ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ

FAKULTA STAVEBNÍ

Katedra technologie staveb

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Stavebně technologický projekt-

AFI CITY- Kolbenova

Bc. Jan Krákora

2019

Vedoucí diplomové práce: prof. Ing. Čeněk Jarský, DrSc., FEng

Prohlašuji, že jsem předkládanou diplomovou práci vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

V Praze 2.1.2019 **……**

Bc. Jan Krákora

Poděkování

Rád bych poděkoval prof. Ing. Čeňkovi Jarskému, DrSc., FEng za odborné vedení diplomové práce, za připomínky při jejím zpracování, za vstřícné jednání při konzultacích a za zapůjčení programu CONTEC.

Děkuji svým rodičům a blízkým za podporu při studiích na stavební fakultě Českého vysokého učení technického.

Zadání diplomové práce

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
Fakulta stavební
Thákurova 7, 166 29 Praha 6

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Krákora Jméno: Jan Osobní číslo: 424316

Zadávající katedra: (K122) Katedra technologie staveb

Studijní program: (N3607) Stavební inženýrství

Studijní obor: (3607T045) Příprava, realizace a provoz staveb

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce: Stavebně technologický projekt- AFI CITY- Kolbenova

Název diplomové práce anglicky: Construction technology design- AFI CITY- Kolbenova

Pokyny pro vypracování:
Posouzení předané projektové dokumentace a její případné doplnění, řešení prostorové, technologické a časové struktury komplexního stavebního procesu akce včetně zpracování kontrolního a zkušebního plánu, environmentálního plánu a plánu BOZP, návrh zařízení staveniště, technologický postup prací (výrobní předpis) 2 vybraných významných procesů, doprovodná technická zpráva s vymezením podmínek a komentářem řešení.

Seznam doporučené literatury:
[1] Jarský Č.: Automatizovaná příprava a řízení realizace staveb, CONTEC Kralupy n. Vlt. 2000, ISBN 80-238-5384-8
[2] Jarský Č., Musil F. a kol.: Příprava a realizace staveb, Akademické nakladatelství CERM s. r. o. Brno 2003, ISBN 80-7204-282-3

Jméno vedoucího diplomové práce: prof. Ing. Čeněk Jarský, DrSc., FEng

Datum zadání diplomové práce: 1.10.2018 Termín odevzdání diplomové práce: 6.1.2019
Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku

Podpis vedoucího práce Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat diplomovou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v diplomové práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce" a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací".

5.10.2018
Datum převzetí zadání Podpis studenta(ky)

Souhlas s poskytnutím projektové dokumentace

SOUHLAS S POSKYTNUTÍM PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE PRO STUDIJNÍ ÚČELY

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

Metrostav a.s. (v z. Ing. Jan Krajdl)

Koželužská 2450/4

180 00 Praha 8

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

AFI CITY- Kolbenova, III. Etapa

studentovi

jméno	**Jan Krákora**
datum narození	**14.4.1994**
bydliště	**Anglická 295/26, 351 01 Františkovy Lázně**

který je studentem studijního oboru

Stavební inženýrství- Příprava, realizace a provoz staveb

na fakultě stavební ČVUT v Praze, Thákurova 7/2077, 166 29 Praha 6 Dejvice.

Zapůjčená projektová dokumentace bude využita výlučně pro studijní účely – podklad pro vypracování vysokoškolské závěrečné práce v akademickém roce 2018/2019.

V Praze, dne 1.9.2018

podpis oprávněné osoby

razítko

Anotace:

Cílem diplomové práce je vyhotovení stavebně technologického projektu pro plán bytových domů AFI CITY- Kolbenova pomocí automatizovaného systému CONTEC. Je proveden návrh řešení prostorové, technologické a časové struktury. Diplomová práce obsahuje posouzení úplnosti a správnosti předané projektové dokumentace, technologické schéma postupu výstavby, technologický rozbor, rozbor dopravních procesů, kontrolní a zkušební plán, environmentální plán, plán rizik BOZP, časový plán ve formě harmonogramu, návrh a výkresy zařízení staveniště včetně technické zprávy. V této práci se dále zaměřuji na technologické předpisy na montáž okenních výplní a provedení extenzivní zelené střechy.

Klíčová slova:

Modelování výstavby

CONTEC

Harmonogram

Kontrolní a zkušební plán

Environmentální plán

Plán rizik BOZP

Zařízení staveniště

Technologický předpis

Annotation:

The aim of this diploma thesis is to prepare a building technology project for apartment house AFI CITY- Kolbenova project using CONTEC, an automated system. A proposal is made for, space management, technology management and time management solution. The diploma thesis contains assessment of the completeness and correctness of the submitted project documentation, technological diagram of the construction process, technological analysis, analysis of transport processes, control and test plan, environmental plan, OSH risk plan, timetable in the form of a schedule, design and drawings of site equipment including technical report. In this thesis I also focus on the installation of window fillers and the design of an extensive green roof.

Keywords:

Modeling of the construction

CONTEC

Schedule

Control and test plan

Environmental plan

OSH risk plan

Site equipment

Technological regulation

Obsah

Úvod **12**

1 Předaná dokumentace **14**

1.1 Základní informace o projektu 14

1.2 Seznam předané dokumentace 15

2 Posouzení předané dokumentace **16**

2.1 Posouzení úplnosti a správnosti PD 16

2.2 Oprava PD 19

2.3 Opravený a doplněný rozpočet 19

3 Řešení prostorové struktury **20**

3.1 Technologické schéma 20

3.1.1 Rozdělení na objekty 20

3.2 Technologické etapy 23

3.2.2 Stanovení směrů postupu výstavby etapových procesů 24

3.3 Soupis hlavních konstrukcí v jednotlivých technologických etapách 25

3.4 Stanovení hlavních součinitelů pracovní fronty 26

3.5 Návrh a posouzení zdvihacího prostředku 27

3.5.1 Věžový jeřáb 27

3.5.2 Mobilní jeřáb 31

3.5.3 Stavební výtah 33

4 Řešení technologické struktury **34**

4.1 Technologický rozbor 34

4.2 Kontrolní a zkušební plán 34

4.3 Environmentální plán 35

4.4 Plán rizik BOZP 35

4.5 Rozbor dopravních procesů 36

4.5.1 Příjezd a odjezd na/ze staveniště 36

4.5.2 Zajištění dodávek ... 37
5 Řešení časové struktury ... 41
5.1 Síťový graf ... 41
5.2 Časový plán ... 41
5.3 Operativní časoprostorový graf ... 41
5.4 Komplexní časoprostorový graf ... 41
5.5 Grafy nasazení pracovníků ... 42
5.6 Graf čerpání financí ... 42
5.7 Grafy potřeby určitých materiálů ... 42
5.8 Graf potřeby strojů a mechanizmů ... 42
6 Řešení zařízení staveniště ... 43
6.1 Základní koncepce zařízení staveniště ... 43
6.1.1 Rozmístění zařízení staveniště ... 43
6.2 Napojení zařízení staveniště ... 44
6.2.1 Napojení na elektrickou energii ... 44
6.2.2 Napojení na zdroj vody ... 45
6.2.3 Napojení na kanalizaci a odvodnění ... 47
6.2.4 Napojení na dopravní infrastrukturu ... 47
6.3 Rozsah a stav staveniště ... 48
6.3.1 Etapa zemní práce ... 48
6.3.2 Etapa hrubé stavby ... 49
6.3.3 Etapa vnitřních prací a fasády ... 49
6.3.4 Etapa čistých terénních úprav ... 50
6.4 ŘEŠENÍ OBJEKTŮ ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ ... 50
6.4.1 Návrh sociálního a hygienického zařízení staveniště ... 50
6.4.2 Návrh provozní zařízení staveniště ... 53
6.5 Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky ... 58
6.6 Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin ... 58

6.7 Maximální dočasné a trvalé zábory pro staveniště 58

6.8 Požadavky na bezbariérové obchozí trasy 59

6.9 Maximální produkované množství a druhy odpadků a emisí při výstavbě, jejich likvidace 59

6.10 Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin .. 60

6.11 Ochrana životního prostředí při výstavbě 60

6.12 Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi 61

6.13 Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb 61

6.14 Zásady pro dopravní inženýrská opatření 61

6.15 Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby- provádění stavby za provozu, opatření proti účinkům vnějšího prostředí při výstavbě apod. 61

6.16 Postup výstavby, rozhodující dílčí termíny 63

6.17 Situace širších vztahů 63

6.18 Výkres zařízení staveniště 63

7 Technologický předpis- Montáž okenních výplní 64

7.1.1 Identifikační údaje stavby 64

7.1.2 Obecné informace stavby 64

7.1.3 Obecné informace o procesu 65

7.2 Vstupní materiály a výrobky 65

7.2.1 Výpis výrobků 65

7.2.2 Výpis pomocného materiálu 65

7.2.3 Zásady manipulace, dopravy a skladování materiálu 66

7.3 Pracovní podmínky 67

7.3.1 Připravenost staveniště 67

7.3.2 Připravenost stavby 68

7.3.3 Struktura pracovní čety 68

7.3.4 Bezprostřední podmínky pro práci 69

7.3.5 Stroje a přístroje, pracovní pomůcky 70

7.3.6 Technologický postup 71

7.3.7 Pracnost 74

7.4 Jakost a kontrola provedení ... 75

7.5 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci ... 75

7.6 Vliv na životní prostředí ... 75

8 Technologický předpis- Extenzivní zelená střecha ... 77

8.1.1 Identifikační údaje stavby ... 77

8.1.2 Obecné informace stavby ... 77

8.1.3 Obecné informace o procesu ... 77

8.2 Vstupní materiály a výrobky ... 78

8.2.1 Vstupní materiál ... 78

8.2.2 Výpis pomocného materiálu ... 85

8.2.3 Zásady manipulace, dopravy a skladování materiálu ... 85

8.3 Pracovní podmínky ... 86

8.3.1 Připravenost staveniště ... 86

8.3.2 Připravenost stavby ... 86

8.3.3 Struktura pracovní čety ... 87

8.3.4 Bezprostřední podmínky pro práci ... 88

8.3.5 Stroje a přístroje, pracovní pomůcky ... 88

8.3.6 Technologický postup ... 90

8.3.7 Pracnost ... 95

8.4 Jakost a kontrola provedení ... 95

8.5 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci ... 95

8.6 Vliv na životní prostředí ... 96

9 Doprovodná technická zpráva ... 97

Závěr ... 98

Seznam zkratek ... 100

Seznam obrázků a tabulek ... 102

Seznam použitých zdrojů ... 105

Seznam použitého softwaru ... 111

Seznam příloh ... 112

Úvod

Diplomová práce se svým obsahem zapojuje do plánu AFI CITY- Kolbenova zaměřený na obnovu brownfieldu části bývalého areálu ČKD, v bývalé průmyslové oblasti ve Vysočanech u stanice metra Kolbenova. Jedná se o soubor několika samostatných bytových a administrativních domů, jejichž výstavba je plánována v několika etapách.

Cílem diplomové práce je zhotovit stavebně technologický projekt pro III. etapu, která se zabývá realizací stavebních objektů bytových domů L, M, N a O, protihlukové stěny, venkovní konstrukce opěrných stěn, schodiště, prvky drobné architektury a připojení na veřejnou dopravní a technickou infrastrukturu.

Stavebně technologický projekt se pro realizaci projektů vytváří se záměrem předejít negativním dopadům. Pomocí něho jsme schopni organizovat výstavbu jednotlivých objektů v plynulé časové návaznosti, zároveň organizovat optimální nasazení pracovníků, strojů, mechanizmů a zásoby materiálů. Díky takto zpracovanému dokumentu dokážeme efektivně řídit a kontrolovat realizaci a eliminovat negativní ekonomické dopady plynoucí například ze špatného načasování dodávek materiálu.

V této diplomové práci je uveden stavebně technologický projekt vytvořený automatizovaným systém pro přípravu a řízení realizace staveb CONTEC. Mé rozhodnutí bylo podloženo možností tohoto programu zrychlit a zjednodušit přípravu a řízení realizace staveb. Zároveň nelze přehlédnout velkou výhodu programu, a to jeho automatizace a možnost rychlé optimalizace například množství nasazených zdrojů (pracovníků, strojů, materiálů) a finančních nákladů.

Cíli diplomové práce je podřízena struktura práce. V první části je provedena analýza převzaté projektové dokumentace, která je ve stupni dokumentace pro provádění stavby a je tedy dobré posoudit, zda je tato dokumentace úplná a správná.

V další části jsou vytvořeny prostorové, technologické a časové struktury, z nichž je pak vytvořen v automatizovaném programu model výstavby.

Třetí část práce je věnována návrhu zařízení staveniště včetně výkresů. Konkrétně bude řešen návrh a posouzení zdvihacích prostředků, skladů a skládek,

umístění strojů, návrh a umístění staveništních buněk a návrh rozvodů staveništních inženýrských sítí.

Nedílnou součástí diplomové práce jsou zpracované dva technologické předpisy pro montáž okenních výplní a pro provedení extenzivní zelené střechy.

1 Předaná dokumentace

1.1 Základní informace o projektu

Název stavby:	AFI CITY- III. etapa	
Místo stavby:	Praha 9 Vysočany; k.ú. Vysočany [731285]	
Investor:	TULIPA CITY s.r.o.	
Projektant:	CMC architects, a.s.	
Zhotovitel:	Metrostav a.s.	
Cena díla (část etapy):	Cena od zhotovitele:	357,17 mil. Kč
	CONTEC:	439,39 mil. Kč
Doba trvání:	Dle projektu:	1.3.2016-30.8.2018
	CONTEC (část etapy):	1.6.2016-1.12.2018

Projekt AFI CITY je zaměřen na obnovu brownfieldu části bývalého areálu ČKD v bývalé průmyslové oblasti ve Vysočanech u stanice metra Kolbenova. Předaná dokumentace uvádí záměr realizovat III. etapu tohoto projektu. Bude probíhat výstavba stavebních objektů bytových domů L, M, N a O, s připojením na veřejnou dopravní a technickou infrastrukturu. Tyto objekty by se měly stát v budoucnu součástí soukromých pozemků bytových domů. Další částí této etapy se zrealizují na budoucích veřejných pozemcích. Jedná se například o demolice oplocení, starého podzemních kabelového kanálu PRE a energomostů, kácení dřevin, výstavby akustického opatření podél železnice v severní části pozemku, přeložku Klíčovského potoka, přeložky a výstavba nového připojení na veřejnou dopravní a technickou infrastrukturu.

Diplomová práce se zaměřuje na tu část etapy, která se zabývá realizací stavebních objektů bytových domů L, M, N a O s realizací připojení na veřejnou a dopravní infrastrukturu včetně venkovních úprav na soukromých pozemcích kolem bytových domů.

Bytové domy jsou objekty s šesti nadzemními podlažími a jedním podzemním podlažím, ve kterém jsou navrženy garáže. Stavební objekty M, N a O jsou z velké části shodné objekty, každý s 54 byty s dispozicemi 1+KK- 33 bytů,

2+KK- 12 bytů a 3+KK- 9 bytů. V objektu L je podzemní podlaží propojené v jeden prostor, ale nadzemní část objektu je již objekt dělený na dvě samostatné části, každá se svým vchodem. V objektu L je navrženo 87 bytů s dispozicemi 1+KK- 58 bytů, 2+KK- 16 bytů, 3+KK- 7 bytů, 4+KK- 6 bytů a ateliéry- 8 jednotek.

1.2 Seznam předané dokumentace

V tabulce (Tab. 01) je uvedeno členění hlavních oddílů předané projektové dokumentace a části projektové dokumentace náležících k soukromým pozemkům obytných domů. Kompletní předané dokumenty (technické zprávy, ostatní výkresy, tabulky výrobků, rozpočty a další dokumenty) jsou dostupné na přiloženém DVD.

Tab. 01: Členění předané projektové dokumentace

Projektová dokumentace		
A		**Průvodní zpráva**
B		**Souhrnná technická zpráva**
C		**Situační výkresy**
D		**Dokumentace objektů**
SO.0111-0114		**Objekt L, M, N, O**
	AS	***Architektonicko-stavební část***
	SK	***Stavebně konstrukční část***
	PBŘ	***Požárně bezpečnostní řešení***
	ZTI	***Zdravotně technické instalace***
	UTCH	***Vytápění***
	VZT	***Vzduchotechnika***
	MAR	***Měření a regulace***
	ENN	***Silnoproudá elektrotechnika***
	ESL	***Elektroinstalace - slaboproud***
	DZG	***Doprava- dopravní značení v garážích***
	OBP	***Ochran stavby před účinky bludných proudů***
	KOO	***Koordinace***
	INT	***Interiér***
SO.02		**Dopravní řešení - DOP**
SO.0301.2		**Hrubé terénní úpravy- na soukromých pozemcích - HTÚ**
SO.0302.2		**Čisté terénní a sadové úpravy - SAD**
SO.0304.1		**Oplocení objektu - OPL**
SO.0304.2		**Drobná architektura, venkovní schodiště a opěrné stěny - DA**
SO.05		**Inženýrské sítě veřejného osvětlení - OIS**
SO.07		**Inženýrské sítě kanalizace - KIS**
SO.08		**Inženýrské sítě vodovod - VIS**
		Rozpočet

Zdroj: vlastní zpracování, 2018

V tabulce (Tab. 02) je uveden seznam předaných dokumentů, které jsou součástí tištěné projektové dokumentace. Tištěné dokumenty jsou pouze pro ilustraci, a proto budou po dohodě s vedoucím DP vytištěny pouze na formát papíru A3.

Tab. 02: Seznam tištěných dokumentů

Projektová dokumentace				
Označení			**Název**	**Příloha č.**
C			**Situační výkresy**	**1**
		C.3	Koordinační situace	1_01
D			**Dokumentace objektů**	**2**
SO.0111			**Objekt L**	
	AS		***Architektonicko-stavební část***	
		201	Půdorys 1.PP	2_01
		101_1	Půdorys 1.NP – L1	2_02
		101_2	Půdorys 1.NP – L2	2_03
		104_1	Půdorys 4.NP – L1	2_04
		104_2	Půdorys 4.NP – L2	2_05
		301	Řez R1 (podélný řez)	2_06
		302	Řez R2 (příčný řez)	2_07
SO.0112-4			**Objekty M, N, O**	
	AS		***Architektonicko-stavební část***	
		201	Půdorys 1.PP - M	2_08
		201	Půdorys 1.PP - N	2_09
		201	Půdorys 1.PP - O	2_10
		101	Půdorys 1.NP	2_11
		104	Půdorys 4.NP	2_12
		301	Řez R1 – objekt M (podélný řez)	2_13
		302	Řez R2 – objekt M (příčný řez)	2_14

Zdroj: vlastní zpracování, 2018

2 Posouzení předané dokumentace

2.1 Posouzení úplnosti a správnosti PD

Předanou projektovou dokumentaci jsem formálně posoudil z hlediska úplnosti v rozsahu dle přílohy 13 – rozsah a obsah projektové dokumentace pro provádění stavby Vyhlášky č. 499/2006 Sb. ve znění Vyhlášky č. 62/2013 Sb., kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb. Jsem si vědom skutečnosti, že je tato vyhláška novelizována Vyhláškou č. 405/2017, ale z důvodu objektivního posouzení projektové dokumentace, která vznikla v listopadu 2016 nebudu tuto poslední novelizaci brát v úvahu. Projektovou dokumentaci tedy posoudím dle tehdy platné Vyhlášky č. 62/2013 Sb.

- A – Průvodní zpráva
    - *vše obsahuje dle vyhlášky*
- B – Souhrnná technická zpráva
    - B.1 Popis území stavby
        - Informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů- **tato informace v souhrnné technické zprávě chybí**
        - Seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých se stavba provádí- **seznam v souhrnné technické zprávě chybí**
    - B.2 Celkový popis stavby
        - Informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů- **závazná stanoviska dotčených orgánů jsem nedostal v předané dokumentaci a v souhrnné technické zprávě informace o nich chybí**
        - Orientační náklady stavby- **tato informace v souhrnné technické zprávě chybí**
- C – Situační výkresy
    - C.1 Situační výkres širších vztahů
        - **chybí kompletně**
    - C.2 Koordinační situační výkres
        - Stanovení nadmořské výšky 1.NP u budov (± 0,000)- v**e výkresech je ± 0,000 vztažena k 1.PP**
        - Zařízení staveniště s vyznačením vjezdu- **ve výkresu chybí**
        - Odstupové vzdálenosti včetně vymezení požárně nebezpečných prostorů, přístupové komunikace a nástupní plochy pro požární techniku a zdroje požární vody- **ve výkresu chybí**

- D - Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení
    - D.1 – Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu
    - D.1.1 – Architektonicko-stavební řešení
        - Technická zpráva- **chybí zásady hospodaření s energiemi**
        - Výkresy- *všechny obsahuje dle vyhlášky*
        - Dokumenty podrobností- *vše obsahuje dle vyhlášky*
    - D.1.2 – Stavebně konstrukční řešení
        - Technická zpráva- *vše obsahuje dle vyhlášky*
        - Podrobný statický výpočet- *vše obsahuje dle vyhlášky*
        - Výkresová část- *vše obsahuje dle vyhlášky*
    - D.1.3 – Požárně bezpečnostní řešení
        - *vše obsahuje dle vyhlášky*
    - D.1.4 – Technika prostředí staveb
        - část Zdravotně technické instalace-
            - Technická zpráva- *vše obsahuje dle vyhlášky*
            - Výkresová část- *vše obsahuje dle vyhlášky*
            - Seznam zařízení a technická specifikace- **samostatný dokument chybí (seznam lze vyčíst v rozpočtu včetně specifikace)**
        - část Vytápění
            - Technická zpráva- *vše obsahuje dle vyhlášky*
            - Výkresová část- *vše obsahuje dle vyhlášky*
            - Seznam zařízení a technická specifikace- *vše obsahuje dle vyhlášky*
        - část Vzduchotechnika
            - Technická zpráva- *vše obsahuje dle vyhlášky*
            - Výkresová část- *vše obsahuje dle vyhlášky*
            - Seznam zařízení a technická specifikace- *vše obsahuje dle vyhlášky*
        - část Měření a regulace
            - Technická zpráva- *vše obsahuje dle vyhlášky*
            - Výkresová část- *vše obsahuje dle vyhlášky*

- Seznam zařízení a technická specifikace- *vše obsahuje dle vyhlášky*
- část Silnoproudá elektrotechnika
  - Technická zpráva- *vše obsahuje dle vyhlášky*
  - Výkresová část- *vše obsahuje dle vyhlášky*
  - Seznam zařízení a technická specifikace- *vše obsahuje dle vyhlášky*
- část Elektrotechnika- slaboproud
  - Technická zpráva- *vše obsahuje dle vyhlášky*
  - Výkresová část- *vše obsahuje dle vyhlášky*
  - Seznam zařízení a technická specifikace- *vše obsahuje dle vyhlášky*
- Plynová odběrná zařízení- žádná **plynová zařízení v tomto projektu nejsou**

- D.2 – Dokumentace technických a technologických zařízení
  - část Dopravní řešení
    - Technická zpráva- *vše obsahuje dle vyhlášky*
    - Výkresová část- *vše obsahuje dle vyhlášky*
    - Seznam zařízení a technická specifikace- **samostatný dokument chybí (seznam lze vyčíst v rozpočtu včetně specifikace)**
- E – Dokladová část
  - **chybí kompletně**

2.2 Oprava PD

Ve výkresové části dokumentace jsem nenalezl žádnou podstatnou chybu. Tento fakt přisuzuji i tomu, že se jedná o prováděcí projektovou dokumentaci, která navíc prošla několika revizemi.

2.3 Opravený a doplněný rozpočet

Rozpočet doprovázející projektovou dokumentaci mi byl předložen v nevhodném formátu. Jedná se o rozpočet, který nejspíše vznikl z výkazu výměr pomocí BIM programu. Jednotlivé položky v rozpočtu nejsou typickými položkami

rozpočtářských programů, nejsou také obvykle číslovány, mají jen vzestupnou posloupnost.

Záměrem této práce je využit výpočetní techniky pro realizaci výstavbového modelu. Abych tak mohl učinit, je potřeba předaný rozpočet projít a všechny položky zařadit a očíslovat dle databáze činností. Z důvodu využití systému CONTEC pro následné modelování, využiji číslování z databáze činností právě tohoto programu. Původní i upravený rozpočet jsou přílohou této diplomové práce (Příloha 3- Rozpočet; Příloha 4- Upravený rozpočet).

3 Řešení prostorové struktury

3.1 Technologické schéma

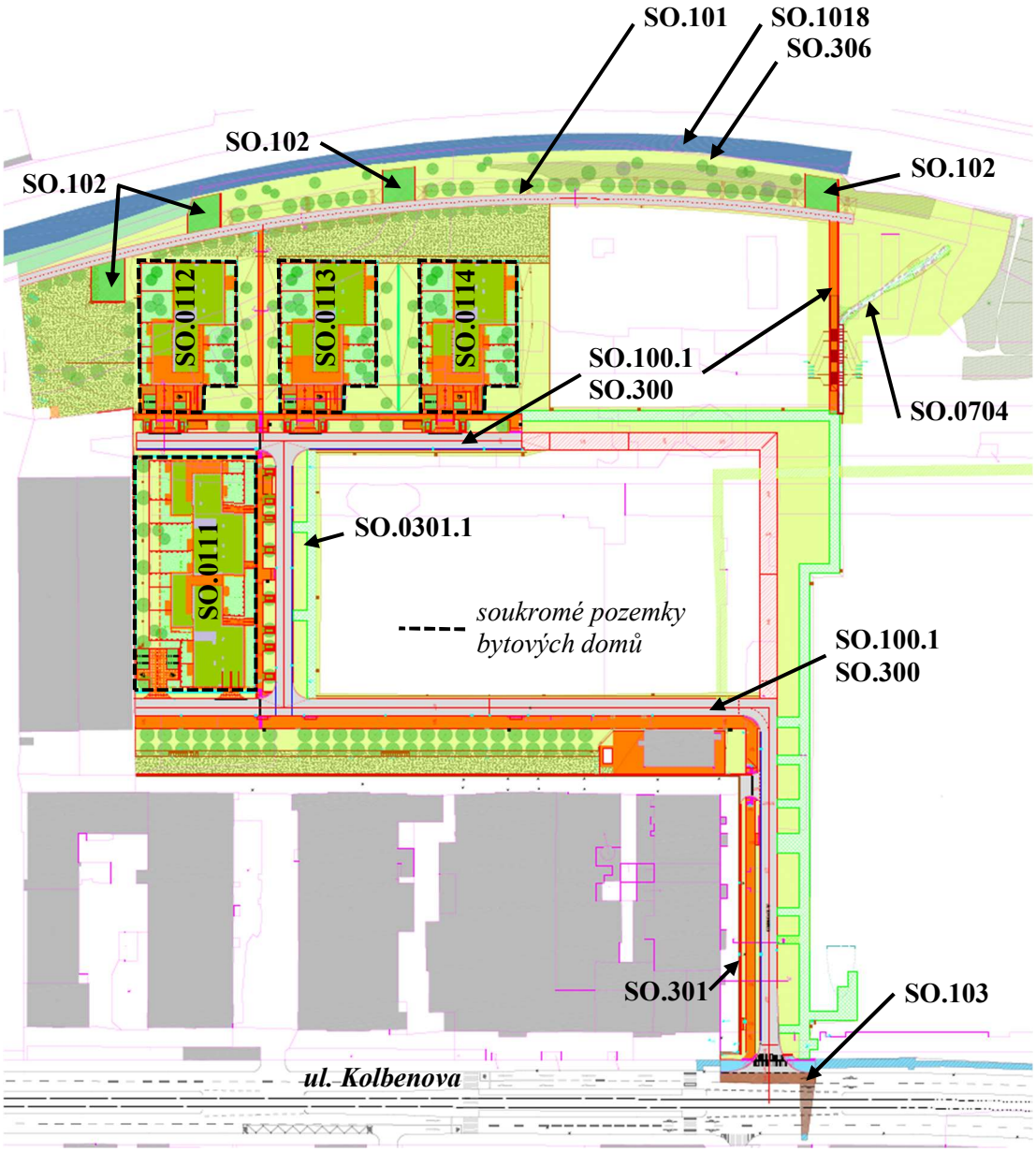
3.1.1 Rozdělení na objekty

Zde jsou rozepsány všechny objekty, kterými se projektová dokumentace zabývá. Jak již bylo zmíněno v základních informacích o projektu (odstavec 1.1), součástí této práce jsou pouze objekty bytových domů a objekty nacházející se na soukromých pozemcích bytových domů.

