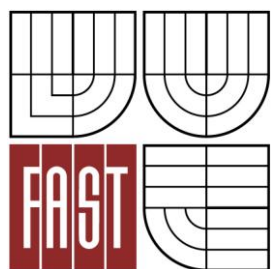




**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



**FAKULTA STAVEBNÍ**  
**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A**  
**ŘÍZENÍ STAVEB**

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

**KANALIZACE A ČOV KŘELOV, BŘUCHOTÍN-  
STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÝ PROJEKT**

SEWERAGE AND WWTP KŘELOV, BŘUCHOTÍN-BUILDING TECHNOLOGY PROJECT

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**  
MASTER'S THESIS

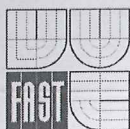
**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

**BC. JAN NOVÁK**

**VEDOUCÍ PRÁCE**  
SUPERVISOR

**Ing. SVATAVA HENKOVÁ, CSc.**

BRNO 2014



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

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

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

**Diplomant** Bc. JAN NOVÁK

**Název** Kanalizace a ČOV Křelov, Břuchotín-stavebně technologický projekt

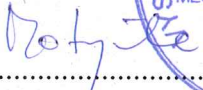
**Vedoucí diplomové práce** Ing. Svatava Henková, CSc.

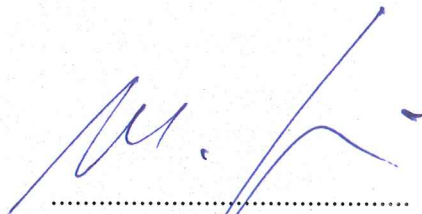
**Datum zadání diplomové práce** 31. 3. 2013

**Datum odevzdání diplomové práce** 17. 1. 2014

V Brně dne 31. 3. 2013



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

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



## Podklady a literatura

Stavební část projektové dokumentace zadané stavby.

JARSKÝ,Č.,MUSIL,F,SVOBODA,P.,LÍZAL,P.,MOTYČKA,V.,ČERNÝ,J...: Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2003, ISBN 80-7204-282-3

LÍZAL,P.,MUSIL,F.,MARŠÁL,P.,HENKOVÁ,S.,KANTOVÁ,R.,VLČKOVÁ,J.:Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Úvod do technologie, Hrubá spodní stavba, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2536-9

MOTYČKA,V.DOČKAL,K.,LÍZAL,P.,HRAZDIL,V.,MARŠÁL,P: Technologie staveb I. Technologie stavebních procesů část 2, Hrubá vrchní stavba, CERM Brno 2005, ISBN 80-214-2873-2

MARŠÁL, P.: Stavební stroje, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2774-4

BIELY,B.: Realizace staveb (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007

GAŠPARÍK,J., KOVÁŘOVÁ,B.: Systémy řízení jakosti (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009

MOTYČKA,V., HORÁK,V., ŠLEZINGR,M., SÝKORA,K., KUDRNA,J.: Vybrané stati z technologie stavebních procesů GI (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009

HRAZDIL,V.: Ekologie a bezpečnost práce (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009

RADA,V.: Logistika (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009

BIELY,B.: Řízení stavební výroby (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007

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

Vypracování vybraných částí stavebně technologického projektu pro zadanou stavbu.

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

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

## Struktura 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. Svatava Henková, CSc.  
Vedoucí diplomové práce

**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**  
**FAKULTA STAVEBNÍ**

---

Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

Veveří 95, Brno, 602 00

Tel.: 420 5 41 14 79 67, 420 5 41 14 79 74

Magisterský studijní program Stavební inženýrství, obor Realizace staveb,

**Souhlas s použitím projektové dokumentace  
pro studijní účely**

Udělujeme souhlas s použitím kompletní/částečné projektové dokumentace ke stavbě

**Kanalizace a ČOV Křelov - Břuchotín**

a to výlučně pro studenta studijního oboru Realizace staveb VUT v Brně, Fakulty stavební

Jana Nováka,

nar.: 23.2.1989

bydlištěm Nový Ples 85, 551 01 Jaroměř 1

pro studijní účely pro akademický rok 2013/2014

V Brně dne 14.1.2014

podpis oprávněné osoby

razítko

STAMINA, s.r.o.  
Počůvka 5  
380 01 Polřířov  
IČO: 25580892  
DIČ: 087-25580892

**PŘÍLOHA K ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE**  
(Studijní obor Realizace staveb)

Diplomant: **Bc. Jan Novák**

Název diplomové práce:

**Kanalizace a ČOV Křelov, Břuchotín-stavebně technologický projekt**

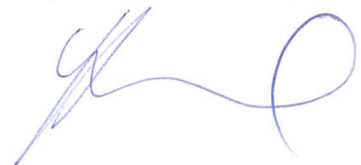
**Pro zadanou stavbu vypracujte vybrané části stavebně technologického projektu v tomto rozsahu:**

1. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu.
2. Koordinační situace stavby se širšími vztahy dopravních tras.
3. Časový a finanční plán stavby – objektový.
4. Studie realizace hlavních technologických etap stavebního objektu.
5. Projekt zařízení staveniště – výkresová dokumentace, časový plán budování a likvidace objektů ZS, ekonomické vyhodnocení nákladů na ZS.
6. Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů – dimenzování, umístění, doprava na staveniště, montáž, dosahy, časové nasazení, zdroj a odběr energie, bezpečnostní opatření.
7. Časový plán hlavního stavebního objektu - časový harmonogram.
8. Plán zajištění materiálových zdrojů pro objekt ČOV.
9. Technologický předpis pro bednění kruhových nádrží ČOV.
10. Kontrolní a zkušební plán kvality pro provedení kruhových nádrží (podrobný popis operací prováděných kontrol)
12. Jiné zadání: technologický předpis pro betonáž kruhových nádrží ČOV

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

V Brně dne 31.3.2013

Vedoucí práce: Ing.Svatava Henková,CSc



## **Abstrakt**

Předmětem mé diplomové práce je provedení spodní hrubé stavby čistírny odpadních vod Křelov - Břuchotín. Podrobněji jsem se zaměřil především na realizaci kruhových nádrží čistírny odpadních vod. K těmto nádržím zpracovávám technologický předpis bednění a betonáže kruhových nádrží. Dále obsahuje technickou zprávu, technickou zprávu zařízení staveniště, studii hlavních technologických etap stavebního objektu, zařízení staveniště, návrh strojní sestavy, kontrolní a zkušební plán k řešenému technologickému předpisu a časové plánování.

## **Klíčová slova**

Čistírna odpadních vod Křelov - Břuchotín, ČOV, objekt, stavba, technická zpráva, technologický předpis, betonáž, bednění, kontrolní a zkušební plán, časový harmonogram, staveniště, stroje

## **Abstract**

The subject of my work is to lower construction site waste water treatment plant Křelov - Břuchotín. In more detail, I focused mainly on the implementation of the circular tanks sewage treatment plant. These tanks prescription processing technology formwork and concreting circular tanks. It also contains a technical report, technical report building equipment, a study of the main technological stages of the building, site, design of mechanical assembly, inspection and test plan solved the technological regulation and scheduling.

## **Keywords**

Wastewater treatment plant Křelov - Břuchotín, sewage treatment plants, building, construction, technical report, technological prescription, concrete, formwork, inspection and test plan, schedule, construction sites, machinery

## **Bibliografická citace VŠKP**

Bc. Jan Novák *Kanalizace a ČOV Křelov, Břuchotín-stavebně technologický projekt*.  
Brno, 2014. 157 s., 14 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta  
stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Svatava  
Henková, CSc..

# PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY VŠKP

## **Prohlášení:**

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané diplomové práce je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 14.1.2014



.....  
podpis autora  
Bc. Jan Novák

**Prohlášení:**

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

V Brně dne 14.1.2014



.....  
podpis autora  
Bc. Jan Novák

## **Poděkování**

Tímto bych chtěl poděkovat vedoucí mé diplomové práce paní Ing. Svatavě Henkové, CSc. za vedení, poskytnutí studijních materiálů, odborných informací a konzultací.

Dále bych chtěl poděkovat firmě STAVING Engineering s.r.o. za poskytnutí projektové dokumentace pro zpracování mé diplomové práce

Závěrem bych chtěl poděkovat rodině za podporu při práci a po celou dobu studia.

## Obsah

Úvod .....	16.
<b>1 TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU</b>	
1. Základní informace o stavbě .....	18.
1.1. Obecná charakteristika stavby .....	19.
1.2. Účel stavby .....	19.
1.3. Architektonické a urbanistické řešení stavby .....	19.
1.4. Popis konstrukčního řešení stavby .....	20.
Zemní práce .....	20.
Svislé konstrukce .....	22.
Zkouška vodotěsnosti .....	22.
Zdivo a zděné konstrukce .....	23.
Střešní konstrukce .....	23.
Stropní konstrukce .....	23.
Podlahy .....	23.
Výplně otvorů .....	24.
Úpravy povrchů .....	24.
Zámečnické konstrukce .....	25.
Klempířské konstrukce .....	25.
Přístřešek pro kontejnery .....	25.
Násyp .....	25.
Oplocení .....	25.
Komunikace .....	26.
2. Napojení stavby na dopravní technickou infrastrukturu .....	26.
2.1. Zdroje energií .....	26.
2.2. Doprava .....	26.
3. Vliv stavby na životní prostředí .....	27.
4. Bezpečnost práce a ochrana zdraví .....	27.
5. Stavebně technologická část .....	27.
5.1. Širší dopravní vztahy .....	27.
5.2. Technologický předpis .....	28.
5.3. Technická zpráva zařízení staveniště .....	28.

5.4.	Projekt zařízení staveniště .....	28.
5.5.	Návrh strojní sestavy .....	29.
5.6.	Kontrolní a zkušební plán .....	29.
5.7.	Časový harmonogram .....	29.
5.8.	Rozpočet .....	29.
<b>2 KOORDINAČNÍ SITUACE STAVBY SE ŠIRŠÍMI VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS</b>		
1.	Základní informace .....	31.
<b>3 ČASOVÝ A FINANČNÍ PLÁN OBJEKTOVÝ</b>		
1.	Základní informace .....	33.
<b>4 STUDIE REALIZACE HLAVNÍCH TECHNOLOGICKÝCH ETAP STAVEBNÍHO OBJEKTU</b>		
1.	Základní informace o stavbě .....	35.
1.1.	Zhodnocení pozemku .....	36.
1.2.	Popis staveniště .....	36.
2.	Dělení stavby na stavební objekty .....	37.
2.1.	Charakteristika stavebních objektů .....	37.
3.	Technologické etapy hlavního stavebního objektu .....	40.
	Zemní práce: .....	40.
	Základové konstrukce .....	45.
	Svislé konstrukce .....	51.
	Vodorovné konstrukce .....	59.
	Svislé konstrukce - zdění .....	65.
<b>5 TECHNICKÁ ZPRÁVA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ</b>		
1.	Základní informace o stavbě .....	74.
1.1.	Obecná charakteristika stavby .....	74.
1.2.	Charakteristika staveniště: .....	75.
	Popis staveniště: .....	75.
	Podzemní překážky: .....	75.
1.3.	Využití stávajících ploch pro účely staveniště .....	76.
2.	Objekty potřebné pro zařízení staveniště .....	76.
2.1.	Mobilní kontejnery .....	76.

2.2.	Zpevněné plochy pro mobilní kontejnery .....	76.
2.3.	Parkování osobních vozidel pracovníků .....	77.
2.4.	Osvětlení staveniště .....	77.
2.5.	Rozvody NN na staveništi .....	77.
2.6.	Rozvody vody na staveništi .....	78.
2.7.	Plocha pro umístění kontejnerů na odpad .....	78.
2.8.	Pojezdové komunikace na staveništi .....	78.
2.9.	Oplocení staveniště .....	79.
2.10.	Informační tabule .....	80.
2.11.	Přístup na staveniště .....	80.
2.12.	Dopravní značení .....	80.
3.	Dimenzování zařízení staveniště .....	81.
	Stavební buňky .....	81.
4.	Náklady na zařízení staveniště .....	81.
5.	Časový plán montáže a demontáže zařízení staveniště .....	81.
6.	Vliv stavby na životní prostředí .....	81.
7.	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci .....	82.
	Základní informace o mobilních kontejnerech .....	84.
	Rozměry: .....	84.
	Podlaha .....	84.
	Střecha .....	84.
	Obvodové stěny .....	85.
	Okna .....	85.
	Venkovní dveře .....	85.
	Topení .....	85.
	Elektroinstalace dle typu kontejneru .....	85.
	Odvětrávání .....	86.
	Použité typy mobilních kontejnerů: .....	86.
	Výpočet příkonu el. energie pro provoz staveniště .....	93.
	Výpočet spotřeby vody pro provoz staveniště .....	96.

## 6 NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ

1.	Kolové Rypadlo JCB JS 130W .....	98.
2.	Rypadlo Nakladač JCB 3CX .....	100.
3.	Třístranný sklápěč TATRA 815 - 231S25/340 6x6 .....	103.
4.	Ručně vedený válec WACKER RD 7H - S .....	104.
5.	Vibrační deska WACKER DPU .....	105.
6.	Vibrační pěch WACKER BS 60 - 2 .....	106.
7.	Generátor WACKER GS 12AI .....	106.
8.	Elektrické ponorné čerpadlo WACKER PS3 .....	107.
9.	Smykem řízený nakladač BOBCAT S130 .....	109.
10.	Autojeřáb LIEBHERR LTM 1025 .....	109.
11.	Čerpadlo na beton Schwing S36SX na podvozku Iveco AD 260 T35 6x4 .....	112.
12.	Autodomíhávač Schwing STETTER AM 8C na podvozku MAN TGM 26.340 .....	113.
13.	Ponorný vibrátor WACKER M2000 .....	114.
14.	Svářecí invertor GAMA 1500L .....	115.
15.	Bruska Makita GA 9030SF01 .....	116.
16.	Ruční okružní pila Makita 5704R .....	116.
17.	Příklepová vrtačka Makita HP2070 .....	117.
18.	Stavební míchačka Atika Expert 185 .....	118.
19.	Pila na cihly DeWALT DW393 .....	118.
20.	Tlaková myčka Ocean 2015 LP Fasa .....	119.
21.	AVIA D100 - nosič kontejnerů CTS5038 .....	120.
22.	Kontejner C2 38KV .....	121.
23.	Nákladní automobil typu valník MAN TGX 26.360 s hydraulickou rukou Palfinger PK 16002 .....	122.
24.	Tahač MAN TGX 18.440 .....	124.
25.	Valníkový návěš SCHWITZ .....	125.

## 7 TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO BEDNĚNÍ A BETONÁŽ KRUHOVÝCH NÁDRŽÍ

1.	Základní informace o stavbě .....	127
1.1.	Základní údaje o stavbě .....	128
1.2.	Základní údaje vlastního procesu .....	128
1.3.	Dělení stavby na stavební objekty .....	129
2.	Materiály .....	130
2.1.	Hlavní materiál .....	130
2.2.	Vedlejší materiál .....	130
2.3.	Doprava materiálu .....	133
2.4.	Skladování materiálu .....	134
3.	Převzetí pracoviště .....	134
4.	Pracovní podmínky .....	134
5.	Personální obsazení .....	135
6.	Stroje a pomůcky .....	135
7.	Hlavní pracovní postup .....	136
	Zřízení bednění .....	137
	Vázání výztuže .....	137
	Betonáž .....	138
	Odbednění .....	139
8.	Jakost a kontrola provedených prací .....	139
8.1.	Kontrola vstupní .....	139
8.2.	Kontrola mezioperační .....	140
8.3.	Kontrola výstupní .....	140
9.	Bezpečnost a ochrana zdraví .....	140
10.	Životní prostředí .....	150
	<b>Závěr</b> .....	<b>151.</b>
	<b>Seznam použitých zdrojů</b> .....	<b>152.</b>
	<b>Seznam obrázků</b> .....	<b>154.</b>
	<b>Seznam příloh</b> .....	<b>157.</b>

## Úvod

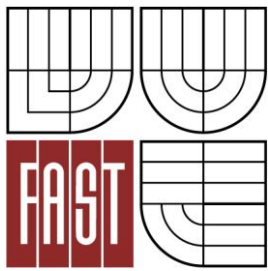
Má diplomová práce řeší stavebně technologický projekt čistírny odpadních vod v obci Křelov - Břuchotín. Konstrukční systém této stavby tvoří kruhové nádrže z vodostavebného železového betonu. Nadzemní část čistírny odpadních vod je tvořena zdívkou. Podrobněji jsem zpracovával technologický předpis pro bednění a betonáž svislých kruhových stěn nádrží čistírny odpadních vod.

V diplomové práci se budu zabývat studii stavebně technologických etap, technologickým předpisem, zařízením staveniště, širšími dopravními vztahy, návrhem strojní sestavy, kontrolním a zkušebním plánem a časovým plánováním.

Snažím se navrhnout a řešit technologické postupy a zásady výstavby tak, aby realizace stavby proběhla co nejefektivněji.



**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 KE STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**  
MASTER'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

**BC. JAN NOVÁK**

**VEDOUCÍ PRÁCE**  
SUPERVISOR  
BRNO 2014

**Ing. SVATAVA HENKOVÁ, CSc.**

## 1. Základní informace o stavbě

### Identifikační údaje stavby

**Název stavby:** Čistírna odpadních vod Křelov - Břuchotín  
**Místo stavby:** východní okraj k.ú. Křelov, okres Olomouc, kraj Olomoucký  
parcela č. 1002/17  
**Účel stavby:** Stavba určena pro čištění odpadních vod  
**Charakter stavby:** Novostavba

### Identifikační údaje investora

**Investor:** Obec Křelov - Břuchotín  
Marie Majerové 25  
783 36 Křelov - Břuchotín  
IČ: 63028255

### Identifikační údaje projektanta

**Projektant:** STAVING engineering s.r.o.  
Ing. Martin Plachý  
Slatinky 197  
783 42 Slatinice  
IČ: 25334107

### Identifikační údaje generálního dodavatele

**Generální dodavatel:** INSTA CZ, s.r.o.  
Ing. Vladimír Ambrož  
Jeremenkova 1142/42  
779 00 Olomouc - Hodolany

### Základní parametry stavby

**Místo stavby:** parcela č. 1002/17  
**Výměra parcel:** 10 010,00m<sup>2</sup>  
**Zastavěná plocha:** 248,72m<sup>2</sup>

**Obestavěný prostor:** 2 268,33m<sup>3</sup>

**Vlastnická práva pozemku:** Vlastníkem pozemků je obec Křelov - Břuchotín

Pozemek je veden jako zemědělská půda a budeme muset vyjímát ze ZPF.

**Počet podlaží:** 2x NP

**Střecha:** Šikmá střecha kuželová s mírným sklonem 15° ve dvou úrovních

### **1.1.Obecná charakteristika stavby**

Tento stavební objekt zahrnuje budovu ČOV ( kruhový půdorys poloměru 8,9 m) s otevřeným přístřeškem (půdorys 8,72x7,4 m).

Vstup do objektu je řešen dvěma vchody z vnější ocelových ramp.

Navržená budova s kuželovou střechou ve dvou úrovních, s krytinou z kanadského šindele, s esteticky ztvárněnými povrchy obalových konstrukcí a hmot venkovního průčelí vhodně zapadne do daného prostředí.

### **1.2.Účel stavby**

Účelem projektované stavby je odkanalizování zastavěného území obce Křelov - Břuchotín.

Pro danou lokalitu je navržena mechanicko-biologická čistírna odpadních vod situovaná na východním okraji k.ú. Křelov, parcela č. 1002/17.

Na ČOV budou přivedeny splaškové odpadní vody z obce Křelov – Břuchotín. ČOV je dimenzována na celkovou kapacitu 1790 EO a tvoří nedílnou součást kanalizační sítě a čištění odpadních vod z oblasti obce. Na čistírnu jsou odpadní vody přiváděny oddílnou gravitační kanalizací DN 250.

Potrubí splaškové kanalizace ústí v čerpací stanici u čistírny odpadních vod, odkud je veden přívod na čistírnu – mechanicko biologické čištění.

### **1.3.Architektonické a urbanistické řešení stavby**

Pro vypracování projektové dokumentace bylo použito geodetické zaměření dané lokality. Dále pak vodohospodářská koncepce řešení čištění odpadních vod a návrh technologické linky ČOV.

