



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÁ STUDIE VÝSTAVBY ČOV V HAJANECH

CONSTRUCTIVE TECHNOLOGICAL PROJECT OF BUILDING

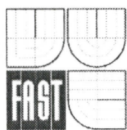
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

DAVID PRACHAŘ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. YVETTA DIAZ



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

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

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student David Prachař


Název Stavebně technologická studie výstavby ČOV
v Hajanech

Vedoucí bakalářské práce Ing. Yveta Diaz

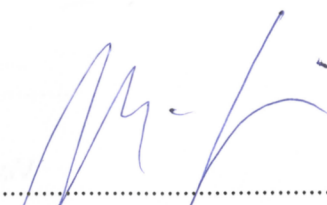
**Datum zadání
bakalářské práce** 30. 11. 2015

**Datum odevzdání
bakalářské práce** 27. 5. 2016

V Brně dne 30. 11. 2015


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




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

Podklady a literatura

- LÍZAL, P.: Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Úvod do technologie, hrubá spodní stavba, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2536-9
- MOTYČKA, V.: Technologie staveb I. Technologie stavebních procesů část 2, hrubá vrchní stavba, CERM Brno 2005, ISBN 80-214-2873-2
- JARSKÝ, Č., MUSIL, F.: Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2003, ISBN 80-7204-282-3
- HENKOVÁ, S.: BW06- Stavební stroje, studijní opora, Brno 2010
- BIELY, B.: BW05- Realizace staveb, studijní opora, Brno 2007
- ŠLANHOF, J.: BW52- Automatizace stavebně technologického projektování, studijní opora, Brno 2008
- DOČKAL, K.: BW54- Management kvality staveb, studijní opora, Brno 2010
- MUSIL, F, TUZA, K.:Ateliérová tvorba, stavebně technologické projektování, Nakladatelství VUT Brno 1992, ISBN 80-214-0335-7
- KOČÍ, B.: Technologie pozemních staveb I-TSP, CERM Brno 1997, ISBN 80-214-0354-3
- ZAPLETAL, I.: Technologia staveb-dokončovací práce 1,2,3 STU Bratislava, ISBN 80-227-1693-6, ISBN 80-227-2084-4, ISBN 80-227-2484-X

Zásady pro vypracování (zadání, cíle práce, požadované výstupy)

Bakalářská práce bude obsahovat:

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

Vypracovaná bakalářská práce bude odevzdána v jednotných složkách formátu A4.

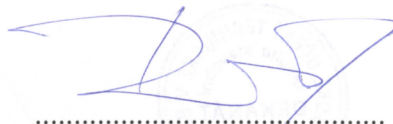
Student práci odevzdá 1x v písemné podobě a 1x v elektronické podobě.

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

Struktura bakalářské/diplomové práce

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

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



Ing. Yvetta Diaz
Vedoucí bakalářské práce

PŘÍLOHA K ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE
Stavebně technologická studie zadaného objektu

Student:

Téma bakalářské práce:

Pro zadanou stavbu vypracujte vybrané části stavebně-technologické studie v tomto rozsahu:

1. Technická zpráva řešeného objektu
2. Technologická studie realizace hlavních technologických etap pro zadaný objekt (zemní práce, základy, hrubá vrchní stavba)
3. Časový a finanční plán výstavby
4. Základní koncepce staveništního provozu
5. Výkaz výměr určených objektů výstavby
6. Technologický předpis pro vybraný stavební proces
7. Bezpečnostní opatření na stavbě
8. Jiné zadání:
-
-

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

V Brně dne 30. 11. 2015

Vedoucí práce: 

Abstrakt

Předmětem této bakalářské práce je stavebně technologická studie výstavby ČOV v Hajanech. Objekt se skládá ze spodní železobetonové stavby a horní stavby, která je zděná. Zpracoval jsem technickou zprávu, technologickou studii realizace hlavních technologických etap pro zadaný objekt, časový a finanční plán výstavby, základní koncepci staveništního provozu, výkaz výměr, technologický předpis na provedení železobetonových nádrží a bezpečnostní opatření na stavbě.

Klíčová slova

zemní práce, hydrovrt, spodní stavba, čistírna odpadních vod, pracovní spára, aktivační nádrž, dosazovací nádrž, zděné konstrukce, vrchní stavba, výkaz výměr, finanční plán, časový plán, zařízení staveniště, technická zpráva

Abstract

The thesis deals with the structurally technological study of the wastewater treatment plants construction in Hajany. The building consists of the lower reinforced concrete structure and the upper construction which is brick. I processed a technical report, technological study of the realization of major technological stages for the specified object, time and financial plan construction, the basic concept of the building operation, bill of quantities, technological specification for design of reinforced concrete tanks and safety measures at the construction site.

Keywords

earthwork, boreholes, substructure, wastewater treatment plant, working joint, aeration tank, secondary clarifier tank, masonry structure, superstructure, bill of quantities, financial plan, time schedule, site equipment, engineering report

...

Bibliografická citace VŠKP

David Prachař *Stavebně technologická studie výstavby ČOV v Hajanech*. Brno, 2016. 130 s., 59 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Yvetta Diaz

.

SOUHLAS S POSKYTNUTÍM PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE
PRO STUDIJNÍ ÚČELY

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

VHS plus, VODOHOSPODÁŘSKÉ STAVBY, s.r.o.
tř. Masarykova 1197
698 01 Veselí nad Moravou
IČO: 46976469 DIČ: CZ46976469
-901-

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

ČOV HAJANY

studentovi

jméno DAVID PRACHAR

datum narození 12. 6. 1993

bydliště MALÁ VRBKA 12

který je studentem studijního oboru

POZEMNÍ STAVBY

na VUT v Brně, Fakultě stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb,
Veveří 95, Brno 602 00

Zapůjčená projektová dokumentace bude využita výlučně pro studijní účely – podklad pro
vypracování vysokoškolské kvalifikační práce v akademickém roce 2015 /2016 ,

V Brně, dne 27.11.2015

VHS plus, VODOHOSPODÁŘSKÉ STAVBY, s.r.o.
tř. Masarykova 1197
698 01 Veselí nad Moravou
IČO: 46976469 DIČ: CZ46976469
-202-

podpis oprávněné osoby

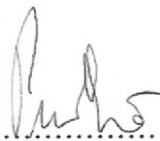
razítko



Prohlášení:

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

V Brně dne 22.5.2016



.....
podpis autora
David Prachař

Poděkování:

Tímto bych chtěl poděkovat své vedoucí bakalářské práce Ing. Yvettě Diaz za cenné rady, připomínky a strávený čas při konzultacích práce.

Dále bych chtěl poděkovat své rodinně za podporu a trpělivost při mém studiu.

OBSAH

Úvod	12
1 Souhrnná technická zpráva	15
B.1 Popis území stavby	15
B.2 Celkový popis stavby	16
B.3 Připojení na technickou infrastrukturu.....	21
B.4 Dopravní řešení.....	22
B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav	22
B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana.....	22
B.7 Ochrana obyvatelstva.....	23
B.8 Zásady organizace výstavby	23
2 Technologická studie realizace hlavních technologických etap pro zadaný objekt.....	26
2.1 Zemní práce	26
2.2 Spodní stavba	37
2.3 Horní stavba	47
3 Časový a finanční plán výstavby.....	62
4 Základní koncepce staveništního procesu	64
4.1 Zásady organizace výstavby	64
4.2 Objekty zařízení staveniště	72
4.3 Údržba buňkových kontejnerů použitých na staveništi	77
5 Výkaz výměr určených objektů stavby	80
6 Technologický předpis pro provádění železobetonových nádrží	84
6.1 Obecné informace o stavbě.....	84
6.2 Materiál, doprava, skladování.....	84
6.3 Převzetí pracoviště.....	87
6.4 Pracovní podmínky	87
6.5 Personální obsazení.....	88
6.6 Stroje.....	89
6.7 Pracovní postup.....	92
6.8 Jakost a kontrola provedení	104
6.9 Ochrana zdraví	107
6.10 Ekologie	109
7 Bezpečnostní opatření na stavbě	112

7.1	Obecné informace	112
7.2	Legislativa.....	113
7.3	Výběr hlavních rizik a opatření vznikajících na staveništi	114
7.4	Výběr hlavních rizik a opatření vznikajících při provádění spodní stavby	116
8	Závěr	123
9	Zdroje	124
10	Seznam použitých zkratk	126
11	Seznam obrázků.....	127
12	Seznam tabulek.....	129
13	Seznam příloh	130

Úvod

Jako téma bakalářské práce jsem si zvolil stavebně technologickou studii výstavby ČOV v Hajanech. Spodní stavbu tvoří nádrže, které jsou z vodotěsného železobetonu s řízenými trhlinami. Těsněné spáry jsou realizovány pomocí těsnících plechů. Jedná se o nádrž dosazovací, uskladňovací nádrž kalu, jímky užitkové vody a aktivační nádrž. Pro snižování podzemní vody jsou v rozích stavby navrženy hydrovrty.

Horní stavba je obdélníkového půdorysu, v systému Porotherm. Nosné zdivo tvoří keramické tvarovky Porotherm 44 P+D, obvodová zeď dmýchárny a vnitřní nosné zdivo je z tvarovek Porotherm 36,5 AKU. Strop je z panelů Spiroll, střecha sedlová s polovalbami, krytinu tvoří betonové střešní tašky Bramac MAX 7°.

Jako první část vypracuju technickou zprávu, dále technologickou studii hlavních technologických etap, ve kterém popíšu provedení zemních prací, spodní a horní hrubé stavby.

Ve třetí části zpracuju časový a finanční plán výstavby, při zpracovávání se budu snažit naučit pracovat se softwarem, který se pro tento účel používá.

Čtvrtou částí bude základní koncepce staveništního provozu, kde se budu věnovat zařízení staveniště např. návrhu dimenze vnitrostaveništního rozvodu vody, nakládání s odpady, dopravnímu opatření atd.

V páté části zpracuju výkaz výměr určených objektů stavby a to SO02 – provozní budovy ČOV včetně spodní stavby (nádrží).

Šestou částí bude technologický předpis pro provedení nádrží, kde popíšu provedení od podkladních betonů po zastropení nádrží. Popíšu také provedení řízených spár.

V poslední části se budu snažit najít rizika a popsat opatření jak těmto rizikům předcházet.

Jako přílohu zpracuju zařízení staveniště a pokusím se navrhnout novou skladbou stropů, která se mě v současné projektové dokumentaci nelíbí z důvodu, že je použito více druhů panelů a řekl bych, že není využít kompletní sortiment, což by dokázalo ulehčit práci.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

1. TECHNICKÁ ZPRÁVA ŘEŠENÉHO OBJEKTU

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

DAVID PRACHAŘ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. YVETTA DIAZ

BRNO 2016

1	Souhrnná technická zpráva	15
B.1	Popis území stavby	15
B.2	Celkový popis stavby	16
B.3	Připojení na technickou infrastrukturu.....	21
B.4	Dopravní řešení	22
B.5	Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav	22
B.6	Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana.....	22
B.7	Ochrana obyvatelstva.....	23
B.8	Zásady organizace výstavby	23

1 Souhrnná technická zpráva

B.1 Popis území stavby

a) charakteristika stavebního pozemku

Obec Hajany se nachází v jihomoravském kraji na okraji Bobravské vrchoviny. Nadmořská výška obce je 252 m n. m. Katastrální výměra je 2,35 km².

Stavební pozemek se nachází za obcí Hajany ve směru na Želešice. Pozemek je travnatý, rovinný, zemědělsky obdělávaný. Plocha parcely je 2 978 m². Nadmořská výška pozemku je mezi 245 – 246 m n. m.

b) výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů (geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum apod.)

Na pozemku v místě ČOV byl v říjnu 2010 proveden inženýrskogeologický průzkum, jehož výsledkem je:

Od vrchu terénu do hloubky 3,5 m (242,6 m. n. m.) – jíly fluviální a přeplavené svahové – nízké konzistence (měkké – měkce tuhé), třídy F6-C1. V hloubce 3,5 – 3,6 m byl zjištěn proplástek štěrku – po jeho naražení dojde k uvolnění napjaté hladiny vody, která rychle nastupuje. Hluběji – tzn. do úrovně 242,5 m n. m. – jsou třetihorní neogenní sedimenty – střídají se písčité jíly vápnité, tuhé (F4-CS) a písky jílovité, štěrkovité, ulehlé (S5-SC). Vrt byl ukončen v hloubce 6 m pod terénem (240,1 m n. m.).

Podzemní voda vystoupila do úrovně 1,7 m pod terénem (244,4 m n. m.). Nebyla u ní zjištěna agresivita na stavební materiály.

Území pro projektové práce bylo zaměřeno oprávněnou autorizovanou firmou v podobě (S-JTSK), výškovém systému Baltském po vyrovnání (Bpv). Geodetické zaměření skutečného provedení stavby bude provedeno v souřadnicovém systému jednotné trigonometrické sítě katastrální (S-JTSK), výškovém systému Baltském po vyrovnání (Bpv), 3. třídě přesnosti mapování dle ČSN 013411.

c) stávající ochranná a bezpečnostní pásma

Ochranné pásmo pro přípojku NN je 1 metr. Jiné nadzemní ani podzemní vedení inženýrských sítí se na staveništi ani v jeho blízkém okolí nenachází.

d) poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.

Pozemek se nenachází v blízkosti záplavového, poddolovaného ani jiného podobného území.

e) vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území

Viz. samostatná část bakalářské práce „4. Základní koncepce staveništního provozu, bod d)“

Výstavbou ČOV se nepředpokládá změna odtokových poměrů v okolí.

f) požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin

Viz. samostatná část bakalářské práce „4. Základní koncepce staveništního provozu, bod e)“

g) požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa (dočasné/trvalé)

Bakalářská práce neřeší, viz. technická zpráva, která je součástí projektové dokumentace pro stavební povolení.

h) územně technické podmínky (zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu)

Viz. samostatná část bakalářské práce „4. Základní koncepce staveništního provozu, bod c)“

i) věcné a časové vazby na stavby, podmiňující, vyvolané, související investice

Stavbou nejsou podmiňovány související investice.

Předpokládané datum zahájení stavby: 02/2016

Předpokládané datum ukončení stavby: 01/2017

B.2 Celkový popis stavby

B.2.1 Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek

Stavba bude sloužit k hrubému předčištění a biologickému čištění odpadních vod. Vyčištěné odpadní vody budou odvedeny do Hajanského potoka.

Půdorysné rozměry: 12,1 x 11,9 m

Zastavěná plocha objektu: 143,99 m²

Max. výška hřebene: 7,460 = 254,860 m n. m. Bpv

Výšková kóta: 0,000 = 247,400 m n. m. Bpv

Technologie čištění: hrubé předčištění a biologické čištění

B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení

a) urbanismus – územní regulace, kompozice prostorového řešení

Bakalářská práce neřeší, viz. technická zpráva, která je součástí projektové dokumentace pro stavební povolení.

b) architektonické řešení – kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení

Bakalářská práce neřeší, viz. technická zpráva, která je součástí projektové dokumentace pro stavební povolení.

B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby

Bakalářská práce neřeší, viz. technická zpráva, která je součástí projektové dokumentace pro stavební povolení.

B.2.4 Bezbariérové užívání stavby

Stavba není určena pro užívání osob s omezenou schopností pohybu.

B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby

Bezpečnost při užívání je zohledňována už při návrhu stavby. Stavba je navržena podle platných zákonů, norem, předpisů. Užívání stavby se bude řídit provozním a manipulačním řádem.

B.2.6 Základní charakteristika objektů

a) stavební řešení

Čistírna odpadních vod je řešena jako dolní a horní stavba. Dolní stavba se skládá z monolitických nádrží z vodotěsného železobetonu. Jedná se o aktivační nádrž, dosazovací nádrž, uskladňovací nádrž a jímku užitkové vody. V dosazovací a uskladňovací nádrži jsou provedeny spádové výplňové betony. Horní stavba je z keramických tvarovek Porotherm 44 P+D, obvodové zdivo dmýchárny a vnitřní nosné je z tvarovek Porotherm AKU 36,5. Stropní konstrukce nad 1.NP je vyskládána ze stropních panelů Spiroll uložených na obvodovém věnci. Střeška je sedlová s polovalbami a sklonem střešních rovin 30°. Střešní krytina je betonová Bramac MAX 7°.

b) konstrukční a materiálové řešení

- zemní práce

Na pozemku bude provedena skrývka ornice o mocnosti 400 mm. Ornice bude uskladněna na jiném pozemku investora. Stavební jáma bude ze tří stran svahována, jedna strana bude pažena štětovou stěnou, štětová stěna bude pomocí kotvy kotvena. Výkop stavební jámy bude proveden až po provedení hydrovrtů pro snižování hladiny podzemní vody a minimálně sedmi denním čerpáním. Sklon svahu stavební jámy bude 1:1. Po provedení výkopu stavební jámy se v jejím obvodu zřídí drenáž z perforované trubky se štěrkopískovým obsypem, která bude svedena do dočasné čerpací studny.

Zemina získaná při výkopech bude uložena na mezideponii. Pro zpětné zásypy a obsypy musí být použity pouze hutnitelné zeminy jako jsou štěrky, štěrkopísky apod. Soudržné zeminy – jíly písčité jsou použitelné pouze na terénní úpravy bez nároku na vyšší geotechnických hodnot. Vzhledem k vysoké vlhkosti nejsou hutnitelné.

- Spodní stavba

Spodní stavbu tvoří ŽB nádrže z vodotěsného železobetonu. Tloušťka dna nádrží a stěn bude 400 mm. Těsnost nádrží je zajištěna pouze betonem, proto je nutné důkladné provedení stěn nádrží a řízených spár. Do pracovních spár budou vloženy křížové plechy pro vznik řízené trhliny. Část nádrží je zastropena stropní deskou tloušťky 300 mm, která částečně leží

na terénu a po obvodu je podepřena základem a tvoří podlahu horní stavby. V dosazovací a uskladňovací nádrži budou provedeny spádové výplňové betony.

- **Horní stavba**

Horní stavba je provedena jako zděná konstrukce z keramických tvarovek Porotherm 44 P+D. Vnitřní nosné zdivo a obvodová stěna dmýchárny je z keramických akustických tvarovek 36,5 AKU z důvodu co největší eliminace šíření hluku z této místnosti do jejího okolí.

Stropní konstrukce je z panelů Spiroll, které jsou uloženy na obvodovém věnci. Věnc se betonuje ve dvou etapách, kdy v první etapě se vybetonuje první část, na kterou se osadí stropní panely a následně se dobetonuje zbylá část.

Střecha je řešena jako sedlová s polovalbami. Jako krytina budou použity střešní betonové tašky Bramac MAX 7°. Sklon střešních rovin je 30°. Krov je řešen jako stojatá stolice, uložený na roznášecích prazích a pozednicích. Roznášecí prahy budou uloženy na přitaveném asfaltovém pásu přitaveném ke stropnímu panelu a roznášecí práh bude spojen s panelem svorníkem s roznášecí kruhovou deskou. Deska bude na spodu panelu zaomítána.

V umývárně, WC a sprše je pod stropem spuštěný podhled z SDK, kde v prostoru mezi podhledem a stropní konstrukcí vedou rozvody vzduchotechniky.

Jako výplně okenních otvorů se použijí plastová okna s izolačním dvojsklem. Vstupní dveře do objektu budou taktéž plastové a vnitřní dveře budou dřevěné hladké do lisované zárubně. Parapety v provozní místnosti a předsíni umývárny jsou plastové, v ostatních místnostech z keramických obkládaček. Vrata do místnosti hrubého předčištění jsou ocelová dvoukřídlá, dvouplášťová s izolační výplní.

Horní stavba je izolována proti zemní vlhkosti asfaltovým natavitelným pásem s PE vložkou. V místnostech s trvale vlhkým prostředím – prostory nad aktivační a dosazovací nádrží a v místnosti hrubého předčištění budou stěny až po strop obloženy keramickým obkladem. V umývárně bude provedena stěrková izolace stěn.

Podlaha v zádveři, umývárně, WC, sprše, skladu a místnosti hrubého předčištění bude keramická. V provozní místnosti bude podlaha z PVC a dmýchárně betonová s protiskluzným nátěrem.

Keramický obklad celých stěn je proveden v místnostech hrubého předčištění, prostoru nad aktivační a dosazovací nádrží. V umývárně je do výšky 1,5 m, na WC do výšky 1,8 m a ve sprše do výšky 2,2 m. Keramický sokl výšky 10 cm je v místnostech zádveři, umývárna, sklad a dmýchárna.

Vnitřní omítky budou vápenné štukové, vnější omítky bude vápenná dvouvrstvá hlazená, na panelech aktivovaný štuk + 2x silikonový nátěr. Vnější sokl je obložen keramickými mrazuvzdornými obkladačkami rozměru 30 x 30 cm.

Stropní konstrukce bude zateplena minerální plstí. Skladby podlah obsahují tepelnou izolaci viz. PD. Komín je zateplen minerální plstí tl. 100 mm.

Malba vnitřních prostor bude provedena jako prodyšný nestíratelný silikátový nátěr.

Viditelné dřevěné prvky budou natřeny lazurou s UV filtrem.

Zámečnické výrobky nerezové a žárově pozinkované se nebudou dále povrchově upravovat. Ostatní zámečnické výrobky budou natřeny polyurethanovou barvou, případně žárově pozinkovány.

- **Násypy**

Zpětný zásyp stavební jámy bude z hutnitelných nesoudržných materiálů jako je štěrk písčítý, drcené kamenivo, betonový recyklát, písčité zeminy. Maximální tloušťka vrstvy pro zhutnění bude 200 mm. V každé druhé vrstvě pod podlahou bude kontrolováno dodržení $E_{def2} > 70$ MPa, $E_{def2}/E_{def1} \leq 2,5$. Zásypy kolem nádrží a pod komunikacemi budou z vhodného materiálu. Hutnění se bude provádět po 200 mm vrstvách. Kontrola hutnění spočívá v prokázání relativní hutnosti $E_{def2} > 45$ MPa, $E_{def2}/E_{def1} \leq 2,5$.

c) mechanická odolnost a stabilita

Stavba je navržena tak, aby v průběhu jejího užívání nedošlo k částečnému nebo celkovému zřícení, většímu přetvoření, poškození technologie důvodem špatně navržené konstrukce. Všechny materiály jsou použité v souladu s předpisy výrobce materiálů.

B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení

a) technické řešení

Bakalářská práce neřeší, viz. technická zpráva, která je součástí projektové dokumentace pro stavební povolení.

b) výčet technických a technologických zařízení

Bakalářská práce neřeší, viz. technická zpráva, která je součástí projektové dokumentace pro stavební povolení.

B.2.8 Požárně bezpečnostní řešení

➤ **rozdělení stavby a objektů do požárních úseků**

Bakalářská práce neřeší, viz. technická zpráva, která je součástí projektové dokumentace pro stavební povolení.

➤ **výpočet požárního rizika a stanovení stupně požární bezpečnosti**

Bakalářská práce neřeší, viz. technická zpráva, která je součástí projektové dokumentace pro stavební povolení.

➤ **zhodnocení navržených stavebních konstrukcí a stavebních výrobků včetně požadavků na zvýšení požární odolnosti stavebních konstrukcí**

Bakalářská práce neřeší, viz. technická zpráva, která je součástí projektové dokumentace pro stavební povolení.

➤ **zhodnocení evakuace osob včetně vyhodnocení únikových cest**

Bakalářská práce neřeší, viz. technická zpráva, která je součástí projektové dokumentace pro stavební povolení.

➤ **zhodnocení odstupových vzdáleností a vymezení požárně nebezpečného prostoru**

Bakalářská práce neřeší, viz. technická zpráva, která je součástí projektové dokumentace pro stavební povolení.

➤ **zajištění potřebného množství požární vody, popřípadě jiného hasiva, včetně rozmístění vnitřních a vnějších odběrných míst**

Bakalářská práce neřeší, viz. technická zpráva, která je součástí projektové dokumentace pro stavební povolení.

➤ **zhodnocení možnosti provedení požárního zásahu (přístupové komunikace, zásahové cesty)**

Bakalářská práce neřeší, viz. technická zpráva, která je součástí projektové dokumentace pro stavební povolení.

➤ **zhodnocení technických a technologických zařízení stavby (rozvodná potrubí, vzduchotechnická zařízení)**

Bakalářská práce neřeší, viz. technická zpráva, která je součástí projektové dokumentace pro stavební povolení.

➤ **posouzení požadavků na zabezpečení stavby požárně bezpečnostními zařízeními**

Bakalářská práce neřeší, viz. technická zpráva, která je součástí projektové dokumentace pro stavební povolení.

➤ **rozsah a způsob rozmístění výstražných a bezpečnostních značek a tabulek**

Bakalářská práce neřeší, viz. technická zpráva, která je součástí projektové dokumentace pro stavební povolení.

B.2.9 Zásady hospodaření s energiemi

a) kritéria tepelně technického hodnocení

Bakalářská práce neřeší, viz. technická zpráva, která je součástí projektové dokumentace pro stavební povolení.

b) energetická náročnost stavby

Bakalářská práce neřeší, viz. technická zpráva, která je součástí projektové dokumentace pro stavební povolení.

c) posouzení využití alternativních zdrojů energií

Bakalářská práce neřeší, viz. technická zpráva, která je součástí projektové dokumentace pro stavební povolení.

B.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí

Při výstavbě je nutné dodržovat veškerá ustanovení o bezpečnosti práce a ochrany zdraví při práci jak je stanoví příslušné předpisy a nařízení v platném znění. Za dodržování zásad bezpečnosti práce a ochrany zdraví při práci je na stavbě odpovědný stavbyvedoucí.

Zásady bezpečnosti práce a ochrany zdraví při práci budou součástí dodavatelské dokumentace stavby, pracovníci budou s těmito zásadami prokazatelně seznámeni, se zápisem do stavebního deníku před zahájením prací.

Během výstavby budou dodržovány podmínky bezpečnosti práce a ochrany zdraví při práci dle platných právních předpisů, směrnic a aktuálních norem.

B.2.11 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

a) ochrana před pronikáním radonu z podloží

Stavbu není nutné chránit před radonem.

b) ochrana před bludnými proudy

ŽB konstrukce jsou primárně chráněni před bludnými proudy předepsanou krycí vrstvou výztuže.

c) ochrana před technickou seismicitou

Není projektem řešeno.

d) ochrana před hlukem

Stavba nevyžaduje ochranu před hlukem.

e) protipovodňová opatření

Stavba se nenachází v povodňovém území a není nutné protipovodňové opatření.

B.3 Připojení na technickou infrastrukturu

a) napojovací místa technické infrastruktury

Na pozemek bude dovedena přípojka NN, dimenze a návrh je součástí projektové dokumentace pro stavební povolení.

b) připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky

Bakalářská práce neřeší, viz. technická zpráva, která je součástí projektové dokumentace pro stavební povolení.

B.4 Dopravní řešení

a) popis dopravního řešení

V areálu ČOV bude vybudována asfaltová komunikace, která bude napojena na komunikaci č. 152.

b) napojení území na stávající dopravní infrastrukturu

Viz bod a).

c) doprava v klidu

Není projektem řešeno. Parkování vozidla obsluhy bude možné na komunikaci v areálu ČOV.

d) pěší a cyklistické stezky

V blízkosti stavby se nenachází žádné pěší ani cyklistické stezky.

B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

a) terénní úpravy

Terénní úpravy budou provedeny dle výkresu situace, kde je přesné výškové řešení jednotlivých násypů. Pozemek bude po provedení stavby zpět ohumusován a zatravněn.

b) použité vegetační prvky

V projektu se nepočítá s výsadbou vegetace.

c) biotechnická opatření

Bakalářská práce neřeší, viz. technická zpráva, která je součástí projektové dokumentace pro stavební povolení.

B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana

a) vliv stavby na životní prostředí – ovzduší, hluk, voda, odpady a půda

Stavba pokud bude správně provedena, nebude ovlivňovat ŽP. Při provádění je nutné dbát na dodržování bezpečnostních předpisů. Technologické zařízení se musí pravidelně kontrolovat a provádět revize zařízení.

Pro eliminaci hluku z dmýchárny je zdivo navrženo z akustických tvarovek.

ČOV naopak při správném provedení přispívá ke zlepšení životního prostředí.

b) vliv stavby na přírodu a krajinu (ochrana dřevin, ochrana památných stromů, ochrana rostlin a živočichů apod.), zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině

Při stavbě bude dbáno, aby nedocházelo k poškozování krajiny. Na pozemku se nenacházejí žádné památné stromy, vzácné rostliny nebo živočichové. Stavba významně nenaruší krajinný ráz.

c) vliv stavby na soustavu chráněných území Natura 2000

Stavba nebude mít vliv na soustavu chráněných území Natura 2000

d) návrh zohlednění podmínek ze závěru zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA

Bakalářská práce neřeší, viz. technická zpráva, která je součástí projektové dokumentace pro stavební povolení.

e) navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů

Ochranné pásmo ČOV je stanoveno v souladu se schváleným územním plánem na 50 m tj. ČOV mechanicko-biologická bez tvoření aerosolů. ČOV bude umístěna v jednom objektu a bude zastřešená. Na hranici ochranného pásma ČOV budou dodrženy hygienické limity dle NV 148/2006 Sb.

B.7 Ochrana obyvatelstva

Stavba není určena pro ochranu obyvatelstva. Plní funkci hygienickou a je z hlediska civilní ochrany takto posuzována. Je nepovoláné veřejnosti nepřístupna. Provoz se řídí provozním řádem.

B.8 Zásady organizace výstavby

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

Viz. samostatná část bakalářské práce „4. Základní koncepce staveništního provozu“.

b) odvodnění staveniště

Viz. samostatná část bakalářské práce „4. Základní koncepce staveništního provozu“.

c) napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

Viz. samostatná část bakalářské práce „4. Základní koncepce staveništního provozu“.

d) vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky

Viz. samostatná část bakalářské práce „4. Základní koncepce staveništního provozu“.

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

Viz. samostatná část bakalářské práce „4. Základní koncepce staveništního provozu“.

f) maximální zábory pro staveniště (dočasné/trvalé)

Viz. samostatná část bakalářské práce „4. Základní koncepce staveništního provozu“.

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

Viz. samostatná část bakalářské práce „4. Základní koncepce staveništního provozu“.

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

Viz. samostatná část bakalářské práce „4. Základní koncepce staveništního provozu“.

i) ochrana životního prostředí při výstavbě

Viz. samostatná část bakalářské práce „4. Základní koncepce staveništního provozu“.

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

Viz. samostatná část bakalářské práce „4. Základní koncepce staveništního provozu“.

k) úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb

Viz. samostatná část bakalářské práce „4. Základní koncepce staveništního provozu“.

l) zásady pro dopravně inženýrské opatření

Viz. samostatná část bakalářské práce „4. Základní koncepce staveništního provozu“.

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

Viz. samostatná část bakalářské práce „4. Základní koncepce staveništního provozu“.

n) postup výstavby, rozhodující dílčí termíny

Viz. samostatná část bakalářské práce „4. Základní koncepce staveništního provozu“.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

2. TECHNOLOGICKÁ STUDIE REALIZACE HLAVNÍCH TECHNOLOGICKÝCH ETAP PRO ZADANÝ OBJEKT

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

DAVID PRACHAŘ

VEDOUcí PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. YVETTA DIAZ

2 Technologická studie realizace hlavních technologických etap pro zadaný objekt

2.1 Zemní práce

2.1.1 Návaznost na předchozí technologické etapy

Zemní práce jsou první prováděnou technologickou etapou. Před začátkem prací je potřeba, aby investor předal staveniště zhotoviteli – provede se zápis do stavebního deníku a vyplní se dokument „Protokol o předání staveniště“. V tomto protokolu se uvede kdo, komu, co předává. Je nutné, aby nám investor předal stavební pozemek, geodetické body, vytyčené inženýrské sítě, přípojná místa, stavební povolení, informoval nás o právech třetích osob na tento pozemek, projektovou dokumentaci a doklady související s dílem. Do protokolu se také uvedou závady nebo skutečnosti, které nebyly předem známé a kvůli kterým mohou vzniknout případné vícepráce. Tento protokol podepsaný jak investorem, tak zhotovitelem bude přílohou stavebního deníku.

2.1.2 Jednotlivé části technologické etapy:

V této technologické etapě budou provedeny následující práce:

- Skrývka ornice
- Oplocení staveniště
- Hydrovrty
- Zřízení zařízení staveniště
- Výkopové práce

2.1.3 Popis způsobu provádění jednotlivých částí technologické etapy:

V následujících bodech bude popsáno provedení jednotlivých částí dané technologické etapy. Součástí bude i složení pracovních čet a použitá mechanizace.