- Soukromé pozemky bytových domů
    - SO.0111-4 Bytový dům- objekt L. M, N, O
    - SO.02 Dopravní řešení
    - SO.0301.2 Hrubé terénní úpravy
    - SO.0302.2 Sadové a terénní úpravy
    - SO.0304.1 Oplocení objektu
    - SO.0304.2 Drobná architektura, venkovní schodiště a opěrné stěny
    - SO.05 Inženýrské sítě veřejného osvětlení
    - SO.07 Inženýrské sítě kanalizace
    - SO.08 Inženýrské sítě vodovod
- Veřejné pozemky (tyto objekty nejsou součástí mé práce)
    - SO.0118 Akustické opatření podél železnice- protihluková stěna (PHS)
    - SO.100.1 Nové komunikace- část veřejných komunikací

- SO.100.2 Nové komunikace- komunikace na budoucích soukromých pozemcích bytových domů a v jejich bezprostředním okolí, mimo veřejné komunikace
- SO.101 Cyklostezka
- SO.102 Dopravní řešené přístupu HZS k akustické zástěně
- SO.103 Úprava křižovatky ulic Kolbenova a na Černém strouze
- SO.300 Odvodnění pozemních komunikací
- SO.301 Úprava odvodnění stávající komunikace
- SO.0301.1 Hrubé terénní úpravy
- SO.0302.1 Čisté terénní a sadové úpravy
- SO.0304.3 Drobná architektura, venkovní schodiště a opěrné stěny
- SO.0306 Terénní úpravy podél akustické zástěny
- SO.0501 Přeložka veřejného osvětlení v ulici Kolbenova- Eltodo
- SO.0502 Veřejné osvětlení nových komunikací, chodníků a cyklostezky
- SO.0503.1 Areálové osvětlení- příprava pro osvětlení Klíčovského potoka a přilehlého venkovního schodiště
- SO.0701 Kanalizační řady
- SO.0704 Přeložka Klíčovského potoka
- SO.0704.1 Měrný objekt PVK
- SO.0706 Úprava odvodnění železniční trati u akustické zástěny
- SO.0801 Vodovodní řady
- SO.0801 Vodovodní řady- doplněk
- SO.0803 Přepojení stávajícího vodovodu na nově budovaný řad
- SO.0805 Přepojovaný vodovodní řad LT DN 300 v ulici Kolbenova
- PS.1210 Ochrana kabelového vedení SŽDC s.o.
- SO.1301 Přeložka trakčního vedení DP tramvaje v ulici Kolbenova
- SO.1302 Úprava a ochrana stávajících kabelových vedení DP tramvaje pod novými komunikacemi
- SO.1409 Demolice energomostů E1, E2, E3 (PRE)
- SO.1408 Demolice podzemního kabelového kanálu PRE pod objekty K a L
- SO.1410 Demolice oplocení v ulici Kolbenova

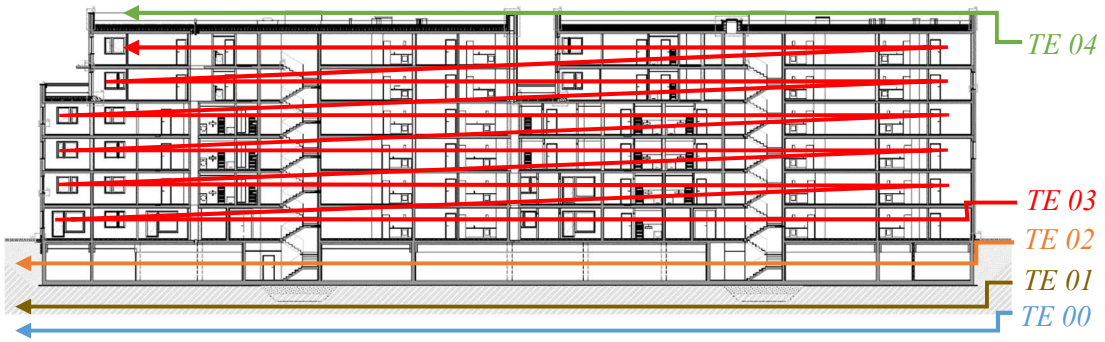
- SO.1411 Demolice oplocení podél železniční trati
- SO.1413 Kácení stávající vzrostlé zeleně
- SO.1506 Přípojka NN pro zařízení staveniště



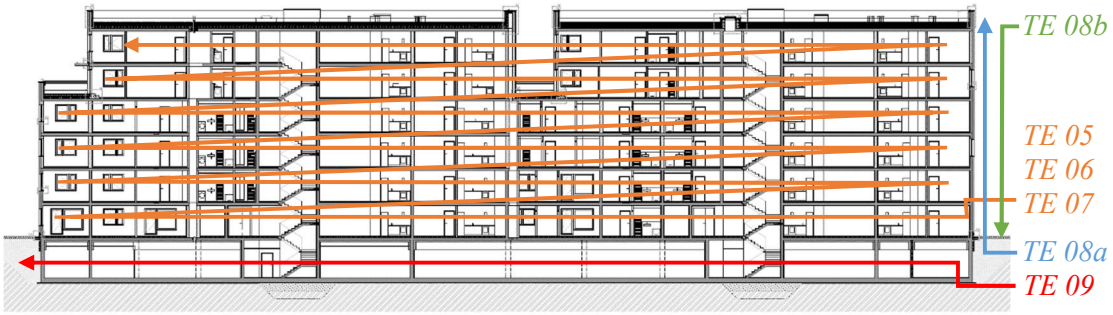
Obr. 01: Schéma části objektů [vlastní zpracování, 2018]

3.2 Technologické etapy

3.2.1.1 SO.0111 Bytový dům- objekt L

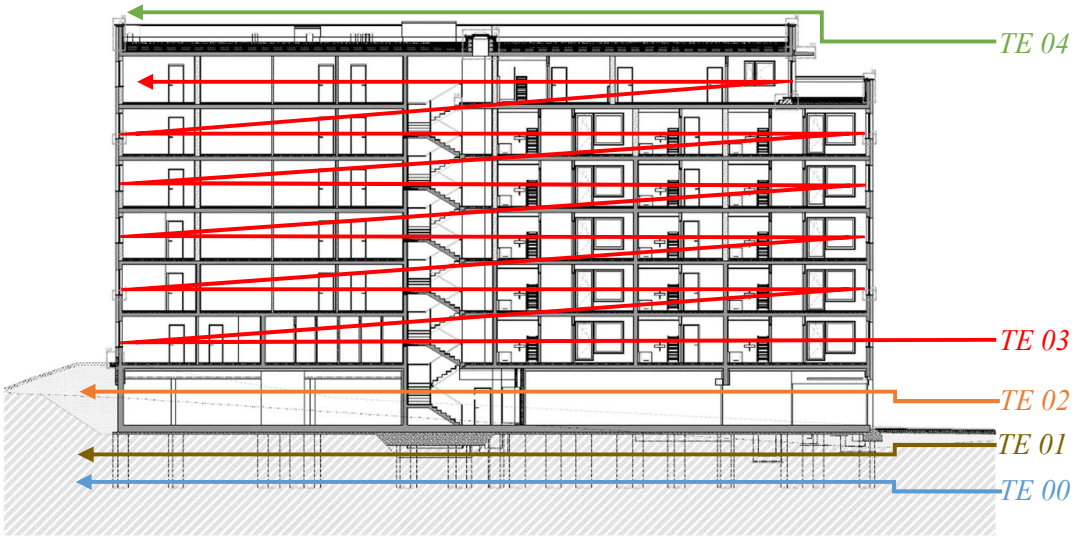


Obr. 02: Schéma SO.0111 TE00-TE04 [vlastní zpracování, 2018]

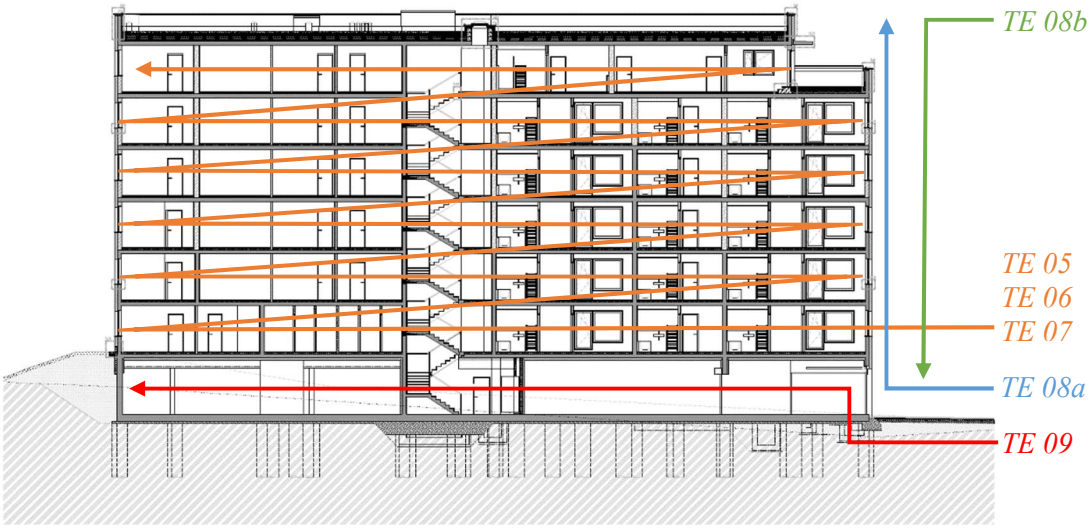


Obr. 03: Schéma SO.0111 TE05-TE09 [vlastní zpracování, 2018]

3.2.1.2 SO.0112-0114 Bytové domy- objekty M, N, O



Obr. 04: Schéma SO.0112; SO.0113; SO.0114 TE00-TE04 [vlastní zpracování, 2018]



Obr. 05: Schéma SO.0112; SO.0113; SO.0114 TE05-TE09 [vlastní zpracování, 2018]

3.2.2 Stanovení směrů postupu výstavby etapových procesů

- TE 00 – Přípravné, zemní a bourací práce
  - Horizontální
- TE 01 – Základy
  - Horizontální
- TE 02 – Hrubá spodní stavba
  - Horizontální
- TE 03 – Hrubá vrchní stavba
  - Horizontálně vzestupný
- TE 04 – Zastřešení
  - Horizontální
- TE 05 – Hrubé vnitřní práce
  - Horizontálně vzestupný
- TE 06 – Úpravy povrchů
  - Horizontálně vzestupný
- TE 07 – Dokončovací práce
  - Horizontálně vzestupný
- TE 08a – Fasádní úpravy- montáž lešení, KZS
  - Vertikálně vzestupný

- TE 08b – Fasádní úpravy- omítky, demontáž lešení
    - Vertikálně sestupný
- TE 09 – Vnější úpravy
    - Horizontální

3.3 Soupis hlavních konstrukcí v jednotlivých technologických etapách

Tab. 03: Soupis hlavních konstrukcí v jednotlivých technologických etapách

Číslo etapy	Technologická etapa	Hlavní konstrukce
00	Přípravné, zemní a bourací práce	Vytyčování Výkopy Deponie Pažení Přípojky IS
01	Základy	Základové pasy Piloty Podkladní vrstvy Hydroizolace Základové desky
02	Hrubá spodní stavba	Monolitické stěny Monolitické sloupy Monolitické stropy Hydroizolace Prefabrikovaná schodiště
03	Hrubá vrchní stavba	Monolitické stěny Zděné stěny Monolitické stropy Překlady Prefabrikovaná schodiště
04	Zastřešení	Monolitická konstrukce Zateplovací systém Hydroizolace Extenzivní zelená střecha
05	Hrubé vnitřní práce	Výplně otvorů na fasádě Příčky Hrubé rozvody technologií Hrubé vrstvy podlahy
06	Úprava povrchů	Vnitřní omítky Hydroizolační stěrky (v mokrých provozech) Obklady Dlažby
07	Dokončovací práce	Kompletace technologií Výtah Malba Zámečnické výrobky Finální úpravy povrchů

		Truhlářské výrobky Úklid
08	Fasádní úpravy	Zateplovací systém Vnější omítka
09	Vnější úpravy	Zpevněné plochy Komunikace Opěrné stěny Venkovní schodiště Sadové úpravy Veřejné osvětlení Drobná architektura

Zdroj: vlastní zpracování, 2018

3.4 Stanovení hlavních součinitelů pracovní fronty

Projekt se skládá ze 4 stavebních objektů, tedy ze 3 menších bytových domů M, N, O a z jednoho většího bytového domu L. Bytový dům L je koncipován jako dva menší bytové domy k sobě přisazené. Menší objekty budou pro hrubé monolitické konstrukce rozděleny v každém podlaží na jeden pracovní úsek. Vetší objekt bude v každém podlaží rozdělen na dva úseky. Objem úseků v každém objektu bude tedy přibližně totožný.

Pro každý objekt budou stanoveny tři hlavní součinitele pracovní fronty:

- f_1- platí pro procesy spodní stavby a práce na střeše *[1][2]*
- f_2- platí pro procesy hrubé vrchní stavby a hrubé instalace *[1][2]*
- f_3- platí pro procesy dokončovacích prací *[1][2]*

M- minimální pracovní fronta

C- celkový pracovní prostor

f_{ij}- součinitel pracovní fronty

$$f_{ij} = \frac{M}{C} * 100\ [\%]$$ *[1][2]*

$$f_1 = \frac{1}{2 * 1} * 100 = 50\ \%$$

$$f_2 = \frac{2}{4 * 6} * 100 = 8\ \%$$

$$f_3 = \frac{1}{4 * 6} * 100 = 4\ \%$$

Tab. 04: Stanovení hlavního součinitele pracovní fronty

Objekt		f_1	f_2	f_3
SO.0111	Objekt L	50%	8%	4%
SO.0112	Objekt M	100%	17%	8%
SO.0113	Objekt N	100%	17%	8%
SO.0114	Objekt O	100%	17%	8%
SO.02	Dopravní řešení	50%	50%	50%
SO.0301.2	Hrubé terénní úpravy	100%	100%	100%
SO.0302.2	Sadové a terénní úpravy	100%	100%	100%
SO.0304.1	Oplocení objektu	100%	100%	100%
SO.0304.2	Drobná architektura, venkovní schodiště a opěrné stěny	100%	100%	100%
SO.05	Inženýrské sítě veřejného osvětlení	50%	50%	50%
SO.07	Inženýrské sítě kanalizace	50%	50%	50%
SO.08	Inženýrské sítě vodovod	50%	50%	50%

Zdroj: vlastní zpracování, 2018

3.5 Návrh a posouzení zdvihacího prostředku

Pro stavbu bude nutné určit zdvihací prostředky. Jako hlavní zdvihací prostředek pro tuto stavbu bude navržen věžový jeřáb. Dále budou navrženy stavební výtahy a mobilní jeřáb pro dopravu materiálu na střechu při provádění extenzivní zelené střechy.

Před návrhem je důležité zjistit několik základních parametrů. Mezi tyto parametry spadá určit maximální výšku a hmotnost zdvihaného břemene, umístění, výšku a délku výložníku věžových jeřábů a potřebný dosah mobilního jeřábu.

Pro dopravu materiálu a osob během hrubých vnitřních prací a úpravy povrchů bude navržen stavební výtah.

3.5.1 Věžový jeřáb

Pro realizaci tohoto projektu budou navrženy 4 věžové jeřáby. Dva budou umístěny uvnitř půdorysu 1.PP, ovšem mimo půdorys nadzemních podlaží objektu L. V předané prováděcí dokumentaci jsou již tyto umístění řešeny a staticky posouzeny, včetně návrhu pilotového založení v 1.PP. Třetí věžový jeřáb bude umístěn mezi objekty M a N a čtvrtý věžový jeřáb bude umístěn mezi objekty N a O. Přesné umístění je patrné ve výkresu zařízení staveniště (Příloha 28- Zařízení staveniště- Hrubá vrchní stavba).

Zdvihací prostředky budou sloužit převážně pro dopravu stěnového rámového bednění, výztuže, betonu v bádii. Dále budou využívány pro osazování prefabrikovaných schodišťových ramen, dopravě palet s materiálem pro zdění.

3.5.1.1 Určení kritického břemene

Tab. 05: Určení kritického břemene

Břemeno	Výška s úvazem [mm]	Hmotnost [kg]	Maximální vzdálenost [m]
Jeřáb J1-J2			
Paleta ker. tvárnic Porotherm 19 AKU *[34]*	2350	1240	32,1
Stěnové rámové bednění (DOKA Frami Xlife)- stoh 10 ks *[20]*	5970	1200	41,8
Svazek výztuže	5200	1000	**43,5**
Bádie na beton typ 1016L.12 (0,50 m^3) *[19]*	2700	1350	39,6
Prefabrikované schodišťové rameno	2485	**1572**	30,5
Jeřáb J3-J4			
Paleta ker. tvárnic Porotherm 19 AKU *[34]*	2350	1240	39,7
Stěnové rámové bednění (DOKA Frami Xlife)- stoh 10 ks *[20]*	5970	1200	46,5
Svazek výztuže	5200	1000	39,7
Bádie na beton typ 1016L.12 (0,50 m^3) *[19]*	2650	1350	**47,0**
Prefabrikované schodišťové rameno	2485	**1572**	35,0

Zdroj: vlastní zpracování, 2018

Jeřáby J1-J2

Prefabrikované schodišťové rameno

Návrhová hmotnost: m_0 = m/0,85 = 1572/0,85 = **1849 kg**

Maximální vzdálenost manipulace s kritickým břemenem činí **30,5 m**

Svazek výztuže

Návrhová hmotnost: m_0 = m/0,85 = 1000/0,85 = **1176 kg**

Maximální vzdálenost manipulace s kritickým břemenem činí **43,5 m**

Jeřáby J3-J4

Prefabrikované schodišťové rameno

Návrhová hmotnost: m_0 = m/0,85 = 1572/0,85 = **1849 kg**

Maximální vzdálenost manipulace s kritickým břemenem činí **35,0 m**

Bádie na beton typ 1016L.12 (0,50 m³)

Návrhová hmotnost: m_0 = m/0,85 = 1350/0,85 = **1588 kg**

Maximální vzdálenost manipulace s kritickým břemenem činí **47,0 m**

3.5.1.2 Návrh konkrétního jeřábu

Pro dané parametry a stavbu navrhuji pro jeřáby J1 a J2 věžové jeřáby LIEBHERR 80 LC s délkou výložníků 45 m a maximální nosnosti 1600 kg na věži 120 HC. Pro tyto dva jeřáby je zvoleno maximální zatížení 1849 kg ve vzdálenosti 30,0 m. Nejvzdálenější zatížení je ve vzdálenosti 44,0 m a váží 1176 kg.

Z přiloženého grafu maximální nosnosti výložníku dle vzdálenosti břemene od věže je patrné, že daný typ věžového jeřábu vyhovuje.

m	r	m/kg	m/kg	15,0	17,0	19,0	21,0	23,0	25,0	27,6	31,0	33,4	37,0	39,2	41,0	43,0	45,0
45,0	(r = 46,4)	2,4 – 26,4 / 3000								2850	2490	2290	2020	1890	1790	1690	1600
39,2	(r = 40,6)	2,4 – 27,1 / 3000								2940	2570	2350	2090	1950			
33,4	(r = 34,8)	2,4 – 28,0 / 3000								3000	2670	2450					
27,6	(r = 29,0)	2,4 – 27,6 / 3000								3000							

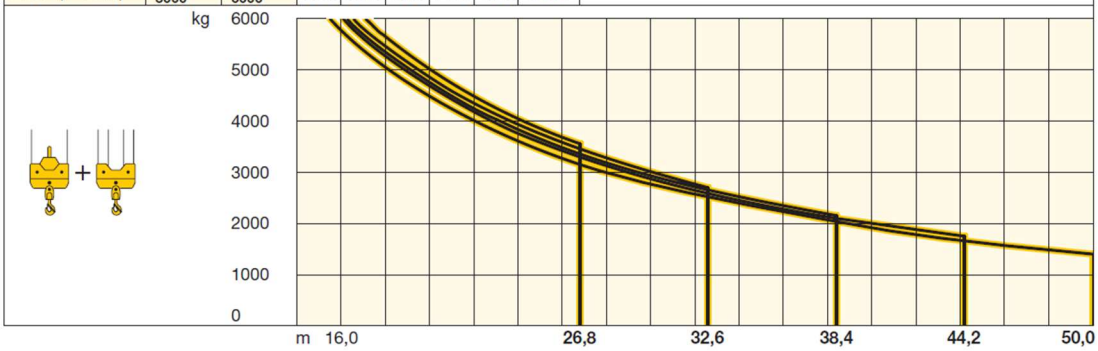
m	r	m/kg	+	15,0	17,0	19,0	21,0	23,0	25,0	27,6	31,0	33,4	37,0	39,2	41,0	43,0	45,0
45,0	(r = 46,4)	2,4 – 24,9 / 3000	2,4 – 13,8 / 6000	5460	4720	4140	3680	3300	2980	2650	2280	2090	1820	1690	1590	1490	1400
39,2	(r = 40,6)	2,4 – 25,5 / 3000	2,4 – 14,2 / 6000	5630	4870	4270	3800	3410	3080	2730	2370	2150	1890	1750			
33,4	(r = 34,8)	2,4 – 26,4 / 3000	2,4 – 14,6 / 6000	5850	5060	4450	3950	3550	3210	2850	2470	2250					
27,6	(r = 29,0)	2,4 – 27,2 / 3000	2,4 – 15,0 / 6000	6000	5230	4590	4090	3670	3320	2950							

Obr. 06: Graf vyložení a nosnosti věžového jeřábu LIEBHERR 80 LC [16]

Pro jeřáby J3 a J4 byly zvoleny věžové jeřáby LIEBHERR 100 LC s délkou výložníků 50 m a maximální nosnosti 1600 kg na věži 120 HC. Pro tyto dva jeřáby je zvoleno maximální zatížení 1849 kg ve vzdálenosti 35,0 m. Nejvzdálenější zatížení je ve vzdálenosti 46,5 m a váží 1588 kg.

Z přiloženého grafu maximální nosnosti výložníku dle vzdálenosti břemene od věže je patrné, že daný typ věžového jeřábu vyhovuje.

m r	m/kg	m/kg	16,0	18,0	20,0	22,0	24,0	**26,8**	30,0	**32,6**	36,0	**38,4**	42,0	**44,2**	48,0	**50,0**
50,0 (r = 51,6)	2,4 – 29,3 3000							3000	2920	2660	2370	2200	1970	1860	1680	**1600**
44,2 (r = 45,8)	2,4 – 30,5 3000							3000	3000	2780	2480	2300	2070	**1950**		
38,4 (r = 40,0)	2,4 – 31,1 3000							3000	3000	2840	2530	**2350**				
32,6 (r = 34,2)	2,4 – 31,6 3000							3000	3000	**2900**						
26,8 (r = 28,4)	2,4 – 26,8 3000							**3000**								
m r	m/kg	+	16,0	18,0	20,0	22,0	24,0	**26,8**	30,0	**32,6**	36,0	**38,4**	42,0	**44,2**	48,0	**50,0**
50,0 (r = 51,6)	2,4 – 27,6 3000	2,4 – 15,3 6000	5700	4970	4400	3930	3550	3110	2710	2450	2160	1990	1770	1660	1480	**1400**
44,2 (r = 45,8)	2,4 – 28,8 3000	2,4 – 15,9 6000	5970	5210	4610	4130	3730	3270	2850	2580	2280	2100	1870	**1750**		
38,4 (r = 40,0)	2,4 – 29,3 3000	2,4 – 16,2 6000	6000	5320	4710	4220	3810	3340	2920	2640	2330	**2150**				
32,6 (r = 34,2)	2,4 – 29,9 3000	2,4 – 16,5 6000	6000	5440	4820	4310	3890	3420	2990	**2700**						
26,8 (r = 28,4)	2,4 – 26,8 3000	2,4 – 17,0 6000	6000	5640	4990	4470	4040	**3550**								



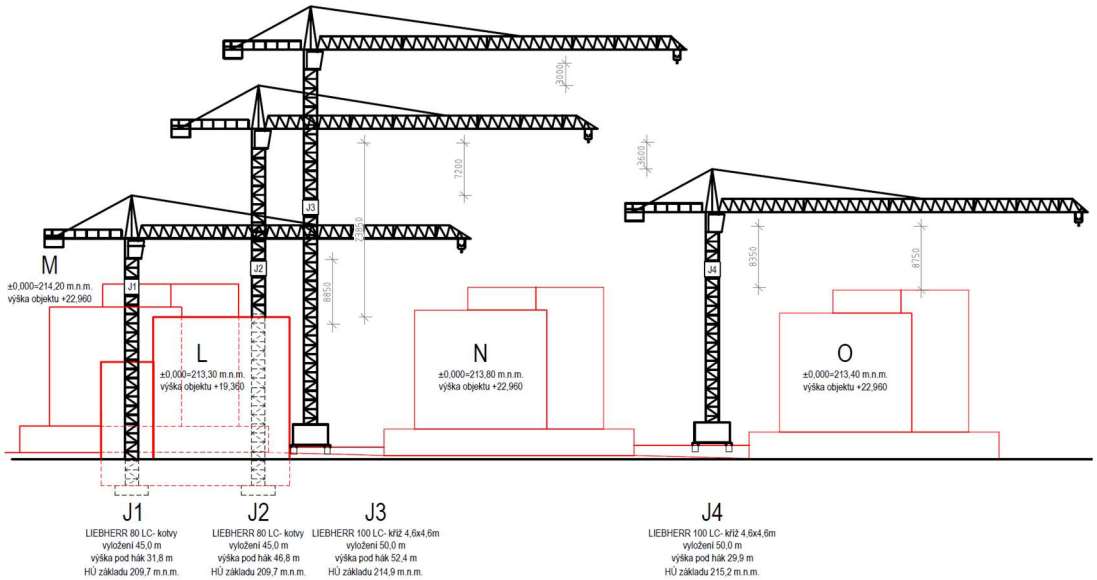
Obr. 07: Graf vyložení a nosnosti věžového jeřábu LIIBHERR 100 LC [17]

3.5.1.3 Koordinace výšek jeřábů

Na staveništi se během realizace bude vyskytovat několik věžových jeřábů. Ty se svými záběry budou protínat, a proto je důležité navrhnout dostatečné odstupy jeřábů mezi sebou. Již při návrhu umístění jeřábů byl zohledněn požadavek minimální odstupové vzdálenosti konce výložníku od věže jiného jeřábu (minimálně 2 m).

