *Jednotlivé OM profily musí být v přímce a musí být dodržena jejich svislost a osová vzdálenost odpovídající kladečskému plánu a detailům.*
- *OM profily, které jsou umístěny pod spárami obkladových prvků a jsou viditelné, musí být z plechu s povrchovou barevnou úpravou.*



Obr. 57 Montáž profilů OM [27]

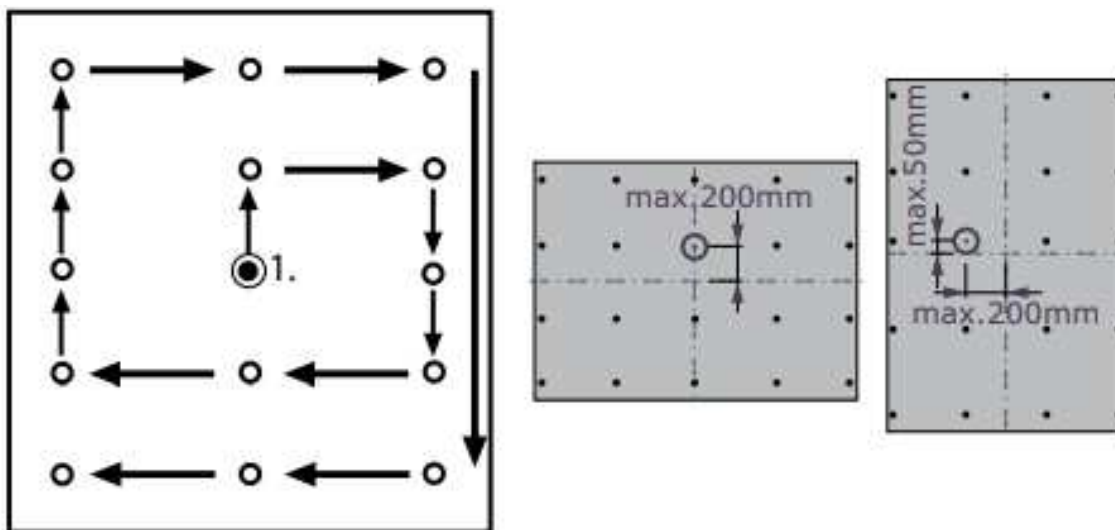
Montáž fasádních desek Cembonit

- Maximální osová vzdálenost podpěr roštu je 600 mm
- Desky se budou montovat horizontálně
- Minimální přesah desky na profily OM je $a = 40$ mm



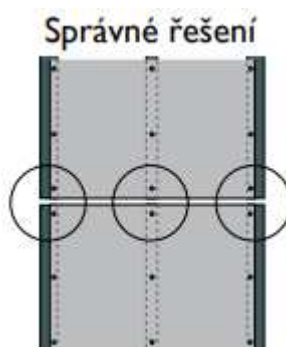
Obr. 58 Minimální přesahy pro montáž [28]

- Při montáži fasádní desky se kotví nejprve fixní bod (bod uprostřed desky) a pak se postupuje podle naznačeného schématu.



Obr. 59 Kotvení fasádních desek [28]

- Minimální rozteč mezi deskami bude 6 mm
- Fasádní desku lze ukotvit pouze k jednomu roštu



Obr. 60 Napojení desek na rošt [28]

9.2.8. Kontrola kvality

Podrobný kontrolní a zkušební plán je součástí kapitoly 10.

Vstupní kontrola

- Kontrola projektové dokumentace
- Kontrola připravenosti staveniště
- Kontrola skutečných rozměrů fasády
- Kontrola podkladu fasády
- Kontrola materiálu – množství kvalita a skladování
- Kontrola statických výpočtů, kotveního plánu

Mezioperační kontrola

- Kontrola klimatických podmínek
- Kontrola zaměstnanců
- Kontrola instalace konzol
- Rozměrová kontrola sestavených konstrukcí
- Šroubové spoje
- Montáž izolačních desek
- Montáž ochranné fólie
- Montáž pohledových kazet

Výstupní kontrola

- Kontrola geometrické přesnosti
- Kontrola detailů
- Kontrola podle PD

9.2.9. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Obecné informace

Používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí se řídí podle nařízení vlády č. 378/2001Sb. a č. 591/2006 Sb. v aktuálním znění.

9.2.10. Ekologie a nakládání s odpady

Zacházení s odpady vychází z platné legislativy ČR dle zákona o odpadech č. 185/2001 Sb. dále podle vyhlášky č. 383/2001 Sb. a podle vyhlášky č. 93/2016 Sb., katalog odpadů.

Bude zajištěno, že minimálně 80 % odpadu ze stavby bude recyklováno nebo použito vícekrát. Aby byl materiál vhodný k recyklaci, je nutné omezit zbytečné znečišťování odpadového materiálu. Tyto povinnosti musí zhotovitel přenášet i na své subdodavatele.

Na staveništi se budou nacházet kontejnery na běžné odpadní materiály. Kontejnery budou pravidelně sváženy na místní sběrný dvůr. Na stavbě bude vznikat odpad dle vyhlášky č. 93/2016 Sb. – Vyhláška o katalogu odpadů:

Stavební a demoliční odpady

- 17 01 01 Beton
- 17 01 02 Cihly

- 17 02 01 Dřevo
- 17 02 03 Plasty
- 17 04 05 Železo a ocel
- 17 06 04 Izolační materiály
- 17 09 04 Směsné stavební a demoliční odpady

Komunální odpady včetně složek z odděleného sběru

- 20 01 01 Papír a lepenka
- 20 02 01 Biologicky rozložitelný odpad
- 20 02 03 Jiný biologicky nerozložitelný odpad
- 20 03 01 Směsný komunální odpad

Při realizaci etapy odhaduji vznik cca 100 kg odpadu za týden. Celkový odhad odpadu při provádění etapě je 1000 kg odpadu.

Veškerý vzniklý odpad se bude evidovat, jeho množství v kilogramech, včetně jeho označení dle vyhlášky. Bude zaevidováno, jak s ním bylo naloženo. Zhotovitel si bude uchovávat veškeré doložky ze skládek či sběrných dvorů.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

10. KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁNY VYBRANÝCH ČINNOSTÍ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jan Pokorný

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. BARBORA KOVÁŘOVÁ, Ph.D.

BRNO 2020

10.1. Monolitické svislé konstrukce

10.1.1. Vstupní kontrola

Kontrola projektové dokumentace

U PD se kontroluje, že na stavbě mají poslední aktuální verzi schválenou projektantem a investorem, že obdrželi veškeré další dodatky, změny PD apod. Dokumentace musí být zpracovaná oprávněnou osobou dle zákona č. 360/1992 Sb. Dále dokumentace je vypracována dle vyhlášky č. 499/2006 Sb. v posledním znění vyhlášky č. 405/2017 Sb. Veškeré nedostatky PD se nahlásí investorovi nebo projektantovi.

Kontrola připravenosti staveniště

Kontroluje se, že staveniště odpovídá návrhu ZS, na stavbě se nachází veškerá mechanizace potřebná k realizaci etapy, dále se na stavbě nachází vhodné a dostatečné sociálně hygienické zázemí, jsou zřízeny skládky materiálů. Stavba je zabezpečena oplocením a na stavbu je zřízen vjezd. Na závěr je potřeba mít zřízeny přípojky inženýrských sítí, konkrétně přípojku vody a elektřiny.

Kontrola základových konstrukcí

Základové konstrukce by měly být převzaty z předchozí etapy. Musí být nachystaná základová deska z betonu C20/25 vyztužená karisítí 8/150/150 mm, ze základového roštu prochází základovou deskou vyztužení („fousy“). Kontroluje se jejich poloha dle PD.

Na základovou desku byla provedena hydroizolační protiradonová vrstva z modifikovaného asfaltu Glastek 40 special mineral. Kontroluje se její ucelení, přesahy, spoje, detaily kolem procházející výztuže.

Kontrola vytyčení

Geodet zkontroluje vytyčení konstrukcí. Přesnost podléhá normě ČSN 73 0420-1. Pomocí provázku, spreje a zbudováním laviček se vytyčí hranice svislých konstrukcí. Tolerance směrové ± 30 mm.

Kontrola výztuž základových konstrukcí

Zkontroluje se poloha, množství, průměry prutů, musí odpovídat PD. Zkontroluje se provedení hydroizolace kolem výztuže.

Kontrola strojů

Zkontroluje se technický stav strojů a mechanizací, hlavně jejich platné technické průkazy a technické revize nebo zkoušky apod.

10.1.2. Mezioperační kontrola

Klimatické podmínky

Měření teploty na stavbě digitálním teploměrem umístěným ve stínu se měří denní teplota 3x, v 7:00, ve 14:00 a 21:00. Hodnoty se zapisují do stavebního deníku.

Klesne-li teplota pod 5°C, musí se zajistit prohřívání betonované konstrukce. Pod teplotu 0°C by měla být betonáž přerušena.

Jeřáb se nesmí používat při poryvech silnějších než 8 m/s nebo snížené viditelnosti. Při práci ve výškách se nesmí pracovat, přesáhne-li rychlost větru 11 m/s.