### Geologické poměry staveniště

Pro stavbu byl proveden předběžný inženýrsko – geologický průzkum. V místě stavby objektu ČOV byla vyvrtána sonda V-4 do hloubky 8,0 m. Na základě provedených průzkumných prací jsou základové poměry v místě navrhované ČOV hodnoceny jako složité (ČSN 73 1001, čl. 20b) Projektovanou ČOV lze považovat za objekt staticky nenáročné konstrukce (ČSN 73 1001, čl. 21a).

Při návrhu základů ČOV je nutno postupovat podle zásad II. geotechnice kategorie (ČSN 73 1001, čl. 24a). ČOV bude založena v prostředí plastických neogenních jílu. Tyto zeminy jsou objemově nestále – vysychavé, smrštitelné a bobtnavé. Pod celou stavbou je navržen polštář ze štěrkodrti uložený na netkané geotextílii. Před započítím hloubení výkopu bude u staveniště realizován průzkumný vrt, kterým bude zjištěna aktuální ustálená hladina podzemní vody.

Pokud mezi bází výkopu a povrchem zvodněných písků zbude aktuálně větší zbytková mocnost  $M_{zb}$  než 0,7 mocnosti výtlačné výšky zvodně, bude výkop možno vyhloubit bez snižování hladiny podzemní. Pokud mezi bází výkopu a povrchem zvodněných písků zbude aktuálně menší zbytková mocnost než 0,7 mocnosti výtlačné výšky zvodně, bude nutno před započítím hloubení výkopu, respektive před počátkem odtěžení kritické vrstvy snížit úroveň výtlačné hladiny podzemní vody studnami. Odvodňovací studny by měly být zahloubeny do nepropustného podloží pliocenních písků.

## **1.4. Popis konstrukčního řešení stavby**

### **Zemní práce**

**Výkopy:** Před započítím výkopových prací bude proveden průzkumný vrt. Geologické poměry pro ověření aktuálního stavu hladiny podzemní vody. Objekt ČOV se bude zakládat na upraveném dně otevřené výkopové jámy, se sklony svahů 1:0,75. Vlastní výkopy se budou provádět po vrstvách. Dno výkopové jámy bude cca 3,2 až 4,5 m pod rostlým terénem.

Zemní práce pro ČOV zahrnují:

- skryvku ornice v tl. 0,20 m v rozsahu areálu ČOV cca 1450 m<sup>2</sup>, tyto zeminy budou použity k zahumusování násypů. Skryvky musí být uloženy odděleně od výkopku

- výkop stavební jámy pro ČOV, část výkopku bude použita do hutněných zpětných zásypů, obsypů a násypů ČOV, míra hutnění min 30 MN/m<sup>2</sup>, přebytky budou odvezeny na skládku.

Výkopek bude uložen na staveništi odděleně od humózních hlín. Třída těžitelnosti 2 -3, výskyt podzemní vody se nepředpokládá.

**Zakládání:** Objekt ČOV bude zakládán na vyrovnané základové spáře, na kterou bude uložena netkaná geotextilie (min. 200 g/m<sup>2</sup>) a na ni bude nahutněn polštář ze štěrkodrti po zhutnění min. 300 mm. Na štěrkodrti bude realizován podkladní beton.

**Zásypy:** Zásypy budou prováděny úspěšně po zkoušce vodotěsnosti podzemních nádrží. Všechny zpětné zásypy musí být provedeny jako hutněné z nesoudržných zemin. Zhutňování zpětných zásypů se bude provádět postupně po vrstvách výšky maximálně 200 mm z vhodného materiálu, který splňuje následující podmínky:

- musí se jednat o nesoudržnou zeminu
  - a) podíl zrn do 0,5 mm musí být do 10%, mez tekutosti frakce w<sub>L</sub> do 30%
  - b) D<sub>max</sub> < 63 mm
- Všechny zásypy a podsypy budou zhutněny minimálně na předepsanou hodnotu deformačního modulu E<sub>def2</sub> a míru zhutnění dle poměru modulů E<sub>def2</sub>/E<sub>def1</sub>
- Na základě domluvy projektanta a investora budou upřesněny a provedeny kontrolní zkoušky statickou zatěžovací deskou dle ČSN 72 1006
- Statické zatěžovací zkoušky budou realizovány v minimálním rozsahu požadovaném ČSN 72 1006

Kolem celého objektu bude provedena drenáž drenážní trubkou DN100 ve štěrkovém loži. Drenáž bude svedena do odtokové kanalizace za měrným objektem.

### **Svislé konstrukce**

Podzemní část objektu je navržena jako železobetonová vodotěsná nádrž z vodostavebného železobetonu.

Stěny a dno – beton C30/37 XA2 XF1 XW1

Stropní deska – beton C25/30 XA1 XF1 XW1

Výztuž je navržena z oceli 10 505 (B500B).

Železobetonové konstrukce nemají dilatační spáry, jsou však navrženy pracovní spáry s těsníci prvky. Ve dně a stěnách nádrží bude navržen smršťovací pruh.

Veškeré prostupy ve stěnách nádrží budou vrtány v rámci montáže technologie.

Železobetonová konstrukce podlahy v 1. nadzemním podlaží bude navázána na stěny podzemní části. Do bednění stropu budou osazeny ocelové rámy pro vstupy.

#### **Požadavky na přesnost betonových konstrukcí:**

Rovinnost vnitřního líce stěn v nádržích se požaduje  $\pm 3\text{mm}$  (pohledový beton).

Podlahy v nádržích musí být vodorovné a hladké (provzdušňovací rošty) s přípustnou odchylkou  $\pm 10\text{mm}$  od vodorovné úrovně (vyrovnávací cementový potěr).

#### **Těsnění prostupů potrubí stěnou:**

Prostupy potrubí přes stěny jsou navrženy jako vrtané. Vodotěsné prostupy budou těsněny např. stahovacím kruhovým prostupovým těsněním odolným tlaku ze speciálních gumových segmentů spojených korozi odolnými šrouby a přítlačnou deskou. Po utěsnění prostupů a úspěšné zkoušce vodotěsnosti se volné mezikruží z vnitřního líce stěny zaplní cementovou maltou, z vnějšího líce se vyplní polyuretanovou pěnou.

### **Zkouška vodotěsnosti**

Požaduje se, aby železobetonové konstrukce nádrží byly vodotěsné. U betonu musí být zaručena vodotěsnost podle ČSN 73 1321 - Stanovení vodotěsnosti betonu. Vodotěsnost nádrží se prověří zkouškou podle ČSN 75 0905 - Zkoušky vodotěsnosti vodárenských a kanalizačních nádrží v délce trvání nejméně 48 hodin, resp. podle požadavků této normy. O průběhu a výsledcích zkoušky se provede příslušný zápis. Vodu pro zkoušku zajistí dodavatel stavby.

Po úspěšném zakončení zkoušky bude možno podzemní nádrže obsypat.

### **Zdivo a zděné konstrukce**

Veškeré obvodové a vnitřní zdivo bude z cihel keramických, pálených, děrovaných na vápeno - cementovou maltu min M25. Překlady nad otvory budou keramické. Zdi budou ukončeny ztužujícím železobetonovým věncem.

### **Střešní konstrukce**

Zastřešení objektu je navrženo kuželovou střechou ve dvou úrovních, která je nesena dřevěným krovem. Jednotlivé prvky krovu , způsob jejich spojení a kotvení budou navrženy na základě obvyklé praxe (ČSN 731701 Navrhování dřevěných konstrukcí) v realizační a dodavatelské dokumentaci. Veškeré dřevěné prvky budou z materiálu třídy SI a ještě před montáží budou opatřeny základním ochranným nátěrem proti dřevokazným houbám, hmyzu a měkké hnilobě. Krov bude opatřen záklopem z prken 30/200 jednostranně hoblovaných.

Na práce tesařské (ČSN 733150), naváže krytina z kanadského šindele. Nosnou konstrukci vnitřní, zvýšené středové části střechy tvoří sloupy z ocelových trubek.

### **Stropní konstrukce**

Stropní konstrukce v 1. nadzemním podlaží bude zčásti tvořena sádkartonovými deskami do vlhkého prostředí zčásti budou místnosti otevřeny do krovu bez podhledu. Zateplení stropů v místnostech s podhledem bude zajištěno vrstvou 160 mm tepelné izolace na bázi minerálních vláken. Parotěsná zábrana bude připevněna na krov.

### **Podlahy**

V provozní části (biologické čištění a strojovna) přízemí bude provedena na stropní desku podlaha z cementového potěru s povrchovou úpravou průmyslovou stěrkou na bázi epoxidové pryskyřice. V ostatních místnostech bude podlahu tvořit protiskluzná keramická dlažba.

## **Výplně otvorů**

### **Okna:**

Navrhují se zdvojená plastová okna, otevíraná dovnitř místností. Rozměry oken jsou uvedeny ve výkresech stavebních konstrukcí.

Technické parametry: Okenní rám i křídla z plastů, barva bílá, zasklení dvojsklem

$$R_w = 28 \text{ dB.}$$

Tepelná prostupnost : rám – součinitel prostupu tepla max. 1,2.W.m-2.K-1

dvojsklo- součinitel prostupu tepla max. 1,2 W.m-2.K-1 .

### **Dveře:**

Dveře se navrhují plastové, částečně prosklené nebo plné, barva bílá. Vstupní dveře do objektu budou mít zvukovou neprůzvučnost do 18 dB.

Rozměry a smysl otevírání - viz stavební výkres.

## **Úpravy povrchů**

Venkovní strana betonových konstrukcí, která nebude obsypána, bude zateplena kontaktním vícevrstevným systémem se stabilizovaným pěnovým nebo extrudovaným polystyrénem o tl. 100mm. Vlastní systém je pokládán na srovnaný povrch stěn a složen z lepicí a stěrkové malty, fasádních polystyrenových desek, z armovací tkaniny odolné vůči alkáliím, která je uložena ve stěrkové maltě. Povrchovou úprava tvoří penetrace a silikonová omítka. Zděná část bude opatřena vápenocementovou hladkou omítkou s nátěrem – barva okrově žlutá. Vnitřní povrch obvodových stěn a příček bude tvořit vápenocementová štuková omítkou a trojnásobný nátěr odolný proti plísni malbou v bílém odstínu. Vnější rohy budou opatřeny podmínkovými profily. Části vnitřních stěn budou obloženy keramickým obkladem do předepsané výšky. Veškeré dřevěné prvky se opatří vhodným nátěrem proti dřevokazným houbám, hmyzu a měkké hnilobě. Tímto nátěrem se opatří jednotlivé prvky, počet vrstev nátěrů dle doporučení výrobce.

Viditelné plochy se opatří dalšími nátěry:

- vnější (vystavené povětrnostním vlivům) se opatří 3x lazurovacím nátěrem barva hnědá (PALISANDR)

### **Zámečnické konstrukce**

Kotvení zámečnických výrobků k betonovým konstrukcím bude pomocí kotevních desek a chemických kotev.

### **Klempířské konstrukce**

- jsou typové-normované, materiál titan -zinek plech tl. 0,6 mm.

K těmto výrobkům patří:

Oplechování vnějších parapetů oken, závětrné lišty a oplechování střechy přístřešku.

Tyto prvky budou z materiálu titan – zinek bez nátěru.

### **Přístřešek pro kontejnery**

Nad betonovou zpevněnou plochou v prostoru před schodištěm do objektu ČOV je navržen otevřený ocelový přístřešek. Jedná se o ocelovou konstrukci tvořenou sloupy do betonových patek. Přístřešek je zastřešen sedlovou střechou, tvořenou dřevěným krovem se záklopem a krytinou z kanadského šindele. Podlahu přístřešku tvoří betonová plocha z cementobetonu vyztuženého svařovanou ocelovou sítí. Plocha je ohraničena ze dvou stran zahradními obrubníky a vyspárována do středové uliční vpusti. Na vstupu do přístřešku je v podlaze navržen odvodňovací žlábek.

### **Násyp**

Část kruhového objektu bude obsypána nad úroveň okolního terénu. Sklon svahů násypu je navržen 1:2. Okolo objektu bude na násypu proveden okapový chodník z betonových dlaždic. Násyp bude ukončen na obou stranách opěrnou železobetonovou zdí. Prostor za opěrnou zdí bude odvodněn drenážní trubkou vyvedenou na terén.

### **Oplocení**

Oplocení areálu ČOV bude řešeno na násypu okolo objektu. Vrstvy násypu budou řádně a po vrstvách zhutněny, aby nedocházelo k jejich sedání. Oplocení je uchyceno na ocelové sloupky s betonovou patkou. Trasy jsou řešeny z oplastovaného drátěného pletiva.

Nosná konstrukce je tvořena ocelovými pozinkovanými sloupky opatřenými nátěrem

do betonových patek. Sloupky jsou ztuženy průběžnými a rohovými vzpěrami. Na ocelové sloupky se napnou 3 řady napínacího drátu pro uchycení drátěného pletiva.

Pletivo je navrženo pozinkované, potažené PVC v tmavě zelené barvě (velikost ok 50x50 mm).

Na vjezd do areálu ČOV budou osazeny dvě ocelové dvoukřídlové brány šířky 3,6 m.

### **Komunikace**

Příjezd k ČOV bude zajišťovat stávající asfaltová komunikace, na kterou se naváže komunikace, řešená v rámci stavby kanalizace a ČOV. Samostatný vjezd do areálu se provede tak, aby dopravní obsluha mohla pohodlně nacouvat a obrátit se při výjezdu. Příjezdovou komunikaci a zpevněné plochy v areálu ČOV jsou řešeny samostatnými stavebními objekty.

## **2. Napojení stavby na dopravní technickou infrastrukturu**

### **2.1. Zdroje energií**

Všechny sítě jsou vybudovány v předstihu jako první. Na stavebním pozemku budou předbudovány dvě kanalizační šachty, do kterých bude následně napojena nově realizovaná ČOV Křelov. Před dokončením stavby budou tyto kanalizační šachty využity pro potřebu výstavby a budou do nich napojeny veškeré mobilní kontejnery.

Při procesu zdění, betonáže potřebujeme zdroj vody. Z důvodu umístění ČOV Křelov bude vybudována studna, která nám bude zajišťovat dostatečné množství vody. Tato studna se využije při samotné stavbě ČOV Křelov a dále bude využita jako zdroj vody pro nově budovanou stavbu.

### **2.2. Doprava**

Komunikační napojení ČOV Křelov je možné ze dvou směrů. První příjezdová komunikace je z obce Křelov - Břuchotín z ulice Křemelná. Druhou možností napojení na příjezdovou komunikaci je využít komunikaci vedoucí od města Olomouc z ulice Řepčinská. Z těchto dvou přístupových bodů se napojíme na nově vybudovanou komunikaci, která byla zhotovena před započítáním stavby ČOV Křelov. Touto komunikací se dostaneme k samotnému stavebnímu pozemku, kde bude realizována stavba ČOV Křelov. Komunikace je navržena jako jednosměrná.

### **3. Vliv stavby na životní prostředí**

Stavba svým provedením a charakterem výrazně zlepší životní prostředí v celém intravilánu obce Křelova - Břuchotína. Stavba je ekologického charakteru a jejím cílem je zlepšení životního prostředí – čistoty vody ve vodotečích. Její provoz nebude mít negativní vliv na ostatní složky životního prostředí. Stavba nebude mít negativní vliv na životní prostředí.

V rámci realizace stavby dojde k nutnosti provést kácení stromů a keřů při výstavbě stok v intravilánu Břuchotína, v extravilánu Křelova a při výstavbě stoky vyčištěné vody. Při realizaci dojde k dodržení příslušných předpisů a nařízení. Vybraný dodavatel bude při realizaci stavby dodržovat vyhl. 185/2001 Sb. o likvidaci odpadů v průběhu výstavby a operativně ihned případně zajišťovat čistotu přepravních tras při převozu zeminy a suti. Ke zvýšení negativních vlivů na okolí dojde pouze během výstavby provozem stavebních mechanismů. Vazby na infrastrukturu zůstanou po realizaci novostavby ČOV Křelov bez výrazných změn. Možným vlivem na podzemní vodu může být při výstavbě únik ropných produktů ze stavebních strojů do podloží komunikace. Tento vliv je žádoucí eliminovat použitím ekologických pohonných, hydraulických a mazacích médií. Vliv dopravy na faunu a flóru v okolí zůstane beze změny, při zachování stávající intenzity dopravy se dá očekávat zlepšení v závislosti na omezení exhalátů, těžkých kovů a posypových solí v důsledku plynulejšího provozu dopravy.

### **4. Bezpečnost práce a ochrana zdraví**

Během výstavby objektu při všech pracovních činnostech klademe velký důraz na bezpečnost a ochranu zdraví. Podrobnější informace jsou obsaženy v technologickém předpisu námi zpracovávaných prací (bednění a betonáž nádrží ČOV Křelov).

### **5. Stavebně technologická část**

#### **5.1. Širší dopravní vztahy**

V širších dopravních vztazích jsem se zabýval navrhnutím optimálních tras pro dodávku materiálu pro zdění, dodávku armatur a dodávku transportbetonu pro realizaci stavby. Trasy jsou navrženy co nejefektivněji, aby vzdálenost a čas dopravy byla co nejkratší.

Graficky řeší výkres širších dopravních vztahů č. B 1.4.

### **5.2. Technologický předpis**

V této části se zabývám technologických řešení stavby. Podrobněji jsem se zaměřil na technologickou etapu bednění a betonáže nádrží ČOV Křelov. Mým předmětem zájmu se stal použitý materiál, jeho doprava a skladováním, dodržení technologických a montážních postupů.

Technologický předpis obsahuje:

- Obecné informace o stavbě
- Materiály
- Převzetí pracoviště
- Pracovní podmínky
- Personální obsazení
- Stroje a pomůcky
- Hlavní pracovní postup
- Jakost a kontrola provedených prací
- Bezpečnost a ochrana zdraví
- Životní prostředí

Technologický předpis nalezneme v kapitole 9.

### **5.3. Technická zpráva zařízení staveniště**

V této zprávě je řešena potřeba různých zdrojů při budování objektu. Je zde uveden přesný počet a konkrétní typy mobilních kontejnerů, které jsou součástí zařízení staveniště při výstavbě objektu. V přílohách jsou vypočteny potřebná množství energií (voda, elektrická energie). Řešíme i dopravní přístupnost k objektu.

Technická zpráva zařízení staveniště je umístěna v kapitole 5.

### **5.4. Projekt zařízení staveniště**

Vymezuje prostor, který je oplocen a znázorňuje zařízení staveniště. Jsou zde zakresleny potřebné objekty pro zařízení staveniště. Tím jsou myšleny kanceláře, šatny,

sociální zařízení, sklady, skládky materiálů a odpadů a dále zobrazuje místa odběru energií.

Výkres zařízení staveniště je výkresové části B1.2.

### **5.5. Návrh strojní sestavy**

Zde jsou uvedeny stroje, které potřebujeme k realizaci námi řešených činností. Součástí tohoto dokumentu jsou parametry jednotlivých strojů a u jeřábu také zátěžový graf.

Návrh strojní sestavy nalezneme v kapitole 6.

### **5.6. Kontrolní a zkušební plán**

Kontrolní a zkušební plán nám udává, kdy a jakým způsobem budeme kontrolovat průběh prací tak, abychom dosáhli požadované kvality. V KZP je dále uvedeno kdo tyto kontroly provede a dle jakých předpisů a norem budou výsledky kontrolovány.

Kontrolní a zkušební plán je přílohou B4.

### **5.7. Časový harmonogram**

Pro plynulost výstavby je zpracován časový plán v programu Microsoft Project.

Časový plán je součástí příloh B2.

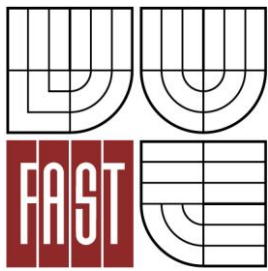
### **5.8. Rozpočet**

Pro rozpočet naší technologické etapy byl využit program na rozpočtování KrosPlus, cenová úroveň byla použita druhé pololetí roku 2013. Jsou zde uvedeny všechny položky, které jsou použity při výstavbě vrchní hrubé stavby.