Minimální výškový odsup spodní hrany háku od nejvyššího bodu jiného věžového jeřábu je 2 m. Další minimální výškový odstup je od spodní hrany kritického břemene (stěnové rámové bednění výšky s úvazem 5,97 m) od obrysu objektu (minimálně 2 m). Pro dosažení těchto požadavků je důležité zaměřit se na koordinaci výšek jeřábů. Pro tento účel jsem zpracoval výkres se schématem výšek věžových jeřábů (Příloha 26- Schéma výšek věžových jeřábů). Při navrhování výšek jednotlivých věží jeřábů jsem vycházel z technických listů věžových

jeřábů [16] [17], minimálních odstupových vzdáleností, obrysů objektů, výškových úrovní založení objektů a základů jeřábů.



Obr. 08: Schéma výšek věžových jeřábů [vlastní zpracování, 2018]

3.5.2 Mobilní jeřáb

Mobilní jeřáb bude využit v tomto projektu převážně pro dopravu materiálu na střechu při realizaci extenzivní zelené střechy. Bude navržen jeden mobilní jeřáb. Ten bude zapatkován dle potřeby u jednotlivých objektů. Nejnepříznivější umístění u objektů je znázorněno ve výkresu zařízení staveniště (Příloha 29- Zařízení staveniště- Vnitřní práce).

3.5.2.1 Určení kritického břemene

Tab. 06: Určení kritického břemene

Břemeno	Výška s úvazem [mm]	Hmotnost [kg]	Maximální vzdálenost [m]
Mobilní jeřáb			
Kačírek- frakce 16-32 mm *[37]*	2180	**1000**	22,0
Drenážní násyp- keramzit *[24]*	2180	275	22,0
SBS asfaltový modifikovaný pás (ELASTEK 50 GARDEN)- 24 rolí na paletě *[29]*	1850	839	22,0

Zdroj: vlastní zpracování, 2018

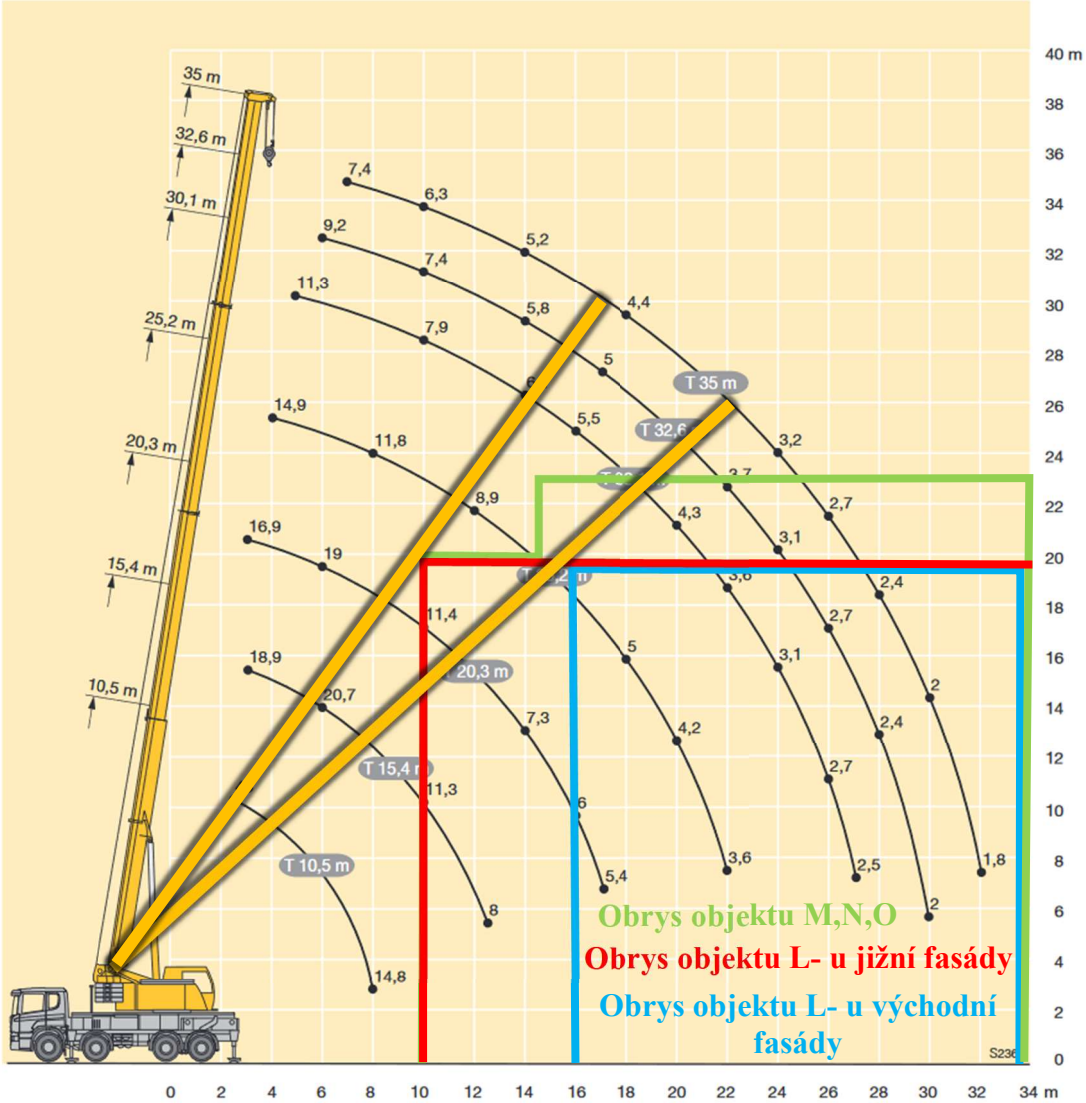
Kačírek

Návrhová hmotnost: $m_0 = m/0,85 = 1000/0,85 =$ **1176 kg**

Maximální vzdálenost manipulace s kritickým břemenem činí **22,0 m**

3.5.2.2 Návrh konkrétního jeřábu

Pro dané parametry a stavbu navrhuji mobilní jeřáb LIEBHERR LTF 1045-4.1 s délkou teleskopického výložníku až 35 m a maximální nosností 45 t. Maximální zatížení ve vzdálenosti **22 m** od místa zapatkovaného mobilního jeřábu s překonáním hrany objektu je **1,2 t**. Na obrázku (Obr. 09) je zobrazeno schéma vyložení mobilního jeřábu se zakresleným obrysem objektů v nejnevýhodnější pozici.



Obr. 09: Schéma vyložení mobilního jeřábu LIEBHERR LTF 1045-4.1 [11]

3.5.3 Stavební výtah

U každého objektu je navržen stavební výtah. Tyto výtahy budou sloužit k vertikální dopravě především materiálu, ale i osob. V každém patře bude zřízeno místo pro možnost nakládky a vykládky.

Jako tento dopravní prostředek byl navržen stavební výtah GEDA ERA 1200 Z/ZP.

3.5.3.1 Technické parametry:

Nosnost:	7 osob do 1200 kg nebo náklad 1500 kg
Šířka koše:	1,4 m
Délka koše:	2,0 m
Napájení:	400V / 32A
Výkon pohonů:	2 x 3,0/6,1 kW
Příkon proudu:	2 x 7,5/13,8 A

Obr. 10: Stavební výtah GEDA [14]

4 Řešení technologické struktury

Technologická struktura je řešena pomocí automatizovaného systému CONTEC. I když je z velké části tento program automatizovaný, je potřebný zásah a kontrola uživatele. Veškeré výstupy ze systému jsem podrobil detailní kontrole správnosti a úplnosti. Přes tuto pečlivou kontrolu si uvědomuji, že se ve výstupech mohou stále nacházet chybné údaje.

Model výstavby tohoto projektu jsem upravil pomocí upraveného rozpočtu, který jsem importoval, abych tak zpřesňoval pouze modelované hlavní stavební objekty. Konkrétně tedy stavební objekty bytových domů L, M, N a O. U profesí pro tyto bytové domy a ostatních stavebních objektů jsem již modely rozpočty nezpřesňoval, pouze jsem u těchto objektů a profesím upravil celkový objem modelovaných částí.

Pro vytvoření modelu v tomto automatizovaném systému CONTEC byly stanoveny tyto základní údaje:

- **Pracovní dny:** všední dny včetně sobot (Po až So)
- **Směnový časový fond:** 8,0 hod./směnu
- **Hlavní součinitele pracovní fronty:** pro každý objekt jiný (viz kapitola 3.4 Stanovení hlavních součinitelů pracovní fronty)
- **Časové jednotky:** 1 týden
- **Finanční jednotky:** 1000 Kč

4.1 Technologický rozbor

Technologický rozbor je zpracován pomocí automatizovaného systému CONTEC. Výstupní dokument je součástí této práce v příloze 5- Technologický rozbor.

4.2 Kontrolní a zkušební plán

Kontrolní a zkušební plán včetně grafů kontrol je výstupem z automatizovaného systému CONTEC. Tento program má v sobě obsaženou databázi kontrol pro jednotlivé činnosti technologického rozboru. Vygenerovaný plán jsme zkontroloval a vyřadil ty kontroly, které neodpovídaly činnostem v navrhovaném stavebně technologickém projektu. Obsahem takto zpracovaného

dokumentu je předmět, způsob provedení kontroly a dle kterých předpisů, kdy a kdo bude kontrolu provádět. Upravený výstup je součástí této diplomové práce (Příloha 6- Kontrolní a zkušební plán). Součástí práce je také harmonogram kontrol a zkoušek (Příloha 7- Kontrolní a zkušební plán- harmonogram). Po dohodě s vedoucím diplomové práce bude v tištěné podobě vytištěn kontrolní a zkušební plán včetně harmonogramu pouze pro objekt L. Na přiloženém DVD bude kontrolní a zkušební plán včetně harmonogramu pro celý model.

4.3 Environmentální plán

Environmentální plán byl také vytvořen pomocí automatizovaného systému CONTEC. Tento program má v sobě obsaženou databázi environmentálních aspektů pro jednotlivé činnosti technologického rozboru.

Obsahem takto zpracovaného dokumentu je popis aspektů, jejich dopad na životní prostředí, způsob a četnost kontrol, opatření a také konkrétní předpisy životního prostředí, kterých se daná činnost týká.

Environmentální plán je součástí této práce v příloze 8- Environmentální plán. Součástí práce je také harmonogram aspektů (Příloha 9- Environmentální plán- harmonogram). Po dohodě s vedoucím diplomové práce bude v tištěné podobě vytištěn environmentální plán včetně harmonogramu pouze pro objekt L. Na přiloženém DVD bude environmentální plán včetně harmonogramu pro celý model.

4.4 Plán rizik BOZP

Každá činnost na stavbě je plná rizik, se kterými je potřeba se potýkat. Aby se včas předešlo vzniku rizik, zpracovává se plán rizik BOZP.

K sestavení plánu rizik BOZP byl využit automatizovaný systém CONTEC. Tento program má v sobě obsaženou databázi rizik pro jednotlivé činnosti technologického rozboru.

Obsahem takto zpracovaného dokumentu je popis rizik, kdo je rizikem ohrožen, jaké jsou následky, opatření pro zajištění bezpečnosti, odpovědná osoba a které předpisy se riziky zabývají.

Plán rizik BOZP je součástí této práce v příloze 10- Plán rizik BOZP. Součástí práce je také harmonogram rizik (Příloha 11- Plán rizik BOZP-

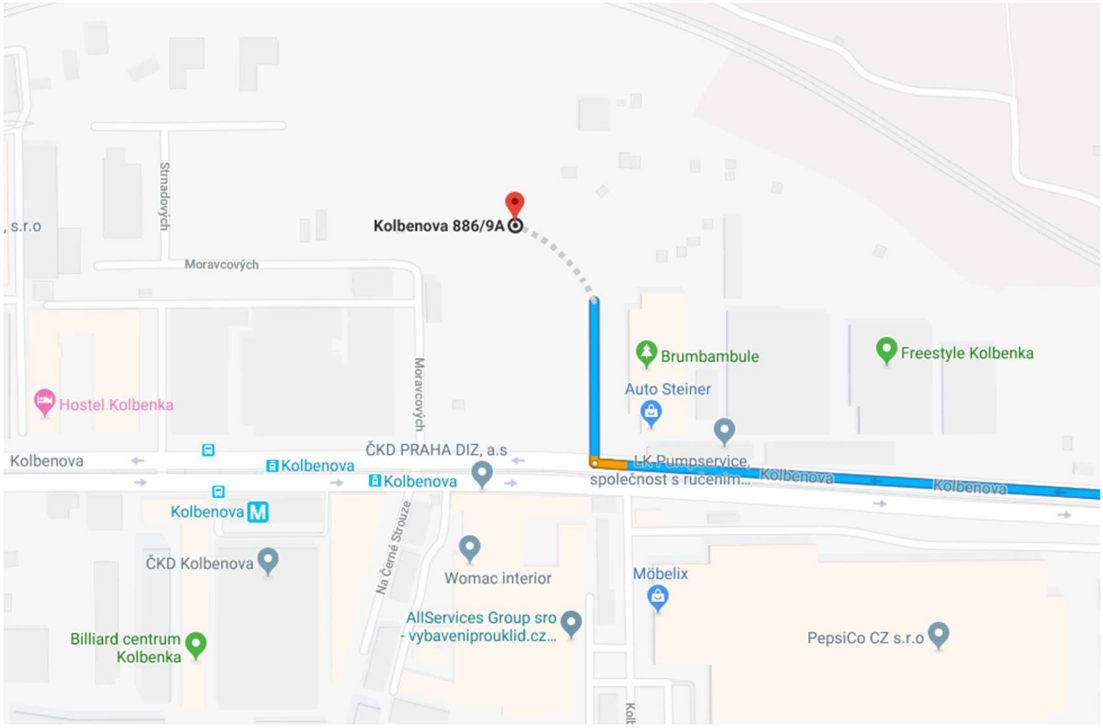
harmonogram). Po dohodě s vedoucím diplomové práce bude v tištěné podobě vytištěn plán rizik BOZP včetně harmonogramu pouze pro objekt L. Na přiloženém DVD bude plán rizik BOZP včetně harmonogramu pro celý model.

4.5 Rozbor dopravních procesů

V rozboru dopravních procesů jsem se zaměřil na příjezd/odjezd na/ze staveniště a zajištění dodávek rozhodujících stavebních materiálů a prvků. Mezi ně jsme vybral dopravu stavební suti a zeminy na skládku, dopravu čerstvého betonu, zdícího materiálu a prefabrikovaných schodišť.

4.5.1 Příjezd a odjezd na/ze staveniště

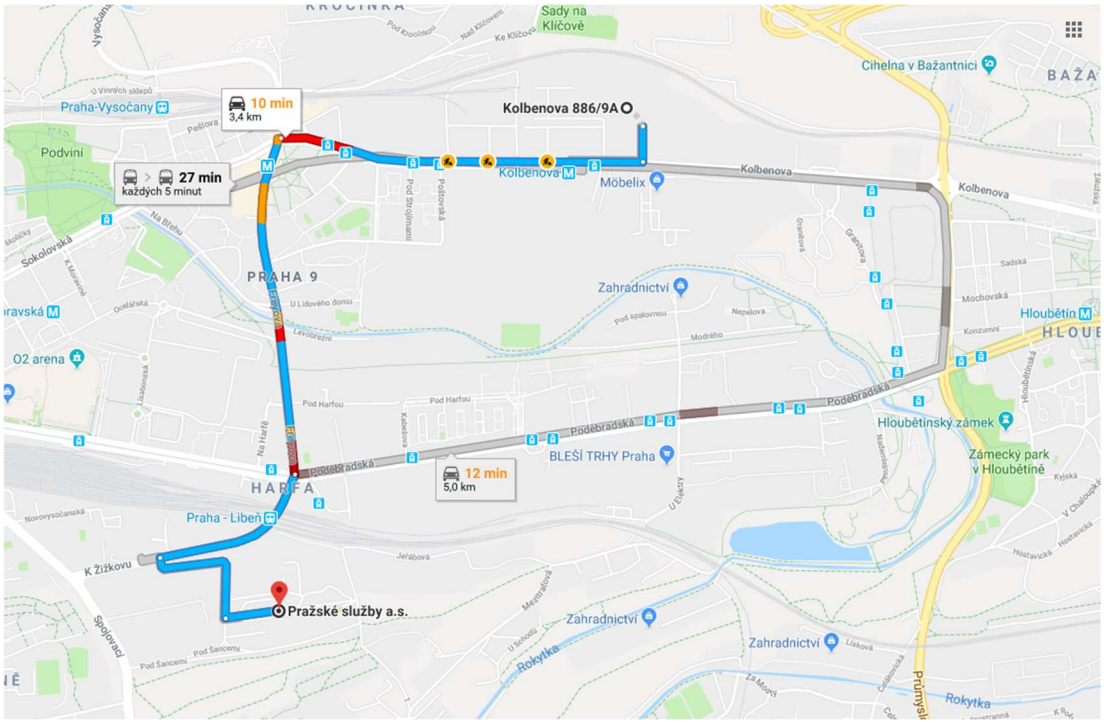
- Příjezdová/odjezdová trasa na staveniště je zajištěna z hlavní ulice Kolbenova. Na přiloženém obrázku (Obr. 11) je již zakreslena nová příjezdová komunikace, vedoucí přímo k budovaným objektům. Jedná se o ulici Moravcových, která by se takto mohla jevit jako ideální komunikace na staveniště. Tato ulice s komunikací je však součástí projektu a v době zahájení výstavby ještě neexistovala. Proto je pro dopravu potřeba zvolit vedlejší ulici, která je patrná z obrázku.



Obr. 11: Příjezd/odjezd na/ze staveniště [4]

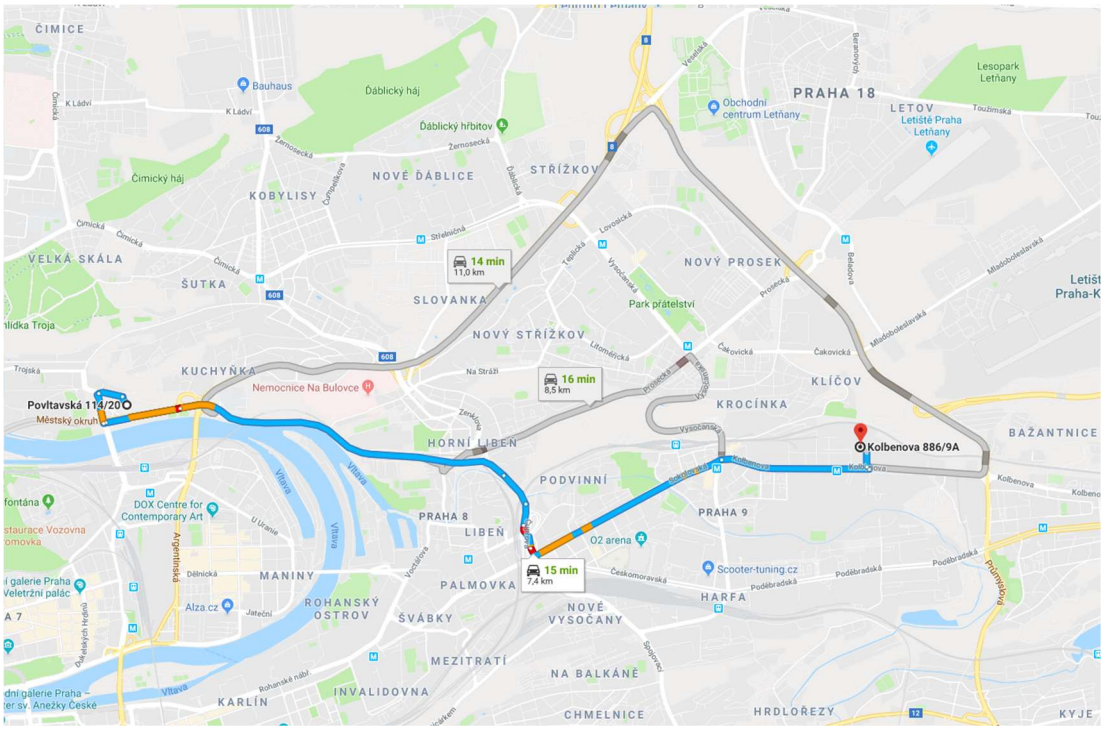
4.5.2 Zajištění dodávek

- Doprava stavební suti a zeminy na skládku bude řešena nákladními automobily (sklápěči).
    - Dodavatel: Pražské služby a.s.
    - Adresa: Pod Šancemi 441/1, 190 00 Praha 9
    - Vzdálenost: 3,4 km
    - Doba jízdy: 10 min



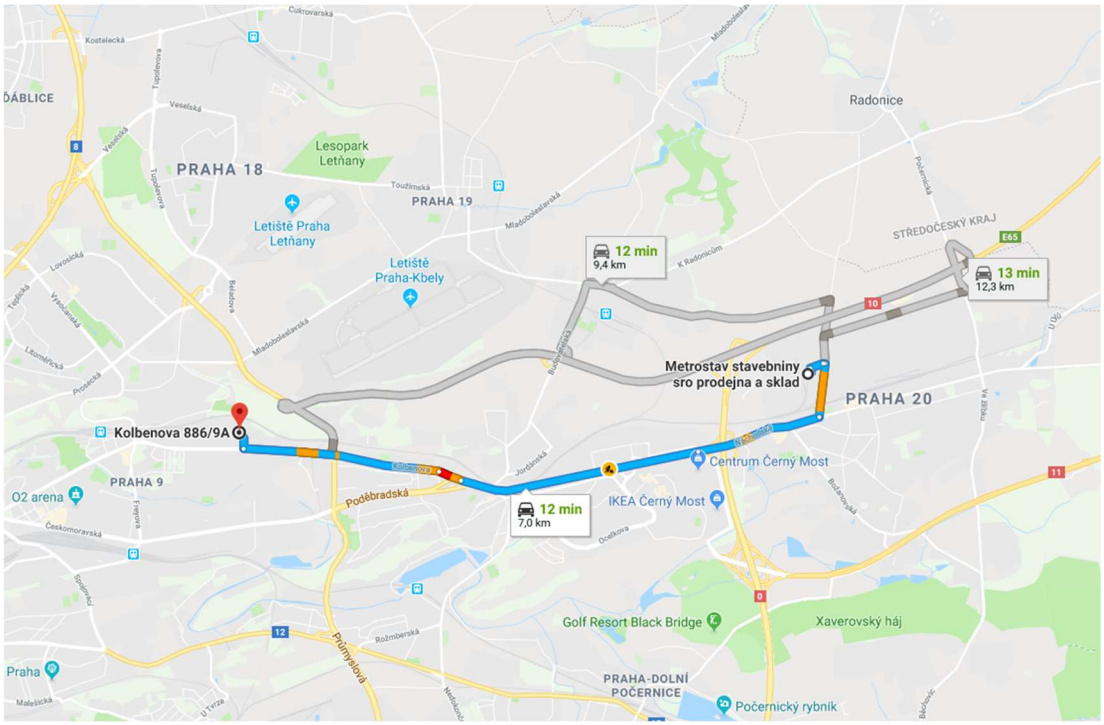
Obr. 12: Doprava stavební suti na skládku [5]

- Doprava čerstvého betonu na staveniště bude řešena autodomíchávači o objemech bubnů 5 m^3.
    - Dodavatel: TBG METROSTAV s.r.o. – betonárna Libeň
    - Adresa: Povltavská 440, 170 00 Praha 7 – Troja
    - Vzdálenost: 7,4 km
    - Doba jízdy: 15 min



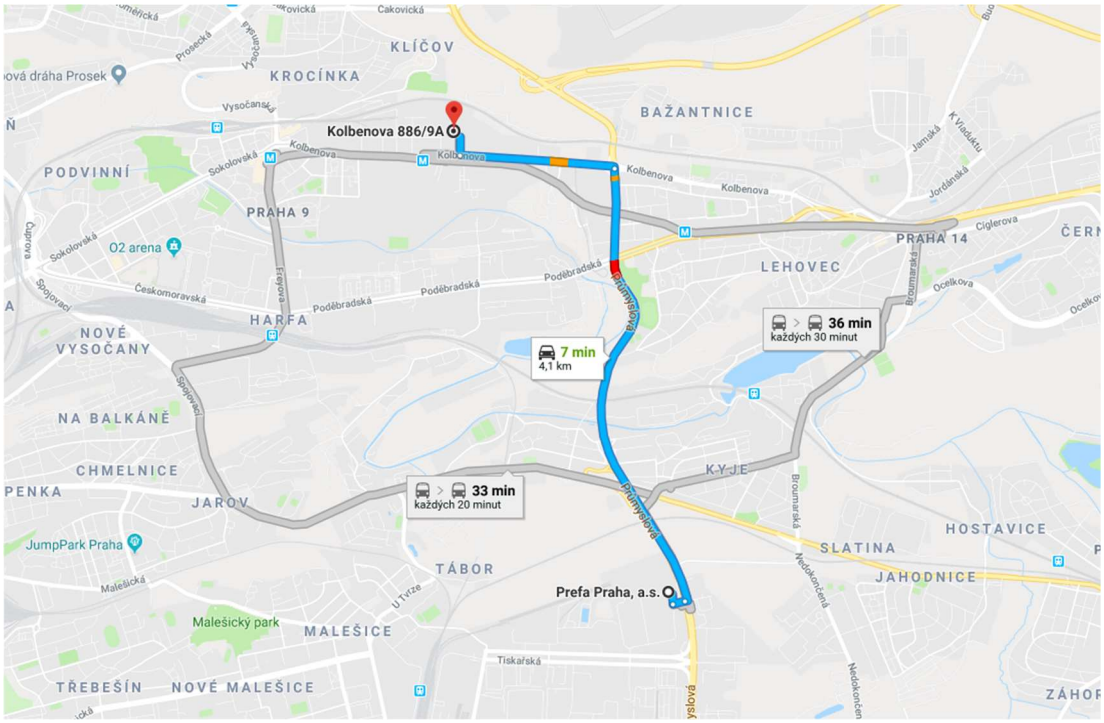
Obr. 13: Doprava čerstvého betonu [6]

- Doprava zdícího materiálu na staveniště bude řešena nákladními automobily, případně nákladními automobily s hydraulickou rukou.
    - Dodavatel: Metrostav stavebniny, s.r.o.
    - Adresa: Bystrá 2243, 193 00 Praha 20
    - Vzdálenost: 7,0 km
    - Doba jízdy: 12 min



Obr. 14: Doprava zdícího materiálu [7]

- Doprava prefabrikovaného schodiště na staveniště bude řešena nákladními automobily, případně nákladními automobily s hydraulickou rukou.
    - Dodavatel: Prefa Praha a.s.
    - Adresa: Teplárenská 608/11, 108 00 Praha 10
    - Vzdálenost: 4,1 km
    - Doba jízdy: 7 min



Obr. 15: Doprava prefabrikovaného schodiště [8]

5 Řešení časové struktury

Časová struktura je řešena opět pomocí automatizovaného systému CONTEC. Veškeré přiložené dokumenty (síťový graf, harmonogramy, časoprostorové grafy a grafy potřeb) jsou součástí příloh této diplomové práce.