Kontrola materiálu

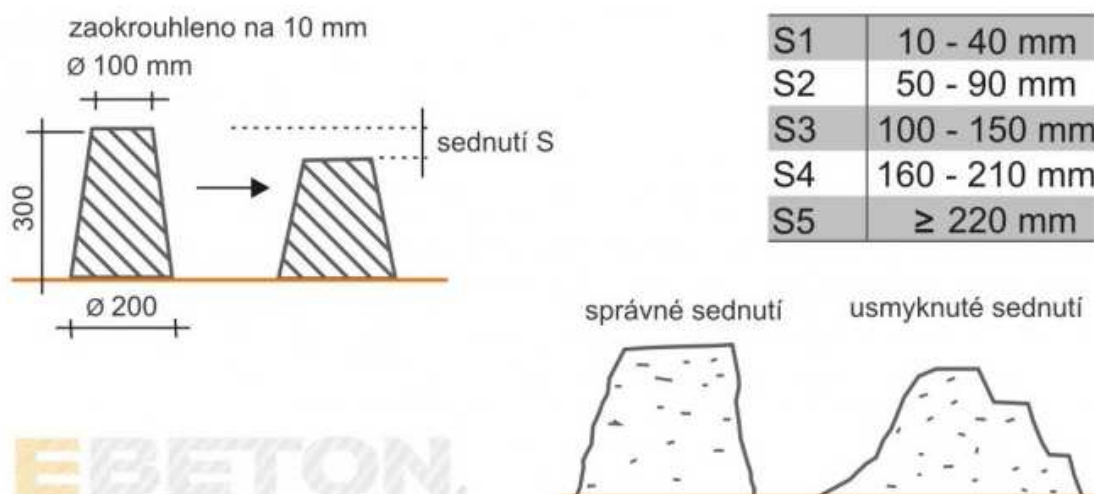
Při každé dodávce materiálu se kontroluje přebírané množství a přebírá se dodací list výrobce, případně atesty a certifikace, které musí být splněny. Při přejímce se dále kontroluje, že materiál nebyl znehodnocen, poškozen, v případě viditelných poškození materiál nepřevzít a napsat v dodacím listu změnu množství. Výztuž musí odpovídat ČSN EN 10 080 a beton ČSN EN 206-1.

Obsah dodacího listu čerstvého betonu:

- Název, adresa dodací společnosti
- Datum a čas smíchání betonové směsi
- Název a sídlo odběratele
- Místo dodávky
- Předmět dodávky
- Objem a hmotnost čerstvého betonu
- Složení, pevnost, konzistence, vliv prostředí, frakce

V průběhu dodání čerstvého betonu se odeberou vzorky čerstvého betonu, z kterého budou zhotoveny příslušné zkušební tělesa - trámce (100/100/400 mm) a krychle (150/150/150 mm), z kterých se určí pevnosti betonu. Dále se bude provádět na stavbě zkouška sednutí kužele, na stavbě se bude nacházet normovaná forma (kužel 200/100/300 mm), z který se zjistí konzistence čerstvého betonu.

Stupeň sednutí. Sednutí kužele se provádí dle ČSN EN 12350-2. Výsledky zkoušky budou nafoceny a zadokumentovány, o výsledku zkoušky bude proveden zápis.



Obr. 61 Zkouška sednutí kužele [29]

Obsah dodacího listu ocelové výztuže:

- Název, adresa dodací společnosti
- Datum a čas dodání, množství oceli
- Název a sídlo odběratele
- Místo dodávky
- Předmět dodávky
- Deklarované charakteristické pevnosti, profily, tvar, druh výztuže

Při přejímce oceli se kontroluje, že během transportu nebyla poškozena, zdeformována. Ocel není zkorodovaná a každá ocel je označena. Neoznačenou výztuž nepřijímat.

Kontrola mechanizace

Stavbyvedoucí, mistr a strojník provádí průběžné kontroly strojních mechanismů na stavbě. Hlídá se, že neunikají provozní kapaliny, že stroj v průběhu výstavby splňuje technické parametry.

Kontrola pracovníků

Všichni zaměstnanci jsou proškoleni o BOZP, používají vhodné OOPP a splňují odbornou a zdravotní způsobilost.

Stavbyvedoucí a mistr kontroluje a zapisuje přítomnost zaměstnanců na stavbě, pracovníky na stavbě zapisuje do stavebního deníku.

Dále může namátkově provádět kontrolu na požití alkoholu nebo omamných látek.

Kontrola bednění svislých konstrukcí

Před samotnou montáží bednění se provede vizuální kontrola bednění. V průběhu montáže se kontroluje postupy provádění, dodržování montážních postupů a jejich správné vazby. Po dokončení jednotlivých celků se ověřuje mechanická odolnost, stabilita a kompaktnost, ověřuje se tvar poloha bednění a celkové přípustné odchylky. Bednění je čisté a opatřené odbedňovacím prostředkem.

Tolerance stanovuje ČSN EN 13670 – Provádění betonových konstrukcí.

Kontrola vyztužování

Výztuž bude vyráběna mimo stavbu, hotové celky budou dovezeny na stavbu a budou označeny. Hotové celky výztuže se budou osazovat na správné místo. Bude se kontrolovat provádění svarů a svazování konstrukce, osazování distančních tělísek, krytí výztuže, dilatace a stykování výztuže. Výztuž nesmí být zkorodovaná a zašpiněná.

Max. odchylka je 20 % od udané polohy, maximálně však o 30 mm, odchylka svarů max. 30 %.

Kontrola monolitické konstrukce

Beton lze ukládat z výšky do 1,5 m, beton se ukládá po vrstvách a každá vrstva musí řádně zhutněna, aby došlo k propojení s předchozí vrstvou. Betonáž musí být plynulá a postupná za vhodných klimatických podmínek. Při betonáži nesmí docházet k posunu výztuže nebo deformaci bednění.

Kontrola dodržení technologické pauzy

Technologická pauza závisí na klimatických podmínkách, hlavně teploty. Dle naměřených hodnot lze za pomoci vztahu spočítat dobu odbednění, doba odbednění u svislých konstrukcí musí být minimálně po dosažení 50 % pevnosti betonu.

10.1.3. Výstupní kontrola

Kontrola geometrické přesnosti

Mezní odchylky hotových konstrukcí stanovuje norma ČSN EN 13670, odchylky se budou kontrolovat pomocí teodolitu, zaměření provede geodet. Maximální vychýlení stěny nebo sloupu, je vzhledem k výšce 2,75 m 15 mm. Dále se kontroluje rovinnost povrchu, kde mezní odchylka je max 5 mm na 2 m lati.

Kontrola povrchu betonu

Po odbednění a zatvrdnutí betonu se provede vizuální kontrola povrchu a kontrola pomocí lati. Vizuálně se posuzují trhliny, praskliny, šterková hnízda, kaverny, znečištění celistvost povrchu. Maximální odchylka rovinnosti je 5 mm na 2 m lati.

Kontrola pevnosti betonu a statické únosnosti

Kontrola pevnosti bude provedena laboratorně destruktivní metodou z odebraných zkušebních těles. Ze zkušebny se obdrží výsledky měření, protokol bude zaevidován a výsledky protokolu budou zapsány do stavebního deníku.

Dále budou provedeny nedestruktivní zkoušky odrazovým tvrdoměrem.

Výsledky zkoušek budou podrobně zaznamenány, výsledky budou předány TDS a budou zaevidovány.

Kontrola podle PD

Stavbyvedoucí nebo mistr s technický dozorem stavebníka projdou dokončené konstrukce, zkontrolují shodu s PD. Zkouška probíhá měřením pomocí laserového měřidla, metru a vodováhy. Přeměřují se rozměry a určuje shoda daných kót. Výrazné odchylky budou zaznamenány a budou opraveny v projektové dokumentaci skutečného provedení.

10.2. Provětrávaná fasáda

10.2.1. Vstupní kontrola

Kontrola projektové dokumentace

Projektová dokumentace musí obsahovat pohledy, obzvláště výkresy s nakresleným a okótovaným spárořezem daných obkladových desek, musí být navržen a posouzen kotevní plán profilů, obzvláště vůči oknům a dveřím. Velký důraz

se klade na koordinaci s architektem, který by měl důkladně vysvětlit své požadavky a představy. Architekt musí dodat aktuální spárořez.

Kontrola připravenosti staveniště

Kontroluje se, že staveniště odpovídá návrhu ZS, na stavbě se nachází veškerá mechanizace potřebná k realizaci etapy, dále se na stavbě nachází vhodné a dostatečné sociálně hygienické zázemí, jsou zřízeny skládky materiálů. Stavba je zabezpečena oplocením a na stavbu je zřízen vjezd. Na závěr je potřeba mít zřízeny přípojky inženýrských sítí, konkrétně přípojku vody a elektřiny.

Na stavbě bude realizované rámové lešení s elektrickým vrátkem případně mechanický.

Kontrola skutečných rozměrů fasády

Přeměří se a ověří veškeré rozměry fasády. Na základě naměřených hodnot budou případně nakresleny nové pohledy, které budou podkladem pro výkres spárořezu obkladových desek fasády

Kontrola podkladu fasády

Podklad musí být suchý, čistý a zbaven všech nečistot, prachu a volně oddělitelných částí. Rovinné odchylky budou maximálně 5 mm na 2 m latě (v případě betonových povrchů), 2 mm na 2 m latě (v případě zdiva PTH s jednovrstvou omítkou).

Kontrola materiálu

Při každé dodávce materiálu se kontroluje přebírané množství a přebírá se dodací list výrobce, případně atesty a certifikace dodavatele, které musí být splněny. Materiál bude příslušně skladován v suchu a v neprašném prostředí, kde nehrozí jeho mechanické poškození (desky Cembonit, fasádní profily). Minerální vata nesmí být vystavena přímým klimatickým podmínkám a musí být skladována v suchu a v neprašném prostředí.

Kontrola statických výpočtů, kotevního plánu

Ověření, že na stavbě je kotevní plán podle, kterého se bude pracovat a kotvit. Kotevní plán je podložený statickými výpočty autorizovanou osobou dle zákona č. 360/1992 Sb.

10.2.2. Mezioperační kontrola

Kontrola klimatických podmínek

Měření teploty na stavbě digitálním teploměrem umístěným ve stínu se měří denní teplota 3x, v 7:00, ve 14:00 a 21:00. Hodnoty se zapisují do stavebního deníku.

Montáž by měla probíhat za příznivých klimatických podmínek, ideálně při teplotách nad 0°C. Vzhledem k suchým procesům, lze i připustit nižší teploty.

Při práci ve výškách se nesmí pracovat, přesáhne-li rychlost větru 11 m/s a viditelnost je nižší než 30 m.

Kontrola zaměstnanců

Všichni zaměstnanci jsou proškoleni o BOZP, používají vhodné OOPP a splňují odbornou a zdravotní způsobilost.

Stavbyvedoucí a mistr kontroluje a zapisuje přítomnost zaměstnanců na stavbě, pracovníky na stavbě zapisuje do stavebního deníku.

Dále může namátkově provádět kontrolu na požití alkoholu nebo omamných látek.