Rozpočet je přílohou B3.



**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 KOORINAČNÍ SITUACE STAVBY SE ŠIRŠÍMI VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**  
MASTER'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

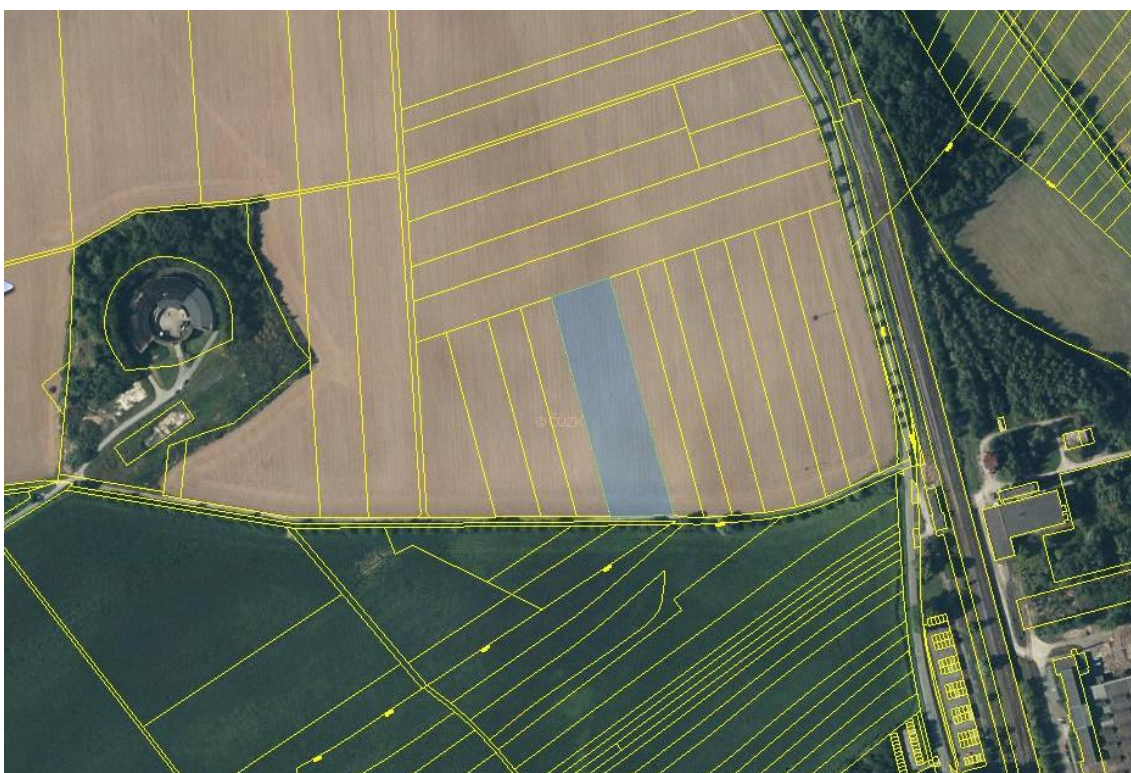
**BC. JAN NOVÁK**

**VEDOUCÍ PRÁCE**  
SUPERVISOR  
BRNO 2014

**Ing. SVATAVA HENKOVÁ, CSc.**

## 1. Základní informace

Nově budovaný objekt čistírny odpadních vod Křelov - Břuchotín se nachází na území obce Křelov - Břuchotín na parcele č. 1002/17, okres Olomouc, kraj Olomoucký. Objekt umístěn za obcí, kde svou funkcí čištění odpadních vod nebude mít nepříznivý vliv na užívání rodinných domů obyvatel obce. Pro přístup k čistírně odpadních vod je předbudována asfaltová komunikace z ulice Křemelná, která vede až do ulice Řepčinská. Problematika dopravních tras je řešena v dokumentu Technická zpráva zařízení staveniště a ve výkresech s názvy B 1.4 Koordinační situace stavby se širšími dopravními vztahy a B 1.5 Širší dopravní vztahy - dopravní značení.



Obrázek 1: Poloha stavby čistírny odpadních vod

Modře označená parcela je objektem našeho zájmu a na její části bude realizována zmíněná čistírna odpadních vod.



**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 OBJEKTOVÝ

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**  
MASTER'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

**BC. JAN NOVÁK**

**VEDOUCÍ PRÁCE**  
SUPERVISOR  
BRNO 2014

**Ing. SVATAVA HENKOVÁ, CSc.**

## 1. Základní informace

Čistírna odpadních vod Křelov - Břuchotín se dělí na pět stavebních objektů, které jsou součástí stavební části a dva stavební objekty, které jsou součástí technologické části. Podrobně zpracován finanční a časový plán nalezneme v příloze B2. Časové plánování. Zde jen základní rozdělení a předběžný propočet nákladů na jednotlivé stavební objekty.

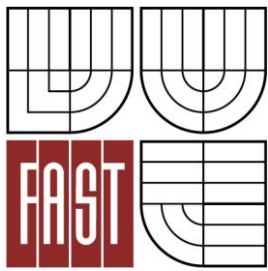
PROPOČET OBJEKTIVÉ SESTAVY						
OZNAČENÍ	NÁZEV	JKSO	m.j.	MNOŽSTVÍ	Kč/m.j.	CENA
SO 04	ČISTÍRNA ODPADNÍCH VOD					
SO 04.1	ČISTÍRNA ODPADNÍCH VOD - STAVEBNÍ ČÁST	812.31	m3	2518	6537,98	16 462 633,64 Kč
	20,03% SPODNÍ STAVBA					3 297 240,53 Kč
	40,33% VRCHNÍ STAVBA					6 638 919,77 Kč
	39,64% DOKONČOVACÍ PRÁCE					6 525 787,98 Kč
SO 04.2	PŘÍPOJKA VN	828.12	m	74,2	2929,42	217 362,96 Kč
SO 04.2	TRAFOSTANICE		ks	1		760 772,64 Kč
SO 04.2	PŘÍPOJKA NN K ČOV	828.13	m	24,9	850,78	21 184,42 Kč
SO 04.3	PŘÍPOJKA VODY K ČOV	827.19.A1	m	8,6	7795,35	67 040,01 Kč
SO 04.4	PŘÍJEZDOVÁ KOMUNIKACE K ČOV	822.52	m2	510,85	2718,23	1 388 607,80 Kč
SO 04.5	ZPEVNĚNÉ PLOCHY V ČOV	823.29	m2	120,54	621,78	74 949,36 Kč
PS 01	ČISTÍRNA ODPADNÍCH VOD - TECHNOLOGICKÁ ČÁST					
PS 01.1	ČISTÍRNA ODPADNÍCH VOD - TECHNOLOGICKÁ ČÁST	812.31	kpl	750,48	7144,79	5 362 022,00 Kč
PS 01.2	ELEKTRO TECHNOLOGICKÁ ČÁST ČOV	828.72	kpl	1		1 483 430,40 Kč

25 838 003,23 Kč

Obrázek 2. Propočet nákladů objektové soustavy



**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 STUDIE REALIZACE HLAVNÍCH TECHNOLOGICKÝCH ETAP STAVEBNÍHO OBJEKTU**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**  
MASTER'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

**BC. JAN NOVÁK**

**VEDOUCÍ PRÁCE**  
SUPERVISOR  
BRNO 2014

**Ing. SVATAVA HENKOVÁ, CSc.**

## 1. Základní informace o stavbě

### Identifikační údaje stavby

**Název stavby:** Čistírna odpadních vod Křelov - Břuchotín  
**Místo stavby:** východní okraj k.ú. Křelov, okres Olomouc, kraj Olomoucký  
parcela č. 1002/17  
**Účel stavby:** Stavba určena pro čištění odpadních vod  
**Charakter stavby:** Novostavba

### Identifikační údaje investora

**Investor:** Obec Křelov - Břuchotín  
Marie Majerové 25  
783 36 Křelov - Břuchotín  
IČ: 63028255

### Identifikační údaje projektanta

**Projektant:** STAVING engineering s.r.o.  
Ing. Martin Plachý  
Slatinky 197  
783 42 Slatinice  
IČ: 25334107

### Identifikační údaje generálního dodavatele

**Generální dodavatel:** INSTA CZ, s.r.o.  
Ing. Vladimír Ambrož  
Jeremenkova 1142/42  
779 00 Olomouc - Hodolany

### Základní parametry stavby

**Místo stavby:** parcela č. 1002/17  
**Výměra parcel:** 10 010,00m<sup>2</sup>  
**Zastavěná plocha:** 248,72m<sup>2</sup>

**Obestavěný prostor:** 2 268,33m<sup>3</sup>

**Cena stavby:** 25 952 364,60 Kč s DPH

**Vlastnická práva pozemku:** Vlastníkem pozemků je obec Křelov - Břuchotín

Pozemek je veden jako zemědělská půda a budeme muset vyjímat ze ZPF.

**Počet podlaží:** 2x NP

**Střecha:** Šikmá střecha kuželová s mírným sklonem 15° ve dvou úrovních

### **1.1. Zhodnocení pozemku**

Stavba čistírny odpadních vod leží samostatně nedaleko obce Křelov - Břuchotín.

V okolí objektu se nenachází žádná další zástavba. Okolní pozemky jsou využívány jako orná půda. Vchod do objektu je orientován na severovýchod.

#### **Využití pozemku:**

Část parcely na níž je realizována čistírna odpadních vod bude využita pro stavbu hlavního objektu a vedlejších stavebních objektů. Pro tyto účely je vymezen prostor o velikosti 1920 m<sup>2</sup>. Zbylá část stavebního pozemku bude využívána ke svému původnímu účelu orné půdy.

#### **Zatřídění území stavby:**

Sněhová oblast dle ČSN 730035:	I. ( $s_k = 0,7 \text{ kN.m}^{-2}$ )
Oblasti pro zatížení větrem dle ČSN 730035:	I. ( $v = 22,5 \text{ m/s}$ )
Teplotní oblast dle ČSN 060210:	$T_e = -15 \text{ }^\circ\text{C}$

### **1.2. Popis staveniště**

Staveniště se nachází v katastrálním území obce Křelov - Břuchotín na parcele 1002/17. Tato parcela se nachází cca 1,4 km od obecního úřadu obce. Staveniště se nachází za obcí v polích. ČOV je takto umístěna nejen z technologických důvodů, ale i pro komfort obyvatelů obce. Objekt ČOV stojí samostatně. Okolní pozemky jsou využívány jako orná půda. Objekt je osazen na rovném terénu, z důvodu zakrytí části budoucích nádrží ČOV budou po ukončení stavebních prací provedeny terénní úpravy, které zmíněné

nádrže částečně zakryjí zeminou. Plocha parcely je 10 010,00m<sup>2</sup>. Z této plochy bude pro účel stavebního objektu využito celkem 1920 m<sup>2</sup>. Ostatní plocha bude využita jako orná půda. Pozemek je přístupný za pomoci přístupové komunikace, která vede z ulice Křemelná a je průjezdná až do ulice Řepčinská.

Stavební materiál bude dodáván z nejbližšího okolí obce. Většina stavebních dodavatelů je sídlem umístěna ve městě Olomouc. Dojezdové trasy nepřesáhnou 10 km kromě zapůjčení bednění PERI vzdálené 23km od stavby.

Oplocení staveniště je zřízeno s mobilního oplocení výšky 2,0 m. V nočních hodinách bude na stavbě přítomen hlídač a staveniště bude osvětleno pomocí halogenové osvětlení. Přípojka vody je řešena vybudováním studny na území staveniště, el. energie NN je předbudována a umístěna na hranici pozemku.

## **2. Dělení stavby na stavební objekty**

### **Hlavní stavební objekt:**

SO 04.1 Čistírna odpadních vod - stavební část

### **Vedlejší stavební objekt:**

SO 04.2 Přípojka NN k ČOV

SO 04.3 Studna a přípojka vody k ČOV

SO 04.4 Příjezdová komunikace k ČOV

SO 04.5 Zpevněné plochy v ČOV

### **2.1. Charakteristika stavebních objektů**

#### **SO 04.1 Čistírna odpadních vod - stavební část**

##### **a) Zemní práce**

Před započítím výkopových prací bude proveden průzkumný vrt. Geologické poměry pro ověření aktuální stavu hladiny podzemní vody. Objekt ČOV se bude zakládat na upraveném dně otevřené výkopové jámy, se sklony svahů 1:0,75. Vlastní výkopy se budou provádět po vrstvách. Dno výkopové jámy bude cca 3,2 až 4,5 m pod rostlým terénem.

Zemní práce pro ČOV zahrnují:

- skrývku ornice v tl. 0,20 m v rozsahu areálu ČOV cca 1450 m<sup>2</sup>, tyto zeminy budou použity k zahumusování násypů. Skrývky musí být uloženy odděleně od výkopku
- výkop stavební jámy pro ČOV, část výkopku bude použita do hutněných zpětných zásypů, obsypů a násypů ČOV, míra hutnění min 30 MN/m<sup>2</sup>, přebytky budou odvezeny na skládku.

Výkopek bude uložen na staveništi odděleně od humózních hlín. Třída těžitelnosti 2 -3, výskyt podzemní vody se nepředpokládá.

#### **b) Základové konstrukce**

Objekt ČOV bude zakládán na vyrovnané základové spáře, na kterou bude uložena netkaná geotextílie (min. 200 g/m<sup>2</sup>) a na ni bude nahutněn polštář ze štěrkodrti po zhutnění min. 300 mm. Na štěrkodrti bude realizován podkladní beton.

Podzemní část objektu je navržena jako železobetonová vodotěsná nádrž z vodostavebného železobetonu.

Dno – beton C25/30 XA1 XF1 XW1

Výztuž je navržena z oceli 10 505 (B500B).

#### **c) Svislé konstrukce**

Podzemní část objektu je navržena jako železobetonová vodotěsná nádrž z vodostavebného železobetonu.

Stěny – beton C30/37 XA2 XF1 XW1

Výztuž je navržena z oceli 10 505 (B500B).

Železobetonové konstrukce nemají dilatační spáry, jsou však navrženy pracovní spáry s těsníci prvky. Ve dně a stěnách nádrží bude navržen smršťovací pruh.

Veškeré prostupy ve stěnách nádrží budou vrtány v rámci montáže technologie.

Veškeré obvodové a vnitřní zdivo bude z cihel keramických, pálených, děrovaných na vápeno - cementovou maltu min M25. Překlady nad otvory budou keramické. Zdi budou ukončeny ztužujícím železobetonovým věncem.

#### **d) Vodorovné konstrukce**

Stropní deska – beton C25/30 XA1 XF1

Výztuž je navržena z oceli 10 505 (B500B).

Železobetonová konstrukce podlahy v 1. nadzemním podlaží bude navázána na stěny podzemní části. Do bednění stropu budou osazeny ocelové rámy pro vstupy.

#### **SO 04.2 Přípojka NN k ČOV**

Z rozvaděče předbudovaného transformátoru bude vyveden napájecí kabel AYKY 4x70 společně se sazbovým kabelem CYKY 5Jx4, které budou uloženy v zemi. Kably budou uloženy do pískového lože. Kably budou vedeny v zemi na hranici pozemku areálu ČOV, kde budou ukončeny do přípojkové skříně SS100.

#### **SO 04.3 Studna a přípojka vody k ČOV**

K objektu čistírny odpadních vod není přiveden vodovodní řad. Z tohoto důvodu bude zásobování pitné vody zajištěno z vlastního zdroje. Studna bude umístěna v areálu čistírny odpadních vod, která bude vzdálená cca 12 m od SO 04.1. Předpokládaná spotřeba vody je 120 l/den. Pro tyto účely navržena vodárna o objemu 40l a ponorné čerpadlo s výkonností max. 2160l/h. Na přípojku použito PE potrubí DN 32x3, které bude uloženo do chráničky DN 50 uloženo v hloubce 1,6 m.

#### **SO 04.4 Příjezdová komunikace k ČOV**

Tato komunikace kopíruje trasování stávající polní cesty. Komunikace navržena s jednostranným sklonem 3%. Silnice o šířce 3m a 0,5 nezpevněné krajnice. Krajnice budou ze štěrkodrti po obou stranách. Odvodnění komunikace pomocí melioračních příkopů. Na komunikaci bude napojena zpevněná plocha ČOV se dvěma vjezdy.

- posyp drceným kamenivem
- asfaltový postřik
- štěrk vibrovaný
- štěrkopísek netříděný

#### **SO 04.5 Zpevněné plochy v ČOV**

Pro zajištění příjezdu a přístupu obsluhy ČOV a pro obsluhu fekálních vozů je navržena obslužná komunikace v areálu ČOV. Tato komunikace navazuje na Příjezdovou komunikaci k ČOV. Podrobněji viz. situace. Tyto zpevněné plochy jsou navrženy z asfaltobetonu a její skladba se řídí TP 170 MD ČR. Lemování navrženo ze silničních obrubníků 15/25/100 cm.

- asfaltový beton střednězrný
- spojovací postřík asfalt.
- obalované kamenivo hrubozrnné
- infiltrační postřík
- vibrovaný štěr
- štěrkořep

### **3. Technologické etapy hlavního stavebního objektu**

Hlavní stavební objekt se dělí podle technologických etap na spodní hrubou stavbu, která zahrnuje zemní práce a základové konstrukce, dále na vrchní hrubou stavbu. Do vrchní hrubé stavby patří svislé konstrukce kruhových nádrží, vodorovná konstrukce nádrží a zděné konstrukce objektu ČOV.

#### **Zemní práce:**

Výkaz výměr hlavních stavebních materiálů:

- sejmutí ornice 289 m<sup>3</sup>
- hloubení stavební jámy 1850 m<sup>3</sup>
- celkový objem zeminy 2139 m<sup>3</sup>

Stavební stroje:

Podrobnější informace viz. kapitola č. 6 Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů

### Rypadlo Nakladač JCB 3CX

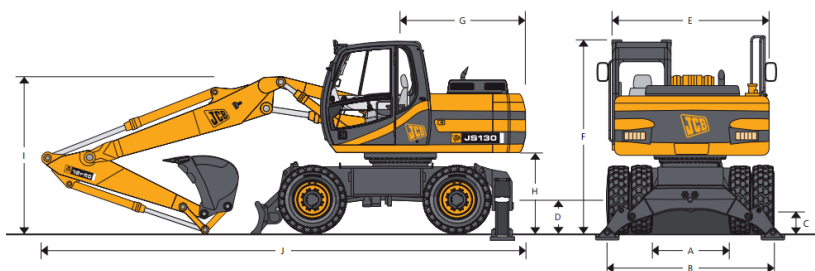
Výkon motoru	68 kW
Objem lopaty nakladače	1,2 m <sup>3</sup>
Provozní hmotnost	8,44 t



Obrázek 3: Rypadlo Nakladač JCB 3CX

### Kolové rypadlo JCB JS 130W

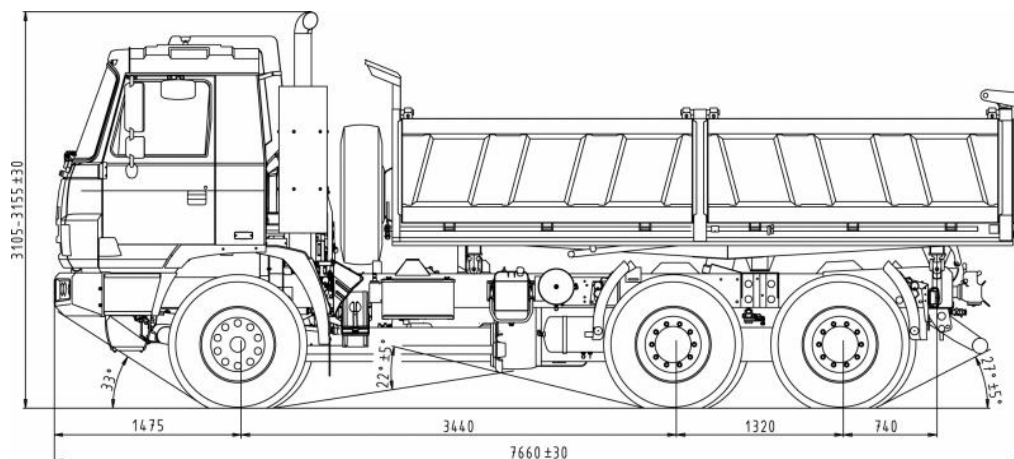
Výkon motoru	70 kW
Max. hloub. dosah/ max dosah	5,175/8,125 m
Objem lopaty	0,8 m <sup>3</sup>
Provozní hmotnost	13,3 t



Obrázek 4: Kolové rypadlo JCB JS 130W

### Třístranný sklápěč TATRA 815 6x6

Motor:	325 kW, 2100 Nm/ 1100 ot./min
Rozvor:	3440 + 1320 mm
Užitečné zatížení:	16 300 kg
Max. rychlost:	85 km/hod
Nástavba:	Třístranně sklopná korba, objem 9 m <sup>3</sup>



**Obrázek 5: Třístranný sklápěč TATRA 815 6x6**

Personální obsazení:

Na provádění zemních prací bude dohlížet stavbyvedoucí nebo mistr pověřený stavbyvedoucím. Stroje bude používat pouze pracovník k tomu řádně proškolen a vlastníci potřebné průkazy pro řízení a manipulaci s danými stroji.