5.1 Síťový graf

Síťový graf v tabulkové formě je součástí v příloze 12- Síťový graf- tabulkovou formou.

5.2 Časový plán

Časové plány ve formě harmonogramů jsou se strukturách dílčích stavebních procesů, etapových procesů a objektových procesů součástí příloh této práce (Příloha 13- Harmonogram- struktura dílčích stavebních procesů, Příloha 14- Harmonogram- struktura etapových procesů a Příloha 15- Harmonogram- struktura objektových procesů)

5.3 Operativní časoprostorový graf

Operativní časoprostorový graf pro kompletní model výstavby nebyl možné vygenerovat v jednom dokumentu. Důvodem je obsah 48 úseků v modelovaném stavebně technologickém projektu a systém CONTEC neumí takové množství přehledně vykreslit do časoprostorového grafu. Proto byl po konzultaci s vedoucím diplomové práce zvolen tisk časoprostorového grafu na části. V první části jsou vygenerovány hlavní stavební objekty (Bytové domy L, M, N a O). V druhé části jsou již vygenerovány zbylé objekty. Výstupy jsou součástí této práce v příloze 16- Operativní časoprostorový graf.

5.4 Komplexní časoprostorový graf

Komplexní časoprostorový graf opět nebylo možné vygenerovat v jednom dokumentu. Proto je rozdělen na dvě části, jako operativní časoprostorový graf. Komplexní časoprostorový graf je součástí v příloze 17- Komplexní časoprostorový graf.

5.5 Grafy nasazení pracovníků

Pro grafy nasazení pracovníků byla zvolena týdenní a měsíční bilance. Výstupní grafy jsou součástí této práce v příloze 18- Grafy nasazení pracovníků.

5.6 Graf čerpání financí

Tento graf byl zpracován pomocí potřeby rozpočtové ceny v měsíční bilanci. V grafech jsou vidět jak průběžné čerpání rozpočtové ceny, tak postupný nárůst čerpaných financí (nasčítaně). Tyto grafy jsou součástí této práce v příloze 19- Graf čerpání financí

5.7 Grafy potřeby určitých materiálů

Pro tyto grafy byla zvolena měsíční bilance potřeby jednotlivých materiálů. Pro každý materiál byly vygenerovány grafy. V těchto grafech je vidět průběžné čerpání jednotlivých materiálů a postupný nárůst čerpaných materiálů (nasčítaně). Pro znázornění potřeby jsem si vybral tyto materiály:

- Beton (Příloha 20- Graf potřeby- beton)
- Výztuž v betonových kcích (Příloha 21- Graf potřeby- výztuž)
- Cihly (Příloha 22- Graf potřeby- cihly)

5.8 Graf potřeby strojů a mechanizmů

Pro tyto grafy byla zvolena měsíční bilance potřeby jednotlivých strojů a mechanizmů. Pro znázornění potřeby jsem si vybral tyto stroje a mechanizmy:

- Rypadlo (Příloha 23- Graf potřeby- rypadlo)
- Sklápěč (Příloha 24- Graf potřeby- sklápěč)
- Nakladač (Příloha 25- Graf potřeby- nakladač)

6 Řešení zařízení staveniště

6.1 Základní koncepce zařízení staveniště

6.1.1 Rozmístění zařízení staveniště

Staveniště bude chráněno mobilním oplocením do výšky 2,0 m potaženo geotextílií (pro snížení šíření prašnosti). Přístup k němu bude z východní strany staveniště z obslužné komunikace napojené na ulici Kolbenovu (jižně od staveniště). Jedná o se stávající asfaltovou komunikaci. V jiho-východním rohu staveniště bude vybudován vjezd/výjezd s vrátnicí. Vnitrostaveništní komunikace bude z převážné části řešena pomocí zhutněného recyklátu tloušťky 200 mm frakce 32-64 mm. Tyto komunikace budou řešeny s dostatečnou únosností pro pojezd nákladních automobilů a jiných vozidel stavby.

Sociální zařízení staveniště bude řešeno buňkami s toaletami a umyvadly. Na staveništi budou zřízeny buňky s funkcí uzamykatelného skladu. Staveniště bude zásobováno elektrickou energií z hlavního rozvaděče staveniště R-ST1 (316kW/630A/400V), který je napojený z elektroměrového rozvaděče RE-ST1 (316kW/630A/400V). Od hlavního rozvaděče bude elektrická energie rozváděna pomocí staveništních rozvaděčů a prodlužovacích kabelů. Vodou bude staveniště zásobováno z místních odběrných míst vody. Tato místa se nacházejí u každého budovaného objektu a jsou připojeny na nově vybudované vodovodní přípojky. Z odběrných míst bude voda rozváděna hadicemi.

Staveniště v okolí objektů bude osvětleno pomocí dočasného staveništního osvětlení připojeného na hlavní rozvaděč (R-ST1) a rozvaděč u buňkoviště (R0). Vnitřní prostor objektů bude osvětlen pomocí trubicových svítidel pro venkovní použití. Pracoviště ve staveních objektech budou dále osvětlena dle potřeby přenosnými halogenovými světly.

Pro jednotlivé etapy výstavby se bude zařízení měnit a přizpůsobovat dle konkrétních podmínek a potřeb prováděných etap a činností s ní související

6.2 Napojení zařízení staveniště

6.2.1 Napojení na elektrickou energii

Areál stavby je zásobován elektrickou energií z hlavního rozvaděče staveniště ve stavebním pilíři R-ST1 (316kW/630A/400V), který je napojený z elektroměrového rozvaděče ve stavebním pilíři RE-ST1 (316kW/630A/400V). Z hlavního rozvaděče budou napojeny objektové staveništní rozvaděče, rozvaděče pro věžové jeřáby a provizorní staveništní osvětlení. Od objektových rozvaděčů bude již elektrická energie rozváděna pomocí staveništních rozvaděčů a prodlužovacích kabelů.

6.2.1.1 Stanovení maximálního zdánlivého příkonu:

Staveniště navrhuji na fázi, během které budou na stavbě zároveň pracovat všechny věžové jeřáby, stavební výtahy a omítací sestavy. Budou zde:

- 2x věžový jeřáb LIEBHERR 80LC (Příkon 40,0 kVA) *[16]*
- 2x věžový jeřáb LIEBHERR 100LC (Příkon 39,0 kVA) *[17]*
- 5x pneumatický dopravník PFT SILOMAT trans plus 140 (Příkon 10,1 kVA) *[12]*
- 5x omítací stroj PFT G4 (Příkon 6,9 kVA) *[15]*
- 5x GEDA ERA 1200 Z/ZP (Příkon 7,6 kVA) *[14]*

Vnější osvětlení staveniště bude zajištěno venkovním halogenovým osvětlením. Na staveništi bude rozmístěno 18 stožárů s halogenovými světli a další 4 halogenová světla budou upevněna na věžové jeřáby.

Vnitřní osvětlení: v každé buňce bude umístěno trubicové svítidlo (max. 2*32= 64 ks), po stavbě bude rozmístěno několik voděodolných trubicových svítidel pro venkovní použití (odhadem 210 ks) a každá pracovní čety si zajistí potřebné osvětlení v místě výkonu práce dle potřeby (odhadem 40 ks).

$$S = (K/\cos\alpha) * (\beta_1 * \sum P_1 + \beta_2 * \sum P_2 + \beta_3 * \sum P_3) \qquad [kW]$$ *[3]*

S *maximální současný zdánlivý příkon [kW]*

K *koeficient ztrát napětí v síti (K = 1,1)*

β_1 *průměrný součinitel náročnosti elektromotorů (β1 = 0,7)*

β_2 *průměrný součinitel náročnosti venkovního osvětlení ($\beta 2 = 1,0$)*

β_3 *průměrný součinitel náročnosti vnitřního osvětlení ($\beta 3 = 0,8$)*

$\cos \alpha$ *průměrný účiník spotřebičů ($\cos \alpha = 0,5$ až $0,8$)*

P_1 *součet štítkových výkonů elektromotorů [kW]*

P_2 *součet výkonů venkovního osvětlení [kW]*

P_3 *součet výkonů vnitřního osvětlení [kW]*

$P_1 = P_{VJ\ 80LC} + P_{VJ\ 100LC} + P_{silomat} + P_{omítací\ stroj} + P_{st.výtah} =$

$P_1 = 2*40,0 + 2*39,0 + 5*10,1 + 5*6,9 + 5*7,6 = 281,0\ kVA = 224,8\ kW$

$P_2 = P_{VENK.OSVĚTLENÍ} = (18+4)*200\ W = 4,4\ kW$

$P_3 = P_{VNITŘ.OSVĚTLENÍ} = (64+210)*72\ W + 40*100\ W = 23,7\ kW$

S = (1,1/0,7) * (0,7*224,8 + 1*4,4 + 0,8*23,7) = <u>284,0 kW</u>

Z výpočtu je zřejmé, že hlavní rozvaděč musí splňovat požadavek na příkon minimálně 290 kW. Hlavní rozvaděč elektrické energie v areálu dovoluje až 316 kW. V tomto případě je tedy napojení stavby dostačující.

6.2.2 Napojení na zdroj vody

Součástí této etapy je vybudování nového areálového vodovodního řádu, který bude realizován v předstihu před výstavbou objektů. Staveniště bude připojeno na nově vybudovaný vodovod. V místech určených pro přípojku pro nové objekty budou současně s řádem vybudovány vodoměrné šachty. Pomocí těchto vodoměrných šachet budou budované objekty a zařízení staveniště připojeny. Před vybudováním těchto přípojek bude zařízení staveniště provizorně zásobováno vodou z vedlejšího areálu. Konkrétně z průmyslového objektu na parcelním čísle 1207/109. Přípojky jsou dimenzovány na provoz na stavbě a na potřeby pracovníků v určitých časech.

6.2.2.1 Bilance potřeby užitkové vody

Maximální potřeba užitkové vody je počítána na činnosti hrubé stavby současně s úpravou vnitřních povrchů.

$$Q_N = \frac{P_N * K_N}{t * 3600} \quad [3]$$

Q_N - vteřinová spotřeba vody [l/s]

P_N - spotřeba vody na směnu [l]

K_N - koeficient nerovnoměrnosti pro danou spotřebu (K_N = 1,6)

t - doba, po kterou je voda odebírána (t = 8 hod.)

Tab. 07: Určení potřeby užitkové vody

Spotřeba vody za směnu	Střední norma [l]
Zpracování betonové směsi a ošetřování bet. konstrukcí	200
Výroba malty a ošetřování mísicích zařízení	150
Zdění z tvárnic (bez vody pro maltu)	250
Příčky (bez vody pro maltu)	25
Omítky (bez vody pro směs)	30
Celkem	***655***

Zdroj: vlastní zpracování, 2018

$$Q_N = \frac{655 * 1{,}6}{8 * 3600} = \mathbf{0{,}036\ l/s}$$

6.2.2.2 Bilance potřeby pitné vody

Maximální potřeba pitné vody je počítána na maximální průměrný počet pracovníků, který bude přítomen na stavbě. Pro stanovení konkrétního čísla vycházím z grafu nasazení pracovníků (měsíční bilance) (Příloha 18- Graf nasazení pracovníků). Nejvyšší počet pracovníků byl stanoven v srpnu 2017, kdy bude na stavbě přítomno **156** pracovníků. Potřeba užitkové vody pro zbylé etapy je spočtena níže v kapitole 6.4.1 Návrh sociálního a hygienického zařízení staveniště.

$$Q_N = \frac{P_N * K_N}{t * 3600} \quad [3]$$

Q_N - vteřinová spotřeba vody [l/s]

P_N - spotřeba vody na směnu [l] (45 l/pracovníka)

K_N - koeficient nerovnoměrnosti pro danou spotřebu (K_N = 2,7)

t - doba, po kterou je voda odebírána (t = 8 hod.)

$$Q_N = \frac{(156 * 45) * 2{,}7}{8 * 3600} = \mathbf{0{,}658\ l/s}$$

6.2.2.3 Množství vody pro požární účely

Součástí výstavby je vybudování nového areálového vodovodního řádu. Na tomto vodovodu budou po cca 80 m osazeny podzemní a nadzemní požární hydranty splňující požadavky (do 200 m od objektu s vydatností min. 3,3 l/s po dobu 1 hodiny[3]) a proto není potřeba návrh vody pro požární účely.

6.2.3 Napojení na kanalizaci a odvodnění

Součástí této etapy projektu je vybudování nové areálové kanalizace, která bude vybudována v předstihu před výstavbou objektů. Po vybudování areálové kanalizace bude staveniště připojeno v místě revizní šachty na novou kanalizaci. Do kanalizace bude odváděna splašková voda z umývárny, toalet a kuchyňky, které jsou součástí zařízení staveniště. Před vybudováním těchto přípojek bude ze zařízení staveniště splašková voda odváděna do provizorní jímací nádrže. Ta bude umístěna v zemi v blízkosti buňkoviště a bude dle potřeby vyčerpávána fekálním vozem.

Hladina podzemní vody v tomto případě stavební jámu žádným způsobem neohrožuje. Stavební jáma bude proti srážkové vodě chráněna systémem odvodňovacích rýh. Rýhy budou srážkovou vodu svádět do míst s kalovými čerpadly, odkud bude voda odčerpávaná. Voda bude odčerpávaná do nově vybudované kanalizace.

Vnitrostaveništní komunikace jsou proti rozbahnění chráněny zhutněným recyklátem a silničními panely.

Z mycí rampy nákladních vozidel nevzniká odpadní voda, jelikož pracuje s uzavřeným systémem cirkulačního oběhu vody.

6.2.4 Napojení na dopravní infrastrukturu

Stavební pozemek se nachází v blízkosti ulice Kolbenova, ve které se nachází místní komunikace. Ta bude sloužit jako obslužná komunikace objektu. Napojení na dopravní infrastrukturu je již řešeno v kapitole 4.5 Rozbor dopravních procesů.

Vnitrostaveništní komunikace a zpevněné plochy budou z převážné části řešena pomocí zhutněného recyklátu tloušťky 200 mm frakce 32-64 mm. Tyto komunikace budou řešeny s dostatečnou únosností pro pojezd nákladních automobilů a jiných vozidel stavby.

Komunikace pro osoby budou řešeny zhutněným recyklátem tloušťky 100 mm frakce 32-64 mm.

6.3 Rozsah a stav staveniště

Z důvodu využití proudové metody výstavby budou mít jednotlivé objekty ve svém okolí vlastní podružné zařízení staveniště, které bude právě pro daný objekt aktuální. Objektové zařízení staveniště se bude postupně upravovat dle právě vykonávaných prací a potřeb stavby. Centrální část zařízení staveniště, ve které bude umístěno bunkoviště a prvky, jež se napříč etapami nemění (vrátnice, umístění kontejneru na tříděný odpad, odběrná místa technologií apod.) bude mít stálou podobu. V průběhu výstavby je možné upravovat množství buněk v buňkovišti dle potřeb stavby (sklady, šatny apod.). Rozsah staveniště je možno rozdělit do celkem čtyř následujících etap: etapa zemních prací, etapa hrubé stavby, etapa vnitřních prací a fasády a etapa čistých terénních úprav.

6.3.1 Etapa zemní práce

Na staveniště je jeden vjezd, který se nachází v jihovýchodním rohu staveniště. U vjezdu se nachází objekt vrátnice se závorou a branou, která se po skončení pracovní doby uzamkne. Objekt vrátnice (samostatný kontejner plechový 2,5x3 m) slouží ostraze k monitorování pohybu osob a vozidel do a z prostoru staveniště. Ostraha dále vykonává i noční dohled nad staveništěm, aby bylo zamezeno vstupu neoprávněných osob do prostoru stavby. V severovýchodním rohu staveniště bude zřízena deponie zeminy, která bude v budoucnu zpětně využita pro zásyp a hrubé terénní úpravy areálu. U této deponie bude zřízen prostor pro očistu nákladních vozidel stavby. Bude zde zřízena mycí rampa s uzavřeným systémem cirkulačního oběhu vody. Pro zamezení šíření zbylých nečistot bude zřízena oklepová rampa. Ta bude tvořena ze silničních panelů a bude se nacházet na výjezdové cestě ze staveniště. Cesty na staveništi a v blízkosti buňkoviště jsou zpevněny pomocí recyklátu. Buňkoviště je řešeno pomocí plechových kontejnerů 2,5x6 m umístěných v centrální části staveniště. Zasíťování staveniště je řešeno v kapitole 6.2 Napojení zařízení staveniště. Celé staveniště je opatřeno mobilním neprůhledným oplocením o výšce 2000 mm. Vjezd na stavbu je opatřen uzamykatelnou bránou.

6.3.2 Etapa hrubé stavby

V průběhu této etapy dochází k betonáži základových konstrukcí, realizaci hrubé spodní a hrubé vrchní stavby. Změny oproti předchozí etapě jsou následující. Uvnitř půdorysu 1.PP objektu L (mimo půdorys nadzemních podlaží) budou zřízeny 2 věžové jeřáby LIEBHERR 80 LC a dále bude zřízen mezi objekty M a N další věžový jeřáb LIBHERR 100 LC. Čtvrtý věžový jeřáb bude umístěn mezi objekty N a O. Dále bubou zřízena dvě místa pro plnění bádií z autodomíchávačů, sklady pro stěnové rámové bednění, systémové stropní bednění, výztuž a pro zdící materiál. Během této etapy již bude na staveništi zřízen prostor pro umístění velkoobjemových kontejnerů na stavební suť a směsný a tříděný odpad.

6.3.3 Etapa vnitřních prací a fasády

Oproti předchozí etapě budou u stavebních objektů zřízeny stavební výtahy GEDA ERA 1200 Z/ZP, které postupně nahradí věžové jeřáby. U objektu L budou umístěny dva stavební výtahy. Jeden u jižní fasády, který bude dopravovat materiál do 2.NP-6.NP jižní části objektu L a druhý u severní fasády, který bude dopravovat materiál do 2.NP-5.NP severní části objektu L. U objektů M, N a O budou stavební výtahy umístěny u jižních fasád. Tyto výtahy budou dopravovat materiál do 1.NP-6.NP. Do 6.NP severní části objektu L bude materiál dopravován ručně po schodech, případně pomocí mobilního jeřábu. Na střechy bude materiál dopravován mobilním jeřábem nebo pomocí lehkého nákladního stavebního výtahu. Mobilní jeřáb bude zapatkován dle potřeby u jednotlivých objektů. Nejnepříznivější umístění u objektů je znázorněno ve výkresu zařízení staveniště (Příloha 29- Zařízení staveniště- Vnitřní práce).

Dále budou u objektů umístěny omítací sestavy spolu se zásobním omítkovým silem o průměru 2,5 m a objemu 18 m^3. Až přijde čas na realizaci zateplovacího systému fasády, bude zřízeno fasádní rámové lešení. Prostory, ve kterých byly v předchozí etapě sklady stěnového rámového bednění a systémového stropního bednění budou využity jako venkovní sklady pro materiál pro vnitřní práce.

6.3.4 Etapa čistých terénních úprav

V rámci této etapy jsou prováděny práce na vnějších úpravách pozemku a současně jsou prováděny uvnitř již hotového objektu poslední úklidové práce. Dále bude probíhat dokončení venkovních zpevněných ploch. Poslední staveništní buňky budou odvezeny po dokončení zpevněné plochy. Na závěr se provede na ostatních plochách zpětné rozhrnutí zeminy a zatravnění.

6.4 ŘEŠENÍ OBJEKTŮ ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

6.4.1 Návrh sociálního a hygienického zařízení staveniště

Návrh sociálních zařízení a šaten je prováděno pro každou technologickou etapu zvlášť, a to v závislosti na nasazení pracovníků v dané etapě. Počet pracovníků pro dané etapy jsou určeny z grafu nasazení pracovníků (měsíční bilance) (Příloha 18- Graf nasazení pracovníků). V navrhovaných etapách zařízení staveniště uvažuji návrhy spotřeb pitné vody pro maximální nasazení pracovníků a šatny a toalety navrhuji na sníženou maximální hodnotu nasazení pracovníků v dané etapě (přibližně 80%).

Šatní prostory jsou navrženy zároveň jako prostory, které budou využívány v době oběda. Proto je prostor pro jednoho pracovníka navýšen na 1,75 m^2. Na stavbě budou využity šatní kontejnery plechové (2,5x6 m) o půdorysné ploše 15 m^2.*[3]*

V prostoru staveniště budou rovněž umístěny buňky se sociálním zařízením. V jedné buňce se nachází 3 toalety, 3 pisoáry, 3 umyvadla a 2 sprchy. Pro navržení počtu záchodových mís a pisoárů využívám tabulku (Tab. 08).

Tab. 08: Dimenzování sociálního ZS

Toalety	
do 10 žen	1 sedlo
30 žen	2 sedlo
50 žen	3 sedlo
80 žen	4 sedlo
do 10 mužů	1 sedlo + 1 mušle (nebo 0,6 m žlábku)
50 mužů	2 sedla + 2 mušle (nebo 1,2 m žlábku)
100 mužů	3 sedla + 3 mušle (nebo 1,8 m žlábku)
Na každých dalších 50	+ 1 sedlo + 1 mušle (nebo 0,6 m žlábku)

Zdroj: [3]

Přístřešky pro nepohodu v místě staveniště umístěny nebudou. Šatny jsou umístěny ve vzdálenosti menší než 300 m. Jídelny navrhovány také nebudou, jelikož v docházkové vzdálenosti od stavby se nacházejí stravovací zařízení. Ubytovny pro pracovníky také nebudou realizovány.

6.4.1.1 Etapa zemních prací

Návrhový počet pracovníků na etapu: přibližně 60 (max. 73)

Celková plocha šaten: 105,0 m^2 => navrženy 7 šatní buňky

Tab. 09: Návrh objektů ZS etapy zemních prací

Šatny	
Celkový počet buněk se šatnami	**7 ks**
Sociální zařízení	
Toalety	
Počet záchodových sedadel pro ženy celkem	1 ks
Počet záchodových sedadel pro muže celkem	3 ks
Počet záchodových mušlí celkem	3 ks
Umývárny	
Celkový počet umyvadel (1 ks/15 pracovníků) *[3]*	4 ks
Celkový počet sprch (1 ks/20 pracovníků) *[3]*	3 ks
Celkový počet buněk se sociálním zařízením	**2 ks**
Potřeba vody	
Spotřeba pitné vody	**0,308 l/s**

Zdroj: vlastní zpracování, 2018

6.4.1.2 Etapa hrubé stavby

Návrhový počet pracovníků na etapu: přibližně 110 (max. 135)

Celková plocha šaten: 192,5 m^2 => navrženy 13 šatní buňky

Tab. 10: Návrh etapy hrubé stavby

Šatny	
Celkový počet buněk se šatnami	**13 ks**
Sociální zařízení	
Toalety	
Počet záchodových sedadel pro ženy celkem	1 ks
Počet záchodových sedadel pro muže celkem	4 ks
Počet záchodových mušlí celkem	4 ks
Umývárny	
Celkový počet umyvadel (1 ks/15 pracovníků) *[3]*	8 ks
Celkový počet sprch (1 ks/20 pracovníků) *[3]*	6 ks
Celkový počet buněk se sociálním zařízením	**3 ks**
Potřeba vody	
Spotřeba pitné vody	**0,570 l/s**

Zdroj: vlastní zpracování, 2018

6.4.1.3 Etapa vnitřních prací a fasády

Návrhový počet pracovníků na etapu: přibližně 120 (max. 156)

Celková plocha šaten: 210,0 m^2 => navrženy 14 šatní buňky

Tab. 11: Návrh etapy vnitřních prací a fasády

Šatny	
Celkový počet buněk se šatnami	**14 ks**
Sociální zařízení	
Toalety	
Počet záchodových sedadel pro ženy celkem	1 ks
Počet záchodových sedadel pro muže celkem	4 ks
Počet záchodových mušlí celkem	4 ks
Umývárny	
Celkový počet umyvadel (1 ks/15 pracovníků) *[3]*	8 ks
Celkový počet sprch (1 ks/20 pracovníků) *[3]*	6 ks
Celkový počet buněk se sociálním zařízením	**3 ks**
Potřeba vody	
Spotřeba pitné vody	**0,658 l/s**

Zdroj: vlastní zpracování, 2018

6.4.1.4 Etapa čistých terénních úprav

Návrhový počet pracovníků na etapu: přibližně 120 (max. 149)

Celková plocha šaten: 210,0 m^2 => navrženy 14 šatní buňky

Tab. 12: Návrh etapy čistých terénních úprav

Šatny	
Celkový počet buněk se šatnami	**14 ks**
Sociální zařízení	
Toalety	
Počet záchodových sedadel pro ženy celkem	1 ks
Počet záchodových sedadel pro muže celkem	4 ks
Počet záchodových mušlí celkem	4 ks
Umývárny	
Celkový počet umyvadel (1 ks/15 pracovníků) *[3]*	8 ks
Celkový počet sprch (1 ks/20 pracovníků) *[3]*	6 ks
Celkový počet buněk se sociálním zařízením	**3 ks**
Potřeba vody	
Spotřeba pitné vody	**0,629 l/s**

Zdroj: vlastní zpracování, 2018

6.4.2 Návrh provozní zařízení staveniště

6.4.2.1 Kanceláře vedení a TDS

Pro vedoucí pracovníky stavby, technický personál a administrativní personál byly navrženy kanceláře. Další kanceláře budou navržena pro dodavatele technologií. Tyto prostory kanceláří budou zajištěny šesti plechovým kontejnery (2,5x6 m vybaveny stoly a židlemi) o celkové ploše 90 m^2. Součástí kanceláří budou spojené další dva kontejnery sloužící jako zasedací místnost (vybaveny velkým stolem a židlemi) a jeden plechový kontejner sloužící jako kuchyňka (vybaven lednicí, dřezem, varnou deskou a mikrovlnou troubou)

6.4.2.2 Vrátnice

Pro objekt vrátnice je navržen samostatný plechový kontejner o půdorysných rozměrech 2,5x3 m. Tento kontejner je umístěn u vjezdu/výjezdu do/ze staveniště.

6.4.2.3 Sklady (Zásobování stavby stavebním materiálem)

Rozměry skladů jsou dány užitnou (čistou) plochou skladů nutnou pro vlastní uložení materiálu a manipulačním prostorem. Při navrhování vycházím z potřeby jednotlivých materiálů na jedno podlaží (u objektu L na polovinu podlaží). Sklady se nebudují všechny najednou, ale podle potřeby s postupem výstavby. Materiál je dle potřeby přivážen nákladními automobily a skladován v otevřených či uzavřených skladech dle jednotlivých skupin stavebních materiálů.

Stanovení velikosti skládek

Etapa zemních prací

Dle projektové dokumentace se na pozemku nebude provádět sejmutí ornice, neboť se jedná o bývalý průmyslový pozemek, kde se žádná ornice nenachází.