Pracovníci účastníci se těchto technologických etap musí být náležitě proškoleni a seznámeni s projektovou dokumentací, technologií provádění, BOZP a riziky, které mohou při práci vzniknout. Pracovníci musí být taktéž vybaveni osobními ochrannými pomůckami.

Práce budou probíhat za příznivého počasí, silný déšť je důvodem pro přerušení prací z důvodu možného větší lepidlosti, zhoršení pohyblivosti aut na blátě, jejich zapadnutí apod.




2.1.4 Skrývka ornice

Skrývka bude provedena na celé ploše pozemku p.č. 1095 o výměře 2 978 m² v katastrálním území Hajany [636541] v obci Hajany. Pozemek tzn. plochu, na které se provede skrývka, nám vytyčí geodet. Skrývka se provede pomocí pásového dozeru, pozemek není svažitý a směr hnutí bude od východní k západní straně. Ornice bude pomocí kolového rypadla nakládána na nákladní automobil a odvážena na skládku ornice – pozemek investora

p.č. 1048/3 v katastrálním území Hajany [636541] v obci Hajany. Pozemek se nachází na druhé straně asfaltové komunikace. Ornice bude převážena nákladními automobily a ukládána od severní k jižní straně. Skládka ornice musí být výšky maximálně 1,5 metru.

Na staveništi není žádná stavba, stromy ani jiné věci, které by bylo potřeba odstranit před samotnou skrývkou. Skrývka se provede o mocnosti přibližně 400 mm. Je nutné dbát na to, aby nedošlo k promísení neúrodné zeminy s ornici. Směr hrnutí bude od východní k západní straně pozemku (po delší straně). Použijeme dozer Caterpillar D8T s objemem radlice 11,7 m³ a její šířce 4 267 mm. Po dosažení kapacity radlice, nebo pokud je hrnutí už neefektivní, dozer hrnutí ukončí a bude pokračovat vedle a nahrnutá zemina bude postupně nakládána na nákladní automobil a odvážena na skládku. Poté bude skrývka postupovat stejným postupem ve zbylé části pozemku. Objem skryté ornice bude přibližně 1 200 m³. Nakládána bude pomocí nakladače s čelní lžící o objemu 1,03 m³ na nákladní automobil Tatra 158 na podvozku 8x8.1 se sklopnou korbou o objemu 18 m³.

2.1.4.1 Mechanizace

Obrázek	Popis	Označení stroje	Základní parametry	Účel
 Obr. 1	Dozer na pásovém podvozku	Caterpillar D8T	Šířka radlice: 4 267 mm Objem radlice: 11,7 m ³ Hmotnost: 30 490 kg Výkon motoru: 268kW	Skrývka ornice o mocnosti 400 mm
 Obr. 2	Nákladní automobil	Tatra 158 8x8.1	Objem korby: 18 m ³ Hmotnost: 16 900 kg Maximální rychlost: 60 km/h Výkon motoru: 340 kW	Odvoz ornice na skládku
 Obr. 3	Rypadlo na kolovém podvozku	Caterpillar 432F	Objem lžice: 1,03 m ³ Max. zdvih lžice: 4 427 mm Hmotnost: 9 500 kg Výkon: 74,5 kW	Nakládání zeminy na NA

Tabulka 1: mechanizace pro zemní práce

2.1.4.2 Pomůcky:

- Lopata
- Krumpáč
- Rýč
- Kolečko
- Měřické pomůcky

2.1.4.3 Pracovní četa:


- Vedoucí pracovní čety: 1
- Obsluha strojů: 3
- Geodet 1
- Pomocní pracovníci: 3
- Celkový počet pracovníků: 6

2.1.5 Oplocení staveniště

Oplocení bude provedeno po skrývce ornice kolem celého pozemku p. č. 1095. U asfaltové silnice v místě mostu přes hajanský potok bude brána pro vjezd a výjezd. Oplocení bude dočasné a provedené jako mobilní plot z plotových drátěných dílců s pevným rámem o šířce 3500 mm a celkové výšce 2 000 mm. Dílce budou osazeny do plastových patek se 4-mi otvory s rozměry 680x245x140 mm a váze 27 kg.

Postup při montáži plotu – nejprve se rozestaví nosné patky v požadovaných vzdálenostech od sebe, odpovídající délce plotových dílců. Patky na místo rozvezeme pomocí čelní lopaty rypadla na kolovém podvozku. Podélná osa patky směřuje kolmo k souvislé ose oplocení, kvůli dostatečné stabilitě systému. Po osazení patek se zasunou konce jednotlivých plotových dílců do otvorů v nosných patkách a vznikne tak souvislý systém oplocení. Dále se na horní konce sousedících plotových dílců navlečou zajišťovací spony a pevně dotáhnou klíčem. Nakonec na každý sloupek přiděláme vzpěru, protože na hotový plot dáme neprůhlednou textilii a plot by nebyl odolný vůči větrným poryvům. Brána bude uzamykatelná pomocí řetězu a visacího zámku a osazena na pantech a na koncích, které se osazují do patek opatřena plastovými kolečky. Šířka brány bude 3500 mm. Poloha brány je znázorněna na výkresu č. 1.

2.1.5.1 Mechanizace

Obrázek	Popis	Označení stroje	Základní parametry	Účel
 Obr. 3	Rypadlo na kolovém podvozku	Caterpillar 432F	Objem lžice: 1,03 m ³ Max. zdvih lžice: 4 427 mm Hmotnost: 9 500 kg Výkon: 74,5 kW	Rozmístění nosných patek

Tabulka 2: mechanizace pro zřízení oplocení staveniště

2.1.5.2 Použité prvky:

- Plotový dílec – 3500 Zn
- Nosná patka plastová – VRA
- Zajišťovací spona
- Branka 3,5 m
- Kolečko pro bránu
- Pant na branku

- Vzpěra
- Tkanina

2.1.5.3 Pomůcky:

- Pásmo
- Metr
- Krumpáč
- Lopata
- Klíče na montáž vzpěr a zajišťovacích spon
- Ochranné pracovní prostředky

2.1.5.4 Složení pracovní čety:


- Vedoucí pracovní čety 1
- Obsluha strojů 1
- Pomocní pracovníci 3
- Celkem pracovníků 5

2.1.6 Hydrovrty

Týden před započítím výkopů je nutné provést v budoucích rozích stavby 4 hydrovrty k odčerpávání podzemní vody, která bude přitékat ze štěrkových a pískových vrstev. Vrty budou provedeny do hloubky 4m pod základovou spáru. Průměr vrtu bude 0,4 m, do středu se umístí perforovaná zárubnice PVC s průměrem 200 mm, které se obalí geotextilií a filtračním obsypem – tříděným štěrskem frakce 4 – 8 mm, aby nedocházelo k vyplavování písků při čerpání vody. Vrty budou trvalé a budou sloužit v případě poruchy a následného vypuštění nádrží, nebo při údržbě a čištění k čerpání podzemní vody, aby se HPV co nejvíce snížila a nedošlo k „vyplavání“ budovy. Jeden z vrtů bude sloužit jako zdroj užitkové vody pro užívání objektu.

Po provedení spodní stavby a při provádění zásypů se v úrovni -6,150 na stávající hutněný štěrkopískový podsyp vybetonuje základ pro skruže z betonu pevnosti C12/15 vyztužený sítovinou 6/100 x 6/100 s rozměrem přibližně 1,6 x 1,6 m. Do betonu se osadí dvě studniční skruže s vnitřním průměrem jeden metr a výšce 1 m, dále jedna výšky 0,590 m a jedna výšky 0,290 m. Skruže budou zakryty dvoudílným studničním poklopem.

2.1.6.1 Mechanizace:

Obrázek	Popis	Označení stroje	Základní parametry	Účel
 Obr. 4	Vrtací zařízení	Soilmec SM-14	Výkon: 119 kW Váha: 14 t Průměr vrtání: 50 – 415 mm	Vrtání hydrovrtů

Tabulka 3: mechanizace pro vytvoření hydrovrtů

2.1.6.2 Pomůcky:

- Pásmo
- Krumpáč
- Rýč
- Lopata
- Ochranné pracovní prostředky

2.1.6.3 Složení pracovní čety:

- Vedoucí pracovní čety 1
- Geodet 1
- Pomocní pracovníci 2
- Celkem pracovníků 4

2.1.7 Zřízení zařízení staveniště

Jakmile bude skryta ornice a pozemek bude oplocen s uzamykatelnou bránou, tak se na pozemku zřídí zařízení staveniště, které je vyobrazeno na výkrese č. 1. Zařízení staveniště se zřizuje před započítáním výkopových prací, aby dělníci měli zázemí, byly kde uskladnit pomůcky a materiál. Na přípojná místa inženýrských sítí připojíme přípojky pro ZS.

Elektrická energie bude odebírána z hlavního stavebního rozvaděče a pomocí podružných stavebních rozvaděčů distribuována ke konečným zařízením.

Voda bude odebírána z jednoho z hydrovrtů pomocí čerpadla Gardena 5500/5 INOX premium. Rozvod bude pomocí PE potrubí DN32.

Stavební buňky kancelář, šatna, koupelna + WC + fekální tank budou uloženy na dřevěných trámech 400 x 400 mm. Plocha před buňkami tzn. mezi buňkami a vnitrostaveništní komunikací bude ze stejného materiálu jako komunikace – z asfaltového recyklátu. To samé bude provedeno u skladů.

Objekty zařízení staveniště jsou situovány do míst ve kterých nebudou prováděny ostatní součásti ČOV např. dezodorizační filtr, čerpací stanice, propojovací potrubí, objektové komunikace.

2.1.7.1 Staveništní komunikace

Staveništní komunikaci vyberu ze 3 možností jejího provedení a to komunikaci z recyklátu, betonových panelů a mobilní staveništní komunikaci. Tyto 3 druhy komunikací posoudím z hlediska ceny, pokud výsledek nebude jednoznačný zavedu další kritéria, např. pracnost. Dále každou komunikaci rozepíšu a spočítám její cenu. Cenu budu uvažovat k délce použití komunikace 1 rok.

2.1.7.2 Z panelů IZD 300/200/18 OP 20 tun

Jako první se zaměřím na staveništní komunikaci z panelů IZD 300/200/18 OP 20 tun o rozměrech 3 000 x 2 000 x 180 mm. Hmotnost jednoho panelu je 1 688 kg. Panel bude uložen na dvou hutněných šterkových vrstvách. Spodní šterková vrstva bude 8 – 16 mm

tloušťky 200 mm, horní šterková vrstva bude frakce 4 - 8 mm tloušťky 100 mm. Šterková vrstva bude na každé straně širší o 150 mm než panely. Vrstvy budou hutněny pomocí vibračního válce. Příčný sklon komunikace bude 3%. Šterková vrstva musí být dokonale rovná, aby nedocházelo k bodovému zatížení panelů a tím jejich možnému porušení.

Panely se ukládají při teplotách od 3 °C. Panely se kladou na sraz a komunikace se tvoří tak, že nákladní automobil s panely couvá po již vyskládaných panelech, které jsou z korby odebírány pomocí hydraulické ruky nebo jeřábu. Horní strana musí být drsná tj. strana, která nebyla ve styku s bedněním. Při montáži je nutné dbát na to, aby nedošlo k porušení podkladních vrstev. Spáry je možné vyplnit kamenivem.

Demontáž se provádí za příznivých povětrnostních podmínek, nejprve se očistí závěsné oka např. pomocí tlakové vody, uvolní se dílce kvůli ztrátě soudržnosti s podkladem. Následně se panely zvednou očistí naloží na nákladní automobil a odvezou. Kamenivo je možno použít pro zásypy nebo odvést na skládku a použít pro budování komunikace na jiné stavbě.

Ceny za pořízení jednotlivých částí:

Materiál	MJ	Množství MJ	Cena za MJ	Cena celkem	Poznámka
Panely IZD 300/200/18 OP 20 tun	ks	38	5 850 Kč	222 300 x (1/5) = 44 460 Kč	Uvažuju, že panel má životnost 5 let
Šterková vrstva frakce 4-8 mm	t	(239,96 x 0,1) x 1,557 = 37,362	372 Kč	13 898,664 Kč	
Šterková vrstva frakce 8-16 mm	t	(259,58 x 0,2) x 1,586 = 82,339	276 Kč	22 725,564 Kč	
Celková cena při použití 1 rok:				81 084,224 Kč	

Tabulka 4: cena panelové komunikace

2.1.7.3 Mobilní staveništní komunikace

Mobilní staveništní komunikace složených z elementů panel SK o rozměrech 3 800 x 2 340 mm. Panely je možno klást přímo na terén nepotřebují žádnou podkladní vrstvu, tudíž odpadá budování vrstev z kameniva, jejich hutnění, rovnání a další úpravy. Kladou se z couvajícího automobilu po již hotové komunikaci, panely se zdělávají např. pomocí rypadla s upevňovacími prostředky. Váha jednoho panelu je 869 kg. Spojení panelů je pomocí spojovacích pásek se dvěma čepy, po osazení panelů se čep zasune do otvorů a zajistí proti vytažení. Výrobce udává, že montáž jednoho panelu trvá přibližně minutu. Komunikaci je možné použít i v neúnosných a velmi svažitých terénech. Únosnost panelu je 12 000 kg na 1 nápravu.

Výpočet ceny komunikace složené z 31 elementů:

Název prvku	kg / ks	ks	Cena za měsíc	Cena za 1 rok
Panel SK 2,34 x 3,8	869	31	70 095 Kč	841 140 Kč
Spojka SK	0,5	68		
Čep SK	2,56	68		
Náběh SK	335	3		

Tabulka 5: cena mobilní staveništní komunikace

2.1.7.4 Komunikace z recyklátu

Na komunikaci z recyklátu jsem zvolil jako podkladní vrstvu lomovou skrývku z kamenolomu frakce 0-200 mm tloušťky 200 mm a jako vrchní vrstvu asfaltový recyklát frakce 12-32 mm v tloušťce 70 mm. Jednotlivé vrstvy bude nutné dobře ztuhnout a vrchní vrstvu provést v příčném sklonu 3%. U této komunikaci je možnost vzniku v průběhu používání jam a výmolů vzniklých pohybem těžkých pracovních strojů, proto možná bude nutné komunikaci v průběhu používání dosypat. Pláň pod komunikací musí být také dobře ztuhněna. Na ztuhňování se použije vibrační válec, kterým se může zároveň ztuhnout prostor staveniště, kde se bude předpokládat pohyb osob nebo strojů mimo komunikaci.

Asfaltový recyklát jsem zvolil, protože je cenově srovnatelný s betonovým, ale betonový může obsahovat ještě zbytky armatur a mohlo by dojít k defektu kol pracovních strojů. Asfaltový recyklát je při ztuhnění kompaktnější, než betonový.

Č. vrstvy	Materiál	Množství	Cena za MJ	Cena celkem	Poznámka
1	Asfaltový recyklát	18 t	85 Kč / t	1 530 Kč	
2	Lomová skrývka z kamenolomu	85 t	200 Kč / t	17 000 Kč	
Celkem za pořízení:				18 530 Kč	









Tabulka 6: cena recyklátové komunikace

2.1.7.5 Vyhodnocení – zvolení staveništní komunikace

Volím staveništní komunikaci z recyklátu nebo je nejlevnější, složitostí na provedení srovnatelná s panelovou, ale bude nutné tuto komunikaci udržovat dosypáním vyjetých kolejí nebo různých jam vytvořených pohybem vozidel. Mobilní staveništní komunikace je sice rychle smontovaná, nepodléhá údržbě ale je několikanásobně dražší a dokonce při uvažovaném použití jeden rok tvoří skoro 10% z celkové ceny stavby, takže její použití je u této stavby nemyslitelné. Cena panelové komunikace je vyšší jak u komunikace z recyklátu, je dobrá na údržbu jako komunikace mobilní ovšem vrstvy, i když menší tloušťky musí být provedeny stejně dobře jako u komunikace z recyklátu a použití panelů, pokud je firma nevlastní je relativně nákladné.

Skládka materiálu bude ze stejného materiálu jako staveništní komunikace.

2.1.7.6 Mechanizace

Obrázek	Popis	Označení stroje	Základní parametry	Účel
 <i>Obr. 5</i>	Vibrační válec	CB24B XT	Výkon: 27 kW Hmotnost: 3 123 kg Max. amplituda: 0,53 mm Frekvence: 63/52/42 Hz	Zhutňování vrstev komunikace
 <i>Obr. 6</i>	Smykem řízený nakladač	Bobcat S650	Výkon: 56 kW Užitečná nosnost: 1 253 kg Výška zdvihu: 3 149 mm Bod přetížení: 2 507 kg	Přemístění materiálů
 <i>Obr. 7</i>	Jeřáb	ČKD AD28 Tatra 815	Maximální nosnost: 28 tun Výložník: 9,5 – 26 m Dosah háku: 32 m (2800 kg) Hmotnost: 28,1 tun	Přemístění materiálů, osazení buněk
 <i>Obr. 3</i>	Rypadlo na kolovém podvozku	Caterpillar 432F	Objem lžice: 1,03 m ³ Max. zdvih lžice: 4 427 mm Hmotnost: 9 500 kg Výkon: 74,5 kW	Přemístění materiálů
 <i>Obr. 2</i>	Nákladní automobil	Tatra 158 8x8.1	Objem korby: 18 m ³ Hmotnost: 16 900 kg Maximální rychlost: 60 km/h Výkon motoru: 340 kW	Dovoz materiálu
 <i>Obr. 8</i>	Elektrocentrála	Heron EGM68 AVR3-E	Maximální výkon na 400V: 6,8 kW Maximální výkon na 230V: 5,0 kW Hmotnost: 91 kg Spotřeba: min. 0,45 l/kWh	Záložní zdroj el. energie pro kalová čerpadla
 <i>Obr. 9</i>	Čerpadlo do vrtu	Noria ADA3- 80-16- N1	Max. průtok: 0,4 l/s Napětí: 230V Příkon: 0,75 kW Hmotnost: 7,5 kg	Čerpání podzemní vody
 <i>Obr. 10</i>	Čerpadlo do vrtu	Gardena 5500/5 INOX premium	Max. průtok: 1,53 l/s Napětí: 230V Příkon: 1 kW Hmotnost: 7,5 kg	Čerpání podzemní vody

Tabulka 7: mechanizace pro vytvoření zařízení staveniště

2.1.8 Výkopové práce pro spodní stavbu

2.1.8.1 Vytyčení stavby

Po skrývce ornice je nutné vyměřit stavbu geodetem. Při vytyčování geodet vychází z výkresů PD, kde jsou vyznačené hlavní polohové osy a geodetické body. Objekt se vytyčuje z hlavních čar jako vytyčovací os. Nad body se postupně ustanovuje teodolit, pomocí kterého se určí polohy všech bodů, kterými jsou dány půdorysné obrysy objektu. Pro vytyčení použijeme lavičky. Poté se vytyčí výkopová jáma. Horní hrana desky u lavičky musí odpovídat zvolené výšce $0,000 = 247,400$ m n. m. bpv. Jáma a stavba se vytyčí tak, že se lavičky umístí 3 metry od obrysu výkopu. Pomocí olovnice a teodolitu určíme místo na vodorovném prkně kam zatlučeme hřebíky, které potom označují hranici výkopové jámy a základní obrysy stavby.

2.1.8.2 Výkop stavební jámy








Předpokládaná hloubka výkopu je 5-6 m, jáma bude řešena jako otevřená se sklonem stěn 1:1 po 3 stranách otevřená, stěna přiléhající ke svahu je zajištěna kotvenou štětovou stěnou, půdorysně přetaženou cca o 5 metrů za vnější obrys nádrže, provedenou z mělké otevřené jámy hloubky cca 2 metry pod PT. Štětová stěna se z jednotlivých částí pomocí beranidla zaberaní do požadované hloubky. Při osazování se kontroluje správné zasunutí jednotlivých dílů do zámků. Délka Larsen je 7 metrů. Při těžení zeminy bude voda neustále čerpána kalovým čerpadlem. Jako záloha při výpadku elektrické energie budou na staveništi centrály jako záloha pro čerpadla s dostatečným množstvím PHM.



Štětová stěna se bude provádět z mělké stavební jámy vyhloubené do úrovně -3,400. Stěna bude ze štětovnic VL 604, které mají šířku 600 mm. Beraněna bude pomocí beranidla zavěšeného na jeřábu, při provádění je nutné dávat pozor na osazení jednotlivých dílů do zámků. Po provedení výkopu bude v horní části provedena převázka stěny z profilů U160 a kotvena pomocí kotvy. Kotva je třípramencová lanová, její celková délka je 15m včetně kořene o délce 5 metrů kotveném ve šterkovém podloží. Při provádění kotvy se nejprve vyvrtá vrt, který se vyplní cementovou zálivkou, následně se osadí kotva do vrtu a provede se injektáž. Po dostatečném zatvrdnutí injektážní směsi se provede napnutí kotvy.

Po vyhloubení stavební jámy se v jejím okraji zřídí drenáž z drenážní flexibilní trubky PVC DN100 a opatří se jednovrstvým filtračním obsypem frakce 8 mm v tloušťce 100 mm. Drenážní trubka bude svedena do dočasné čerpací studny, která je tvořena ze tří skruží DN500. Zároveň bude vykopána i čerpací jímka užitkové vody do hloubky 1,1 metru pod úroveň dna tzn. do hloubky -7,600.

Při výkopech bude vytěženo přibližně $1492,927$ m³ zeminy, která bude uložena na pozemku stejném jako ornice tj. na pozemku p.č. 1048/3 v katastrálním území Hajany [636541] v obci Hajany. Zemina se bude ukládat na východní straně pozemku a v dostatečné vzdálenosti od ornice, aby nedošlo k vzájemnému promísení.

2.1.8.3 Mechanizace

Obrázek	Popis	Označení stroje	Základní parametry	Účel
 Obr. 11	Beranidlo	ICE 32NF	Maximální frekvence: 1 600 rpm Max. tlak: 350 bar Celková hmotnost: 4 600 kg	Beranění štětových stěn
 Obr. 12	Agregát pro beranidlo	ICE 400	Max. výkon: 242 kW Max. frekvence: 2 200 rpm Max. průtok oleje 380 l/min Pracovní tlak: 350 bar Hmotnost: 5 650 kg	Agregát pro beranidlo
 Obr. 4	Vrtací zařízení	Soilmec SM-14	Výkon: 119 kW Váha: 14 t Průměr vrtání: 50 – 415 mm	Vrtání otvoru kotvy štět. stěny
 Obr. 7	Jeřáb	ČKD AD28 Tatra 815	Maximální nosnost: 28 tun Výložník: 9,5 – 26 m Dosah háku: 32 m (2800 kg) Hmotnost: 28,1 tun	Přemístění materiálů
 Obr. 2	Nákladní automobil	Tatra 158 8x8.1	Objem korby: 18 m ³ Hmotnost: 16 900 kg Maximální rychlost: 60 km/h Výkon motoru: 340 kW	Odvoz zeminy na skládku
 Obr. 13	Rypadlo na pásovém podvozku	Caterpillar 318E	Objem lžice: 0,91 m ³ Max. hloubkový dosah lžice: 5 490 mm Hmotnost: 19 500 kg Výkon: 89 kW	Výkop stavební jámy
 Obr. 8	Elektrocentrála	Heron EGM68 AVR3-E	Maximální výkon na 400V: 6,8 kW Maximální výkon na 230V: 5,0 kW Hmotnost: 91 kg Spotřeba: min. 0,45 l/kWh	Záložní zdroj el. Energie pro kalová čerpadla

 Obr. 9	Čerpadlo do vrtu	Noria ADA3-80- 16-N1	Max. průtok: 0,4 l/s Napětí: 230V Příkon: 0,75 kW Hmotnost: 7,5 kg	Čerpání podzemní vody
 Obr. 10	Čerpadlo do vrtu	Gardena 5500/5 INOX premium	Max. průtok: 1,53 l/s Napětí: 230V Příkon: 1 kW Hmotnost: 7,5 kg	Čerpání podzemní vody

Tabulka 8: mechanizace pro výkopové práce spodní stavby

2.1.8.4 Pomůcky:

- Lopata
- Krumpáč
- Kolečko
- Rýč
- Hřebíky
- Stavební provaz
- Teodolit včetně stativu a výtyček
- Pásmo
- Olovnice
- Kladivo

2.1.8.5 Pracovní četa:

- Vedoucí pracovní čety: 1
- Obsluha strojů: 3
- Pomocní pracovníci: 5
- Geodet: 1
- Celkový počet pracovníků: 10

2.2 Spodní stavba

2.2.1 Návaznost na předchozí technologické etapy

Tato technologická etapa navazuje na předešlé etapy až po jejich celkových dokončení a zajištění odvodnění stavební jámy.

2.2.2 Jednotlivé části technologické etapy

V této technologické etapě budou provedeny tyto činnosti:

- Štěrková vrstva + monolitická železobetonová základová deska, základová patka
- Svislé zdi, základová studna
- Spádové výplňové betony
- Základ pod částí horní stavby, která není založena na spodních nádržích
- Stropní konstrukce

2.2.3 Materiály

Beton pro dno, stěny C25/30-XA1-Cl 0,40-D_{MAX} 16, max. průsak 35 mm

- Pevnost v tlaku $f_{ck} = 25$ MPa
- Třída prostředí XA1 – mírně agresivní prostředí určené dle EN 206-1, tab. 2
- Modul pružnosti $E_{cm} = 31$ GPa
- Maximální velikost frakce kameniva 16 mm
- Cl 0,40 – kategorie obsahu chloridů

Beton spádový vnitřní C25/30-XA1

- Pevnost v tlaku $f_{ck} = 25$ MPa
- Třída prostředí XA1 – mírně agresivní prostředí určené dle EN206-1, tab. 2
- Modul pružnosti $E_{cm} = 31$ GPa

Beton pro stropní konstrukce C25/30-XA1-Cl 0,40-D_{MAX} 16

- Pevnost v tlaku $f_{ck} = 25$ MPa
- Třída prostředí XA1 – mírně agresivní prostředí určené dle EN206-1, tab. 2
- Modul pružnosti $E_{cm} = 31$ GPa
- Maximální velikost frakce kameniva 16 mm
- Cl 0,40 – kategorie obsahu chloridů

Ocel 10 505R

- Označení dle ČSN 42 0139
- Označení dle EN B500B
- Minimální mez kluzu $f_{yk} = 500$ MPa
- Minimální pevnost v tahu $f_{tk} = 550$ MPa

2.2.4 Popis způsobu provádění jednotlivých částí této technologické etapy

V následujících bodech popíšu provedení jednotlivých částí dané technologické etapy, složení pracovních čt a použité mechanizace.

Pracovníci účastníci se těchto technologických etap musí být náležitě proškoleni a seznámeni s projektovou dokumentací, technologií provádění, BOZP a riziky, které mohou při práci vzniknout. Pracovníci musí být taktéž vybaveni osobními ochrannými pomůcky.

Práce smí probíhat pouze za dobrého počasí – teploty 5°C ~25°C. Vítr o rychlosti maximálně 10 m/s. Podmínky pro práci kontroluje stavbyvedoucí a v případě zhoršení klimatických podmínek rozhoduje o zastavení prací, případně přijímá opatření, která zhoršení počasí eliminují. O přerušení prací nebo přijatých opatření je nutné provést zápis do stavebního deníku.

2.2.5 Železobetonová monolitická základová deska

Železobetonová deska bude provedena na podkladním betonu. Tvoří základ celé budovy a zároveň dno aktivační nádrže, dosazovací nádrže, uskladňovací nádrže kalu a jímky užitkové vody. Veškeré rozměry je nutné dodržet dle projektové dokumentace, případné změny je nutné odsouhlasit s projektantem a investorem a provést zápis do stavebníku deníku.

Postup:

Do výkopu pro čerpací jímku užitkové vody se vloží ocelová trubka Ø377 mm zaslepená délky 2m. Vrchní hrana trubky má být ve výšce -5,600 – ve výšce budoucího dna jímek. Následně se po celém dnu stavební jámy vytvoří štěrkodrt'ová vrstva frakce 16/32 mm hutněna po 200 mm vibrační deskou Scheppach HP3000S. Štěrkodrt' bude dovážena pomocí NA a ve výkopu rozmíst'ována pomocí pásového rypadla.

Před betonáží podkladních betonů se položí zemnicí pásek FeZn 30/4 mm. Vývody zemnicí soustavy ZS1-ZS7 FeZn Ø10 mm se provedou s délkovou rezervou 2 metry nad UT dle projektové dokumentace. Spoje se provedou svarem s následným nátěrem a izolací.

Provede se vyměření a betonáž podkladního betonu o tloušťce 150 mm a s půdorysným přesahem budoucí desky přibližně 150 mm. Betonovat se bude pomocí čerpadla na beton, ukládání betonové směsi musí být z maximální výšky 1,5 metru. Urovnání povrchu se provede pomocí vibrační latě. Po provedení podkladního betonu bude následovat 4 dny technologická přestávka. Bednění podkladního betonu bude tradiční ze stavebního řeziva.

Během technologické pauzy se provede vyztužení a bednění základové patky. Po uplynutí technologické pauzy se provede výztuž a bednění dna dle výkresů výztuže projektové dokumentace. Výztuž se bude na místo dopravovat jeřábem. Při přepravě výztuže musí být přepravovány celé soubory označené štítkem. Výztuž musí být dobře uvázána, aby při přepravě nedošlo k jejímu nadměrnému prohýbání nebo trvalému ohnutí.

Po jejím vyvázání proběhne předávka a kontrola statikem a technickým dozorem investora o předávce se provede zápis do stavebního deníku. Je nutné zkontrolovat správné použití průměrů výztuže, vzdálenost výztuží, krytí. Deska bude tloušťky 400 mm a bude betonována pomocí čerpadla na beton.

Betonujeme od místa nejvzdálenějšího od čerpadla, při betonáži můžeme na výztuž vstupovat pouze po fošnách umístěných na výztuži, aby nedošlo k jejímu poškození. Betonovou směs rozmístujeme rovnoměrně, hrubé nerovnosti dorovnáme pomocí hrábí. Beton vibrujeme pomocí ponorného vibrátoru Wackerneuson – IRSEN 57 a vibrační lištou Wackerneuson SBW20M, kterými rovnou povrch urovnáme. Při betonáži je nutné dbát, aby byla betonová směs dostatečně hutněna a zároveň ne tak, aby docházelo k rozmísení, zároveň také správná výška betonové směsi, rovinnost. V místech daných projektovou dokumentací se při vyvazování výztuže do dna vloží křížové plechy pro vytvoření řízené trhliny. Trhlina bude provedena pomocí ABS křížového těsnicího plechu, nosná výztuž bude nepřerušovaná, těsnicí plech bude uložen v ohybu výztuže kotveném u spodní nosné výztuže. Při betonáži se do betonu vloží dřevěná trapézová lišta rozměru 30 x 30 mm. Polohu těsnicího plechu musíme před betonáží vyznačit na bednění, aby pak při jeho zakrytí betonem byla zřejmá poloha plechu, tzn. místa, do kterého se lišta vloží. Lišta se po proběhnutí smrštění vytáhne a drážka se vyplní rozpínavou maltou. Pod výztuží bude v ose těsnicího plechu vložena betonová podložka FBD výšky 50 mm. V místě stěn bude vložen těsnicí pás BK 125/1. Těsnicí plech bude uložen na horní výztuží dna. Zároveň s betonáží základové desky se vybetonuje základová patka. Beton v patce se bude zhutňovat ponorným vibrátorem.

Po provedení betonáže místa nechráněná bedněním chráníme rohožemi před vysoušením a tím zabráníme nežádoucímu smrštění betonu a vytvoření trhlinek. Kvalita a tím vodotěsnost betonové konstrukce je také závislá na ošetření betonu po dobu jeho zrání. Proto je nutno beton minimálně po dobu tří týdnů kropit, délka je předepsána PD.

Veškeré betonové konstrukce budou převzaty po odbednění technickým dozorem investora.

