

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2021

Bc. Aleš Presl

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

Katedra technologie staveb



STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÝ PROJEKT

„Areál firmy Gühring s.r.o., k.ú. Líně“

AUTOR: Bc. Aleš Presl

VEDOUCÍ PRÁCE: prof. Ing. Čeněk Jarský, DrSc., FEng

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Presl Jméno: Aleš Osobní číslo: 458687
Zadávající katedra: K122 - Katedra technologie staveb
Studijní program: Stavební inženýrství
Studijní obor: Příprava, realizace a provoz staveb

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce: Stavebně technologický projekt "Areál firmy Gühring s.r.o., k.ú. Líně"
Název diplomové práce anglicky: Construction Technology Design "Areál firmy Gühring s.r.o., k.ú. Líně"

Pokyny pro vypracování:

Posouzení předané projektové dokumentace (pro stavební povolení) 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:

Jarský Č.: Automatizovaná příprava a řízení realizace staveb, CONTEC Kralupy n. Vlt. 2000, ISBN 80-238-5384-8

Jarský Č., Musil F. a kol.: Příprava a realizace staveb, Akademické nakladatelství CERM s.r.o. Brno 2019, ISBN 978-80-7204-994-3

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

Datum zadání diplomové práce: 22. 9. 2020 Termín odevzdání diplomové práce: 4.1.2021
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“.

Datum převzetí zadání

Podpis studenta(ky)

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předkládanou diplomovou práci - Stavebně technologický projekt „Areál firmy Gühring s.r.o., k.ú. Líně“ vypracoval samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité informační zdroje.

V Praze, dne 3. 1. 2021

.....

Bc. Aleš Presl

Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat všem, kteří mě při tvorbě této diplomové práce podporovali. Děkuji firmě LS stavby s.r.o. za poskytnutí projektové dokumentace. Zejména bych chtěl poděkovat panu prof. Ing. Čěnkovi Jarskému, DrSc., FEng za cenné rady, připomínky a odborné vedení práce.

ABSTRAKT

Tato diplomová práce řeší stavebně technologický projekt výstavby areálu firmy Gühring s.r.o. v Plzni – Líně. V této práci je obsaženo posouzení předané projektové dokumentace, návrh řešení prostorové, technologické a časové struktury. Dále je součástí návrh zařízení staveniště, dva technologické postupy prací, a to realizace pilot a montáže keramické dlažby. Pro zpracování části diplomové práce byl používán program CONTEC, který byl nejvíce využit v rámci zpracování časové struktury, environmentálního plánu, plánu BOZP a kontrolního a zkušebního plánu.

KLÍČOVÁ SLOVA

stavebně technologický projekt, CONTEC, harmonogram, zařízení staveniště, technologický postup prací

ABSTRACT

This diploma thesis deals with construction technology design of building-up area of company Gühring s.r.o. in Pilsen – Líně. The thesis includes assessment of project documentation, proposal of the solution of the space, technology and time management. Other parts of this thesis are solution to the building site equipment, two technological processes, concretely realization of piling and tilting. For processing of part of the diploma thesis was used program CONTEC, which was most used in the processing of time management, environmental plan, analysis of health and safety risks on site and control and testing plan.

KEY WORDS

Construction technology design, CONTEC, time schedule, building site equipment, technological process

Obsah

Úvod.....	1
1. Zadávací dokumentace	2
1.1. Základní údaje o stavbě.....	2
1.2. Základní popis objektu.....	2
1.3. Seznam předané dokumentace	3
2. Posouzení předané projektové dokumentace	4
2.1. Posouzení	4
2.2. Seznam chybějících podkladů.....	5
3. Řešení prostorové struktury.....	7
3.1. Technologické schéma	7
3.1.1. Rozdělení na objekty	7
3.1.2. Rozdělení pracovního prostoru pro jednotlivé etapy.....	8
3.1.3. Směr postupů výstavby etapových procesů.....	9
3.1.4. Soupis hlavních konstrukcí v technologických etapách	10
3.2. Stanovení hlavních součinitelů pracovní fronty.....	10
3.3. Návrh a posouzení zdvihacího prostředku	11
3.3.1. Posouzení únosnosti jeřábu.....	13
4. Řešení technologické struktury.....	15
4.1. Technologický rozbor (příloha č.6).....	15
4.2. Kontrolní a zkušební plán (příloha č.7).....	15
4.3. Environmentální plán (příloha č.8)	15
4.4. Plán rizik BOZP (příloha č.9)	15
4.5. Rozbor dopravních procesů.....	16
5. Řešení časové struktury	17
5.1. Tabulková forma síťového grafu (příloha č.10).....	17

5.2.	Časoprostorový graf (příloha č.11)	17
5.3.	Časový harmonogram (příloha č.12).....	17
5.4.	Graf potřeby pracovníků (příloha č.13)	17
5.5.	Graf potřeby rozpočtové ceny v čase (příloha č.14)	17
5.6.	Graf potřeby materiálů - beton (příloha č.15)	17
6.	Řešení zařízení staveniště	18
6.1.	Dimenzování sociálního ZS	18
6.2.	Dimenzování provozního ZS	21
6.2.1.	Dimenzování přípojky elektrické energie.....	23
6.2.2.	Dimenzování vodovodní přípojky	24
6.3.	Výkresy zařízení staveniště.....	26
6.3.1.	Výkres ZS Zemní práce (Příloha č.16)	26
6.3.2.	Výkres ZS Hrubá vrchní stavba (Příloha č.17).....	26
7.	Technologický postup prací.....	27
7.1.	Technologický postup prací: provádění pilot.....	27
7.1.1.	Základní identifikační údaje	27
7.1.2.	Vstupní materiály a výrobky.....	27
7.1.3.	Stavební připravenost	28
7.1.4.	Technologický postup.....	29
7.1.5.	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci	30
7.1.6.	Kontrolní a zkušební plán	31
7.1.7.	Vliv na životní prostředí	31
7.2.	Technologický postup prací: montáž keramické dlažby	32
7.2.1.	Základní identifikační údaje	32
7.2.2.	Vstupní materiály a výrobky.....	32
7.2.3.	Stavební připravenost	33
7.2.4.	Technologický postup.....	34

7.2.5.	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci	35
7.2.6.	Kontrolní a zkušební plán	36
7.2.7.	Vliv na životní prostředí	36
8.	Doprovodná technická zpráva	37
8.1.	Model postupu výstavby	37
8.2.	Zásady organizace výstavby	37
	Závěr	42
	Zdroje.....	43
	Seznam postupových diagramů a obrázků.....	44
	Seznam tabulek.....	45

Úvod

Hlavním cílem této diplomové práce je vytvořit stavebně technologický projekt pro výstavbu nového areálu firmy Gühring, který obsahuje tři halové objekty s vestavbou a přílehlou infrastrukturou. Pro zpracování některých výstupů bude použit program CONTEC – automatizovaný systém pro přípravu a řízení staveb.

Nejprve bude zhodnocena předaná projektová dokumentace, a to konkrétně z hlediska kompletnosti a správnosti. Následně bude dle předané projektové dokumentace zpracována prostorová, technologická a časová struktura, včetně návrhu zdvihacích prostředků.

V druhé části bude řešeno zařízení staveniště, což bude zahrnovat dimenzování kapacit jednotlivých prvků a výkresy pro znázornění umístění těchto prvků. Následně budou vytvořeny dva technologické postupy prací a doprovodná technická zpráva.

1. Zadávací dokumentace

1.1. Základní údaje o stavbě

Název stavby: Areál firmy Gühring s.r.o., k.ú. Líně

Místo stavby: p.č. 801/6, 813/4, 813/5, 813/6, 813/8, 813/9, 813/10, 813/11, 813/12, 813/13, 814/2, 815, 816/1, 816/3, k.ú. Líně

Investor: Firma Gühring s.r.o., Na Perkách 608, 330 21 Líně, IČO: 491 94 291

Projektant: Atelier U5, s.r.o., K Zaječímú vrchu 904, 339 01 Klatovy, IČO: 263 70 646

Účel stavby: Skladovací, výrobní a expediční prostory

Druh stavby: Jedná se o novostavbu

Termín zahájení a dokončení: 1.3.2021 – 12.11.2021 (CONTEC)

Doba výstavby: 37 týdnů (CONTEC)

Celková předpokládaná cena: 86 855 000 Kč bez DPH (CONTEC)

1.2. Základní popis objektu

Hlavním předmětem stavebně technologického projektu je novostavba třech hal s administrativní vestavbou. Součástí je taktéž připojení na technickou a dopravní infrastrukturu, odpařovací stanice dusíku, opěrné stěny a úpravy okolí. [1]

Architektonické řešení

Hlavní objekt je řešen velmi jednoduchými pravoúhlými tvary jak půdorysně, tak pohledově, jelikož vodorovná atika zakrývá sklony střech. Barva fasády je světle až tmavě šedá. Interiér je řešen světle šedou průmyslovou podlahou a bílými stěnami. [1]

Konstrukční řešení

Halové objekty budou založeny na železobetonových patkách pevně vetknutých do železobetonových pilot. Hlavními svislými nosnými prvky budou železobetonové prefabrikované sloupy o rozměrech 400/400 nebo 400/600, které budou ve své patě tuze vetknuty do kalichů základových patek. Po obvodu budou mezi sloupy osazeny soklové prefabrikované panely. Ve zhlaví sloupů jsou navrženy ztužující prvky pro ztužení v podélném směru. Opláštění hlavního objektu je řešeno pomocí sendvičových panelů s 200 mm tlustou minerální izolací. Oddělení haly SO01 od SO02 je navrženo SDK

konstrukcí tl. 150 mm s požární ochranou. Stropy nad 1.NP budou provedeny z prefabrikovaných panelů tl. 200 mm. Nad 2.NP bude proveden samonosný SDK podhled. Střeška je navržena jako sedlová se sklonem 3°. Hlavním nosným prvkem jsou prefabrikované železobetonové vazníky, na kterých budou osazeny trapézové plechy a další vrstvy střešní skladby. Odvodnění střešky je řešeno přes úžlabí do dešťové kanalizace. Podlahy hal budou průmyslové strojně hlazené betonové s rozptýlenou výztuží. Nášlapná vrstva v 1.NP a 2.NP vestavby bude z keramické dlažby. [1]

1.3. Seznam předané dokumentace

Níže uvedené výkresy jsou součástí tištěné verze diplomové práce. Ostatní předaná dokumentace je k dispozici na přiloženém CD.

- Koordinační situační výkres (Příloha č.1)
- Půdorys 1.NP (Příloha č.2)
- Půdorys 2.NP (Příloha č.3)
- Svislé řezy (Příloha č.4)
- Pohled od jihu (Příloha č.5)

2. Posouzení předané projektové dokumentace

Posouzení předané projektové dokumentace bylo provedeno podle vyhlášky č. 499/2006 Sb. ve znění novely č. 62/2013 Sb. o dokumentaci staveb. [2]

2.1. Posouzení

- A) Průvodní zpráva – jsou obsaženy veškeré náležitosti, které vyhláška požaduje
- B) Souhrnná technická zpráva – nejsou obsaženy veškeré náležitosti, které vyhláška požaduje (viz podkapitola 2.2.)
- C) Situační výkresy – v situačních výkresech jsou obsaženy všechny body, které vyhláška požaduje
- D) Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení

D.1 Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu

D.1.1 Architektonicko-stavební řešení

- a) Technická zpráva – obsahem PD
- b) Výkresová část – obsahem PD

D.1.2 Stavebně konstrukční řešení

- a) Technická zpráva – obsahem PD
- b) Výkresová část – obsahem PD
- c) Statické posouzení – obsahem PD
- d) Plán kontroly spolehlivosti konstrukcí – není obsahem PD

D.1.3 Požárně bezpečnostní řešení

- a) Technická zpráva – obsahem PD
- b) Výkresová část – obsahem PD

D.1.4 Technika prostředí staveb

- a) Zdravotně technické instalace – obsahem PD
- b) Vzduchotechnika a vytápění a chlazení – obsahem PD

- c) Měření a regulace – není obsahem PD
- d) Silnoproudá elektrotechnika – obsahem PD
- e) Elektronické komunikace a další – není obsahem PD

D.2 Dokumentace technických a technologických zařízení

- a) Technická zpráva – není obsahem PD
 - b) Výkresová část – není obsahem PD
 - c) Seznam strojů a zařízení a technické specifikace – není obsahem PD
- E) Dokladová část – není obsahem PD

2.2. Seznam chybějících podkladů

B.2 Celkový popis stavby

B.2.9 Zásady hospodaření s energiemi

b) posouzení využití alternativních zdrojů energií.