Kontrola instalace konzol

Konzoly budou navrtaných otvorů do nosné konstrukce, ověří se správnost provádění, jejich poloha s maximální odchylkou 5 mm. Kontrola se provádí průběžně a přebírají se jako hotové celky. V případě nejasností nebo pochybností se provede tahová zkouška kotvy na únosnost, kterou se ověří její únosnost (hrozí spíše u PTH zdiva, betonové povrchy s turbošrouby měly být v pořádku).

Pro kotvení se budou používat předepsané kotvy, hmoždinky, případně lepidla. Zkontroluje se!

Rozměrová kontrola sestavených konstrukcí

Průběžně se kontroluje provedení dle projektové dokumentace, přeměřují se osové vzdálenosti, ověřuje se provedení dle technických listů výrobce, dodrženy maximální přípustné osové vzdálenosti profilů, dodržuje se montážní návod. Případné rozměrové nedostatky musí být zavčas odstraněny. Maximální odchylka je stanovena na 2 mm na 2 m latě rovinnosti a 5 mm odchylka polohy konzol.

Šroubové spoje

U šroubových spojů se bude kontrolovat způsob provádění, kontrola dotažení, materiál, velikost a pevnost daná výpočty a dotažení spojů na předepsaný kroutící moment. Dále předepsané množství a poloha spojů s přesností max. 5 mm.

Montáž izolačních desek

Desky budou certifikované, zkontroluje se, že nebyly znehodnoceny, poničeny či jinak zdeformovány. Kontroluje se montáž desek a předepsaný skladební návrh a jejich vazby. Spáry nesmí být větší než 1 mm. Nároží, ostění a nadpraží musí být přesazeny minimálně o tloušťku izolantu. Přiznání a kontrola dilatačních spár.

V případě dokotvení hmoždinkami se kontroluje druh a rozměry hmoždinek, stanovený počet hmoždinek na m² (v případě provětrávané fasády pouze zajištění stability – 3 kusy/m²). Dále průměr a délka vrtaného otvoru (duté cihly se vrtají bez přiklepu), talířové hmoždinky se zapouštějí minimálně 2 mm pod líc desky. Případně objednat tahovou zkoušku.

Montáž ochranné fólie

Fólie se kontroluje vizuálně. Bude provedena na celé ploše. Jednotlivé pruhy se překládají s přesahy minimálně 10 cm, přesahy se přelepují, kontrola přelepení spojů. Kontrola kotvení fólie k podkladu dle technického listu výrobce.

Montáž pohledových kazet

Pohledové kazety od výrobce Cembonit. Důkladné nastudování montážního návodu a TP. Kontrola kotvení desek, vrtání otvorů do desek a zařezávání desek. Maximální přípustná poloha kotvení desek je 1 mm. Musí být dodržena vodorovnost a svislost spár. Maximální přípustná odchylka předepsané tloušťky spáry je 1 mm.

10.2.3. Výstupní kontrola

Kontrola geometrické přesnosti

Přípustné nerovnosti povrchu jsou 2 mm na 2 m latě, tloušťka spáry odchylka max. 1 mm. Polohy kotev desek s odchylkou max. 1 mm. Desky budou mít stejné nebo obdobné schéma spojovacích prvků. Spojovací prvky jsou součástí pohledovosti, takže jejich způsob provedení je důležitý. Desky nesmí být mechanicky poškozeny.

Kontrola detailů

Kontrola provedení náročných míst jako jsou ostění, nadpraží, nároží, založení první řady, římsy apod. Hodnotí se „subjektivně“ estetické zpracování. V případě nejasností se domluvit na provedení s architektem.

Kontrola podle PD

Stavbyvedoucí nebo mistr s technický dozorem stavebníka projdou dokončené konstrukce, zkontrolují shodu s PD. Zkouška probíhá měření pomocí laserového měřidla, metru a vodováhy. Přeměřují se rozměry a určuje shoda daných kót. Výrazné odchylky budou zaznamenány a budou opraveny v projektové dokumentaci skutečného provedení.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

11. HLUKOVÁ STUDIE, ROZPOČET HSO, POROVNÁNÍ PROVĚTRÁVANÉ FASÁDY A ETICS

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jan Pokorný

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. BARBORA KOVÁŘOVÁ, Ph.D.

BRNO 2020

11.1. Hluková studie

11.1.1. Základní údaje o stavbě

Název stavby: Bytový dům Prostějov 03

Obec: Prostějov, 796 01

Ulice: Žeranovská 4666/14

Katastrální území: Prostějov

Číslo parcely stavby: č. 1604 a 1605/2

Dotčené parcely stavbou: č. 1607 a č. 1608



Obr. 62 Letecká mapa se znázorněnou stavbou a zařízením staveniště [30]

Zdroj: Vlastní zpracování, www.mapy.cz

Půdorys bytového domu využívá celou plochu řešeného území. Objekt bude nepodsklepený, tří až pětipodlažní. Půdorysně má budova tvar písmene „L“. Třípodlažní hmota domu do ulice Žeranovské respektuje stávající výškovou hladinu. Výška třípodlažního objektu je 10,6 m. Pětipodlažní hmota domu kolmá k ulici Žeranovské ustupuje od uliční čáry. Výška pětipodlažní části bytového domu je 15,9 m.

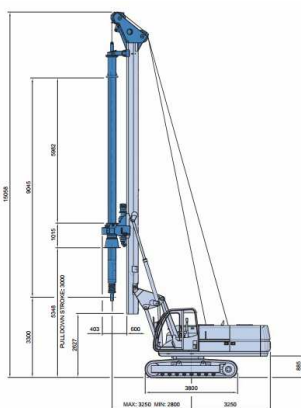
Předmětem projektu pro zadání stavby je novostavba nájemního bytového domu, včetně jeho napojení na technickou a dopravní infrastrukturu.

Navržený objekt obsahuje 14 bytových jednotek, 2 komerční jednotky a s tím spojené potřebné technické zázemí a společné prostory. Součástí je částečně krytá parkovací plocha pro 16 automobilů, situovaná ve dvorním traktu.

Plocha stavebního pozemku je 790 m². Zastavěná plocha činí 578 m², užitná plocha (bez parkovacího dvora) je 1643 m². Obestavěný prostor je 7030 m³.

Z pohledu hluku bude posuzována nejhlučnější strojní sestava spodní stavby, kdy se bude používat vrtná souprava na piloty, nákladní automobil, autodomíchávač a rýpadlo-nakladač.

11.1.2. Posuzovaná strojní sestava



Obr. 63 Vrtná souprava Soilmec SR-20 – 112 dB [16]



Obr. 64 Nákladní automobil Tatra 6x6 – 101 dB [15]



Obr. 65 Autodomíchávač MAN – STETER 9 m³ – 101 dB [19]



Obr. 66 Rýpadlo-nakladač Caterpillar 428F – 100 dB [14]

11.1.3. Vložení podkladu do SW Hluk+



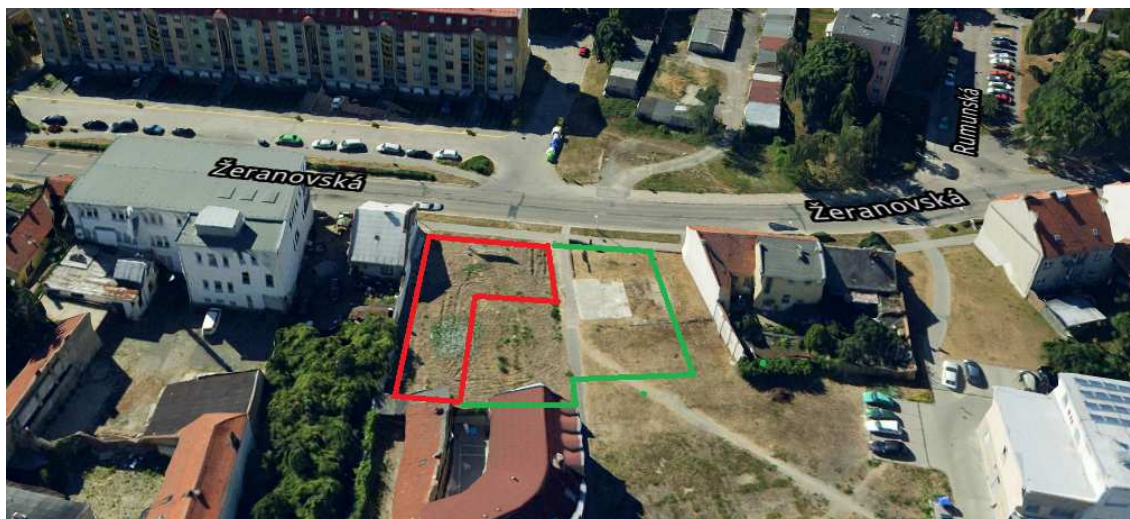
Obr. 67 Situace se znázorněnou stavbou a zařízením staveniště

Zdroj: Vlastní zpracování, SW Autocad



Obr. 68 Panoramatický 3D pohled na okolí stavby, pohled severní

Zdroj: Vlastní zpracování, www.mapy.cz



Obr. 69 Panoramatický 3D pohled na okolí stavby, pohled jižní

Zdroj: Vlastní zpracování, www.mapy.cz



Obr. 70 Stávající objekty východně od objektu výstavby, na ulici Žeranovská

Zdroj: Vlastní zpracování, www.mapy.cz



Obr. 71 Stávající objekty západně od objektu výstavby, na ulici Žeranovská

Zdroj: Vlastní zpracování, www.mapy.cz



Obr. 72 Stávající objekty severně od objektu výstavby, na ulici Vodní (mapy.cz)

Zdroj: Vlastní zpracování, www.mapy.cz



Obr. 73 Stávající objekty severozápadně od objektu výstavby, na ulici Vodní

Zdroj: Vlastní zpracování, www.mapy.cz



Obr. 74 Stávající objekty jižně od objektu výstavby, na ulici Žeranovská (mapy.cz)