2.2.6 Svislé zdi

Po uplynutí technologické pauzy u železobetonové desky a jejím odbednění a předání se započne s budováním svislých stěn. Jednotlivé stěny nám vyměří a vyznačí na základovou desku geodet. Po vyměření vazači výztuže vyvází výztuž dle projektové dokumentace. Výztuž do výkopu přepravujeme pomocí jeřábu, vždy celé soubory označené štítky, manipulací nesmí dojít k nadměrnému prohnutí nebo trvalému ohnutí výztuže. Při vyvazování je nutné nakonec osadit všechny zámečnické a klempířské prvky sloužící k propojení jednotlivých jímek. Pokud by tyto prvky nebyly osazeny, případně se na nějaký zapomnělo je možné je dodatečně dodělat pomocí těsněných vývrtů. Vyvazanou výztuž musí převzít statik a technický dozor investora a provést zápis do stavebního deníku. Poté se začne s montáží systémového bednění, jednotlivé dílce, které se sestaví na rovném povrchu mimo stavební jámu, budou na své místo usazovány pomocí jeřábu. Při montáži bednění je nutné jej natřít odbedňovacím prostředkem a dávat pozor, aby při manipulaci s ním nedošlo

k poškození vyvázané výztuže. Na bednění musí být před osazením osazeny všechny doplňky tj. plastové lišty v rozích, dřevěné trapézové lišty rozměru 30 x 30 mm v místě řízených spár a v místě budoucího základu horní stavby vylamovací lišta, jejíž výztuž se prováže s výztuží stěn. Neustále se kontroluje rovinnost a správná vzdálenost bednění od výztuže – správné krytí výztuže, které je zajištěno distančními tělisky a správné spojení, aby následnou tíhou betonu nedošlo ke zřícení. Šířka zdi je zajištěna použitím rozpěrky v bednění. Na osazené bednění se připevní ochranné plošiny.

Řízené spáry budou ve stěnách provedeny vložení těsnících plechů ASS-200 do ohybů výztuže. Ohyby nám zajišťují tuhost plechu při betonáži, aby nedošlo k jejich posunutí, ohnutí a jiným nežádoucím změnám. Poloha spár je vyznačena v PD.

Po provedení betonáže je nutné místa nechráněná bedněním chránit rohožemi před vysoušením a tím zabránit nežádoucímu smrštění betonu a vytvoření trhlinek. Kvalita a tím vodotěsnost betonové konstrukce je také závislá na ošetření betonu po dobu jeho zrání. Proto je nutno beton minimálně po dobu tří týdnů kropit, délka je předepsána PD. Odbednění se provede nejdříve za 3 dny od betonáže. Postup při odbedňování je opačný jak při jeho sestavování.

Veškeré betonové konstrukce budou převzaty po odbednění technickým dozorem investora.

2.2.7 Základová studna

Zároveň se svislými zdmi provádíme základovou studnu, která bude v rohu nepodsklepené části horní stavby, protože nádrže nejsou pod celou stavbou. Na vybetonovanou základovou patku postupně osazujeme skruže DN600 s tloušťkou stěny 100 mm a výškou 500 mm. Betonáž provádíme vždy po dvou skružích a beton zhutňujeme ponorným vibrátorem. Při zhutňování se vibrátor umísťuje přibližně 100 milimetrů do předchozí vrstvy, aby došlo k jejich spojení.

2.2.8 Spádové výplňové betony

Před spádovými výplňovými betony nádrží je nutné po uplynutí technologické pauzy u stěn provést zkoušku těsnosti nádrží a po úspěšně provedené zkoušce nádrží udělat spádové výplňové betony dosazovací nádrže a uskladňovací nádrže kalu. Bednění si necháme vyrobit ocelové, dle skutečných rozměrů nádrží. Během výroby bednění se vytáhnou ze dna dřevěné trapézové lišty, lišty ze stěn jsou odstraněny při odbedňování, protože jsou připevněny k bednění a drážka se vyplní rozpínavou maltou.

Bednění natřeme odbedňovacím prostředkem a vložíme ho pomocí jeřábu do nádrží. Betonáž provádíme pomocí čerpadla na beton. Do otvorů, které necháme v bednění udělat u horní hrany, vsuneme trubku čerpadla a betonujeme od spodu, tak aby betonová směs nedopadala z větší výšky jak 1,5 metru. Betonovou směs hutníme pomocí ponorného vibrátoru.

2.2.9 Základ pod horní stavbu

Po dokončení předchozích etap a jejich předání se udělá základ pod nepodsklepenou částí horní stavby. Vytáhnou se skruže dočasné čerpací studny a provede se zásyp výkopu hutnitelnou písčitou zeminou. Zemina se bude postupně rovnoměrně pomocí nákladních aut a rypadla vpravovat do stavební jámy a hutnění bude probíhat v dvoustmilimetrových vrstvách. Tento zásyp se provede do výškové úrovně -2,400 tj. celková výška nasypané zeminy od hutněné šterkodrtě bude 3 750 mm. Následně stavbyvedoucí vyměří polohu budoucího základu. Provede se betonáž podkladního betonu o tloušťce 150 mm a v šířce asi o 150 mm větší na každé straně než bude šířka základu. Po 2 dnech technologické pauzy se provede vyvázání výztuže. Při provádění výztuže se narovná výztuž, která je umístěna ve vylamovací liště a prováže se s výztuží základu. Vyvázanou výztuž musí převzít statik a technický dozor investora a provést zápis do stavebního deníku. Poté se osadí bednění natřené odbedňovacím prostředkem. Při osazování bednění je nutné dávat pozor, aby nedošlo k poškození vyvázané výztuže. Kontrolujeme předepsané krytí výztuže, správné spojení bednění a jeho rovinnost. Provede se betonáž, výška základu je 2 metry, beton zhutňujeme ponorným vibrátorem Wackerneuson – IRSEN 57.

Po provedení betonáže místa nechráněná bedněním chráníme rohožemi před vysoušením. Kvalita betonové konstrukce je závislá na ošetření betonu po dobu jeho zrání. Proto je nutno beton minimálně po dobu tří týdnů kropit. Odbedňovat budeme, až beton bude dostatečně pevný tj. asi po 3 dnech.

Veškeré betonové konstrukce budou převzaty po odbednění technickým dozorem investora.

Po převzetí se zasype prostor pod budoucí podlahou horní stavby hutnitelnou písčitou zeminou. Zemina bude na místo dopravována pomocí nákladních aut a rypadla a hutněna v dvoustmilimetrových vrstvách. Zásyp bude proveden do výšky -0,400. Zbytek stavební jámy se zasype do výšky okolního terénu a taktéž se bude hutnit po 200 mm vrstvách.

2.2.10 Stropní konstrukce

Po uplynutí technologické pauzy u zdí a základu a jejich předání a odbednění se započne s budováním stropní konstrukce, která je pouze nad uskladňovací nádrží kalu, jímkou užitkové vody, částí horní stavby mimo nádrží a nad částí aktivační nádrže – viz. projektová dokumentace. Deska je v celém svém rozsahu monolitická tloušťky 300 mm. V místě, kde není budova podsklepená, bude stropní konstrukce provedena na podkladním betonu tloušťky 150 mm vybetonovaném na zhutněné písčité zemině. První se vybetonuje podkladní beton a během 4 denní technologické pauzy se vybuduje bednění desky. Bednění bude systémové Doka dokaflex 1-2-4.








Sestavování bednění stropu probíhá následujícím postupem, nejprve se postaví podpěry – položíme podélné a příčné nosníky po obvodu. Značky na nosníku ukazují maximální vzdálenosti – 4 značky pro podélné nosníky, 6 značek pro podpěry s trojnožkou. Nastavovacím třmenem provedeme hrubé výškové nastavení. Musíme si dát pozor na přepravu stropních podpor se spouštěcími hlavicemi, zajistíme hlavice proti vypadnutí








pomocí svorníků s pérem 16 mm. To platí především při přepravě na ležato. Zasadíme spouštěcí hlavici do stropní podpěry, musíme dbát na spouštěcí výšku, která je minimálně 6 cm. Dále postavíme opěrnou trojnožku. Postavíme stropní podpěru do opěrné trojnožky a pevně ji upevníme upínací pákou. Před vstupem na bednění zkontrolujeme ještě jednou správné upevnění. Spouštěcí hlavice u zdi natočíme tak, aby bylo možno při odbedňování vytlout klín. Podélné nosníky ukládáme pomocí montážních vidlic do spouštěcích hlavic. Do spouštěcí hlavice mohou být uloženy jednotlivé nosníky i dvojice nosníků při přesahování. Znivelujeme podélné nosníky podle výšky stropu. Příčné nosníky ukládáme pomocí vidlic, maximální vzdálenost příčných nosníků je jedna značka. Mezipodpěry montujeme tak, že přidržovací hlavici nasadíme na vnitřní trubku stropní podpěry a zajistíme integrovaným třmenem. Maximální vzdálenost podpěr 2 značky. Panely ukládáme kolmo k příčným nosníkům, začínáme od rohu a zbytkovou šířku a délku nařežeme. V místě otvorů se snažíme panely uspořádat tak, aby vždy spoj vedl přibližně středem budoucího otvoru, v každém panelu v místě otvoru vyřízneme nepotřebnou část a snažíme se rozmístit příčné a podélné nosníky, aby vedly u okraje otvoru. Okraje otvoru vybedníme pomocí vytvořeného bednění z fošen, které vložíme do otvoru a přitlučeme hřebíkem k panelům. Do otvoru vložíme rozpěry, aby byla zajištěna tuhost fošen a tím dodržen tvar otvoru. Konce panelů připevníme k příčnému nosníku hřebíkem. Poté panely natřeme odbedňovacím prostředkem. Okraje desky vybedníme pomocí doplňků k systémovému bednění.



Na bednění opatřené odbedňovacím prostředkem vazači vyvážou výztuže. Výztuž se na bednění dopraví jeřábem. Armování se provede dle výkresů výztuže projektové dokumentace. Vyvázanou výztuž před betonáží převezme statik a technický dozor investora. Betonáž bude probíhat pomocí čerpadla na beton. Betonovat začneme od nejvzdálenějšího místa od čerpadla. Při betonáži se na výztuž nesmí vstupovat, jediné po fošnách umístěných na výztuži, aby nedošlo k poškození vyvázané výztuže. Beton rozmísťujeme rovnoměrně, hrubé nerovnosti dorovnáme pomocí ocelových hrábí. Beton vibrujeme pomocí ponorného vibrátoru Wackerneuson – IRSEN 57 a vibračních lišt Wackerneuson SBW20M, kterými rovnou urovnáme povrch. Beton minimálně po dobu tří týdnů kropíme.

Odbedňovat budeme po dosažení 70% pevnosti betonu. Pevnost betonu zkoušíme Schmidtovým kladívkem dle návodu výrobce. Jako první odstraníme mezipodpěry, po odstranění mezipodpěr zůstane již jen rast podpěr s rozestupem 2 metry ve směru příčných nosníků a 3 metry ve směru podélných nosníků. Spuštění stropního bednění provedeme pomocí úderu kladiva na klín spouštěcí hlavice. Uvolněné díly odstraníme tak, že sklopíme příčné nosníky a vytáhneme je ven, nosníky ve styku panelů necháme na místě. Odstraníme panely a poté zbývající příčné a podélné nosníky. Stropní podpěry demontujeme uchopením vnitřní trubky do ruky, otevřeme nastavovací třmen, aby byla vnitřní trubka uvolněna. Při zasunování vedeme trubku rukou.

2.2.11 Mechanizace

Obrázek	Popis	Označení stroje	Základní parametry	Účel
 <i>Obr. 13</i>	Rypadlo na pásovém podvozku	Caterpillar 318E	Objem lžice: 0,91 m ³ Max. hloubkový dosah lžice: 5 490 mm Hmotnost: 19 500 kg Výkon: 89 kW	Ukládání štěrkodrtě
 <i>Obr. 2</i>	Nákladní automobil	Tatra 158 8x8.1	Objem korby: 18 m ³ Hmotnost: 16 900 kg Maximální rychlost: 60 km/h Výkon motoru: 340 kW	Dovoz hutnitelné písčité zeminy
 <i>Obr. 14</i>	Autodomíchač		Objem: 9 m ³ Hmotnost: 26 000 kg	Dovoz betonu k čerpadlu
 <i>Obr. 15</i>	Čerpadlo na beton	Schwing S31 XT	Vertikální dosah: 30,5 m Horizontální dosah: 26,5 m Šířka po rozpatkování přední patky: 6,21 m Dopravní potrubí: DN125	Betonáž dna, stěn, stropu
 <i>Obr. 16</i>	Jeřáb	Liebherr LTM 1040/2.1	Maximální nosnost: 40 tun Výložník: 30 m Hmotnost: 35 tun	Přemístění bednění, výztuží a ostatního materiálu
 <i>Obr. 17</i>	Motorová pila	Stihl MS391	Hmotnost: 6,2 kg Výkon: 3,3 kW Objem palivové nádrže: 0,6 l Zdvihový objem: 64,1 cm ³	Řezání stavebního řeziva
 <i>Obr. 18</i>	Ponorný vibrátor	Wackerneuson – IRSEN 45	Délka tělesa ponorného vibrátoru: 382 mm Průměr tělesa ponorného vibrátoru: 45 mm Hmotnost: 3,5 kg Průměr působení: 60 cm Připojovací kabel 15 m	Zhutňování čerstvé betonové směsi

 <i>Obr. 19</i>	Přenosný měnič	Wackerneuson FUE6	Hmotnost: 32,5 kg Připojovací zásuvky: 3 nebo 4 Vstupní napětí: 230 V Vstupní proud: 14,8 A	Zařízení pro připojení ponorného vibrátoru
 <i>Obr. 20</i>	Vibrační lišta	Wackerneuson SBW20M	Hmotnost: 15,5 kg Zdvihový objem: 35,8 cm ³ Objem nádrže: 0,65 l Spotřeba paliva: 0,6 l/h Délka: 2 m	Zhutňován í čerstvé betonové směsi
 <i>Obr. 21</i>	Vibrační deska	Scheppach HP3000S	Hmotnost: 162 kg Hloubka zhutnění: 50 cm Výkon: 6,6 kW Vibrace: 4000 1/min Objem nádrže: 6 l	Zhutňován í zeminy, podkladní šterkodrtě
 <i>Obr. 22</i>	Svářečka	Einhell BT- GW 190D	Hmotnost: 41 kg Max. svářecí proud: 160 A Průměr svařovacího drátu: 0,6 – 1 mm	Svařování ocelových částí
 <i>Obr. 23</i>	Úhlová bruska	Bosch GWS 15125 CITH Professional	Hmotnost: 1,9 kg Průměr kotouče: 125 mm Závit na vřetenu: M14 Příkon: 1 500 W Výkon: 860 W	Řezání a úprava výztuží
 <i>Obr. 24</i>	Rozbrušovací pila	Husqvarna K 970 14" – 350 mm	Hmotnost: 11,0 kg Max. hloubka řezu: 125 mm Výkon: 4,8 kW Objem válce 94 cm ³ Max. průměr kotouče: 350 mm	Úprava prefabrikát ů nebo jiných betonovýc h k-cí
 <i>Obr. 8</i>	Elektrocentrála	Heron EGM68 AVR3-E	Maximální výkon na 400V: 6,8 kW Maximální výkon na 230V: 5,0 kW Hmotnost: 91 kg Spotřeba: min. 0,45 l/kWh	Záložní zdroj el. Energie pro kalová čerpadla

 Obr. 9	Čerpadlo do vrtu	Noria ADA3-80-16-N1	Max. průtok: 0,4 l/s Napětí: 230V Příkon: 0,75 kW Hmotnost: 7,5 kg	Čerpání podzemní vody
 Obr. 10	Čerpadlo do vrtu	Gardena 5500/5 INOX premium	Max. průtok: 1,53 l/s Napětí: 230V Příkon: 1 kW Hmotnost: 7,5 kg	Čerpání podzemní vody

Tabulka 9: mechanizace pro vytvoření stropní konstrukce

2.2.12 Pomůcky

- Schmidtovo kladívko
- Kladivo
- Kleště armovací
- Pákové kleště
- Pilka na železo
- Pilka na dřevo
- Stříkací konev
- Lopata
- Hrábě ocelové
- Nivelační přístroj včetně stativu a latě
- Olovnice
- Vodováha
- Metr svinovací
- Pásmo
- Zednické nářadí
- Osobní ochranné pomůcky

2.2.13 Složení pracovní čety

- Vytvoření šterkodrt'ové vrstvy
 - Vedoucí čety 1
 - Pomocný dělník 4
 - Obsluha rypadla 1
 - Celkem pracovníků 6

- Položení zemnicích pásků
 - Vedoucí čety 1
 - Elektrikář 1
 - Železář 1
 - Celkem pracovníků 3




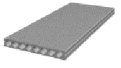

- Betonáže
- Vedoucí čety 1
- Obsluha čerpadla 1
- Obsluha autodomíchávače 1
- Betonáři 2
- Pomocní dělníci 2
- Celkem pracovníků 7

- Montáž bednění
- Vedoucí čety 1
- Tesař 4
- Pomocný dělník 2
- Obsluha jeřábu 1
- Celkem pracovníků 8

- Vázání výztuže
- Vedoucí čety 1
- Vazač oceli 4
- Pomocný dělník 2
- Obsluha jeřábu 1
- Celkem pracovníků 8

2.3 Horní stavba

Zděná přízemní nástavba je zděná z keramických tvarovek Porotherm 44 P+D, tl. 450 mm na maltu vápenocementovou 2,5 P8. Vnitřní nosné zdi a obvodová zeď dmýchárny se vyzdí z keramických tvarovek Porotherm 36,5 AKU, tl. 400 mm na maltu vápenocementovou 2,5 P10. Nenosné vnitřní zdivo je z tvarovek Porotherm 11,5 P+D, tl. 150 mm na maltu vápenocementovou 2,5 P8. Překlady jsou prefabrikované v systému Porotherm. Strop je z předpjatých železobetonových stropních panelů SPIROLL. Střešní krytina bude z betonových tašek Bramac MAX 7°, sklon střešních rovin je 30°.

Obrázek:	Název:	Popis:	Poznámka:
 Obr. 25	Porotherm 44 P+D	Cihly pro nosné obvodové zdivo	Zdění na MVC 2,5 P10
 Obr. 26	Porotherm 36,5 AKU	Cihly pro nosné obvodové zdivo dmýchárny	Zdění na MC 10
 Obr. 27	Porotherm P7	Překlad nad otvory	Nápis při uložení musí být čitelný viz. obrázek
 Obr. 28	Panel Spiroll	Stropní panely	Uložení do maltového lože z MC 10
 Obr. 29	Bramac MAX 7°	Střešní tašky	Sklon střešních rovin 30°

Tabulka 10: použité prvky při stavbě horní stavby

2.3.1 Jednotlivé části technologické etapy

V této technologické etapě budou provedeny tyto činnosti:

- Nosné obvodové zdivo

- Nosné vnitřní zdivo
- Železobetonové věnce
- Stropní konstrukce
- Střecha

2.3.2 Popis způsobu provádění jednotlivých částí technologické etapy

V následujících bodech popíšu provedení jednotlivých částí dané technologické etapy, složení pracovních čt a použité mechanizace.

Pracovníci účastníci se těchto technologických etap musí být náležitě proškoleni a seznámeni s projektovou dokumentací, technologií provádění, BOZP a riziky, které mohou při práci vzniknout. Pracovníci musí být taktéž vybaveni osobními ochrannými pomůcky.

Práce smí probíhat pouze za dobrého počasí – teploty 5°C ~25°C. Vítr o rychlosti maximálně 10 m/s. Podmínky pro práci kontroluje stavbyvedoucí a v případě zhoršení klimatických podmínek rozhoduje o zastavení prací, případně přijímá opatření, která zhoršení počasí eliminují

2.3.3 Nosné zdivo

Před započítím této technologické etapy, musí být dokončeny všechny výše uvedené, které musí mít dostatečnou pevnost, musí být předané a připravené k provádění nosného obvodového zdiva.

Jako první je potřeba provést hydroizolaci z asfaltových pásů. Pásky HI budou o 150 mm širší, než je šířka zdiva. Podklad musí být, suchý, čistý a napenetrovaný. Jednotlivé pásky natavujeme pomocí PB hořáku, pásky jsou spojeny jejich vzájemným přeložením o 150 mm.

Nyní je potřeba přesně vyměřit rohy, to provede stavbyvedoucí a kontroluje provádění spodní vrstvy. Zároveň také vyměří a naznačí budoucí polohu otvorů, vnitřních nosných zdí a vyměří místo, kde bude stěna dmýchárny – obvodové zdivo bude Porotherm 36,5 AKU. Obvodové zdivo bude odsazeno směrem ven o 40 mm. Začíná se tak, že z vápenocementové malty nanese pruh malty stejné šířky jako je tloušťka zdiva. Osadíme cihly v rozích stěn, přitom dbáme na správné směřování systému per a drážek z boku cihly. Cihly v rozích spojíme zednickou šňůrou vedenou z vnější strany zdiva. Do lože čerstvé malty průměrné tloušťky cca 12 mm pokládáme cihlu po cihle podél šňůry těsně vedle sebe, tak aby se vzájemně dotýkaly, systém per a drážek zde slouží jako šablona pro přesné ukládání jednotlivých cihel. Polohu cihel korigujeme podle vodováhy a latě pomocí gumové paličky. Dutiny u přesahu tvarovek je nutné zespondu uzavřít zdící maltou, aby nemohl do zdiva vnikat studený vzduch z venkovního prostředí.

Zdění následujících vrstev provádíme stejným způsobem tak, že vzdálenost svislých spár mezi sousedními vrstvami cihel je ve směru délky stěny ideálně cca 95 mm. Malta v ložné spáře musí být nanesená až k oběma lícům stěny, ale nesmí přesahovat přes hrany cihel a proto přebytečnou maltu vytékající z ložné spáry po položení cihel stáhneme zednickou lžící. Před nanášením malty ložné spáry další vrstvy cihel, navlhčíme vrchní část cihel poslední vyzděné vrstvy. Zdící malta musí mít takovou konzistenci, aby nezatékala do

svislých otvorů v cihlách, ale přitom musí být dostatečně plastická. U cihel, kde vznikají ve svislých spárách kapsy na promaltování tyto kapsy nemaltujeme. Neustále kontrolujeme jednotnou výšku vrstev zdiva pomocí latě, kterou si předem připravíme a vyznačíme na ní vzdálenosti po 125 mm. Kontrolujeme také svislost zdiva pomocí váhy a olovnice a správnou polohu šňůry. Dodržujeme vazby zdiva, vazby zdiva v rohu, napojení obvodového a vnitřního zdiva dané podkladem pro provádění Porotherm.

Zed' z akustických tvarovek Porotherm 36,5 AKU bude provedena obdobně jako ostatní zdivo, jenom je potřeba svislé dutiny v tvarovkách na rozdíl od tvarovek Porotherm 44 P+D promaltovat na celou výšku dutiny, aby byla zaručena co největší zvukotěsnost.




Vnitřní zdivo bude z keramických tvarovek Porotherm 36,5 AKU. Pro napojení na obvodové zdivo musí být dodrženy všechny podmínky předepsané výrobcem systému.






Projekt předepisuje maltu pro zdění zdí z akustických tvarovek stejnou jako pro zdění obyčejných zdí a to MVC 2,5 ovšem výrobce systému Porotherm doporučuje pro zaručení co největší zvukové neprůzvučnosti akustické tvarovky vyzdívat výhradně na cementovou maltu M10. A omítnout zed' zvukotěsnou omítkou o přibližně stejné zvukové neprůzvučnosti jakou má zed'.

Překlady usazujeme do maltového lože tloušťky přibližně 10 mm z cementové malty M10. To jestli je překlad správně natočený poznáme podle nápisu POROTHERM, který nesmí být „vzhůru nohama“. Sestavu překladů nad otvor si můžeme sestavit na zemi, svázat rádlovacím drátem a přepravit ji jeřábem na místo uložení. Do některých sestav překladů se umisťuje i tepelná izolace.

Pro zdění se z vnější strany objektu sestaví hliníkové lešení. Uvnitř objektu, kde jsou nádrže zastropeny, se použije pojízdné hliníkové lešení.

2.3.3.1 Mechanizace

Obrázek	Popis	Označení stroje	Základní parametry	Účel
 Obr. 30	Stavební míchačka	Lescha S230HR	Objem bubnu: 230 l Objem směsi na jedno namíchání: 140 l Hmotnost: 126,5 kg Příkon: 1 600 W Pohon: elektrický 400V	Míchání malty pro zdění
 Obr. 31	Ruční míchadlo	Narex EGM 10-E3	Otáčky: 250 – 720 ot/min Příkon: 950 W Hmotnost: 4,3 kg Upínání míchací metly: M14	Míchání malty pro zdění
 Obr. 32	Pila na řezání tvarovek	Hilti WSR1400	Max. počet kmitů: 2 700 /min Příkon: 230 V / 1 400 W Hmotnost: 4,8 kg	Řezání tvarovek

 Obr. 3	Rypadlo na kolovém podvozku	Caterpillar 432F	Objem lžice: 1,03 m ³ Max. zdvih lžice: 4 427 mm Hmotnost: 9 500 kg Výkon: 74,5 kW	Přemístění palet s prefabrikáty
 Obr. 2	Nákladní automobil	Tatra 158 8x8.1	Objem korby: 18 m ³ Hmotnost: 16 900 kg Maximální rychlost: 60 km/h Výkon motoru: 340 kW	Dovoz prefabrikátů
 Obr. 8	Elektrocentrála	Heron EGM68 AVR3-E	Maximální výkon na 400V: 6,8 kW Maximální výkon na 230V: 5,0 kW Hmotnost: 91 kg Spotřeba: min. 0,45 l/kWh	Záložní zdroj el. Energie pro kalová čerpadla
 Obr. 9	Čerpadlo do vrtu	Noria ADA3-80-16-N1	Max. průtok: 0,4 l/s Napětí: 230V Příkon: 0,75 kW Hmotnost: 7,5 kg	Čerpání podzemní vody
 Obr. 10	Čerpadlo do vrtu	Gardena 5500/5 INOX premium	Max. průtok: 1,53 l/s Napětí: 230V Příkon: 1 kW Hmotnost: 7,5 kg	Čerpání podzemní vody

Tabulka 11: mechanizace pro vytvoření horní stavby

2.3.3.2 Pomůcky

- Schmidtovo kladívko
- Kladivo
- Lopata
- Nivelační přístroj včetně stativu a latě
- Měřicí pomůcky – vodováha délek 500 a 2000 mm, metr svinovací, olovnice, pásno
- Stavební provázek
- Zednické nářadí – žufan, lžice, ocelová hladítka
- Kolečko
- Hliníkový žebřík výsuvný
- Lešení
- Zednické kladivo
- Pilka na dřevo
- Olovnice
- Vodováha
- Metr svinovací
- Osobní ochranné pomůcky

2.3.3.3 Složení pracovní čety

- Vytvoření izolace z asfaltových pásů pod zdivem
 - Vedoucí čety 1
 - Izolátér 1
 - Pomocný dělník 1
 - Celkem pracovníků 3

- Zdění
 - Vedoucí čety 1
 - Zedník 4
 - Pomocný pracovník 2
 - Celkem pracovníků 7

2.3.4 Věnce + stropní konstrukce

Po vyzdění všech nosných zdí 1.NP se vybetonují ztužující věnce. Na objektu je více rozměrů pozedních věnců. Věnce V1, V2 budou betonovány bez přerušení, věnce V3, V4 budou betonovány na dvakrát tzn.bude vznikat pracovní spára. Věnc V5 je ztužující věnc štítové zdi u polovalby. Věnc V6 je zároveň průvlak, který „spojuje“ vnitřní střední nosné zdivo k obvodovému.




Postupovat se bude tak, že vazači výztuže vyvážou výztuž, dle výkresu výztuže, který je součástí projektové dokumentace. Dělníci se budou pohybovat po už sestaveném obvodovém lešení. Uvnitř budovy, kde je zastropena nádrž budou práce probíhat z pojízdného hliníkového lešení, k vytvoření průvlaku bude sestaveno lešení uvnitř nádrží. Vyvázanou výztuž musí převzít statik a technický dozor investora a provést zápis do stavebního deníku. Následně se vybední pomocí vytvořeného bednění z OSB desek všechny věnce. V jednotlivých OSB deskách se od spodu přibližně 10 cm od spodního a 5 cm od horního okraje vyvrtají díry, kterými se při osazování provlečou spínací tyče. Ty nám zajistí výškovou polohu bednění. Bednění průvlaku vybedníme ze systémových prvků pro bednění průvlaků, bednění se podepře lešením. Vložíme do bednění polystyren u obvodových zdí o tloušťce 50 mm a výšce 410 mm. U horního okraje bude šířka věnce zajištěna rozpěrkami.









V první etapě bude u dvoustupňových věnců betonována jejich první část (od konce zdiva, výšková úroveň +3,250 po úroveň +3,500), obdélníkové věnce betonujeme rovnou celé (od konce zdiva, výšková úroveň +3,250 po +3,500). Betonáž provádíme pomocí čerpadla na beton, zhutňujeme ponorným vibrátorem Wackerneuson – IRSEN 57. Po provedení betonáže je nutné místa nechráněná bedněním chránit rohožemi před vysoušením a tím zabránit nežádoucímu smrštění betonu a vytvoření trhlinek. Kvalita betonové konstrukce je také závislá na ošetření betonu po dobu jeho zrání. Proto je nutno beton minimálně týden kropit vodou. Po dosažení požadované pevnosti betonu věnce V2, V3, V4 odbedníme z vnitřní strany, ostatní věnce kompletně. Před betonáží další části věnců se osadí stropní panely.


Stropní panely ukládáme, až jsou věnce dostatečně únosné, pomocí jeřábu do maltového lože tloušťky cca 10 mm z cementové malty M10 na podložce z těžkého asfaltového pásu pro vyrovnání spodní roviny budoucího stropu. Podložka z těžkého asfaltového pásu pod panely omezuje šíření zvuku stěnou ve svislém směru a zároveň zabraňuje vzniku vodorovných trhlin ve fasádě pod stropní konstrukcí vlivem jejího prohnutí pod zatížením. Do děr panelů budou vloženy záslepky, aby nám do nich při betonáži věnců nezatékal beton. Stropní panely ukládáme dle výkresu skladby stropu. Panely ukládáme pomocí jeřábu a samosvorných kleští. Výměna bude provedena z profilu L50 x 50 x 5 s přivařenými patkami a osazena mezi panely. Následně se osadí panel, který bude jedním koncem uložený na výměně. Vybední se zbývající část věnců a dobetonávek pomocí překližek a dobrého podepření. Beton věnců bude pevnosti C20/25 – XC1. Beton se bude ukládat pomocí čerpadla a bude hutněný pomocí ponorného vibrátoru. Proveďte se zalití spár, ze spár odstraníme veškeré nečistoty, vložíme záливkovou výztuž průměru 8 mm min. B420B. Beton bude C20/25 s $D_{max} = 8$ mm. Před betonáží je nutné spáry navlhčit vodou. Beton do spáry vyléváme z posuvného trojúhelníku a hutníme pomocí prkna tl. 20 mm. Stejně jako beton věnců je nutné i beton ve spárách minimálně týden ošetřovat vodou. Po odbednění a až budou mít věnce dostatečnou pevnost, se dozdí štítové zdi pod plovalbami z keramických tvarovek Porotherm 44 P+D, tl. 450 mm na maltu vápenocementovou 2,5 P8. Po vyzdění se vybední a zabetonuje věnec V5, postup je obdobný jako u předchozích věnců.

V projektové dokumentaci u skladby stropů se mě nelíbil rozsah dobetonávek, jejichž bednění a technologická přestávka by mohla zpožďovat dokončovací práce v 1.NP. Proto jsem si nastudoval sortiment panelů Spiroll a vytvořil novou skladbu stropů, kde jsem se snažil co nejvíce vylimitovat dobetonávky a v co největší míře využít sortimentu panelů. Dobetonávky se mě podařilo eliminovat na nezbytné minimum. Nový výkres skladby je přiložen jako příloha.