B.2.11 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

b) ochrana před bludnými proudy.

c) ochrana před technickou seizmicitou.

d) ochrana před hlukem.

e) protipovodňová opatření.

f) ostatní účinky (vliv poddolování, výskyt metanu apod.).

B.4 Dopravní řešení

d) pěší a cyklistické stezky.

D Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení

D.1.2 Stavebně konstrukční řešení

d) plán kontroly spolehlivosti konstrukcí

D.1.4 Technika prostředí staveb

- měření a regulace

- elektronické komunikace a další

D.2 Dokumentace technických a technologických zařízení

E Dokladová část

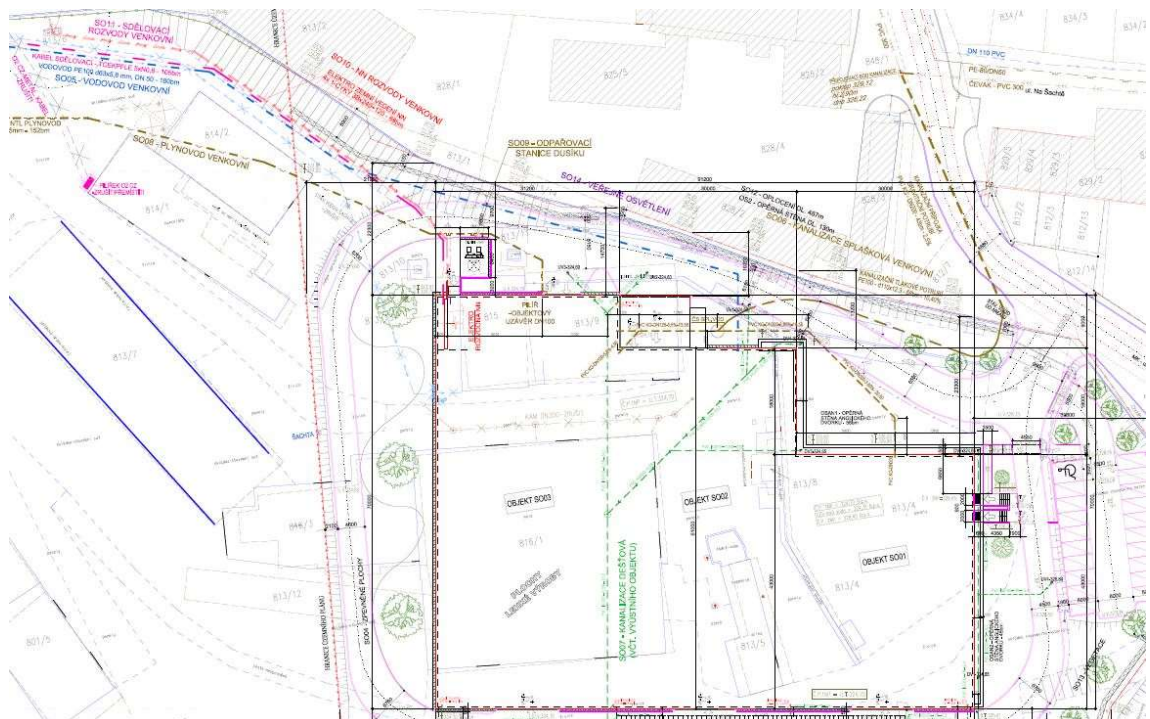
3. Řešení prostorové struktury

3.1. Technologické schéma

3.1.1. Rozdělení na objekty

- Výstavba areálu firmy Gühring je složena z dílčích objektů. Pro možnost přesnějšího plánování je rozdělení na jednotlivé objekty velmi důležité. Veškeré objekty jsou patrné z koordinačního situačního výkresu (Příloha č.1).

SO01-SO03	Halové objekty
SO04	Zpevněné plochy
SO05	Vodovod venkovní
SO06	Kanalizace splašková venkovní
SO07	Kanalizace dešťová venkovní
SO08	Plynovod venkovní
SO09	Odpařovací stanice dusíku
SO10	NN rozvody venkovní
SO11	Sdělovací rozvody venkovní
SO12	Oplocení
SO13	Vegetace
SO14	Veřejné osvětlení
SO15	Opěrná stěna 1
SO16	Opěrná stěna 2
SO17	Opěrné stěny anglického dvorku



Obrázek 1 - Stavební objekty

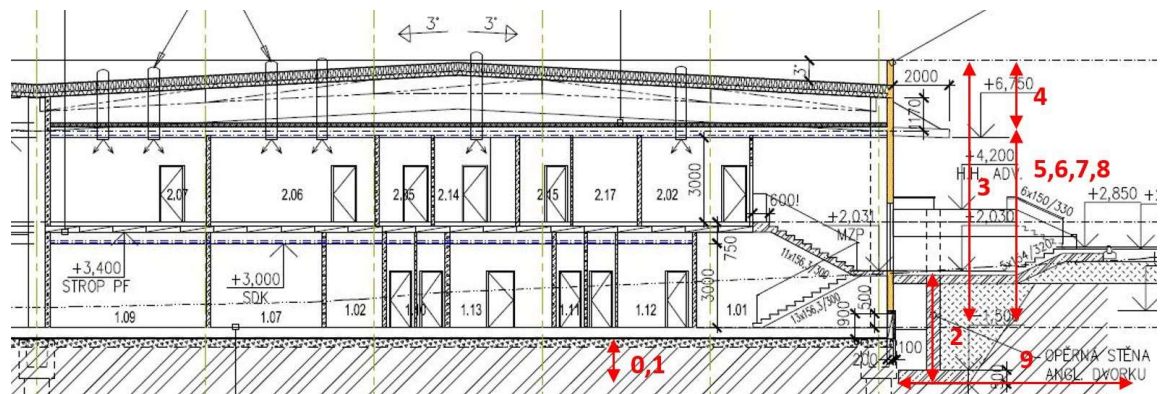
Zdroj: předaná projektová dokumentace

3.1.2. Rozdělení pracovního prostoru pro jednotlivé etapy

Dílčí stavební procesy jsou dle své chronologické posloupnosti řazeny do jednotlivých etapových procesů. V seznamu níže lze vidět základní rozdělení etapových procesů.

Etapové procesy:

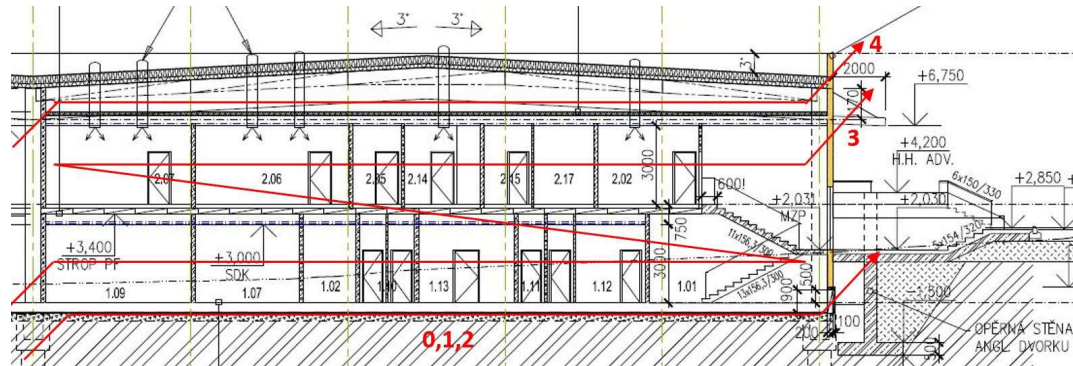
- 0 Zemní práce + bourání
- 1 Základy
- 2 Spodní stavba
- 3 Vrchní stavba
- 4 Zastřešení
- 5 Provádění příček a rozvodů instalací
- 6 Provádění vnitřních omítek a podkladních vrstev podlah
- 7 Provádění podlah, kompletace povrchů a technologie
- 8 Kompletace rozvodů instalací a vnitřních prací
- 9 Vnější úpravy
- 10 Kontrola kvality a přejímka



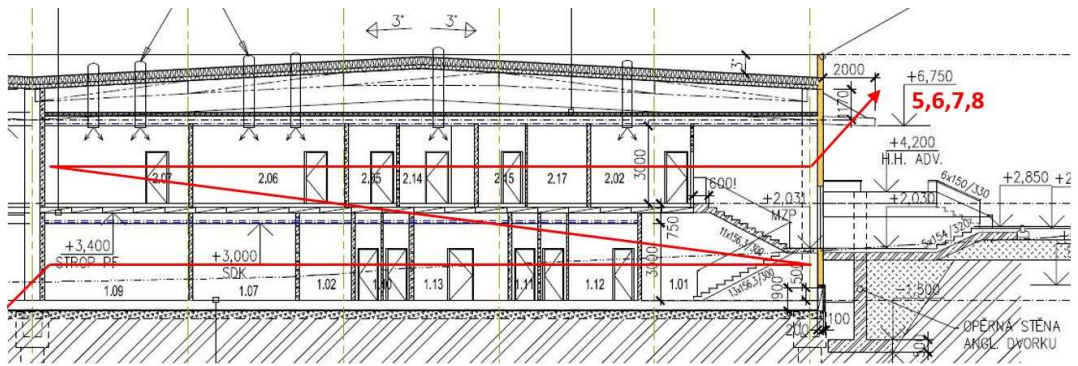
Obrázek 2 - rozdělení pracovního prostoru pro jednotlivé etapové procesy
Zdroj: vlastní zpracování

3.1.3. Směr postupů výstavby etapových procesů

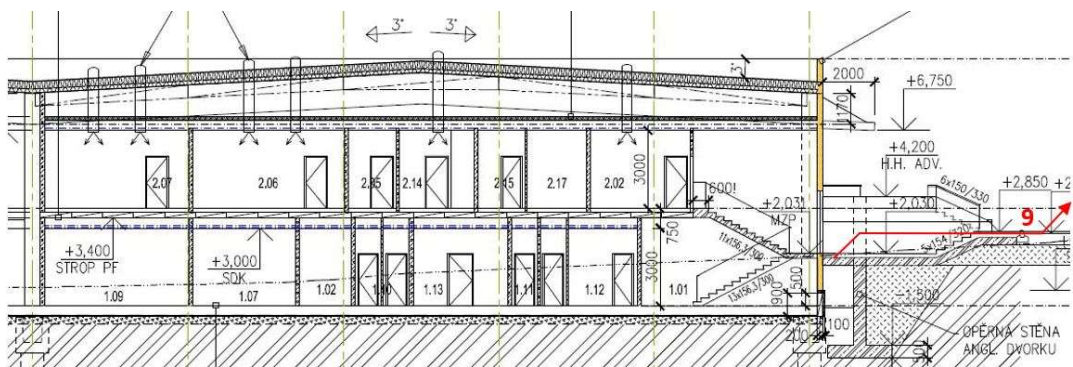
Pro technologické etapy 0,1,2 a 4 byl zvolen horizontální směr postupu výstavby. Pro technologickou etapu 3 byl zvolen směr postupu výstavby horizontálně vzestupný. Pro technologické etapy 5,6,7 a 8 byl zvolen směr postupu výstavby taktéž horizontálně vzestupný a pro technologickou etapu 9 byl zvolen horizontální směr postupu výstavby.