- stavbyvedoucí 1x
- mistr 1x
- strojník na obsluhu rypadla nakladače 1x
- strojník na obsluhu rypadla 1x
- řidič nákladního automobilu 2x
- dělník na ruční práce 4x
- geodet 1x
- pomocník geodeta 1x

Harmonogram prací:

Navržen jednosměnný provoz o pracovní době:

Název dne	Začátek pracovní doby	Konec pracovní doby	Celkem hodin
Pondělí	7:00	16:30	9,0
Úterý	7:00	16:30	9,0
Středa	7:00	16:30	9,0
Čtvrtek	7:00	16:30	9,0
Pátek	7:00	15:30	8,0
Sobota	7:00	13:30	6,0
Neděle	-	-	-

Podrobné informace o trvání stavebních prací a nasazení strojů viz. B2. Časové Plánování

Technologický postup:

**Přípravné práce** - odstraní se náletová zeleň, která je tvořena především travinami, keři a malými stromy.

**Sejmutí ornice** - nejdříve se s vysokou pečlivostí vyměří plocha, ze které se ornice bude snímat. Provede se z celkové plochy staveniště, tj. 1450 m<sup>2</sup>. Skrývka bude odstraněna do 20cm od povrchu. Ornice bude z části odvezena a prodána, zbytek se použije pro terénní úpravy na konci stavby. Skládka ornice se nachází na stavebním pozemku 1002/17, zemina se bude hromadit na kupu vysokou max. 1500 mm.

**Vytyčení stavby** – podle vytyčovacího výkresu geodet určí polohu budoucího objektu v návaznosti na body vytyčovací sítě. Zhotoví se lavičky, dle kterých vytyčíme půdorys objektu. Pomocí vápna se vyznačí poloha základové jámy.

**Stavební jáma** - Nejprve dojde k vyměření plochy, kde se bude hloubit stavební jáma. Na hloubení stavební jámy použijeme rypadlo typu JCB JS 130W o objemu hloubkové lopaty 0,8 m<sup>3</sup>, odvoz zeminy je zajištěn nákladním automobilem Tatra 815 6x6 s třístrannou sklápěcí korbou o objemu 9 m<sup>3</sup> a poté ručně dočištěno skupinou 4 dělníků. Pojezd a postup prací rypadla je znázorněn ve výkresu B 1.7 Schéma hloubení hl.figury ČOV Křelov. Zabezpečení jámy proti sesunutí se zajistí dle stavebních výkresů. Výkop je nepažený kruhového půdorysu o poloměru 9600 mm a max. hloubky 4350 mm. Je nutné, aby byla jáma odvodněna. Proto jsou vybudovány dvě čerpací studny do, kterých je pomocí drenážního potrubí sváděna voda a čerpána ponorným čerpadlem ze stavební jámy. Výkop má stěny svahovány ve sklonu 1:0,75

Kontrola jakosti a kvality:

**vstupní:** připravenost, vytyčení staveniště (přebrání zápisem ve stavebním deníku-stavbyvedoucí), stav strojů, průkazy strojníků, pomůcky BOZP dělníků

**mezioperační:** přesnost vytyčení (rozměry, lavičky,...), kontrola hloubky, rozměry výkopů (nivelační přístroj, metr), (vedoucí pracovní čety, stavbyvedoucí v průběhu prací)

**výstupní:** kontrola přesnosti stavební jámy (pūd. rozměry, hloubka, svislost, vodorovnost – stavbyvedoucí vytvoří zápis do stavebního deníku)

#### Bezpečnost a ochrana zdraví při práci:

Při práci budou dodržována pravidla bezpečnosti práce a ochrany zdraví při práci, především

- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.
- Nařízení vlády 148/2006 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.
- Zákon č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

Přílohy k 591/2006 Sb.

příloha č. 1: Požadavky na zajištění staveniště

Zařízení pro rozvod energie

Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi

příloha č. 2: Obecné požadavky na obsluhu strojů

Stroje pro zemní práce

Společná ustanovení o zabezpečení strojů při přerušení a ukončení práce

Přeprava strojů

příloha č. 3: Skladování a manipulace s materiálem

Příprava před zahájením zemních prací

Zajištění výkopových prací

Provádění výkopových prací

Zajištění stability stěn výkopů

Svahování výkopů

Ruční přeprava zemin

Vliv na životní prostředí, nakládání s odpady:

Při realizaci této technologické etapy nebudou produkovány žádné nebezpečné odpady, pouze běžný stavební odpad. Odpad je rozdělen dle přílohy č.1 vyhlášky MŽP 381/2001 Sb., ve znění vyhlášky č. 503/2004 Sb. Veškerý odpad je tříděn a umístěn na příslušné místo na staveništi určené k jeho uložení.

**Vzniklé odpady při realizaci této technologické etapy:**

170504 Zemina a kamení neuvedené pod číslem 170503

170904 Směsné stavební a demoliční odpady neuvedené pod 170901,170902,170903

Žádný z uvedených odpadů není řazen do kategorie nebezpečných odpadů.

V průběhu výstavby není předpokládán žádný negativní vliv na životní prostředí.

**Základové konstrukce**

Výkaz výměr hlavních stavebních materiálů:

Polštáře zhutněné pod základy z kameniva frakce 63 - 125 mm	94,795 m <sup>3</sup>
Podkladová vrstva makadam 20 cm	0,96 m <sup>2</sup>
Základové konstrukce z monolit. betonu C12/15	13,54 m <sup>3</sup>
Základová kce z monolit. betonu B20	1,95 m <sup>3</sup>
Dno kruhových nádrží C30/37 XA2 XF1 XW1	72,919 m <sup>3</sup>

Beton bude vyroben v betonárce firmy CEMEX a dovezen autodomíchavačem SCHWING STETTER AM 8C. Vzdálenost betonárky je 6.4 km. Při ukládání betonu do základové jámy bude použito čerpadlo SCHWING S36SX. Je nutné dodržet max. výšku shozu 1,5 m.

### Stavební stroje:

Podrobnější informace viz. kapitola č. 6 Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů

#### **Rypadlo Nakladač JCB 3CX**

Výkon motoru	68 kW
Objem lopaty nakladače	1,2 m <sup>3</sup>
Provozní hmotnost	8,44 t



**Obrázek 6: Rypadlo Nakladač JCB 3CX**

#### **Smykem řízený nakladač BOBCAT S130**

Výkon motoru:	34 kW (46 HP)
Užitečná nosnost:	600 kg
Bod přetížení:	1200 kg
Výkon hydrauliky:	64 l/min
Délka stroje s lopatou:	3105 mm
Šířka stroje s lopatou:	1398 mm
Výška stroje:	1930 mm



**Obrázek 7: Nakladač BOBCAT S130**

#### **Ručně vedený válec WACKER RD 7H - S**

Provozní hmotnost:	810 kg
D x Š x V:	2630 x 700 x 1165 mm
Průměr bandáže:	420 mm
Odstředivá síla:	13 kN
Frekvence:	55 Hz
Typ motoru:	Vzduchem chlazený čtyřtákní jednoválcový naftový motor

Zdvihový objem: 413 cm<sup>3</sup>  
Spotřeba paliva: 1,67 l/hod



Obrázek 8: Ručně vedený válec WACKER RD 7H - S

### Vibrační pěch WACKER BS 60 - 2

Provozní hmotnost: 66 kg  
Velikost pěch. nástavce: 280 x 330 mm  
D x Š x V: 673 x 343 x 965 mm  
Počet úderů max. 1/min.: 700  
Plošný výkon: 164,6 m<sup>2</sup>/h  
Typ motoru: vzduchem chlazený 2taktní  
1 válcový benzín. motor  
Zdvihový objem: 80 cm<sup>3</sup>  
Spotřeba paliva: 1,2 l/hod



Obrázek 9: Vibrační pěch WACKER BS 60 - 2

### Autodomíchavač SCHWING STETTER AM 8C

Pohotovostní hmotnost: 29,5t  
Užitná hmotnost: 26,0t  
Pohon: 6x4  
Výkon motoru: 340kW  
Objem: 8m<sup>3</sup>  
Otáčky bubnu: 0-12/14min<sup>-1</sup>



**Obrázek 10: Autodomíchavač SCHWING STETTER AM 8C**

### **Čerpadlo SCHWING S36SX**

Svislý dosah:	36,1m
Max. dodávka směsi:	165 m <sup>3</sup> /h
Tlak čerpadla na beton:	85 bar
Kapacita nasyvky:	0,6 m <sup>3</sup>



**Obrázek 11: Autočerpadlo SCHWING S36SX**

#### Personální obsazení:

Na provádění základů bude dohlížet stavbyvedoucí, nebo stavební mistr pověřený stavbyvedoucím, který bude kontrolovat provádění prací a kontrolu dodaných směsí a kubatur. Stroje bude používat pouze pracovník k tomu řádně proškolen a vlastníci potřebné průkazy pro řízení a manipulaci s danými stroji.

- stavbyvedoucí 1x
- mistr 1x
- strojník na obsluhu rypadla nakladače 1x
- strojník na obsluhu smykem řízeného nakladače 1x
- řidič autodomíchavače 2x
- řidič čerpadla
- dělník na ruční práce 4x

### Harmonogram prací:

Navržen jednosměnný provoz o pracovní době:

Název dne	Začátek pracovní doby	Konec pracovní doby	Celkem hodin
Pondělí	7:00	16:30	9,0
Úterý	7:00	16:30	9,0
Středa	7:00	16:30	9,0
Čtvrtek	7:00	16:30	9,0
Pátek	7:00	15:30	8,0
Sobota	7:00	13:30	6,0
Neděle	-	-	-

Podrobné informace o trvání stavebních prací a nasazení strojů viz. B2. Časové Plánování

### Technologický postup:

**Podkladní polštář ze štěrkodrti** - na čisté a zarovnané dno stavební jámy položíme netkanou geotextílii min. 200 g/m<sup>2</sup>. Po zajištění této geotextílie začneme navážet podkladní polštář ze štěrkodrti o tl. 300 mm. Důkladně rozvrstvíme, aby dno stavební jámy bylo připraveno pro betonáž podkladního betonu ČOV. Tuto 300 mm vrstvu dokonale zhutníme za pomoci válce a vibračního pěchu.

**Podkladní beton** – na zarovnaný podkladní polštář ze štěrkodrti zhotovujeme podkladní beton C12/15 nebedníme o tl. 100 mm. Po betonáži následuje technologická přestávka kvůli tuhnutí a tvrdnutí betonu.

**Bednění** – dno kruhových nádrží ČOV Křelov bude zhotoveno z vodostavebního betonu C30/37 XA2 XF1 XW1 o tl. 400 mm. za tímto účelem bude zhotoveno kruhové bednění, které vymezení hranice dna nádrží. Toto bednění bude výšky 600 mm.

**Armování** – do základové jámy se vloží ocelová výztuž podle statického výpočtu a

sváže se předepsaným způsobem. Je nutné dodržet minimální tloušťku krytí – použití distančníků. Tvar a četnost prvků se řídí dle PD. Kontrolujeme použití správné výztuže a vyčnívající výztuž pro svázání se svislou stěnou nádrže dle PD.

**Betonáž dna kruhových nádrží** – z autodomíhávače se dopravuje beton do připraveného bednění dna kruhových nádrží. Maximální výška shozu je 1,500 m. Betonuje se po vrstvách a jednotlivé vrstvy se hutní pomocí ponorného vibrátoru. Horní povrch základu se zarovná latí a upraví ocelovým hladítkem. Následuje technologická přestávka v délce ca 7 dní. Beton je nutné vhodně ošetřovat.

#### Kontrola jakosti a kvality:

**vstupní:** připravenost výkopů, začištění základové spáry - kontroluje stavbyvedoucí (vedoucí pracovní čety) při předání staveniště a provede o přebírce zápis do stavebního deníku

**mezioperační:** stavbyvedoucí (vedoucí pracovní čety) zkontroluje kvalitu a soudržnost bednění před uložením výztuže, výztuž musí být uložena a spojena podle projektu. Kontrola kvality betonu před začátkem betonáže, v průběhu dohlédnout na hutnění betonu a neposunutí výztuže.

**výstupní:** po odbednění stavbyvedoucí překontroluje rozměry, vodorovnost a svislost základové konstrukce a provede zápis do stavebního deníku.

#### Bezpečnost a ochrana zdraví při práci:

Při práci budou dodržována pravidla bezpečnosti práce a ochrany zdraví při práci, především

- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.
- Nařízení vlády 148/2006 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.
- Zákon č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

Přílohy k 591/2006 Sb.

příloha č. 1: Požadavky na zajištění staveniště

Zařízení pro rozvod energie

Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi

příloha č. 2: Obecné požadavky na obsluhu strojů

Vibrátory

Společná ustanovení o zabezpečení strojů při přerušení a ukončení práce

příloha č. 3: Skladování a manipulace s materiálem

Bednění

Přeprava a ukládání betonové směsi

Odbedňování

Práce železářské

#### Vliv na životní prostředí, nakládání s odpady:

Při realizaci této technologické etapy nebudou produkovány žádné nebezpečné odpady, pouze běžný stavební odpad. Odpad je rozdělen dle přílohy č.1 vyhlášky MŽP 381/2001 Sb., ve znění vyhlášky č. 503/2004 Sb. Veškerý odpad je tříděn a umístěn na příslušné místo na staveništi určené k jeho uložení.

Vzniklé odpady při realizaci této technologické etapy:

170101      Beton

170405      Železo a ocel

#### **Svislé konstrukce**

Výkaz výměr hlavních stavebních materiálů:

stěny nádrží 300 mm C30/37 XA2 XF1 XW1	143,749 m <sup>3</sup>
stěny nádrží 250 mm C30/37 XA2 XF1 XW1	41,48 m <sup>3</sup>
stěny nádrží 200 mm C30/37 XA2 XF1 XW1	28,347 m <sup>3</sup>
bednění celková plocha R8800	521,75 m <sup>2</sup>
bednění celková plocha R6450	381,52 m <sup>2</sup>
bednění celková plocha R3050	176,44 m <sup>2</sup>
bednění celková plocha 5xrovné dělicí stěny	148,8 m <sup>2</sup>

### Stavební stroje:

Podrobnější informace viz. kapitola č. 6 Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů

#### **Autodomíchavač SCHWING STETTER AM 8C**

Pohotovostní hmotnost:	29,5t
Užitná hmotnost:	26,0t
Pohon:	6x4
Výkon motoru:	340kW
Objem:	8m <sup>3</sup>
Otáčky bubnu:	0-12/14min <sup>-1</sup>



**Obrázek 12: Autodomíchavač SCHWING STETTER AM 8C**

#### **Čerpadlo SCHWING S36SX**

Svislý dosah:	36,1m
Max. dodávka směsi:	165 m <sup>3</sup> /h
Tlak čerpadla na beton:	85 bar
Kapacita násypky:	0,6 m <sup>3</sup>



Obrázek 13: Autočerpadlo SCHWING S36SX

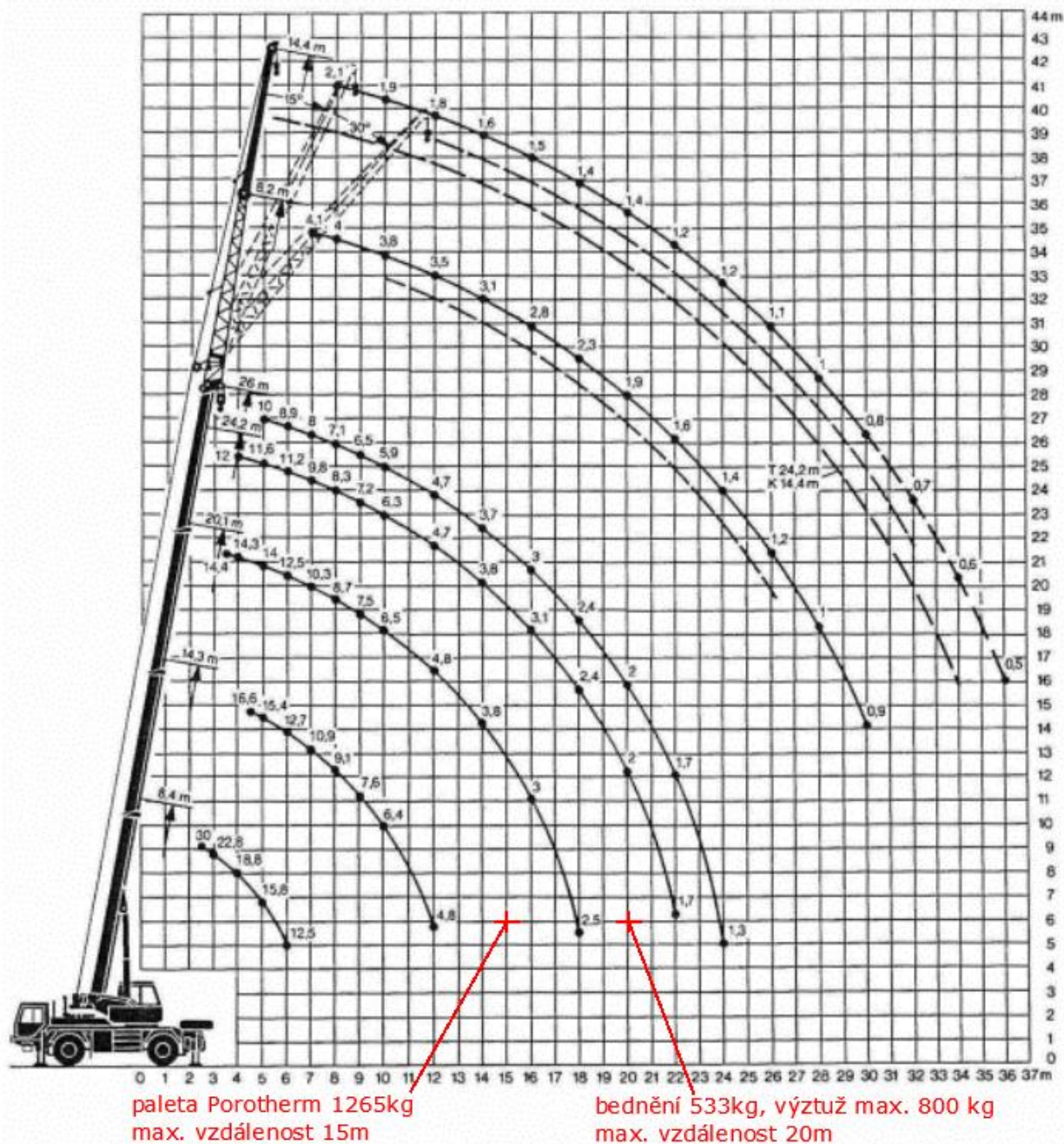
#### **Autojeřáb LIEBHERR LTM 1025**

max. únosnost: 30 t

max. délka vyložníku: 36 m



Obrázek 14: Autojeřáb LIEBHERR LTM 1025



Obrázek 15: Zátěžovací diagram autojeřábu LIEBHERR LTM 1025

Personální obsazení:

Na provádění základů bude dohlížet stavbyvedoucí, nebo stavební mistr pověřený stavbyvedoucím, který bude kontrolovat provádění prací a kontrolu dodaných směsí a kubatur. Stroje bude používat pouze pracovník k tomu řádně proškolen a vlastníci potřebné průkazy pro řízení a manipulaci s danými stroji.