2.3.4.1 Mechanizace

Obrázek	Popis	Označení stroje	Základní parametry	Účel
 Obr. 14	Autodomíchávač		Objem: 9 m ³ Hmotnost: 26 000 kg	Dovoz betonu k čerpadlu
 Obr. 15	Čerpadlo na beton	Schwing S31 XT	Vertikální dosah: 30,5 m Horizontální dosah: 26,5 m Šířka po rozpatkování přední patky: 6,21 m Dopravní potrubí: DN125	Betonáž věnců
 Obr. 7	Jeřáb	ČKD AD28 Tatra 815	Maximální nosnost: 28 tun Výložník: 9,5 – 26 m Dosah háku: 32 m (2800 kg) Hmotnost: 28,1 tun	Přemístění materiálů

 <i>Obr. 33</i>	Valník	Iveco Stralis 6x2	Celková maximální hmotnost: 26 000 kg Výkon motoru: 338 kW	Dovoz panelů Spiroll
 <i>Obr. 17</i>	Motorová pila	Stihl MS391	Hmotnost: 6,2 kg Výkon: 3,3 kW Objem palivové nádrže: 0,6 l Zdvihový objem: 64,1 cm ³	Řezání stavebního řeziva
 <i>Obr. 22</i>	Svářečka	Einhell BT- GW 190D	Hmotnost: 41 kg Max. svářecí proud: 160 A Průměr svařovacího drátu: 0,6 – 1 mm	Svařování ocelových částí
 <i>Obr. 23</i>	Úhlová bruska	Bosch GWS 15125 CITH Professional	Hmotnost: 1,9 kg Průměr kotouče: 125 mm Závit na vřetenu: M14 Příkon: 1 500 W Výkon: 860 W	Řezání a úprava výztuží
 <i>Obr. 34</i>	Vrtací kladivo	Hilti TE7	Hmotnost: 2,9 kg Max. rozsah přiklepově vrtaných otvorů: 4 – 24 mm Energie přiklepu: 1,8 J	Vrtání děr do betonu
 <i>Obr. 35</i>	Okružní pila	Bosch GKS 190	Hmotnost: 4,2 kg Příkon: 1 400 W Průměr pilového kotouče: 190 mm Napětí: 230 V	Řezání OSB desek na bednění
 <i>Obr. 8</i>	Elektrocentrála	Heron EGM68 AVR3-E	Maximální výkon na 400V: 6,8 kW Maximální výkon na 230V: 5,0 kW Hmotnost: 91 kg Spotřeba: min. 0,45 l/kWh	Záložní zdroj el. Energie pro kalová čerpadla
 <i>Obr. 9</i>	Čerpadlo do vrtu	Noria ADA3-80- 16-N1	Max. průtok: 0,4 l/s Napětí: 230V Příkon: 0,75 kW Hmotnost: 7,5 kg	Čerpání podzemní vody

 <i>Obr. 10</i>	Čerpadlo do vrtu	Gardena 5500/5 INOX premium	Max. průtok: 1,53 l/s Napětí: 230V Příkon: 1 kW Hmotnost: 7,5 kg	Čerpání podzemní vody
---	------------------	--------------------------------------	---	-----------------------------

Tabulka 12: mechanizace pro provedení věnců a stropní konstrukce

2.3.4.2 Pomůcky

- Schmidtovo kladívko
- Samosvorné kleště
- Kladivo
- Kleště armovací
- Pila na dřevo
- Lopata
- Osobní ochranné pomůcky
- Lešení
- Vodováha
- Metr svinovací
- Zednické nářadí
- Pojízdné hliníkové lešení
- Posuvný trojúhelník pro betonáž spár mezi panely

2.3.4.3 Složení pracovní čety

- Betonáže
 - Vedoucí čety 1
 - Obsluha čerpadla 1
 - Obsluha autodomíchávače 1
 - Betonáři 2
 - Pomocní dělníci 2
 - Celkem pracovníků 7

- Montáž bednění
 - Vedoucí čety 1
 - Tesař 2
 - Pomocný dělník 1
 - Celkem pracovníků 4

- Vázání výztuže
 - Vedoucí čety 1
 - Vazač oceli 2
 - Pomocný dělník 1
 - Obsluha jeřábu 1

- Celkem pracovníků 5

- Montáž panelů Spiroll
 - Vedoucí čety 1
 - Montážní pracovník 2
 - Obsluha jeřábu 1
 - Celkem pracovníků 4

2.3.5 Střecha

Konstrukce krovu – na horní povrch panelů bude provedeno zatření spár pro nalepení parozábrany. Střecha sedlová s polovalbami je tvořena dřevěným vaznicovým krovem se stojatými stolicemi uloženými přes roznášecí práh na stropní panely. Tento práh bude uložen na přitaveném asfaltovém pásu plnící funkci parozábrany. Okapní vaznice budou kotveny šroubovicemi na chemické kotvy do ŽB věnce, roznášecí prahy stolic krovu budou kotveny ocelovými svorníky přes stropní panel po dvou metrech. Svorník ze spodní strany stropu bude opatřen kruhovou roznášecí deskou, ke které bude svorník navařen koutovým zapaštěným svarem. Deska bude spuštěna na líc panelu pod omítku. Jednotlivé krokve budou připojeny k okapním vaznicím pomocí ocelových příponek. Prostorová tuhost krovu bude získána celoplošným bedněním.

Skladba střechy:

- Betonové tašky – Bramac MAX 7°
- Latě 40/60 mm – smrkové řezivo
- Kontralatě 40/60 mm – smrkové řezivo
- Difúzní folie (pojistná HI) – TOP PU Resistant
- Celoplošné bednění tl. 25 mm – smrkové řezivo
- Krokve 100/160 mm – smrkové řezivo
- Půdní větraný prostor
- Lepenka na sucho
- Tepelná izolace - minerální plst T, N 160 mm
- Parozábrana – natavený asfaltový pás
- Penetrační nátěr
- Zatření spár panelů
- Panel (Spiroll)

Výpis řeziva:

- Pozednice 140/120 mm
- Krokve 100/160 mm
- Nárožní krokve 100/160 mm
- Sloupky 140/160 mm
- Pásy 100/120 mm
- Latě 60/40 mm

- Kontralatě 60/40 mm
- Vrcholová vaznice 140/180 mm
- Vaznice 140/180 mm
- Vrcholová kleština 60/120 mm
- Kleština 70/140 mm
- Roznášecí trám 160/160 mm
- Bednění z prken tl. 25 mm

Veškeré dřevěné prvky budou před zabudováním opatřeny nátěrem proti dřevokazným houbám a hmyzu.

Postup provedení:

Všechny rozměrné prvky budou přemíst'ovány pomocí jeřábu. Při přepravě jeřábem musíme dát pozor na to, aby nedošlo k poškození prvků nebo poškození již hotových konstrukcí.

Po provedení všech věnců a půdních nadezdívek a jejich dostatečných pevností se začne s budováním střešní konstrukce.

Jako první se nataví asfaltový pás v místě, kde budou roznášecí prahy. Povrch musí být rovný bez ostrých výstupků nebo prohlubní, suchý a zbavený nečistot. Na takto upravený povrch rozvineme asfaltový pás, provedeme vizuální kontrolu, zda není pás poškozen a po jeho srovnání ho opět srolujeme. Nyní ho definitivně natavíme a to natavením spodní fólie. Asfaltová fólie se nesmí roztavit moc, ale zase ne ani málo, aby bylo zajištěno dobré spojení s podkladem. Nesmí dojít k porušení vnitřní nosné vložky. Pásky budou spojeny přeložením o 150 mm a vzájemným natavením a spojením.

Na asfaltové pásy umístíme roznášecí prahy, které kotvíme svorníky s roznášecí deskou, která bude ze spodní strany stropních panelů a po provedení omítek zaomítána. Otvory v panelech vyvrtáme pomocí vrtacího kladiva a příslušných vrtáků s potřebnou délkou.

Podobným způsobem se osazují pozednice, které jsou s věnci spojeny pomocí chemických kotev. Kotvy budou ve vzdálenostech 1 500 mm. Na věnce si zaznačíme jednotlivé místa, kde budou kotvy. Pomocí vrtacího kladiva vyvrtáme otvory do věnců, dle pokynů výrobce přibližně o 2 mm větší než je průměr kotevní tyče. Vyvrtaný otvor vyčistíme kartáčem a vyfoukáme ostatní jemné nečistoty. Otvor vyplníme lepící hmotou a vložíme kotvu. Po zatvrdnutí kotev na ně přiložíme pozednice a poklepeme kladivem, aby se nám obtiskly. V místě obtisků v pozednicích vyvrtáme díry a pozednice osadíme na kotvy a dobře utáhneme matice.

Dalším osazovaným prvkem budou sloupky, které budou v roznášecích prazích osazeny pomocí čepování. Po provedení tohoto tesařského spoje a osazení sloupků je prozatím zapíráme např. pomocí latí.

Na osazené sloupky osadíme vaznice, které budou spojeny se sloupky pomocí pásků. Zároveň osadíme také vrcholovou vaznici na sloupky.

Následuje osazení krokví plných vazeb. Krokve budou ve vrcholu spojeny ostřihem. Uložení na pozednice a vaznice bude pomocí osedlání a k pozednicím budou kotveny ještě pomocí ocelových příponek.

Osazené krokve se spojí pomocí kleštín. Kleštiny budou ve dvou výškách, horní hrana dolních kleštín bude ve výšce +5,910. Horní hrana horních kleštín bude výšce +6,770. Spojeny budou pomocí svorníku s hmoždíky.

Po provedení plných vazeb se osadí krokve prázdných vazeb. Osazení a kotvení krokví bude stejné jako v plných vazbách.

Polovalby provedeme tak, že jako první osadíme nárožní kleštiny, zde je důležité vyřešit tesařský spoj ve sběžišti, kde bude styk tří prvků.

Po provedení vaznic osadíme námětky, tj. krokve uložené na pozednici a nárožních kleštínách.

Nyní se provede větrací komín. Větrací komín je proveden z trámků 100 x 100 mm, mezi kterými je vložena minerální plst tl. 100 mm s oboustranným opláštěním deskou cetris tl. 16 mm. Zastřešení je pomocí tašek Bramac MAX 7°. Větrací otvory jsou kryté hoblovanými modřínovými profily.

Kompletací všech výše uvedených prvků máme stabilní krov a můžeme začít s opláštěváním. Na krokve se provede bednění z prken tloušťky 25 mm. Prkna kotvíme ke krokvím pomocí hřebíků nebo vrutů. Musíme dávat pozor, aby nevyčnívaly hlavičky a nedošlo k poškození difúzní fólie, která bude na bednění.

Provede se zadlabání žlabových háků a osazení okapnice. Na okapnici si zaznačíme polohu krokví nebo po provedení hydroizolace již nebude bednění ani krokve viditelné. Nyní se provede pojistná hydroizolace z difúzní fólie. První pás leží na okapnici a spodek pásu lícuje s hranou bednění. Spojení fólie a bednění se provede pomocí tmelu naneseného 10 cm od kraje fólie a spoj se přejede válečkem. Kotvení se provádí sponkami, které je provedeno u horního okraje v místě překrytí. Jednotlivé pásy provádíme od levé strany k pravé, aby nápis byl na vrchní straně, tzn. viditelný. Spoje jsou provedeny vzájemným přesahem, kdy z obou pásů stahujeme krycí fólii lepícího pásku a spoj přejede válečkem. Takovýto spoj se považuje za hotový a není možné jej rozlepit, protože by došlo k poškození fólie. Tam kde není možné provést spoj pásek na pásek, se fólie spojí pomocí lepícího tmelu. Příčný spoj se řeší přesahem 12 cm a nanesením dvou proužků lepícího tmelu, pokud je spoj pod kontralatí není nutné spoj spojovat pomocí tmelu. Poslední pás fólie musí končit přibližně 150 mm od hřebene, aby bylo zajištěno větrání.

U nároží musí být přesah fólie nejméně 120 mm. Přesah fólie podél celé linie nároží těsníme lepícím tmelem a zatlačíme válečkem.

Na hotovu pojistnou hydroizolaci namontujeme kontralatě. Kontralatě spojujeme s krokvemi přes bednění pomocí vrutů. Kontralat' přiložíme na místo uložení, dvakrát obrátíme do strany a na místo uložení naneseeme těsnící pěnu. Poté kontralat' zase převrátíme zpátky a pomocí vrutů kontralatě připevníme. Spoj kontralatí je pouze na tupý sraz. V nároží




provedeme kontratatě z obou stran, na ně připevníme držák pro lať, do kterého nárožní lať umístíme. Na tuto lať se připevní větrací pás.






Na kontratatě provedeme laťování, u hřebene na kontratatě osadíme držáky latě, na které bude připevněn větrací pás a následně hřebenáče. Hřebenáče pokládáme po směru převládajícího směru větru. Vzdálenost latí u okapu je 380 mm, jinak je vzdálenost latí max. 375 mm. Minimální délkové překrytí tašek je 105 mm. Spoje latí je pomocí tupého srazu v místě kontratatě.

Na laťování se položí střešní tašky. Při pokládce tašek dáváme pozor na porušení vodní zarážky. Pokud je nutný dořez tašek provádí se u hřebene, odřeže se horní část, aby spodní pohledová zůstala a řez byl schovaný pod hřebenáčem. U nároží se provádí totéž.

Po položení střešních tašek provedeme hydroizolaci prostupujícího komínu pomocí Bramac Wakaflex. Jako první umístíme Wakaflex na čelní stranu komína, tento díl musí být delší asi o 10 cm než je šířka komína. Po nalepení jej válečkem přitlačíme ke komínu a zároveň jej pomocí válečku přitlačíme k tašce tak, aby kopíroval profilování tašky. To samé provedeme z druhé strany. U bočních stran je přetažení pásu v horní části o 15 cm na spodní straně musí pás lícovat s již přilepeným dílem. Boční díl se na tašku položí na spodní vlně nebo až za vlnou. Válečkem se provede opět jeho přitlačení. Nakonec se osadí krycí lišta, která se také osazuje nejdříve na přední části s přesahem 5 cm, který zahne. Kotvení lišty je pomocí vrutů. Osadíme boční krycí lišty tak aby lícovali s již osazenými lištami. Nakonec krycí lištu zatěsníme těsnícím tmelem K.

2.3.5.1 Mechanizace

Obrázek	Popis	Označení stroje	Základní parametry	Účel
 Obr. 17	Motorová pila	Stihl MS391	Hmotnost: 6,2 kg Výkon: 3,3 kW Objem palivové nádrže: 0,6 l Zdvihový objem: 64,1 cm ³	Řezání stavebního řeziva
 Obr. 36	Vrtačka	Bosch GSB 19-2 RE	Hmotnost: 2,6 kg Výkon: 430 W Příkon: 850 W Upínací rozsah: 1,5 – 13 mm Rozsah vrtání do dřeva: 40/25 mm	Vrtání otvorů do prvků krovu pro závitové tyče apod.
 Obr. 34	Vrtací kladivo	Hilti TE7	Hmotnost: 2,9 kg Max. rozsah příklepově vrtaných otvorů: 4 – 24 mm Energie příklepu: 1,8 J	Vrtání děr do věnců

 Obr. 23	Úhlová bruska	Bosch GWS 15125 CITH Professional	Hmotnost: 1,9 kg Průměr kotouče: 125 mm Závit na vřetenu: M14 Příkon: 1 500 W Výkon: 860 W	Řezání a úprava výztuží
 Obr. 7	Jeřáb	ČKD AD28 Tatra 815	Maximální nosnost: 28 tun Výložník: 9,5 – 26 m Dosah háku: 32 m (2800 kg) Hmotnost: 28,1 tun	Přemístění prvků krovu na místo
 Obr. 8	Elektrocentrála	Heron EGM68 AVR3-E	Maximální výkon na 400V: 6,8 kW Maximální výkon na 230V: 5,0 kW Hmotnost: 91 kg Spotřeba: min. 0,45 l/kWh	Záložní zdroj el. Energie pro kalová čerpadla
 Obr. 9	Čerpadlo do vrtu	Noria ADA3-80- 16-N1	Max. průtok: 0,4 l/s Napětí: 230V Příkon: 0,75 kW Hmotnost: 7,5 kg	Čerpání podzemní vody
 Obr. 10	Čerpadlo do vrtu	Gardena 5500/5 INOX premium	Max. průtok: 1,53 l/s Napětí: 230V Příkon: 1 kW Hmotnost: 7,5 kg	Čerpání podzemní vody

Tabulka 13: mechanizace pro vytvoření střechní konstrukce

2.3.5.2 Pomůcky

- Pila na dřevo s délkou listu 80 cm
- Sponkovačka
- Vytlačovací pistole
- Sekera
- Kladivo
- Sada dlát
- Sada vrtáků do dřeva
- Sada vrtáků do betonu
- Hoblík
- Sada kříd
- Ocelový úhelník
- Hliníkový žebřík Venbos 3x11, trojdílný, max. délka 700 cm, max. zatížení 150 kg
- Měřické pomůcky – vodováha délky 500 a 2 000 mm, metr svinovací, pásma
- Osobní ochranné pomůcky

2.3.5.3 Složení pracovní čety

• Betonáže	
- Vedoucí čety	1
- Tesař	2
- Klempíř	2
- Pokrývač	2
- Pomocný dělník	2
- <u>Řidič NA</u>	<u>1</u>
- Celkem pracovníků	10



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

3. ČASOVÝ A FINANČNÍ PLÁN VÝSTAVBY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

DAVID PRACHAŘ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. YVETTA DIAZ

BRNO 2016

3 Časový a finanční plán výstavby

Časový plán jsem zpracoval v programu Contec. Uvažoval jsem činnosti od skryvky ornice po vyčištění objektu. V harmonogramu je vidět časový sled činností a jejich vzájemné vazby, případně technologické přestávky.

Finanční plán jsem zpracoval pomocí programu Microsoft office Excel, kde jsem vycházel z ceny jednotlivých stavebních dílů v rozpočtu a délky trvání činností odečtených z harmonogramu. Z finančního plánu je patrné kolik peněz bude potřeba v jednotlivých týdnech, měsících a čtvrtletích.

Časový a finanční plán je přílohou práce.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

4. ZÁKLADNÍ KONCEPCE STAVENIŠTNÍHO PROCESU

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

DAVID PRACHAŘ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. YVETTA DIAZ

BRNO 2016

4 Základní koncepce staveništního procesu

4.1 Zásady organizace výstavby

a) Potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění

- Spotřeba elektrické energie

Elektrická energie pro zařízení staveniště bude odebírána z hlavního stavebního rozvaděče případě z podružných stavebních rozvaděčů napojených na hlavní stavební rozvaděč. HSR bude umístěn v místě budoucího plotu a elektroměrového rozvaděče. Vedení NN je dovedeno po toto místo nejpozději před začátkem budování zařízení staveniště, vybudování přípojky NN si zajistí investor. Největší spotřeba elektrické energie bude u provádění spodní stavby.

P1 instalovaný příkon od provozních zařízení:

Název zařízení	Příkon [kW]	Počet ks	Celkem kW
Přenosný měnič	3,4	1	3,4
Svářečka	4,5	1	4,5
Úhlová bruska	1,5	2	3
Kalové čerpadlo	0,75	3	2,25
Čerpadlo	1	1	1
Celkem:		14,15 kW	

Tabulka 14: instalovaný příkon P1

P2 instalovaný příkon od vnitřního osvětlení:

Umístění osvětlení	Příkon [kW/m ²]	Plocha [m ²]	Celkem kW
Kanceláře	0,02	18,689	0,374
Šatny, umývárny, WC	0,006	29,539	0,177
Sklady	0,003	29,539	0,089
Celkem:		0,64 kW	

Tabulka 15: instalovaný příkon P2

Výpočet nutného příkonu elektrické energie:

$$S = 1,1 \cdot \sqrt{(0,5 \cdot P1 + 0,8 \cdot P2 + P3)^2 + (0,7 \cdot P1)^2} = \\ \sqrt{(0,5 \cdot 14,15 + 0,8 \cdot 0,64 + 0)^2 + (0,7 \cdot 14,15)^2} = 12,48 \text{ kVA}$$

Výpočet maximální spotřeby vody pro zařízení staveniště:

A – VODA PRO PROVOZNI ÚČELY				
Potřeba vody pro:	Měrná jednotka:	Množství m.j.:	Střední norma [l]:	Potřebné množství vody [l]:
Ošetřování betonu:	m ³	190	100	19 000
MEZISOUČET A				19 000
B – VODA HYGIENICKÉ A SOCIÁLNÍ ÚČELY				
Pracovníci na staveništi bez sprchování:	1 pracovník / směna	10	40	400
Sprchy	1 zaměstnanec	10	45	450
MEZISOUČET B				850

Tabulka 16: maximální spotřeba vody pro ZS

$$Q_n = \frac{\sum P_n \cdot k_n}{t \cdot 3600} = \frac{A \cdot 1,6 + B \cdot 2,7 + C \cdot 2,0}{t \cdot 3600} = \frac{19\,000 \cdot 1,6 + 850 \cdot 2,7 + 0 \cdot 2,0}{8 \cdot 3600} = 1,135 \text{ l/s} = 4,086 \text{ m}^3/\text{h}$$

Návrh dimenze potrubí: 1 ¼ (DN32)

b) Odvodnění staveniště

Týden před započítím výkopových prací je nutné provést v budoucích rozích stavby 4 hydrovrty k odčerpávání podzemní vody, která bude přitékat ze štěrkových a pískových vrstev. Vrty budou provedeny do hloubky 4m pod základovou spáru. Průměr vrtu bude 0,4 m, do středu se umístí perforovaná zárubnice PVC s s průměrem 200 mm, které se obalí geotextílií a obsype filtračním obsypem – tříděným štěrkem frakce 4 – 8 mm, aby nedocházelo k vyplavování písků při čerpání vody. Vrty budou trvalé a budou sloužit v případě poruchy a následného vypuštění nádrží, nebo při údržbě a čištění k čerpání podzemní vody, aby se HPV co nejvíce snížila a nedošlo k „vyplavání“ budovy. Jeden z vrtů bude sloužit jako zdroj užitkové vody pro užívání objektu.

Po provedení spodní stavby se při provádění zásypů v úrovni -6,150 na stávající hutněný štěrkopískový podsyp vybetonuje základ pro skruže z betonu pevnosti C12/15 vyztužený síťovinou 6/100 x 6/100 s rozměrem přibližně 1,6 x 1,6 m. Do betonu se osadí dvě studniční skruže s vnitřním průměrem jeden metr a výšce 1 m, dále jedna výšky 0,590 m a jedna výšky 0,29 m. Skruže budou zakryty dvoudílným studničním poklopem. V každém hydrovrtu bude čerpadlo s dostatečným výkonem. Čerpadla budou vybavené hladinovým spínačem, aby nedošlo k běhu čerpadla na sucho a jeho zničení. Voda bude odvedena do hajanského potoka. Pro případ výpadku elektrické energie budou na staveništi 2 elektrocentrály s dostatečným výkonem a množstvím PHM.

Po výkopu stavební jámy se v ní zřídí drenáž z drenážních flexibilních trubek DN100 opatřených filtračním obsypem v tloušťce 100 mm. Drenážní trubka bude svedena do dočasné čerpací studny, která je tvořena ze tří skruží DN500.

c) Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

Stavba je přístupná z komunikace č. 152 přes pozemek investora p.č. 1087. Napojení na elektrickou energii bude z přípojky provedené před začátkem výkopových prací. Voda bude odebírána z hydrovrtu.

d) Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky

Stavba se nachází na okraji obce a neovlivňuje okolní pozemky, sousední pozemky parcelní číslo 1096 a 1087 patří investorovi. Po dobu výstavby by nemělo dojít k nadměrnému zatížení okolí hlukem, prachem nebo jinými způsoby. Je nutné používat stavební stroje v dobrém technickém stavu, splňující hodnoty hluku uvedených v jejich technických průkazech. V případě znečištění komunikace od nákladních aut bude neprodleně očištěna.

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

U vjezdu na staveništi bude na mobilním plotu pevně přidělán nápis „Stavba povolena“ na základě pravomocného stavebního povolení. Dále se staveniště označí tabulkami s varovnými nápisy, upozorňujícími na nebezpečí úrazu na staveništi a dalšími důležitými nápisy.

Na pozemku se nenachází žádné stromy – není žádné kácení ani objekty k demolici.

Staveniště bude opatřeno následujícím bezpečnostním značením:



Obrázek 37: Zákaz vstupu na staveniště

Označuje zákaz vstupu na staveniště nepovolaným osobám. Umístí se u vstupu na staveniště.



Obrázek 38: Zákaz kouření

Vyznačení zákazu kouření a manipulace s plamenem. Umístění u vjezdu na staveniště.



Obrázek 39: Pozor elektrické zařízení

Upozornění na výskyt elektrického zařízení. Umístí se v blízkosti daného zařízení.



Obrázek 40: Pozor prac. prostor jeř.

Upozornění na místa, kde dochází k práci jeřábu. Umístění v místě použití jeřábu.



Obrázek 41: Nebezpečí pádu do prohlubni

Upozornění na nebezpečí pádu do prohlubně nebo jámy. Umístí se v blízkosti místa s tímto nebezpečím.



Obrázek 42: Pozor nebezpečí pádu předm.

Upozornění na nebezpečí pádu předmětů. Umístění v blízkosti lešení.



Obrázek 43: El. zařízení s hlav. vypínačem

Upozornění na elektrické zařízení s hlavním vypínačem elektrické energie, příkaz k vypnutí v případě nebezpečí a zákaz použití vody, vodního nebo pěnového hasicího přístroje jako hasiva v případě nůstnosti hasit požár pod napětím. Umístí se na viditelném místě u elektrického zařízení s vypínačem.



Obrázek 44: Pracuj v ochranné přilbě

Příkaz k použití ochranné přilby během pracovní činnosti. Umístění v okolí stroje, kde hrozí nebezpečí.



Obrázek 45: Používej ochrannou obuv

Příkaz k použití ochranné obuvi při pracovní činnosti. Umístění u vstupu na staveniště.



Obrázek 46: Zař. smí obsluhovat jen pověř. prac.

Příkaz k použití stroje jen pověřenými osobami. Umístění u určených strojů.



Obrázek 47: Pracuj jen zajištěn výstr. k upoutání

Příkaz k použití výstroje pro ochranu pádu z výšek při práci ve výškách. Umístění v prostoru pracoviště.



Obrázek 48: Sklad nářadí

Označení skladu nářadí. Umístění u vstupu do skladu.



Obrázek 49: Sklad materiálu

Označení skladu materiálu.



Obrázek 50: Lékárnička

Označení místa s umístěním lékárničky.

f) Maximální zábory pro staveniště

Staveniště bude pouze na stavební parcele p.č. 1095. Nebude zasahovat do pozemků jiných vlastníků.

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

Se všemi odpady vzniklými při výstavbě bude nakládáno podle zákona č. 185/2001. Zhotovitel je jako oprávněná osoba povinný odpad zařadit podle Katalogu odpadů. Za nebezpečný odpad se považuje odpad, který je uveden v katalogu jako nebezpečný nebo je smíšen či znečištěn nebezpečným odpadem.

Výběr hlavních odpadů rozdělených podle kategorií:

„13“ Odpady olejů a odpady kapalných paliv (kromě jedlých olejů a odpadů uvedených ve skupinách „05“ a „12“		
Katalogové číslo:	Druh odpadu:	Typ odpadu:
13 01	Odpadní hydraulické oleje	N
13 02	Odpadní motorové, převodové a mazací oleje	N
13 07	Odpady kapalných paliv	N
„15“ Odpadní obaly, absorpční činidla, čisticí tkaniny, filtrační materiály a ochranné oděvy jinak neurčené		
Katalogové číslo:	Druh odpadu:	Typ odpadu:
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	O
15 01 02	Plastové obaly	O
15 01 03	Dřevěné obaly	O
15 01 06	Směsné obaly	O
„17“ Stavební a demoliční odpady (včetně vytěžené zeminy z kontaminovaných míst		
Katalogové číslo:	Druh odpadu:	Typ odpadu:
17 01 01	Beton	O
17 01 03	Tašky a keramické výrobky	O
17 02 01	Dřevo	O
17 02 03	Plasty	O
17 03 01	Asfaltové směsi obsahující dehet	N
17 04 05	Železo a ocel	O
17 05 04	Zemina a kamení neuvedené pod číslem 17 05 03	O
17 06 04	Izolační materiály neuvedené pod čísly 17 06 01 a 17 06 03	O
„20“ Komunální odpady (odpady z domácností a podobné živnostenské, průmyslové odpady a odpady z úřadů) včetně složek z odděleného sběru		
Katalogové číslo:	Druh odpadu:	Typ odpadu:

20 03 01	Směsný komunální odpad	O
----------	------------------------	---

Tabulka 17: výběr hlavních odpadů

h) Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemín

Skrytá ornice bude uskladněna na pozemku investora p.č. 1048/3 v maximální výšce 1,5m. Část ornice se spotřebuje na terénní úpravy a zbytek se ponechá na místě pro pozdější potřeby investora. Zemina ze stavební jámy bude uložena na stejném pozemku jako ornice ovšem v jiném místě, aby nedošlo k jejich vzájemnému promísení a znehodnocení.

Vrstva	Mocnost [mm]	Druh zeminy	Objem [m ³]	Třída horniny
1	200	Ornice	1 191,2	1-2
2	5 200	Zemina	1 492,7	3

Tabulka 18: bilance zemních prací

i) Ochrana životního prostředí při výstavbě

Při provádění stavby je nutné dávat pozor, aby nedošlo ke znečištění životního prostředí. Třídíme odpady dle katalogu odpadů. Nepálíme odpady a stavební zbytky. Dáváme pozor také, aby nedošlo ke znečištění podzemní vody – zabráňujeme úniku nebezpečných látek do hydrovrtů. Taktéž nesmí dojít ke znečištění zeminy, pro všechny případy máme na staveništi prostředky pro eliminaci škod – záchytné vany, sorbenty, PVC podložky. Hlavně při provádění výkopových prací je nutné dávat pozor na zvýšenou prašnost, vibrace, hluk, znečištění automobilů.

Na staveništi bude pro pohyb strojů, nákladních automobilů a jiných vozidel vybudována komunikace z recyklátu, po které se budou tato vozidla pohybovat, tudíž by nemělo dojít k znečištění silnice při výjezdu ze staveniště. Znečištění komunikace může vzniknout u výkopových prací, kdy se budou nákladní automobily pohybovat i mimo vnitrostaveništní komunikací. Tyto automobily ale budou silnici pouze přejíždět na protější komunikaci, takže nečistoty budou odklizeny pomocí lopaty. Taktéž bude čištěna vnitrostaveništní komunikace.

V případě znečištění komunikace u více procesů je možné čistit komunikaci pomocí smykového kolového nakladače se zametacím kartáčem. Další variantou je u výjezdu zřídit mycí centrum, kdy by se kolem panelů osadily žlaby. Voda ze žlabů by byla svedena přes odlučovač lehkých kapalin – lapol do jímky z které by byla voda odčerpána. Další možností je na stavbu zapůjčit mycí rám, který pracuje sám automaticky, mytí je efektivní, ale hodí se pro stavby většího rozsahu s velkým pohybem vozidel.

Čistírna odpadních vod je stavbou zajišťující ochranu vodních toků a podzemních vod, podílí se tedy na ochraně životního prostředí v oblasti čistoty vod.

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

Koordinátora BOZP je povinen zajistit zhotovitel pokud při realizaci stavby na které bude působit dva a více zhotovitelů a u které jsou přesaženy limity objemu prací dle §15 zákona č. 309/2006 Sb.

Při práci je nutné dodržovat veškerá ustanovení o bezpečnosti práce a ochrany zdraví při práci stanovené příslušnými předpisy a nařízeními v platném znění. Je nutné všechny pracovníky před započítím prací proškolit, seznámit s riziky a projektovou dokumentací.

Základní vyhlášky, zákony, nařízení vlády k BOZP:

- Nařízení vlády 11/2002 Sb., kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů. Účinnost od 1.1.2003.
- Nařízení vlády 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí. Účinnost od 1.3.2005.
- Nařízení vlády 201/2010 Sb. o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasilání záznamu o úrazu. Účinnost od 1.1.2011.
- Nařízení vlády 168/2002 Sb., kterým se stanoví způsob organizace práce a pracovních postupů, které je zaměstnavatel povinen zajistit při provozování dopravy dopravními prostředky. Účinnost od 1.1.2003.
- Nařízení vlády 201/2010 Sb. o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasilání záznamu o úrazu. Účinnost od 1.1.2011.
- Zákoník práce 262/2006 Sb. Účinnost od 1.1.2007.
- Nařízení vlády 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci). Účinnost od 1.1.2007.
- Nařízení vlády 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci. Účinnost od 1.1.2008.
- Nařízení vlády 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky. Účinnost od 4.10.2005.
- Nařízení vlády 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí. Účinnost od 1.1.2003.
- Nařízení vlády 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. Účinnost od 1.1.2007.

k) Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb

Stavba není určena pro užívání osob se sníženou schopností pohybu.

l) Zásady pro dopravně inženýrské opatření

Na výjezdu ze staveniště na komunikaci č. 152 bude umístěna značka P06 – stůj, dej přednost v jízdě. Ve směru z obce bude 20 metrů za značkou konec obce umístěna dopravní značka B20a upravující maximální rychlost na 50 km/h s dodatkovou tabulkou „Výjezd vozidel stavby“. Ve směru do obce bude 100 m od vjezdu na staveniště stejné dopravní značení jako ve směru z obce tj. dopravní značka omezující rychlost na 50 km/h s dodatkovou tabulkou. U vjezdu na staveniště bude dopravní značka B01 – zákaz vjezdu všech vozidel s dodatkovou tabulkou „Mimo vozidel stavby“ a značka B20a upravující rychlost na 20 km/h.

Na silnici bude v opačném směru, než jsou umístěny značky omezující rychlost umístěna dopravní značka B26 – konec všech zákazů.