Obrázek 3 - směr postupu výstavby etapových procesů 0,1,2,3,4
Zdroj: vlastní zpracování



Obrázek 4 - směr postupu výstavby etapových procesů 5, 6, 7, 8
Zdroj: vlastní zpracování



Obrázek 5 - směr postupu výstavby etapového procesu 9
Zdroj: vlastní zpracování

3.1.4. Soupis hlavních konstrukcí v technologických etapách

Tabulka 1 - soupis hlavních konstrukcí
Zdroj: vlastní zpracování

Číslo etapy	Technologická etapa	Hlavní konstrukce
0	Zemní práce	vytyčení
		hloubení stavební jámy
1	Základy	kanalizace
		piloty
		základové patky
2	Spodní stavba	opěrné stěny
		izolace proti tlakové vodě
		izolace proti zemní vlhkosti
3	Vrchní stavba	prefabrikované sloupy
		prefabrikované fasádní panely
		prefabrikované stropní panely
		prefabrikované schodiště
4	Zastřešení	prefabrikované vazníky
		opláštění z trapézového plechu
		povlaková krytina - fólie
5	Provádění příček a rozvodů instalací	příčky
		hrubé rozvody instalací
		hrubé elektroinstalace
		připojovací potrubí VZT
6	Provádění vnitřních omítek a podkladních vrtev podlah	betonová mazanina
7	Provádění podlah, kompletace povrchů a technologie	malby
		obklady a dlažby
		podhledy
		VZT jednotky
8	Kompletace rozvodů instalací a vnitřních prací	kompletace instalací
		finální úpravy povrchů
9	Vnější úpravy	terénní a sadové úpravy
		zpevněné plochy
10	Kontrola kvality a převímka	vady a nedodělky
		předání stavby

3.2. Stanovení hlavních součinitelů pracovní fronty

Tímto součinitelem je dáno, jaká minimální část produktu (objektu) musí být zakončena předcházejícím procesem i, aby na tuto část produktu mohl nastoupit následující proces j a přitom si oba procesy (pracovní čety) vzájemně nepřekážely, tzn., aby oba procesy probíhaly kvalitně, bezpečně, hospodárně a výkonně. Součinitel f_{ij} je základním ukazatelem, který charakterizuje minimálně nutnou velikost pracovního prostoru pro určitý proces, a je parametrem prostorové struktury pro vázání (kloubení) 2 procesů.

Vzorec pro výpočet součinitele pracovní fronty: $f=(M/C) * 100 \%$

M – minimální pracovní fronta; C – celkový pracovní prostor [3]

Tabulka 2 - hlavní součinitele pracovní fronty

Zdroj: vlastní zpracování na základě: DATOVÁ ZÁKLADNA PRO PŘÍPRAVU A ŘÍZENÍ STAVEB, Ing. Pavel Vrána, Praha, 2003

Objekty	Součinitel pracovní fronty [%]		
	1.	2.	3.
SO01-SO03 Halové objekty	33	16	16
SO04 Zpevněné plochy	50	50	50
SO05 Vodovod venkovní	50	50	50
SO06 Kanalizace splašková venkovní	50	50	50
SO07 Kanalizace dešťová venkovní	50	50	50
SO08 Plynovod venkovní	50	50	50
SO09 Odpařovací stanice dusíku	100	100	100
SO10 NN rozvody venkovní	50	50	50
SO11 Sdělovací rozvody venkovní	50	50	50
SO12 Oplocení	100	100	100
SO13 Vegetace	33	33	33
SO14 Veřejné osvětlení	50	50	50
SO15 Opěrná stěna 1	50	50	50
SO16 Opěrná stěna 2	50	50	50
SO17 Opěrné stěny anglického dvorku	50	50	50

3.3. Návrh a posouzení zdvihacího prostředku

Při návrhu zdvihacího prostředku je nezbytné určení potřebné délky výložníku plynoucí z umístění zdvihacího prostředku a hmotnost nejtěžšího a nejvzdálenějšího břemena.

Při výstavbě areálu firmy Gühring bude zdvihacího prostředku potřeba při montáži prefabrikovaných betonových dílů. Nejvzdálenějším břemenem skeletového systému bude betonový sloup o hmotnosti 5400 kg, přepravovaný na vzdálenost alespoň 15 metrů. Nejtěžším břemenem bude betonový vazník o hmotnosti 31000 kg osazovaný na vzdálenost 6 metrů.

Pro tuto stavbu jsem navrhl autojeřáb TEREX DEMAG AC 80-2. Je to rozměrově větší autojeřáb, ale pro tuto stavbu vhodný.

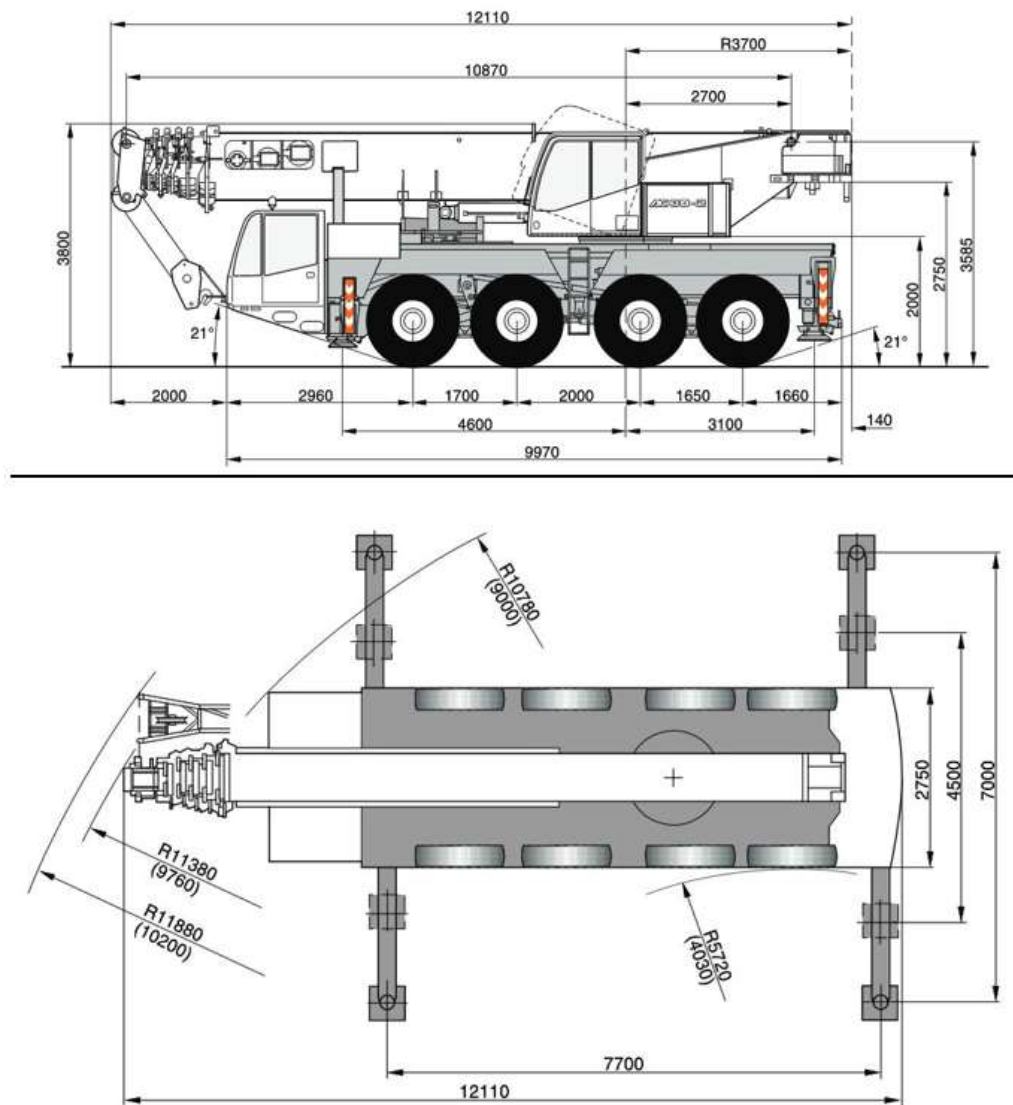
Parametry jeřábu

Maximální nosnost:	80,0 t
Výložník:	10,9 – 50 m
Dosah háku:	50 m (6 500 kg)
Max. vyložení:	42 m (700 kg)

Pohon:	8 x 6 x 6
Průjezdni šířka:	275 cm
Průjezdni výška:	380 cm
Přejezdová hmotnost:	48 t
Přejezdová rychlost:	80 km/h [4]



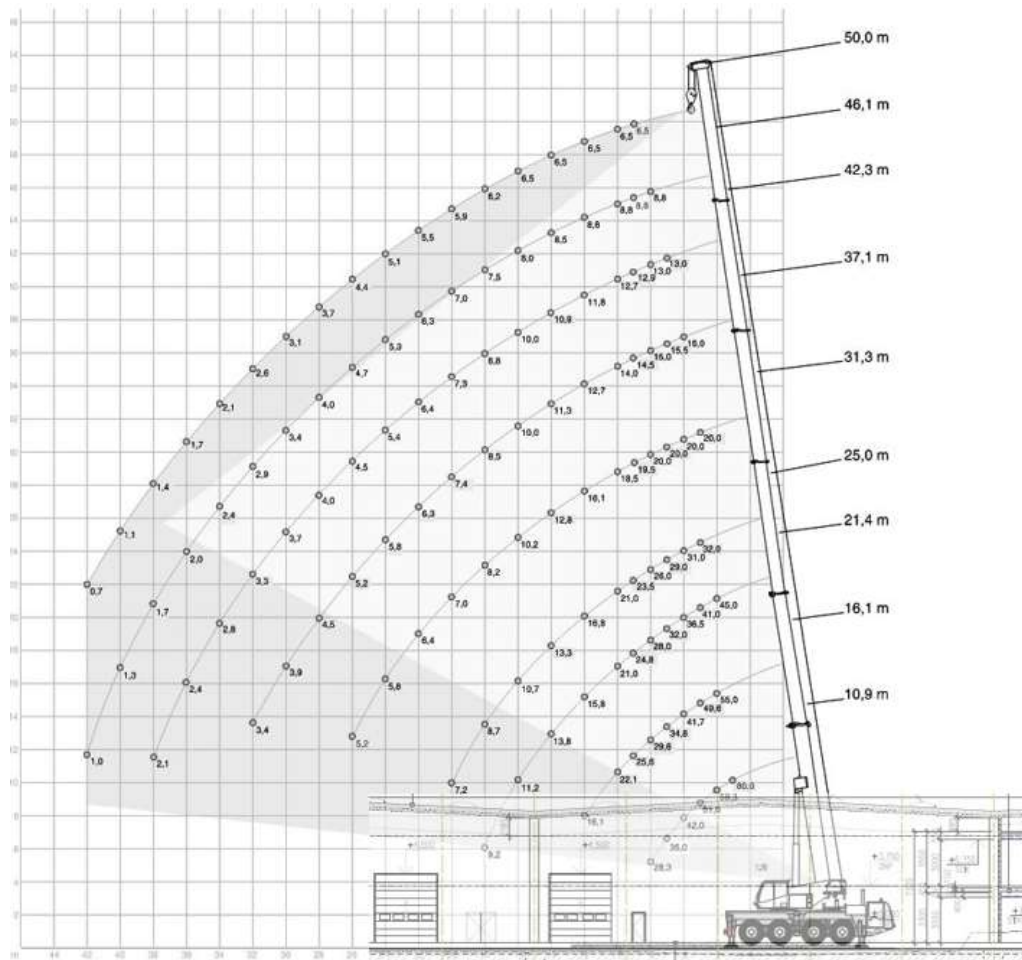
Obrázek 6 - autojeřáb TEREX DEMAG AC 80-2
Zdroj: <https://www.jeraby-autojeraby.cz>



Obrázek 7 - rozměry autojeřábu TEREX DEMAG AC 80-2
 Zdroj: <https://www.jeraby-autojeraby.cz>

3.3.1. Posouzení únosnosti jeřábu

Autojeřáb bude umístěn v půdorysu stavby, což je patrné z výkresu zařízení staveniště pro hrubou vrchní stavbu. Umístění nejvzdálenějšího prvku o hmotnosti 5400 kg je potřebná délka výložníku alespoň 15 m. Z grafu níže lze vyčíst, že na vzdálenost 16 m jeřáb unese závaží o hmotnosti 11,2 t, což je více než požadovaných 5,4 t. Jeřáb tedy pro nejvzdálenější břemeno vyhovuje. Nejtěžší břemeno o hmotnosti 31000 kg je přepravováno na vzdálenost 6 m. Z grafu níže je patrné, že jeřáb unese na vzdálenost 6 m břemeno o hmotnosti 41,7 t, z čehož plyne, že i pro nejtěžší břemeno jeřáb vyhovuje.



Obrázek 8 - graf únosnosti jeřábu a umístění jeřábu

Zdroj: vlastní zpracování na základě: <https://www.jeraby-autojeraby.cz>

4. Řešení technologické struktury

K řešení technologické struktury byl využit program CONTEC. Z tohoto programu byly vytvořeny níže zmíněné dokumenty. Procesy týkající se zdravotně technických instalací byly převzaty z typových síťových grafů programu CONTEC s následným upravením nákladového objemu prací.

4.1. Technologický rozbor (příloha č.6)

Technologický rozbor je jedním z výstupů programu CONTEC. Byl vypracován ve struktuře dílčích stavebních procesů, ve struktuře etapových procesů a ve struktuře stavebních objektů. Technologický rozbor zahrnuje i technologický rozborový list. V tomto dokumentu je zřejmé jaké rozpočtové položky patří kterému dílčímu stavebnímu procesu a příslušné pracovní četě.