Během zemních prací bude část vytěžené zeminy skladována na stavebním pozemku. Zbylá vytěžená a kontaminována zemina bude odvezena na skládku. Deponie byla umístěna v severo-východním rohu staveniště.

Tab. 13: Stanovení velikosti deponie

Materiál	**Množství celkem**	**Výška uložení**	**Užitná plocha deponie**
Objekt celkem			
Ornice	0 m^3	-	0,0 m^2
Vytěžená zemina využita pro zásypy (na deponii)	8271,7 m^3	3,0 m	2820,0 m^2
Vytěžená zemina nevyužita (na skládku)	10945 m^3	-	-

Zdroj: vlastní zpracování, 2018

Etapa hrubé stavby

Bednění pro monolitické konstrukce bude skladováno mimo půdorys stavebního objektu na zpevněné ploše.

Stěnové rámové bednící prvky je možné skladovat ve dvou stohách na sobě (pod každým stohem na dřevěných latích). V každém stohu je naležato na sobě naskládáno 10 bednících prvků. Užitná plocha pro skladování byla odhadnuta jako 1/15 potřebné plochy bednění pro jeden úsek.

Užitná plocha pro skladování prvků systémového stropního bednění byla odhadnuta jako 1/20 potřebné plochy bednění pro jeden úsek.

Prostory pro skladování bednění bude rozšířen o odhadovaných 20 m^2 oproti navržené užitné ploše skladu. Toto rozšíření bude sloužit pro omývání bednících prvků.

Sklad výztuže pro monolitické konstrukce bude umístěn na zpevněné odvodněné ploše. Velikost skladu pro výztuž je navržena s ohledem na délku armovací výztuže (12 m).

Materiál pro zdění nosných stěn budou skladovány na paletách (1180 x 1000 mm) přímo na stropě v místě zdění.

Materiál pro zdění nenosných stěn bude skladován přímo na stropě v místě zdění. Materiál pro zdění příček bude skladován na paletách (1180 x 1000 mm) a materiál pro výplňové zdivo bude skladován na paletách (1200 x 800 mm).

Tab. 14: Stanovení velikosti skládek hrubé stavby

Materiál	**Množství celkem**	**Velikost zásob**	**Množství na paletě**	**Počet palet/ svazků**	**Užitná plocha skladu**
Objekt L					
Stěnové rámové bednění (DOKA Frami Xlife)*[20]*	16137,2 m^2	1047,9 m^2	-	-	90,0 m^2
Systémové stropní bednění (DOKA Dokaflex 1-2-4) *[21]*	10125,4 m^2	1280,9 m^2	-	-	84,0 m^2
Armovací výztuž	486,9 t	69,6 t	1,5 t= 1 svazek	47 ks	48,0 m^2
Zdivo nosné Porotherm tl. 300 mm *[36]*	8,9 m^2	1,48 m^2	5,00 m^2	1 ks	1,2 m^2
Zdivo nosné Porotherm tl. 240 mm *[35]*	735,5 m^2	61,3 m^2	5,63 m^2	11 ks	13,2 m^2
Zdivo nosné akustické Porotherm tl. 190 mm *[34]*	981,9 m^2	81,8 m^2	6,75 m^2	13 ks	15,6 m^2
Celkem sklad pro nosné zdivo 1.NP-6.NP					***30,0 m^2***
Příčky Porotherm tl. 140 mm (1.NP-6.NP) *[33]*	3710,3 m^2	309,2 m^2	10,00 m^2	31 ks	37,2 m^2
Celkem sklad pro ostatní zdivo 1.NP-6.NP					***37,2 m^2***
Zdivo výplňové Liapor tl. 240 mm (1.PP) *[30]*	160,4 m^2	160,4 m^2	4,69 m^2	35 ks	33,6 m^2
Příčky Porotherm tl. 115 mm (1.PP) *[32]*	625,5 m^2	625,5 m^2	12,5 m^2	51 ks	61,2 m^2
Celkem sklad pro zdivo 1.PP					***94,8 m^2***

Objekt M, N, O					
Stěnové rámové bednění (DOKA Frami Xlife)*[20]*	9756,4 m^2	1427,6 m^2	-	-	115,0 m^2
Systémové stropní bednění (DOKA Dokaflex 1-2-4) *[21]*	5787,6 m^2	1562,5 m^2	-	-	98,0 m^2
Armovací výztuž	267,2 t	38,2 t	1,5 t= 1 svazek	26 ks	30,0 m^2
Zdivo nosné Porotherm tl. 300 mm *[36]*	11,6 m^2	1,9 m^2	5,00 m^2	1 ks	1,2 m^2
Zdivo nosné Porotherm tl. 240 mm *[35]*	369,1 m^2	61,5 m^2	5,63 m^2	11 ks	13,2 m^2
Zdivo nosné akustické Porotherm tl. 190 mm *[34]*	511,9 m^2	85,3 m^2	6,75 m^2	13 ks	15,6 m^2
Celkem sklad pro nosné zdivo 1.NP-6.NP					***30 m^2***
Příčky Porotherm tl. 140 mm (1.NP-6.NP) *[33]*	1806,7 m^2	301,1 m^2	10,00 m^2	31 ks	37,2 m^2
Celkem sklad pro ostatní zdivo 1.NP-6.NP					***37,2 m^2***
Zdivo výplňové Liapor tl. 240 mm (1.PP) *[30]*	77,9 m^2	77,9 m^2	4,69 m^2	17 ks	16,3 m^2
Příčky Porotherm tl. 115 mm (1.PP) *[32]*	380,8 m^2	380,8 m^2	12,5 m^2	31 ks	37,2 m^2
Celkem sklad pro zdivo 1.PP					***53,5 m^2***

Zdroj: vlastní zpracování, 2018

Dále budou navrženy uzamykatelné sklady pro úschovu nářadí a dalších stavebních materiálů. Tyto sklady budou řešeny plechovými kontejnery (2,5x6 m). Počet těchto uzamykatelných skladů je odhadnut na 5 kusů.

Etapa vnitřních prací a fasády

Volně ložená omítková směs bude uložena ve stacionárních silech o objemu 18 m^3. Sila budou umístěna na rovné, zpevněné a odvodněné ploše vyznačené ve výkresu zařízení staveniště (Příloha 29- Zařízení staveniště- Vnitřní práce). Stacionární sila pro jednotlivé druhy omítkových směsí budou během výstavby dle potřeby doplňována.

Zbylý materiál dopravován v pytlích bude skladován na paletě obalený PE folií. Tyto palety budou skladovány na rovných a odvodněných místech vyznačených ve výkresu zařízení staveniště (Příloha 29- Zařízení staveniště- Vnitřní práce).

Pro představu výpočtu návrhu velikosti skladu byla vytvořena následující tabulka (Tab. 15). V této tabulce je proveden návrh pouze na hlavní materiál pro úpravu vnitřních povrchů.

Tab. 15: Stanovení velikosti skládek hlavního materiálu pro úpravu vnitřních povrchů

Materiál	Množství celkem	Velikost zásob	Množství v sile/pytli	Počet sil/pytlů	Užitná plocha skladu
Objekt L					
Omítka sádrová, jednovrstvá tl. 15 mm (silo 18 m^3) *[43]*	14169,3 m^2	1200 m^2	18 t = 1200 m^2	1 ks (+11 plnění)	9,0 m^2
Omítka vápenná, jádrová tl. 10 mm (silo 18 m^3) *[26]*	1440,2 m^2	1353 m^2	18 t = 1353 m^2	1 ks (+ 1 plnění)	9,0 m^2
Stěrka vápenná tl. 5 mm (pytel 25 kg) *[28]*	1535,2 m^2	255,9 m^2	25 kg = 3,33 m^2	77 pytlů (2 palety)	1,9 m^2
Omítka štuková, tepelně izolační, jednovrstvá, tl. 30 mm (silo 18 m^3) *[27]*	4044,9 m^2	1412 m^2	18 t = 1412 m^2	1 ks (+ 2 plnění)	9,0 m^2
Objekt M, N O					
Omítka sádrová, jednovrstvá tl. 15 mm (silo 18 m^3) *[43]*	8163,0 m^2	1200 m^2	18 t = 1200 m^2	1 ks (+6 plnění)	9,0 m^2
Omítka vápenná, jádrová tl. 10 mm (silo 18 m^3) *[26]*	734,2 m^2	734,2 m^2	18 t = 1353 m^2	1 ks	9,0 m^2
Stěrka vápenná tl. 5 mm (pytel 25 kg) *[28]*	775,3 m^2	129,2 m^2	25 kg = 3,33 m^2	39 pytlů (1 paleta)	1,0 m^2
Omítka štuková, tepelně izolační, jednovrstvá, tl. 30 mm (silo 18 m^3) *[27]*	2352,0 m^2	1412 m^2	18 t = 1412 m^2	1 ks (+ 1 plnění)	9,0 m^2

Zdroj: vlastní zpracování, 2018

Materiály, které jsou náchylné na klimatické podmínky je možné skladovat ve volných prostorách stavby.

Pro uskladnění nářadí a cenného materiálu budou navrženy uzamykatelné sklady. Tyto sklady budou řešeny plechovými kontejnery (2,5x6 m). Počet těchto uzamykatelných skladů je odhadnut na 6 kusů.

Etapa čistých terénních úprav

Pro tuto etapu jsou navrženy uzamykatelné sklady řešeny pomocí plechových kontejnerů (2,5x6 m). Počet těchto uzamykatelných skladů je odhadnut na 6 kusů.

6.5 Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky

Realizace této etapy projektu nebude mít negativní dopad na stabilitu okolních objektů. Zařízení staveniště je dostatečně prostorné pro to, aby zamezilo případnému čekáním vozidel a techniky na okolních pozemcích (pozemcích nepařících stavebníkovi).

6.6 Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin

Při realizaci bude dodržován zákon č. 258/2000 Sb.- Zákon o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů a je možné očekávat zvýšenou prašnost. Pro zamezení šíření prašnosti se bude provádět kropení vodou a mobilní oplocení bude potaženo geotextilií.

Na staveništi bude umístěna oklepová rampa i mycí rampa a z tohoto důvodu bude zamezeno znečišťování přilehlé komunikace.

Dále budou při realizaci dodrženo nařízení vlády č. 241/2018 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění nařízení vlády č. 217/2016 Sb. a lze očekávat zvýšené zatížení okolí hlukem a vibracemi. Při návrhu se uvažuje s běžnou pracovní dobou od 7:00 do 16:00. Po domluvě je možné domluvit úpravu pracovní doby, ale musí se brát ohled na noční klid v období od 22:00 do 6:00.

Při provádění prací budou využívány pouze stroje a mechanizmy splňující hygienické požadavky. Během výstavby se bude průběžně měřit hladina hluku, která nesmí přesáhnout limitní hodnotu 50 dB a hladina zrychlení vibrací, která nesmí přesáhnout limitní hodnotu 75 dB.

6.7 Maximální dočasné a trvalé zábory pro staveniště

Během realizace řešené části projektu v této diplomové práci není potřeba provádět zábory pro staveniště. Pozemky, na kterých se rozkládá zařízení staveniště je ve vlastnictví stavebníka. Jediná část pozemku, který není ve vlastnictví stavebníka je část pozemku, na kterém se rozkládá rozvodna elektrické energie u jihovýchodního rohu staveniště. Rozsah staveniště i hranice pozemku stavby je zakreslen ve výkresech zařízení staveniště.

6.8 Požadavky na bezbariérové obchozí trasy

Během realizace této části etapy nebude zařízení staveniště zasahovat do tras osob s omezenou schopností pohybu a orientace.

6.9 Maximální produkované množství a druhy odpadků a emisí při výstavbě, jejich likvidace

S odpady vzniklými na staveništi bude nakládáno podle zákona č. 185/2001 Sb.- Zákon o odpadech a o změně některých dalších zákonů v pozdějších zněních a podle vyhlášky č. 93/2016 Sb.- Vyhláška o Katalogu odpadů. Na staveništi budou zřízeny kontejnery pro směsný odpad, stavební suť a tříděný odpad. Tyto kontejnery budou dle potřeby odváženy.

Během realizace budou vznikat odpady znázorněné v následující tabulce.

Tab. 16: Vznikající odpady

Katalogové číslo	Název odpadu	Kategorie	Způsob likvidace
08 02 99	Odpady jinak blíže neurčené	O	Odvoz na skládku
10 13 11	Odpady z jiných směsných materiálů na bázi cementu neuvedených pod čísly 10 13 09 a 10 13 10	O	Odvoz na skládku
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	O	Recyklace
15 01 02	Plastové obaly	O	Recyklace
15 01 03	Dřevěné obaly	O	Recyklace
15 01 10*	Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek nebo obaly těmito látkami znečištěné	N	Odvoz na skládku
17 01 01	Beton	O	Odvoz na skládku
17 01 02	Cihly	O	Odvoz na skládku
17 01 06*	Směsi nebo oddělené frakce betonu, cihel, tašek a keramických výrobků obsahující nebezpečné látky	N	Odvoz na skládku
17 02 01	Dřevo	O	Recyklace
17 02 02	Sklo	O	Recyklace
17 02 03	Plasty	O	Recyklace
17 03 02	Asfaltové směsi neuvedené pod číslem 17 03 01	O	Odvoz na skládku
17 09 04	Směsné stavební a demoliční odpady neuvedené pod číslem 17 09 01, 17 09 02 a 17 09 03	O	Odvoz na skládku

17 04 05	Železo a ocel	O	Recyklace
17 04 11	Kabely neuvedené pod číslem 17 04 10	O	Odvoz na skládku
17 05 03*	Zemina a kamení obsahující nebezpečné látky	O	Odvoz na skládku
17 05 04	Zemina a kamení neuvedené pod číslem 17 05 03	N	Odvoz na skládku
17 06 04	Izolační materiály neuvedené pod čísly 17 06 01 a 17 06 03	O	Odvoz na skládku
17 08 02	Stavební materiály na bázi sádry neuvedené pod číslem 17 08 01	O	Odvoz na skládku
20 03 01	Směsný komunální odpad	O	Odvoz na skládku

Zdroj: vlastní zpracování, 2018

Seznam zkratek:

O- ostatní

N- nebezpečný

6.10 Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin

Bilance zemních prací s objemy vytěžené zeminy využité pro zásypy (8271,7 m^3) a nevyužité pro zásypy (10945 m^3) jsou blíže popsány v kapitole Stanovení velikosti skládek v etapě zemních prací a v tabulce (Tab. 13).

6.11 Ochrana životního prostředí při výstavbě

Při realizaci bude dodržována nařízení vlády č. 401/2015 Sb.- Nařízení vlády o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech, vyhláška č. 17/2009 Sb.- Vyhláška o zjišťování a nápravě ekologické újmy na půdě a zákon č 123/2017 Sb., kterým se mění zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů. Pro ochranu půdy a vod budou stavební stroje a vozidla pravidelně kontrolovány, aby se zamezilo úniku provozních kapalin. Na staveništi se nebude provádět údržba stavebních strojů nebo vozidel a doplňování provozních kapalin, pokud to nebude nevyhnutelně nutné. Při provádění stavby je třeba brát ohled na ochranu přírody a krajiny a zamezit poškození dřevin a porostů, které nejsou určeny ke kácení.

Součástí této práce je také zpracovaný environmentální plán, který je blíže popsán v kapitole 4.3 této práce.

6.12 Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi

Všichni pracovníci na stavbě budou zdravotně i odborně způsobilí k pracím, které budou provádět. Všichni pracovníci budou používat osobní ochranné pracovní pomůcky (OOPP). S jejich správným používáním a údržbou budou všichni pracovníci seznámeni. Dále budou pracovníci proškoleni o BOZP a seznámeni s technologickými předpisy pro práce, které budou vykonávat. O proškolení a seznámení pracovníků s BOZP a technologickými předpisy bude proveden písemný záznam.

Při realizaci budou na stavbě pracovat pracovníci více něž jednoho zhotovitele stavby. Z tohoto důvodu je povinen zadavatel stavby určit potřebný počet koordinátorů bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi. Před zahájením prací bude zpracován plán BOZP.

Plán rizik BOZP je součástí této diplomové práce a blíže je popsán v kapitole 4.4 Plán rizik BOZP.

6.13 Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb

Během realizace této části projektu budou pěší trasy zachovány a tím pádem budou zachovány i podmínky pro pohyb osob s omezenou schopností pohybu a orientace. Jiné stavby nebudou realizací dotčeny.

6.14 Zásady pro dopravní inženýrská opatření

Zařízení staveniště bude napojeno na stávající komunikační systém, a to prostřednictvím sběrné ulice Kolbenova. Provoz v přilehlých ulicích nebude negativně ovlivněn realizací stavby. Dopravní řešení a dočasné dopravní značení během výstavby není součástí zadání diplomové práce, a proto nebylo v této práci zpracováno.

6.15 Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby- provádění stavby za provozu, opatření proti účinkům vnějšího prostředí při výstavbě apod.

Během realizace této etapy není na stavbě jiný provoz, který by nesouvisel s výstavbou.

Součástí předané projektové dokumentace je souhrnná technická zpráva, ve které bylo provedeno akustické posouzení při výstavbě a zhodnocení znečištění ovzduší. Z výsledku vypracovaného akustického posouzení při výstavbě jsou stanovena tato opatření pro snížení hluku:

- Maximální intenzita nákladní dopravy stavby po dobu výstavby objektů L, M, N a O je 120 NA jednosměrně v období 7–21 hod
- V noční době nesmí probíhat venkovní stavební práce
- V noční době nesmí být v provozu obslužná doprava staveniště
- V noční době smí být v provozu pouze kalová čerpadla uvažovaná při výpočtu
- Stavební stroje a zařízení na stavbě je třeba volit v souladu s tímto posouzení
- Řidiči nákladních aut po příjezdu na stavbu a po dobu čekání na stavbě musí vypnout motor

Dále bylo stanovena doprovodná ochranná opatření pro snížení vlivů stavby na kvalitu ovzduší při výstavbě. Mezi ochranná opatření patří:

- V případě dlouhotrvajícího sucha a vyšším větru omezit stavební práce, případně zamezit šíření prachových částic do okolí záclonami po obvodu staveniště.
- V průběhu celé výstavby provádět důsledný oplach aut před výjezdem na komunikace, pravidelně čistit povrch příjezdových a odjezdových tras v blízkosti staveniště.
- Minimalizovat pojezd nákladních vozidel po nezpevněné ploše staveniště, případně nejvíce pojížděné úseky na staveništi zpevnit.
- Při demoličních a bouracích pracích omezit prašnost pomocí kropení konstrukcí.
- Vypínat motory, pokud nebudou v činnosti, za nepříznivých rozptylových podmínek (mlha, inverze) omezit souběh činnosti těžké strojní mechanizace na polovinu uvažované pracovní doby.
- Zaplachtovat automobily, které budou odvážet surovinu s frakcí menší než 4 mm.

- V době déletrvajícího sucha zajistit pravidelné skrápění stavenišť, přesypová místa na staveništi (nakládka materiálu na vozidla) vybavit mobilním skrápěcím nebo mlžícím zařízením, které bude spouštěno v době déletrvajícího sucha.
- V případě možností zachovat, případně dosadit po severním obvodu areálu zeleň protiprašného charakteru.

Jelikož jsem nedostal v předané projektové dokumentaci dokladovou část, nejsou mi známy jiné speciální podmínky pro provádění stavby. Konkrétní podmínky při výstavbě by mohli určit například správci inženýrských sítí ve vyjádřeních k projektové dokumentaci.

6.16 Postup výstavby, rozhodující dílčí termíny

Součástí této práce je také zpracovaný harmonogram, ze kterého je patrný postup výstavby včetně rozhodujících dílčích termínů. Harmonogram je zpracován pomocí automatizovaného systému CONTEC v příloze 13- Harmonogram- struktura dílčích stavebních procesů.

Předpokládané termíny

Zahájení výstavby části etapy:	1.6.2016
Dokončení výstavby části etapy:	1.12.2018
Doba trvání části etapy:	131 týdnů

6.17 Situace širších vztahů

Součástí této diplomové práce je také výkres situace širších vztahů (Příloha 27- Situace širších vztahů). Dopravní cesty jsou posouzeny v kapitole 4.5 Rozbor dopravních procesů.

6.18 Výkres zařízení staveniště

Součástí této práce jsou i výkresy zařízení staveniště. Jsou zpracovány pro etapu hrubé vrchní stavby (Příloha 28- Zařízení staveniště- Hrubá vrchní stavba) a etapu vnitřních prací (Příloha 29- Zařízení staveniště- Vnitřní práce).

7 Technologický předpis- Montáž okenních výplní

7.1.1 Identifikační údaje stavby

Název stavby:	AFI CITY- III. etapa
Místo stavby:	Praha 9 Vysočany; k.ú. Vysočany [731285]
Investor:	TULIPA CITY s.r.o.
Projektant:	CMC architects, a.s.
Zhotovitel:	Metrostav a.s.

7.1.2 Obecné informace stavby

Projekt se zabývá výstavbou 4 bytových domů. Každý objekt má 6 nadzemních podlaží a jedno podzemní podlaží, které slouží jako garáže. Objekty bytových domů budou sloužit k trvalému bydlení.

Založení objektu je navržena na pilotách a základové desce s podkladním betonem.

Konstrukce spodní stavby je navržena jako monolitická železobetonová. Svislá nosná konstrukce spodní stavby je navržena ze stěn, sloupů a obvodových stěn. Základová deska a obvodové stěny 1.PP jsou navrženy jako voděnepropustné konstrukce bílé vany. Stropní konstrukce je navržena jako bezprůvlaková stropní deska.

Konstrukce horní stavby je navržena jako kombinace monolitické železobetonové a zděné konstrukce. První 3 nadzemní podlaží a atiková zeď jsou monolitické železobetonové a zbylá nadzemní podlaží jsou provedena z keramických tvárnic. Soustava se skládá z podélných a příčných nosných zdí. Stropní konstrukce jsou navržené jako monolitické železobetonové desky křížem vyztužené.

Střešní konstrukce objektů jsou navrženy jako ploché střechy z monolitických železobetonových desek. Hlavní střechy nad 6.NP, zelené části teras ustoupené části v 4.NP a zelené plochy předzahrádek v úrovni 1.NP jsou navrženy jako jednoplášťové střešní skladby s klasickým pořadím vrstev (tepelná izolace pod hydroizolací).

Schodiště v objektech jsou řešena jako prefabrikovaná.

Hlavním zateplení objektů (převážná část obvodových stěn) je vyřešeno pomocí kontaktního zateplovacího systému z pěnového polystyrénu EPS 70 F tl. 160 mm. Zateplení hlavní domovní střechy nad 6. NP je navrženo pomocí pěnového polystyrénu EPS 150 S tl. 200 a spádových klínů EPS 150 S tl. 20 – 190 mm.

Okenní výplně a loggiové soustavy jsou navrženy jako plastové s izolačním trojsklem. Dveře do bytů jsou navrženy kovové s plnými křídly do ocelové zárubně. Vnitřní dveře bytů a ateliérů jsou navržené dřevěné foliované s plnými křídly do obložkových zárubní. Dveře do technických místností budou plechová lakovaná osazená do ocelových zárubní. Domovní dveře jsou navržené hliníkové, částečně prosklené osazené do hliníkových zárubní. Vjezdová garážová vrata jsou navržena jako průmyslová sekční vrata, vrata uvnitř garáže jsou jako průmyslová rolovací vrata.

7.1.3 Obecné informace o procesu

Předmětem řešení je osazení výplní otvorů do obvodového pláště novostavby. Jedná se o plastové výplně s izolačním trojsklem. Okna budou osazena do otvorů v obvodové železobetonové zdi tl. 220 mm a zděné zdi z keramických tvárnic tl. 220 mm. Obvodové stěny jsou zatepleny kontaktním zateplovacím systémem z pěnového polystyrénu EPS 70 F tl. 160 mm. Montáž oken bude provedena z interiéru.

7.2 Vstupní materiály a výrobky

7.2.1 Výpis výrobků

Podrobný výpis s popisem a množstvím okenních výplní je v rozpočtu jednotlivých objektů v odstavci 3.2.6 Výplně otvorů – okna (viz Příloha 4- Upravený rozpočet)

7.2.2 Výpis pomocného materiálu

- Páskové kotvy
- Hmoždinky
- Šrouby
- Montážní PUR pěna
- Nízkoexpanzivní montážní pěna

- Butylový tmel
- Akrylový tmel
- Silikon
- Těsnící vnitřní pásky
- Těsnící vnější pásky
- Vnitřní parapety
- Vnější parapety

7.2.3 Zásady manipulace, dopravy a skladování materiálu

Okna včetně ostatního příslušenství budou na stavbu dovezeny nákladním automobilem. Za neporušení výrobků při dopravě ručí dodavatel. Okna budou skladována v krytém uzamykatelném skladu materiálu. Při manipulaci je nutné dbát zvýšené opatrnosti, aby nedošlo k poškození výrobků.

Při převzetí výrobků je nutné zkontrolovat, zda se jedná o objednané výrobky a zda byly dodány v objednaném množství. Dále je třeba zkontrolovat nepoškozenost a geometrické rozměry.

7.2.3.1 Primární doprava

Okenní výplně včetně potřebného materiálu pro montáž budou na stavbu dovezeny pomocí nákladního automobilu. Veškerý materiál bude na stavbu přivážen postupně. Pomocný materiál bude na stavbu průběžně, dle potřeby, dodáván dodávkou.

Veškeré dodávky materiálu přebírá mistr nebo vedoucí pracovník montážní firmy, který odpovídá za neporušenost, přejímané množství, geometrické rozměry a typ materiálu.

7.2.3.2 Sekundární doprava

Okenní výplně a pomocný materiál bude po stavbě dopravován ručně. Pro vertikální dopravu je možné využít stavební výtahy. Umístění stavebních výtahů u jednotlivých objektů je patrné z výkresu staveniště (Příloha 29- Zařízení staveniště- Vnitřní práce).

7.2.3.3 Skladování

Okenní výplně budou skladovány ve svislé nebo mírně šikmé poloze na čistých rovných podložkách (např. z měkkého dřeva, plastu). Podložení bude zejména v rozích (přibližně 150 mm od rohů) a pod středovými sloupky. U větších rámů je potřeba vložit podložení přibližně po 700 mm. Při skladování více oken opřených o sebe je potřeba provádět prokládání prvků mezi sebou (nejlépe v rozích) podložkami z měkkého pružného materiálu (např. vrstvený vlnitý papír, pěnový polystyren apod.) a v případě potřeby podložky zajistíme proti posunutí.

Okenní výplně budou skladovány v uzamykatelném skladu zajištěna proti posunutí. Skladové prostory musí být s nízkou prašností, vlhkostí a zamezovat poškození. Na místo osazení budou dopraveny v čas montáže, aby se zamezilo jejich odcizení.

7.3 Pracovní podmínky

Při návrhu se uvažuje s běžnou pracovní dobou od 7:00 do 16:00. Po domluvě je možné domluvit úpravu pracovní doby, ale musí se brát ohled na noční klid v období od 22:00 do 6:00.