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

Opatření proti vysoké hladině podzemní vody je popsáno výše.

n) Postup výstavby, rozhodující dílčí termíny

Zahájení výstavby: 02/2016

Konec výstavby: 01/2017

4.2 Objekty zařízení staveniště

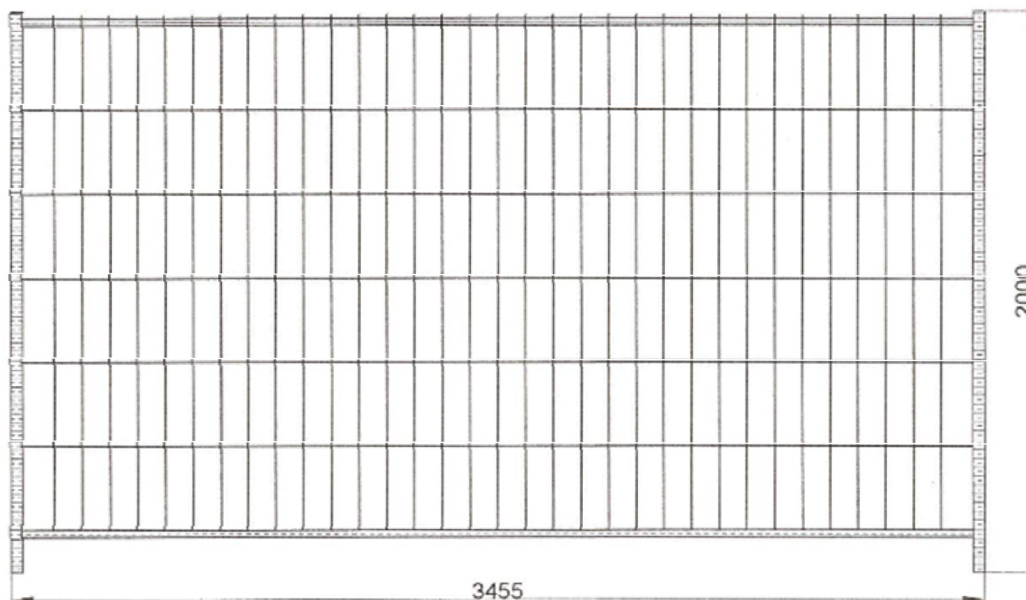
4.2.1 Provozní

4.2.1.1 Oplocení staveniště

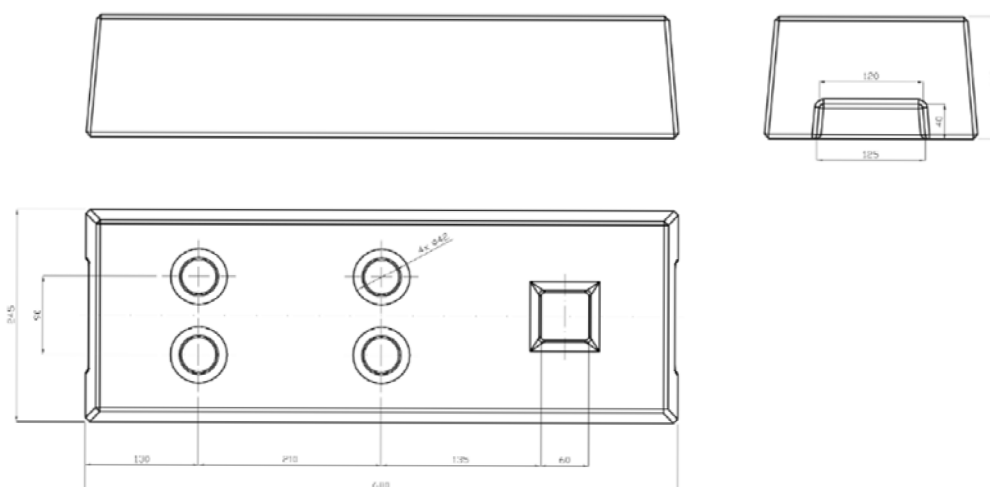
Oplocení staveniště bude provedeno z mobilního plotu. Na plotu bude umístěna textilie. Plot bude sestaven po provedení skrývky ornice.

Použité prvky:

- Plotový dílec – 3500 Zn
- Nosná patka plastová – VRA
- Zajišťovací spona
- Branka 3,5 m
- Kolečko pro bránu
- Pant na branku
- Vzpěra
- Tkanina



Obrázek 51: Dílec mobilního plotu



Obrázek 52: Schéma patky mobilního plotu

Postup při montáži plotu – nejprve se rozestaví nosné patky v požadovaných vzdálenostech od sebe, odpovídající délce plotových dílců. Patky na místo rozvezeme pomocí čelní lopaty rypadla na kolovém podvozku. Podélná osa patky směřuje kolmo k souvislé ose oplocení, kvůli dostatečné stabilitě systému. Po osazení patek se zasunou konce jednotlivých plotových dílců do otvorů v nosných patkách a vznikne tak souvislý systém oplocení. Dále se na horní konce sousedících plotových dílců navlečou zajišťovací spony a pevně dotáhnou klíčem. Nakonec na každý sloupek přiděláme vzpěru, protože na hotový plot dáme neprůhlednou textilii a plot by nebyl odolný vůči větrným poryvům. Brána

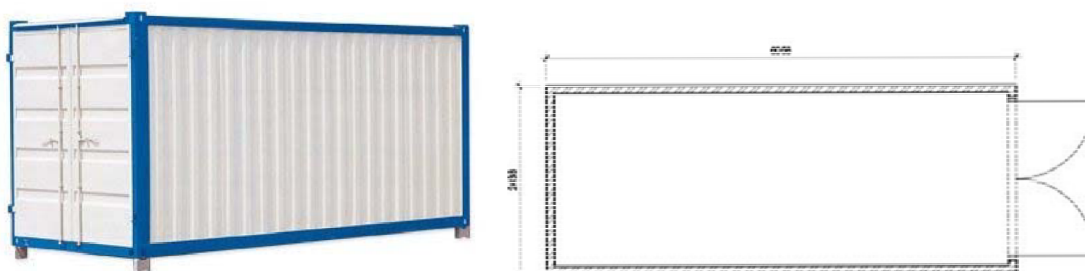
bude uzamykatelná pomocí řetězu a visacího zámku a osazena na pantech a na koncích, které se osazují do patek opatřena plastovými kolečky. Šířka brány bude 3500 mm. Poloha brány je znázorněna na výkresu č. 1.

4.2.1.2 Sklad

Jako sklad budou použity 2 kontejnery TOI TOI LK1. Sklad je osazen dveřmi, které jsou přes celou šířku kontejneru.

Technická data:

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



Obrázek 53: Sklad

4.2.1.3 Kancelář

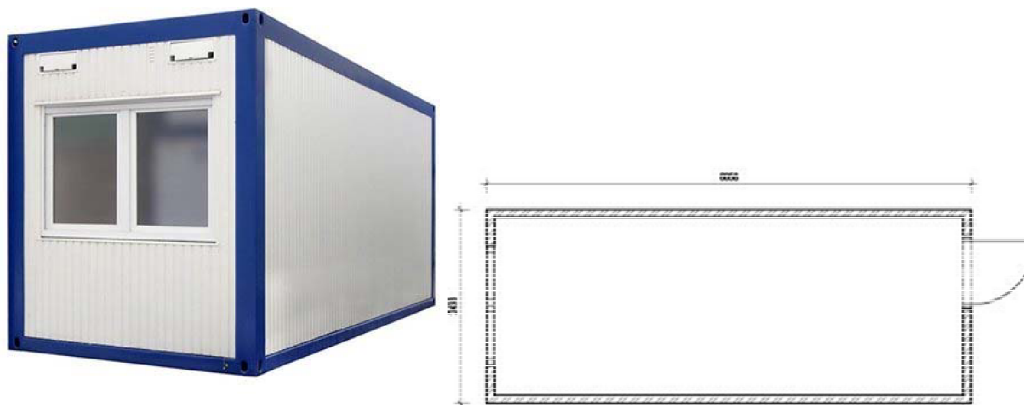
Pro kancelář bude použit kontejner TOI TOI BK1. Kontejner bude připojen na elektrickou energii.

Vnitřní vybavení:

- 1x elektrické topidlo
- 3x elektrická zásuvka
- Okna s plastovou žaluzií

Technická data:

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



Obrázek 54: Šatna

4.2.1.4 Vrátnice

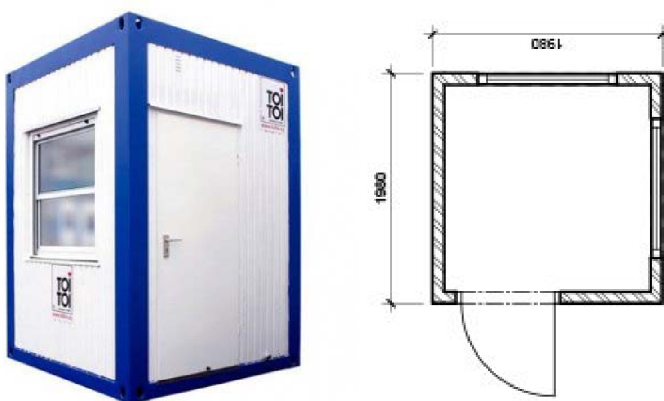
Vrátnice bude umístěna u vjezdu na staveništi. Bude použit kontejner TOI TOI pro tento účel.

Vnitřní vybavení:

- Elektrické topidlo

Technická data:

- Šířka: 1 980 mm
- Délka: 1 980 mm
- Výška: 2 600 mm
- El. Přípojka: 380 V / 32 A



Obrázek 55: Vrátnice

4.2.1.5 Komunikace

Komunikace bude vytvořena z asfaltového recyklátu. Podkladní vrstvu tvoří lomová skrývka z kamenolomu frakce 0-200 mm tloušťky 200 mm a vrchní vrstvu asfaltový recyklát frakce 12-32 mm v tloušťce 70 mm. Jednotlivé vrstvy bude nutné dobře ztuhnout a vrchní vrstvu provést v příčném sklonu 3%. U této komunikace je možnost vzniku v průběhu

používání jam a výmolů vzniklých pohybem těžkých pracovních strojů, proto možná bude nutné komunikaci v průběhu používání dosýpat. Pláň pod komunikací musí být také dobře zhutněna.

4.2.1.6 Skládka materiálu

Skládka bude u obratiště komunikace o rozměrech 21 x 7,6 m a bude provedena ze stejného materiálu jako vnitrostaveništní komunikace.

4.2.2 Hygienické objekty ZS

4.2.2.1 Koupelna, WC

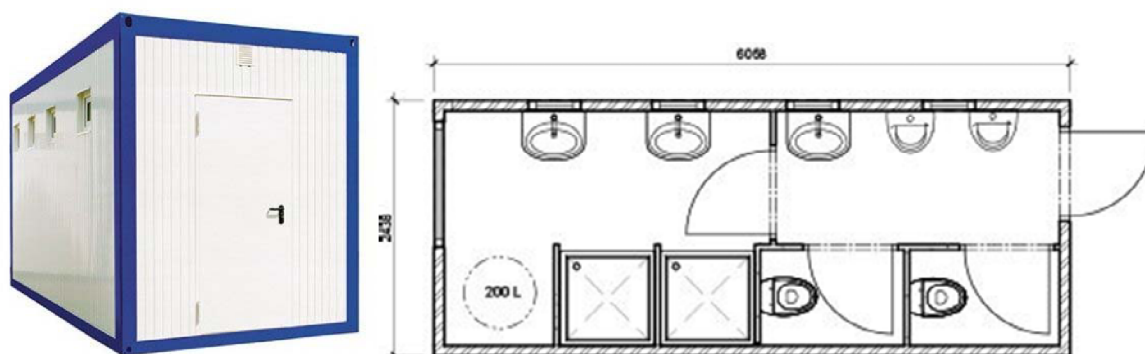
Pro koupelnu a WC bude použit kontejner TOI TOI – SK1. Kontejner bude usazen na fekálním tanku o objemu 9 m³ do kterého budou svedeny odpady z kontejneru. Kontejner bude připojen na elektrickou energii a rozvody vody.

Vnitřní vybavení:

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

Technická data:

- Šířka: 2 438 mm
- Délka: 6 058 mm
- Výška: 2 800 mm
- El. Přípojka: 380 V/32 A
- Přívod vody: 3/4“
- Odpad: potrubí DN100



Obrázek 56: Koupelna + wc

4.2.2.2 Šatna

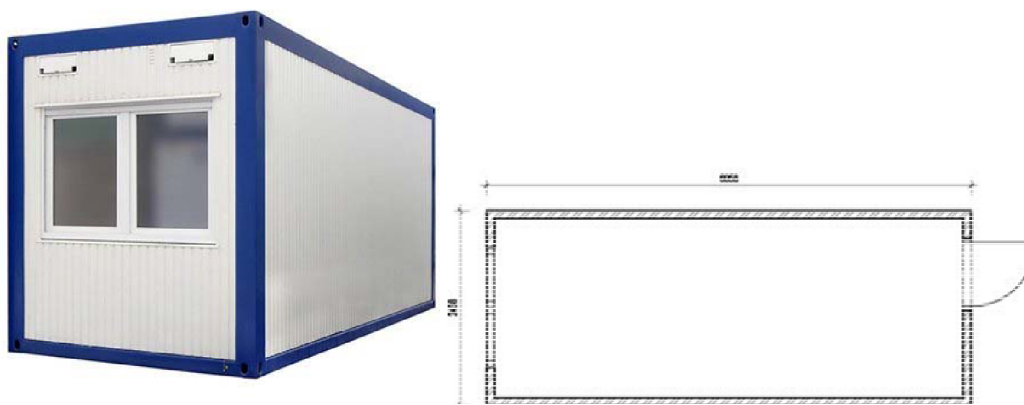
Pro šatnu bude použit kontejner TOI TOI BK1. Kontejner bude připojen na elektrickou energii.

Vnitřní vybavení:

- 1x elektrické topidlo
- 3x elektrická zásuvka
- Okna s plastovou žaluzií

Technická data:

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



Obrázek 57: Šatna

4.3 Údržba buňkových kontejnerů použitých na staveništi

Jednotlivé buňky ukládáme na dřevěné trámy 400 x 400 mm, tak aby nebyly ve styku s podkladem. Buňky se zvedají pomocí vázacích prostředků s ocelovými lany s dráty o jmenovité pevnosti 1 770 MPa, v provedení oko + 4 háky. Háky se musí zavěsit do horních, nebo dolních oválných otvorů v rohovém sloupku modulu, nikoliv za horní desku rohového sloupku. Délka vázacích prostředků by měla být 6 m. Po usazení se modul uzemní pomocí připojovací svorky umístěné na spodním rámu buňky.

Napojení jednotlivých modulů je standardně řešeno pomocí nástěnné 5 – pólové přívodky 32A/400V a kabelu CYKY 5C x 6 mm² (5-J) nebo šňůry CGSG 5C x 6 mm² (5-J). Jištění přívodního kabelu musí být provedeno třífázovým jističem o maximální hodnotě 32A. V případě použití proudového chrániče na přívodu k sestavě modulů, musí mít chránič hodnotu jmenovitého proudu stejnou, případně vyšší než je hodnota předřazeného jištění. Hodnota vybavovacího proudu proudového chrániče 30 mA a vyšší.

Napojení vodoinstalace a odpadního potrubí se provádí prostupem přes stěnu nebo přes podlahu. Připojovací místa je nutno v zimním období chránit proti zamrznutí.

Údržba buněk:

- 1 x ročně vizuální kontrola střechy a odstranění nečistoty, zejména spadané listí, které by mohlo způsobit ucpání svodů v rozích střechy
- Rozvody teplé vody nastavit na max. teplotu na ohřívači vody na 60 °C
- V případě nepoužívání buněk s vnitřními rozvody vody v zimním období, je nutné obsah potrubí vypustit
- Mytí vnějšího a vnitřního povrchu se může provádět běžnými prostředky a je zakázáno k vnějšímu a vnitřnímu mytí používat tlakovou vodu
- Moduly je nutné přiměřeně větrat, aby se zabránilo vzniku extrémní vnitřní vlhkosti
- Při napadání většího množství sněhu na střechu buňky je nutné tento sníh vhodnými prostředky uklidit a také odhrnout sníh kolem buňky, aby nebránil odtok vody z trubek umístěných v rohových sloupcích
- U elektrické instalace je nutné provádět pravidelné revize v intervalech stanovených dle ČSN 33 1500



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

5. VÝKAZ VÝMĚR URČENÝCH OBJEKTŮ STAVBY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

DAVID PRACHAŘ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. YVETTA DIAZ

BRNO 2016

5 Výkaz výměr určených objektů stavby

Výkaz výměr jsem zpracoval pro SO02 - provozní budovu čistírny odpadních vod v Hajanech. Pro vypracování výkazu výměr jsem použil program BuildpowerS. Výkaz výměr jako součást rozpočtu přikládám jako přílohu.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

6. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO PROVÁDĚNÍ ŽELEZOBETONOVÝCH NÁDRŽÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

DAVID PRACHAŘ

VEDOUcí PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. YVETTA DIAZ

6	Technologický předpis pro provádění železobetonových nádrží	84
6.1	Obecné informace o stavbě.....	84
6.1.1	Obecná charakteristika objektu	84
6.1.2	Obecná charakteristika procesu.....	84
6.2	Materiál, doprava, skladování.....	84
6.2.1	Materiál.....	84
6.2.2	Doprava	87
6.2.2.1	Primární doprava.....	87
6.2.2.2	Sekundární doprava	87
6.2.3	Skladování	87
6.3	Převzetí pracoviště.....	87
6.4	Pracovní podmínky	87
6.4.1	Zařízení staveniště	87
6.4.2	Povětrnostní podmínky.....	88
6.4.3	Instruktaž zaměstnanců.....	88
6.5	Personální obsazení.....	88
6.6	Stroje.....	89
6.6.1	Stroje.....	89
6.6.2	Ruční nářadí.....	91
6.6.3	Ochranné pomůcky BOZP.....	92
6.7	Pracovní postup.....	92
6.7.1	Položení zemnicích pásků	92
6.7.2	Betonáž podkladních betonů	92
6.7.3	Vyztužení základové desky	92
6.7.4	Bednění základové desky	94
6.7.5	Betonáž základové desky	94
6.7.6	Ošetřování betonu.....	95
6.7.7	Vyztužení stěn nádrží	96
6.7.8	Bednění stěn	97
6.7.9	Betonáž stěn.....	100
6.7.10	Spádové výplňové betony.....	101
6.7.11	Provedení stropní desky	102
6.7.12	Bednění stropní desky	103

6.7.13	Vyztužení stropní desky	103
6.7.14	Betonáž stropní desky.....	104
6.7.15	Betonáž svislé části u hrany stropní desky	104
6.8	Jakost a kontrola provedení.....	104
6.8.1	Vstupní kontrola	104
6.8.2	Mezioperační kontrola.....	106
6.8.3	Výstupní kontrola	106
6.9	Ochrana zdraví.....	107
6.10	Ekologie	109

6 Technologický předpis pro provádění železobetonových nádrží

6.1 Obecné informace o stavbě

Název stavby:	Biologická ČOV Hajany
Projektant:	DUIS s.r.o Srbská 1546/21, Brno 612 00
Investor:	Obecní úřad Hajany Hajany 2 664 43
Místo stavby:	Hajany p.č. 1095
Charakter stavby:	mechanicko-biologická čistírna odpadních vod

6.1.1 Obecná charakteristika objektu

Jedná se o sdružený čistírenský objekt hrubého předčištění, jedné linky biologického čištění a uskladňování kalu, jímky na užitkové vody. Provozní budova je založena nad celým půdorysem spodní ŽB stavby. Zděná přízemní nástavba provozní budovy se sedlovou střechou a polovalbami obsahuje hrubé předčištění, sklad, provozní místnost s rozvodnou, sociální zázemí a dmýchárnu.

6.1.2 Obecná charakteristika procesu

Tímto technologickým předpisem se předepisuje provádění spodní stavby – nádrží. Jedná se o aktivační nádrž, dosazovací nádrž, uskladňovací nádrž kalu a jímky užitkové vody. Všechny nádrže jsou monolitické z betonu C25/30-XA1-Cl=0,40-D_{MAX} 16, max. průsak 35 mm. Jsou založeny na štěrkodrt'ové vrstvě tloušťky 350 mm, hutněné po 200 mm vrstvách. Poté se položí zemnicí pásy a provedou se vývody nad ÚT. Na štěrkodrt'ové vrstvě se vybetonuje podkladní beton C12/15 tloušťky 150 mm s přesahem budoucího dna nádrže 150 mm. Tloušťka dna nádrží a stěn je 400 mm. Ve dně i stěnách budou řízené trhliny vytvořené pomocí těsnících plechů. Trhliny budou v místech daných projektovou dokumentací. Po vybetonování dna a stěn se provede zkouška těsnosti nádrží. Po provedené zkoušce se v dosazovací nádrži a v uskladňovací nádrži kalu provedou spádové výplňové betony. Poté se provede vybetonování základové studny, zásyp, základ horní stavby a na závěr se provede monolitická železobetonová deska tloušťky 300 mm.

6.2 Materiál, doprava, skladování

6.2.1 Materiál

Zemnicí pásy:

- Zemnicí pásek FeZn 30 x 4 mm – 60 bm – 3 balení po 25 kg
- Zemnicí pásek Ø10 mm – 32 bm – 1 balení 50 kg

Podkladní betony:

- Podkladní beton C12/15 pod nádrže + patku – 19,593 m³
- Podkladní beton C12/15 pro založení základu horní části budovy – 0,945 m³
- Podkladní beton C12/15 pod ŽB desku horní části budovy na terénu – 2,34 m³

Betony:

- Beton C25/30-XA1-CI=0,40-D_{MAX} 16, max. průsak 35 mm dle ČSN EN 12390-8 pro dno nádrží + patku – 49,824 m³
- Beton C25/30-XA1-CI=0,40-D_{MAX} 16, max. průsak 35 mm dle ČSN EN 12390-8 pro stěny nádrží + základovou studnu – 139,356 m³
- Beton C25/30-XA1-CI=0,40-D_{MAX} 16 pro základ nepodsklepené horní části – 7,2 m³
- Beton C25/30-XA1-CI=0,40-D_{MAX} 16 pro stropní desku – 36,624 m³

Výztuž do betonu:

- Výztuž do betonu B500B Ø8 mm – celkem 749,59 m; 296,09 kg
- Výztuž do betonu B500B Ø10 mm – celkem 4 104,92 m; 2 532,74 kg
- Výztuž do betonu B500B Ø12 mm – celkem 12 911,59 m; 11 465,49 kg
- Výztuž do betonu B500B Ø14 mm – celkem 186 m; 225,06 kg
- Výztuž do betonu B500B Ø16 mm – celkem 851,92 m; 1 346,04 kg
- Výztuž do betonu B500B Ø18 mm – celkem 26,88 m; 66,37 kg

Těsnící plechy pro řízené spáry:

- Křížový těsnící plech ASS-200 – 21 x 2 m; celkem 42 m
- Těsnící pás BK S 125/1 – 5 x 2,5 + 4 x 2,5 + 3 x 2,5 + 2 x 2,5 + 3 x 2,5 + 5 x 2,5 m; celkem 55 m
- Křížový těsnící plech BK – ABS-260 – 4 x 2,5 + 2 + 3 x 2 m; celkem 18 m
- Rohový profil těsnícího pásu BK 125/1 – 6 ks

Bednění stěn:

- Upínací kolejnice Framax 0,90 m – 40 ks
- Vnitřní roh Framax Xlife 2,70 m – 14 ks
- Rámový prvek Framax Xlife 1,35 x 2,70 m – 32 ks
- Rámový prvek Framax Xlife 0,60 x 2,70 m – 4 ks
- Kotevní tyč 20,0 mm pozinkovaná 1,00 m – 92 ks
- Rámový prvek Framax Xlife 0,55 x 2,70 m – 24 ks
- Napínací svorka Framax – 60 ks
- Univerzální prvek Framax Xlife 0,90 x 2,70 m – 12 ks
- Rámový prvek Framax Xlife 0,90 x 2,70 m – 10 ks
- Uni upínač Framax – 118 ks
- Rychloupínač RU Framax – 144 ks
- Rámový prvek Framax Xlife 0,45 x 2,70 m – 8 ks
- Kloubový roh vnitřní I Framax 2,70 m – 6 ks
- Kotevní tyč 20,0 mm pozinkovaná 1,25 m – 24 ks

- Univerzální svorka framax 10 – 16 cm – 16 ks
- Upínací kolejnice Framax 1,50 m – 22 ks
- Rámový prvek Framax Xlife 0,0 x 2,70 m – 8 ks
- Kotevní matka s podložkou 20,0 – 232 ks
- Jeřábové oko Framax – 2 ks
- Umělohmotná trubka na závitové tyče délky 40 cm – 116 ks

+ prvky na kompletní plošinu a výstupový systém

Bednění stropu:

- Bednicí deska Doka 3-SO 21 mm 200/50 cm – 33 ks
- Nosník Doka H20 top P 2,65 m – 45 ks
- Nosník Doka H20 top P 3,90 m – 8 ks
- Panel Pro Frame 21 mm 200/50 cm – 39 ks
- Opěrná trojnožka top – 24 ks
- Přidržovací hlavice H20 DF – 16 ks
- Spouštěcí hlavice H20 – 24 ks
- Stropní podpěra Doka Eurex 20 top 550 – 40 ks
- Svorník s perem 16 mm – 24 ks

Stavební řezivo:

- Dřevěná prkna 3,0 x 0,15 x 0,025 m – 30 ks
- Dřevěné hranoly 80 x 80 mm v délce 3 m – 40 ks
- Stavební řezivo k bednění stropu:
 - Dřevěný hranol 8 x 20 cm délky 1 m – 2 ks
 - Dřevěný hranol 8 x 20 cm délky 1,25 m – 10 ks
 - Dřevěný hranol 8 x 20 cm délky 1,75 m – 11 ks
 - Dřevěný hranol 8 x 20 cm délky 2,00 m – 7 ks
- Stavební řezivo k bednění stěn:
 - Dřevěný hranol 10 x 12 cm délky 6 m – 2 ks
 - Dřevěný hranol 15 x 12 cm délky 6 m – 1 ks
 - Dřevěný hranol 5 x 12 cm délky 6 m – 8 ks

Ostatní materiál:

- Hřebíky stavební délky 63 mm – 2 kg
- Hřebíky stavební délky 100 mm – 1 kg
- Hřebíky stavební délky 120 mm – 1 kg
- Skruže pro základovou studnu TBS-Q.2 600/500/100 – 8 ks
- Zaslepená ocelová trubka Ø377 mm délky 2 m
- Odbedňovací prostředek Doka-OptiX – 10l
- Límcové těsnění RONDO MINI 26 – 126 ks – 3 balení po 50 ks
- Zátky STOPERR max – 252 ks – 6 balení po 50 ks
- Límcová manžeta RONDO RO400 – 1 ks
- Distanční had z vláknobetonu zahnutý s výstupky FBSN 100/50 – 100 m

- Plastová trojhranná lišta – 300 m
- Plastová trojhranná lišta s límcem – 100 m
- Vylamovací lišta B1220E – 13,2 m
- Distanční kroužek Ring 6 – 20/40 mm – 1 pytel – 500 ks
- Betonová podložka plošná FBD 5010 – 18 m

6.2.2 Doprava

6.2.2.1 Primární doprava

Všechny hlavní materiály – beton, výztuž, prefabrikované prvky nám dodají jednotlivý výrobci přímo na stavbu, případně pokud není doprava v ceně, zajistíme dopravu vlastními nákladními automobily. Sypký materiál a řezivo si dovezeme naším nákladním automobilem. Systémové bednění dovezeme z půjčovny bednění DOKA v Brně. Ostatní drobný materiál dovezeme dodávkovým automobilem. Všechny materiály musí být při přepravě dostatečně zajištěny, aby nedošlo k jeho uvolnění. Případný vyčnívající materiál z automobilů musí být označen dle platných zákonů. Všechny materiály dovezené na stavbu musí být zkontrolovány, zda nedošlo při přepravě k poškození a zda je dodán v souladu s objednávkou. O přebírce materiálu je proveden zápis do stavebního deníku.

6.2.2.2 Sekundární doprava

Doprava na staveništi bude záviset od druhu materiálu. Prefabrikáty, výztuž a ostatní objemný nebo těžký nesycký materiál bude přepravován jeřábem. Sypký materiál pomocí kolového rypadla. Drobný materiál bude převážen pomocí stavebního kolečka, případně přenášen ručně. Beton bude ukládán pomocí čerpadla.

6.2.3 Skladování

Skladování prefabrikátů, výztuže, řeziva, bednění a sypkých materiálů bude na určených skládkách. Materiál skladujeme na podkladcích, aby nebyl ve styku s podkladem. Pokud materiál ukládáme na sebe, tak mezi jednotlivé vrstvy vkládáme prokladky, aby bylo možné pod každým prvkem provléct popruh pro zvedání. Drobný materiál bude uskladněn v uzavřených a uzamykatelných skladech.

6.3 Převzetí pracoviště

Na staveništi je stavební jáma s funkčním odvodněním pomocí 4 hydrovrtů a drenážním potrubím kolem dna stavební jámy svedeného do dočasné čerpací studny. Na dně stavební jámy je zhutněná štěrkodrt'ová vrstva frakce 16 – 32 mm. O převzetí pracoviště se udělá zápis do stavebního deníku, zapíšu se případné vady a nedodělky u prací, které mají být již hotové.

6.4 Pracovní podmínky

6.4.1 Zařízení staveniště

Příjezd na staveniště je z asfaltové silnice. Na staveništi je vybudována hlavní staveništní komunikace z asfaltového recyklátu.

Auta se budou po staveništi pohybovat po staveništní komunikace, tudíž by nemělo dojít k znečištění silniční komunikace. V případě znečištění staveništní a následně znečištění silnice, bude vyhrazen jeden dělník, který lopatou tyto nečistoty uklidí.

Proti vniknutí nepovolaným osobám je kolem staveniště postaven mobilní plot výšky 2 metry, na plotu je zavěšena textilie. U vjezdu je uzamykatelná brána.

Na staveništi je přípojka elektrické energie s hlavním stavebním rozvaděčem, ze kterého vede vedení k podružným stavebním rozvaděčům od kterých je elektrická energie dovedena ke konečným zařízením.

Voda je odebírána čerpacím zařízením z jednoho z hydrovrtů. Ve vrtu je vloženo ponorné čerpadlo Gardena 5500/5 INOX Premium. Čerpadlo je vybaveno tlakovým a hladinovým spínačem.

6.4.2 Povětrnostní podmínky

Teplota pro betonování musí být v rozmezí +5 - +25 °C. Při poklesu teploty pod 5 °C není možné zahájit betonáž, pokud nejsou v betonu přísady umožňující betonování za nižších teplot a zajištěno vyhřívání. Teplota pod +5 °C nesmí klesnout po celou dobu tvrdnutí betonu nebo dochází ke zpomalení nebo až zastavení hydratace cementu. Při teplotě vyšší jak 25 °C hrozí rychlé odpařování vody z betonu a tím vznik trhlin, jako opatření provedeme zakrytí betonu geotextilií, která musí být neustále vlhká. Při teplotách větších jak 30 °C je nutné dbát obzvláště velký pozor na ošetřování betonu nebo odpařování je velmi velké.

Betonovat nelze za silného deště, aby nedošlo k naředění betonové směsi a vyplavování částic z betonové směsi.

Při silném větru hrozí zřícení bednění, proto je nutné dbát na jeho dobré zajištění. Taktéž hrozí rychlé odpařování vody z horního povrchu.

O zastavení prací, případně přijmutí opatření při zhoršení klimatických podmínek rozhoduje stavbyvedoucí. Údaje o počasí se pravidelně zapisují do stavebního deníku.

6.4.3 Instruktaž zaměstnanců

Všech prací se budou účastnit pouze pracovníci s odpovídajícími zkušenostmi a schopnosti a budou řádně proškolení a seznámení s projektovou dokumentací, technologiemi, BOZP a požární ochranou. Všichni pracovníci musí být vybaveni ochrannými prostředky.