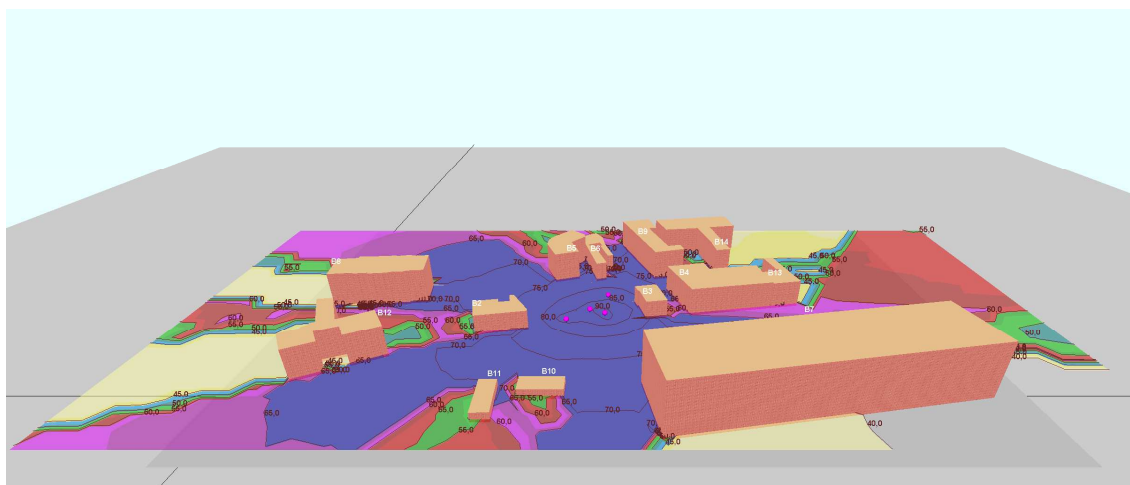
Zdroj: Vlastní zpracování, www.mapy.cz

11.1.4. Modelování podkladu v SW Hluk+

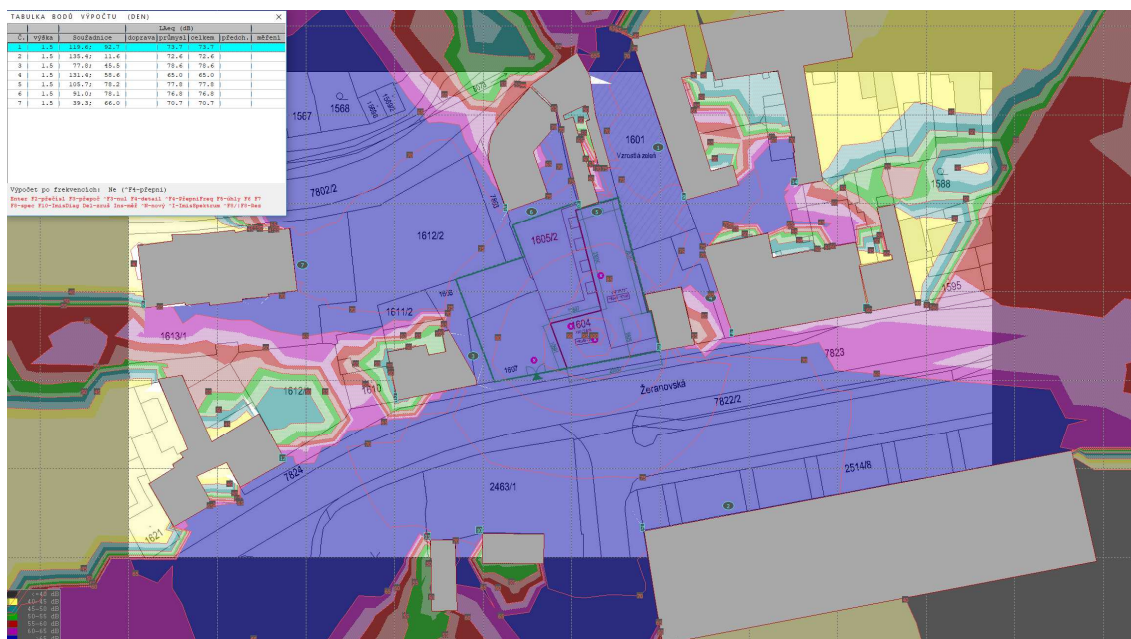
- Vymodelování situace do SW Hluk+ s objekty a zdroji hluku, viz strojní sestava.



Obr. 75 Vymodelování situace do SW Hluk+ s objekty a zdroji hluku, viz strojní sestava
Zdroj: Vlastní zpracování, SW hluk+



Obr. 76 3D situace šíření akustického tlaku, bez žádných akustických opatření
Zdroj: Vlastní zpracování, SW hluk+



Obr. 77 Půdorys situace šíření akustického tlaku při výkopových pracích, bez žádných akustických opatření. Dále tabulka měřených fasád

Zdroj: Vlastní zpracování, SW hluk+

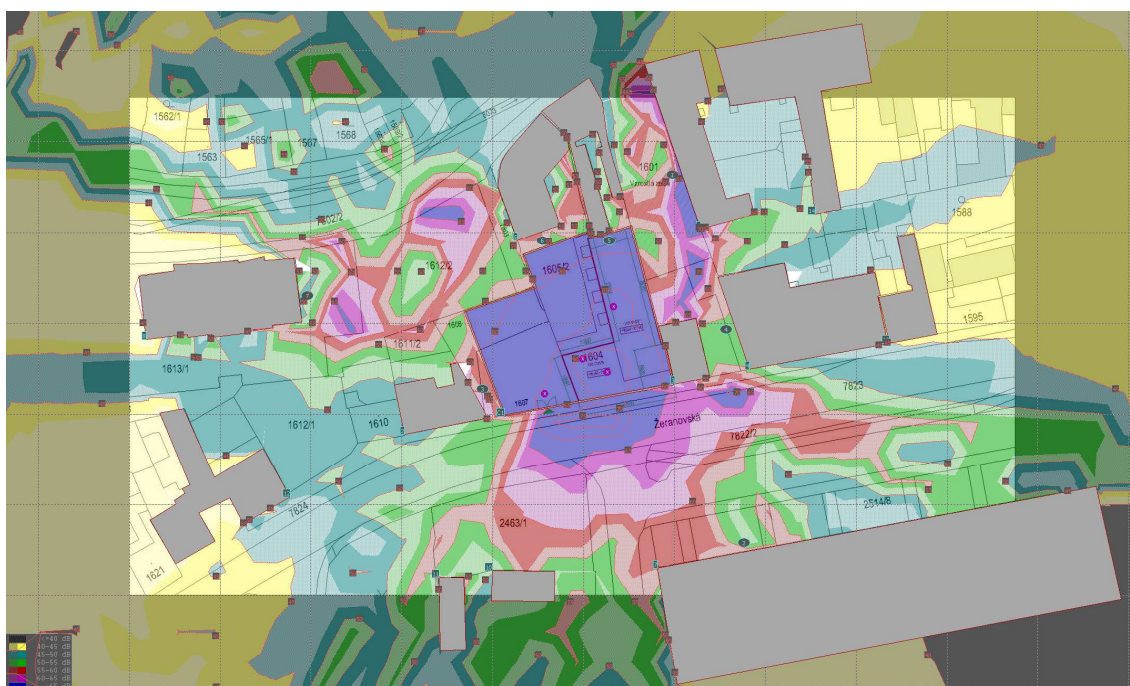
								X
				LAeq (dB)				
Č.	výška	Souřadnice		doprava	průmysl	celkem	předch.	měření
1	1.5	119.6;	92.7			73.7	73.7	
2	1.5	135.4;	11.6			72.6	72.6	
3	1.5	77.8;	45.5			78.6	78.6	
4	1.5	131.4;	58.6			65.0	65.0	
5	1.5	105.7;	78.2			77.8	77.8	
6	1.5	91.0;	78.1			76.8	76.8	
7	1.5	39.3;	66.0			70.7	70.7	

Obr. 78 Vypočtené hodnoty bez akustických opatření

Zdroj: Vlastní zpracování, SW hluk+

Dle modelu a výstupu ze SW Hluk+ lze vidět, že veškeré objekty a body posouzení nevyhovují na limit hodnoty nařízení 272/2011 Sb. LAeq,T s korekcí 65 dB. Vhodnými řešení jsou navržené akustické clony nebo stěny. Omezit pracovní nasazení strojů.

- Navrhuji tedy akustickou stěnu výšky 3,5 m kolem celého objektu.



Obr. 79 Půdorys situace šíření akustického při výkopových pracích, s akustickou stěnou tloušťky 30 cm a výšky 3,5 m

Zdroj: Vlastní zpracování, SW hluk+

TABULKA BODŮ VÝPOČTU (DEN)								×
Č.	výška	Souřadnice		LAeq (dB)				měření
				doprava	průmysl	celkem	předch.	
1	1.5	119.6;	92.7		51.1	51.1	(73.7)	
2	1.5	135.4;	11.6		57.5	57.5	(72.6)	
3	1.5	77.8;	45.5		56.7	56.7	(78.6)	
4	1.5	131.4;	58.6		54.1	54.1	(65.0)	
5	1.5	105.7;	78.2		79.3	79.3	(77.8)	
6	1.5	91.0;	78.1		57.4	57.4	(76.8)	
7	1.5	39.3;	66.0		46.4	46.4	(70.7)	

Obr. 80 Vypočtené hodnoty s akustickou stěnou

Zdroj: Vlastní zpracování, SW hluk+

- Bod 5 tedy stále převyšuje limitu akustického tlaku o 14,3 dB. Bude tedy třeba dále navrhnout úpravy, aby daná fasáda splnila limitní hodnoty.

11.1.5. Závěr

Dle modelu a výstupu ze SW Hluk+ lze vidět, že navržená akustická clona/stěna výšky 3,5 m výrazně zlepšila poměry akustického tlaku většiny objektů v okolí a díky cloně většina objektů splňuje požadavky dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb.

Objekt přilehlý ke staveništi bohužel limity stále nesplňuje. Vhodnými opatřeními jsou např. omezení používání strojní sestavy ve stejném okamžiku. Navrhují, aby nejdříve pracovala pouze vrtná souprava, poté rýpadlo-nakladač s nákladním vozidlem. Dalším vhodným opatřením může být snížení pracovní doby nasazení strojů. Kdy bude denně omezeno používání strojů na danou dobu.