7.3.1 Připravenost staveniště

Staveniště bude oploceno mobilním oplocením do výšky 2,0 m potaženo geotextílií (pro snížení šíření prašnosti). Přístup k němu bude z východní strany staveniště z obslužné komunikace napojené na ulici Kolbenovu (jižně od staveniště). Jedná o se stávající asfaltovou komunikaci. V jiho-východním rohu staveniště bude vybudován vjezd/výjezd s vrátnicí. Vnitrostaveništní komunikace bude z převážné části řešena pomocí zhutněného recyklátu tloušťky 200 mm frakce 32-64 mm. Tyto komunikace budou řešeny s dostatečnou únosností pro pojezd nákladních automobilů a jiných vozidel stavby.

Sociální zařízení staveniště bude řešeno buňkou s toaletami, umyvadly a sprchami. Na staveništi bude zřízena buňka s funkcí uzamykatelného skladu. Staveniště bude zásobováno elektrickou energií pomocí hlavního rozvaděče staveniště ve stavebním pilíři R-ST1 (316kW/630A/400V) od kterého bude

elektrická energie rozváděna pomocí objektových a staveništních rozvaděčů a prodlužovacích kabelů.

Vodou bude staveniště zásobováno pomocí dočasných rozvodů napojených na vodoměrné šachty viz kapitola 6.2.2 Napojení na zdroj vody.

Staveniště bude osvětleno pomocí trubicových svítidel pro venkovní použití připojeného na objektové rozvaděče. Pracovní čety si zajistí potřebné osvětlení v místě výkonu práce dle potřeby.

Pro potřebu vertikální dopravy budou u stavebních objektů umístěny stavební výtahy.

7.3.2 Připravenost stavby

Pracoviště přebírá pracovní četa, která bude provádět montáž okenních výplní. Před zahájením montáže musí být kompletně hotová hrubá stavba, včetně jejího zastřešení. Pracovní četa při přejímce kontroluje soulad provedené stavby s projektovou dokumentací.

Před zahájením činnosti je proveden zápis do stavebního deníku.

7.3.3 Struktura pracovní čety

Složení jedné pracovní čety:

- **1x vedoucí pracovník čety-** provádění kontrol uvedených v postupovém diagramu, kontrola používaných materiálů, kontrola prací prováděných montéry a pomocným dělníkem
- **2x montéři**- osazení a ukotvení rámu, vyplnění montážní PUR pěnou, montáž těsnících pásek, montáž parapetů
- **1x pomocný dělník**- příprava okenních otvorů, úklidové práce a další pomocné práce

Všichni pracovníci budou seznámeni s tímto technologickým předpisem a budou kvalifikováni k pracím, které budou provádět. Pracovníci budou také kvalifikováni k obsluze používaných strojů předepsaných tímto technologickým předpisem. Všichni pracovníci budou používat osobní ochranné pracovní pomůcky (OOPP). S jejich správným používáním a údržbou budou všichni pracovníci seznámeni. Dále budou pracovníci proškoleni o BOZP. O proškolení a seznámení

pracovníků s BOZP a tímto technologickým předpisem bude proveden písemný záznam.

7.3.4 Bezprostřední podmínky pro práci

Stavební otvor, do kterého bude okno osazeno musí být zkontrolováno. Kontroluje se zejména jeho rozměr a kvalita špalet. Kontrola se provádí dle ČSN 74 6077. Provádí se kontrola mezní odchylky pro rozměry, tolerance rovinnosti ostění a tolerance svislosti a vodorovnosti ostění stavebních otvorů. Konkrétní parametry jsou uvedené z normy v tabulkách níže (Tab. 17, Tab. 18, Tab. 19). Dále musí být povrch suchý, čistý, bez prachu, mastnoty a volných částic. Počasí během montáže musí být bez deště a silného větru, minimální teplota +5°C.

Tab. 17: Mezní odchylky pro rozměry stavebního otvoru

Jmenovité rozměry stavebního otvoru [m]	**do 1 m**	**od 1 m do 3 m**	**od 3 m do 6 m**
	Mezní odchylky [mm]		
Stavební otvor s neupraveným povrchem	± 10	± 12	± 16
Stavební otvor s upraveným povrchem	± 8	± 10	± 12

Zdroj: [44]

Tab. 18: Tolerance rovinnosti ostění stavebního otvoru

Vztažený rozměr [m]	**do 0,1 m**	**do 1 m**	**do 4 m**	**do 10 m**
	Tolerance [mm]			
Stavební otvor s neupraveným povrchem	5	10	15	25
Stavební otvor s upraveným povrchem	3	5	10	20

Zdroj: [44]

Tab. 19: Tolerance svislosti a vodorovnosti ostění stavebního otvoru

Vztažený rozměr [m]	**do 0,5 m**	**od 0,5 m do 1 m**	**od 1 m do 3 m**	**od 3 m do 6 m**
	Tolerance [mm]			
Odklon hrany	3	6	8	12

Zdroj: [44]

7.3.5 Stroje a přístroje, pracovní pomůcky

7.3.5.1 Stroje

Stavební výtah GEDA ERA 1200 Z/ZP

Podrobný návrh a popis je v kapitole 3.5.3 Stavební výtah.

Nákladní automobil MAN TGA 26.413 s hydraulickou rukou Palfinger PKK 15500 Advantage

Motor: 301 kW

Palivo: nafta

Náprava: 6x2

Užitná nosnost automobilu: 13 770 kg

Rozměry valníku: šířka 2,48 m,

délka 6,14 m

Maximální vyložení HR: 9,7 m

Maximální zdvihací moment HR: 115 kNm

Maximální zdvižná kapacita: 6200 kg/60,8 kN

Obr. 16: Nákladní automobil MAN s hydraulickou rukou [10]

Dodávka Ford Transit Van 350 L3 H2

Motor: 125 kW (2.0 TDCi)

Palivo: nafta

Max. nosnost: 1 285 kg

Přípustná hmotnost vozidla: 3 500 kg

Pohot. hmotnost vozidla: 2 193 kg

Max. objem nákladového prostoru: 11,5 m^3

Obr. 17: Dodávka Ford Transit [9]

7.3.5.2 Pracovní pomůcky

Vodováha, nosné a dilatační klínky, kladivo, palice, hliníkový žebřík, příklepová vrtačka, aku šroubovák, pistole na montážní pěnu, rámová pistole na tmel, vylamovací nůž.

7.3.5.3 Osobní ochranné pracovní pomůcky (OOPP)

Osobní ochranné pracovní pomůcky tvoří ochranná přílba, pracovní oděv, pracovní obuv, pracovní rukavice, ochranné brýle, reflexní vesta

7.3.6 Technologický postup

7.3.6.1 Příprava

Před započetím prací je potřeba ustanovit platný stavební váhorys. Pro montáž je potřeba rozměřit a určit správný počet a umístění kotvících prvků. Jako kotvící prvky jsou v tomto případě zvoleny páskové kotvy.

7.3.6.2 Vysazení křídla

Pro vysazení okenního křídla je potřeba demontovat horní krytky kování. Poté se provede otevření klikou do polohy „otevřeno“ a pomocí speciální pomůcky se při zavřeném křídle vysune čep horního závěsu směrem dolů (u sklopných oken vodorovně). Za pomoci dvou pracovníků se okno vyklopí a opatrně otevře. Při tomto pohybu se křídlo vysune šikmo vzhůru z dolního kloubového závěsu. Po vysazení se rámy a křídla označí, aby nebylo možné jednotlivé sady mezi sebou zaměnit.

7.3.6.3 Osazení a vyvážení rámu

Před osazením rámů do okenních otvorů se po obvodu rámu osadí páskové kotvy. Kotvy se rozmisťují 250 mm až 300 mm od vnitřního rohu rámu či sloupku a maximální rozteč kotev je 700 mm.

Takto připravené rámy se osazují do okenního otvoru a pomocí nosných a distančních klínků se vypodloží a urovnají. Klínky je důležité umístit tak, aby nedocházelo k deformaci rámu. Pomocí vodováhy se rám urovná ve vodorovné i svislé poloze. Současně se také kontroluje umístění ve správné poloze vůči váhorysu.

7.3.6.4 Ukotvení rámu pomocí kotev

Připravené a rozmístěné kotvy v rámu se označí na ostění. Kotvy se pootočí a vyvrtají se otvory pro hmoždinky. Kotvy se pootočí zpět a pomocí hmoždinek a šroubů se rámy uchytí to zdiva. Pomocí vodováhy se opět zkontroluje vodorovná i svislá poloha rámu.

7.3.6.5 Vyplnění spáry PUR pěnou

Prostor vzniklý mezi rámem a špaletami se vyplní montážní PUR pěnou. Před aplikací se musí kartuše s montážní pěnou důkladně protřepat a podklad navlhčit. Aplikace se provádí zdola nahoru a prostor se pěnou vyplní přibližně ze 2/3. Pěna se na vzduchu zaktivuje a zbylý prostor nabobtnáním vyplní. Po zatuhnutí se pomocné klíny vyjmou a vzniklé mezery se dopěnují. Přebytečná pěna se z vnější i vnitřní strany, pomocí vylamovacího nože, ořeže do úrovně hrany rámu.

7.3.6.6 Montáž vnitřní těsnící pásky připojovací spáry

Před aplikací je potřeba povrch rámu a ostění řádně odmastit, zbavit prachu a nedržících částic. Případný nepřídržný povrch je potřeba opatřit penetrací. Parotěsná lepící páska se aplikuje po celém obvodě vnitřní strany rámu. V místech překrývání kotev nebo netěsností v rozích se použije butylový tmel.

7.3.6.7 Montáž vnější těsnící pásky připojovací spáry

Před aplikací je potřeba povrch rámu a ostění řádně odmastit, zbavit prachu a nedržících částic. Případný nepřídržný povrch je potřeba opatřit penetrací. Parotěsná lepící páska se aplikuje po celém obvodě vnější strany rámu. V místech netěsností v rozích se použije butylový tmel.

7.3.6.8 Nasazení křídel a kompletace

Osazení křídla se provádí v opačném postupu jako jeho vysazení. Na závěr se provede montáž kliky. Montáž se provádí osazením kliky do připraveného otvoru v rámu v poloze „zavřeno“. Po pootočení kliky do polohy „otevřeno“ a odkrytím krytky pod klikou se klika přišroubuje dvěma šrouby pod krytkou.

7.3.6.9 Montáž parapetů

Před montáží vnitřního parapetu je potřeba osadit boční krytky. Pro připevnění parapetu se využívá nízkoexpanzivní montážní pěna. Vnitřní parapet se osazuje ve sklonu 1,5% ± 1% směrem do místnosti.

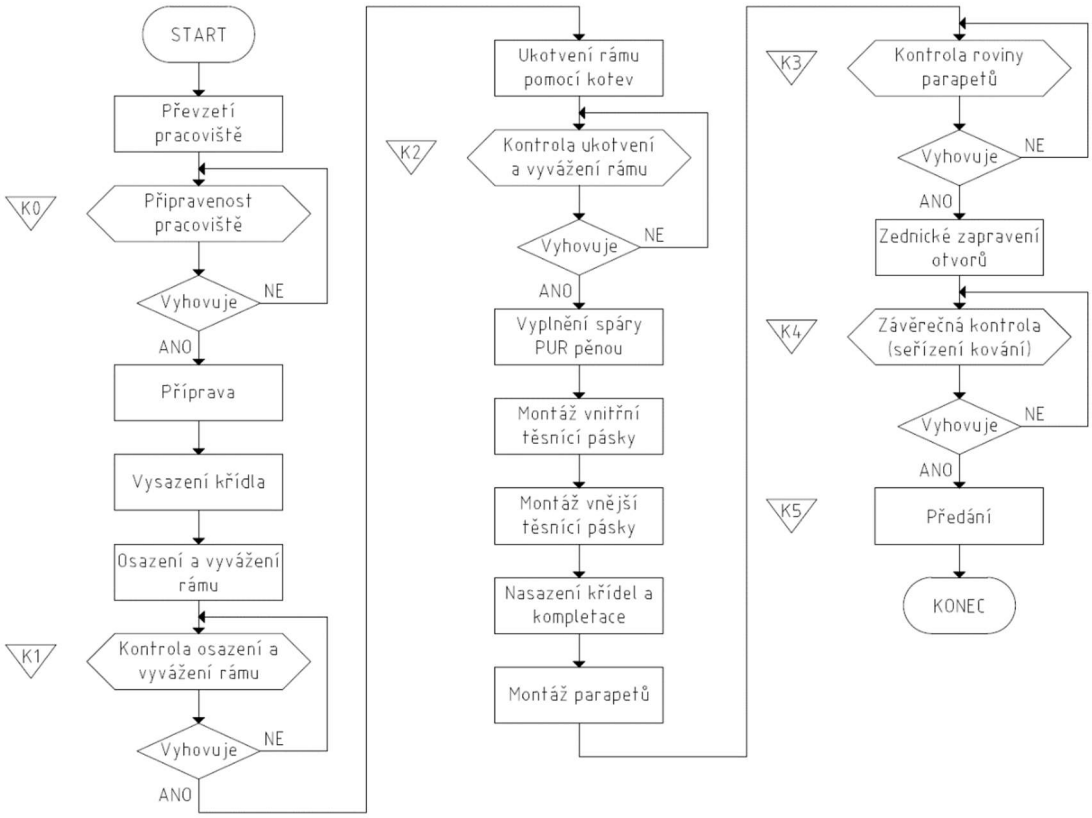
Venkovní parapet se instaluje do spodní hrany rámu okenního profilu a upevní se pomocí šroubů s plastovými krytkami. Sklon venkovního parapetu je 5% ve směru od okna.

Po zateplení fasády a vnitřních omítkách je potřeba spáry mezi parapetem a ostěním utěsnit akrylovým tmelem. Spáry mezi parapetem a rámem je potřeba utěsnit silikonem. Na závěr je potřeba provést kontrolu vodorovnosti parapetu.

7.3.6.10 Závěrečná kontrola

Provede se závěrečné seřízení kování. Seřídit je potřeba správné doléhání křídla k rámu, poloha kliky musí být dokonale svisle nebo vodorovně v závislosti na funkci křídla.

7.3.6.11 Postupový diagram



Obr. 18: Postupový diagram montáže oken [vlastní zpracování, 2018]

Kontrolní body kvality

- K0: Viz Vstupní kontrola v kapitole 7.3.4
- K1: Vyvážení rámu ve vodorovné a svislé rovině pomocí vodováhy
- K2: Vyvážení rámu ve vodorovné a svislé rovině pomocí vodováhy
- K3: Sklon vnitřního parapetu 1,5% ± 1% směrem do místnosti, sklon venkovního parapetu je 5% směrem od okna
- K4: Viz Závěrečná kontrola v kapitole 7.3.6.10
- K5: Viz kapitola 7.4 Jakost a kontrola provedení

7.3.7 Pracnost

Stanovení pracnosti bylo pomocí automatizovaného systému CONTEC. Doba trvání dle výpočtu bude u objektu L 5 týdny a u objektu M, N, O 3 týdny. Konkrétní termíny v jednotlivých stavebních objektech jsou patrné z harmonogramu (Příloha 13- Harmonogram- struktura dílčích stavebních procesů).

7.4 Jakost a kontrola provedení

Pro dodržení správné jakosti a kvality provedení je sestaven kontrolní a zkušební plán. Díky tomuto dokumentu lze dohlížet na správnost provedení, kvalitu a provedení dle platných norem.

Pro sestavení kontrolního zkušebního plánu pro tento technologický předpis byl využit automatizovaný systém CONTEC. Tento program má v sobě obsaženou databázi kontrol pro jednotlivé činnosti technologického rozboru. Kontrolní a zkušební plán pro montáž oken je součástí této diplomové práce (Příloha 30- Kontrolní a zkušební plán- Montáž okenních výplní).

Obsahem takto zpracovaného dokumentu je předmět, způsob provedení kontroly a dle kterých předpisů, kdy a kdo bude kontrolu provádět.

7.5 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Každá činnost na stavbě je plná rizik, se kterými je potřeba se potýkat. Aby se jim včas předešlo, zpracovává se plán rizik BOZP.

Pro sestavení plánu rizik BOZP pro tento technologický předpis byl využit automatizovaný systém CONTEC. Tento program má v sobě obsaženou databázi rizik pro jednotlivé činnosti technologického rozboru. Plán rizik BOZP pro montáž oken je součástí této diplomové práce (Příloha 32- Plán rizik BOZP- Montáž okenních výplní).

Obsahem takto zpracovaného dokumentu je popis rizik. Jednak je uvedeno, kdo je rizikem ohrožen, jaké jsou následky, jednak tu najdeme opatření pro zajištění bezpečnosti i odpovědnou osobu. Na konci jsou uvedeny předpisy, které se riziky zabývají.

7.6 Vliv na životní prostředí

Pro sestavení environmentálního plánu pro tento technologický předpis byl využit automatizovaný systém CONTEC. Tento program má v sobě obsaženou databázi environmentálních aspektů pro jednotlivé činnosti technologického rozboru. Environmentální plán pro montáž okenních výplní je součástí této diplomové práce (Příloha 31- Environmentální plán- Montáž okenních výplní).

Obsahem takto zpracovaného dokumentu je popis aspektů, jejich dopad na životní prostředí, způsob a četnost kontrol, opatření a také konkrétní předpisy životního prostředí, kterých se daná činnost týká.

8 Technologický předpis- Extenzivní zelená střecha

8.1.1 Identifikační údaje stavby

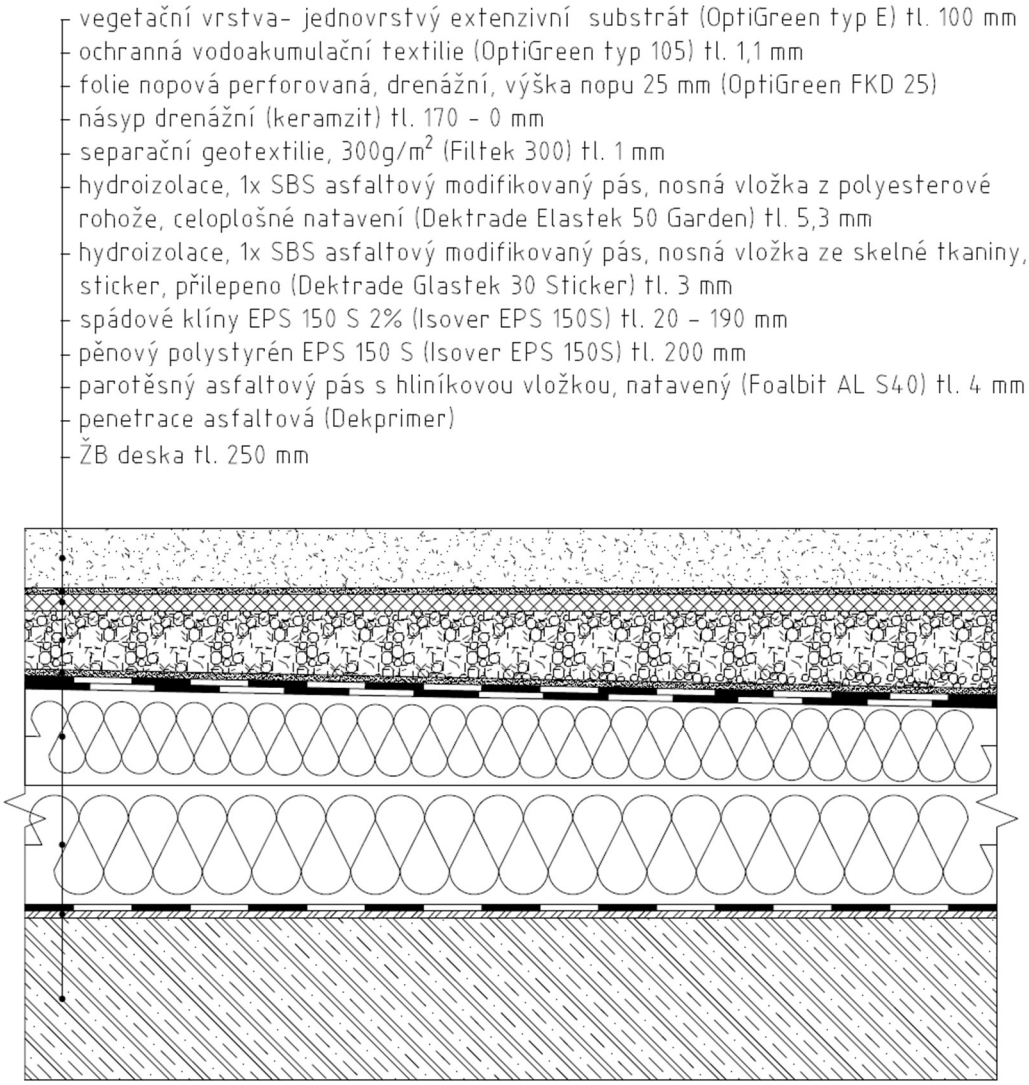
Název stavby:	AFI CITY- III. etapa
Místo stavby:	Praha 9 Vysočany; k.ú. Vysočany [731285]
Investor:	TULIPA CITY s.r.o.
Projektant:	CMC architects, a.s.
Zhotovitel:	Metrostav a.s.

8.1.2 Obecné informace stavby

Podrobný popis v kapitole 7.1.2- Obecné informace stavby.

8.1.3 Obecné informace o procesu

Předmětem řešení tohoto technologického předpisů je provedení kompletní skladby extenzivní zelené střechy na hlavních střechách všech objektů (nad 6. NP). Skladba bude provedena na stropní monolitické železobetonové desce tl. 250 mm. Parozábrana v souvrství je řešena natavenými parotěsnými asfaltovými pásy s hliníkovou vložkou. Tepelnou izolaci tvoří pěnový polystyrén EPS 150 S tl. 200 mm a spádové klíny z EPS 150 S v tl. 20-190 mm. Hydroizolace je tvořena dvěma vrstvami asfaltových modifikovaných pásů s nosnou vložkou ze skelné tkaniny a polyesterové rohože. Podrobné schéma s popisem a tloušťkou jednotlivých vrstev je patrné na obrázku pod tímto textem (Obr. 19).



Obr. 19: Schéma skladby extenzivní zelené střechy [vlastní zpracování, 2018]

8.2 Vstupní materiály a výrobky

8.2.1 Vstupní materiál

Tab. 20: Množství materiálu pro jednotlivé objekty

Materiál	Množství celkem	Spotřeba	Potřeba	Balení	Počet balení
Objekt L					
Asfaltová penetrace *[22]*	991,7 m^2	0,3 l/m^2	297,5 l	25 l	25 ks
Parotěsný asfaltový pás s hliníkovou vložkou *[23]*	991,7 m^2	1,1 m^2/ m^2	1090,9 m^2	7,5 m^2	146 ks
Pěnový polystyrén EPS 150*[31]*	991,7 m^2	1 m^2/ m^2	991,7 m^2	1 m^2	992 ks
Spádové klíny EPS 150	991,7 m^2	1 m^2/ m^2	991,7 m^2	-	-
SBS asfaltový modifikovaný pás (vložka skelná tkanina) *[38]*	991,7 m^2	1,1 m^2/ m^2	1090,9 m^2	10 m^2	110 ks
SBS asfaltový modifikovaný	991,7 m^2	1,1 m^2/	1090,9 m^2	5,4 m^2	203 ks

pás (vložka z polyesterové rohože) *[29]*		m^2			
Separační geotextilie *[25]*	1082,8 m^2	1,05 m^2/ m^2	1136,9 m^2	100 m^2	12 ks
Drenážní násyp (keramzit) *[24]*	991,7 m^2	0,17 m^3/ m^2	168,6 m^3	1 m^3	169 ks
Nopová folie *[39]*	991,7 m^2	1,1 m^2/ m^2	1090,9 m^2	2 m^2	546 ks
Filtrační textilie *[41]*	900,6 m^2	1,1 m^2/ m^2	990,7 m^2	200 m^2	5 ks
Extenzivní substrát *[40]*	900,6 m^2	0,1 m^3/ m^2	90,1 m^3	14 m^3	7 ks
Kačírek *[37]*	91,1 m^2	0,1 m^3/ m^2	9,1 m^3	0,5 m^3	19 ks
Oddělovací perforovaný plech *[42]*	182,2 m	1 m/ m	182,2 m	2,5 m	73 ks
Objekt M, N O					
Asfaltová penetrace *[22]*	500,5 m^2	0,3 l/m^2	150,2 l	25 l	7 ks
Parotěsný asfaltový pás s hliníkovou vložkou *[23]*	500,5 m^2	1,1 m^2/ m^2	550,6 m^2	7,5 m^2	73 ks
Pěnový polystyrén EPS 150*[31]*	500,5 m^2	1 m^2/ m^2	500,5 m^2	1 m^2	501 ks
Spádové klíny EPS 150	500,5 m^2	1 m^2/ m^2	500,5 m^2	-	-
SBS asfaltový modifikovaný pás (vložka skelná tkanina) *[38]*	500,5 m^2	1,1 m^2/ m^2	550,6 m^2	10 m^2	56 ks
SBS asfaltový modifikovaný pás (vložka z polyesterové rohože) *[29]*	500,5 m^2	1,1 m^2/ m^2	550,6 m^2	5,4 m^2	102 ks
Separační geotextilie *[25]*	548,6 m^2	1,05 m^2/ m^2	576,0 m^2	100 m^2	6 ks
Drenážní násyp (keramzit) *[24]*	500,5 m^2	0,17 m^3/ m^2	85,1 m^3	1 m^3	86 ks
Nopová folie *[39]*	500,5 m^2	1,1 m^2/ m^2	550,6 m^2	2 m^2	276 ks
Filtrační textilie *[41]*	452,4 m^2	1,1 m^2/ m^2	497,6 m^2	200 m^2	3 ks
Extenzivní substrát *[40]*	452,4 m^2	0,1 m^3/ m^2	45,2 m^3	14 m^3	4 ks
Kačírek *[37]*	48,1 m^2	0,1 m^3/ m^2	4,8 m^3	0,5 m^3	10 ks
Oddělovací perforovaný plech *[42]*	96,2 m	1 m/ m	96,2 m	2,5 m	39 ks

Zdroj: vlastní zpracování, 2018

8.2.1.1 Asfaltová penetrace

Asfaltová penetrace Dekprimer se zpracovává za studena a je vhodná i na beton. Penetrace zvyšuje přilnavost k podkladu pro následný parotěsný asfaltový pás. Sladování probíhá v uzavřených originál obalech v suchém a krytém skladě.

Spotřeba materiálu: 0,3 l/m^2 (odhad)

Balení: 25 l

Obr. 20: Asfaltová penetrace Dekprimer [22]

8.2.1.2 Parotěsný asfaltový pás s hliníkovou vložkou

Asfaltové pásy Foalbit AL S40 jsou vhodné jako parotěsná zábrana v tomto vícevrstvém hydroizolačním systému. Pásy jsou zabaleny v rolích a uloženy svisle na paletě. Skladování probíhá pod přístřeškem ve svislé poloze, daleko od zdrojů tepla.

Tloušťka: 4 mm

Délka role: 7,5 m

Šířka role: 1,0 m

Hmotnost role: 37 kg

Obr. 21: Asfaltové pásy Foalbit AL S40 [23]

8.2.1.3 Pěnový polystyrén EPS 150

Pěnový polystyrén Isover EPS 150 je vhodný pro použití v místech se zvýšenými požadavky na zatížení tlakem. Z tohoto důvodu je vhodný jako tepelná izolace zelené střechy. Desky jsou baleny v PE folii a na stavbě skladovány tak, aby nedošlo k mechanickému poškození a dlouhodobému vystavení přímému slunci.