- stavbyvedoucí 1x
- mistr 1x
- řidič autodomíchavače 2x
- řidič čerpadla 1x
- strojník jeřábu 1x
- svářeč 2x
- dělník na ruční práce, dočištění, výztuž 10x

### Harmonogram prací:

Navržen jednosměnný provoz o pracovní době:

Název dne	Začátek pracovní doby	Konec pracovní doby	Celkem hodin
Pondělí	7:00	16:30	9,0
Úterý	7:00	16:30	9,0
Středa	7:00	16:30	9,0
Čtvrtek	7:00	16:30	9,0
Pátek	7:00	15:30	8,0
Sobota	7:00	13:30	6,0
Neděle	-	-	-

Podrobné informace o trvání stavebních prací a nasazení strojů viz. B2. Časové Plánování

### Technologický postup:

Betonáž začne od stěny s nejmenším průměrem R3050 postupně pokračujeme s betonáží stěny R6450 a stěny R8800. Po dokončení betonáže všech kruhových stěn ČOV bude zhotoveno pět dělicích stěn, které v prostoru mezi stěnou R3050 a R6450 vytvoří jednotlivé komory. Budou sloužit jako denitrifikační nádrž, odtoková jímka, stabilizační nádrž kalu, uskladňovací nádrž kalu a jímka pro návoz septiků.

**Zřízení bednění** - Na staveništi se přivezou bednicí panely a doplňkový materiál, který se z nákladního automobilu bude skládat pomocí autojeřábu LIEBHERR LTM 1025 na montážní a skladovací plochu. Výpis prvků bednění je uveden v kapitole 2.2 Vedlejší materiál v technologickém předpisu viz. kapitola 7. Manipulace a sestavování dílců musí probíhat dle pokynů výrobce systému. Na bednicí plochu se nanáší separační postřik bednění PERI BIO Clean.

Panely systému RUNDFLEX budou dvou výšek (3,6m a 1,2m). Jednotlivé panely je třeba pomocí šablony poloměru stěny přesně nastavit, aby odpovídaly polůměrům stěn. Spojovat se budou nastavovací lištou tak, aby daly výšku 4,8m. Z montážní plochy se tyto panely na výšku celé stěny osazují zmíněným autojeřábem LIEBHERR LTM 1025 na určené místo v konstrukci. Panely se stabilizují pomocí stabilizátorů a výložníků. Panely jsou různých šířek pro vnější a vnitřní stranu budoucí konstrukce. Jednotlivé panely se spojují zámkem BFD. Po provedení jedné strany bednění se zhotoví výztuž stěny a poté se zhotoví druhá strana bednění. Po zafixování a spojení všech panelů se přes roznášecí závoru provede stažení obou částí (napínací vřeteno 500). Místa, kde bude prostor mezi bednicími panely, se osadí dorovnávací dřevěné hranoly. Poté se osadí k horní části vnějších panelů konzoly pro osazení lešení. Na konzoly se položí fošny jako podlaha lešení a prkna zábradlí. Lešení slouží pro betonáž a hutnění betonu. Kolmé stěny bednění budou ze systému TRIO. Spojení je provedeno zámkem BFD. Spojení bednicích panelů se provádí ve vodorovné poloze na montážní ploše, poté se pomocí autojeřábu osadí na místo určení. Betonáž kolmých stěn bude probíhat z mobilního hliníkového lešení FAVORIT 0,7 x 1,5 m.

**Vázání výztuže** - Ukládání výztuže do bednění je náročný proces a na správnosti jeho provedení závisí bezpečnost a kvalita konstrukce. Výztuž se zhotoví po zřízení bednění vnitřní strany stěny. Vázání výztuže je nutné průběžně kontrolovat, aby při ukládání výztuže nedošlo k záměně podobných prutů výztuže. Po uložení musí mít výztuž nejen správnou polohu (dle PD), ale musí se také stabilizovat tak, aby se během betonáže neposouvala a nedeformovala. Důležité je, aby při ukládání výztuže byla dodržena požadovaná tloušťka krycí vrstvy výztuže betonem. Povrch výztuže před jejím zabetonováním musí být čistý. Pro zajištění požadované polohy nosné výztuže se tato výztuž vhodně spojuje s rozdělovací výztuží, která stabilizuje její správnou polohu. Jednotlivé pruty výztuže se v místě křížení svazují pomocí vázacího drátu nebo se svařují. Podle potřeby se výztuž nastavuje stykováním přesahem a svařováním. Pro správné výškové umístění a krytí betonovou vrstvou využijí distanční tělíška. Tloušťka krycí vrstvy betonu je předepsána v projektové dokumentaci. Pro zabezpečení stanovené tloušťky krycí vrstvy betonu se používají distanční podložky. Nejvhodnější jsou z PVC, betonové nebo vlákno-cementové. Nesmí se používat podložky z materiálu,

který podléhá korozi nebo způsobuje skvrny na povrchu hotového betonu. Zhotovenou výztuž je nutno před betonáží zkontrolovat. Betonářská ocel musí mít před zabetonováním přirozeně čistý povrch bez odlupujících se okují, bez mastnoty a nečistot, bez závadného znečištění zatvrdlým cementovým mlékem apod. Jakékoliv nečistoty, které snižují přilnavost a soudržnost oceli a betonu se musí odstranit. Naopak výztuž lehce zkorodovaná má lepší přilnavost k betonové směsi. Po sestavené výztuži se nesmí chodit, ani zde ukládat stavební materiál. Pracovní podlahy a plošiny musí mít vlastní pevné podpěry, nesmí ležet přímo na armaturách.

**Betonáž** - Při dopravě a manipulaci s betonovou směsí nesmí dojít k jejímu rozmísení, tj. oddělení hrubé frakce kameniva od jemné a střední frakce případně od cementové malty. Konzistence betonové směsi musí zůstat zachována a nesmí dojít k znehodnocení směsi. Betonová směs nesmí začít tuhnout před jejím uložením a zhutněním. Nesmí se použít betonová směs, která začala tuhnout před zpracováním na místě určení. Před uložením betonové směsi je nutno překontrolovat rozměry a tvar bednění. Musí se také zkontrolovat vyhotovení a uložení výztuže a kvalitu provedení všech prací, které jsou později těžko kontrolovatelné. O všech vykonaných kontrolách musí být proveden záznam do stavebního deníku. Při betonáži musí být betonová směs ukládána plynule a rovnoměrně v souvislých vodorovných vrstvách, ve všech částech konstrukce se musí docílit rovnoměrného zhutnění betonové směsi. Betonová směs bude dopravena na staveniště autodomíchávači SCHWING STETTER AM 8C. Na místo uložení v konstrukci pomocí čerpadla betonové směsi SCHWING STETTER S36SX. Betonová směs nesmí volně padat z větší výšky než 1,5 m. Během ukládání směsi se beton zhutní pomocí ponorných vibrátorů. Při použití ponorných vibrátorů nesmí vzdálenost sousedních ponorů být větší než 1,4 násobek viditelného poloměru účinnosti vibrátoru. Po zhutnění se povrch betonu uhladí hladítkem. V době tvrdnutí vyžaduje beton ošetření vodou, aby nedocházelo k velkým trhlinám z důsledku smršťování betonové směsi. Voda pro ošetření betonu je zajištěna ze studny umístěné na staveništi.

**Odbednění** - Odbednění jednotlivých konstrukcí je možné až po uplynutí 7 denní technologické přestávky. S jednotlivými bednicími dílci bude opět manipulováno autojeřábem LIEBHERR LTM 1025. Nejdříve se povolí konzolové lešení, rádlování a

spoje bednicích panelů. Každý panel se zavěsí na autojeřáb a odstraní se stabilizátory a výložníky. Zavěšený prvek se uloží jeřábem na montážní plochu a zde se upraví pomocí šablony a kombi klíče poloměr a dále se použije na bednění další stěny, nebo se panel naloží na nákladní automobil a odveze ze staveniště, případně se uloží na skládku.

#### Kontrola jakosti a kvality:

**vstupní:** přejímka pracoviště po ukončení předchozí činnosti - podkladní polštář ze stěrkodrti a dno ČOV Křelov - Břuchotín, Kontrola skladování materiálu, Kontrola rovinnosti a napojovacích bodů dle PD, Kontrola bednění: geometrie, stabilita, těsnost, odstranění nečistot a příprava povrchu. Kontrola betonářské výztuže: správnost dodané výztuže, uložení výztuže dle PD, krytí výztuže a vzdálenost mezi výztuží, znečištění výztuže, zajištění proti posunu

**mezioperační :** Kontrola betonu: dodací list (druh betonu, čas výroby), způsob ukládání betonové směsi, hutnění betonu

**výstupní:** Kontrola betonu po zhutnění během jeho tvrdnutí: ochrana proti vysychání, zralost betonu, čas odbednění, teplotní rozdíly, kontrola geometrie a rovinnosti povrchu dle PD

#### Bezpečnost a ochrana zdraví při práci:

Při práci budou dodržována pravidla bezpečnosti práce a ochrany zdraví při práci, především

- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.
- Nařízení vlády 148/2006 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.
- Zákon č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

Přílohy k 591/2006 Sb.

příloha č. 1: Požadavky na zajištění staveniště

- Zařízení pro rozvod energie  
 Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi
- příloha č. 2: Obecné požadavky na obsluhu strojů  
 Vibrátory  
 Společná ustanovení o zabezpečení strojů při přerušení a ukončení práce  
 Přeprava strojů
- příloha č. 3: Skladování a manipulace s materiálem  
 Bednění  
 Přeprava a ukládání betonové směsi  
 Čerpadla směsi  
 Odbedňování  
 Práce železářské

Vliv na životní prostředí, nakládání s odpady:

Při realizaci této technologické etapy nebudou produkovány žádné nebezpečné odpady, pouze běžný stavební odpad. Odpad je rozdělen dle přílohy č.1 vyhlášky MŽP 381/2001 Sb., ve znění vyhlášky č. 503/2004 Sb. Veškerý odpad je tříděn a umístěn na příslušné místo na staveništi určené k jeho uložení.

Vzniklé odpady při realizaci této technologické etapy:

170101	Beton
170405	Železo a ocel

**Vodorovné konstrukce**

Výkaz výměr hlavních stavebních materiálů:

stropní beton. kce tl. 150 mm C25/30 XA1 XF1	30,592 m <sup>3</sup>
bednění stropní kce.	209,35 m <sup>2</sup>

Stavební stroje:

Podrobnější informace viz. kapitola č. 6 Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů

### **Autojeřáb LIEBHERR LTM 1025**

max. únosnost:	30 t
max. délka vyložníku:	36 m



**Obrázek 16: Autojeřáb LIEBHERR LTM 1025**

### **Autodomíchavač SCHWING STETTER AM 8C**

Pohotovostní hmotnost:	29,5t
Užitná hmotnost:	26,0t
Pohon:	6x4
Výkon motoru:	340kW
Objem:	8m <sup>3</sup>
Otáčky bubnu:	0-12/14min <sup>-1</sup>



**Obrázek 17: Autodomíchavač SCHWING STETTER AM 8C**

## Čerpadlo SCHWING S36SX

Svislý dosah:	36,1m
Max. dodávka směsi:	165 m <sup>3</sup> /h
Tlak čerpadla na beton:	85 bar
Kapacita násypky:	0,6 m <sup>3</sup>



Obrázek 18: Autočerpadlo SCHWING S36SX

### Personální obsazení:

Na provádění základů bude dohlížet stavbyvedoucí, nebo stavební mistr pověřený stavbyvedoucím, který bude kontrolovat provádění prací a kontrolu dodaných směsí a kubatur. Stroje bude používat pouze pracovník k tomu řádně proškolen a vlastníci potřebné průkazy pro řízení a manipulaci s danými stroji.

- stavbyvedoucí 1x
- mistr 1x
- řidič autodomíchavače 2x
- řidič čerpadla 1x
- strojník jeřábu 1x
- svářeč 2x
- dělník na ruční práce, dočištění, výztuž 10x

### Harmonogram prací:

Navržen jednosměnný provoz o pracovní době:

Název dne	Začátek pracovní doby	Konec pracovní doby	Celkem hodin
Pondělí	7:00	16:30	9,0
Úterý	7:00	16:30	9,0
Středa	7:00	16:30	9,0
Čtvrtek	7:00	16:30	9,0
Pátek	7:00	15:30	8,0
Sobota	7:00	13:30	6,0
Neděle	-	-	-

Podrobné informace o trvání stavebních prací a nasazení strojů viz. B2. Časové Plánování

### Technologický postup:

**Zřízení bednění** - Na stavenišť se přivezou bednicí panely a doplňkový materiál, který se z nákladního automobilu bude skládat pomocí autojeřábu LIEBHERR LTM 1025 na montážní a skladovací plochu. Manipulace a sestavování dílců musí probíhat dle pokynů výrobce systému. Na bednicí plochu se nanáší separační postřik bednění PERI BIO Clean.

Bednicí desky budou upravovány tak, aby došlo k vytvoření dokonale těsného bednění pro potřeby betonáže čistírny odpadních vod. Atypické desky, které budeme upravit budou tvořeny OSB deskami za kombinaci použití stojek a nosníku systému PERI. Tyto díly musí být navrhovány takovým způsobem, aby po uplynutí technologické přestávky bylo možné tyto díly vytáhnout z prostoru vzniklých nádrží.

**Vázání výztuže** - Ukládání výztuže do bednění je náročný proces a na správnosti jeho provedení závisí bezpečnost a kvalita konstrukce. Výztuž se zhotoví po zřízení bednění stropu kruhových nádrží. Vázání výztuže je nutné průběžně kontrolovat, aby při ukládání výztuže nedošlo k záměně podobných prutů výztuže. Po uložení musí mít výztuž nejen správnou polohu (dle PD), ale musí se také stabilizovat tak, aby se během betonáže neposouvala a nedeformovala. Důležité je, aby při ukládání výztuže byla dodržena požadovaná tloušťka krycí vrstvy výztuže betonem. Povrch výztuže před jejím zabetonováním musí být čistý. Pro zajištění požadované polohy nosné výztuže se tato

výztuž vhodně spojuje s rozdělovací výztuží, která stabilizuje její správnou polohu. Jednotlivé pruty výztuže se v místě křížení svazují pomocí vázacího drátu nebo se svařují. Podle potřeby se výztuž nastavuje stykováním přesahem a svařováním. Pro správné výškové umístění a krytí betonovou vrstvou využijí distanční tělíska. Tloušťka krycí vrstvy betonu je předepsána v projektové dokumentaci. Pro zabezpečení stanovené tloušťky krycí vrstvy betonu se používají distanční podložky. Zhotovenou výztuž je nutno před betonáží zkontrolovat. Betonářská ocel musí mít před zabetonováním přirozeně čistý povrch bez odlupujících se okují, bez mastnoty a nečistot, bez závadného znečištění zatvrdlým cementovým mlékem apod. Jakékoliv nečistoty, které snižují přilnavost a soudržnost oceli a betonu se musí odstranit. Naopak výztuž lehce zkorodovaná má lepší přilnavost k betonové směsi. Po sestavené výztuži se nesmí chodit, ani zde ukládat stavební materiál. Pracovní podlahy a plošiny musí mít vlastní pevné podpěry, nesmí ležet přímo na armaturách.

**Betonáž** - Při dopravě a manipulaci s betonovou směsí nesmí dojít k jejímu rozmísení, tj. oddělení hrubé frakce kameniva od jemné a střední frakce případně od cementové malty. Konzistence betonové směsi musí zůstat zachována a nesmí dojít k znehodnocení směsi. Betonová směs nesmí začít tuhnout před jejím uložením a zhutněním. Nesmí se použít betonová směs, která začala tuhnout před zpracováním na místě určení. Před uložením betonové směsi je nutno překontrolovat rozměry a tvar bednění. Musí se také zkontrolovat vyhotovení a uložení výztuže a kvalitu provedení všech prací, které jsou později těžko kontrolovatelné. O všech vykonaných kontrolách musí být proveden záznam do stavebního deníku. Při betonáži musí být betonová směs ukládána plynule a rovnoměrně v souvislých vodorovných vrstvách, ve všech částech konstrukce se musí docílit rovnoměrného zhutnění betonové směsi. Betonová směs bude dopravena na staveniště autodomíchávači SCHWING STETTER AM 8C. Na místo uložení v konstrukci pomocí čerpadla betonové směsi SCHWING STETTER S36SX. Betonová směs nesmí volně padat z větší výšky než 1,5 m. Během ukládání směsi se beton zhutní pomocí ponorných vibrátorů. Při použití ponorných vibrátorů nesmí vzdálenost sousedních ponorů být větší než 1,4 násobek viditelného poloměru účinnosti vibrátoru. Po zhutnění se povrch betonu uhladí hladítkem. V době tvrdnutí vyžaduje beton ošetření

vodou, aby nedocházelo k velkým trhlinám z důsledku smršťování betonové směsi. Voda pro ošetření betonu je zajištěna ze studny umístěné na staveništi.

**Odbednění** - Odbednění jednotlivých konstrukcí je možné až po uplynutí 7 denní technologické přestávky. Veškeré části bednění se musí z prostoru vzniklých nádrží vytáhnout a následně budou roztříděny na materiál, který se znovu použije na stavbě a na materiál k likvidaci jako odpad. S jednotlivými bednicími dílci bude pro snadnější manipulaci manipulováno autojeřábem LIEBHERR LTM 1025. Tento jeřáb bude přemísťovat jednotlivé díly bednění v koších určených pro snadné skladování bednění.

#### Kontrola jakosti a kvality:

**vstupní:** přejímka pracoviště po ukončení předchozí činnosti - betonování svislých stěn ČOV Křelov - Břuchotín, Kontrola skladování materiálu, Kontrola rovinnosti a napojovacích bodů dle PD, Kontrola bednění: geometrie, stabilita, těsnost, odstranění nečistot a příprava povrchu. Kontrola betonářské výztuže: správnost dodané výztuže, uložení výztuže dle PD, krytí výztuže a vzdálenost mezi výztužemi, znečištění výztuže, zajištění proti posunu

**mezioperační :** Kontrola betonu: dodací list (druh betonu, čas výroby), způsob ukládání betonové směsi, hutnění betonu

**výstupní:** Kontrola betonu po ztuhnutí během jeho tvrdnutí: ochrana proti vysychání, zralost betonu, čas odbednění, teplotní rozdíly, kontrola geometrie a rovinnosti povrchu dle PD

#### Bezpečnost a ochrana zdraví při práci:

Při práci budou dodržována pravidla bezpečnosti práce a ochrany zdraví při práci, především

- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.
- Nařízení vlády 148/2006 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

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

Přílohy k 591/2006 Sb.

příloha č. 1: Požadavky na zajištění staveniště

Zařízení pro rozvod energie

Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi

příloha č. 2: Obecné požadavky na obsluhu strojů

Vibrátory

Společná ustanovení o zabezpečení strojů při přerušení a ukončení práce

Přeprava strojů

příloha č. 3: Skladování a manipulace s materiálem

Bednění

Přeprava a ukládání betonové směsi

Čerpadla směsi

Odbedňování

Práce železářské

Vliv na životní prostředí, nakládání s odpady:

Při realizaci této technologické etapy nebudou produkovány žádné nebezpečné odpady, pouze běžný stavební odpad. Odpad je rozdělen dle přílohy č.1 vyhlášky MŽP 381/2001 Sb., ve znění vyhlášky č. 503/2004 Sb. Veškerý odpad je tříděn a umístěn na příslušné místo na staveništi určené k jeho uložení.