V případě že žádné z těchto opatření neochrání přilehající objekty, musí se opatřit po dobu zemních prací na fasádu okna osadit stínící akustické žaluzie.

11.2. Rozpočet hlavního stavebního objektu

Rozpočet byl vypracován na stavební objekt SO 101.1 – Bytový dům v programu Kros4 za pomoci cenové soustavy CS ÚRS a částečně některé díly byly převzaty z propočtů a ukazatelů RUSO. Z rozpočtu vyšly náklady 42 581 tis. Kč, což je o 12,4 % více než byly původní propočty.

Z toho tedy vyplývá, že celkové náklady budou vyšší. Mírně se také liší rozdělení nákladů v HSV a PSV.

Číslo objektu	Popis objektu	MJ	Počet MJ	Celková cena (tis. Kč)
SO 101.1	Bytový dům Prostějov 03	m3	7030	42 581 Kč
	Spodní stavba			3 785 Kč
	Horní stavba			19 412 Kč
	Dokončovací práce			19 383 Kč
	Vedlejší a ostatní náklady			1 270 Kč
SO 201.1	Přípojka NN	m	4,5	20 Kč
SO 203.1	Přípojka INFOS	m	17	43 Kč
SO 301.1	Přípojka plynovodu	m	4	63 Kč
SO 401.1	Přípojka vodovodu	m	7,1	82 Kč
SO 402.1	Přípojka jednotné kanalizace	m	9,5	85 Kč
SO 402.2	Dešťová kanalizace - vsakovací zařízení	m2	100	450 Kč
SO 501.1	Příprava území	m2	790	119 Kč
SO 502.1	Zpevněné plochy	m2	462	1 155 Kč

SO 502.2	Zpevněné plochy - vjezd na komunikaci	m2	17	94 Kč
PS 101.1	Výtah	soubor	1	950 Kč
Cena celkem v tis. Kč:				46 909 Kč

Tab. 29 Konečné náklady na výstavbu

Zdroj: Vlastní zpracování

Celkové náklady jsou necelých 47 milionů korun. Vyšší náklady oproti předpokladu připisují hlavně různými nadstandardními výrobky a materiály. Podrobný rozpočet je součástí přílohy P11.1 – Rozpočet.

11.3. Srovnání provětrávané fasády se systémem ETICS

Ve své práci bych rád srovnal varianty: provětrávaná fasáda/systém ETICS. Zaměřím se hlavně na srovnání časové, finanční a technické.

11.3.1. Časová rozvaha

Pro srovnání jsem vytvořil rozpočty v programu Kros4 v cenové soustavě ÚRS. Pro časové srovnání využiji normohodin v cenové soustavě.

Varianta A – Provětrávaná fasáda. Na provedení je potřeba celkem 2200 Nh. Celková prováděná plocha je 547 m². To znamená že výkonost je cca 0,25 m²/Nh nebo také 4,0 Nh/m². Jedna pracovní četa o dvou montérech a 2 pomocných dělníků má výkonost 2,0 Nh/m². Budou-li pracovat tři pracovní čety, budou potřebovat 457 hodin, nebo také cca 10 pracovních týdnů.

Varianta B – Systém ETICS. Na provedení je potřeba celkem 870 Nh. Tzn. že výkonost je 0,63 m²/Nh nebo také 1,6 Nh/m². Jedna pracovní četa potřebuje 0,8 Nh/m². Dvě pracovní čety potřebují celkem cca 220 hodin nebo také 5,5 pracovních týdnů, tři pracovní čety potřebují cca 4 pracovní týdny.

Z časového porovnání je jasné, že varianta A je mnohem pracnější a časově náročnější. Je potřeba více pracovníků, a navíc i zkušenějších. Provádění LOP je náchylnější na provedení detailů a špatně provedená může přinést spousty problémů.

Stavba: Bytový dům Prostějov 03										
Objekt: 01a - Varianta A - Lehký obvodový plášť										
Místo: Prostějov					Datum: 1. 1. 2020					
Zadavatel:					Projektant:					
Zhotovitel:					Zpracovatel: Bc. Pokorný Jan					
PČ	Typ	Kód	Popis	MJ	Množství	J. materiál [CZK]	J. montáž [CZK]	Cena celkem [CZK]	J. Nh [h]	Nh celkem [h]
Náklady soupisu celkem								2 793 327,46		2 202,70908
D	HSV		Práce a dodávky HSV					2 707 356,06		2 169,72394
D	6		Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní					2 699 360,80		2 161,06900
1	K	622273161	Montáž odvětrávané fasády stěn lepením na hliníkový rošt tepelná izolace tl. 160 mm	m2	547,000	1 712,14	1 617,86	1 821 510,00	3,72700	2 038,66900
	VV		W1							
	VV		57,4		57,400					
	VV		W2							
	VV		489,6		489,600					
	VV		Součet		547,000					
2	M	59155109	deska cementovláknitá fasádní s povrchovým akrylátovým nátěrem tl. 8mm	m2	683,750	1 160,00		793 150,00	0,00000	0,00000
	VV		547*1,25 Přepočtené koeficientem množství		683,750					
3	K	622321311	Vápenocementová omítka hrubá jednovrstvá zatřená vnějších stěn nanášená strojně	m2	489,600	89,68	83,32	84 700,80	0,25000	122,40000
	VV		W2							
	VV		489,6		489,600					
	VV		Součet		489,600					
D	998		Přesun hmot					7 995,26		8,65494
4	K	998011003	Přesun hmot pro budovy zděné v do 24 m	t	26,387	0,00	303,00	7 995,26	0,32800	8,65494
D	713		Izolace tepelné					85 971,40		32,98514
5	K	713191137	Montáž izolace tepelné stěn překrytí fólií s přelepeným spojem	m2	547,000	11,87	21,93	18 488,60	0,06000	32,82000
6	M	28329039	fólie kontaktní difúzně propustná pro doplnkovou hydroizolační vrstvu skládaných větrných fasád s otevřenými spárami (spára max 30 mm, max.30% plochy)	m2	601,700	112,00		67 390,40	0,00000	0,00000
	VV		547*1,1 Přepočtené koeficientem množství		601,700					
7	K	998713103	Přesun hmot tonážní pro izolace tepelné v objektech v do 24 m	t	0,084	0,00	1 100,00	92,40	1,96600	0,16514

Obr. 81 Varianta A – Provětrávaná fasáda

Zdroj: Vlastní zpracování, Příloha P11.2

SOUPIS PRACÍ										
Stavba: Bytový dům Prostějov 03										
Objekt: 01b - Varianta B - Systém ETICS										
Místo: Prostějov					Datum: 1. 1. 2020					
Zadavatel:					Projektant:					
Zhotovitel:					Zpracovatel: Bc. Pokorný Jan					
PČ	Typ	Kód	Popis	MJ	Množství	J. materiál [CZK]	J. montáž [CZK]	Cena celkem [CZK]	J. Nh [h]	Nh celkem [h]
Náklady soupisu celkem								1 079 656,41		870,84381
D	HSV		Práce a dodávky HSV					1 079 656,41		870,84381
D	6		Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní					1 071 047,88		861,52500
1	K	622221031	Montáž kontaktního zateplení vnějších stěn lepením a mechanickým kotvením desek z minerální vlny s podélnou orientací vláken tl do 160 mm	m2	547,000	239,42	391,58	345 157,00	1,08000	590,76000
	VV		W1							
	VV		57,4		57,400					
	VV		W2							
	VV		489,6		489,600					
	VV		Součet		547,000					
2	M	ISV.8592248022507	Isover TF PROFI 160mm, $\lambda_D = 0,036$ (W·m-1·K-1), 1.000 x 600 x 160 mm (pro izolaci ostění), pevnost v tahu TR 10 kPa, fasádní minerální izolace s podélným vláknem	m2	557,940	852,00		475 364,88	0,00000	0,00000
	VV		547*1,02 Přepočtené koeficientem množství		557,940					
3	K	622321311	Vápenocementová omítka hrubá jednovrstvá zatřená vnějších stěn nanášená strojně	m2	547,000	89,68	83,32	94 631,00	0,25000	136,75000
4	K	622531021	Tenkovrstvá silikonová zrnitá omítka tl. 2,0 mm včetně penetrace vnějších stěn	m2	547,000	183,41	101,59	155 895,00	0,24500	134,01500
D	998		Přesun hmot					8 608,53		9,31881
5	K	998011003	Přesun hmot pro budovy zděné v do 24 m	t	28,411	0,00	303,00	8 608,53	0,32800	9,31881

Obr. 82 Varianta B – Systém ETICS

Zdroj: Vlastní zpracování, Příloha P11.2

11.3.2. Finanční rozvaha

Rozpočty jsou součástí příloh. V rozpočtech jsou navrženy obě skladby, které byly použity projektantem na objektu bytový dům. Konkrétně zkouším porovnat, kdyby se skladby W.1 a W.2 nahradily skladbami W.3 a W.4.

Skladba W.1 a W.2

- Fasádní desky Cembonit tl.8mm kotveny do nosného roštu; tl. 8mm
- Hliníkový nosný fasádní rošt tvořící provětrávanou vzduchovou mezeru; tl. 32 mm
- Vodotěsná difúzně otevřená UV stabilní folie – Tyvek UV facade; tl. 1mm
- Tepelná izolace z minerálních vláken – Isover UNI - (vkládaná do roštu nebo kotvená talířovými hmoždinkami); tl. 160 mm
- Vnější jednovrstvá VPC omítka (pouze u PTH zdiva); tl. 15 mm
- Železobetonová stěna / Zdivo PTH

Skladba W.3 a W.4

- Vnější silikonová probarvená omítka – zrnitost do 1mm; tl. 3mm
- Výztužná stěrková vrstva se sklotextilní mřížkou; tl. 3 mm
- Tepelná izolace z minerálních vláken – isover tf profi – celoplošně lepená kotvená talířovými hmoždinkami; tl. 160 mm
- Kontaktní lepící vrstva; tl. 5 mm
- Vnější jednovrstvá VPC omítka (pouze u PTH zdiva); tl. 15 mm
- Železobetonová stěna / Zdivo PTH

Celkové náklady Varianty A jsou 2 793 tis. Kč, a to v poměru 1 847 tis. Kč za dodávky a 946 tis. Kč za montáž. Poměr 66/34 %.