4.2. Kontrolní a zkušební plán (příloha č.7)

Kontrolní a zkušební plán je taktéž výstupem programu CONTEC. Součástí kontrolního a zkušebního plánu je také harmonogram kontrol, který obsahuje termíny, kdy budou dané kontroly prováděny. Příloha č. 7 je vytisknuta pouze pro hlavní objekty SO01-SO03.

4.3. Environmentální plán (příloha č.8)

Environmentální plán je výstupem z programu CONTEC. I k environmentálnímu plánu je připojen harmonogram kontrol, ve kterém jsou termíny provádění jednotlivých kontrol. Environmentální plán a harmonogram je vytištěn opět pouze pro hlavní stavební objekty SO01-SO03.

4.4. Plán rizik BOZP (příloha č.9)

Plán rizik BOZP byl také vypracován v programu CONTEC. Opět k němu byl vytvořen harmonogram rizik BOZP, který udává termíny provádění kontrol. Také plán BOZP byl vytištěn pouze pro hlavní stavební objekt SO01-SO03.

4.5. Rozbor dopravních procesů

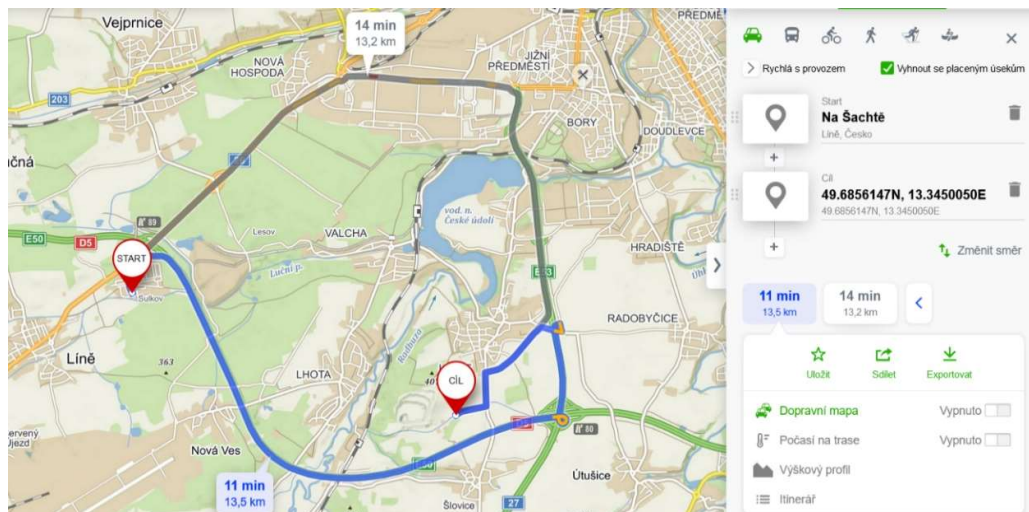
Dopravní procesy jsou řešeny pro důležité stavební materiály jako je čerstvý beton, šterkodrtě a vytěžená zemina.

Čerstvý beton bude dopravován pomocí nákladních aut nebo autodomíchávačů z betonárny (AZS 98 – Plzeň Valcha) přímo na staveniště. Délka trasy je 3,4 km.



Obrázek 9 - dopravní trasa-čerstvý beton
Zdroj: mapy.cz

Šterkodrtě budou dováženy pomocí nákladních automobilů z lomu (EUROVIA Kamenolomy, a.s., Provozovna Litice - 321 00 Plzeň) na staveniště. Délka trasy je 13,5 km.



Obrázek 10 - dopravní trasa-šterkodrtě
Zdroj: mapy.cz

Odtěžená zemina bude z části deponována přímo na staveništi, z části bude deponována v areálu investora č.1 a zbytek bude odvezen na skládku (AZS 98 – Plzeň Valcha). Trasa bude stejná jako v případě čerstvého betonu. Její délka bude tedy 3,4 km.

5. Řešení časové struktury

Časová struktura má spojitost s prostorovou a technologickou strukturou, proto ji nelze od těchto struktur oddělovat. [3]

Počet pracovních dnů v týdnu: 5

Směnový časový fond: 8 hod/směnu

Veškeré dokumenty jsou výstupy z programu CONTEC.

5.1. Tabulková forma síťového grafu (příloha č.10)

- ve struktuře dílčích stavebních procesů

5.2. Časoprostorový graf (příloha č.11)

- ve struktuře dílčích stavebních procesů, etapových procesů

5.3. Časový harmonogram (příloha č.12)

- ve struktuře dílčích stavebních procesů, etapových procesů, objektových procesů

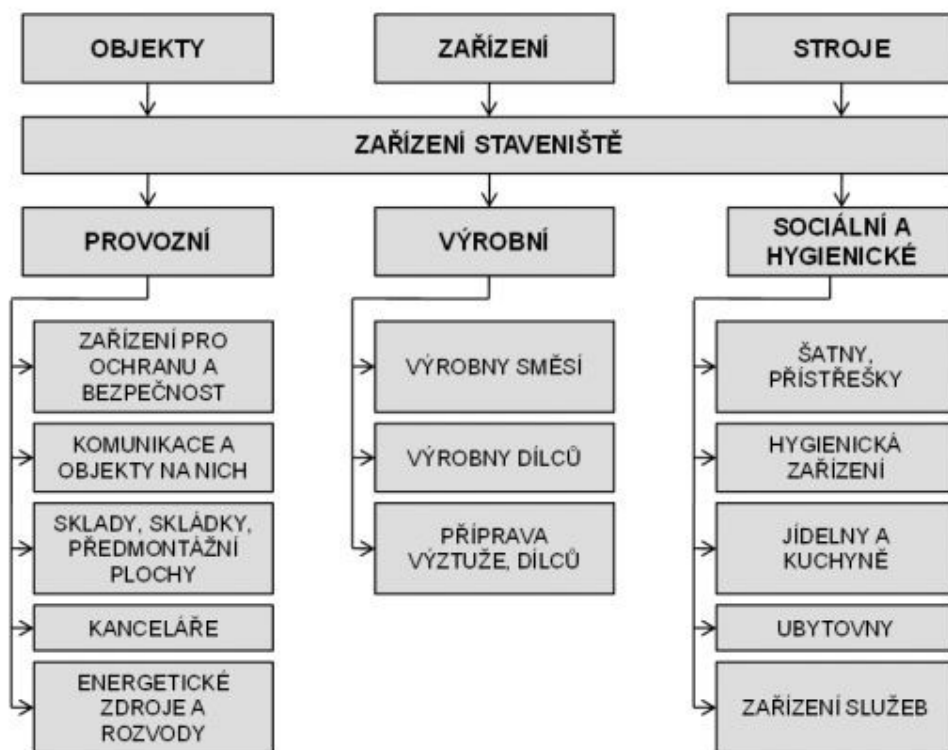
5.4. Graf potřeby pracovníků (příloha č.13)

5.5. Graf potřeby rozpočtové ceny v čase (příloha č.14)

5.6. Graf potřeby materiálů - beton (příloha č.15)

6. Řešení zařízení staveniště

Zařízení staveniště je souhrnný název pro dočasné objekty a zařízení, které jsou potřebné pro provádění stavby. Tyto objekty a zařízení slouží provozním, výrobním, sociálním a hygienickým účelům stavby. [5]



Obrázek 11 - rozdělení objektů zařízení staveniště

Zdroj: <http://technologie.fsv.cvut.cz/vyuka/vyucovane-predmety/122PRJ2/podklady-ke-cvicenim/>

6.1. Dimenzování sociálního ZS

Sociální a hygienické ZS je dimenzováno a určeno pro potřeby samotných pracovníků na stavbě a managementu stavby. Patří sem především šatny, WC, umývárny, jídelny, v případě rozsáhlých staveb sem patří i ubytovny. [5] V případě této stavby budou dimenzovány šatny, WC a umývárny dle následujících vztahů.

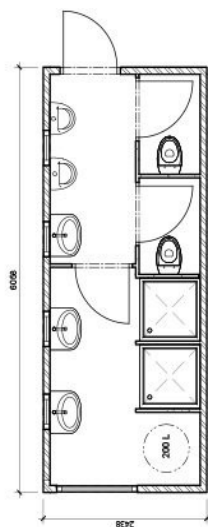
Tabulka 3 - dimenzování WC

Zdroj: <http://technologie.fsv.cvut.cz/vyuka/vyucovane-predmety/122PRJ2/podklady-ke-cvicenim/>

POČET PRACOVNÍKŮ	POČET ZÁCHODŮ
do 10 žen	1 sedadlo
30 žen	2 sedadla
50 žen	3 sedadla
80 žen	4 sedadla
> 80 žen	1 sedadlo na každých dalších 30 žen
do 10 mužů	1 sedadlo + 1 mušle
50 mužů	2 sedadla + 2 mušle
100 mužů	3 sedadla + 3 mušle
> 100 mužů	1 sedadlo na každých dalších 50 mužů

Na 15 pracovníků je třeba alespoň jedno umyvadlo a na 25 pracovníků je potřeba počítat alespoň s jednou sprchovací kabinkou. [5] Na této stavbě se bude vyskytovat maximálně 66 pracovníků, z toho plyne, že budou potřeba minimálně 3 záchody + 3 mušle, 5 umyvadel a 3 sprchovací kabinky. Níže lze vidět navržené kontejnery splňující požadavky pro tuto stavbu.

Na této stavbě budou použity dva sanitární kontejnery firmy TOI TOI s označením SK1. Tyto kontejnery budou doplněny zamykatelným sanitárním minikontejnerem SK4, který bude určen pouze pro management stavby. Tyto kontejnery budou osazeny na fekální tank o objemu 9 m³, kam budou odpady z těchto kontejnerů zaústěny. Fekální tank bude v pravidelných intervalech vyvážen.



Obrázek 12 - sanitární kontejner SK1
Zdroj: <https://www.toitoy.cz/1-0-15-katalog-produkty-k-pronajmu-stavebni-bunky-a-mobilni-kontejnery>

Technická data:

Rozměry (šxdxv):(2438 x 6058 x 2800)mm

El. přípojka: 380 V/32 A

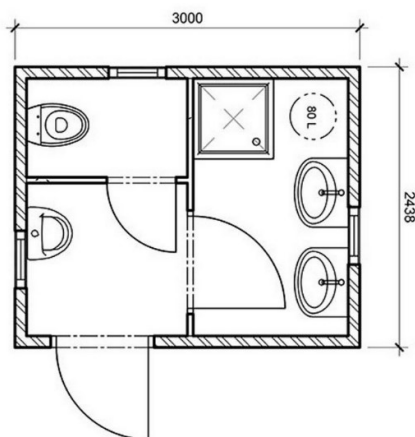
Vnitřní vybavení:

2 x elektrické topidlo

2 x sprchová kabina + 1 x boiler 200 l

3x umývadlo

2x toaleta + 2x mušle



Obrázek 13 - sanitární minikontejner SK4
Zdroj: <https://www.toitoy.cz/1-0-15-katalog-produkty-k-pronajmu-stavebni-bunky-a-mobilni-kontejnery>

Technická data:

Rozměry (šxdxv):(2438 x 3000 x 2800)mm

El. přípojka: 380 V/32 A

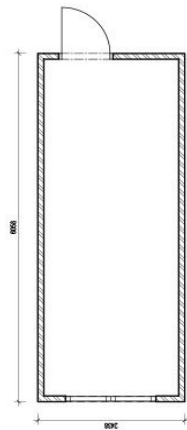
Vnitřní vybavení:

1 x elektrické topidlo

1 x sprchová kabina + 1 x boiler 80 l

2 x umývadlo + 1 x toaleta + 1 x pisoár

Šatny budou řešeny kontejnery s označením BK1, taktéž od firmy TOI TOI. Dispozici tohoto navrženého kontejneru lze vidět níže.



Technická data:

Šířka: 2438 mm

Délka: 6058 mm

Výška: 2800 mm

El. přípojka: 400 V/32 A

Obrázek 14 - kontejner BK1

Zdroj: <https://www.toitoi.cz/1-0-15-katalog-produkty-k-pronajmu-stavebni-bunky-a-mobilni-kontejnery>

Požadavek na jednoho pracovníka je 1,75 m² podlahové plochy, jelikož budou šatny využívány i v době jídla. [5] Výstavba bude rozdělena na čtyři etapy, na které se budou šatny dimenzovat.