Vzniklé odpady při realizaci této technologické etapy:

170101      Beton

170405      Železo a ocel

### **Svislé konstrukce - zdění**

Výkaz výměr hlavních stavebních materiálů:

zdivo nosné Porotherm tl. 175 mm      29,812 m<sup>3</sup>

zdivo nosné Porotherm tl. 300 mm      37,937 m<sup>3</sup>

příčky Porotherm tl. 80 mm	17,540 m <sup>3</sup>
překlad Porotherm 23,8 cm délky 100 cm	2 ks
překlad Porotherm 23,8 cm délky 150 cm	2 ks
překlad Porotherm 23,8 cm délky 175 cm	5 ks
překlad Porotherm 23,8 cm délky 225 cm	2 ks

### Stavební stroje:

Podrobnější informace viz. kapitola č. 6 Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů

### **Stavební míchačka Atika Expert 185**

Objem bubnu:	185 l
Příkon:	0,8 kW
Napájení:	400 V
Hmotnost:	82 kg
Max. objem mokré směsi:	135 l



**Obrázek 19: Stavební míchačka Atika Expert 185**

### **Pila na cihly DeWALT DW393**

Příkon:	1,35 kW
Výkon:	0,7 kW
Délka řezné lišty:	425 mm
Hmotnost:	4,3 kg
Délka:	490 mm
Výška:	210 mm



Obrázek 20: Pila DeWALT DW393

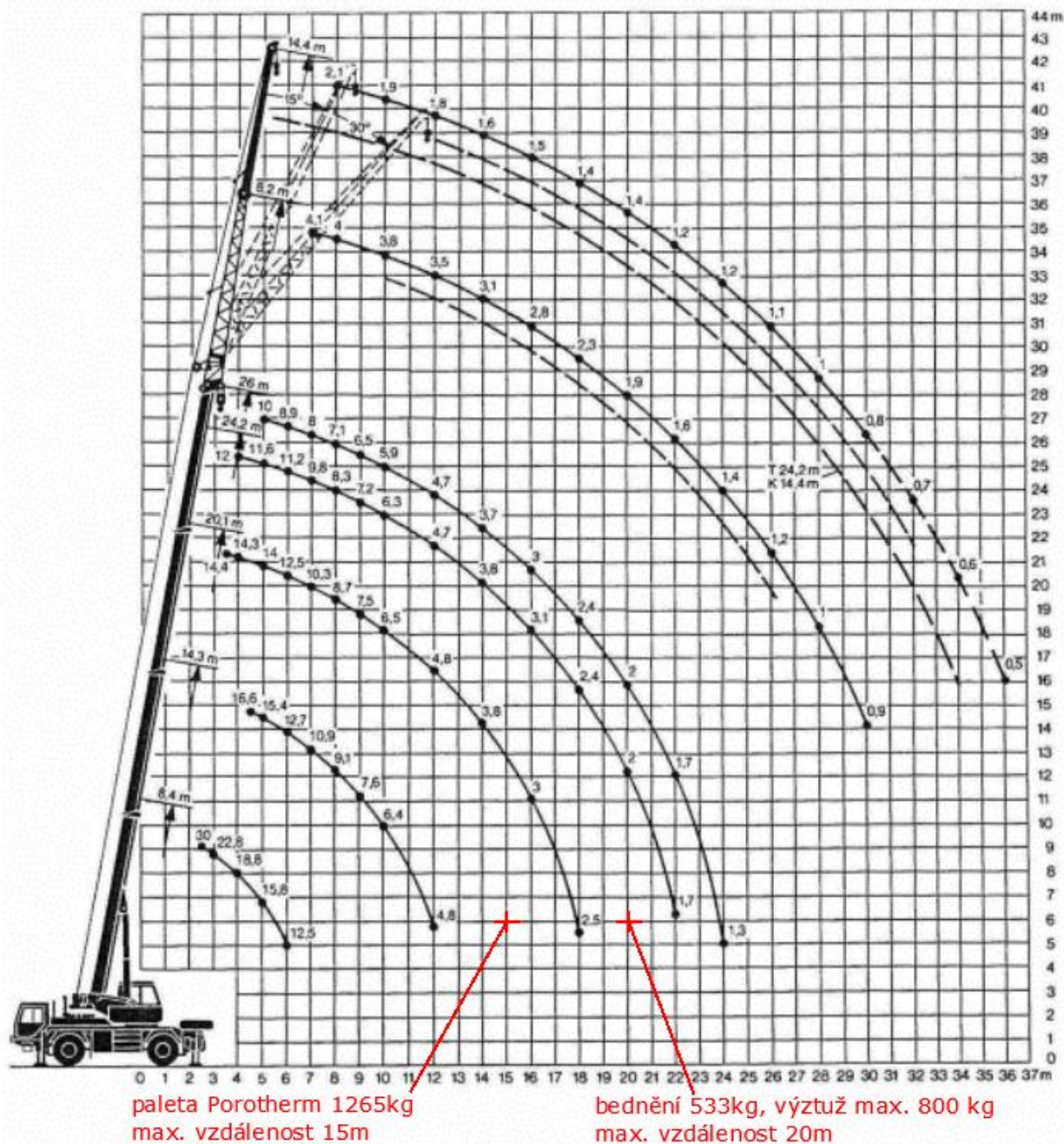
### Autojeřáb LIEBHERR LTM 1025

max. únosnost: 30 t

max. délka vyložníku: 36 m



Obrázek 21: Autojeřáb LIEBHERR LTM 1025



Obrázek 22: Zátěžovací diagram autojeřábu LIEBHERR LTM 1025

Personální obsazení:

Na provádění základů bude dohlížet stavbyvedoucí, nebo stavební mistr pověřený stavbyvedoucím, který bude kontrolovat provádění prací a kontrolu dodaných směsí a kubatur. Stroje bude používat pouze pracovník k tomu řádně proškolen a vlastníci potřebné průkazy pro řízení a manipulaci s danými stroji.

- stavbyvedoucí 1x
- mistr 1x
- strojník jeřábu 1x
- zedník 3x
- pomocný dělník 4x

### Harmonogram prací:

Navržen jednosměnný provoz o pracovní době:

Název dne	Začátek pracovní doby	Konec pracovní doby	Celkem hodin
Pondělí	7:00	16:30	9,0
Úterý	7:00	16:30	9,0
Středa	7:00	16:30	9,0
Čtvrtek	7:00	16:30	9,0
Pátek	7:00	15:30	8,0
Sobota	7:00	13:30	6,0
Neděle	-	-	-

Podrobné informace o trvání stavebních prací a nasazení strojů viz. B2. Časové Plánování

### Technologický postup:

**Hydroizolace** - Na suchou základovou desku se v místě zdiva nanese penetrační nátěr a po jeho zaschnutí se navaří hydroizolace. Přesah izolace bude minimálně 150mm.

**Založení zdiva** - Nejprve je potřeba na stropní desce kruhových nádrží vytyčit všechny hlavní body stavby (rohy, lomy) pomocí pomocných bodů zaměřených pomocí teodolitu. Mistr, nebo jím pověřený pracovník provede osazení tvarovek na pomocných, nebo lomových bodech obvodových zdí stavby. Stavbyvedoucí zkontroluje toto osazení teodolitem. Poté se dozdí první vrstva nosných zdí.

**Zdění první výšky** - První výška je výška, do které dosáhne zedník pohodlně ze země. Po překročení této výšky je nutné postavit lešení. Na založené zdivo rozprostřeme maltu po celé ploše tvárnice. Tloušťka vodorovné spáry je 12mm s tolerancí  $\pm 1$ mm. Svislé spáry jsou vyřešeny pomocí systému pero + drážka. Před nanesením malty zdivo navlhčíme, kvůli jejich nasákavosti. Na plných úsecích zdiva se vyzdí nejdříve 3. až 5.

vrstev na vytyčených pomocných bodech. Přitom se kontroluje svislost nároží pomocí olovnice a vodorovnost spár pomocí vodováhy. Výška jednotlivých vrstev se kontroluje svinovacím metrem. Neustále kontrolujeme správnost poloměru zdiva případně úhly na sebe napojených zdí.

Dle projektu se vynechávají otvory pro okna a dveře. Polohu cihel srovnáváme gumovou paličkou a vodováhou. Obvodové i nosné zdivo se zdí najednou, z důvodu provázání celého zdiva. Dodržujeme vazbu cihel, nejlépe o jednu polovinu.

**Lešení** - Před postavením lešení dbáme na to, aby bylo pracoviště uklizené a vyčištěné. Z hlediska bezpečnosti práce je velmi důležité dodržování postupu při montáži lešení. Lešení bude stavěno za dozoru vedoucího čety. Lešení je šířky 1400 mm a délky 2100 mm a musí odpovídat požadované nosnosti.

**Zdění druhé výšky** - Na připravené lešení dopravíme potřebný materiál. Postup zdění je stejný jako u provádění první výšky zdiva. Při provádění je třeba aby pomocníci dbali na bezpečnost práce při použití lešení.

**Osazení překladů** - Po vyzdění k hornímu okraji otvoru je třeba osadit překlady. Překlady Porothem se osazují rovnou stranou do maltového lože. Izolaci ukládáme až po osazení překladů. Hotové překlady se převážou na několika místech rádlovacím drátem, který nám zamezí překlopení překladu. Překlady ukládáme na celé nebo poloviční cihly, které byly jako poloviční vyrobeny.

Musíme dbát na minimální délky uložení:

Překlad délky: 1250 mm uložení 125 mm

1500 mm uložení 125 mm

1750 mm uložení 125 mm

2250 mm uložení 200 mm

**Dozdění** - Po uložení překladů je nutné dozdit zdivo do výšky dle projektu.

**Příprava pro ztužující věnec** - Po dokončení zdění svislých nosných konstrukcí se provede osazení věncovek s tepelnou izolací.

### Kontrola jakosti a kvality:

**vstupní:** Přejímka pracoviště po ukončení předchozí činnosti - stropní kce nádrží, Atesty zdících materiálů, Kontrola skladování materiálů, Kontrola dodržení podmínek pro zdění , Kontrola rovinnosti a čistoty podkladu

**mezioperační:** Kontrola vytyčení zdí, Kontrola založení první vrstvy zdiva, Kontrola dilatace, Kontrola vazby zdiva, Provedení spár zdiva, Kontrola svislosti a vodorovnosti zdiva, dodržení rozměrů, Uložení překladů a věncovek a polohu tepelné izolace.

**výstupní:** Konečná kontrola geometrie, Rozměrovou správnost dle projektu, Svislé konstrukce jsou provedeny s tolerancí 2cm, Kontrola vazeb, tloušťku vodorovných spár  $\pm 1$ mm, Správnost provedení celé konstrukce

### Bezpečnost a ochrana zdraví při práci:

Při práci budou dodržována pravidla bezpečnosti práce a ochrany zdraví při práci, především

- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.
- Nařízení vlády 148/2006 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.
- Zákon č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

### Přílohy k 591/2006 Sb.

příloha č. 1: Požadavky na zajištění staveniště

Zařízení pro rozvod energie

Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi

příloha č. 2: Obecné požadavky na obsluhu strojů

Společná ustanovení o zabezpečení strojů při přerušení a ukončení práce

Přeprava strojů

příloha č. 3: Skladování a manipulace s materiálem

Bednění

Přeprava a ukládání betonové směsi  
Odbedňování  
Práce železářské

Vliv na životní prostředí, nakládání s odpady:

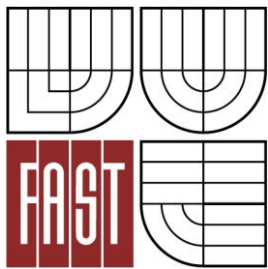
Při realizaci této technologické etapy nebudou produkovány žádné nebezpečné odpady, pouze běžný stavební odpad. Odpad je rozdělen dle přílohy č.1 vyhlášky MŽP 381/2001 Sb., ve znění vyhlášky č. 503/2004 Sb. Veškerý odpad je tříděn a umístěn na příslušné místo na staveništi určené k jeho uložení.

Vzniklé odpady při realizaci této technologické etapy:

170101	Beton
170102	Cihly
170450	Železo a ocel



**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 TECHNICKÁ ZPRÁVA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**  
MASTER'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

**BC. JAN NOVÁK**

**VEDOUCÍ PRÁCE**  
SUPERVISOR  
BRNO 2014

**Ing. SVATAVA HENKOVÁ, CSc.**

## 1. Základní informace o stavbě

### Identifikační údaje stavby

**Název stavby:** Čistírna odpadních vod Křelov - Břuchotín  
**Místo stavby:** východní okraj k.ú. Křelov, okres Olomouc, kraj Olomoucký  
parcela č. 1002/17  
**Účel stavby:** Stavba určena pro čištění odpadních vod  
**Charakter stavby:** Novostavba

### Identifikační údaje investora

**Investor:** Obec Křelov - Břuchotín  
Marie Majerové 25  
783 36 Křelov - Břuchotín  
IČ: 63028255

### Identifikační údaje projektanta

**Projektant:** STAVING engineering s.r.o.  
Ing. Martin Plachý  
Slatinky 197  
783 42 Slatinice  
IČ: 25334107

### Identifikační údaje generálního dodavatele

**Generální dodavatel:** INSTA CZ, s.r.o.  
Ing. Vladimír Ambrož  
Jeremenkova 1142/42  
779 00 Olomouc - Hodolany

### 1.1. Obecná charakteristika stavby

Jedná se o budovu ČOV Křelov (kruhový půdorys poloměru 8,9 m) s otevřeným přístřeškem na odpadní kontejnery (půdorys 8,72x7,4 m). Účelem stavby je

odkanalizování území obce Křelov - Břuchotín. ČOV Křelov je dimenzována na celkovou kapacitu 1790EO. Splašky jsou přiváděny do objektu pomocí nově vybudované kanalizační sítě DN 250.

Nachází se v k.ú. obce Křelov na parcele č. 1002/17, okres Olomouc, kraj Olomoucký. Objekt je osazen na rovinatém terénu. Sondami a stavebním průzkumem byla zjištěna možnost přítomnosti podzemní vody a z toho důvodu budou vybudovány studny do kterých bude podzemní voda stékat a následně bude odčerpávána za pomoci ponorných čerpadel. Základové poměry jsou určeny jako složité.

Vstup do objektu je řešen dvěma vchody z vnější ocelových ramp. Navržená budova s kuželovou střechou ve dvou úrovních, s krytinou z kanadského šindele, s esteticky ztvárněnými povrchy obalových konstrukcí a hmot venkovního průčelí vhodně zapadne do daného prostředí.

## **1.2.Charakteristika staveniště:**

### **Popis staveniště:**

Staveniště se nachází na rovinatém terénu a přístup k němu je nám umožněn z ulice Křemelná a z ulice Řepčínská. Příjezdová komunikace je před budována před započítím realizace ČOV. Prostor staveniště je dostatečně prostorný pro bezproblémovou realizaci čistírny odpadních vod. Přiléhající komunikace nebude sloužit výhradně pro účely staveniště, ale bude muset být přístupná uživatelům přiléhajících pozemků, které jsou využívány jako orná půda. V dostatečném předstihu jsou před budovány inženýrské sítě. Na pozemku stavby jsou před budovány kanalizační šachty, které budou využity při realizaci stavby pro vypouštění splaškových vod. Dále bude vybudována vodovodní přípojka a přípojka el. energie NN. Musíme dbát na dodržování ochranných pásem a kontrolovat, aby nedošlo k poškození vybudovaných sítí.

### **Podzemní překážky:**

Na území staveniště se nenachází žádné podzemní překážky, které by se při realizaci stavby měli být překonávány a komplikovali by realizaci stavby.

### **1.3. Využití stávajících ploch pro účely staveniště**

Na staveništi je před budovaná příjezdová asfaltová komunikace. Část komunikace mezi branami staveniště bude využita jako parkoviště pro zaměstnance. Prostor mezi branami staveniště nad parkovištěm pro zaměstnance bude využit pro umístění kanceláře stavbyvedoucího a stavebního dozoru, umístění šaten zaměstnanců a kontejneru pro hlídače stavby. Dále jsou využity plochy nalevo od vedlejší brány staveniště k umístění kontejnerů na odpad, skladových kontejnerů, skladu nářadí a plocha pro skladování výztuže, armokošů, zdiva a dalšího potřebného materiálu. Bude zde umístěno také míchací centrum. Napravo od hlavní brány je využita plocha k umístění kontejnerů se sociálním zařízením

## **2. Objekty potřebné pro zařízení staveniště**

### **2.1. Mobilní kontejnery**

Generálním dodavatelem budou použity mobilní kontejnery firmy Imecon Containers. Bude pronajata kancelář pro stavbyvedoucího, šatna a sociální zařízení. Dále budou zapůjčeny mobilní ISO kontejnery, které budou použity jako sklad materiálu a sklad nářadí. Tato firma dále poskytne odpadní kontejnery.

### **2.2. Zpevněné plochy pro mobilní kontejnery**

Generální dodavatel:

- vyčleněná plocha je 177 m<sup>2</sup>

Budou pronajaty 3 typy kontejnerů. Celkem je jich na stavbě použito 8 kusů. Pro hygienické potřeby pracovníků bude použit kontejner typu IM 09. Kontejner pro hygienické účely bude použit 2x. Na stavbě bude dále umístěn kontejner jako kancelář stavbyvedoucího a pro vedení stavby. Použit kontejner typu IM 05. Pro hlídače u vedlejšího vjezdu na staveniště bude použit obytný kontejner typu IM 01.

Pro pracovníky bude použito obytného dvou-kontejneru, který bude sloužit především k převlékání pracovníků jako šatna. Použit dvou-kontejner typu IM 08 a to celkem 1x. Všechny obytné kontejnery budou napojeny na NN. Do hygienických kontejnerů bude navíc přivedena voda a kontejnery budou napojeny na kanalizaci.

Od firmy Imecon Containers bude použito dvou kontejnerů, které budou sloužit jako uzamykatelné sklady materiálů a nářadí.

### **2.3. Parkování osobních vozidel pracovníků**

Pro parkování osobních vozidel pracovníků bude využito plochy vzniklé mezi branami staveniště, která bude využita jako 5 parkovacích míst pro účely generálního dodavatele stavby.

### **2.4. Osvětlení staveniště**

Venkovní osvětlení pro prodloužení pracovní doby a pro ochranu před vnikem nepovolaných osob na staveniště je řešeno generálním dodavatelem. K umístění světel nám poslouží obytný kontejner pro hlídače u hlavního vjezdu na staveniště. U vedlejšího vjezdu na staveniště použijeme konstrukce věžového jeřábu. V případě nedostatečného osvětlení bude dále použit některý z obytných kontejnerů zařízení staveniště.

#### **Světelný balón:**

##### **Technické parametry:**

Výkon svítidla:	1000 W
DxŠxV:	1620x1435x260 - 5280 mm
Provozní hmotnost:	41,8 kg
Napětí:	230 V
Typ svítidla:	Halogenová výbojka



**Obrázek 23. Světelný balón**

### **2.5. Rozvody NN na staveništi**

Rozvody NN pro zařízení staveniště pro výstavbu ČOV Křelov - Břuchotín budou napojeny z NN vedení na hranici pozemku pomocí staveništního rozvaděče. Konkrétně budeme NN vedení napojovat z trafostanice, která stojí nedaleko hranice pozemku.

#### **Elektro - rozvaděč:**

##### **Technické parametry:**

rozměry:	640x640x1060 mm
----------	-----------------

materiál:	polyetylén, žárově zinkovaný plech
jištění:	4x1/16 A, 2x3/16 A, 2x3/32 A
proudový chránič:	1xFI 4/40/0,03 A
přívodka:	5/32 A
zásuvky:	2x400V/16A 2x400V/32A 4x230V/16A

Potřebné množství NN energie stanovíme výpočtem, který je uveden v příloze č. 2. Tato příloha je součástí této zprávy.



Obrázek 24. Elektro - rozvaděč

## **2.6. Rozvody vody na staveništi**

Odběr vody pro zařízení stanoviště bude předbudován generálním dodavatelem formou vybudování studny s pitnou vodou. Studna bude umístěna na pozemku nově budované stavby. Potřebné množství vody stanovíme výpočtem, který je uveden v příloze č. 3. Tato příloha je součástí této zprávy.

## **2.7. Plocha pro umístění kontejnerů na odpad**

Pro tyto kontejnery bude použito plochy o velikosti 22,32 m<sup>2</sup>. Na této ploše budou umístěny dva odpadní kontejnery. Na stavbě nám budou vznikat odpady v podobě obalových materiálů, suti z použitého zdiva (plastové obaly, papírové pytle, ocelové obaly výztuže, střepy z keramického zdiva, apod.). Tyto odpady budou tříděny a následně odváženy k recyklaci na skládky tomu určené.