6.5 Personální obsazení

- Položení zemnicích pásků
- Vedoucí čety 1
- Elektrikář 1
- Svářeč 1
- Železář 1
- Celkem pracovníků 4

- Betonáže
 - Vedoucí čety 1
 - Obsluha čerpadla 1
 - Obsluha autodomíchávače 1
 - Betonáři 2
 - Pomocní dělníci 2
 - Celkem pracovníků 7



- Montáž bednění
 - Vedoucí čety 1
 - Tesař 4
 - Pomocný dělník 2
 - Obsluha jeřábu 1
 - Celkem pracovníků 8









- Vázání výztuže
 - Vedoucí čety 1
 - Vazač oceli 4
 - Pomocný dělník 2
 - Obsluha jeřábu 1
 - Celkem pracovníků 8







Pracovníci, kteří musí mít pro provádění dané činnosti nějaký průkaz – jeřábník, svářeč, vazač oceli, obsluha čerpadla, obsluha autodomíchávače, elektrikář musí mít dané průkazy platné.

6.6 Stroje

6.6.1 Stroje

Obrázek	Popis	Označení stroje	Základní parametry	Účel
 <i>Obr. 10</i>	Rypadlo na pásovém podvozku	Caterpillar 318E	Objem lžíce: 0,91 m ³ Max. hloubkový dosah lžíce: 5 490 mm Hmotnost: 19 500 kg Výkon: 89 kW	Ukládání štěrku
 <i>Obr. 2</i>	Nákladní automobil	Tatra 158 8x8.1	Objem korby: 18 m ³ Hmotnost: 16 900 kg Maximální rychlost: 60 km/h Výkon motoru: 340 kW	Dovoz hutnitelné zeminy

 <i>Obr. 14</i>	Autodomíchávač		Objem: 9 m ³ Hmotnost: 26 000 kg	Dovoz betonu k čerpadlu
 <i>Obr. 15</i>	Čerpadlo na beton	Schwing S31 XT	Vertikální dosah: 30,5 m Horizontální dosah: 26,5 m Šířka po rozpatkování přední patky: 6,21 m Dopravní potrubí: DN125	Betonáž dna, stěn, stropu
 <i>Obr. 16</i>	Jeřáb	Liebherr LTM 1040/2.1	Maximální nosnost: 40 tun Výložník: 30 m Hmotnost: 35 tun	Přemístění bednění, výztuží a ostatního materiálu
 <i>Obr. 17</i>	Motorová pila	Stihl MS391	Hmotnost: 6,2 kg Výkon: 3,3 kW Objem palivové nádrže: 0,6 l Zdvihový objem: 64,1 cm ³	Řezání stavebního řeziva
 <i>Obr. 18</i>	Ponorný vibrátor	Wackerneuson – IRSEN 45	Délka tělesa ponorného vibrátoru: 382 mm Průměr tělesa ponorného vibrátoru: 45 mm Hmotnost: 3,5 kg Průměr působení: 60 cm Připojovací kabel 15 m	Zhutňování čerstvé betonové směsi
 <i>Obr. 19</i>	Přenosný měnič	Wackerneuson FUE6	Hmotnost: 32,5 kg Připojovací zásuvky: 3 nebo 4 Vstupní napětí: 230 V Vstupní proud: 14,8 A	Zařízení pro připojení ponorného vibrátoru
 <i>Obr. 20</i>	Vibrační lišta	Wackerneuson SBW20M	Hmotnost: 15,5 kg Zdvihový objem: 35,8 cm ³ Objem nádrže: 0,65 l Spotřeba paliva: 0,6 l/h Délka: 2 m	Zhutňování čerstvé betonové směsi
 <i>Obr. 21</i>	Vibrační deska	Scheppach HP3000S	Hmotnost: 162 kg Hloubka zhutnění: 50 cm Výkon: 6,6 kW Vibrace: 4000 1/min Objem nádrže: 6 l	Zhutňování zeminy, podkladní šterkodrtě

 Obr. 22	Svářečka	Einhell BT-GW 190D	Hmotnost: 41 kg Max. svářecí proud: 160 A Průměr svařovacího drátu: 0,6 – 1 mm	Svařování ocelových částí
 Obr. 23	Úhlová bruska	Bosch GWS 15125 CITH Professional	Hmotnost: 1,9 kg Průměr kotouče: 125 mm Závit na vřetenu: M14 Příkon: 1 500 W Výkon: 860 W	Řezání a úprava výztuží
 Obr. 31	Ruční míchadlo	Narex EGM 10-E3	Otáčky: 250 – 720 ot/min Příkon: 950 W Hmotnost: 4,3 kg Upínání míchací metly: M14	Míchání malty pro vyplnění drážek
 Obr. 8	Elektrocentrála	Heron EGM68 AVR3-E	Maximální výkon na 400V: 6,8 kW Maximální výkon na 230V: 5,0 kW Hmotnost: 91 kg Spotřeba: min. 0,45 l/kWh	Záložní zdroj el. energie pro kalová čerpadla
 Obr. 9	Čerpadlo do vrtu	Noria ADA3-80-16-N1	Max. průtok: 0,4 l/s Napětí: 230V Příkon: 0,75 kW Hmotnost: 7,5 kg	Čerpání podzemní vody
 Obr. 10	Čerpadlo do vrtu	Gardena 5500/5 INOX premium	Max. průtok: 1,53 l/s Napětí: 230V Příkon: 1 kW Hmotnost: 7,5 kg	Čerpání podzemní vody

Tabulka 19: mechanizace pro vytvoření nádrží

6.6.2 Ruční nářadí

- Schmidtovo kladívko
- Kladivo
- Kleště armovací
- Pákové kleště
- Pilka na železo
- Pilka na dřevo
- Stříkací konev
- Lopata
- Rýč
- Hrábě ocelové

- Nivelační přístroj včetně stativu a latě
- Rotační laser včetně laserového přijímače
- Vodováha 2 m
- Stavební tužka
- Metr svinovací 5 m
- Pásmo 20 m
- Zednické nářadí – lžíce, žufan
- Kbelík 15l
- Natěračské pomůcky
- Gumové kladivo
- Zahradní hadice + kropící koncovka

6.6.3 Ochranné pomůcky BOZP

- Pracovní obuv
- Pracovní oděv
- Pracovní přilba
- Reflexní vesta
- Na staveništi bude lékárnička pro první pomoc
- Ochranná svářecí kukla
- Neprořezné návleky na nohy a rukavice pro práci s motorovou pilou
- Přilba se štítem pro práci s motorovou pilou
- Ochranné brýle
- Pomůcky pro práci ve výškách – ochranný postroj, polohovací pás

6.7 Pracovní postup

6.7.1 Položení zemnicích pásků

Na srovnanou hutněnou štěrkodrt'ovou vrstvu položíme zemnicí pásky v místech daných projektovou dokumentací. Zemnicí pásky budou FeZn 30 x 4 mm. Spoje se provádí svařením s následným zatřením a izolací. Napojíme vývody zemnicích pásků, které budou z FeZn průměru 10 mm.

6.7.2 Betonáž podkladních betonů

Podkladní betony první vyměříme a vyznačíme jejich polohu. Podkladní beton bude širší o 150 mm jak základová deska. Tloušťka podkladního betonu bude 150 mm. Podkladní beton bude pevnosti C12/15. Bednění provedeme jednoduché pomocí fošen vysokých 150 mm. Beton budeme na místo uložení ukládat pomocí čerpadla na beton, dáváme pozor, aby betonová směs nepadala z výšky větší jak 1,5 m. Povrch urovnáme pomocí vibrační latě.

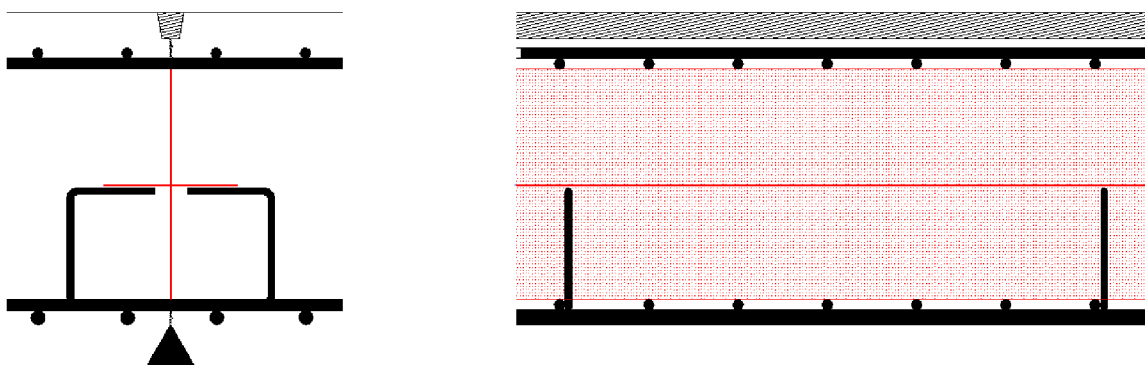
6.7.3 Vyztužení základové desky

Po uplynutí technologické pauzy 2 dny u podkladního betonu se provede jeho odbednění a vyměření polohy dna nádrží. Následně vazači vyváží výztuž základové desky nádrží. Výztuž bude do stavební jámy dopravována pomocí jeřábu. Při přesunu výztuže se

musí dbát na bezpečnost a nepohybovat se pod zavěšenými břemeny na jeřábu. Vždy přepravujeme soubor výztuží označený štítkem. Taktéž nesmí dojít k nadměrnému průhybu nebo trvalému ohnutí výztuže. Spodní výztuž bude umístěna na distančních hadech z vláknobetonu, aby bylo zajištěno její dostatečné krytí.

Velký důraz musí být kladen na provedení řízených těsněných spár. Vazači musí v těchto místech provést výztuž přesně dle projektové dokumentace. Ve dně bude vložen křížový těsnící plech ABS-260. Plech vložíme do naohýbané výztuže viz. schéma níže. Plech upevníme k výztuži pomocí vázacího drátu provlečeného dírou v děrovaném plechu. Plech připevňujeme k horní a dolní výztuži. Při přesahu plechů stáhneme vnější proužky krycí fólie asi 10 cm a přiložíme další díl s přesahem minimálně 5 cm. Z vnější i vnitřní strany nasuneme na plech styčné svorky. Zbytek vnějších proužků odstraňujeme až těsně před betonáží. Pod výztuží na podkladním betonu v ose těsnícího pásu bude položena betonová podložka plošná FBD 5010 viz. schéma. Před betonáží si také vyznačíme polohu spáry na bednění a při urovnávání povrchu čerstvé betonové směsi do ní zatlačíme dřevěnou trapézovou lištu. Lišta se po 21 dnech vytáhne a drážka se vyplní rozpínavou maltou.

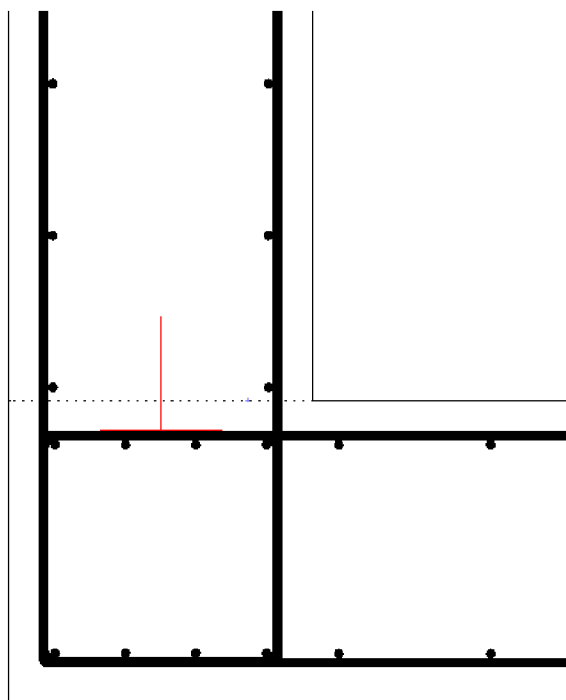
Projekt předepisuje použití těsnícího plechu ABS-200, ale po nastudování sortimentu plechů navrhuji použít těsnící plech ABS-260, protože právě tento plech je určen pro rozteč armatury 260 mm, která je ve dně. Plech ABS-200 je určen pro rozteč armatur 200 mm.



Obrázek 58: Uložení plechu ABS 260 ve dně (vlevo řez příčný, vpravo řez podélný)

V místě napojení stěn bude vložen těsnící pás BK S 125/1. Těsnící pás je jednostranně potažen bitumenovou fólií, pás je opatřen nožičkou. Pás bude uložen do montážního stojanu, který bude připevněn k horní výztuži desky. Provedení spojů je stejné jako u těsnícího plechu ABS-200 a navíc se na spoj nasune styčná svorka. Krycí fólii odstraňujeme až těsně před betonáží.

Projekt předepisuje použití těsnícího pásu BK S 125/1, který se osazuje do montážního stojanu. Já navrhuji použít plech stejných rozměrů ale typ BK 125/1, který se neosazuje do montážního stojanu, ale má na spodní straně rozšíření s oválnými otvory pro přímé připojení k horní výztuži dna.



Obrázek 59: Schéma napojení stěn a dna pomocí plechu BK S 125/1

Je potřeba dbát také na utěsnění prostupů základové desky - prostup čerpací jímky. Čerpací jímku tvoří zaslepená ocelová trubka $\text{Ø}377$ s tloušťkou stěny 10mm. Čerpací jímka bude osazena před betonáží, její horní hrana je v úrovni -5,600 (v úrovni dna nádrže). Na trubku bude před betonáží připevněna těsnicí límcová manžeta RONDO.

Vyztužení před betonáží přejímá statik a technický dozor investora a provede se zápis do stavebního deníku.

6.7.4 Bednění základové desky

Po dokončení vyztužením provedou tesaři bednění základové desky. Bednění bude zhotoveno na podkladním betonu. Bednění se zhotoví z dílců systémového bednění. Bednění po dostatečných vzdálenost zapíráme, aby nedošlo vlivem tlaku čerstvé betonové směsi k jeho porušení. Vyznačíme výšku desky po obvodu bednění z vnitřní strany.

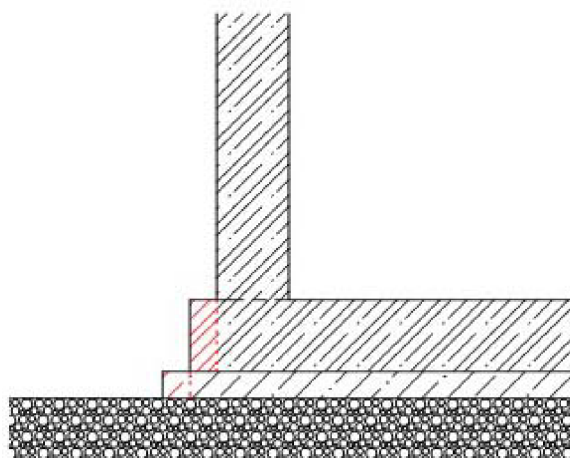
6.7.5 Betonáž základové desky

Betonáž bude provedena pomocí čerpadla na beton. Betonovat začínáme od místa nejvzdálenějšího od čerpadla. Dbáme na to, aby byl beton ukládán z co nejmenší výšky, maximálně 1,5 metru. Po výztuži se pohybujeme po fošnách. Případné hromádky betonu rozhrnujeme pomocí ocelových hrábí. Beton zhutňujeme ponorným vibrátorem Wackerneuson – IRSEN 45. Průměr působení vibrátoru je 45 cm. Vibrátor umístíme tak, aby vpichy byly ve vzdálenosti max. 1,4 násobku viditelného poloměru působení vibrátoru. Rychlost ponořování a vytahování je 5 – 8 cm/s. Hutnění provádíme také vibračními lištami Wackerneuson SBW20M. Šířka lišty je 2 metry. Vibrační lištou zároveň urovnáváme povrch. Rychlost posunu lišty je 0,5 – 5 m/s. Při betonáži kontrolujeme správnou výšku

betonu a jeho rovinnost. Při zhutňování betonu dáваме pozor, abychom vibrační lištou neporušili těsnící pás BK 125/1, který vystupuje nad úroveň ŽB desky.

Pro potřebu ověření konzistence betonové směsi se provede zkouška sednutí kužele podle ČSN EN 12350-2. Postup je takový, že na navlhčenou podložku umístíme formu kužele. Beton plníme ve třech vrstvách a každou vrstvu zhutníme 25 vpichy tyčí. Po naplnění formy se odstraní přebytek betonu a zarovná povrch. Formu zvedneme během 2 až 5 sekund. Při zvedání formy nesmí dojít k usmýknutí betonové směsi. Celá zkouška by měla proběhnout v časovém limitu 150 s. Výsledkem zkoušky je rozdíl výšek kužele, který měříme se zaokrouhlením na 10 mm. Konzistenci betonové směsi zjistíme z tabulky.

Za zvážení by stálo se s investorem, projektantem a statikem dohodnout na tom, že by dno bylo provedeno širší přibližně o 15 cm, než je v projektu z důvodu, aby při betonáži stěn se nemuselo bednění z vnější strany podkládat např. dřevěným trámem, který by bylo nutné dobře urovnat. Dalším důvodem je že u kraje z betonu vystupuje těsnící pás a mezi ním a bedněním by se beton špatně hutnil a upravoval povrch. Při rozšíření dna by bylo potřeba asi o 2,9 m³ betonu navíc, což není tak moc vzhledem k celkovému množství a tomu, jak by to dokázalo ulehčit práci při provádění bednění a myslím, že by se zlepšila kvalita pracovní spáry a následného napojení stěny.



Obrázek 60: Rozšíření dna

6.7.6 Ošetřování betonu

Po betonáži beton přikryjeme geotextilií a minimálně 3 týdny kropíme vodou, aby nedošlo k vysušení a vzniku trhlin. Odbedňujeme nejdříve za 36 hodin od betonáže. Postup při odbednění je opačný postup jak při sestavování bednění.

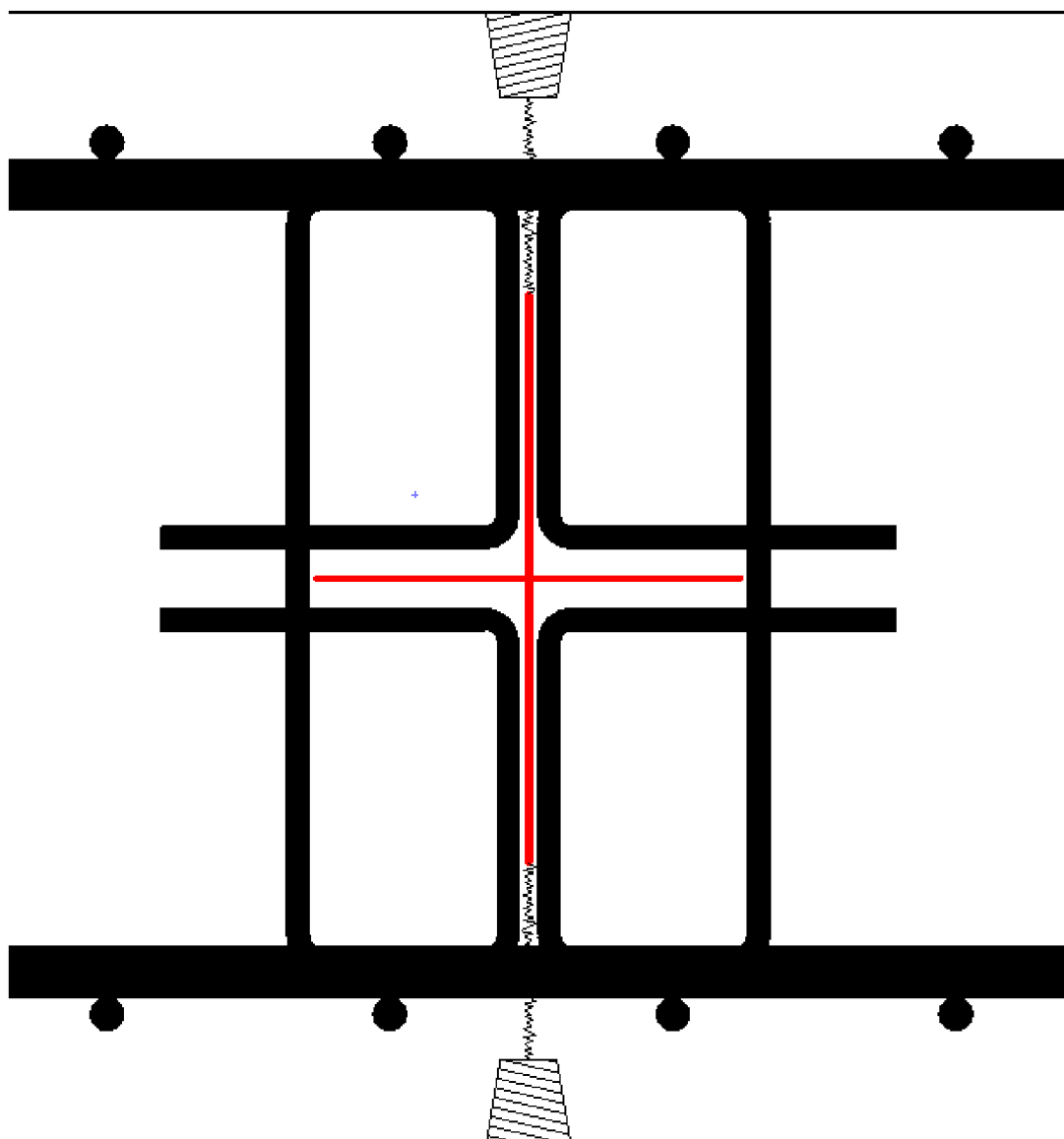
6.7.7 Vyztužení stěn nádrží

Po odbednění desky a vyměření stěn vazačí výztuže dle PD vyváží výztuž stěn. Výztuž bude do stavební jámy přepravována pomocí jeřábu, při přepravě výztuže se nesmí výztuž nadměrně prohýbat nebo dojít k jejímu trvalému ohnutí. Přepravujeme vždy soubor výztuží se štítky. Nahrazovat předepsané prvky lze pouze se souhlasem statika. Nastavování výztuží se musí provádět způsobem předepsaným statikem a v předepsaném místě.

Stejně jako u dna je nutné dodržet pracovní spáry předepsané projektovou dokumentací. Pracovní spáry se provedou vložением křížového těsnícího profil ASS-200 mezi výztuže. Profil je délky 2 metry a spojování se provede pomocí vzájemného překrytí konců, kde není lišta a jejich slepením. Na profilu je oboustranně nanášena lepicí vrstva bitumenového materiálu modifikovaného kaučukem v tloušťce 1,5 mm. Lepicí vrstva je oboustranně chráněna krycí fólií, která se odstraní až těsně před betonáží. Při vyztužování je nutné osadit do výztuže všechny propojovací prvky nádrží, které musí být pevně přikotveny, aby při betonáží nedošlo k jejich přemístění. Také je nutné zkontrolovat osazení těsnících prvků na prostupech.

Na výztuži musí být osazeny distanční tělíska pro zajištění požadovaného krytí výztuže. Tělíska budou plastová s poloměrem rovnajícím se požadovanému krytí.

Při vyztužování vazačí výztuž zhotovují ve větší výšce z lešení o jednom poli a dvou patrech. Lešení je důležité stavět na rovném povrchu a dostatečně zapřít. Provedenou výztuž přejímá statik a technický dozor investora a provede se zápis do stavebního deníku.



Obrázek 61: Uložení plechu ASS-200 ve stěně

6.7.8 Bednění stěn

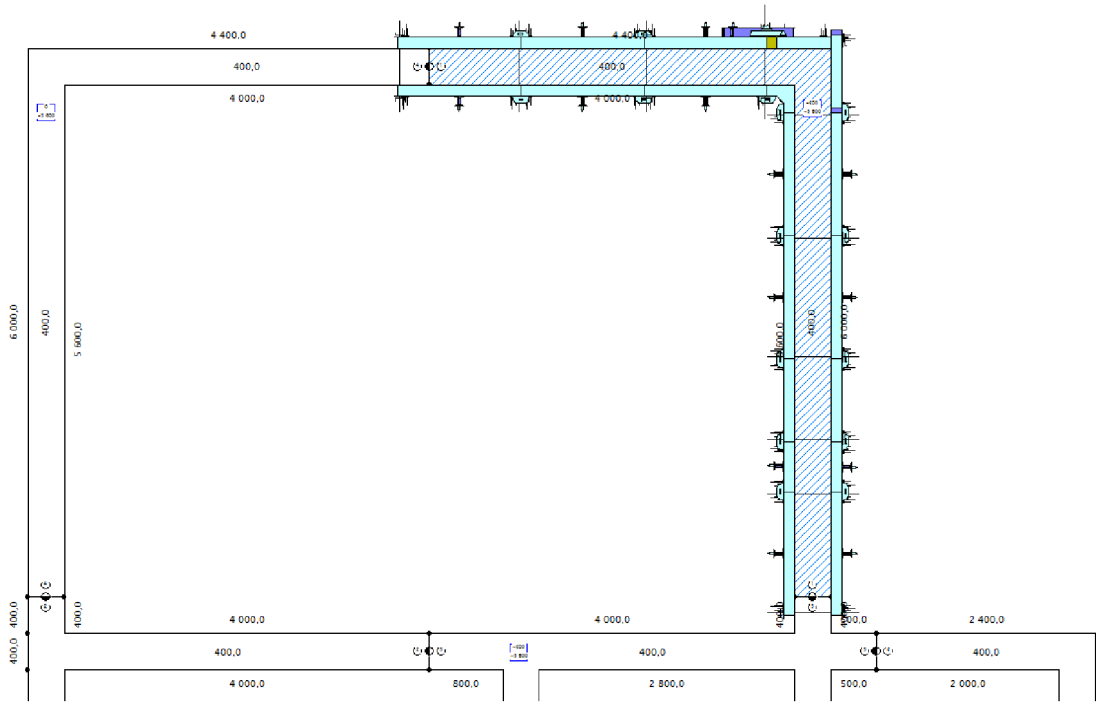
Bednění bude systémové Doka Framax Xlife. Bednit a betonovat se budou jednotlivé takty 1-5. Rozdělení budovy na takty je popsáno a zobrazeno níže. Sestavy jednotlivých dílců montujeme ve vodorovné poloze na rovném podkladu, na ležatou sestavu prvků namontujeme opěry bednění a výstupový systém XS. Jako první si sestavíme bednění rohu a pokračujeme dále do středu. Jednotlivé prvky bednění spojujeme pomocí rychloupínačů RU Framax. Rychloupínač osadíme na spojované prvky a pomocí kladiva zatlučeme trn, který nám zajistí „stažení“ rychloupínače a pevné spojení dvou prvků. Bednění bude podepřeno opěrami Doka Eurex 60 550. Sestavy dílců vyztužíme upínacími kolejnicemi Framax. Kolejnice připevňujeme k bednění pomocí napínacích svorek Framax. Na sestavené bednění namontujeme výstupový systém Doka XS. Na horní hranu a dolní hranu bednění přiložíme připojení XS a připevníme jej pomocí dvou rychloupínačů RU. Na horním

připojení XS vytáhneme zásuvné čepy a odklopíme oba bezpečnostní háky, položíme žebřík systému XS 4,40 m závěsnými oky směrem dolů na připojení XS. Zaklapneme bezpečnostní hák a vložíme zásuvné čepy do příčky žebříku odpovídající výšce bednění a zajistíme závlačkou. Na žebřík přimontujeme prodloužení žebříku XS 2,30 m. Žebříky spojíme tak, že na prodlužovacím žebříku přizdvihneme západku a zavěsíme na požadovanou příčku druhého žebříku. Ve spodní části žebřík s bedněním spojíme vytažením zásuvného čepu a odklopením obou bezpečnostních háků, zasuneme žebřík a zasuneme čepy a zajistíme závlačkou. Na závěr pomocí závlaček namontujeme ochranný koš XS, jehož spodní hrana bude na úrovni plošiny. Připevníme na bednění všechny doplňky tj. plastové lišty do rohů, u bednění taktu 4 a 5 se na bednění hřebíky připevní také vylamovací lišta Plexus A 1220, pomocí této lišty bude provázána výztuž se základem horní stavby. Při osazování bednění těchto taktů osadíme nejprve bednění vnější a před osazením vnitřního bednění se musí vylamovací lišta provázat s výztuží stěn.

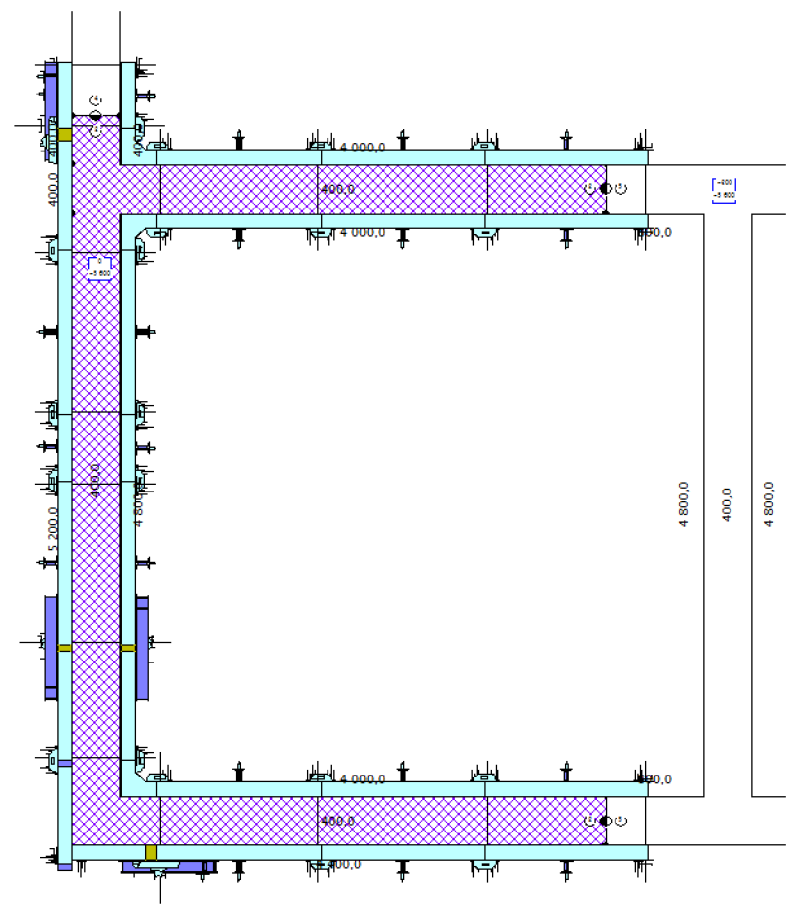
Sestavu zvedneme jeřábem a nastříkáme odbedňovacím prostředkem. Přepравíme bednění na místo osazení a zafixujeme jej pomocí opěr bednění na zemi. Sestava je nyní stabilní a může se osadit přesně. Stejným způsobem osadíme protibednění.

Kotvení protilehlých bednění bude pomocí kotevního systému Doka 20,0. Mezi bednění se vloží umělohmotná trubka s vnitřním průměrem 22 mm, kterou se provleče kotevní tyč průměru 20 mm. Na obou stranách kotevní tyče budou kotevní matky s podložkou, které se utáhnou a zajistí spojení jednotlivých bednění. Na umělohmotné trubky se před osazením navleče límcové těsnění RONDO MINI. Těsnění umístíme přibližně do poloviny trubky a pomocí elektrikářských stahovacích pásek na každé straně stáhneme, přebytečný pásek pomocí štípacích kleští ucvakneme. Po odbednění se trubky uzavřou zátkami STOPPER maxi. Trubku před osazením zátek vyčistíme pomocí kartáče, vložíme do ní zátku a zatlučeme ji pomocí gumového kladiva.

Na bednění namontujeme betonářskou plošinu Framax U 1,25/2,70 m. Plošinu montujeme na hotové bednění nebo podmínky výrobce, kvůli výšce bednění ji nedovolují přimontovat na zemi. Montáž provedeme vyklopením zábradlí jeho zajištěním a zavěšením plošiny na čtyřbodový závěs a pomocí jeřábu ji přemístíme k bednění a zavěsíme. Plošinu zavěsíme těsně vedle výstupního systému. Na volný okraj namontujeme ochranné zábradlí T. Svěrací část zábradlí upevníme v podlaze plošiny, do které nasadíme teleskopické zábradlí. Vytáhneme jej do požadované výšky, zajistíme a nasadíme zarážku u podlahy.