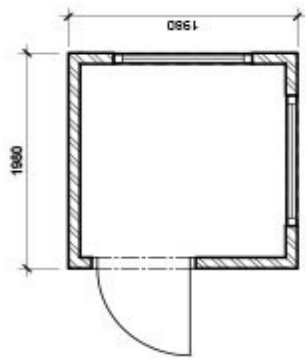
1. Zemní práce: cca 11 pracovníků -> 2 kontejnery
2. Hrubá stavba: cca 40 pracovníků -> 5 kontejnerů
3. Hrubé a dokončovací vnitřní práce: cca 66 pracovníků -> 9 kontejnerů
4. Čisté terénní úpravy: cca 26 pracovníků -> 4 kontejnery

Počet pracovníků lze vidět v grafu potřeby pracovníků (Příloha č. 13).

6.2. Dimenzování provozního ZS

Provozní ZS se zřizuje pro zajištění správného provozu během výstavby. Jedná se tedy především o prvky zajišťující BOZP, skladování materiálů, dopravu po staveništi, přísun energií, očištění a provoz strojů nebo prostory pro řízení stavby.

Staveniště bude po celém svém obvodu oploceno plotem výšky 1,8 m, u kterého budou mezi rámy napnuté neprůhledné plachty. Na staveništi bude pouze jeden vjezd/výjezd a jeden vchod/východ. Vedle těchto vstupů bude osazena vrátnice společnosti TOI TOI po celou dobu výstavby. Její specifikaci lze vidět níže.



Technická data:

Šířka: 1980 mm

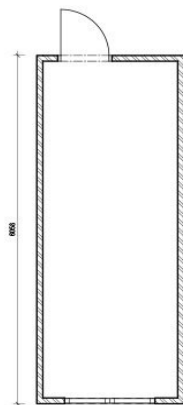
Délka: 1980 mm

Výška: 2600 mm

El. přípojka: 400 V/32 A

Obrázek 15 - kontejner určený pro vrátnici
Zdroj: <https://www.toitoy.cz/1-0-15-katalog-produkty-k-pronajmu-stavebni-bunky-a-mobilni-kontejnery>

Kanceláře pro stavbyvedoucího a mistra budou tvořit dvě obytné buňky značky TOI TOI s označením BK1. V těchto buňkách bude uložena veškerá projektová dokumentace stavby. Mimo jiné zde bude i lékárnička, hasicí přístroje a telefonní čísla IZS.



Technická data:

Šířka: 2438 mm

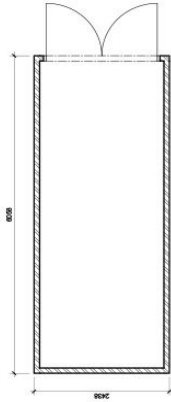
Délka: 6058 mm

Výška: 2800 mm

El. přípojka: 400 V/32 A

Obrázek 16 - kontejner BK1
Zdroj: <https://www.toitoy.cz/1-0-15-katalog-produkty-k-pronajmu-stavebni-bunky-a-mobilni-kontejnery>

Nářadí, jiné menší staveništní nástroje nebo materiály nutné skladovat v suchu budou ukládány do dvou zamykatelných stavebních buněk sloužících jako sklady. K tomuto účelu byly navrženy kontejnery LK1 společnosti TOI TOI. Umístění veškerých stavebních buněk lze vidět ve výkresech zařízení staveniště (Přílohy č. 16 a 17).



Technická data:

Šířka: 2438 mm

Délka: 6058 mm

Výška: 2591 mm

El. přípojka: 400 V/32 A

Obrázek 17 - kontejner LK1

Zdroj: <https://www.toitoi.cz/1-0-15-katalog-produkty-k-pronajmu-stavebni-bunky-a-mobilni-kontejnery>

Stavební materiály, lešení a další pomocné materiály budou skladovány na „Volné skladovací ploše“ (viz Přílohy č. 16 a 17), která bude tvořena zhutněným štěrkem. Po zastřešení hlavních objektů je možno využít ke skladování i prostory nově budované haly.

V následujících dvou podkapitolách bude znázorněno dimenzování přípojky elektrické energie a vodovodní přípojky.

6.2.1. Dimenzování přípojky elektrické energie

Pro dimenzování přípojky elektrické energie je nutné stanovit maximální zdánlivý příkon.

[5]

Tabulka 4 - příkon elektrických spotřebičů

Zdroj: vlastní zpracování na základě: <http://technologie.fsv.cvut.cz/vyuka/vyucovane-predmety/I22PRJ2/podklady-ke-cvicenim/>

Příkon elektromotorů P1

Stroje, zařízení	příkon [kW]	počet	celkový příkon [kW]
Ponorný vibrátor	1,17	2	2,34
Okružní pila	3,4	1	3,4
Tlaková myčka na očištění strojů	1,5	1	1,5
P1 příkon			7,24

Příkon vnějšího osvětlení P2

Osvětlení	příkon [kW]	počet	celkový příkon [kW]
Venkovní osvětlení	1	8	8
P2 příkon			8

Příkon vnitřního osvětlení a topidel P3

Osvětlení	příkon [kW]	počet	celkový příkon [kW]
Vnitřní osvětlení objektu	0,5	8	4
Šatna, kanceláře	0,036	11	0,396
Hygienické zařízení	0,036	2	0,072
Uzamykatelný sklad	0,036	2	0,072
P3 příkon			4,54

$$S = K / \cos \mu (\beta_1 * \Sigma P_1 + \beta_2 * \Sigma P_2 + \beta_3 * \Sigma P_3) \quad [\text{kW}]$$

S maximální současný zdánlivý příkon (kW)

K koeficient ztrát napětí v síti (1,1)

β_1 průměrný součinitel náročnosti elektromotorů (0,7)

β_2 průměrný součinitel náročnosti venkovního osvětlení (1,0)

β_3 průměrný součinitel náročnosti vnitřního osvětlení (0,8)

$\cos \mu$ průměrný účinek spotřebičů (0,5 – 0,8)

P_1 součet štítkových výkonů elektromotorů (kW)

P_2 součet výkonů venkovního osvětlení (kW)

P_3 součet výkonů vnitřního osvětlení a topidel (kW) [5]

$$S = (1,1/0,8) * (0,7 * 7,24 + 1,0 * 8 + 0,8 * 4,54) = \underline{\underline{22,97 \text{ kW}}}$$

Napojení elektrické energie musí vyhovovat požadovanému staveništnímu příkonu 22,97 kW.

6.2.2. Dimenzování vodovodní přípojky

Vodovodní přípojka se dimenzuje na součet měrných spotřeb vody v době nejvyššího výkonu. I určení spotřeby vody potřebné pro sociální ZS se provádí na období nejvyššího počtu pracovníků na stavbě dle Grafu potřeby pracovníků (Příloha č. 13). [5]

Tabulka 5 - potřebné množství vody

Zdroj: vlastní zpracování na základě: <http://technologie.fsv.cvut.cz/vyuka/vyucovane-predmety/122PRJ2/podklady-ke-cvicenim/>

Sva - Voda pro stavební účely				
Potřeba vody pro:	MJ	Množství m. j.	Norma spotřeby [l]	Potřebné množství vody [l]
Ošetřování bet. kcí	m3	96	175	16800
Omítky	m2	8	28	224
Mezisoučet				17024

Svb - Voda pro hygienické a sociální účely				
Potřeba vody pro:	MJ	Množství m. j.	Norma spotřeby [l]	Potřebné množství vody [l]
Hygienické účely	1 pracovník	66	40	2640
Sprchování	1 pracovník	66	45	2970
Mezisoučet				5610

Svc - Voda pro technologické účely				
Potřeba vody pro:	MJ	Množství m. j.	Norma spotřeby [l]	Potřebné množství vody [l]
Staveniště, mytí pracovních pomůcek apod.				500
Mytí vozidel	ks	3	1000	3000
Mezisoučet				3500

VÝPOČET SPOTŘEBY VODY:

$$Q_n = \frac{\sum P_n \cdot k_n}{t \cdot 3600} = \frac{S_{va} \cdot 1,6 + S_{vb} \cdot 2,7 + S_{vc} \cdot 2,0}{t \cdot 3600} \quad [l/s]$$

Q_n - spotřeba vody v l/s

P_n - potřeba vody v l/den (směna hodin)

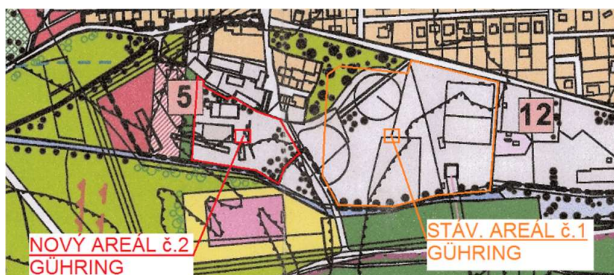
k_n - koeficient nerovnoměrnosti pro danou spotřebu

t - doba, po kterou je voda odebírána v hodinách

Q_n=	1,71	l/s
-----------------------	-------------	------------

Vodovodní přípojka musí pokrýt tento průtok vody Q_n.

Požární voda je řešena pomocí stávající požární nádrže vzdálené 300 m v areálu č.1, patřící investorovi.



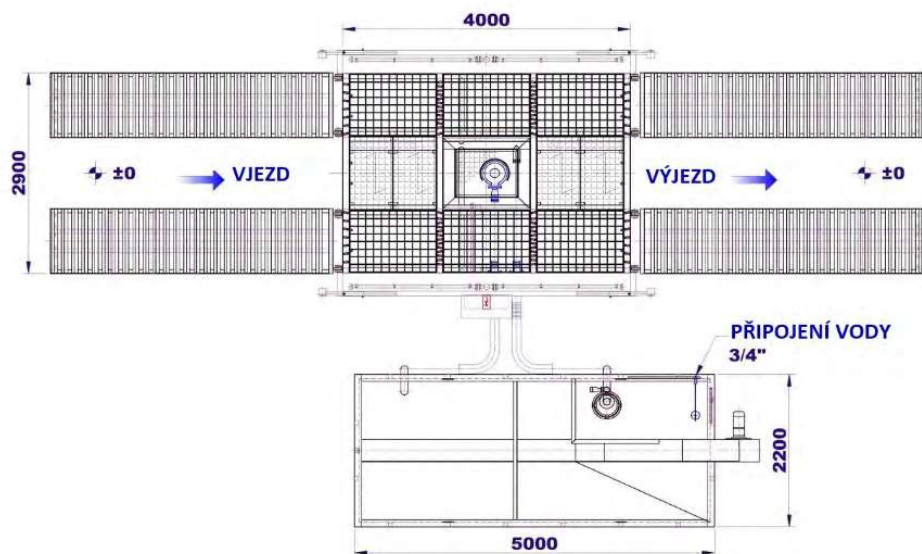
Obrázek 18 - znázornění polohy areálů
Zdroj: předaná projektová dokumentace

Vnější požární voda

- Požadavek - ANO
- Typ zajištěného zdroje požární vody – požární nádrž o objemu min. 45 m³ do vzdálenosti 400 m od objektu.
 - Pro objekt je navrženo využít stávající požární nádrž ve stávajícím areálu č.1 investora o kapacitě 90 m³ a to ve vzdálenosti 300 m od objektu – vyhovuje.
 - Dále je možné využít stávající hydrantovou síť ve stávajícím areálu č.1 a to na potrubí DN 110.
 - Stávající zdroj požární vody je vyhovující

Obrázek 19 - ukázka z projektové dokumentace (PBŘ)
Zdroj: předaná projektová dokumentace (část PBŘ)

Před výjezdem vozidel ze stavby bude pro jejich očištění použita mycí rampa JW Express WW 401 M. Ta bude připojena na staveništní vodovod a staveništní rozvaděč.



Obrázek 20 - schéma mycí rampy
Zdroj: <http://www.kmbss.cz/myci-rampa-jw-express-ww-401-m/>



Obrázek 21 - mycí rampa JW Express WW 401 M

Zdroj: Zdroj: <http://www.kmbss.cz/myci-rampa-jw-express-ww-401-m/>

6.3. Výkresy zařízení staveniště

Součástí návrhu řešení zařízení staveniště jsou i dva výkresy. Jeden znázorňuje rozložení všech prvků ZS během provádění zemních prací a druhý výkres zobrazuje rozložení na staveništi během procesů hrubé vrchní stavby. Výkresy zahrnují umístění kanceláří, skladů, umýváren, vrátnice nebo polohu autojeřábu a skladovacích ploch.