Celkové náklady Varianty B jsou 1 080 tis. Kč, a to v poměru 756 tis. Kč za dodávky a 324 tis. Kč za montáž. Poměr 70/30 %.

Náklady na Variantu A jsou více než 2,5 větší než na systém ETICS. V čem je tedy tak velká přidaná hodnota LOP? Měla by mít mnohem lepší vlastnosti.

11.3.3. Technické srovnání

Výhody provětrávané fasády oproti ETICS systému:

- Difúzně otevřená konstrukce – proudění vzduchu
- Lepší tepelně-izolační schopnost
- Lepší zvuková neprůzvučnost
- Lepší mechanická odolnost
- Delší životnost
- Lepší a rychlejší údržba

- Větší architektonická hodnota

Nevýhody provětrávané fasády oproti ETICS systému:

- Finančně náročnější
- Časově náročnější na provedení
- Náročnější na provádění detailů/kvalita provedení
- Náročnější na přípravu – kladečský výkres

Veškeré technické parametry jsou u provětrávané fasády lepší, obzvláště difúzně otevřená konstrukce, u ETICS je to pravý opak. Polystyren často vytvoří difúzně uzavřenou konstrukci a při nekvalitním projektu nebo nedořešeném systémovým řešení mohou vznikat problémy. Dále mechanická odolnost, v polystyrenových fasádách si často ptáci dělají hnízda a taková poškozená místa se špatně opravují. Velkým přínos vidím i v architektonické stránce, na trhu je dnes obrovské množství různých obkladových materiálů (cementové desky, dřevěné obklady, plechy, plechové šablony atd.) a tím se dá docílit opravdu zajímavého vzhledu. Provětrávaná fasáda dává architektům otevřené dveře zajímavým nápadům. Jedinou nevýhodou provětrávané fasády jsou čas a finance. Mnoho investorů se nechá odradit vyšší pořizovací cenou (pozn. za kvalitu se musí platit).



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

12. VYBRANÉ DETAILS OBVODOVÉHO PLÁŠTĚ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jan Pokorný

VEDOUCÍ PRÁCE

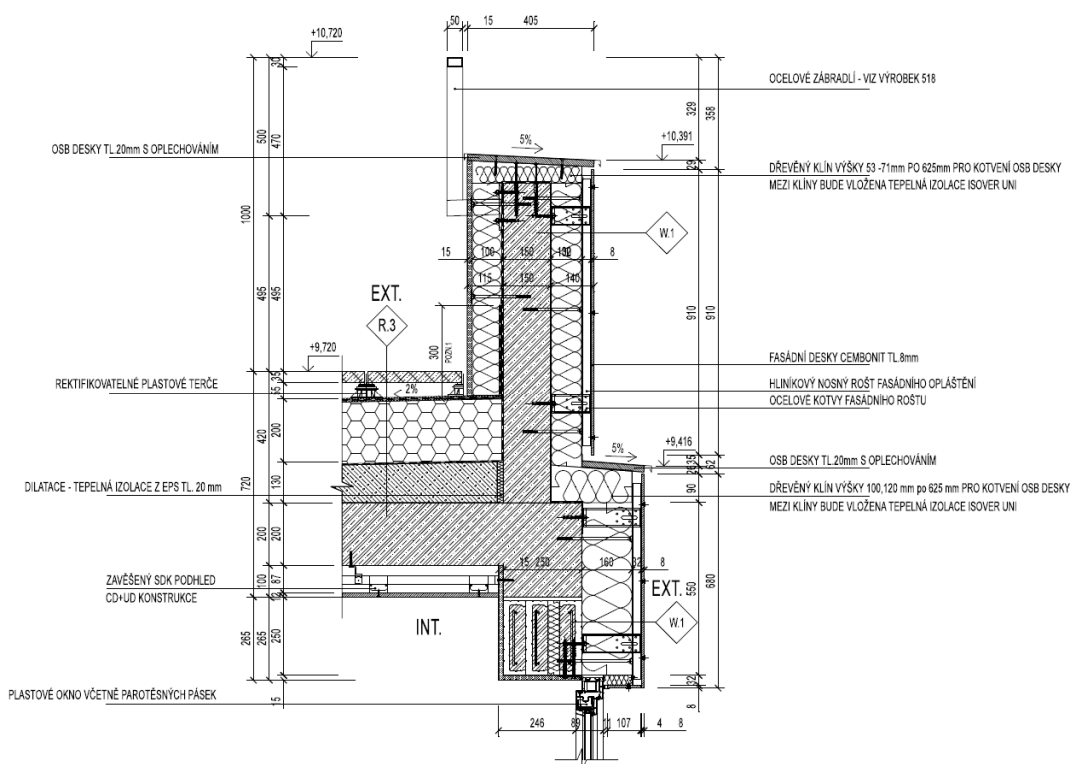
SUPERVISOR

Ing. BARBORA KOVÁŘOVÁ, Ph.D.

BRNO 2020

12.1. Detail 1 – Atika, terasa, nadpraží

Detail podrobně navrhuje provedení atiky na terase ve 3NP, včetně pochozí dlažby na rektifikovatelných plastových tercích a návrhu nadpraží s montáží okna. Dále je vyřešen způsob provádění provětrávané fasády a provedení římsy. Detail je součástí příloh.

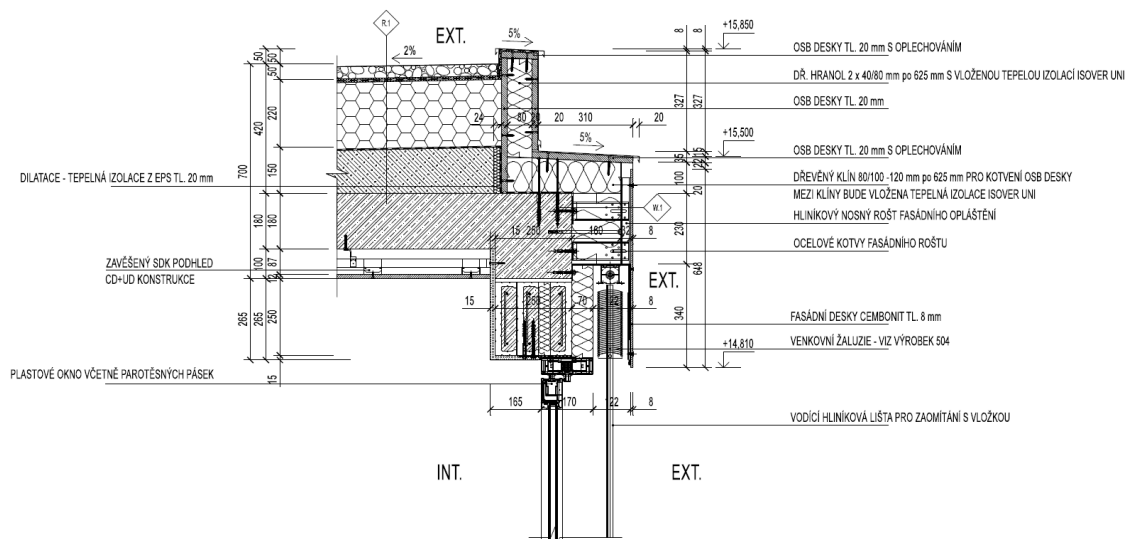


Obr. 83 Detail 1 – Atika, terasa, nadpraží

Zdroj: Vlastní zpracování, Příloha P12.1

12.2. Detail 2 - Atika střechy, nadpraží

Detail podrobně navrhuje provedení atiky střechy v 5NP, včetně skladby střechy a návrhu nadpraží se skrytými žaluziemi. Dále je vyřešen způsob provádění provětrávané fasády, provedení římsy, montáž okna a skryté žaluzie. Detail je součástí příloh.

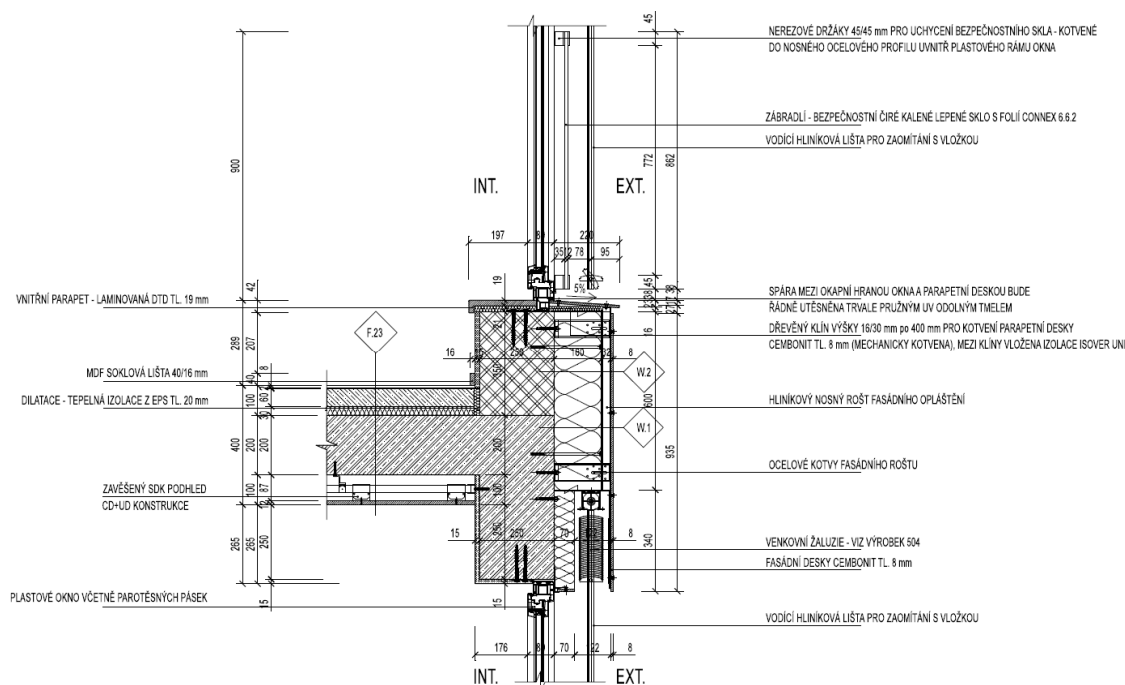


Obr. 84 Detail 2 - Atika střechy, nadpraží

Zdroj: Vlastní zpracování, Příloha P12.2

12.3. Detail 3 - Parapet, nadpraží

Detail podrobně navrhuje provedení parapetu a nadpraží se skrytými žaluziemi v bytě, včetně skladby podlah. Dále je vyřešen způsob provádění provětrávané fasády a skryté žaluzie. Detail je součástí příloh.