Obrázek 62: Příklad bednění taktu č.5

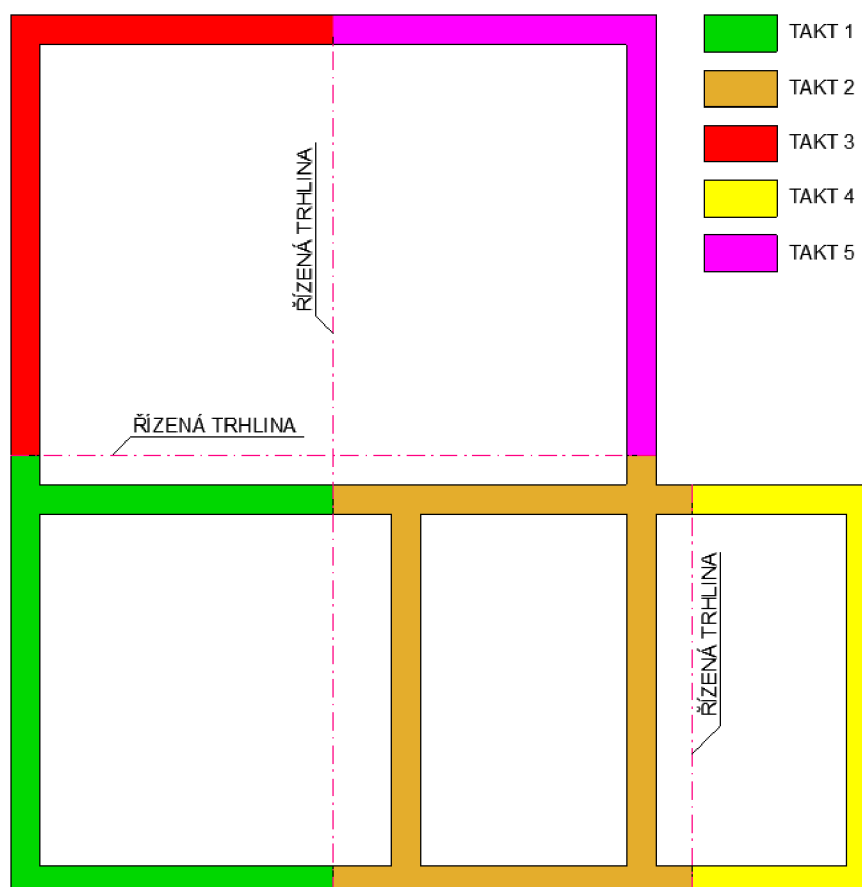


Obrázek 63: Příklad bednění taktu č.1

Bednění stěn na obrázcích výše je vytvořeno pomocí programu od firmy Doka Tipos8.

6.7.9 Betonáž stěn

Betonují se vždy jednotlivé celky. Beton je do bednění přepravován pomocí čerpadla. Je nutné dbát na to, aby beton na místo uložení nepadal z výšky větší jak 1,5 metru, kdy by mohlo dojít k rozmísění, proto na čerpadlo připevníme prodlouženou trubku výložníku. Postup betonáže jednotlivých taktů jsem volil na základě toho, že v dosazovací nádrži a uskladňovací nádrži kalu budou provedeny výplňové spádové betony, proto se stěny těchto prostorů vybetonují jako první a než se vybetonuje zbytek stěn, uběhne technologická přestávka a budou se moct vybetonovat výplňové spádové betony v plynulé návaznosti.



Obrázek 64: Rozdělení stěn na takty č.1-5

Beton do stěny ukládáme po vrstvách, které hutníme ponorným vibrátorem s délkou ohebné hřídele 7 m. Při vibrování nové vrstvy vibrátor ponoříme přibližně 100 mm do vrstvy pod novou vrstvou, aby došlo ke spojení jednotlivých vrstev.

U vrchu stěn dáváme pozor na výšku betonu. Část stěn se betonuje až na úroveň 0,000 a část, kde bude stropní deska, se betonuje do výšky -0,300. Malá část vnitřní stěny se

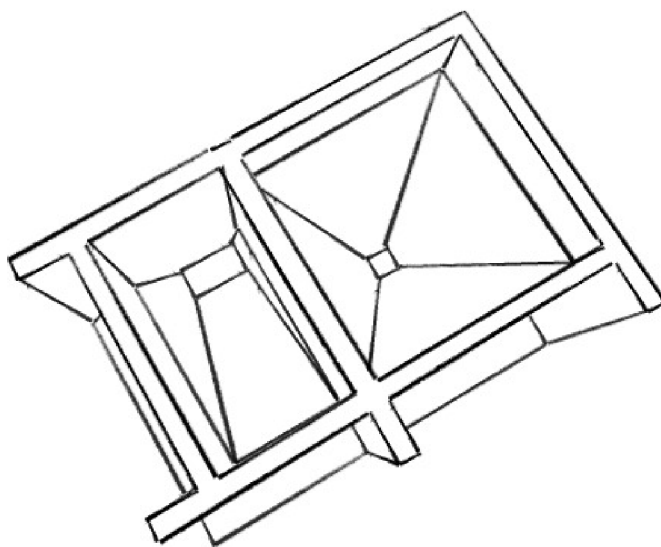
betonuje do úrovně +0,08, viz. PD. Stěny se odbedňují nejdříve 36 hodin od betonáže, postup při odbedňování je opačný jako při sestavování bednění.

6.7.10 Spádové výplňové betony

Před vytvořením spádových výplňových betonů nádrží je nutné vytvořit všechny technologické propoje a musí se provést zkouška těsnosti dle ČSN 75 0905 Zkoušky vodotěsnosti vodárenských a kanalizačních nádrží. Beton pro spádové výplňové betony nádrží bude C25/30-XA1.

Spády budou u dosazovací nádrže symetrické směrem do středu. Spád bude od úrovně -1,400.

Spádové výplňové betony uskladňovací nádrže kalu bude menší pouze ve spodní části nádrže a nejvyšší úroveň spádu bude -4,600.



Obrázek 65: Schéma spádových výplňových betonů nádrží

Změříme skutečné rozměry dosazovací nádrže a necháme vyrobít ocelové bednění pro vytvoření spádů. Bednění necháme vyrobít menší o 5 mm, z důvodu zohlednění rovinností stěn nádrží, aby vkládání bylo bezproblémové. V bednění bude v horní hraně minimálně 5 výřezů vzdálených maximálně 1 metr, jako otvory pro provedení betonáže. U bednění uskladňovací nádrže kalu budou otvory velikosti na prostrčení koncové hadice čerpadla také uprostřed plochy, minimálně 3 v každé spádové rovině.

Během výroby ocelového bednění se po proběhnutí smrštění se odstraní dřevěné trapézové lišty ve spárách dna, u stěn jsou odstraněny zároveň s bedněním a prostor se vyplní rozpínavou maltou např. Baumit Bayosan QM 120. Malta bude míchána přímo u místa spotřeby v kbelíku pomocí ručního míchadla. Před nanášením malty povrch zbavíme případných nečistot a navlhčíme. Maltu nanášíme do 15 minut po namíchání a její zpracování musíme ukončit do 45 minut po namíchání. Maltu po nanesení až do jejího úplného zatvrdnutí chráníme proti vyschnutí vlhčením.

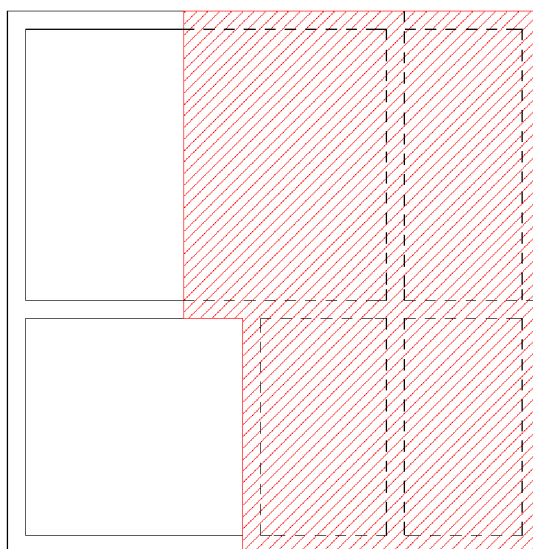
Po výrobě a dovozu bednění se nastříká odbedňovacím prostředkem. Před osazením se místa nádrží, ve kterých budou provedeny spádové výplňové betony, navlhčí vodou. Bednění osadíme pomocí jeřábu do nádrže.

Beton do bednění ukládáme pomocí čerpadla s prodlouženou koncovou hadicí, kterou vložíme do otvorů v bednění a jako první se snažíme dostat beton rovnoměrně do spodní části a postupujeme rovnoměrně směrem na horu. Beton hutníme pomocí ponorného vibrátoru s hřídelí délky 7 metrů. Beton v místě otvorů zapravíme pomocí hladítek. Místa nechráněná bedněním kropíme vodou, abychom zabránili vysychání betonové směsi a vzniku trhlinek.

Bednění z nádrží vytáhneme po dostatečném zatvrdnutí betonu, za přibližně 3 dny.

6.7.11 Provedení stropní desky

Po provedení výplňových betonů musí být provedeny práce, které nejsou součástí tohoto technologického předpisu a to betonáž základové patky. Na betonovou patku bude proveden základ pod horní část budovy z betonových skruží, do kterých bude vložena výztuž a zabetonována. Tyto konstrukce budou provedeny zároveň s betonáží dna a stěn. Poté se napojí zemnicí pásy, které se provedou s délkovou rezervou 2 metry nad UT. Vývody zemnicích pásků budou FeZn Ø10 mm. Následně zásypy, jejich postupné hutnění až do úrovně -2,400. Celková výška nasypané hutněné zeminy od štěrkodrt'ové vrstvy bude 3 750 mm. Hutnit se bude po 200 mm vrstvách. Provede se podkladní beton, po technologické přestávce vyztužení, bednění a betonáž základu, který bude pod zdí horní stavby. Výztuž bude provázána s výztuží ve vylamovací liště, která se narovná a sváže s výztuží základu. Poté se základ zabetonuje. Po odbednění a uplynutí technologické pauzy se provede zásyp prostoru mezi vybetonovaným základem a nádržemi. Zásyp se provede na úroveň -0,400. Zásyp se zhutňuje po přibližně 200 milimetrových vrstvách. Na provedený zásyp se provede betonáž pokladního betonu stropní desky.



Obrázek 66: Rozsah stropní desky

6.7.12 Bednění stropní desky

Bednění bude stejně jako bednění stěn v systému Doka a pro bednění stropu se použije systém Dokaflex 1-2-4.

Při sestavování bednění postupujeme tak, že položíme podélné a příčné nosníky po obvodu. Značky na nosníku ukazují maximální vzdálenosti – 4 značky pro podélné nosníky, 6 značek pro podpěry s trojnožkou. Nastavovacím třmenem provedeme hrubé výškové nastavení stropní podpěry. Očíslujeme si vymežovací otvory pro usnadnění výškového nastavení. Musíme si dát pozor na přepravu stropních podpěr se spouštěcími hlavicemi, zajistíme hlavice proti vypadnutí pomocí svorníků s pérem 16 mm. To platí především při přepravě na ležato. Zasadíme spouštěcí hlavici do stropní podpěry, musíme dbát na spouštěcí výšku, která je minimálně 6 cm. Dále postavíme opěrnou trojnožku. Postavíme stropní podpěru do opěrné trojnožky a pevně ji upevníme upínací pákou. Před vstupem na bednění zkontrolujeme ještě jednou správné upevnění. Spouštěcí hlavice u zdí natočíme tak, aby bylo možno při odbedňování vytlouci klín.

Uložení podélného nosníku – Pomocí montážních vidlic uložíme podélné nosníky do spouštěcích hlavic. Do spouštěcí hlavice mohou být uloženy jednotlivé nosníky i dvojice nosníků při přesahování. Znivelujeme podélné nosníky podle výšky stropu.

Uložení příčných nosníků – pomocí montážních vidlic uložíme příčné nosníky. Maximální vzdálenost příčných nosníků – 1 značka.

Montáž mezipodpěr – Přidržovací hlavici H20 DF nasadíme na vnitřní trubku stropní podpěry a zajistíme integrovaným třmenem. Maximální vzdálenost podpěr – 2 značky.

Uložení panelů Dokadur – panely pokládáme kolmo k příčným nosníkům, začínáme od rohu a zbytkovou šířku a délku dořežeme z panelů Doka 3-SO. Konce panelů připevníme k příčnému nosníku hřebíky délky 50 mm.

Bednění okrajů desky provedeme pomocí panelů, které připevníme ke zdi pomocí otvorů, kterým nám vedli spínací tyče u betonáže zdí. Přiložíme jednotlivé desky a pomocí spínacích tyčích je přikotvíme ke stěnám.

U prostupů se snažíme, aby nosníky vedli co nejbližší u okraje panelů. Prostup vybedníme pomocí fošen. Stlučeme si jednotlivé fošny k sobě a vložíme do otvoru a přitlučeme hřebíkem k panelu. Po kompletizaci bednění provedeme postřikání panelů odbedňovacím prostředkem.

6.7.13 Vyztužení stropní desky

Po provedení bednění vazači vyváží výztuž dle výkresů výztuže. Výztuž bude na bednění přepravována pomocí jeřábu. Při manipulaci s výztuží by nemělo dojít k jejímu nadměrnému prohnutí nebo pokrivení. Přepravujeme vždy soubor výztuží se štítky.

Nahrazovat předepsané prvky lze pouze se souhlasem statika. Nastavování výztuží se musí provádět způsobem předepsaným statikem a v předepsaném místě.

Pro zajištění předepsaného krytí bude spodní výztuž ukládána na distanční hady. Hotovou výztuž musí převzít statik se a technickým dozorem investora.

6.7.14 Betonáž stropní desky

Betonáž bude probíhat pomocí čerpadla na beton. Betonovat začneme od místa nejvzdálenějšího od čerpadla. Při betonáži nesmíme vstupovat na výztuž, chodit můžeme jediné po fošnách umístěných na výztuži, aby nedošlo k porušení vyvázané výztuže. Beton rozmísťujeme rovnoměrně, hrubé nerovnosti vyrovnáme pomocí ocelových hrábí. Beton vibrujeme pomocí ponorného vibrátoru Wackerneuson – IRSEN 45. Průměr působení vibrátoru je 45 cm. Vibrátor umístíme tak, aby vpichy byly ve vzdálenosti max. 1,4 násobku viditelného poloměru působení vibrátoru. Hutnění provádíme také vibračními lištami Wackerneuson SBW20M. Šířka lišty je 2 metry. Vibrační lištou zároveň urovnáváme povrch. Při betonáži kontrolujeme správnou výšku betonu a jeho rovinnost.

Desku je možné odbedňovat až po dosažení 70% pevnosti. Pevnost betonu zkusíme Schmidovým kladívkem dle návodu výrobce. Jako první odstraníme mezipodpěry, po odstranění mezipodpěr zůstane již jen rastr podpěr s rozstupem 2 m ve směru příčných nosníků a 3 m ve směru podélných nosníků. Spouštění stropního bednění provedeme pomocí úderu kladiva na klín spouštěcí hlavice. Uvolněné díly odstraníme tak, že sklopíme příčné nosníky a vytáhneme je ven, nosníky ve styku panelů necháme na místě. Odstraníme panely a poté zbývající příčné a podélné nosníky. Stropní podpěry demontujeme uchopením vnitřní trubky do ruky, otevřeme nastavovací třmen, aby byla vnitřní trubka uvolněna. Při zasunování vedeme trubku rukou.

Beton po zatvrdnutí přikryjeme geotextilií a 3 týdny kropíme, aby nedošlo k nadměrnému vysušování a vzniku trhlin.

Po odbednění budou betonové konstrukce převzaty dozorem investora.

6.7.15 Betonáž svislé části u hrany stropní desky

Po dostatečném zatvrdnutí betonu desky vybedníme pomocí systémového bednění zbývající část, vyztužíme a zabetonujeme podle zásad výše uvedených.

6.8 Jakost a kontrola provedení

6.8.1 Vstupní kontrola

Při vstupní kontrole musíme kontrolovat dodané materiály, zda byly dodány dle objednávky, v přesném množství, zda nejsou poškozeny nebo jinak poničeny. Dále kontrolujeme zařízenost a připravenost staveniště pro provádění daného procesu, jeho dobré označení, zajištění proti vniknutí nepovolaných osob. Projektovou dokumentaci, která musí být zpracována oprávněnou osobou, její kompletnost. Kontrolujeme také správné uskladnění materiálu. Každý den se kontroluje počasí a provádí se zápis do stavebního deníku.

S každou dodávkou betonové směsi nám musí její výrobce předat dodací list pro transportbeton, který dle ČSN EN 206 musí obsahovat následující údaje:

- Název betonárny
- Pořadové číslo dodacího listu
- Datum a čas naplnění míchačky, tzn. čas prvního styku cementu s vodou
- Číslo nebo identifikace dopravního prostředku
- Jméno odběratele
- Název a místo staveniště
- Podrobnosti nebo odkazy na specifikace, např. číslo kódu nebo zakázky
- Množství betonu v krychlových metrech
- Prohlášení shody s odkazem na specifikaci a na tuto normu
- Jméno nebo označení certifikačního orgánu, pokud je zúčastněn
- Čas, kdy byl beton dodán na staveniště
- Čas zahájení vyprazdňování
- Čas ukončení vyprazdňování
- Třída pevnosti, stupně vlivu prostředí
- Kategorie obsahu chloridů
- Stupeň konzistence nebo určená hodnota
- Mezní hodnoty složení betonu, pokud jsou specifikovány
- Druh a třída cementu, pokud jsou specifikovány
- Druh přísady a příměsi, pokud jsou specifikovány
- Druh a množství vláken nebo třída vlastností vláknou, pokud jsou specifikovány
- Speciální vlastnosti, pokud jsou požadovány
- D_{max}
- Druh a množství vláken, pokud jsou specifikovány

Jednotlivé manipulační celky výztuže do betonu, musí být označeny povětrnostně odolnými štítky, na kterých je uvedeno:

- Označení výztuže
- Identifikační údaje výrobce a číslo provozovny
- Počet výztuží v manipulačním celku
- Délka výztuže
- Výrobní identifikaci
- Výrobní číslo štítku
- Datum

Ke každé dodávce je přiložen číslovaný dodací list, který obsahuje tyto údaje:

- Označení výztuže
- Výrobní identifikaci
- Identifikační údaje výrobce a číslo provozovny
- Identifikační údaje příjemce
- Dodávané množství
- Datum dodávky

Kontrola staveniště zahrnuje také kontrolu odvodňování stavební jámy. Kontrolu rovinnosti podkladní šterkodrt'ové vrstvy, její rovinnost a zhutnění.

U bednění, protože bude pouze zapůjčené, kontrolujeme jeho kompletní dodání, neporušenost, abychom za případné vadné kusy jsme nebyli odpovědní.

6.8.2 Mezioperační kontrola

V mezioperační kontrole kontrolujeme shodu provádění jednotlivých částí s projektovou dokumentací. Kontrolujeme výšky a rovinnosti. Dále kontrolujeme meteorologické podmínky a provádíme o nich jednou denně zápis do stavebního deníku, případně s opatřeními spojenými s extrémními meteorologickými podmínkami.

U výztuže kontrolujeme, zda se nezabudovává výztuž s na povrchu uvolněnými produkty koroze, lehké zrezivění je přípustné. Podle ČSN EN 13670 Je dovolené bodové svařování nenosných svarů, provedené podle EN ISO 17660-1. V části 10.5 Nosníky a desky na obrázku 4 normy ČSN EN 13670 jsou vyobrazeny odchylky uložení výztuže u desek. Délka stykování přesahem toleruje přesah menší o 0,06 l, kde l je délka předepsaného přesahu. Před betonáží zkontrolujeme osazení křížových plechů, jejich spojení a odstranění krycích folií.

U bednění kontrolujeme jeho čistotu, provedení spojů, podpěr, natření odbedňovacím prostředkem a jeho rovinnost. Jednotlivé části se musí betonovat dle plánu betonování jednotlivých taktů. ČSN EN 13670 předepisuje před zahájením betonováním ukončit, zkontrolovat a dokladovat všechny přípravné práce. Během betonování se musí beton vizuálně kontrolovat, vykládání se musí zastavit, jestliže vzhled posouzený podle zkušenosti není normální. Ukládání a zhutňování musí být tak rychlé, aby se zabránilo špatnému spojení vrstev a tak pomalé, aby se zabránilo nadměrným sedáním nebo přetěžování bednění. Během ukládání a zhutňování se musí minimalizovat segregace betonu. Při betonování kontrolujeme průběžně výšku betonu, a jeho hutnění. Hutnění má probíhat systematicky, dokud neustane vytlačování zadržného vzduchu. Dáváme pozor na nadměrné vibrování

Délku ošetřování betonu stanovuje příloha F normy ČSN EN 13670. V našem případě je délka ošetřování předepsána projektovou dokumentací a to minimálně 3 týdny.

Provádění těsněných monolitických nádrží tzv. „bílých van“ je také popsáno v rakouské směrnici TP ČBS 02 – Bílá vana.

6.8.3 Výstupní kontrola

Ve výstupní kontrole se měří odchylky hotových konstrukcí a porovnávají se s normovými hodnotami. Odchylky dle ČSN EN 13 670:

- Dno nádrží
 - Poloha desky v půdorysu, vztažená k sekundárním přímkám ± 25 mm
 - Poloha desky ve svislém směru vztažená k sekundární úrovni ± 20 mm
 - Rovinnost horního povrchu – měřeno dvoumetrovou latí ± 15 mm
- Stěny nádrží

- Poloha stěny vztažená k sekundární přímce ± 25 mm
- Volný prostor mezi sousedními stěnami ± 20 mm nebo $\pm l/600$ ale ne větší než 60 mm
- Kosouhlost příčného řezu větší z $a/25$ nebo $b/25$ ale ne více než ± 30 mm, kde „a“ je výška prvku a „b“ je šířka prvku
- Přímost hran pro délky $l > 1$ m ± 8 mm/m
- Odchylka mezi středy větší z $t/30$ nebo 15 mm ale ne více než 30 mm, „t“ je tloušťka stěny
- Stropní deska
 - Vychýlení desky $\pm(10 + l/500)$ mm
 - Výšková poloha měřená od povrchu dna k povrchu desky u podpory ± 20 mm
 - Povrch desky ve styku s bedněním – měřeno dvoumetrovou latí ± 9 mm
 - Povrch desky bez styku s bedněním – měřeno dvoumetrovou latí ± 15 mm
- Otvory
 - Otvory a vložky pro potrubí kruhové Δx s Δy ± 25 mm a ΔD ± 10 mm, kde Δx a Δy je odchylka od sekundární přímky ve směru x a y, ΔD je odchylka od průměru

6.9 Ochrana zdraví

Zákon č. 309/2006 Sb. zákon, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci). Zákon je platný od 22.6.2006 a účinný od 1.1.2007.

- Část první – další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích
 - hlava I – požadavky na pracoviště a pracovní prostředí, výrobní a pracovní prostředky a zařízení, organizaci práce a pracovní postupy a bezpečnostní tabulky
 - §3 – Požadavky na pracoviště a pracovní prostředí na staveništi
 - §5 – Požadavky na organizaci práce a pracovní postupy
 - §6 – Bezpečnostní značky, značení a signály
 - hlava II
 - §8 – Zákaz výkonu některých prací
 - hlava III
 - §9 – Odborná způsobilost
 - §10
 - §10a
- Část druhá – zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy
 - §12
 - §13

- Část třetí – další úkoly zadavatele stavby, jejího zhotovitele, popřípadě fyzické osoby, která se podílí na zhotovení stavby, a koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi

- §14
- §15
- §16
- §17
- §18

Předpis č. 591/2006 Sb. Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništních. Platnost od 27.12.2006, účinné od 1.1.2007.

- §1
- §2
- §3
- §4
- §5
- §6
- §7
- §8
- §9

- Příloha č. 1 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb. – požadavky na zajištění staveniště
- Příloha č. 2 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb. – bližší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při provozu a používání strojů a nářadí na staveništi
- Příloha č. 3 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb. – požadavky na organizaci práce a pracovní postupy
- Příloha č. 4 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb. – náležitosti oznámení o zahájení prací
- Příloha č. 5 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb. – práce a činnosti vystavující fyzickou osobu zvýšenému ohrožení života nebo poškození zdraví, při jejichž provádění vzniká povinnost zpracovat plán

Předpis č. 362/2005 Sb. Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky. Platnost od 19.9.2005, účinné od 4.10.2005.

- §1
- §3
- §4
- §5

Předpis č. 101/2005 Sb. Nařízení vlády o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí. Platnost od 1.3.2005, účinné od 1.3.2005.

- §1
- §3
- §4
- §5

- Příloha k nařízení vlády č. 101/2005 Sb. – další podrobnější požadavky na pracoviště a pracovní prostředí

Předpis č. 378/2001 Sb. Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí. Platné od 6.11.2001, účinné od 1.1.2003.

- §1
- §2
- §3
- §4
- §5

- Příloha č. 1 k nařízení vlády č. 378/2001 Sb. – další požadavky na bezpečný provoz a používání zařízení pro zdvihání břemen a zaměstnanců

6.10 Ekologie

Největší riziko pro životní prostředí je únik nafty, motorových, převodových a hydraulických olejů ze strojů. Tomuto riziku předcházíme tím, že na staveništi vpouštíme stroje pouze v dobrém technickém stavu a také je nutná pravidelná kontrola a údržba. Pokud by i přes tato opatření nějaká provozní kapalina unikla, je nutné kontaminovanou zeminu odstranit a nechat zlikvidovat na specializovaném pracovišti.

Na pracovišti bude umístěn kontejner na komunální odpad, plasty a papír. Kontejnery budou v pravidelných intervalech odváženy. Pravidelné vyvážení těchto kontejnerů zajistí investor.

Nutné je dodržení maximální prašnosti a hlučnosti. Toho dosáhneme omezenou pracovní dobou a kropením prašných materiálů. Nakládání s odpadem se řídí zákonem č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů.

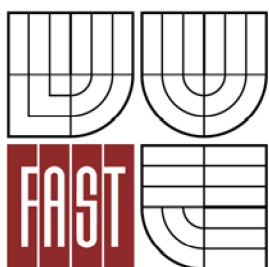
„13“ Odpady olejů a odpady kapalných paliv (kromě jedlých olejů a odpadů uvedených ve skupinách „05“ a „12“		
Katalogové číslo:	Druh odpadu:	Typ odpadu:
13 01	Odpadní hydraulické oleje	N
13 02	Odpadní motorové, převodové a mazací oleje	N
13 07	Odpady kapalných paliv	N
„15“ Odpadní obaly, absorpční činidla, čisticí tkaniny, filtrační materiály a ochranné oděvy jinak neurčené		
Katalogové číslo:	Druh odpadu:	Typ odpadu:

15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	O
15 01 02	Plastové obaly	O
15 01 03	Dřevěné obaly	O
15 01 06	Směsné obaly	O
„17“ Stavební a demoliční odpady (včetně vytěžené zeminy z kontaminovaných míst		
Katalogové číslo:	Druh odpadu:	Typ odpadu:
17 01 01	Beton	O
17 02 01	Dřevo	O
17 02 03	Plasty	O
17 04 05	Železo a ocel	O
17 05 04	Zemina a kamení neuvedené pod číslem 17 05 03	O
„20“ Komunální odpady (odpady z domácností a podobné živnostenské, průmyslové odpady a odpady z úřadů) včetně složek z odděleného sběru		
20 03 01	Směsný komunální odpad	O

Tabulka 20: seznam odpadů vznikajících při provádění nádrží



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

7. BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ NA STAVBĚ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

DAVID PRACHAŘ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. YVETTA DIAZ

BRNO 2016

7 Bezpečnostní opatření na stavbě

7.1 Obecné informace

V této části se zaměřím na hlavní rizika, která mohou při provádění prací na staveništi vzniknout. Ke každému riziku se budu snažit najít vhodná řešení. Všichni pracovníci musí být před každou hlavní pracovní činností proškoleni na BOZP, rizika a také seznámeni s první pomocí. Bezpečné pracovní prostředí začíná již s návrhem projektové dokumentace.

Platí tady pravidlo, že efektivnější je nehodám předcházet než odstraňovat jejich následky. Také platí, že každý na stavbě je povinen vyvarovat se při své činnosti všeho, co by mohlo mít za následek porušení bezpečnosti a také učinit vše co je v jeho silách k odvrácení nehody nebo zmírnění či odstranění jejich následků, aniž by ohrozil sám sebe.

Povinností zaměstnavatele je vybavit své zaměstnance osobními ochrannými pomůckami, určené pro tyto práce dle zvláštního předpisu. Nepřipustit, aby zaměstnanci vykonávali zakázané práce, pro které nejsou zdravotně způsobilý. Umožnit zaměstnancům se podrobit preventivním prohlídkám a případně očkováním vzhledem k předpokládaným pracovním činnostem.

Povinností zaměstnance je chránit svoje zdraví a také zdraví všech ostatních osob, které by mohli být zraněni při jeho práci. Dále dbát pokynů zaměstnavatele a všech nadřízených osob jak při ochraně své bezpečnosti, tak při ochraně bezpečnosti ostatních a také na dodržování daných pracovních postupů. Má povinnost také vytvářet bezpečné pracovní prostředí. Zaměstnanec nesmí během pracovní doby požívat alkohol, návykové a jiné psychotropní látky a dodržovat také zákaz kouření. Právo má na odmítnutí výkonu práce, pokud se domnívá, že by byla bezprostředně ohrožována jeho bezpečnost a zdraví jak své, tak ostatních osob. V případě úrazu je povinný neprodleně tento úraz hlásit nadřízené osobě. Je povinen nahlásit také úraz jiného pracovníka, jehož je svědkem.

Zaměstnavatel vede evidenci úrazů pomocí knihy úrazů. Do této knihy se zaznamenávají všechny úrazy. Zápis o úrazu musí obsahovat takové informace, aby podle nich mohl být případně sepsán záznam o úrazu. Při úrazech, které vyžadují hospitalizaci delší než 5 dní případně dojde k úmrtí je zaměstnavatel povinný úraz nejpozději do 5 dní ohlásit příslušnému orgánu, který by měl úraz vyšetřit. Například Policii České republiky, pokud okolnosti nasvědčují spáchání trestného činu, smrtelný úraz se PČR hlásí vždy.

Evidence úrazu v knize úrazů obsahuje dle NV 201/2010 Sb. tyto údaje:

- a) Jméno, popřípadě jména a příjmení (dále jen „jméno“) úrazem postiženého zaměstnance,
- b) Datum a hodinu úrazu,
- c) Místo, kde k úrazu došlo,
- d) Činnost, při níž k úrazu došlo,
- e) Počet hodin odpracovaných bezprostředně před vznikem úrazu,
- f) Celkový počet zraněných osob,

- g) Druh zranění a zraněná část těla podle přílohy č. 3 k tomuto nařízení,
- h) Popis úrazového děje,
- i) Druh úrazu,
- j) Zdroj úrazu,
- k) Příčiny úrazu,
- l) Jména svědků úrazu,
- m) Jméno a pracovní zařazení toho, kdo údaje zaznamenal

7.2 Legislativa

- Nařízení vlády 11/2002 Sb., kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů. Účinnost od 1.1.2003.
- Nařízení vlády 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí. Účinnost od 1.3.2005.
- Nařízení vlády 201/2010 Sb. o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu. Účinnost od 1.1.2011.
- Nařízení vlády 168/2002 Sb., kterým se stanoví způsob organizace práce a pracovních postupů, které je zaměstnavatel povinen zajistit při provozování dopravy dopravními prostředky. Účinnost od 1.1.2003.
- Nařízení vlády 201/2010 Sb. o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu. Účinnost od 1.1.2011.
- Zákoník práce 262/2006 Sb. Účinnost od 1.1.2007.
- Nařízení vlády 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci). Účinnost od 1.1.2007.
- Nařízení vlády 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci. Účinnost od 1.1.2008.
- Nařízení vlády 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky. Účinnost od 4.10.2005.
- Nařízení vlády 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí. Účinnost od 1.1.2003.
- Nařízení vlády 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. Účinnost od 1.1.2007.

7.3 Výběr hlavních rizik a opatření vznikajících na staveništi

7.3.1 Vstup nepovolaných osob na staveniště

- Riziko:

Vstup cizích osob na staveniště z důvodu odcizení věcí, případně vstup osob pro zkrácení své cesty přes staveniště a jejich možného zranění.

- Opatření:

Proti vniknutí nepovolaných osob na staveniště bude staveniště oploceno mobilním plotem, po celém obvodu parcely. Plot bude z plotových dílců, na kterých bude umístěna textilie, aby nebylo na staveniště vidět. Na staveniště se bude vcházet přes uzamykatelnou bránu. Výška oplocení bude 2 m.

Na vjezdu bude umístěna B01 – zákaz vjezdu všech vozidel s dodatkovou tabulkou „Mimo vozidel stavby“.

7.3.2 Propíchnutí chodidla hřebíky a jinými ostrými předměty

- Riziko:

Riziko při pohybu osob na staveništi může vznikat při špatném úklidu, kdy na zemi mohou být popadány hřebíky nebo jiné ostré předměty od kterých může dojít k prořezání obuvi nebo při pádu na ně mohou vzniknout nepříjemná zranění.