## **2.8. Pojezdové komunikace na staveništi**

Jako pojezdové komunikace staveniště bude použita před budovaná zpevněná komunikace frakce 16 - 32 mm, která bude sloužit k pojezdům autojeřábu, betonového čerpadla a autodomíchavače. Tato zpevněná plocha nebude po dokončení stavby odstraněna, ale bude použita pro vybudování asfaltové komunikace uvnitř areálu

čistírny odpadních vod. O vybudování této zpevněné plochy se stará generální dodavatel.

## **2.9. Oplocení staveniště**

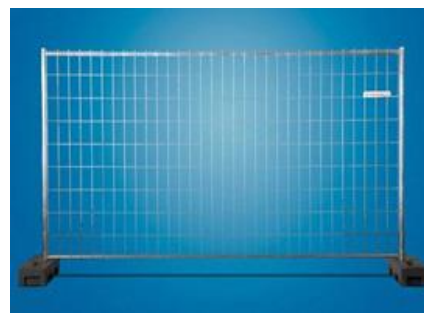
Oplocení staveniště bude řešeno generálním dodavatelem. Bude zapůjčeno systémové oplocení výšky 2,0 m. Je složeno z plotových polí uložených do plastových patek. Na plot bude umístěna textilie proti nadměrné prašnosti do okolního prostředí.

### **Mobilní plotový díl:**

#### **Technické parametry:**

- průměr vodorovné trubky 30 mm
- průměr svislé trubky 42 mm
- rozměr 3,5 x 2,0 m
- povrchově upraveno žárovým

zinkováním



**Obrázek 25. Mobilní plotový díl**

### **Umělohmotná patka:**

#### **Technické parametry:**

- délka 680 mm
- šířka 245 mm
- výška 140 mm
- hmotnost 27 kg



**Obrázek 26. Umělohmotná patka**

### **Zajišťovací spona:**

#### **Technické parametry:**

- tloušťka plechu 5 mm
- šroub M10 x 60 mm
- materiál pozink.
- hmotnost 0,5 kg



**Obrázek 27. Zajišťovací spona**

### **2.10. Informační tabule**

U hlavního vjezdu na staveniště bude umístěna informační tabule s identifikačními údaji o stavbě. Zajistí generální dodavatel.

### **2.11. Přístup na staveniště**

Přístupnost na staveniště je z ulice Křemelná a z ulice Řepčinská. Tyto přístupové komunikace jsou dobré a neměla by být v průběhu stavby výrazně omezeny.

### **2.12. Dopravní značení**

Pro zvýšení bezpečnosti na staveništi je u každého vjezdu do staveniště umístěna značka omezující rychlost na 5km/h - B20a. Před každým vstupem jsou dále použity značky zakazující vjezd a chůzi chodců do staveniště s výjimkou provozu staveniště. Použito značek typu B01- Zákaz vjezdu všech vozidel, B30 - Zákaz vstupu chodců a dodatková tabulka E12 - Mimo provoz staveniště.

Při výjezdu ze staveniště je umístěna značka P06 - Stůj, dej přednost v jízdě a B20b - Konec nejvyšší dovolené rychlosti v areálu staveniště.

Přístupová komunikace na staveniště je z ulice Křemelná a z ulice Řepčinská. Na této ulici jsou umístěny značky omezující rychlost na 30km/h - B20a vzdáleny 30 m od hranice křižovatky.

S omezením rychlosti je také umístěna značka B29 - Zákaz stání s dodatkovými tabulkami

E08a - Začátek úseku a E12 - Výjezd vozidel stavby. Za hranicí křižovatky umístíme značku B20a - Konec nejvyšší dovolené rychlosti, B29 - Zákaz stání s dodatkovou tabulkou E08b - Konec úseku. Vjezd do zóny pohybu vozidel staveniště z ulice Za Prachárnou je označen kombinací značek B20a - Omezení rychlosti na 30km/h a dodatkovou tabulkou E12 - Výjezd vozidel ze stavby.

### **3. Dimenzování zařízení staveniště**

#### **Stavební buňky**

##### **Kancelář**

Vedoucí pracovník - 8 m<sup>2</sup>/osoba

Stavbyvedoucí + Mistr = 16 m<sup>2</sup>

Navržena 1x mobilní kontejner typu IM 05

##### **Šatna**

Pracovník - 1,75 m<sup>2</sup>/osoba

12 pracovníků = 21 m<sup>2</sup>

Navržena 1x mobilní kontejner typu IM 08

##### **WC, sprcha**

1 sprcha/20 osob

1 WC/10 osob

1 umyvadlo/10 osob

Navržena 1x mobilní kontejner typu IM 09

### **4. Náklady na zařízení staveniště**

Náklady na zařízení staveniště budou součástí přílohy B2. Časové plánování.

### **5. Časový plán montáže a demontáže zařízení staveniště**

Časový plán montáže a demontáže bude součástí přílohy B2. Časové plánování.

### **6. Vliv stavby na životní prostředí**

Nově budovaný objekt čistírny odpadních vod Křelov - Břuchotín nebude svým provozem vykazovat žádné nepřiměřené negativní vlivy na životní prostředí. Budoucí provoz nebude vykazovat žádnou nadměrnou hlučnost.

Realizace stavby neprodukuje zdraví škodlivé látky, ani toxické odpady.

Během stavby budou dodržovány podmínky na ochranu životního prostředí a jeho jednotlivých složek, bezpečnosti práce, požárního zabezpečení, ochrany zdraví a

zdravých životních podmínek při výstavbě, dle platných právních předpisů a směrnic schválených ČSN.

Při nakládání s veškerými odpady bude postupováno v souladu se zákonem č.185/2001 Sb., Nakládání s odpady, vyhláškou č. 381/2001 Likvidace odpadů a vyhláškou č.309/1991 Ochrana životního prostředí.

Odpad, který vznikne při realizaci objektu bude separován a tříděn. Odpad u kterého připadá v úvahu recyklace odvezeme do sběren. Nerecyklovatelný odpad odvezeme na řízené skládky.

## **7. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci**

Při prováděných stavebních prací budou dodržovány bezpečnostní předpisy a vyhlášky. Pracovníci musí být proškoleni o bezpečnosti práce. Při specializovaných pracích typu jeřábník, vazač, svařeč atd. musí jednotlivý pracovníci vlastnit příslušné oprávnění, průkazy či certifikace.

Při dodržování bezpečnosti bude využito těchto dokumentů:

- Nařízení vlády č. 11/2002 Sb. kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů.
- Vyhláška č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení.
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.
- Nařízení vlády č. 361/2077 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci.
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí.

**Příloha č. 1**

**Mobilní kontejnery**

## **Základní informace o mobilních kontejnerech**

### **Rozměry:**

#### **Vnější rozměry:**

Délka: 6058 mm, Šířka: 2438 mm, Výška: 2800 mm

#### **Vnitřní rozměry:**

Výška: 2500 mm

### **Podlaha**

#### **Konstrukce podlahy:**

Rám ocelovým, příčné podlahové nosníky s položeným krycím pozinkovaným plechem tloušťky 0,55 mm.

**Izolace:** Minerální vata tloušťky 80 mm.

**Součinitel prostupu tepla:**  $U = 0,560 \text{ W/m}^2\text{K}$

**Podlaha:** dřevotřísková deska 22mm nebo cetris deska 22 mm

**Podlahová krytina:** PVC šedé tloušťky 1,5 mm

**Nosnost:**  $250 \text{ kg/m}^2$

U hygienických kontejnerů musí být u podlahy použita vždy deska cetris 22mm a podlahová krytina musí být litá podlaha GFK. Ostatní vlastnosti u hygienických kontejnerů zůstávají stejné.

### **Střecha**

**Krytina:** Pozinkovaný trapézový plech 35 mm, tloušťky 0,75 mm

**Izolace:** Minerální vata tloušťky 80 mm.

**Součinitel prostupu tepla:**  $U = 0,527 \text{ W/m}^2\text{K}$

**Parozábrana:** parotěsná fólie tloušťky 0,2 mm

**Vnitřní obložení:** laminovaná dřevotřísková deska tloušťky 10 mm, bílá

**Odtok vody:** Organizovaný pomocí čtyřech svodů o průměru 60 mm.

**Nosnost:**  $150 \text{ kg/m}^2$

### **Obvodové stěny**

**Opláštění:** Pozinkovaný profilový plech 0,55mm

**Povrchová úprava:** Lakování dvousložkovou barvou. Barva dle RAL

**Izolace:** Minerální vata tloušťky 60 mm

**Součinitel prostupu tepla:**  $U = 0,632 \text{ W/m}^2\text{K}$

**Parozábrana:** parotěsná fólie tloušťky 0,2 mm

**Vnitřní obložení:** laminovaná dřevotříska tloušťky 10 mm, bílá

### **Okna**

Plastové okno má rozměry 1768x1330 mm. Obě křídla jsou otevíratelná a sklopná. Okno má integrovanou plastovou roletu.

U hygienických kontejnerů použita jiná okna. Jsou plastová a mají rozměry 600x450 mm. Má pouze jedno křídlo a to je pouze sklopné. Okno je bez plastové rolety. Umisťují se 4 okna na kontejner.

### **Venkovní dveře**

Standardní plechové zinkované dveře o rozměrech 875x2000 mm. Tyto dveře mají kování a cylindrickou vložku.

### **Topení**

Elektro-konvektor 2,0 KW.

Nástěnný elektro-konvektor 2000 W s termostatem včetně zásuvky a samostatného automatického jističe.

Elektro-konvektor 1,5 KW.

Nástěnný elektro-konvektor 1500 W s termostatem včetně zásuvky a samostatného automatického jističe.

### **Elektroinstalace dle typu kontejneru**

**IM 01** Přívod - výstup: 400V/32A

Světla: 2x zářivka, 1x36 W

Příslušenství: 3x zásuvka, 1x vypínač

El. rozvaděč: 1x 10A, 4x 16A, FI - jistič

**IM 05** Přívod - výstup: 400V/32A

Světla: 2x zářivka, 1x36 W, 1x světlo 60 W

Příslušenství: 3x zásuvka, 2x vypínač

El. rozvaděč: 1x 10A, 4x 16A, FI - jistič

**IM 08** Přívod - výstup: 400V/32A

Světla: 4x zářivka, 1x světlo 60 W

Příslušenství: 6x zásuvka, 3x vypínač

El. rozvaděč: 1x 10A, 4x 16A, FI - jistič

**IM 09** Přívod - výstup: 400V/32A

Světla: 2x zářivka, 1x36 W

Příslušenství: 6x zásuvka, 2x vypínač

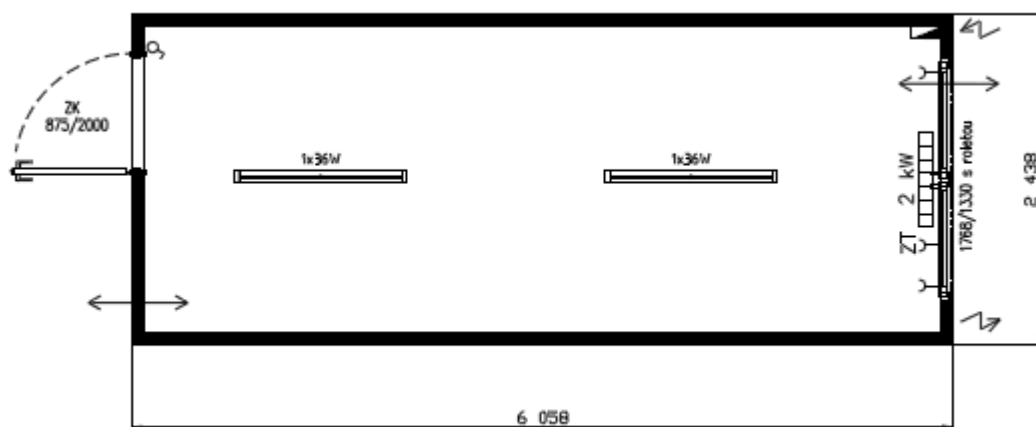
El. rozvaděč: 1x 10A, 4x 16A, FI - jistič

**Odvětrávání**

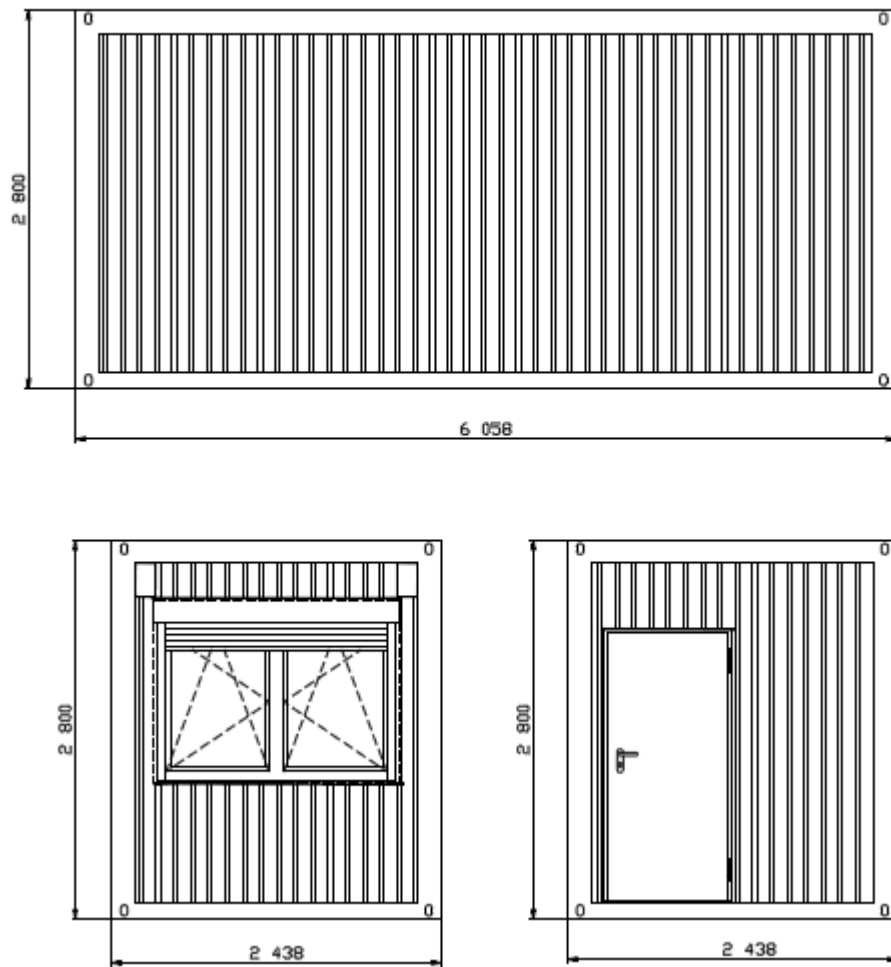
Odvětrací mřížka na celní stěně kontejneru, na venkovní stěně je umístěná plechová mřížka spojená PVC trubkou o průměru 100mm (ochrana izolace) s plastovou mřížkou uvnitř.

**Použité typy mobilních kontejnerů:**

**IM 01**

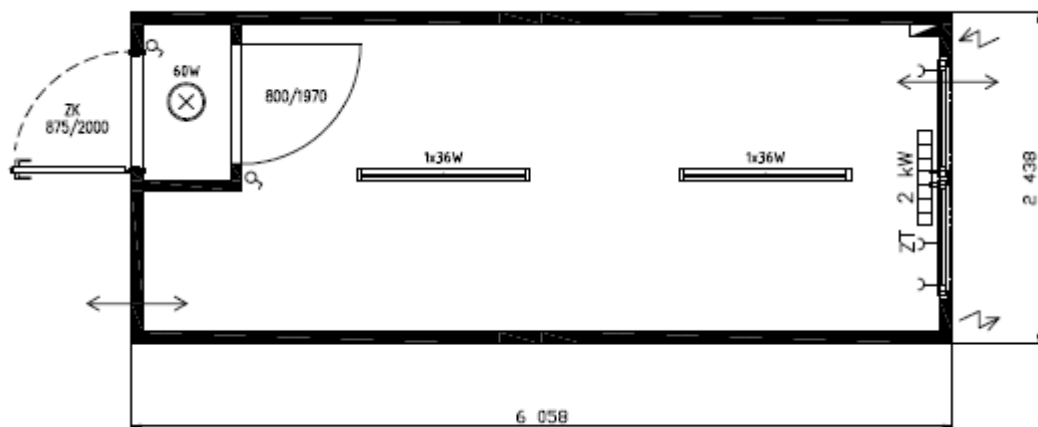


Obrázek 28: Půdorysný pohled kontejneru IM 01

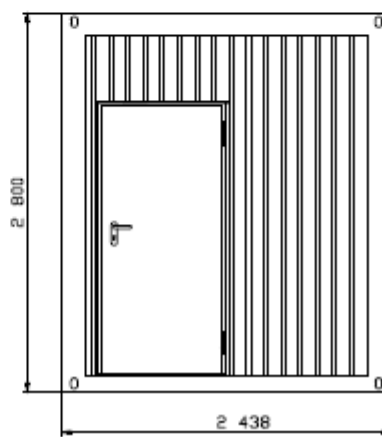
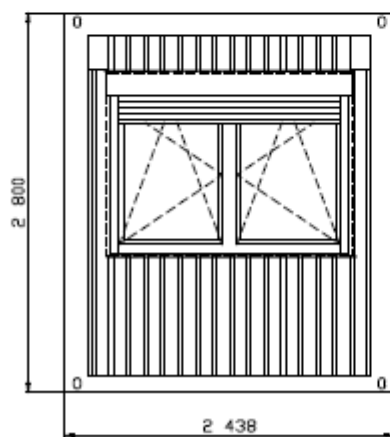
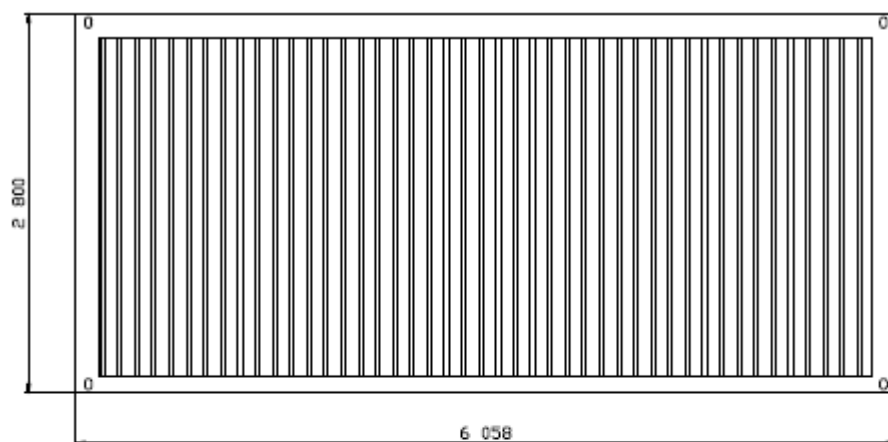