Obr. 85 Detail 3 - Parapet, nadpraží

Zdroj: Vlastní zpracování, Příloha P12.3

ZÁVĚR

Ve své diplomové práci se věnuji bytovému domu v Prostějově. Na první pohled projekt z architektonické kanceláře knesl a kynčl s.r.o. vypadá obyčejně, ale brzy jsem pochopil, že projekt je výborně zpracovaný, a hlavně velice podrobně, přehledně a detailně. V průběhu jsem se musel seznámit s mnohou materiály a konstrukcemi, které jsem doposud neznal.

Rozhodl jsem se celý objekt řešit komplexně, a tak přemýšlet nad realizací od pozemku až po předání, ale hlavně jsem chtěl prohloubit své znalosti o monolitický konstrukcích, konstrukcemi fasád, ale také v tvorbě rozpočtů a časových harmonogramech. Brzy jsem pochopil, že vymyslet celý postup realizace není jednoduché, po mnoha opravených chybách ale mohu říct, že jsem si z práce na mé diplomové práce odnesl mnoho zkušeností, které budu i nadále rozvíjet.

Celé mé magisterské studium hodnotím velice kladně a věřím, že mě to zase posunulo o kousek dál v mém profesním životě. Cesta bude nadále dlouhá. Ať Vás provází síla.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] Kontejnery na třídění odpadu. In: *Greenstore.cz* [online]. [cit. 2019-12-15]. Dostupné z: <https://www.greenstore.cz/jak-spravne-tridit-odpad-co-patri-a-nepatri-do-jakeho-kontejneru>
- [2] Mapy.cz. *Seznam.cz* [online]. [cit. 2019-12-15]. Dostupné z: www.mapy.cz
- [3] *LIEBHERR 26H* [online]. In: , Liebherr. s. 4 [cit. 2019-12-17]. Dostupné z: https://old.cranenetwork.com/uploads/specs/n9nahpuq4ivexifiliebherr_26_h_tower_crane_network.pdf
- [4] Maps. *Google.com* [online]. [cit. 2019-12-17]. Dostupné z: www.google.cz/maps/
- [5] SR-20 Rotary Rig. *Soilmec* [online]. [cit. 2019-12-17]. Dostupné z: <https://www.soilmec.co.uk/new-equipment/rotary/sr-20/>
- [6] JARSKÝ, Čeněk. *Příprava a realizace staveb*. Brno: CERM, 2003. Technologie staveb. ISBN 80-720-4282-3.
- [7] Příslušenství a vybavení. In: *Koma-rent* [online]. [cit. 2019-12-19]. Dostupné z: <https://www.koma-rent.cz/>
- [8] Obytný kontejner. In: *Koma-rent* [online]. [cit. 2019-12-19]. Dostupné z: <https://www.koma-rent.cz/>
- [9] Skladový kontejner. In: *Koma-rent* [online]. [cit. 2019-12-19]. Dostupné z: <https://www.koma-rent.cz/>
- [10] Sanitární kontejner. In: *Koma-rent* [online]. [cit. 2019-12-19]. Dostupné z: <https://www.koma-rent.cz/>
- [11] Fekální tank. In: *Koma-rent* [online]. [cit. 2019-12-19]. Dostupné z: <https://www.koma-rent.cz/>
- [12] Nádobý na odpad. In: *Mevatec* [online]. [cit. 2019-12-20]. Dostupné z: https://www.mevatec.cz/Nadoby-na-odpad-c1_0_1.html
- [13] Caterpillar D6K2. In: *Zeppelin* [online]. [cit. 2019-12-20]. Dostupné z: <https://zeppelin.cz/online-katalog/stavebni-stroje-caterpillar/dozery/pasove-dozery/pasove-dozery-11-az-100-tun/cat-d6k2>
- [14] Caterpillar 428F. In: *Lectura specs* [online]. [cit. 2019-12-20]. Dostupné z: <https://www.lectura-specs.com/en/model/construction-machinery/backhoe-loaders-caterpillar/428f2-1143533>

- [15] Tatra 815. In: *Tatratech* [online]. [cit. 2019-12-20]. Dostupné z: <http://tatratech.wz.cz/prospekty/t815/t815s3.html>
- [16] Soilmec SR-20. In: *Soilmec* [online]. [cit. 2019-12-20]. Dostupné z: <https://www.soilmec.co.uk/new-equipment/rotary/sr-20/>
- [17] Tahač DAF. In: *Dafrucks* [online]. [cit. 2019-12-20]. Dostupné z: <https://www.dafrucks.cz/>
- [18] NC3NN-44. In: *NC Engineering* [online]. [cit. 2019-12-20]. Dostupné z: <http://www.nc-engineering.cz/silnicni-technika/nizkolozne-podvalnikove-navesy/nizkolozny-podvalnikovy-naves-nc3nn-44.html>
- [19] Stetter AM 8C. In: *SCHWING stetter* [online]. [cit. 2019-12-20]. Dostupné z: <https://www.schwing.cz/>
- [20] Putzmeister P 718 TD. In: *Tonstav service* [online]. [cit. 2019-12-20]. Dostupné z: <https://www.tonstav-service.cz/pistove-cerpadlo-putzmeister-p-718-td-422>
- [21] Enar Tornado H. In: *Profi technika* [online]. [cit. 2019-12-21]. Dostupné z: <https://www.profi-technika.cz/enar-tornado-h-stahovaci-vibracni-lista-230v-11046>
- [22] Hervisa Perles CMP 2kW. In: *Profi technika* [online]. [cit. 2019-12-21]. Dostupné z: <https://www.profi-technika.cz/hervisa-perles-cmp-2kw-pohonna-jednotka-pro-mechanicky-ponorny-vibrator-6138>
- [23] SCHWIG S 36X. In: *SCHWING stetter* [online]. [cit. 2019-12-21]. Dostupné z: <https://www.schwing.cz>
- [24] Strojní omítačka PFT. In: *KNAUF* [online]. [cit. 2019-12-21]. Dostupné z: <http://www.knauf.cz/g4-strojni-omitacka-pft>
- [25] Stavební výtah Geda 1500 Z/ZP. In: *SVP půjčovna* [online]. [cit. 2019-12-21]. Dostupné z: <https://www.svp.cz/vytah-stavebni-geda-1-500.html>
- [26] Rámové bednění Framax Xlife. *Doka* [online]. [cit. 2019-12-23]. Dostupné z: <https://www.doka.com/cz/system-groups/doka-wall-systems/framed-formwork/framax-xlife/index>
- [27] DKM2A: Dvousměrný rošt. *Dekmetal* [online]. Česká republika: DEK, c2020 [cit. 2020-01-10]. Dostupné z: <https://dekmetal.cz/fasadni-systemy/nosny-rost/dkm2a>
- [28] Fasádní desky. *Cembrit* [online]. Česká republika: Cembrit, c2020 [cit. 2020-01-10]. Dostupné z: <https://www.cembrit.cz/fas%C3%A1dy/>

[29] Sednutí kužele. In: *EBETON* [online]. [cit. 2019-12-27]. Dostupné z: <http://www.ebeton.cz/pojmy/sednuti-kuzele>

[30] Mapy.cz. In: *Seznam.cz* [online]. [cit. 2019-12-22]. Dostupné z: www.mapy.cz

SEZNAM NOREM, ZÁKONŮ, NAŘÍZENÍ A VYHLÁŠEK

ČSN 73 0601, Ochrana staveb proti radonu z podloží

ČSN EN 10 080, Ocel pro výztuž do betonu

ČSN EN 12350-2, Zkoušení čerstvého betonu

ČSN EN 13670, Provádění betonových konstrukcí

ČSN EN 206-1, Beton

Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí

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

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

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

Vyhláška č. 93/2016 Sb., o Katalogu odpadů

Vyhláška č. 341/2014 Sb., o schvalování technické způsobilosti a o technických podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích

Vyhláška č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady

Vyhláška č. 405/2017 Sb., vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, ve znění vyhlášky č. 62/2013 Sb., a vyhláška č. 169/2016 Sb., o stanovení rozsahu dokumentace veřejné zakázky na stavební práce a soupisu stavebních prací, dodávek a služeb s výkazem výměr

Zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích

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

Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce

Zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci

Zákon č. 360/1992 Sb., o výkonu povolání autorizovaných architektů a o výkonu povolání

Zákon č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích

SEZNAM ZKRATEK

NP	Nadzemní podlaží
KZP	Kontrolní a zkušební plán
ŽB	Železobeton
ZS	Zařízení staveniště
PD	Projektová dokumentace
TP	Technologický předpis
TZ	Technická zpráva
DL	Dodací list
SD	Stavební deník
SV	Stavbyvedoucí
M	Mistr
PROJ	Projektant
GEO	Geodet
S	Statik
TDS	Technický dozor stavebníka
AD	Autorský dozor
ST	Strojník
V	Vazač
HSO	Hlavní stavební objekt
OOPP	Osobní ochranné pracovní prostředky
BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
ETICS	External thermal insulation composite systems
THU	Technicko hospodářské ukazatele