- Opatření:

Na staveništi se musí neustále udržovat pořádek. Důležité je nošení předepsaných osobních ochranných pomůcek v tomto případě hlavně pracovní obuv s pevnou podrážkou.

7.3.3 Údržba povrchu staveniště a komunikací

- Riziko:

Riziko pádu na zasněžených, zledovatělých nebo zablácených komunikacích.

- Opatření:

Staveništní komunikaci je nutné udržovat čistou, aby v případě deště nedošlo k rozmočení hlíny a vzniku bláta čímž by se stala komunikace kluzká. V zimě je nutné na ni pravidelně odklízet sníh a zledovatělý povrch opatřit vhodným posypem.

7.3.4 Bezpečnost při výjezdu ze staveniště

- Riziko:

Výjezd ze staveniště je na komunikaci č. 152, která spojuje obce Hajany a Želešice.

- Opatření:

U výjezdu ze staveništní komunikace na silnici bude dopravní značka P6 – stůj, dej přednost v jízdě. Zvláště opatrní musí být řidiči vyjíždějící ze staveniště směrem do obce Hajany, kvůli výhledu, protože ve směru od Želešic se asi 30 m od výjezdu nachází prudká nepřehledná zatáčka.

7.3.5 Nebezpečí úrazu elektrickým proudem

- Riziko:

Nebezpečí úrazu elektrickým proudem od staveništního rozvodu elektrické energie.

- Opatření:

Elektrické rozvody musí být dimenzovány na předpokládané výkony při provádění stavby, podmínky staveniště a odborné způsobilosti fyzických osob, které mají přístup k součástem zařízení. Rozvody musí být navrženy také tak, aby nebyly zdrojem požáru, výbuchu nebo jiného nebezpečí.

Rozvody elektrické energie musí být pravidelně kontrolovány a revidovány. Hlavní vypínač musí být umístěn tak, aby byl snad přístupný, musí být označen a zabezpečen proti neoprávněné manipulaci. S umístěním hlavního vypínače musí být seznámeny všechny fyzické osoby zdržující se na staveništi.

Po ukončení práce se musí odpojit všechna elektrická zařízení, která nemusí zůstat zapnuta a musí být zajištěna proti neoprávněné manipulaci.

7.3.6 Poškození skladovaného materiálu klimatickými podmínkami

- Riziko:

Poškození materiálu na staveništi klimatickými podmínkami vlivem špatného skladování.

- Opatření:

Všechnen materiál skladujeme tak, aby nedošlo k jeho poškození vlivem klimatických podmínek a dle pokynů výrobce.

Např. pytle s maltou musí být dobře chráněny proti vlhkosti, v našem případě zejména zaplachtováním nebo např. asfaltový pás musí být chráněn proti UV záření.

7.3.7 Působení zimních klimatických podmínek na pracovníky

- Riziko:

Při práci v zimním období vzniká riziko prochladnutí, vzniku omrzlin atd.

- Opatření:

Pracovníkům pracujícím v mrazivém počasí musí být umožněny častější přestávky trávené v teplém prostředí např. vyhřátá stavební buňka, vybavení pracovníků zimními osobními ochrannými prostředky a podávání teplých ochranných nápojů.

7.3.8 Působení letních klimatických podmínek na pracovníky

- Riziko:

V letním období při tropických teplotách hrozí pracovníkům přehřátí organismu, úpal.

- Opatření:

Zaměstnavatel je povinen poskytnout ochranný nápoj pracovníkům v případě, že pracovníci mají energetický výdej větší než 106 Wm^{-2} a teplota přesahuje $26 \text{ }^\circ\text{C}$. Teplotu měříme ve stínu obyčejným rtuťovým teploměrem ve výšce břicha v čase 10.00 – 17.00. Teplota ochranného nápoje by měla být $16 \text{ }^\circ\text{C}$ s obsahem cukrů méně než 2,5% objemu a obsahem minerálních látek. Minimální množství nápoje je 1,5 litru za směnu při extrémních venkovních podmínkách až 2,5 litru.

Na pracovišti pokud je to možné se chránit před přímým slunečním zářením vhodným stínícím prostředkem. Nosit pokrývky hlavy a důležité je chránit také zrak.

Podrobně zátěž teplem řeší nařízení vlády 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky a ochrany zdraví při práci.

7.4 Výběr hlavních rizik a opatření vznikajících při provádění spodní stavby

7.4.1 Úraz elektrickým proudem při používání elektrického nářadí

- Riziko:

Úraz elektrickým proudem při špatné manipulaci nebo práci s poškozeným elektrickým nářadím popřípadě při jeho údržbě.

- Opatření:

Používání nepoškozeného elektrického nářadí, které má platnou revizi. Při práci s nářadím jej nepřenášíme za přívodní kabel a při odpojování od elektrické sítě taktéž netaháme za kabel, ale vytahujeme za koncovku u zástrčky. Opravy elektrických nářadí smí provádět pouze osoby k této práci způsobilé. Chráníme a nepoužíváme nářadí v prostředí, pro které nemá dostatečnou ochranu, např. nepoužíváme nářadí v dešti, které nemá dostatečné krytí IP, které je pro použití v takovém prostředí určené. Nářadí je potřeba udržovat čisté a provádět údržbu v rozsahu předepsaném výrobcem.

7.4.2 Poranění při používání nářadí s pohyblivými se částmi

- Riziko:

Poranění obsluhy stroje při používání nářadí s pohyblivými se částmi.

- Opatření:

Stroj je nutné provozovat s namontovanými všemi kryty a zamezit styku obsluhy s pohybujícími se částmi. Provádět údržbu v rozsahu daném výrobcem. Motor vypínat vždy, když se s nástrojem nepracuje.

7.4.3 Lešení

- Riziko:

Lešení bude použito pro vyvázání výztuže a pro osazení bednění. Při práci na lešení, může dojít k jeho zřícení nebo pádu pracovníků z lešení.

- Opatření:

Lešení sestavujeme dle návodu výrobce. Při sestavování používáme jenom ty části, které nejsou poškozené nebo jinak nevhodné pro použití. Lešení opatříme zábradlím, aby nemohlo dojít k pádu z lešení. Pracovní plošinu opatříme záložkou, aby nemohlo dojít k pádu nářadí z lešení na pracovníky pohybující se pod ním.

7.4.4 Používání nářadí se spalovacím motorem

- Riziko:

Vznik požáru nebo výbuchu při používání nářadí se spalovacím motorem.

- Opatření:

Při úniku provozních kapalin ihned zastavit motor a provozní kapaliny utřít nebo jinak zamezit styku s horkými povrchy např. válcem motoru nebo by mohlo dojít ke vzplanutí. Při doplňování paliva plnit nádrž do úrovně předepsané výrobcem, kde se počítá s rozpínáním paliva dále při doplňování používat např. trychtýře a na kanystrech nálevky, aby nedošlo k rozlití paliva. Palivo nedoplňujeme v blízkosti ohňů nebo jiných horkých míst a taktéž je zakázáno při doplňování paliva kouřit.

7.4.5 Ruční přemísťování břemen

- Riziko:

Při ručním přemísťování břemen může dojít k přetížení a k namožení pracovníků. Při přemísťování materiálu po velkých počtech kusů o velké váze může dojít k rychlému nástupu únavy. Dalším rizikem je špatný způsob přemísťování břemene.

- Opatření:

Při ručním přemísťování materiálů nebo jiných prvků dbáme na hmotností limit pro ruční manipulaci. Dále je nutné materiál přemísťovat efektivně, aby nedocházelo k rychlé únavě. S břemeny je důležité správně manipulovat přenášet za prvky stanovené výrobcem, pokud výrobce nestanovuje, tak takovým způsobem, aby se materiál dobře přenášel tzn. byl vyvážený, aby nemohlo dojít k vypadnutí z úchopu a pádu na chodidlo a rozbití. Pokud je to

možné používáme pomůcky pro pevné uchopení břemen např. pásy, popruhy, manipulační kleště, přísavky, svěrky.

7.4.6 Provádění štětových stěn

- Riziko:

Zranění osob při provádění štětové stěny.

- Opatření:

V okruhu 1,5 násobku délky výložníku jeřábu nesmí být prováděny žádné práce.

Při beranění je zakázáno vstupovat pod zavěšené prvky, pouze osoba určená pro jejich navedení může pod zavěšené prvky vstoupit.

Při použití závěsného beranidla je zhotovitel povinný zpracovat podrobný technologický postup zahrnující požadavky k zajištění bezpečnosti práce.

7.4.7 Práce s výztuží

- Riziko:

Poranění při zkracování výztuží, vázání výztuže, manipulace s ní.

- Opatření:

Výztuže budou na stavbu dodány dle výpisu výztuže, takže by nemělo být potřeba výztuže dodatečně upravovat. Pokud by to ale situace vyžadovala například dodáním delších prvků nebo pokud by to vyžadovaly jiné okolnosti tak při stříhání pákovými kleštěmi používáme kleště ostré, neporušené a určené pro daný průměr výztuže. Pokud budeme výztuže zkracovat pomocí např. elektrických kotoučových brusek je důležité použití osobních ochranných pomůcek, pruty musí být pevně upnuty.

Před použitím brusky zkontrolujeme kotouč, jestli není viditelně poškozen, aby nedošlo k jeho roztržení při řezání, zkontrolujeme jeho správné utažení, taktéž utažení rukojeti a osazení ochranného krytu. Brusku držíme v rukách pevně, aby nemohlo dojít při řezání k jejímu vypadnutí z rukou. Před započatím řezání dáváme pozor, kde nám vede přírodní kabel, aby nedošlo k jeho poškození. Po vypnutí kotouč ničím nezastavujeme a nepokládáme brusku, dokud se kotouč točí.

7.4.8 Práce s vibrátorem

- Riziko:

Jelikož je to elektrický nástroj, platí pro něj rizika a opatření již uvedená výše. U vibrátoru je špatné působení vibrací na člověka.

- Opatření:

Vibrátor držíme za úchopy předepsané výrobcem, které musí být neporušené. Vyvarujeme se dotýkání kořene vibrátoru.

Není dovoleno ohýbat ohebnou hřídel ve větším poloměru než stanovuje výrobce.

7.4.9 Stavební jáma

- Riziko:

Pád do stavební jámy vlivem špatného zabezpečení, neoznačení nebo utržením okraje. Riziko je také při práci ve stavební jámě a to při ztrátě stability svahování nebo štětové stěny a zavalení dělníků.

- Opatření:

Při pohybu kolem stavební jámy se pohybujeme v dostatečné vzdálenosti od okraje, aby nedošlo k utržení hrany a pádu do jámy. Jáma je sice svahována ale v případě pádu z okraje může dojít k nepříjemným zraněním. Pro vstup a výstup si ve svahování vytvoříme pomocné schodiště, po kterém se pohybujeme s velkou opatrností a šetrností, aby nedošlo k utržení jednotlivých schodů.

Stavební jámu je potřebné odvodňovat, aby nedocházelo k vyplavování zeminy a uvolnění svahování. Je nutné zkontrolovat provedení štětové stěny, aby nedošlo k jejímu zřícení a zavalení pracovníků.

7.4.10 Rizika u bednění a při práci s ním

- Riziko:

Při přesunu bednění vzniká riziko pádu dílců při přemísťování jeřábem. Při montáži zřícení nezakotveného bednění. Zřícení sestaveného bednění z důvodu špatného sestavení, ukotvení, špatného návrhu nebo použití poškozených prvků.

- Opatření:

Při přemísťování bednění se nepohybujeme pod zavěšenými břemeny. Sestavené dílce nepřemísťujeme při velkém větru, kdy by mohlo dojít k rozhoupání bednění, které by mohlo porušit vyvázanou výztuž nebo zasáhnout montážního pracovníka.

Při sestavování dáváme pozor na správné spojení dílců. Nepoužíváme prvky, které jsou poškozené nebo jinak nevhodné. Bednění dostatečně zapíráme, aby ani při montáži nemohlo dojít k pádu bednění, proto jej od jeřábu odvazujeme až po dostatečném zakotvení.

Jako opatření proti pádu osob z bednění při betonáži na bednění osazujeme ochranné pracovní plošiny se zábradlím, na protější bednění protizábradlí a jako výstup na plošinu se použije žebřík s ochranným košem.

Bednění musí být po sestavení těsné a tuhé ve všech směrech, aby při betonáži vlivem tlaku čerstvého betonu nedošlo ke zřícení.

7.4.11 Betonáž

- Riziko:

Správně provedenou betonáží se vytváří bezpečnost a stabilita betonové konstrukce. Riziko deformace a případné zřícené betonové konstrukce vzniká při odbedňování, při špatném ošetřování nebo provádění.

- Opatření:

Při betonáží je nutné dodržovat zásady pro betonáž jako je teplota minimálně 5 °C, pokud nepřijmeme opatření, která toto omezení eliminuje. Betonová směs musí do konstrukce dopadat z maximální výšky 1,5 metru, jinak by mohlo dojít k jejímu rozmísění. Pro zkoušku betonové směsi se dělá řada průkazných zkoušek. Při betonáží dáváme pozor na poškození armatur a dbáme na dobré zhutnění betonové směsi a tím vytlačení vzduchu a zatečení betonu do každého místa konstrukce. Betonovou konstrukci je nutné po provedení náležitě ošetřovat. Odbedňování provádíme až po dosažení dostatečné pevnosti betonu.

7.4.12 Pracovní stroje

- Riziko:

Při používání strojů hrozí nebezpečí zranění jak obsluze strojů, tak ostatních dělníků pracujících v blízkosti. Můžou vzniknout následující rizika – přimáčknutí pracovníka pohybujícího se v blízkosti stroje s otočným pracovním zařízením, např. přimáčknutí pracovníka pohybujícího se mezi rypadlem a nákladním automobilem, tak při otočení rypadla může dojít k jeho sevření mezi tyto dva stroje. Dalším riziko je při nastupování do strojů, kdy obsluze může uklouznout noha z důvodu znečištění, případně poškození nástupního systému. Zasažení pracovníků pracovním nářadím. Pád a převrácení stroje do výkopu.

- Opatření:

Před započítím práce se strojem seznámí zhotovitel obsluhu s místními provozními a pracovními podmínkami.

Při práci se strojů se nepohybujeme v jejich bezprostřední blízkosti, kdy by při jejich manipulaci s pracovním nářadím mohlo dojít k přímému zasažení pohybujících se osob v blízkosti nebo pádu předmětů z jejich pracovních nástrojů.

Před nástupem do stroje zkontrolujeme žebřík případně stupně určené pro vstup do stroje, jestli nejsou poškozené, znečištěné kluzké nebo jinak nevhodné pro použití.

Při pohybu stroje v blízkosti stavební jámy dbáme na maximální přiblížení, aby nedošlo k utržení hrany stavební jámy a převrácení stroje do ní.

Stroje podléhající technické kontrole ji musí mít platnou, zařízení podléhající revizím musí být pravidelně revidováno a o stroje je potřeba se náležitě starat a udržovat je dle pokynů výrobce stroje. Opatrnost musí být i při doplňování paliva, dáváme pozor na vylití paliva, nekouříme a nedoplňujeme palivo v blízkosti otevřených ohňů nebo žhavých částí.

Do strojů nesmíme zasahovat, odstraňovat z něj kryty, které brání šíření hluku z motoru do okolí. Při poruše stroje se nesnažíme stroj vlastnoručně opravit, ale zavoláme servis, který má pracovníky k tomu způsobilé.

Pro práci se stroji musí mít být obsluha náležitě způsobilá a musí vlastnit všechny průkazy pro práci s danými stroji. U strojů vybavených zvukovou signalizací při couvání je nutné mít tuto signalizaci funkční.

Při jízdě po svahu obsluha zvolí techniku jízdy takovou, aby nedošlo k převrácení stroje.

Při nakládání materiálů na korby vozidel, je nutné, aby se pracovní zařízení pohybovalo pouze nad ložnou plochou korby, nikoliv nad kabinou. Materiál je na korbu umístován rovnoměrně. Je nutné dávat pozor, aby nakládací stroj nenarazil do odvozného prostředku.

Při ukončení práce stroj zabrzdíme, zajistíme proti samovolnému rozjetí, pracovní zařízení spuštěné na zem a nebo umístěno v poloze dané návodem k použití.

7.4.13 Jeřáby

- Riziko:

Při práci s jeřábem vznikají rizika pádu břemena, zasažení pracovníka přemísťovaným břemenem, zřícení jeřábu.

- Opatření:

Břemena zavěšujeme takovým způsobem, aby nemohlo dojít k jejich uvolnění a pádu, pokud mají břemena z výroby zabudované prvky pro zavěšení, je nutné těchto prvků použít a také je důležité použití správného jeřábového závěsu.

Při přemísťování prvků jeřábem je důležité, aby strojník s pracovníky měl předem dohodnuté signály, kterým vzájemně rozumějí.

Je zakázáno se pohybovat pod zavěšenými břemeny a v blízkosti jejich pohybu, aby nedošlo k zasažení osob. Je také důležité vymezit prostory, nad kterými se prvky nesmí přepravovat. V našem případě žádné takové místo není.

Jeřáb se nesmí ustavovat v blízkosti stavební jámy, aby nedošlo k utrnutí okraje stavební jámy a pádu jeřábu do ní. Jeřáb musí být při práci dobře zapatkovaný, pod patky na terénu se vloží roznášecí prvky, aby nedošlo k zaboření patky do zeminy.

Při návrhu jeřábu se musí vycházet z jeho zatěžovací křivky, kdy musíme posoudit jednotlivá kritická břemena, zohlednit maximální a minimální vzdálenosti břemen.

7.4.14 Pád osob ze žebříku

- Riziko:

Při práci na žebříku hrozí pád pracovníka, zřícení žebříku s pracovníkem nebo k nežádoucímu posunu nebo jiného pohybu žebříku, při kterém dojde k pádu pracovníka.

- Opatření:

Žebřík opíráme jenom o konstrukce, které jsou pevné a nedojde při výstupu na žebřík ke zřícení konstrukce, žebříku a obsluhy. Žebřík sestavujeme dle pokynů výrobce. Žebřík nepřetěžujeme a nepoužíváme k pracím, pro které není určený. Nepoužíváme poškozené nebo jinak nevyhovující žebříky. Při práci na žebříku upozorníme ostatní pracovníky, aby při jejich pohybu kolem žebříku nedošlo k nechtěnému podražení žebříku. Stupně žebříku udržujeme čisté, aby nemohlo dojít k uklouznutí. Pro práci používáme vhodnou obuv.

8 Závěr

Úkolem mé bakalářské práce bylo zpracovat stavebně technologickou studii výstavby ČOV v Hajanech. Jako první jsem zpracoval technickou zprávu dále technologickou studii realizaci hlavních technologických etap pro zadaný objekt. V této části jsem popsal postup práce, stroje a složení pracovních čet pro provedení jednotlivých prací. Jedná se o skrývku ornice, oplocení staveniště, hydrovrty, zřízení zařízení staveniště, vytyčení stavby, výkop stavební jámy, provedení dna nádrží, stěny nádrží, základovou patku, základové studny, základ horní stavby, strop nad nádržemi, nosné zdivo v 1.NP, věnce, stropy nad 1.NP, střechu.

Třetí částí práce je časový a finanční plán stavby. Při zpracovávání této části jsem se naučil s novým software a to programem Contec. Zpracoval jsem časový plán, ve kterém jsou činnosti od skrývky ornice po vyčištění objektu. V návaznosti na časovém plánu jsem zpracoval finanční plán výstavby, ve kterém jsem cenu stavebních dílů z rozpočtu rozdělil do jednotlivých týdnů, měsíců a čtvrtletí. Časový a finanční plán výstavby přikládám jako přílohu.

Ve čtvrté části – základní koncepci staveništního provozu jsem popsal věci týkající se zařízení staveniště a zpracoval výkres zařízení staveniště.

Dále jsem zpracoval výkaz výměr určených objektů stavby a to SO02 – provozní budovy ČOV, což je pátá část. Při tvorbě výkazu výměr jsem se naučil pracovat s dalším novým software a to programem pro zajišťování stavební podpory při řízení stavebních zakázek, jedná se o program BuildpowerS. Výkaz výměr, který je součástí rozpočtu, přikládám jako přílohu.

Šestou částí je technologický předpis provádění ŽB monolitických nádrží. Při zpracovávání této části jsem se naučil spoustu nových věcí v oblasti vodotěsného betonu a tvorbě řízených spár pomocí těsnících plechů. Tato část, byla asi nejvíce zajímavá při zpracovávání.

Sedmou částí je bezpečnostní opatření na stavbě, zde jsem vypsál rizika a opatření. Rizika a opatření jsem řešil obecně na staveništi a dále rizika a opatření vznikající při provádění železobetonových monolitických nádrží.

Jako přílohu přikládám výkres zařízení staveniště, schéma ověření dosahu čerpadla při betonáži spodní stavby, novou skladbu stropů, protože v původní se mě nelíbilo rozmístění panelů, použití dvou typů a výšek panelů. Další přílohou je rozpočet, jehož součástí je výkaz výměr dále časový plán a finanční plán výstavby.

9 Zdroje

- [1] Projektová dokumentace – ČOV Hajany
- [2] *Technologie staveb I: technologie stavebních procesů*. Vyd. 1. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2005. ISBN 80-214-2873-2.
- [3] LÍZAL, Petr. *Technologie stavebních procesů pozemních staveb: úvod do technologie : hrubá spodní stavba*. Vyd. 1. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2003. ISBN 80-214-2536-9.
- [4] MARŠÁL, Petr. *Stavební stroje*. Vyd. 1. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2004. ISBN 80-214-2774-4.
- [5] Čerpání betonu. *Traffictrade* [online]. 2015 [cit. 2016-05-10]. Dostupné z: <http://www.traffictrade.cz/cerpani-betonu/>
- [6] Dokaflex 1-2-4. *Doka* [online]. 2008 [cit. 2016-05-10]. Dostupné z: http://www.doka.com/_ext/downloads/downloadcenter/999776015_2008_11_online.pdf
- [7] Rámové bednění Framax Xlife. *Doka* [online]. 2014 [cit. 2016-05-10]. Dostupné z: http://www.doka.com/_ext/downloads/downloadcenter/999764015_2014_06_online.pdf
- [8] Podklad pro provádění Porotherm. In: *Wienerberger* [online]. 2016 [cit. 2016-05-10]. Dostupné z: <http://wienerberger.cz/ke-stazeni/20160422083947/podklad-pro-prov%C3%A1d%C4%Bn%C3%AD-syst%C3%A9mu-porotherm.pdf>
- [9] Podklad pro provádění Porotherm. *Wienerberger* [online]. [cit. 2016-05-10]. Dostupné z: <http://wienerberger.cz/ke-stazeni/20160422083947/podklad-pro-prov%C3%A1d%C4%Bn%C3%AD-syst%C3%A9mu-porotherm.pdf>
- [10] Předpjaté stropní panely Spiroll. *Prefa Brno* [online]. 2013 [cit. 2016-05-10]. Dostupné z: http://www.prefa.cz/sites/prefa.cz/files/down_spiroll.pdf
- [11] ABS bitumenový plech pro pracovní spáry. *Žellex* [online]. 2015 [cit. 2016-05-10]. Dostupné z: <http://www.kotaca.cz/podrubrika.php?ID=18>
- [12] ASS plechy na řízené praskliny. *Žellex* [online]. 2015 [cit. 2016-05-10]. Dostupné z: <http://www.kotaca.cz/podrubrika.php?ID=18>
- [13] Mobilníploty.cz. *VRA s.r.o.* [online]. 2008 [cit. 2016-05-10]. Dostupné z: <http://www.mobilniploty.cz/cz/mobilni-oploceni/plotove-dilce/ramove>
- [14] Stavební buňky a kontejnery. *TOITOI* [online]. Studio Adler, 2016 [cit. 2016-05-10]. Dostupné z: <http://toitoi.cz/shop-produkty-k-pronajmu-stavebni-bunky-a-kontejnery.html?od=1&do=30&rozbaleno=0&stranka=1&typ=Produkty%20k%20pron%ED%20bu%F2ky%20a%20kontejnery&cenamin=0&cenamax=0&typvyp=tab>

- [15] ČR. 591/2006 Sb.: Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. In: *Sbírka zákonů*. 2006, částka 188.
- [16] ČR. 201/2010 Sb.: Nařízení vlády o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu. In: *Sbírka zákonů*. 2010, částka 067.
- [17] ArchiCAD – program pro tvorbu projektové dokumentace
- [18] Kancelářský balík programů Microsoft Office
- [19] Tipos8 – program pro řešení bednění na míru
- [20] Contec – software pro stavebně technologické projektování
- [21] BuildpowerS – software pro podporu při řízení stavebních zakázek

10 Seznam použitých zkratek

ZS	zařízení staveniště
\$	paragraf
str.	strana
č.	číslo
ŽB	železobeton
m	metr
mm	milimert
cm	centimetr
m ²	metr čtvereční
m ³	metr krychlový
kg	kilogram
t	tuna
A	ampér
l/s	litr za sekundu
kW	kilowatt
MPa	megapascal
Bpv	Balt po vyrovnání
m n. m.	metrů nad mořem
PVC	polyvinylchlorid
SDK	sádrokarton
PE	polyethylen
UV	ultrafialové záření
ČOV	čistírna odpadních vod
BOZP	bezpečnost a ochrana zdraví při práci
p. č.	parcelní číslo
DN	vnitřní průměr potrubí

11 Seznam obrázků

Obr. 1 CAT D8T (www.cat.com).....	27
Obr. 2 Tatra 158 8x8.1(www.tatra.cz).....	27
Obr. 3 CAT 432F(www.cat.com).....	27
Obr. 4 Soilmec SM-14 (www.soilmec.com)	29
Obr. 5 CAT CB24B (www.cat.com)	33
Obr. 6 Bobcat S650 (www.bobcat.cz).....	33
Obr. 7 ČKD AD28 (www.ckd-cranes.com)	33
Obr. 8 Heron EGM68 AVR3-E (www.heron.cz).....	33
Obr. 9 Noria ADA3-80-16-N1 (www.noria.cz)	33
Obr. 10 Gardena 5500/5 INOX premium (www.gardena.cz)	33
Obr. 11 ICE 32 NF (www.ice-holland.com)	35
Obr. 12 ICE 400 (www.ice-holland.com)	35
Obr. 13 CAT 318E (www.cat.com).....	35
Obr. 14 Autodomíchávač (www.putzmeister.cz)	43
Obr. 15 Čerpadlo na beton (www.zapa.cz)	43
Obr. 16 Liebherr LTM 1040/2.1 (www.liebherr.com).....	43
Obr. 17 Stihl MS391 (www.stihl.com)	43
Obr. 18 Wackerneuson – IRSEN 45 (www.wackerneuson.cz).....	43
Obr. 19 Wackerneuson FUE6 (www.wackerneuson.cz).....	44
Obr. 20 Wackerneuson SBW20M (www.wackerneuson.cz)	44
Obr. 21 Scheppach HP3000S (www.garland.cz)	44
Obr. 22 Einhell BT-GW 190D (www.einhell.cz).....	44
Obr. 23 Bosch GWS 15125 CITH Professional (www.bosch.cz).....	44
Obr. 24 Husqvarna K970 14“ (www.husqvarna.cz).....	44
Obr. 25 Porotherm 44 P+D (www.wienerberger.cz).....	47
Obr. 26 Porotherm 36,5 AKU (www.wienerberger.cz)	47
Obr. 27 Porotherm P7 (www.wienerberger.cz).....	47
Obr. 28 Spiroll (www.prefa.cz).....	47
Obr. 29 Bramac MAX 7° (www.bramac.cz).....	47
Obr. 30 Lescha S230HR (www.stavbaplus.cz).....	49
Obr. 31 Narex EGM 10-E3 (www.narex.cz).....	49
Obr. 32 Hilti WSR1400 (www.hilti.cz).....	49
Obr. 33 Iveco Stralis 6x2 (www.prefa.cz).....	53
Obr. 34 Hilti TE7 (www.hilti.cz)	53
Obr. 35 Bosch GKS 190 (www.bosch.cz).....	53
Obr. 36 Bosch GSB 19-2 RE (www.bosch.cz).....	58
Obrázek 37: Zákaz vstupu na staveniště (www.bezpecnostni-tabulky-shop.cz).....	66
Obrázek 38: Zákaz kouření (www.bezpecnostni-tabulky-shop.cz).....	66
Obrázek 39: Pozor elektrické zařízení (www.bezpecnostni-tabulky-shop.cz).....	67
Obrázek 40: Pozor prac. prostor jeř. (www.bezpecnostni-tabulky-shop.cz).....	67
Obrázek 41: Nebezpečí pádu do prohlubní (www.bezpecnostni-tabulky-shop.cz)	67
Obrázek 42: Pozor nebezpečí pádu předm. (www.bezpecnostni-tabulky-shop.cz)	67

Obrázek 43: El. zařízení s hlav. vypínačem (www.bezpecnostni-tabulky-shop.cz)	67
Obrázek 44: Pracuj v ochranné přílbě (www.bezpecnostni-tabulky-shop.cz)	68
Obrázek 45: Použij ochrannou obuv (www.bezpecnostni-tabulky-shop.cz).....	68
Obrázek 46: Zař. smí obsluhovat jen pověř. prac. (www.bezpecnostni-tabulky-shop.cz)..	68
Obrázek 47: Pracuj jen zajištěn výstr. k upoutání (www.bezpecnostni-tabulky-shop.cz) ..	68
Obrázek 48: Sklad nářadí (www.bezpecnostni-tabulky-shop.cz)	68
Obrázek 49: Sklad materiálu (www.bezpecnostni-tabulky-shop.cz)	68
Obrázek 50: Lékárnička (www.bezpecnostni-tabulky-shop.cz).....	68
Obrázek 51: Dílec mobilního plotu (www.mobilniploty.cz).....	73
Obrázek 52: Schéma patky mobilního plotu (www.mobilniploty.cz).....	73
Obrázek 53: Sklad (www.toitoi.cz)	74
Obrázek 54: Šatna (www.toitoi.cz)	75
Obrázek 55: Vrátnice (www.toitoi.cz)	75
Obrázek 56: Koupelna + wc (www.toitoi.cz).....	76
Obrázek 57: Šatna (www.toitoi.cz)	77
Obrázek 58: Uložení plechu ABS 260 ve dně (vlevo řez příčný, vpravo řez podélný)	93
Obrázek 59: Schéma napojení stěn a dna pomocí plechu BK S 125/1	94
Obrázek 60: Rozšíření dna	95
Obrázek 61: Uložení plechu ASS-200 ve stěně.....	97
Obrázek 62: Příklad bednění taktu č.5.....	99
Obrázek 63: Příklad bednění taktu č.1.....	99
Obrázek 64: Rozdělení stěn na takty č.1-5	100
Obrázek 65: Schéma spádových výplňových betonů nádrží.....	101
Obrázek 66: Rozsah stropní desky	102

12 Seznam tabulek

Tabulka 1: mechanizace pro zemní práce.....	27
Tabulka 2: mechanizace pro zřízení oplocení staveniště.....	28
Tabulka 3: mechanizace pro vytvoření hydrovrtů.....	29
Tabulka 4: cena panelové komunikace.....	31
Tabulka 5: cena mobilní staveništní komunikace.....	32
Tabulka 6: cena recyklátové komunikace	32
Tabulka 7: mechanizace pro vytvoření zařízení staveniště	33
Tabulka 8: mechanizace pro výkopové práce spodní stavby	36
Tabulka 9: mechanizace pro vytvoření stropní konstrukce	45
Tabulka 10: použité prvky při stavbě horní stavby	47
Tabulka 11: mechanizace pro vytvoření horní stavby	50
Tabulka 12: mechanizace pro provedení věnců a stropní konstrukce	54
Tabulka 13: mechanizace pro vytvoření střešní konstrukce.....	59
Tabulka 14: instalovaný příkon P1	64
Tabulka 15: instalovaný příkon P2.....	64
Tabulka 16: maximální spotřeba vody pro ZS	65
Tabulka 17: výběr hlavních odpadů	70
Tabulka 18: bilance zemních prací	70
Tabulka 19: mechanizace pro vytvoření nádrží.....	91
Tabulka 20: seznam odpadů vznikajících při provádění nádrží	110

13 Seznam příloh

Příloha č.1 - Výkres č. 1 – zařízení staveniště M1:200

Příloha č.2 - Výkres č. 2 – schéma ověření dosahu čerpadla M1:200

Příloha č.3 - Výkres č. 3 – nová skladba stropů M1:50

Příloha č.4 - Rozpočet, jehož součástí je výkaz výměr

Příloha č.5 - Časový plán výstavby

Příloha č.6 - Finanční plán výstavby