6.3.1. Výkres ZS Zemní práce (Příloha č.16)

6.3.2. Výkres ZS Hrubá vrchní stavba (Příloha č.17)

7. Technologický postup prací

7.1. Technologický postup prací: provádění pilot

7.1.1. Základní identifikační údaje

Identifikační údaje stavby

Investor: fa GÜHRING s.r.o., Na Perkách 608, 330 21 Líně, IČ: 491 94 291

Projektant: Atelier U5, s.r.o., K Zaječímú vrchu 904, 339 01 Klatovy, IČO: 263 70 646

Název stavby: AREÁL fy GÜHRING s.r.o., k.ú. Líně

Místo stavby: p.č. 801/6, 813/4, 813/5, 813/6, 813/8, 813/9, 813/10, 813/11, 813/12, 813/13, 814/2, 815, 816/1, 816/3, k.ú. Líně

Účel stavby: Skladovací, výrobní a expediční prostory

Druh stavby: Jedná se o novostavbu

Vymezení předmětu řešení

V rámci zakládání bude provedeno celkem 76 pilot, a to se jedná konkrétně o piloty o průměru 600, 750 a 1000 mm a délky 10,20, 10,50 a 11 m. V tomto technologickém postupu bude řešena realizace pilot o průměru 1000 mm a délky 10,20 m, kterých bude provedeno nejvíce, a to 26.

7.1.2. Vstupní materiály a výrobky

Výpis materiálů

- beton C25/30
- armokoše
- hranoly 40x40mm

Zásady manipulace, dopravy a skladování materiálů

Doprava betonu pro realizaci pilot bude zajištěna pomocí autodomíchávaču bezprostředně před betonáží. Armokoše budou z armovny přivezeny pomocí nákladních automobilů den před zahájením vrtání pilot a budou uloženy pomocí autojeřábu na stavbě do míst „Volná skladovací plocha“ na proklady pro zabránění styku s vlhkostí a nečistotami na této ploše. Jako proklady budou sloužit hranoly 40x40mm a budou dávány po metru délky, kolmo na směr uložení armokošů.

Při převzetí materiálu od dopravce je nutné materiál zkontrolovat, a to zejména jeho úplnost, nepoškozenost a kvalitu. [6]

7.1.3. Stavební připravenost

Připravenost pracoviště

Realizace pilot bude prováděna vrtnou soupravou na pásovém podvozku. Vrtná souprava bude stabilizována na upravené pláni po zhutnění válcem.

Poloha pilot bude předem vytyčena autorizovaným geodetem a odpovídající dokumentace bude předána objednatelem před zahájením vrtných prací.

Taktéž před zahájením vrtných prací musí být písemně předány polohy inženýrských sítí v místech vrtů. [6]

Struktura pracovní čety

- vrtmistr (vedoucí vrtných prací) 1x
- pomocný pracovník 2x
- obsluha strojů 2x

Stroje a přístroje

- vrtná souprava
- autodomíchávač
- čerpadlo
- nákladní automobil
- autojeřáb
- nivelační přístroj
- rypadlo

Bezprostřední podmínky pro práci

Ideální podmínky pro betonáž jsou mezi 15 °C a 25 °C. Pokud je betonáž prováděna při teplotách nižších než 5 °C, je nutné konstrukci chránit tepelnými izolacemi nebo prostor

uzavřít a temperovat ho. Pokud jsou okolní teploty při betonáži vyšší než 30 °C, musí se zamezit odpařování vody z povrchu a udržovat ho vlhký. [6]

7.1.4. Technologický postup

Realizace piloty bude prováděna metodou CFA pomocí vrtné soupravy Casagrande B180 HD a čerpadlem betonu MECBO PULSAR. Během chodu vrtné soupravy je nutné dodržovat ochranné pásmo stroje pro bezpečné provedení piloty.

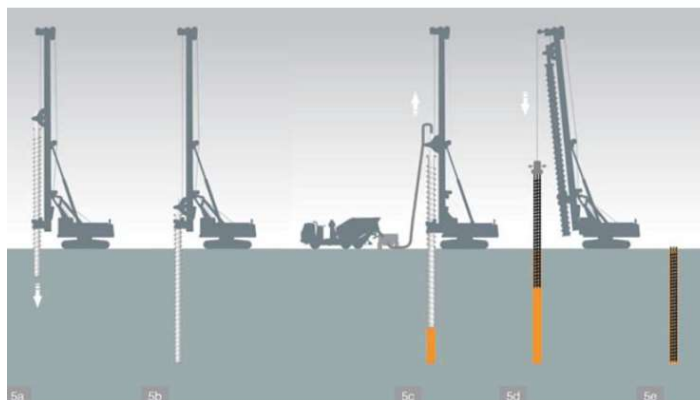
Před zahájením samotného vrtání se vrtná souprava stabilizuje u předem vytyčené osy piloty. Nastaví vrták tak, aby jeho osa byla přesně nad osou budoucí piloty, přičemž zkontroluje 100% svislost vrtáku. Po této přípravě dochází k zahájení vrtání pomocí dutého šneku. Během vrtání nedochází k těžení zeminy, ta zůstává v závitech šneku.

Po dosažení projektované hloubky vrtu se zahájí betonáž piloty. Ta se provádí za neustálého vytahování šneku vzhůru. Beton je dopravován až do hlavy vrtného nástroje pomocí pružné hadice vedoucí z čerpadla. Čerpadlo je plněno pomocí autodomíchávačů. Díky tomu, že je beton do vyvrtaného prostoru hnán pod tlakem je zajištěna vyšší kvalita pláště piloty oproti vrtání pilot s pomocí výpažnice. Rychlost vytahování šneku řídí mikroprocesor, který zajišťuje, aby v základové půdě nezůstal žádný volný prostor.

Po dobetonování piloty do požadované roviny je přemístěna odtěžená zemina pomocí rypadla. Po očištění hlav piloty následuje vtlačování armokoše, který je nutno vtlačit do čerstvého betonu bez vibrace, aby nedošlo k roztřídění betonu. [6]

Technologický postup provádění piloty průběžným šnekem (CFA)

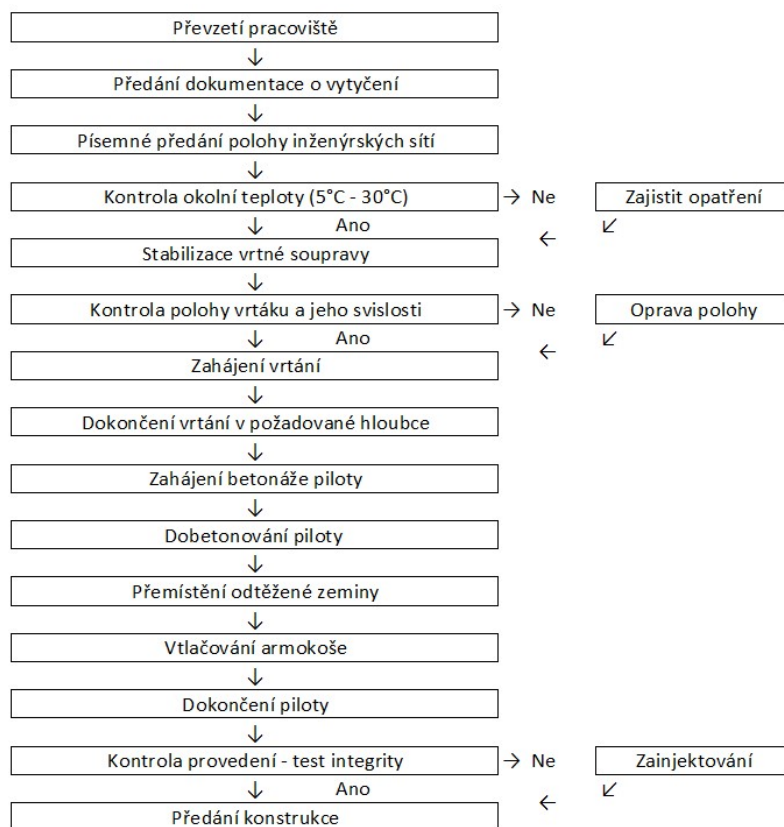
- 5a) zahájení vrtání
- 5b) dokončení vrtání v projektované hloubce
- 5c) betonáž piloty za současného vytahování průběžného šneku
- 5d) vkládání armokoše do čerstvé vybetonované piloty
- 5e) dokončení piloty



Obrázek 22 - znázornění technologického postupu provádění pilot (CFA)

Zdroj: <https://www.zakladani.cz/cs/vyrobní-program/technologie/piloty>

Postupový diagram



Postupový diagram 1 - provádění pilot

Zdroj: vlastní zpracování na základě: <https://www.zakladani.cz/cs/vyrobní-program/technologie/piloty>

7.1.5. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Během činností na stavbě se objevují často rizika úrazů. Mohou vznikat například kvůli klimatickým podmínkám, přítomnosti mechanizace nebo při práci ve výškách či v hloubce. Je tedy nutné dodržovat zásady a předpisy týkající se BOZP, aby došlo k eliminaci úrazů. V rámci diplomové práce byl vytvořen plán BOZP v programu CONTEC. Tento plán obsahuje popis rizika, následky, opatření pro zamezení výskytu nebo předpisy, které dané riziko řeší. Plán BOZP pro provádění pilot je také součástí Přílohy č. 9 – Plán BOZP.

Index Kod Počet	Název činnosti	Název rizika BOZP Dodavatel	Ohrožení	Následky	HRiz PVN MNO	Odpovědnost Předpis Doklad	Četnost T. možný T. přípustný	
1252 9999 15	VRTY PRO PILOTY Haly	/	Sřet s vrtnou soupravou	Sřet s vrtnou soupravou	Opatření	Těžké ublížení na zdraví	1,8 1 6	kontinuálně 29.3.21 29.3.21
Doudržovat ochranné pásmo Zhodnocení kontroly:			Podpis stavbyved./Datum:		Podpis kontrolora/Datum:			

Obrázek 23 - ukázka plánu BOZP (vrty pro piloty)

Zdroj: vlastní zpracování v programu CONTEC

7.1.6. Kontrolní a zkušební plán

Součástí diplomové práce je i kontrolní a zkušební plán vypracovaný v softwaru CONTEC – Příloha č.7. Plán obsahuje seznam kontrol, způsob a popis provedení kontroly. V tomto dokumentu najdeme KZP i pro provádění pilot: Vrty pro piloty a Piloty.

1302	PILOTY	BETONÁŘSKÁ VÝZTUŽ	+	A	ČSN 732400,1201,0511	Posouzení dle ČSN,	9.4.21
8	Haly	PROVEDENÍ	S+	Záznam o kontr.	ČSN EN 12269	trámčova zkouška	9.4.21
	Zhodnocení kontroly:			Podpis stavbyved./Datum:		Podpis kontrolora/Datum:	
1302	PILOTY	BETON ČERSTVÝ ZTVRDLÝ	+	Z	ČSN EN 12350,90,504;	Nedestruktivní	9.4.21
4	Haly	A V KONSTRUKCÍCH	+	Záznam o kontr.	tříd.znak:731302,3	kontrolní zkoušky	9.4.21
	Zhodnocení kontroly:			Podpis stavbyved./Datum:		Podpis kontrolora/Datum:	

Obrázek 24 - ukázka KZP (piloty)

Zdroj: vlastní zpracování v programu CONTEC

7.1.7. Vliv na životní prostředí

Součástí řešení modelu postupu výstavby je i environmentální plán, vypracovaný také v softwaru CONTEC – Příloha č.8. V tomto environmentálním plánu jsou také rizika a opatření pro dílčí stavební činnost: Vrty pro piloty a Piloty.