SEZNAM PŘÍLOH

SEZNAM OBRÁZKŮ

- Obr. 1 Třídění odpadu dle vyhlášky č. 93/2016 Sb.
- Obr. 2 Letecká mapa se znázorněnou stavbou a zařízením staveniště
- Obr. 3 Letecká mapa se znázorněnou stavbou a zařízením staveniště
- Obr. 4 Znázorněná souprava dvounápravového tahače s jeřábem LIEBHERR 26H
- Obr. 5 Navržená trasa z půjčovny strojů až na místo stavby
- Obr. 6 Sjezd ze silnice 602 na silnici E461 a nájezd na jižní obchvat Brna/dálnice D1,
poloměr otáčení horní cca 100 m, poloměr otáčení spodní cca 50 m
- Obr. 7 Sjezd z dálnice D1 na silnici E462, poloměr otáčení cca 400 m
- Obr. 8 Sjezd ze silnice E462 na silnici 433, poloměr otáčení cca 30 metrů
- Obr. 9 Kruhový objezd na jihu Prostějova mezi křižovatkami Okružní a Brněnská.
Poloměr otáčení cca 15 m
- Obr. 10 Poslední odbočky v centru Prostějov z ulice Brněnská na ulici Wolkerova a
poté na ulici Žeranovská. Poloměr otáčení cca 15 m
- Obr. 11 Znázorněný kruhový objezd s poloměrem otáčení 15 m. Znázorněná
souprava dvounápravového tahače s jeřábem LIEBHERR 26H
- Obr. 12 Znázorněná souprava dvounápravového tahače naložená na nízkoložný
podvalník
- Obr. 13 Navržená trasa soupravy na místo stavby
- Obr. 14 Odbočka z ulice Dolní na ulici Březecká – poloměr otáčení cca 30 m
- Obr. 15 Odbočka z ulice Březecká na silnici 44613, směr na silnici II. třídy 446 –
poloměr otáčení cca 20 m
- Obr. 16 Odbočka ze silnice 44613 silnici II. třídy 446 – poloměr otáčení cca 25 m
- Obr. 17 Odbočka ze silnice II. třídy 446 na ulici Horecká ve vesnici Chomoutov–
poloměr otáčení cca 20 m
- Obr. 18 Nájezd na dálnici D35, exit 261 – poloměr otáčení cca 50 m
- Obr. 19 Sjezd z dálnice D46, exit 24 – poloměr otáčení cca 15 m
- Obr. 20 Most nad dálnicí D35, podjezdná výška 5,5 m
- Obr. 21 Časový a finanční plán stavby
- Obr. 22 Postup provádění vrtaných pilot
- Obr. 23 Postup provádění základového roštu
- Obr. 24 Postup provádění ŽB svislých konstrukcí v 1NP
- Obr. 25 Podkladová kostka
- Obr. 26 Obytný kontejner C3L 02

- Obr. 27 Skladový kontejner Z3 Z
- Obr. 28 Sanitární kontejner C3S 10
- Obr. 29 Fekální tank na 9m³
- Obr. 30 Schody dodávané k fekálnímu tanku
- Obr. 31 Ocelová podesta v patře buňkoviště
- Obr. 32 Ocelové schodiště do patra buňkoviště
- Obr. 33 Vanový kontejner Mulda, 5,5 m³
- Obr. 34 Plastový kontejner na 1100 litrů
- Obr. 35 Mobilní oplocení neprůhledné z trapézového plechu, výška 2,0 m
- Obr. 36 Zmenšený obrázek časového plánu ZS
- Obr. 37 Únosnost jeřábu LIEBHERR TURMDREHKRAN 26H
- Obr. 38 Řezopohled B-B objektu se schematickým řezem jeřábu
- Obr. 39 Řez A-A objektu se schematickým řezem jeřábu
- Obr. 40 Dosah autočerpadla SCHWING S 36 X
- Obr. 41 Dosahová křivka autočerpadla SCHWING S 36 X
- Obr. 42 Zmenšený model Časového plánu
- Obr. 43 Graf potřeby pracovníků na stavbě
- Obr. 44 Postup provádění ŽB svislých konstrukcí v 1NP
- Obr. 45 Schéma bednění obvodové stěny 2. etapy svislých konstrukcí v 1NP
- Obr. 46 Rámové bednění Framax Xlife od firmy Doka
- Obr. 47 Znázorněná výška bednění
- Obr. 48 Náznorný příklad realizace uceleného celku bednění Framax Xlife
- Obr. 49 Betonářská plošina Framax U 1,25/2,70 m
- Obr. 50 Rychloupínač RU Framax
- Obr. 51 A-konzola nosného roštu
- Obr. 52 Schéma vytyčení svislé roviny fasády pomocí olovnic a vázacího drátu
- Obr. 53 Osazení profilu Z50 na A- konzolu
- Obr. 54 Napojení dvou sbíhajících se profilů Z50 na rohu objektu – spojení prvků dvěma šrouby
- Obr. 55 Schéma rozmístění hmoždinek při kotvení tepelné izolace z minerálních vláken
- Obr. 56 Montáž difúzní fólie; 01 – difúzní fólie, 02 – oboustranně lepící páska, 03 – přítlačná lišta
- Obr. 57 Montáž profilů OM
- Obr. 58 Minimální přesahy pro montáž
- Obr. 59 Kotvení fasádních desek

- Obr. 60 Napojení desek na rošt
- Obr. 61 Zkouška sednutí kužele
- Obr. 62 Letecká mapa se znázorněnou stavbou a zařízením staveniště
- Obr. 63 Vrtná souprava Soilmec SR-20 – 112 dB
- Obr. 64 Nákladní automobil Tatra 6x6 – 101 dB
- Obr. 65 Autodomíchávač MAN – STETER 9 m³ – 101 dB
- Obr. 66 Rýpadlo-nakladač Caterpillar 428F – 100 dB
- Obr. 67 Situace se znázorněnou stavbou a zařízením staveniště
- Obr. 68 Panoramatický 3D pohled na okolí stavby, pohled severní
- Obr. 69 Panoramatický 3D pohled na okolí stavby, pohled jižní
- Obr. 70 Stávající objekty východně od objektu výstavby, na ulici Žeranovská
- Obr. 71 Stávající objekty západně od objektu výstavby, na ulici Žeranovská
- Obr. 72 Stávající objekty severně od objektu výstavby, na ulici Vodní (mapy.cz)
- Obr. 73 Stávající objekty severozápadně od objektu výstavby, na ulici Vodní
- Obr. 74 Stávající objekty jižně od objektu výstavby, na ulici Žeranovská (mapy.cz)
- Obr. 75 Vymodelování situace do SW Hluk+ s objekty a zdroji hluku, viz strojní sestava
- Obr. 76 3D situace šíření akustického tlaku, bez žádných akustických opatření
- Obr. 77 Půdorys situace šíření akustického tlaku při výkopových prací, bez žádných akustických opatření. Dále tabulka měřených fasád
- Obr. 78 Vypočtené hodnoty bez akustických opatření
- Obr. 79 Půdorys situace šíření akustického při výkopových prací, s akustickou stěnou tloušťky 30 cm a výšky 3,5 m
- Obr. 80 Vypočtené hodnoty s akustickou stěnou
- Obr. 81 Varianta A – Provětrávaná fasáda
- Obr. 82 Varianta B – Systém ETICS
- Obr. 83 Detail 1 – Atika, terasa, nadpraží
- Obr. 84 Detail 2 - Atika střechy, nadpraží
- Obr. 85 Detail 3 - Parapet, nadpraží

SEZNAM TABULEK

- Tab. 1 Odhad nákladů stavby
- Tab. 2 Odhad nákladů stavby
- Tab. 3 Spotřeba vody pro provozní účely
- Tab. 4 Spotřeba vody pro sociálně hygienické potřeby
- Tab. 5 Potřeba elektrické energie pro sociálně hygienické potřeby

Tab. 6 Potřeba elektrické energie pro elektromotory na stavbě

Tab. 7 Potřeba elektrické energie pro vnější osvětlení

Tab. 8 Ekonomické vyhodnocení nákladů na ZS

Tab. 9 Pásový dozer Caterpillar D6K2

Tab. 10 Kolový rýpadlo-nakladač Caterpillar 428F

Tab. 11 Nákladní automobil se sklápěčem Tatra 815 6x6

Tab. 12 Vrtná souprava Soilmec SR-20

Tab. 13 Tahač DAF FT XF105.460 SC 4x2

Tab. 14 Nízkoložný podvalníkový návěs NC3NN-44

Tab. 15 Autodomíhávač Stetter AM 8C

Tab. 16 Pístové stacionární čerpadlo betonových směsí Putzmeister P 718 TD

Tab. 17 Pístové stacionární čerpadlo betonových směsí Putzmeister P 718 TD

Tab. 18 Ponorný vibrátor Hervisa Perles CMP 2kW

Tab. 19 Věžový jeřáb Liebherr 26H

Tab. 20 Autočerpadlo betonových směsí SCHWING S 36 X

Tab. 21 Strojní omítačka PFT

Tab. 22 Stavební výtah GEDA 1500 Z/ZP

Tab. 23 Množství hlavního materiálu na stavbě

Tab. 24 Množství potřebného bednicího materiálu na stavbě

Tab. 25 Ekonomické vyhodnocení variant obrátkovosti bednění

Tab. 26 Pracovní četa při realizaci monolitické svislé konstrukce 1NP

Tab. 27 Materiál pro realizaci provětrávané fasády

Tab. 28 Pracovní četa při realizaci monolitické svislé konstrukce 1NP

Tab. 29 Konečné náklady na výstavbu

PŘÍLOHY

P2.1	Situace stavby
P2.2	Situace širších vztahů stavby
P3.1	Časový a finanční plán stavby – objektový
P5.1	Zařízení staveniště – Spodní stavba
P5.2	Zařízení staveniště – Horní stavba
P5.3	Zařízení staveniště – Dokončovací práce I.
P5.4	Zařízení staveniště – Dokončovací práce II.
P5.5	Zařízení staveniště – Časový plán
P7.1	Harmonogram hlavního stavebního objektu
P7.2	Technologický normál
P8.1	Plán zajištění pracovníků
P8.2	Plán zajištění strojů
P10.1	KZP – Monolitické svislé konstrukce
P10.2	KZP – Provětrávaná fasáda
P11.1	Rozpočet
P11.2	Finanční srovnání provětrávané fasády a systému ETICS
P12.1	Detail 1 - Atika, terasa, nadpraží
P12.2	Detail 2 - Atika střechy, nadpraží
P12.3	Detail 3 - Parapet, nadpraží