Tloušťka: 200 mm

Rozměry desky: 500x1000 mm

Balení: 1 m^2 (2 ks)

Součinitel tepelné vodivosti: 0,035 W/mK

Obr. 22: Pěnový polystyrén Isover EPS 150 [31]

8.2.1.4 Spádové klíny EPS 150

Pěnový polystyrén Isover EPS 150 je vhodný pro použití v místech se zvýšenými požadavky na zatížení tlakem. Pomocí této tepelně izolační vrstvy bude střecha vyspádována ke svodům dešťové vody ve spádu 2%. Skladování je obdobné jako v případě desek pěnového polystyrénu.

Tloušťka: 20 – 190 mm

Rozměry desky: 500x1000 mm

Součinitel tepelné vodivosti: 0,035 W/mK

8.2.1.5 SBS asfaltový modifikovaný pás (nosná vložka ze skelné tkaniny)

Dektrade Glastek 30 Sticker Plus je samolepící hydroizolační pás z SBS modifikovaného asfaltu s nosnou vložkou ze skleněné tkaniny vhodný jako spodní vrstva hlavní hydroizolační vrstvy plochých střech. Aplikace pásů se provádí pomocí samolepící vrstvy. Role pásu jsou skladovány ve svislé poloze a musí být chráněny před dlouhodobým působením povětrnosti a UV záření.

Tloušťka: 3 mm

Délka role: 10,0 m

Šířka role: 1,0 m

Hmotnost role: 35 kg

Obr. 23: Hydroizolace Dektrade Glastek 30 Sticker Plus [38]

8.2.1.6 SBS asfaltový modifikovaný pás (nosná vložka z polyesterové rohože)

Dektrade Elastek 50 Garden je hydroizolační pás z SBS modifikovaného asfaltu s vložkou z polyesterové rohože. Tyto pásy jsou vhodné díky přidaným aditivům proti prorůstání kořenů a vložce pro použití jako hydroizolace u vegetačních střech. Aplikace pásů se provádí natavením. Role pásu jsou skladovány ve svislé poloze a musí být chráněny před dlouhodobým působením povětrnosti a UV záření.

Tloušťka:	5,3 mm
Délka role:	5,0 m
Šířka role:	1,08 m
Hmotnost role:	34 kg

Obr. 24: Hydroizolace Dektrade Elastek 50 Garden [29]

8.2.1.7 Separační geotextilie

Jako separační geotextilie je použita netkaná geotextilie Filtek 300. Geotextilie bude skladována v originálních obalech v krytém skladu.

Plošná hmotnost:	300 g/m^2
Šířka role:	2,0 m
Délka role:	50,0 m
Balení:	100 m^2
Hmotnost role:	30 kg

Obr. 25: Geotextilie Filtek 300 [25]

8.2.1.8 Drenážní násyp (keramzit)

Pro drenážní vrstvu bylo zvoleno odlehčené keramické kamenivo Keramzit. Materiál je dopravován a skladován ve vacích Big bag (objem 1 m^3).

Frakce: 8 – 16 mm

Hmotnost: 275 kg/m^3

Balení: 1 m^3 (Big bag)

Obr. 26: Drenážní násyp (keramzit) [24]

8.2.1.9 Folie nopová perforovaná, drenážní, výška nopu 25 mm

Nopová perforovaná folie OptiGreen typu FKD 25 je vhodná pro zelené střechy do 5° (8,75%). Jednotlivé panely nopové folie jsou skladovány naležato v suchu a je zamezeno dlouhodobému vystavení UV záření.

Výška nopu: 25 mm

Rozměry panelu: 1,0x2,0 m

Hmotnost: 2,7 kg/panel

Obr. 27: Nopová folie OptiGreen typu FKD 25 [39]

8.2.1.10 Ochranná vodoakumulační textilie

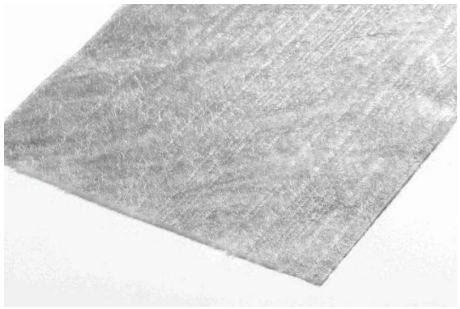
Pro ochrannou vodoakumulační vrstvu byla zvolena filtrační textilie OptiGreen typ 105. Role textilie jsou skladovány v suchém skladu naležato a je zamezeno dlouhodobému vystavení UV záření.

Tloušťka: 1,1 mm

Délka role: 100,0 m

Šířka role: 2,0 m

Hmotnost role: 22 kg



Obr. 28: Filtrační textilie OptiGreen typ 105 [41]

8.2.1.11 Vegetační vrstva- jednovrstvý extenzivní substrát, typ E

Jako substrát byl zvolen extenzivní substrát OptiGreen typ E. Materiál bude dopravován v cisterně sacího bagru a foukán na střechy objektů.

Balení: Volně ložené

Obr. 29: Substrát OptiGreen typ E [40]

8.2.1.12 Kačírek

U atik a kolem prostupujících prvků střechy je proveden pás z kačírku šířky 500 mm. Materiál je skladován ve vacích Big bag (objem 1 m^3).

Frakce: 16 – 32 mm

Hmotnost: 2000 kg/m^3

Balení: 0,5 m^3 (Big bag)

Obr. 30: Kačírek frakce 16-32 [37]

8.2.1.13 Oddělovací perforovaný plech

Pro oddělení vegetačního souvrství od kačírku který je u okrajů souvrství je použita hliníková perforovaná lišta OptiGreen ZP100 Alu 1 mm. Skladování probíhá v suchém skladu, naležato a chráněno před kyselinami a louhy.

Materiál: Hliník 1 mm

Délka: 2,5 m

Šířka: 120 mm

Výška: 100 mm

Obr. 31: Oddělovací perforovaný plech [42]

8.2.2 Výpis pomocného materiálu

- Spojky kačírkové lišty
- Montážní PUR pěna
- Systémové náběhové klíny

8.2.3 Zásady manipulace, dopravy a skladování materiálu

Veškeré materiály budou na stavbu dopravovány nákladními automobily případně nákladními automobily s hydraulickou rukou. Substrát pro vegetační střechu bude na stavbu dopraven v cisterně sacího bagru. Za neporušení výrobků při dopravě ručí dodavatel.

Při převzetí materiálu je nutné zkontrolovat, zda se jedná o objednaný materiál a zda byl dodán v objednaném množství. Dále je třeba zkontrolovat nepoškozenost obalu, či jiné znehodnocení materiálu.

8.2.3.1 Primární doprava

Veškerý materiál bude na stavbu dopravován nákladním automobilem s hydraulickou rukou. Substrát pro vegetační střechu bude na stavbu dopraven v cisterně sacího bagru. Veškerý materiál bude na stavbu přivážen postupně dle potřeby. Pomocný materiál bude na stavbu průběžně, dle potřeby, dodáván dodávkou.

Veškeré dodávky materiálu přebírá mistr nebo vedoucí pracovník montážní firmy, který odpovídá za neporušenost, přejímané množství a typ materiálu.

8.2.3.2 Sekundární doprava

Materiál bude po stavbě dopravován ručně a kolečkem, případně uvnitř objektu pomocí ručního paletového vozíku. Pro vertikální dopravu je možné využít stavební výtahy, ty ovšem nevedou až na střechu ale pouze do 6.NP u severní části objekt L do 5.NP. Pro zbylou dopravu na střechu bude využit dočasný výtah žebříkový stavební v šikmém provedení. Pro vertikální dopravu drenážního násypu (keramzitu) a kačírku dodávaných ve vacích Big Bag bude využit mobilní jeřáb. Pokud to bude zapotřebí bude moci být na střechu pomocí mobilního jeřábu dopravován i další materiál. Pro dopravování materiálu po střeše budou využity

kolečka a paletové vozíky. Umístění stavebních výtahů a prostor pro zapatkování mobilních jeřábů u jednotlivých objektů je patrné z výkresu staveniště (Příloha 29- Zařízení staveniště- Vnitřní práce).

8.2.3.3 Skladování

Skladování hlavních materiálů je podrobně popsaná u každého materiálu zvlášť. Pomocný materiál bude skladován v originál obalech v suchém uzamykatelném skladu.

8.3 Pracovní podmínky

Při návrhu se uvažuje s běžnou pracovní dobou od 7:00 do 16:00. Po domluvě je možné domluvit úpravu pracovní doby, ale musí se brát ohled na noční klid v období od 22:00 do 6:00.

8.3.1 Připravenost staveniště

Připravenost staveniště odpovídá připravenosti staveniště popsaném v kapitole 7.3.1 Připravenost staveniště. Dále bude připraven prostor pro zapatkování mobilního jeřábu a prostor pro zastavení sacího bagru. Pro tyto prostory bude sloužit vnitrostaveništní komunikace ze zhutněného recyklátu frakce 32-64 mm tl. 200 mm. Tato komunikace bude dostatečně únosná pro zapatkování těchto mechanizací. Umístění mechanizací se bude dle potřeby dosahu kolem objektů přizpůsobovat.

8.3.2 Připravenost stavby

Pracoviště přebírá pracovní četa, která bude provádět skladbu ploché střechy. Před zahájením prací musí být kompletně střešní deska, atikové zdivo, osazeny veškeré průchodky prostupů a vpusti. Procházející průchodky prostupů nesmí být z hořlavého materiálu, aby nedošlo při jejich opracování k vznícení nebo deformaci.

Pracovní četa při přejímce kontroluje soulad provedené stavby s projektovou dokumentací.

8.3.3 Struktura pracovní čety

8.3.3.1 Složení jedné pracovní čety:

Skladba čety pro hydroizolace

- **1x vedoucí pracovník čety-** přebírání a kontrola materiálů od dodavatelů, provádění kontrol uvedených v postupovém diagramu, kontrola používaných materiálů, kontrola prací prováděných izolatéry a pomocnými dělníky
- **4x izolatér**- penetrace podkladu, natavení parozábrany, skládání tepelné izolace, lepení a natavování hydroizolace
- **2x pomocný dělník**- příprava podkladu, staveništní doprava materiálu, úklidové práce a další pomocné práce

Skladba čety pro zelenou střechu

- **1x vedoucí pracovník čety-** přebírání a kontrola materiálů od dodavatelů, provádění kontrol uvedených v postupovém diagramu, kontrola používaných materiálů, kontrola prací prováděných pracovníky a pomocnými dělníky
- **2x pracovník-** instalace separační geotextilie, rozprostření drenážního násypu, instalace nopové folie a filtrační textilie, osazení oddělovacích lišt, rozprostření kačírku a substrátu, obsluha hadice při foukání substrátu a vysazování extenzivních rostlin
- **1x jeřábník-** doprava Big Bagů na střechu objektu mobilním jeřábem
- **1x obsluha sacího bagru-** foukání substrátu na střechu objektu
- **2x pomocný dělník**- staveništní doprava materiálu, úklidové práce a další pomocné práce

Všichni pracovníci budou seznámeni s tímto technologickým předpisem a budou kvalifikování k pracím, které budou provádět. Pracovníci budou také kvalifikováni k obsluze používaných strojů předepsaných tímto technologickým předpisem. Všichni pracovníci budou používat osobní ochranné pracovní pomůcky (OOPP). S jejich správným používáním a údržbou budou všichni pracovníci seznámeni. Dále budou pracovníci proškoleni o BOZP. O proškolení a seznámení

pracovníků s BOZP a tímto technologickým předpisem bude proveden písemný záznam.

8.3.4 Bezprostřední podmínky pro práci

Podklad před prováděním souvrství střešního pláště musí být zkontrolován. Podklad před nanesením penetrace musí být čistý, suchý, soudržný, bez prachu, mastnoty a ostrých výčnělků. Počasí během montáže musí být bez deště a silného větru, minimální teplota podkladu, pásů a vzduchu +5°C. Při pokládání samolepících asfaltových pásů je potřeba dodržet minimální teplota podkladu, pásů a vzduchu +10°C.

Před zahájením činnosti je proveden zápis do stavebního deníku.

8.3.5 Stroje a přístroje, pracovní pomůcky

8.3.5.1 Stroje

Mobilní jeřáb LIEBHERR LTF 1045-4.1

Podrobný návrh a popis je v kapitole 3.5.2 Mobilní jeřáb.

Stavební výtah GEDA ERA 1200 Z/ZP

Podrobný návrh a popis je v kapitole 3.5.3 Stavební výtah.

Stavební výtah ALULIFT 200 V/S

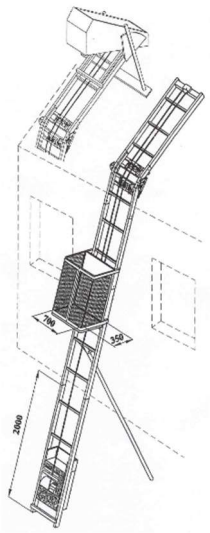
Jedná se o lehký nákladní stavební výtah určený pro dopravu materiálu.

Napětí: 220 V

Nosnost: 200 kg

Dopravní rychlost: 25 m/min

Dovolená rychlost větru při provozu výtahu: do 20 m/s



Obr. 35: Stavební výtah ALULIFT 200 V/S [18]

Sací bagr Amphitec Vortex

Podvozek: MAN 8x4

Palivo: nafta

Nástavba: Amphitec Vortex

Objem cisterny: 14 m^3

Sací výkon: 8000 m^3/h

Obr. 32: Sací bagr Amphitec Vortex [13]

Nákladní automobil MAN TGA 26.413 s hydraulickou rukou Palfinger PKK 15500 Advantage

Motor: 301 kW

Palivo: nafta

Náprava: 6x2

Užitná nosnost automobilu: 13 770 kg

Rozměry valníku: šířka 2,48 m,

délka 6,14 m

Maximální vyložení HR: 9,7 m

Maximální zdvihací moment HR: 115 kNm

Maximální zdvižná kapacita: 6200 kg/60,8 kN

Obr. 33: Nákladní automobil MAN s hydraulickou rukou [10]

Dodávka Ford Transit Van 350 L3 H2

Motor: 125 kW (2.0 TDCi)

Palivo: nafta

Max. nosnost: 1 285 kg

Přípustná hmotnost vozidla: 3 500 kg

Pohot. hmotnost vozidla: 2 193 kg

Max. objem nákladového prostoru: 11,5 m^3

Obr. 34: Dodávka Ford Transit [9]

8.3.5.2 Pracovní pomůcky

Kartáč, fibrový kartáč, natavovací zařízení na propan-butan, hasící přístroj, špachtle, ocelový váleček, nůžky na plech, pistole na montážní pěnu, řezačka polystyrénu s odporovým drátem, vylamovací nůž, lopata, koště, kolečko, paletoví vozík, bantamový vozík a hrábě.

8.3.5.3 Osobní ochranné pracovní pomůcky (OOPP)

Osobní ochranné pracovní pomůcky tvoří ochranná přílba, pracovní oděv, pracovní obuv, pracovní rukavice, ochranné brýle, reflexní vesta.

8.3.6 Technologický postup

8.3.6.1 Příprava podkladu

Podklad je potřeba před začátkem kartáčem zbavit mechanických nečistot a podklad zamést. Smetené nečistoty budou uloženy do kontejneru.

8.3.6.2 Penetrační nátěr

Před nanesením penetrace (Dekprimer) je potřeba obsah nádoby důkladně promíchat. Penetrace se bude nanášet v jedné rovnoměrné vrstvě fibrovým kartáčem v celé ploše. Nátěr je potřeba nechat schnout minimálně 2 hodiny.

8.3.6.3 Natavená asfaltová parotěsnící izolace

Před zahájením natavování pásů je potřeba překrýt dilatační spáry volně položenými pásy šířky 25 cm tak, aby dilatační pohyby nenarušili celistvost hydroizolace.

Hydroizolační asfaltové pásy s hliníkovou vložkou (Foalbit AL S40) budou natavovány a sloužit jako parotěsnící vrstva. Před zahájením prací izolatér zapálí hořák a vyreguluje plamen. Pásy a podklad se plamenem ohřejí tak, aby byla asfaltová hmota lesklá a posypová vrstva zalita roztaveným asfaltem.

Začátek nahřátého pásu se pomocí ocelového válečku přitlačí k podkladu, dokud se po obvodu nevytlačí přibližně 1 cm rozehřáté asfaltové hmoty (utvořila se housenka). Stejným způsobem se postupuje po celé délce pásu. Asfaltová hmota vytlačená podél pásů je potřeba při rozehřátí zatřít špachtlí. Podélné okraje

následujících asfaltových pásů je potřeba přeložit 10 cm a 15 cm na konci role přes pás již natavený.

U prostupů a zdí je potřeba vytáhnout izolaci přibližně 30 cm. Pro napojení vodorovné a svislé hydroizolace je potřeba vložit systémový náběhový klín.

8.3.6.4 Tepelná izolace a spádových klínů

Pokládka tepelné izolace (Isover EPS 150) bude probíhat postupným kladením desek vedle sebe a tak, aby vznikl spoj na vazbu (do tvaru T). Spádové klíny budou skládány dle kladečského plánu od dodavatele tepelné izolace. V případě vzniklých mezer v tepelné izolace nebo ve spádové vrstvě je potřeba mezeru vyplnit montážní PUR pěnou. Po aktivaci a vytvrdnutí pěny je potřeba přebytečnou pěnu zaříznou vylamovacím nožem.

8.3.6.5 Lepená asfaltová hydroizolace

Hydroizolační pásy z SBS modifikovaného asfaltu s nosnou vložkou ze sklené tkaniny (Dektrade Glastek 30 Sticker Plus) budou instalatéry lepeny na spádovou vrstvu tepelné izolace. Podélné spoje se vytvářejí překrytím samolepících okrajů pásů přes sebe. Samolepící okraje na sobě mají separační folii, která je potřeba před přilepením strhnout. Přilepené okraje se k podkladnímu pásu přitlačí pomocí ocelového válečku. Podélné okraje následujících asfaltových pásů je potřeba přeložit 10 cm a 15 cm na konci role přes pás již přilepený. Při provádění příčných spojů je doporučeno mechanicky odstranit minerální posyp na podkladním pásu. Pro lepší těsnost spojů je možné spoj upravit horkou špachtlí (nesmí dojít ke stržení asfaltové hmoty).

U prostupů nad střechu a u zdí je potřeba vytáhnout izolaci přibližně 30 cm nad finální vrstvu střechy. Pro napojení vodorovné a svislé hydroizolace je potřeba vložit systémový náběhový klín.

8.3.6.6 Natavovaná asfaltová hydroizolace

Natavování této vrstvy hydroizolace z SBS modifikovaného asfaltu s vložkou z polyesterové rohože (Dektrade Elastek 50 Garden) bude prováděno stejným způsobem jako natavování asfaltové hydroizolace sloužící jako parotěsná vrstva.

U prostupů a zdí je potřeba vytáhnout izolaci přibližně 30 cm nad finální vrstvu střechy. Pro napojení vodorovné a svislé hydroizolace je potřeba vložit systémový náběhový klín.

8.3.6.7 Separační geotextilie

Separační geotextilie (Filtek 300) je pokládaná po celé ploše a vytahuje se do úrovně finální vrstvy střechy. Geotextilie se pokládá volně na hydroizolaci s vzájemným přesahem 100 – 150 mm.

8.3.6.8 Drenážního násypu

Drenážní násyp je proveden z keramzitu. Materiál bude na střechu dopravován ve vacích Big Bag mobilním jeřábem a vršen na několika místech (dle dosahu mobilního jeřábu). Do zbylých míst bude materiál postupně rozvážen kolečky a urovnáván do požadované vrstvy.

8.3.6.9 Nopová folie

Nopová panely (OptiGreen FKD 25 E) je pokládaná v celé ploše od okrajů střechy, s přesahem po stěnách do úrovně finální vrstvy střechy. Nopové panely se pokládají tak, aby odvodňovací otvory v panelech byly na horní straně. Přesah jednotlivých panelů je o dvě řady nopů.

8.3.6.10 Filtrační textilie a separační geotextilie

Filtrační textilie (OptiGreen typ 105) bude instalována po téměř celé ploše pod extenzivním substrátem. Separační geotextilie (Filtek 300) bude pokládaná pod kačírkem. Kačírek bude v pásech širokých 500 mm (podél atik a kolem prostupujících prvků střechy). Geotextilie se vytahuje do úrovně finální vrstvy střechy. Geotextilie i textilie se pokládají volně na nopové panely s vzájemným přesahem 100 – 150 mm.

8.3.6.11 Oddělovací lišta

Oddělovací lišta (OptiGreen ZP100 Alu) bude instalována na hraně mezi pásem z kačírku a substrátu. Montáž lišt se provádí pokládkou na textilie, urovnají se a mezi sebou spojují speciálními spojkami. Proti posunutí se zajistí pouze zatížením

vegetační vrstvou. Na oddělovací lišty, ze strany substrátu, se před nasypáním substrátu přikládají pásy filtrační textilie (OptiGreen typ 105).

8.3.6.12 Substrát a kačírek

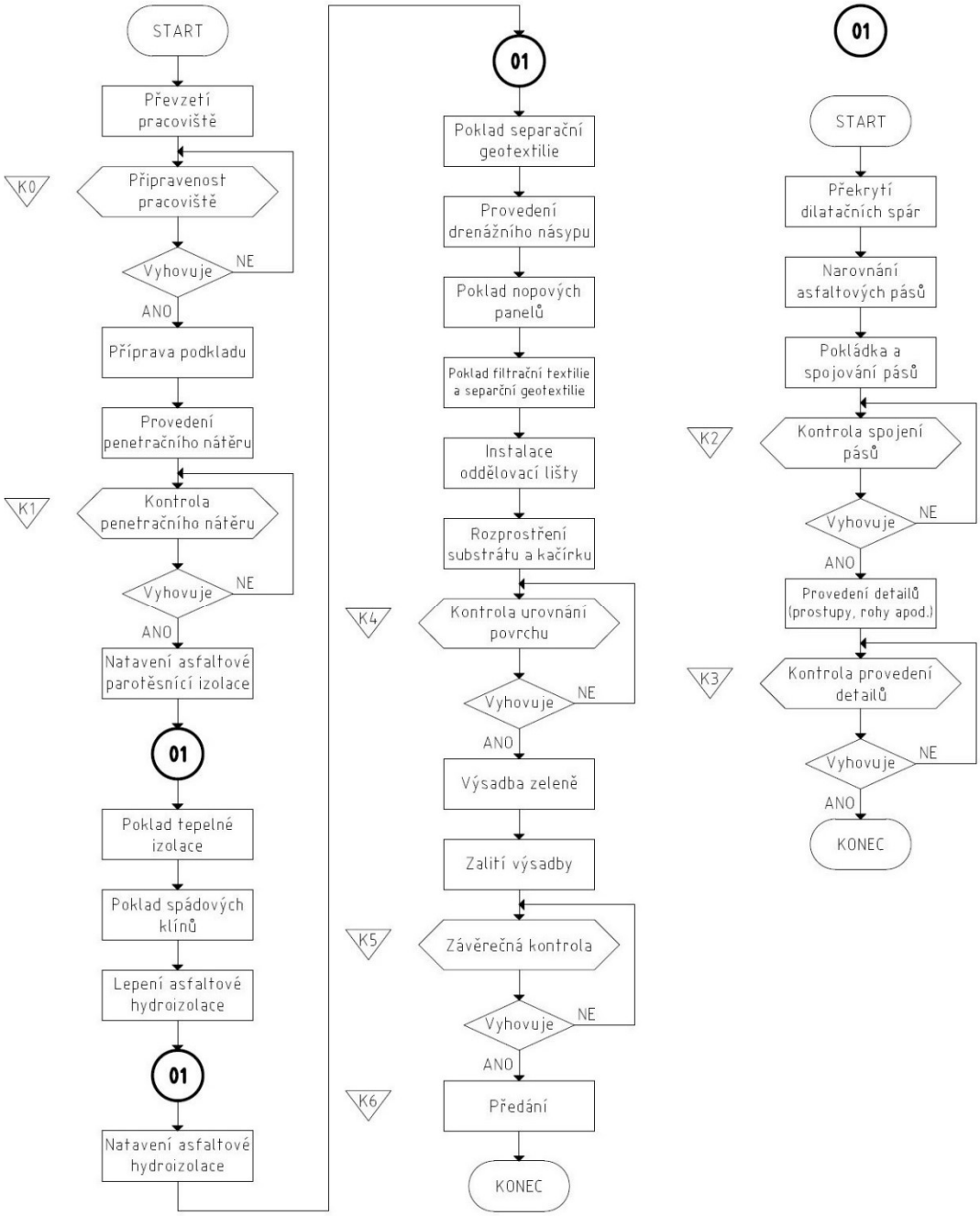
Kačírek bude na střechu dopravován ve vacích Big Bag mobilním jeřábem a vršen na několika místech (dle dosahu mobilního jeřábu). Do pásů s kačírkem bude materiál postupně rozvážen kolečky a urovnáván do požadované vrstvy.

Substrát bude na střechu dopravován foukáním ze sacího bagru. Materiál bude pomocí vyústky hadice sacího bagru rozprostřen po celé ploše střechy a urovná do požadované vrstvy.

8.3.6.13 Výsadba zeleně

Před výsadbou je potřeba povrch dostatečně uhrabat, vyrovnat a v případě zhutnělého místa zkypřit. Poté lze provést výsev řízků včetně zapravení do půdy. Po výsadbě bude plocha střech dostatečně zalita (přibližně 20 l/m^2)

8.3.6.14 Postupový diagram



Obr. 36: Postupový diagram extenzivní zelená střecha [vlastní zpracování, 2018]

Kontrolní body kvality

- K0: Viz Vstupní kontrola v kapitole 8.3.4
- K1: Vizuální kontrola celoplošného nanesení penetračního nátěru
- K2, K3: Kontrola těsnosti hydroizolace, při které se kontroluje mechanické poškození izolace, vizuální kontrola (zda hydroizolace

odpovídá projektu), kontrola kvality spojů pomocí tažení špachtlí ve spoji.

- K4: Vizuální kontrola urovnání povrchu, rovinnost povrchu by měla být do ± 5 cm na 4 m
- K5: Dostatečné zalití plochy, zdravotní kondice rostlin
- K6: Viz jakost a kontrola provedení v kapitole 8.4

8.3.7 Pracnost

Stanovení pracnosti bylo pomocí automatizovaného systému CONTEC. Doba trvání dle výpočtu bude u objektu L 12 týdnů a u objektu M, N, O 8 týdny. V této době realizace je zahrnuta i realizace ostatních střech na objektech. Konkrétní termíny v jednotlivých stavebních objektech jsou patrné z harmonogramu (Příloha 13- Harmonogram- struktura dílčích stavebních procesů)

8.4 Jakost a kontrola provedení

Pro dodržení správné jakosti a kvality provedení je sestaven kontrolní a zkušební plán (Příloha 33- Kontrolní a zkušební plán- Extenzivní zelené střecha). Díky tomuto dokumentu lze dohlížet na správnost provedení, kvalitu a provedení dle platných norem.