1252	VRTY PRO PILOTY	Haly		/			13
07	Ostatní odpad	Zemina		+	Zabezpečení před znehodnoc.	Předcházení vzniku odpadu,	29.3.21
1	Nákládání se zemínou		+		1 x měs.	opětovné využití	29.3.21
	Zhodnocení kontroly:				Podpis stavbyved./Datum:		Převzal:
1252	VRTY PRO PILOTY	Haly		/			11
13	Ochrana ovzduší	Výfukové plyny	+	+	Dodržování emisních limitů	Udržování tech. způsobilost	29.3.21
1	Mobilní zdroje znečišťování		+		Před zaháj. použ., 1 x měs		29.3.21
	Zhodnocení kontroly:				Podpis stavbyved./Datum:		Převzal:
1302	PILOTY	Haly		/			10
14	Hluk	Hluk způsobený používaným	+		Dodrž. povol. emisí hluku	Kontrola zař. z hlediska	5.4.21
1	Požadavky na stroje	zařízením		+	1 x měs.	emisí hluku	5.4.21
	Zhodnocení kontroly:				Podpis stavbyved./Datum:		Převzal:

Obrázek 25 - ukázka environmentálního plánu (vrty pro piloty)

Zdroj: vlastní zpracování v programu CONTEC

7.2. Technologický postup prací: montáž keramické dlažby

7.2.1. Základní identifikační údaje

Identifikační údaje stavby

Investor: fa GÜHRING s.r.o., Na Perkách 608, 330 21 Líně, IČ: 491 94 291

Projektant: Atelier U5, s.r.o., K Zaječímú vrchu 904, 339 01 Klatovy, IČO: 263 70 646

Název stavby: AREÁL fy GÜHRING s.r.o., k.ú. Líně

Místo stavby: p.č. 801/6, 813/4, 813/5, 813/6, 813/8, 813/9, 813/10, 813/11, 813/12, 813/13, 814/2, 815, 816/1, 816/3, k.ú. Líně

Účel stavby: Skladovací, výrobní a expediční prostory

Druh stavby: Jedná se o novostavbu

Vymezení předmětu řešení

V rámci tohoto technologického postupu bude řešena montáž keramické dlažby. Ta bude prováděna v části vestavby haly č.1.

7.2.2. Vstupní materiály a výrobky

Výpis materiálů

- keramická dlažba-výrobek RAKO
- penetrace PE 201
- lepidlo AD 510 Plus
- flexibilní spárovací hmota GF DRY

Zásady manipulace, dopravy a skladování materiálů

Doprava materiálů na stavenišťe bude zajištěna po silnici pomocí nákladních automobilů. Doprava na staveništi bude prováděna horizontálně pomocí paletových vozíků a vertikálně bude prováděna ručně.

Při převzetí materiálu od dopravce je nutné překontrolovat kvalitu a nepoškozenost materiálu. Materiál je nutno skladovat dle předpisů a nařízení výrobce. Lepidlo, penetraci a spárovací hmotu je nutno skladovat v uzamykatelném skladu bez přítomnosti hořlavých materiálů.

7.2.3. Stavební připravenost

Připravenost pracoviště

Před pokládkou keramické dlažby je nutné, aby byly dokončeny tyto činnosti: osazení dveřních zárubní, provedení sanitárních instalací a rozvodů sítí. Povrch podkladního betonu musí být rovný, max. odchylka jsou 2 mm od 2 metry dlouhé latě. Minimální četnost měření je 5x v jedné místnosti nebo na každých 100m² podlahy. Místa pro zkušební měření musí být rovnoměrně rozmístěna. Pokud povrch podkladního betonu nesplňuje maximální odchylku, je nutno použít nivelační sěrku a povrch tím vyrovnat. Podklad musí být dostatečně vyzrálý, minimálně 21 dní. Povrch nesmí být mastný, chemicky znečištěný nebo mechanicky poškozený. [7]

Struktura pracovní čety

- vedoucí pracovní čety 1x
- pracovníci dopravující materiál 2x
- přípravář materiálu 1x
- pracovníci kladoucí dlažbu 2x

Stroje a přístroje

- plastové distanční křížky a klínky
- lat' 2m
- metr svinovací
- vlhkoměr
- štětka
- kbelík
- míchadlo na lepidla
- hladítko se zubem
- zednická lžíce
- zednická tužka

- řezačka na dlaždice
- úhlová bruska
- zednická šňůra
- skládací metr
- gumové kladívko
- stěrka z umělé hmoty
- vodováha
- koště

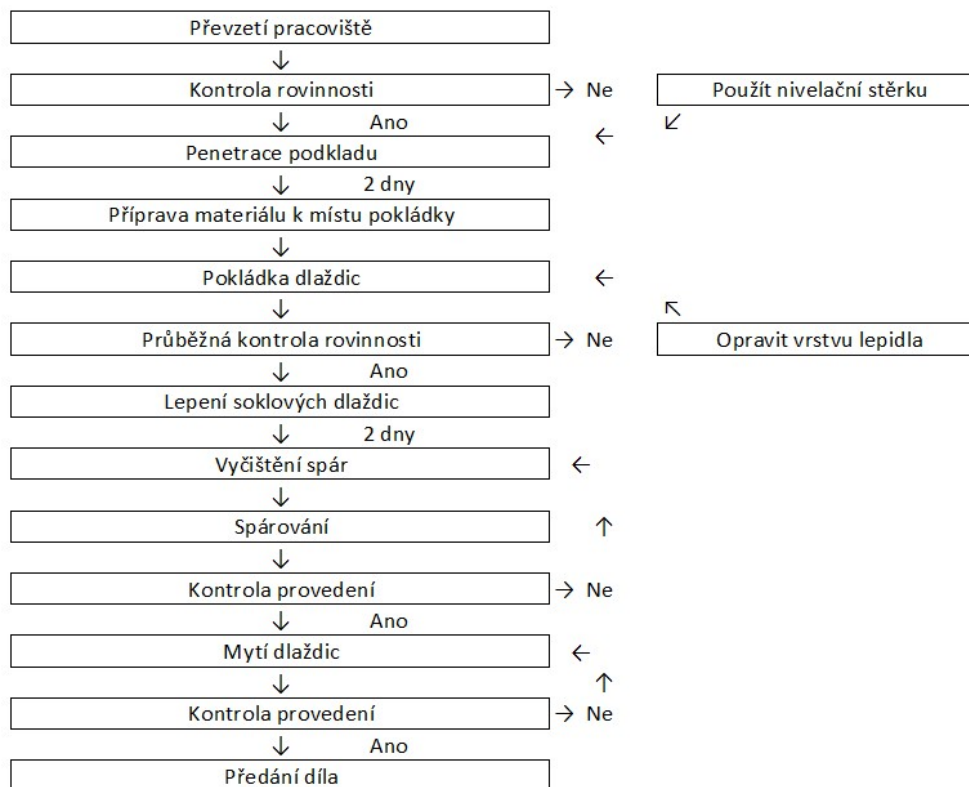
7.2.4. Technologický postup

Na podklad splňující kritéria geometrické přesnosti a vyzrálosti je potřeba nanést penetrační nátěr pomocí zednické štěrky nebo gumové stěrky. Takto ošetřená plocha se musí nechat cca 2 dny schnout. Po dostatečném oschnutí penetračního nátěru je možné zahájit samotnou pokládku.

Nejprve je nutné připravit dostatečné množství potřebného materiálu. Při pokládce je nutnost používat dlaždice minimálně ze třech rozdílných balení, což zajistí jednotnější barevnost. Nyní je nutné rozdělat dostatečné množství lepidla a pokládku lze zahájit. Lepidlo se rozetře pomocí zubové stěrky po úsecích, které lze stihnout zpracovat. První řadu dlaždic pokládáme od středu místnosti podél zednické šňůry. Dále se pokračuje řadou při stěně. Pokládka dlaždic se provádí mírným vtlačení dlaždice do lepidlového lože a poklepáním gumovým kladívkem. Spáry mezi jednotlivými dlaždicemi zajistíme pomocí plastových křížků. Soklové dlaždice se taktéž lepí na lepidlo a k zajištění vodorovné spáry lze použít plastové klínky.

Po úplném vytvrzení lepidla lze začít se spárováním podlahy. Před samotným spárováním je potřeba vyčistit spáry od přebytečného lepidla. Spárovací hmotu je nutno míchat po menších dávkách z důvodu její krátké zpracovatelnosti. Hmotu rozetřete po podlaze a gumovou stěrkou ji vtlačte do spár. Po zaplnění spár je nutné odstranit gumovou stěrkou zbytky spárovací hmoty, dokud je ještě vlhká. Následně odstraňte zbytky hmoty houbou. Po zaschnutí pokračujte v mytí houbou, dokud nebudou dlaždice čisté. [7]

Postupový diagram



Postupový diagram 2 - montáž keramické dlažby

Zdroj: vlastní zpracování na základě: <http://www.obklady.cz/krok-za-krokem/velke-formaty/3-Velky-format---velky-efekt/1>

7.2.5. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Během činností na stavbě se objevují často rizika úrazů. Mohou vznikat například kvůli klimatickým podmínkám, přítomnosti mechanizace nebo při práci ve výškách či v hloubce. Je tedy nutné dodržovat zásady a předpisy týkající se BOZP, aby došlo k eliminaci úrazů. V rámci diplomové práce byl vytvořen plán BOZP v programu CONTEC. Tento plán obsahuje popis rizika, následky, opatření pro zamezení výskytu nebo předpisy, které dané riziko řeší. Plán BOZP pro montáž keramické dlažby je také součástí Přílohy č. 9 – Plán BOZP.

7607 PODLAHY Z DLAŽDIC VNITŘÍ	Pořezání rukou o ostré hrany obkladaček a dlaždic	Pracovník	Pořezání ruky, prstů	1,8	Pracovník, vedoucí pracovník	1 x měsíčně
0000171 Haly				3	101/2005,591/2005	6.9.21
1				2	Školení na pracovišti	13.9.21
Správné pracovní postupy Používání OOPP (rukavice)		Podpis stavbyved./Datum:		Podpis kontrolora/Datum:		
Zhodnocení kontroly:						

Obrázek 26 - ukázka plánu BOZP (podlahy z dlaždic vnitřní)

Zdroj: vlastní zpracování v programu CONTEC

7.2.6. Kontrolní a zkušební plán

Součástí diplomové práce je i kontrolní a zkušební plán vypracovaný v softwaru CONTEC – Příloha č.7. Plán obsahuje seznam kontrol, způsob a popis provedení kontroly. V tomto dokumentu najdeme KZP i pro montáž keramické dlažby: Podlahy z dlaždic vnitřní.

7607	PODLAHY Z DLAŽDIC VNITŘ	PROVÁDĚNÍ KERAMICKÝCH OBKLADŮ A DLAŽEB	+	A	ČSN 73 3450, Záznam o kontr. ČSN 73 3451 Podpis stavbyved./Datum:	Odborné posouzení Podpis kontrolora/Datum:	10.9.21 17.9.21
1	Haly						
	Zhodnocení kontroly:						

Obrázek 27 - ukázka KZP (podlahy z dlaždic vnitřní)
Zdroj: vlastní zpracování v programu CONTEC

7.2.7. Vliv na životní prostředí

Součástí řešení modelu postupu výstavby je i environmentální plán, vypracovaný také v softwaru CONTEC – Příloha č.8. V tomto environmentálním plánu jsou také rizika a opatření pro dílčí stavební činnost: Podlahy z dlaždic vnitřní.

7607	PODLAHY Z DLAŽDIC VNITŘ	Haly					13
19	Prašnost	Prach vznikající při staveb činnosti	+	+	Dodržování limitů pro prach 1 x měs.	Použ. osobních ochranných prostř. a protipraš. opatř.	6.9.21 13.9.21
1	Ochrana osob				Podpis stavbyved./Datum:		Prevezal:
	Zhodnocení kontroly:						

Obrázek 28 - ukázka environmentálního plánu (podlahy z dlaždic vnitřní)
Zdroj: vlastní zpracování v programu CONTEC

8. Doprovodná technická zpráva

8.1. Model postupu výstavby

Pro modelování postupu výstavby byla hlavním podkladem projektová dokumentace, a to zejména její výkaz výměr. Dle projektové dokumentace byla vytvořena prostorová, technologická a časová struktura. Pro model postupu výstavby byl použit program CONTEC. Nejdříve v něm byly vytvořeny typové síťové grafy pro jednotlivé objekty, které byl následně zpřesněny odpovídajícím výkazem výměr. Dále byly tyto objektové síťové grafy spojeny do jednoho stavbového síťového grafu.

Z tohoto modelu byly vytvořeny již zmíněné výstupy: harmonogram, technologický rozbor, časoprostorový graf, kontrolní a zkušební plán, environmentální plán, plán BOZP a grafy potřeb materiálů, pracovníků a nákladů.

Pro tento model byla zvolena časová jednotka jeden týden, který byl tvořen 5 pracovními dny s osmihodinovou pracovní dobou. Doba výstavby podle modelu je 37 týdnů (od 1.3.2021 – 12.11.2021). Rozpočtová cena vyšla 86 855 000 Kč.

8.2. Zásady organizace výstavby

- a) potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění

Stavba bude zásobena staveništní vodou, která bude napojena na stávající vodovod (viz výkresy zařízení staveniště). Bude osazen vodoměr pro kontrolu odběru vody stavbou. Elektrická energie bude přivedena z trafostanice umístěné mimo území staveniště (viz výkresy zařízení staveniště). Stavební hmoty zajistí zhotovitel stavby. [1]

- b) odvodnění staveniště

U plošných výkopů v místech budoucího hlavního objektu bude voda sespádována do odtokového kanálku, který bude vyústěn do Lučního potoka (viz výkres zařízení staveniště Zemní práce. U výkopu rýh bude zajištěna pokládka inženýrských sítí ihned po výkopu a následně bude alespoň částečně zasypána. [1]

- c) napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

- napojení na dopravní infrastrukturu:

Staveniště bude napojeno dopravně na ul. Na Šachtě. Stavba bude zásobena z ul. Na Šachtě po místní komunikaci a dále po dočasné komunikaci staveniště.

- příjezdy a přístupy na staveniště:

Hlavní vjezd/výjezd a vstup na staveniště bude na severovýchodní straně z ulice Na Šachtě. Zde bude umístěna vrátnice pro kontrolu vstupu osob a vjezdu a výjezdu vozidel. Před výjezdem ze stavby se vozidla očistí na mycí rampě, umístěné těsně od výjezdu ze staveniště. Na oplocení bude upevněna cedule „Zákaz vstupu na staveniště“.

- staveništní komunikace:

Během zemních prací se vybudují dočasné komunikace po staveništi. Komunikace pro mechanizaci bude tvořena zhutněnou zeminou a plochy před buňkovištěm a skladovací plocha bude tvořena zhutněným štěrkem (viz výkresy zařízení staveniště). Tvar, velikost a umístění těchto ploch se může během výstavby měnit dle potřeby.

- napojení na technickou infrastrukturu

V rámci technické infrastruktury je třeba řešit připojení na vodovod, elektrickou energii a kanalizaci. Kvůli nemožnosti připojení se na kanalizaci je problém vyřešen fekálním tankem o objemu 9m³, umístěným pod buňkami umýváren a WC. Elektrická energie bude přivedena z trafostanice, viz výše. Voda pro účely stavby bude přivedena taktéž ze severozápadní strany ze stávajícího vodovodu. Požární voda bude zajištěna z požární nádrže vedlejšího areálu, patřícího investorovi. [1]

d) vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky

viz kapitola B.6 Souhrnné technické zprávy (viz příložené CD)

e) ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin

Bez požadavku. [1]

f) maximální zábory pro staveniště (dočasné/ trvalé)

Bez požadavku. [1]

g) maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace

Během výstavby budou vznikat tyto odpady:

15 01 01 papírové a lepenkové obaly

15 01 02 plastové obaly

15 01 03 dřevěné obaly

17 01 01 beton

17 02 03 plasty

17 04 05 železo a ocel

17 05 04 zemina a kamení neuvedené pod číslem 17 05 03

17 09 04 směsné stavební a demoliční odpady neuvedené pod čísly 17 09 01, 17 09 02 a 07 09 03. Na staveništi budou zajištěny dva kontejnery na směsný odpad a na suť. Ostatní odpady budou řádně tříděny a pravidelně odváženy k likvidaci. [1]

h) bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin

Předpokládaný objem výkopku je 7000 m³. Část bude deponována na staveništi a bude použita na zásypy. Většina však bude buď deponována v areálu č.1 v případě kvalitního výkopku, který bude určen k dalšímu využití. Zbytek výkopku bude odvezen na skládku. [1]

i) ochrana životního prostředí při výstavbě

Během výstavby budou dodržovány zásady dle výše zmíněného environmentálního plánu (Příloha č.8). Bude například zajištěno klopení prašných procesů nebo omezení doby hluku způsobeného chodem strojů, tím že budou během nečinnosti vypnuty. [1]

j) zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, posouzení potřeby koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci podle jiných právních předpisů

Z důvodu velkého rozsahu výstavby je potřeba, aby byl zadavatelem určen koordinátor BOZP. Ten bude dohlížet na dodržování pravidel zpracovaného plánu BOZP (Příloha č. 9). Účelem tohoto plánu je předcházet rizikům spojených se stavební činností a eliminovat tak například pracovní úrazy. [1]

Staveniště bude oploceno pomocí mobilního oplocení o výšce 1,8 m. Mezi rámy oplocení budou napnuty neprůhledné plachty. Rámy budou proti překlopení zajištěny osazením do betonových patek. V místě vjezdu a vstupu budou umístěny uzamykatelná vrata/dveře.

- Zásady bezpečnosti:

Během realizace stavby je nutno se řídit všemi platnými předpisy. Na jejich dodržování musí dbát vedoucí pracovník zhotovitele a kontrolovat určený koordinátor.

- zákon 262/2006 Sb. Zákoník práce ve znění pozdějších předpisů
- zákon 309/006 Sb. (88/2016 Sb.) Zákon o zajištění dalších požadavků BOZP ve znění pozdějších předpisů
- nař. vl. 362/2005 Sb. Zákon o podrobnějších požadavcích na pracoviště s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky ve znění pozdějších předpisů
- nař. vl. 591/2006 Sb. Zákon o bližších požadavcích na BOZP při práci na staveništích ve znění pozdějších předpisů
- nař. vl. 361/2007 Sb. Zákon, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci ve znění pozdějších předpisů
- nař. vl. 378/2001 Sb. Zákon, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí ve znění pozdějších předpisů

k) úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb

Bez požadavku. [1]

l) zásady pro dopravní inženýrská opatření

Staveniště bude oploceno. Při výjezdu ze staveniště bude nutno dbát zvýšené pozornosti. Uzavírka je plánována pouze při výstavbě kanalizační přípojky v ulici Na Šachtě. Bude se jednat o cca 50 metrů dlouhý úsek po dobu 4 dnů. Výkop bude ohrazen zábranou (Směrová deska pravá – Z04b). [1]

m) stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby (provádění stavby za provozu, opatření proti účinkům vnějšího prostředí při výstavbě apod.)

Staveniště bude označeno cedulemi „Nepovolaným vstup zakázán!“. Dále bude oploceno plotem o výšce 1,8 metru, viz výše. [1]

n) postup výstavby, rozhodující dílčí termíny

Postup výstavby je zřejmý z harmonogramu a časoprostorového grafu. Tyto dokumenty byly vytvořeny pomocí programu CONTEC.

Začátek výstavby je určen na 1.3.2021 a konec by měl být dle harmonogramu 12.11.2021.

Závěr

Předmětem této diplomové práce bylo vytvoření stavebně technologického projektu nového areálu firmy Gühring. Jednalo se o tři halové objekty s vestavbou a další přílehlou infrastrukturou.

Nejprve bylo provedeno posouzení předané projektové dokumentace, z čehož bylo zjištěno, že dokumentace je nekompletní. Následně bylo vytvořeno řešení prostorové struktury, které obsahovalo mimo jiné návrh zdvihacího prostředku. Dále bylo vytvořeno řešení technologické a časové struktury pomocí programu CONTEC.

Ve druhé části práce bylo zpracováno řešení zařízení staveniště. Při návrhu zařízení staveniště bylo dimenzováno provozní, sociální a hygienické zařízení staveniště, včetně umístění jednotlivých prvků a napojení na zdroj elektrické energie a vody. Následně byly vytvořeny dva technologické postupy prací, a to konkrétně pro procesy provádění pilot metodou CFA a montáž keramické dlažby.

Na závěr byla zpracována doprovodná zpráva, která vysvětluje model postupu výstavby a zásady organizace výstavby členěné dle vyhlášky č. 499/2006 Sb.

Přínosem této práce bylo vytvoření stavebně technického projektu, podle kterého je možné stavbu zrealizovat. Při případné realizaci je vhodné dodržovat navržený harmonogram a návaznost jednotlivých procesů pro zamezení zpoždění celé výstavby.

Zdroje

1. ATELIER U5, S.R.O. *Projektová dokumentace: Areál firmy Gühring*. Ing. Ivan Šillar. Klatovy, 2016.
2. *Vyhláška č. 499/2006 Sb.: Vyhláška o dokumentaci staveb* [online]. [cit. 2020-12-15]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-499>
3. JARSKÝ, Čeněk. *Příprava a realizace staveb*. Brno: CERM, 2003. Technologie staveb. ISBN 80-7204-282-3.
4. *Tomáš Novotný, autojeřáby – demolice s.r.o.* [online]. 2016 [cit. 2020-12-15]. Dostupné z: <https://www.jeraby-autojeraby.cz/>
5. *Katedra technologie staveb: Zařízení staveniště - zásady a dimenzování* [online]. [cit. 2020-12-15]. Dostupné z: <http://technologie.fsv.cvut.cz/vyuka/vyucovane-predmety/122PRJ2/podklady-ke-cvicenim/>
6. *Zakládání staveb: Piloty* [online]. [cit. 2020-12-15]. Dostupné z: <https://www.zakladani.cz/cs/vyrobn-program/technologie/piloty>
7. *Obklady.cz* [online]. 2010 [cit. 2020-12-15]. Dostupné z: <http://www.obklady.cz/krok-za-krokem/velke-formaty/3-Velky-format---velky-efekt/1>
8. JARSKÝ, Čeněk. *Automatizovaná příprava a řízení realizace staveb*. Kralupy nad Vltavou: Contec, 2000. ISBN 80-238-5384-8.
9. *TOI TOI* [online]. 2016 [cit. 2020-12-15]. Dostupné z: <https://www.toitoy.cz/1-0-15-katalog-produkty-k-pronajmu-stavebni-bunky-a-mobilni-kontejnery>
10. *KMB stavební servis: Mycí rampy* [online]. 2020 [cit. 2020-12-15]. Dostupné z: <http://www.kmbss.cz/myci-rampa-jw-express-ww-401-m/>

Seznam postupových diagramů a obrázků

Postupový diagram 1 - provádění pilot.....	30
Postupový diagram 2 - montáž keramické dlažby	35
Obrázek 1 – stavební objekty.....	7
Obrázek 2 – rozdělení pracovního prostoru pro jednotlivé etapové procesy.....	8
Obrázek 3 – směr postupu výstavby etapových procesů 0,1,2,3,4.....	9
Obrázek 4 – směr postupu výstavby etapových procesů 5,6,7,8.....	9
Obrázek 5 – směr postupu výstavby etapového procesu 9.....	9
Obrázek 6 – autojeřáb TEREX DEMAG AC 80-2.....	12
Obrázek 7 – rozměry autojeřábu TEREX DEMAG AC 80-2.....	13
Obrázek 8 – graf únosnosti a umístění jeřábu.....	14
Obrázek 9 – dopravní trasa – čerstvý beton.....	16
Obrázek 10 – dopravní trasa – šterkodrtě.....	16
Obrázek 11 – rozdělení objektů zařízení staveniště.....	18
Obrázek 12 – sanitární kontejner SK1.....	19
Obrázek 13 – sanitární minikontejner SK4.....	19
Obrázek 14 – kontejner BK1.....	20
Obrázek 15 – kontejner určený pro vrátníci.....	21
Obrázek 16 – kontejner BK1.....	21
Obrázek 17 – kontejner LK1.....	22
Obrázek 18 – znázornění polohy areálů	24
Obrázek 19 – ukázka z projektové dokumentace (PBŘ).....	25
Obrázek 20 – schéma mycí rampy.....	25
Obrázek 21 – mycí rampa JW Express WW 401 M.....	26
Obrázek 22 – znázornění technologického postupu provádění pilot (CFA).....	29
Obrázek 23 – ukázka plánu BOZP (vrty pro piloty).....	30
Obrázek 24 – ukázka KZP (piloty).....	31
Obrázek 25 – ukázka environmentálního plánu (vrty pro piloty).....	31
Obrázek 26 – ukázka plánu BOZP (podlahy z dlaždic vnitřní).....	35
Obrázek 27 – ukázka KZP (podlahy z dlaždic vnitřní).....	36
Obrázek 28 – ukázka environmentálního plánu (podlahy z dlaždic vnitřní).....	36

Seznam tabulek

Tabulka 1 - soupis hlavních konstrukcí	10
Tabulka 2 - hlavní součinitele pracovní fronty	11
Tabulka 3 - dimenzování WC	18
Tabulka 4 - příkon elektrických spotřebičů	23
Tabulka 5 - potřebné množství vody	24