Pro sestavení kontrolního zkušebního plánu pro tento technologický předpis byl využit automatizovaný systém CONTEC. Tento program má v sobě obsaženou databázi kontrol pro jednotlivé činnosti technologického rozboru. Kontrolní a zkušební plán pro provedení skladby extenzivní zelené střechy je součástí této diplomové práce (Příloha 33- Kontrolní a zkušební plán- Extenzivní zelené střecha).

Obsahem takto zpracovaného dokumentu je předmět, způsob provedení kontroly a dle kterých předpisů, kdy a kdo bude kontrolu provádět.

8.5 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Každá činnost na stavbě je plná rizik, se kterými je potřeba se potýkat. Aby se jim včas předešlo, zpracovává se plán rizik BOZP.

Pro sestavení plánu rizik BOZP pro tento technologický předpis byl využit automatizovaný systém CONTEC. Tento program má v sobě obsaženou databázi rizik pro jednotlivé činnosti technologického rozboru. Plán rizik BOZP pro

provedení skladby extenzivní zelené střechy je součástí této diplomové práce (Příloha 35- Plán rizik BOZP- Extenzivní zelené střecha).

Obsahem takto zpracovaného dokumentu je popis rizik. Jednak je uvedeno, kdo je rizikem ohrožen, jaké jsou následky, jednak tu najdeme opatření pro zajištění bezpečnosti i odpovědnou osobu. Na konci jsou uvedeny předpisy, které se riziky zabývají.

8.6 Vliv na životní prostředí

Pro sestavení environmentálního plánu pro tento technologický předpis byl využit automatizovaný systém CONTEC. Tento program má v sobě obsaženou databázi environmentálních aspektů pro jednotlivé činnosti technologického rozboru. Environmentální plán pro provedení skladby extenzivní zelené střechy je součástí této diplomové práce (Příloha 34- Environmentální plán- Extenzivní zelené střecha).

Obsahem takto zpracovaného dokumentu je popis aspektů, jejich dopad na životní prostředí, způsob a četnost kontrol, opatření a také konkrétní předpisy životního prostředí, kterých se daná činnost týká

9 Doprovodná technická zpráva

Celý tento dokument slouží jako doprovodná technická zpráva s komentářem celého řešení. Při zpracování jsem bral ohled na odstavec B.8 přílohy č. 8- Rozsah a obsah dokumentace pro vydání společného povolení, Vyhlášky č. 499/2006 Sb. ve znění Vyhlášky č. 405/2017 Sb., 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. Jednotlivé body tohoto odstavce jsou v této práci popsány.

Závěr

Cílem této diplomové práce bylo vytvoření stavebně technologického projektu pro plán AFI CITY- Kolbenova.

Předanou projektovou dokumentaci jsem posoudil formálně z hlediska úplnosti a správnosti. Při analýze jsem poukázal na některé chyby a neúplnost předané dokumentace. Ve výkresové časti jsem nenalezl žádnou podstatnou chybu.

Rozpočet, který mi byl předán, nebyl pro mou práci vhodný. Vznikl nejspíše jako naceněný výkaz výměr z BIM programu. Proto bylo nutné předaný rozpočet projít a všechny položky zařadit a očíslovat dle databáze činností systému CONTEC. Upravený rozpočet jsem importoval, a tak zpřesňoval model výstavby, pro hlavní stavební objekty, konkrétně tedy stavební objekty bytových domů L, M, N a O. Jiné modely, tedy profese pro uvedené domy i u ostatních staveb, jsem nezpřesňoval, pouze jsem u těchto objektů a profesím upravil celkový objem modelované části.

Díky takto vytvořenému a upravenému výstavbovému modelu v systému CONTEC bylo možné produkovat výstupy, především technologický rozbor, kontrolní a zkušební plán, environmentální plán, plán rizik BOZP, harmonogramy, časoprostorové grafy, grafy potřeb apod. Veškeré výstupy ze systému jsem podrobil detailní kontrole správnosti a úplnosti.

Pro etapy hrubé vrchní stavby a vnitřních prací jsem navrhl zařízení staveniště. Řešil jsem návrh a posouzení zdvihacích prostředků (věžové jeřáby, mobilní jeřáb, stavební výtah), vhodné umístění jeřábů, plnění bádií, sacího bagru, návrh a umístění skladů a skládek, staveništních buněk a návrh rozvodů staveništních inženýrských sítí. Při dimenzování staveništních buněk jsem pracoval s grafem nasazení pracovníků. Cílem bylo dosáhnout optimálního návrhu pro jednotlivé etapy. Současně jsem pro dvě etapy zařízení staveniště vypracoval výkresy zařízení staveniště.

Vypracoval jsem dva technologické předpisy pro montáž okenních výplní a provedení extenzivní zelené střechy. Oba jsou součástí diplomové práce a je v nich podrobně popsán postup realizace těchto činností.

Před dokončením diplomové práce jsem se dozvěděl, že reálný termín dokončení tohoto projektu se téměř shoduje s termínem odevzdáním mé diplomové

práce. Proto se mi naskytla možnost srovnání mnou upraveného a rozpočtem zpřesněného modelu výstavby z programu CONTEC s realitou. Byl jsem velmi příjemně překvapen, neboť reálný termín dokončení výstavby (s přihlédnutím na doby zahájení) byl přibližně jen o 3 týdny zpožděný, vzhledem k termínu dokončení, který jsem navrhl já.

Mohu tedy konstatovat, že cíl diplomové práce byl naplněn. Jsem rád, že obsah práce bylo možné propojit s realitou a potvrdit tak, že automatizovaný systém pro přípravu a řízení realizace staveb CONTEC je velmi schopným pomocníkem pro plánování výstavby.

Seznam zkratek

apod.-	a podobně
BOZP-	bezpečnost a ochrana zdraví při práci
cit.-	citace
č.-	číslo
DP-	diplomová práce
EPS-	expandovaný polystyren
HR-	hydraulická ruka
HZS-	hasičský záchranný sbor
IS-	inženýrské sítě
k.ú.-	katastrální území
kcích-	konstrukcích
KZS-	kontaktní zateplovací systém
max.-	maximálně
min.-	minimálně
N-	nebezpečný
NA-	nákladní automobil
NN-	nízké napětí
NP-	nadzemní podlaží
O-	ostatní
obr.-	obrázek
OOPP-	osobní ochranné pracovní pomůcky
PD-	projektová dokumentace
PE-	polyethylen
pohot.-	pohotovostní
PUR-	polyuretan

sb.-	sbírky
SBS-	styren-butadien-styren
tab.-	tabulka
tl.-	tloušťka
ul.-	ulice
ZS-	zařízení staveniště

Seznam obrázků a tabulek

Seznam obrázků

Obr. 01: Schéma části objektů [vlastní zpracování, 2018] 22

Obr. 02: Schéma SO.0111 TE00-TE04 [vlastní zpracování, 2018] 23

Obr. 03: Schéma SO.0111 TE05-TE09 [vlastní zpracování, 2018] 23

Obr. 04: Schéma SO.0112; SO.0113; SO.0114 TE00-TE04 [vlastní zpracování, 2018] 23

Obr. 05: Schéma SO.0112; SO.0113; SO.0114 TE05-TE09 [vlastní zpracování, 2018] 24

Obr. 06: Graf vyložení a nosnosti věžového jeřábu LIEBHERR 80 LC [16] 29

Obr. 07: Graf vyložení a nosnosti věžového jeřábu LIIBHERR 100 LC [17] 30

Obr. 08: Schéma výšek věžových jeřábů [vlastní zpracování, 2018] 31

Obr. 09: Schéma vyložení mobilního jeřábu LIEBHERR LTF 1045-4.1 [11] 32

Obr. 10: Stavební výtah GEDA [14] 33

Obr. 11: Příjezd/odjezd na/ze staveniště [4] 36

Obr. 12: Doprava stavební suti na skládku [5] 37

Obr. 13: Doprava čerstvého betonu [6] 38

Obr. 14: Doprava zdícího materiálu [7] 39

Obr. 15: Doprava prefabrikovaného schodiště [8] 40

Obr. 16: Nákladní automobil MAN s hydraulickou rukou [10] 70

Obr. 17: Dodávka Ford Transit [9] 70

Obr. 18: Postupový diagram montáže oken [vlastní zpracování, 2018] 74

Obr. 19: Schéma skladby extenzivní zelené střechy [vlastní zpracování, 2018] 78

Obr. 20: Asfaltová penetrace Dekprimer [22] 80

Obr. 21: Asfaltové pásy Foalbit AL S40 [23] 80

Obr. 22: Pěnový polystyrén Isover EPS 150 [31] 81

Obr. 23: Hydroizolace Dektrade Glastek 30 Sticker Plus [38] 81

Obr. 24: Hydroizolace Dektrade Elastek 50 Garden [29] 82

Obr. 25: Geotextilie Filtek 300 [25] 82

Obr. 26: Drenážní násyp (keramzit) [24] 83

Obr. 27: Nopová folie OptiGreen typu FKD 25 [39] 83

Obr. 28: Filtrační textilie OptiGreen typ 105 [41] 83

Obr. 29: Substrát OptiGreen typ E [40] 84

Obr. 30: Kačírek frakce 16-32 [37] 84

Obr. 31: Oddělovací perforovaný plech [42] 84

Obr. 35: Stavební výtah ALULIFT 200 V/S [18] 88

Obr. 32: Sací bagr Amphitec Vortex [13] 89

Obr. 33: Nákladní automobil MAN s hydraulickou rukou [10] 89

Obr. 34: Dodávka Ford Transit [9] 89

Obr. 36: Postupový diagram extenzivní zelená střecha [vlastní zpracování, 2018] .. 94

Seznam tabulek

Tab. 01: Členění předané projektové dokumentace 15

Tab. 02: Seznam tištěných dokumentů 16

Tab. 03: Soupis hlavních konstrukcí v jednotlivých technologických etapách 25

Tab. 04: Stanovení hlavního součinitele pracovní fronty 27

Tab. 05: Určení kritického břemene 28

Tab. 06: Určení kritického břemene 31

Tab. 07: Určení potřeby užitkové vody 46

Tab. 08: Dimenzování sociálního ZS 50

Tab. 09: Návrh objektů ZS etapy zemních prací 51

Tab. 10: Návrh etapy hrubé stavby 52

Tab. 11: Návrh etapy vnitřních prací a fasády 52

Tab. 12: Návrh etapy čistých terénních úprav 53

Tab. 13: Stanovení velikosti deponie 54

Tab. 14: Stanovení velikosti skládek hrubé stavby 55

Tab. 15: Stanovení velikosti skládek hlavního materiálu pro úpravu vnitřních povrchů 57

Tab. 16: Vznikající odpady 59

Tab. 17: Mezní odchylky pro rozměry stavebního otvoru 69

Tab. 18: Tolerance rovinnosti ostění stavebního otvoru 69

Tab. 19: Tolerance svislosti a vodorovnosti ostění stavebního otvoru 69

Tab. 20: Množství materiálu pro jednotlivé objekty 78

Seznam použitých zdrojů

Knižní zdroje

[1] JARSKÝ, Čeněk. *Automatizovaná příprava a řízení realizace staveb.* Kralupy nad Vltavou: CONTEC, 2000. ISBN 80-238-5384-8

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

Internetové zdroje

[3] POSPÍCHAL, Václav. Základy návrhu zařízení staveniště. In: *technologie.fsv.cvut.cz* [online]. Praha, ČVUT v Praze. [cit. 2018-12-20]. Dostupné z: http://technologie.fsv.cvut.cz/vyuka/vyucovane-predmety/122ZAS/podklady-k-prednaskam/

[4] Google Inc.. Mapy Google. In: *maps.google.com* [online]. © 2018 [cit. 2018-11-16]. Dostupné z: https://www.google.com/maps/dir/50.1098772,14.5319612/50.1121047,14.5175102/@50.1111621,14.5154074,17z/data=!4m2!4m1!3e0

[5] Google Inc.. Mapy Google. In: *maps.google.com* [online]. © 2018 [cit. 2018-11-16]. Dostupné z: https://www.google.com/maps/dir/50.1121507,14.5175838/Pra%C5%BEsk%C3%A9+slu%C5%BEby+a.s.,+Pod+%C5%A0ancemi+441%2F1,+190+00+Praha+9/@50.1043404,14.5092861,15z/am=t/data=!4m8!4m7!1m0!1m5!1m1!1s0x470b947f24ecbc89:0xc914c737eca67c99!2m2!1d14.5025126!2d50.0982151

[6] Google Inc.. Mapy Google. In: *maps.google.com* [online]. © 2018 [cit. 2018-11-16]. Dostupné z: https://www.google.com/maps/dir/50.1149555,14.4378166/50.1120441,14.5175984/@50.1165681,14.4765301,14z/data=!4m3!4m2!3e0!5i1

[7] Google Inc.. Mapy Google. In: *maps.google.com* [online]. © 2018 [cit. 2018-11-16]. Dostupné z: https://www.google.com/maps/dir/Metrostav+stavebniny+s.r.o.+prodejna+a+sklad,+Bystr%C3%A1+2243,+193+00+Praha+20/50.1121154,14.5176233/@50.1166179,14.5356633,13z/data=!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x470bf29c76ef48b9:0xb1938e461a84bc01!2m2!1d14.6002926!2d50.1176106!1m0

[8] Google Inc.. Mapy Google. In: *maps.google.com* [online]. © 2018 [cit. 2018-11-16]. Dostupné z: https://www.google.com/maps/dir/Prefa+Praha,+a.s.,+Tepl%C3%A1rensk%C3%A1+608%2F11,+Male%C5%A1ice,+108+00+Praha+-+Male%C5%A1ice-Praha+14/50.1119651,14.517709/@50.0983837,14.5190497,14z/data=!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x470b92c437452611:0xcf5f7e6c08729d9b!2m2!1d14.536007!2d50.086717!1m0

[9] FORD. *Katalog Transit: Transit Van, Kombi Van, DCiV, Kombi* [online]. Praha: Ford, 2016. Dostupné z: http://www.ford.cz/Hidden/KeStazeniCV

[10] MAN TGA 26.413 FNLLW 6x2- valník. In: *Automarket.cz* [online]. Trubsko [cit. 2017-04-16]. Dostupné z: http://www.automarket.cz/man-tga-26-413-fnllw-6x2-6053

[11] Mobilní jeřáb LIEBHERR LTF 1045-4.1. In: *liebherr.com* [online]. Bulle [cit. 2018-11-11]. Dostupné z: https://www.liebherr.com/external/products/products-assets/239575/liebherr-technical-data-sheet-mobile-crane-203-ltf-1045-4-1-td-203-01-defisr.pdf

[12] Pneumatický dopravník PFT Silomat trans plus. In: *Pft.eu* [online]. Praha [cit. 2018-11-11]. Dostupné z: http://www.pft.eu/www/cs/produkte/produktprogramm/pneumatische_foerderanlagen/pneumatische_foerderanlage.php?stein_id=224&system_id=151&lv_id=4

[13] Sací bagr Amphitec Vortex. In: *amphitec.com* [online]. Hendrik-Ido-Ambacht [cit. 2018-11-11]. Dostupné z: https://www.amphitec.com/cz/products/popis/1/amphitec-vortex/

[14] Sloupový výtah GEDA ERA 1200Z/ZP. In: *SVP.cz* [online]. Praha [cit. 2018-11-11]. Dostupné z: http://www.svp.cz/geda-era-1200-z-zp-sloupovy-vytah.html

[15] Strojní omítačka PFT G4. In: *Pft.eu* [online]. Praha [cit. 2018-11-11]. Dostupné z: http://www.pft.eu/www/cs/produkte/produktprogramm/mischpumpen/mischpumpe.php?stein_id=876&system_id=172&lv_id=5

[16] Věžový jeřáb LIEBHERR 80LC. In: *liebherr.com* [online]. Bulle [cit. 2018-11-11]. Dostupné z: https://apps.liebherr.com/lgp/Download.aspx?Id=233

[17] Věžový jeřáb LIEBHERR 100LC. In: *liebherr.com* [online]. Bulle [cit. 2018-11-11]. Dostupné z: https://apps.liebherr.com/lgp/Download.aspx?Id=176

[18] Výtah žebříkový stavební ALULIFT 200 V/S. In: *mechanizace.metrostav.cz* [online]. Praha [cit. 2018-11-11]. Dostupné z: https://mechanizace.metrostav.cz/182-stavebni-vytahy/448-alulift

[19] Bádie na beton typ 1016L. In: *badie-na-beton.cz* [online]. Kočí u Chrudimi [cit. 2018-11-11]. Dostupné z: http://www.badie-na-beton.cz/produkty/badie-na-beton/7-badie-na-beton-typ-1016l-gumovy-rukav-a-pakovy-mechanismus.html

[20] Stěnové rámové bednění DOKA Frami Xlife. In: *doka.cz* [online]. Praha [cit. 2018-11-11]. Dostupné z: https://www.doka.com/cz/system-groups/doka-wall-systems/framed-formwork/frami-xlife/index

[21] Systémové stropní bednění DOKA Dokaflex 1-2-4. In: *doka.cz* [online]. Praha [cit. 2018-11-11]. Dostupné z: https://www.doka.com/cz/system-groups/doka-floor-systems/timber-beam-floor-formwork/dokaflex/index

[22] Asfaltová penetrace DEKPRIMER. In: *DEK.cz* [online]. Praha [cit. 2018-11-11]. Dostupné z: https://www.dek.cz/produkty/detail/2230101076-dekprimer-bal-25l

[23] Asfaltové pásy Foalbit AL S 40. In: *stavebniny-rychle.cz* [online]. Dobříš [cit. 2018-11-11]. Dostupné z: http://www.stavebniny-rychle.cz/foalbit-al-s-40.html

[24] Ceník Liapor 2017- keramické kamenivo. In: *Liapor.cz* [online]. Vintířov [cit. 2018-11-11]. Dostupné z: http://www.techtrading.cz/sites/default/files/dokemnty/cenik_liapor_ttg_2017.pdf

[25] FILTEK 300 g/m^2 netkaná geotextilie. In: *DEK.cz* [online]. Praha [cit. 2018-11-11]. Dostupné z: https://www.dek.cz/produkty/detail/2615261100-filtek-300g-m2-s-2m-100m2-role?tab_id=parametry

[26] HASIT 650 Kalkzementputz Strojní jádrová omítka. *Hasit* [online]. Horažďovice: Hasit [cit. 2018-11-11]. Dostupné z: https://www.hasit.cz/Produkty/Omitky-vnejsi-a-vnitrni/Vapenne-cementove-omitky/HASIT-650-Kalkzementputz-Strojni-jadrova-omitka

[27] HASIT 852 Wärmedämmputz Tepelně izolační omítka. *Hasit* [online]. Horažďovice: Hasit [cit. 2018-11-11]. Dostupné z: https://www.hasit.cz/Produkty/Omitky-vnejsi-a-vnitrni/Tepelne-izolacni-omitky/HASIT-852-Waermedaemmputz-Tepelne-izolacni-omitka

[28] HASIT PF 880 OPTI Vápenná stěrka jemná. *Hasit* [online]. Horažďovice: Hasit [cit. 2018-11-11]. Dostupné z: https://www.hasit.cz/Produkty/Omitky-vnejsi-a-vnitrni/Ostatni-omitky/HASIT-PF-880-OPTI-Vapenna-sterka-jemna

[29] Hydroizolační asfaltový pás ELASTEK 50 GARDEN modrozelený. In: *DEK.cz* [online]. Praha [cit. 2018-11-11]. Dostupné z: https://www.dek.cz/produkty/detail/1010151655-elastek-50-garden-modrozeleny-role-5-4m2?tab_id=parametry

[30] Liapor KM 240. In: *Liapor.cz* [online]. Vintířov [cit. 2018-11-11]. Dostupné z: https://www.liapor.cz/assets/documents/zdivo/technicke-listy/nosne-steny/liapor-km-240.pdf

[31] Polystyren EPS 150 200 mm. In: *DEK.cz* [online]. Praha [cit. 2018-11-11]. Dostupné z: https://www.dek.cz/produkty/detail/1460405500-polystyren-eps-150-200mm-500x1000-isover-1m2-ba?tab_id=parametry

[32] Porotherm 11,5 Profi. In: *Wienerberger.cz* [online]. České Budějovice [cit. 2018-11-11]. Dostupné z: https://wienerberger.cz/produkty/porotherm-115-profi

[33] Porotherm 14 Profi. In: *Wienerberger.cz* [online]. České Budějovice [cit. 2018-11-11]. Dostupné z: https://wienerberger.cz/produkty/porotherm-14-profi

[34] Porotherm 19 AKU. In: *Wienerberger.cz* [online]. České Budějovice [cit. 2018-11-11]. Dostupné z: https://wienerberger.cz/produkty/porotherm-19-aku

[35] Porotherm 24 Profi. In: *Wienerberger.cz* [online]. České Budějovice [cit. 2018-11-11]. Dostupné z: https://wienerberger.cz/produkty/porotherm-24-profi

[36] Porotherm 30 Profi. In: *Wienerberger.cz* [online]. České Budějovice [cit. 2018-11-11]. Dostupné z: https://wienerberger.cz/produkty/porotherm-30-profi

[37] Praný kačírek frakce 16/32 mm. In: *ekrost.cz* [online]. Brno [cit. 2018-11-11]. Dostupné z: http://www.ekrost.cz/ostatni.html

[38] Samolepicí asfaltový pás GLASTEK 30 STICKER PLUS G.B.. In: *DEK.cz* [online]. Praha [cit. 2018-11-11]. Dostupné z: https://www.dek.cz/produkty/detail/1010410012-glastek-30-sticker-plus-role-10m2-g-b?tab_id=parametry

[39] Technický list- Drenážní nopová folie FKD 25. In: *ekrost.cz* [online]. Brno [cit. 2018-11-11]. Dostupné z: http://www.ekrost.cz/TechListy/FKD%2025.pdf

[40] Technický list- Extenzívní substrát typ E. In: *ekrost.cz* [online]. Brno [cit. 2018-11-11]. Dostupné z: http://www.ekrost.cz/TechListy/Substrat%20typ%20E.pdf

[41] Technický list- Filtrační textilie typ 105. In: *ekrost.cz* [online]. Brno [cit. 2018-11-11]. Dostupné z: http://www.ekrost.cz/TechListy/Typ%20105.pdf

[42] Technický list- Kačírková lišta ZP Alu 1 mm. In: *ekrost.cz* [online]. Brno [cit. 2018-11-11]. Dostupné z: http://www.ekrost.cz/TechListy/ZP%20100.pdf

[43] Technický list- sádrová omítka maxi tip 22. *Maxit* [online]. Cheb: Maxit [cit. 2018-11-11]. Dostupné z: http://www.frankenmaxit.cz/media/cmgkatalog/tlmaxitip22pdf.pdf

[44] ČSN 74 6077 (746077). *Okna a vnější dveře – Požadavky na zabudování* [digitální knihovna]. Praha, 2018

[45] Nařízení vlády č. 241/2018 Sb.- Nařízení vlády, kterým se mění nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění nařízení vlády č. 217/2016 Sb. [online]. Ze dne 3. října 2018 [cit. 2018-12-09]. Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2018-241

[46] Nařízení vlády č. 401/2015 Sb.- Nařízení vlády o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech [online]. Ze dne 14. prosince 2015 [cit. 2018-12-09]. Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2015-401

[47] Vyhláška č. 17/2009 Sb.- Vyhláška o zjišťování a nápravě ekologické újmy na půdě [online]. Ze dne 5. ledna 2009 [cit. 2018-12-09]. Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2009-17

[48] Vyhláška č. 62/2013 Sb.- Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb [online]. Ze dne 28. února 2013 [cit. 2018-12-09]. Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2013-62

[49] Vyhláška č. 93/2016 Sb.- Vyhláška o Katalogu odpadů [online]. Ze dne 23. března 2016 [cit. 2018-12-09]. Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2016-93

[50] 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 [online]. Ze dne 24. listopadu 2017 [cit. 2018-12-09]. Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2017-405

[51] Vyhláška č. 499/2006 Sb.- Vyhláška o dokumentaci staveb [online]. Ze dne 10. listopadu 2006 [cit. 2018-12-09]. Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-499

[52] Zákon č. 114/1992 Sb.- Zákon České národní rady o ochraně přírody a krajiny [online]. Ze dne 19. února 1992 [cit. 2018-12-09]. Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1992-114

[53] Zákon č. 123/2017 Sb.- Zákon, kterým se mění zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů [online]. Ze dne 1. března 2017 [cit. 2018-12-09]. Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2017-123

[54] Zákona č. 185/2001 Sb.- Zákon o odpadech a o změně některých dalších zákonů [online]. Ze dne 15. května 2001 [cit. 2018-12-09]. Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-185

[55] Zákon č. 258/2000 Sb.- Zákon o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů [online]. Ze dne 14. července 2000 [cit. 2018-12-09]. Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-258

Seznam použitého softwaru

- CONTEC ® Copyright © Čeněk Jarský (studentská verze)
- Microsoft ® Word ® 2016
- Microsoft ® Excel ® 2016
- Autodesk ® Autocad ® 2017 (studentská verze)

Seznam příloh

Předané projektová dokumentace

- Příloha 1: AFI CITY- Kolbenova, III. Etapa- Situační výkres
- Příloha 2: AFI CITY- Kolbenova, III. Etapa- Dokumentace objektů
- Příloha 3: AFI CITY- Kolbenova, III. Etapa- Rozpočet

Vlastní tvorba

- Příloha 4: Upravený rozpočet
- Příloha 5: Technologický rozbor
- Příloha 6: Kontrolní a zkušební plán
- Příloha 7: Kontrolní a zkušební plán- harmonogram
- Příloha 8: Environmentální plán
- Příloha 9: Environmentální plán- harmonogram
- Příloha 10: Plán rizik BOZP
- Příloha 11: Plán rizik BOZP- harmonogram
- Příloha 12: Síťový graf- tabulkovou formou
- Příloha 13: Harmonogram- struktura dílčích stavebních procesů
- Příloha 14: Harmonogram- struktura etapových procesů
- Příloha 15: Harmonogram- struktura objektových procesů
- Příloha 16: Operativní časoprostorový graf
- Příloha 17: Komplexní časoprostorový graf
- Příloha 18: Grafy nasazení pracovníků
- Příloha 19: Graf čerpání financí
- Příloha 20: Graf potřeby- beton
- Příloha 21: Graf potřeby- výztuž
- Příloha 22: Graf potřeby- cihly
- Příloha 23: Graf potřeby- rypadlo
- Příloha 24: Graf potřeby- sklápěč
- Příloha 25: Graf potřeby- nakladač
- Příloha 26: Schéma výšek věžových jeřábů
- Příloha 27: Situace širších vztahů
- Příloha 28: Zařízení staveniště- Hrubá vrchní stavba
- Příloha 29: Zařízení staveniště- Vnitřní práce
- Příloha 30: Kontrolní a zkušební plán- Montáž okenních výplní

- Příloha 31: Environmentální plán- Montáž okenních výplní
- Příloha 32: Plán rizik BOZP- Montáž okenních výplní
- Příloha 33: Kontrolní a zkušební plán- Extenzivní zelená střecha
- Příloha 34: Environmentální plán- Extenzivní zelená střecha
- Příloha 35: Plán rizik BOZP- Extenzivní zelená střecha