Obrázek 29: Boční a čelní pohled kontejneru IM 01

IM 05

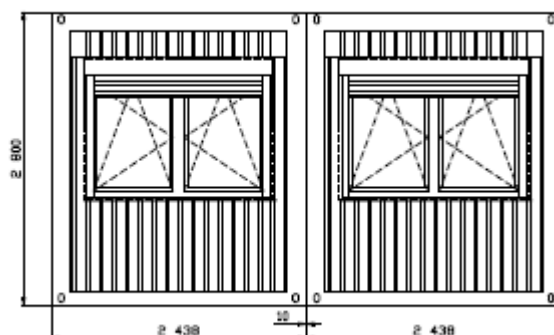


Obrázek 30: Půdorysný pohled kontejneru IM 05

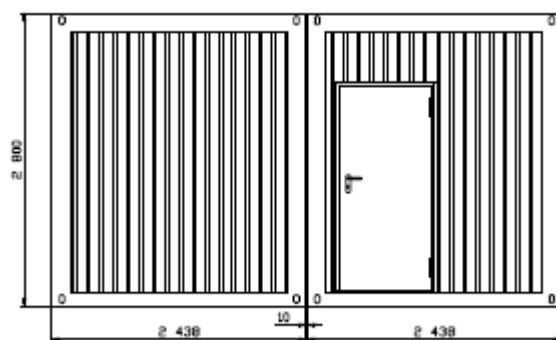


Obrázek 31: Boční a čelní pohled kontejneru IM 01

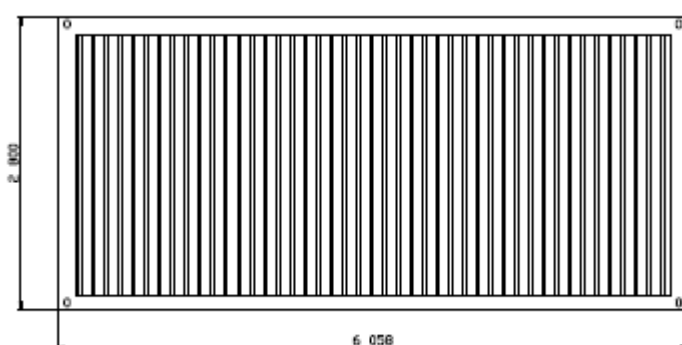
IM 08



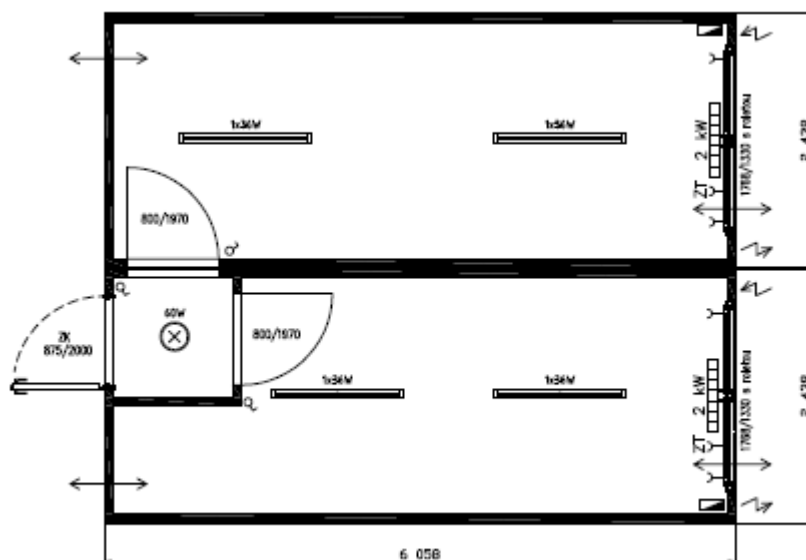
Obrázek 32: Čelní pohled dvoukontejneru IM 08



Obrázek 33: Čelní pohled dvoukontejneru IM 08

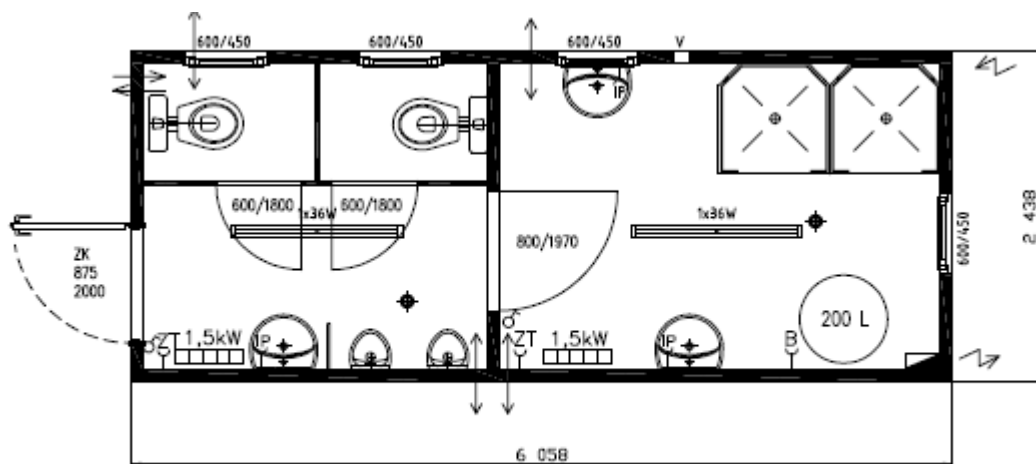


Obrázek 34: Boční pohled dvoukontejneru IM 08

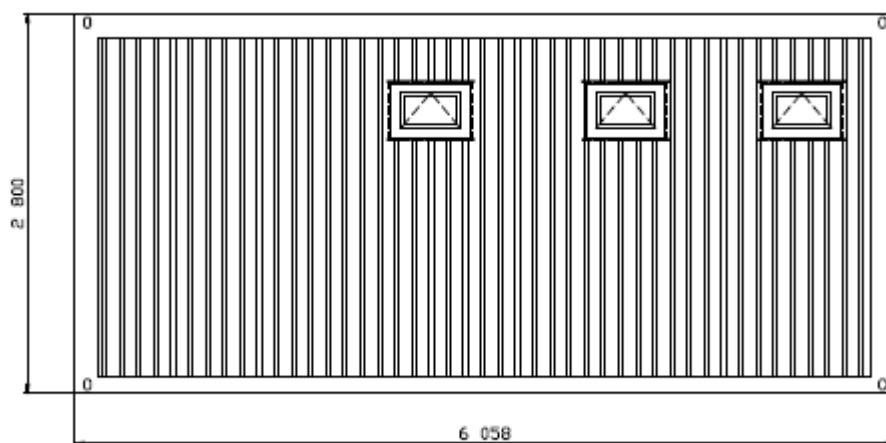


Obrázek 35: Půdorysný pohled kontejneru IM 08

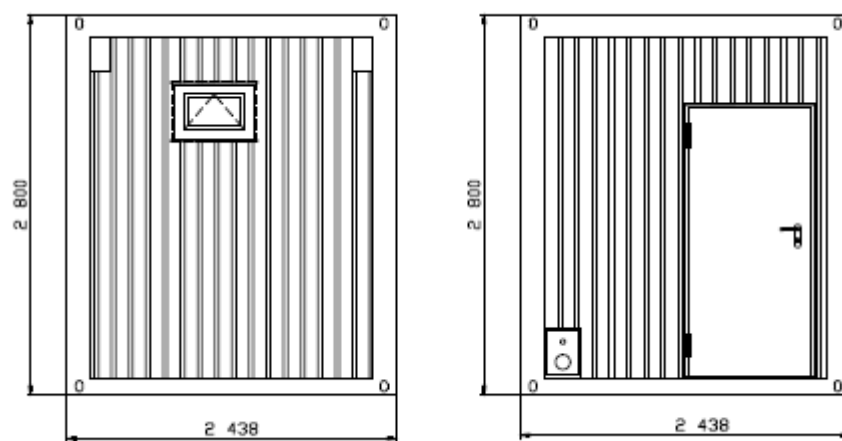
IM 09



Obrázek 36: Půdorysný pohled kontejneru IM 09



Obrázek 37: Boční pohled kontejneru IM 09



Obrázek 38: Čelní pohled kontejneru IM 09

**Příloha č. 2**

**Požadovaný příkon el. energie**

## Výpočet příkonu el. energie pro provoz staveniště

výpočet maximálního příkonu el. energie pro tuto technologickou etapu (bednění a betonáž nádrží ČOV Křelov - Břuchotín a zdění)

Tento výpočet předáme generálnímu dodavateli.

P <sub>1</sub> - Instalovaný příkon motorů			
Přístroj	Štítkový příkon [kW]	Počet ks	kW celkem
Ponorné čerpadlo WACKER PS3	0,400	2	0,800
Ponorný vibrátor WACKER M2000	1,500	3	4,500
Stavební míchačka Atika Expert 185	0,800	1	0,800
Bruska Makita GA 9030SF01	2,400	2	4,800
Svářecí invertor GAMA 1500L	4,700	1	4,700
Pila na cihly DeWALT DW393	1,350	1	1,350
Ruční okružní pila Makita 5704R	1,200	1	1,200
Příklepová vrtačka Makita HP2070	1,010	2	2,020
Tlaková myčka Ocean 2015 LP Fasa	7,000	1	7,000
Ohřívač vody 200l	2	1	2,000
Mezisoučet P1 - Instalovaný příkon elektromotorů			29,170
P <sub>2</sub> - Instalovaný příkon vnitřního osvětlení			
Vnitřní osvětlení	Příkon pro osvětlení [kW]	Počet ks	kW celkem
Administrativa	0,036	4	0,144
Sociální zařízení, šatny	0,036	6	0,216
Sklady	0,036	2	0,072
Mezisoučet P2			0,432
Vnější osvětlení	1,000	2	2,000
P <sub>3</sub> - Instalovaný příkon vnějšího osvětlení			2,000

Nutný příkon elektrické energie:

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

$$S = 1,1 \times ((0,5 \times 29,17 + 0,8 \times 0,432 + 2,0)^2 + (0,7 \times 29,17)^2)^{1/2}$$

$$S = 29,18 \text{ kW}$$

1,1 – koeficient ztráty ve vedení

0,5 – koeficient současnosti el. motorů

0,8 – koeficient současnosti vnitřního osvětlení

Příkon požadovaný pro etapu je 29,18 kW.

**Příloha č. 3**

**Spotřeba vody na staveništi**

## Výpočet spotřeby vody pro provoz staveniště

Výpočet spotřeby vody pro tuto technologickou etapu (bednění a betonáž)

Tento výpočet předáme generálnímu dodavateli, aby mohl dostatečně nadimenzovat vodovodní přípojky.

A - Voda pro provozní účely				
Potřeba vody pro:	Měrná jednotka	Množství m.j.	Střední norma [l]	Potřebné množství vody [l]
Zpracování bet. směsi a ošetřování bet. kcí	m <sup>3</sup>	24	250 l	6000
Zdění Porotherm	m <sup>3</sup>		250 l	250
Mytí vozidel - nákladních	1 vozidlo	3	1000 l	3000
Mezisoučet A				9250
B - Voda pro hygienické účely				
Potřeba vody pro:	Měrná jednotka	Množství m.j.	Střední norma [l]	Potřebné množství vody [l]
Hygienické účely	1 prac./sm.	18	40	720
Sprchování	1 zaměst.	18	45	810
Mezisoučet B				1530
Celkem				10780

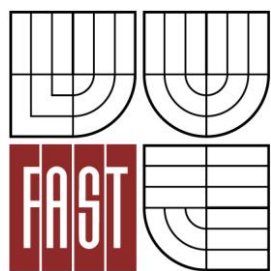
Výpočet spotřeby vody:

$$Q_n = (A \cdot 1,6 + B \cdot 2,7 + C \cdot 2,0) / (t \cdot 3600) = (9250 \cdot 1,6 + 1530 \cdot 2,7 + 0 \cdot 2,0) / (8 \cdot 3600) = 0,66 \text{ l/s}$$

dle tabulek DN 32 mm



**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 NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**  
MASTER'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

**BC. JAN NOVÁK**

**VEDOUCÍ PRÁCE**  
SUPERVISOR  
BRNO 2014

**Ing. SVATAVA HENKOVÁ, CSc.**

## 1. Kolové Rypadlo JCB JS 130W

Kolové rypadlo JCB JS 130W je navrženo pro hloubení základové jámy při stavbě hlavního objektu ČOV Křelov. Je navrženo kolové rypadlo z důvodu jeho samostatné mobility ( není zde třeba další přepravy typu tahač + návěs). Cestovní rychlost je z hlediska typu stroje vysoká.



Obrázek 39: Kolové rypadlo JCB JS 130W

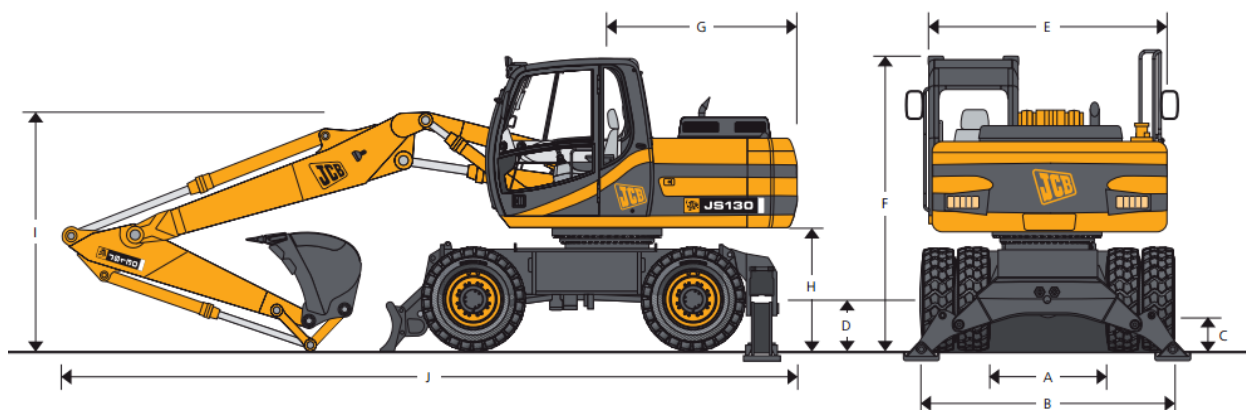
### Technické parametry:

#### STANDARDNÍ LOPATY

Všechny lopaty jsou typu JCB-ESCO, plně svařované, zušlechťené těsněné čepy, výměnné břity a zuby.

Max šířka mm	Objem SAE m <sup>3</sup>	Hmotnost kg
600	0,32	369
750	0,43	423
900	0,55	507
1000	0,63	507
1100	0,72	537
1200	0,80	576

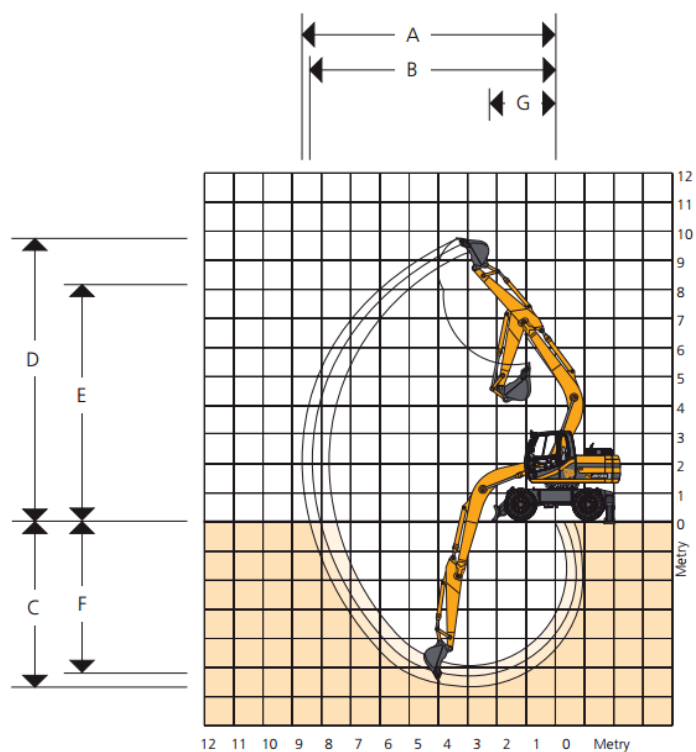
Obrázek 40: Objemy lopat kolového rypadla JCB JS 130W



Obrázek 41: Rozměry statické kolového rypadla JCB JS 130W



SPECIFIKACE STROJE				
<b>Rozměry v mm</b>				
A	Vnitřní šířka mezi dvojmontáží kol	1330		
B	Vnější šířka mezi dvojmontáží kol	2490		
C	Světlná výška	350		
D	Výška k ose kol - dvojmontáž kol	498		
	Výška k ose kol - jednoduchá kola	519		
E	Celková šířka - odmontovaná madla kabiny	2410		
F	Výška přes kabinu	3040		
G	Poloměr otáčení nástavby	2050		
H	Světlná výška protizávaží	1240		
<b>Jednodílný výložník (4,7 m)</b>				
	Délka násady	2,10m	2,50m	3,00m
I	mm	3040	3040	3040
J	mm	7580	7600	7630
<b>TAB (dělený výložník)</b>				
	Délka násady (5,0 m)	2,10m	2,50m	3,00m
I	mm	3040	3040	3040
J	mm	7310	7650	7890

Obrázek 42: Rozměry statické kolového rypadla JCB JS 130W



Obrázek 43: Pracovní rozsah kolového rypadla JCB JS 130W

## PRACOVNÍ ROZSAHY

Výložník	 4,7m - jednodílný výložník			 5,0m - dělený výložník		
	2,10 m	2,50 m	3,00 m	2,10 m	2,50 m	3,00 m
Délka násady	2,10 m	2,50 m	3,00 m	2,10 m	2,50 m	3,00 m
<b>A</b> Max. vodorovný dosah	mm 7980	8350	8800	8360	8750	9235
<b>B</b> Max. vodorovný dosah na zemi	mm 7745	8125	8585	8140	8525	9000
<b>C</b> Max. hloubka kopání	mm 4775	5175	5675	5020	5425	5930
<b>D</b> Max. výška kopání	mm 9185	9455	9775	9675	10000	10400
<b>E</b> Max. nakládací výška	mm 6780	7050	7400	7275	7575	7950
<b>F</b> Max. hloubka kolmé stěny	mm 4200	4600	5050	4240	4625	5105
<b>G</b> Min. poloměr otoče	mm 2050	2050	2410	2490	2575	2680
Úhel rotace lopaty	stupně 182°	182°	182°	182°	182°	182°
Rypná síla násady	kN 88,43	74,30	61,90	88,43	74,30	61,90
Rypná síla násady s posílením	kN 95,70	80,40	67,00	95,70	80,40	67,00
Třhací síla lopaty	kN 77,20	77,20	77,20	77,20	77,20	77,20
Třhací síla lopaty s posílením	kN 83,50	83,50	83,50	83,50	83,50	83,50

**Obrázek 44: Pracovní rozsah kolového rypadla JCB JS 130W**

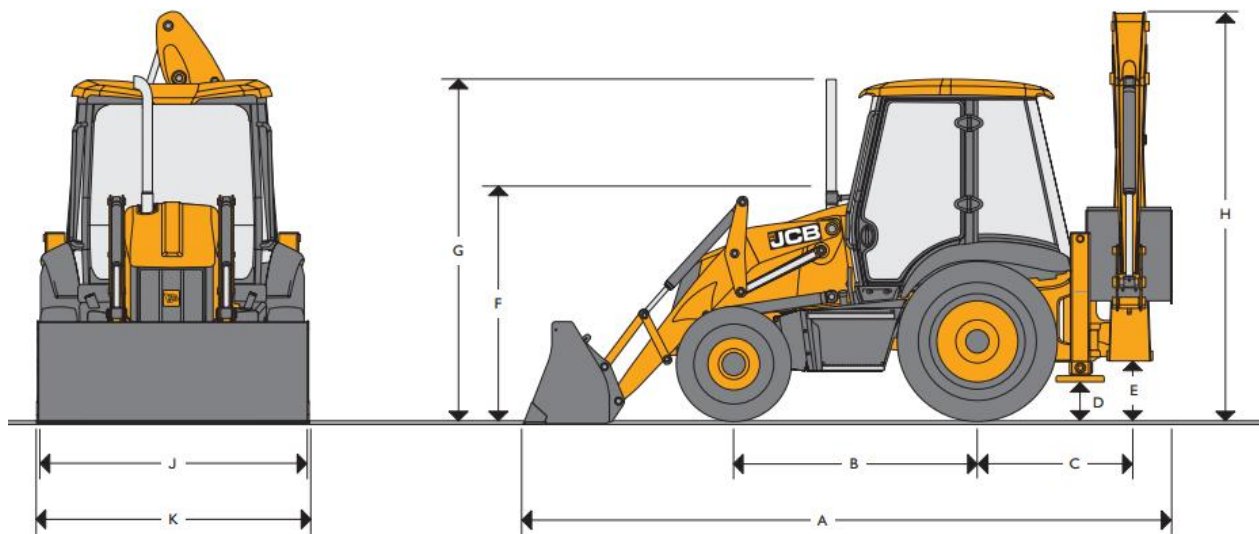
## 2. Rypadlo Nakladač JCB 3CX

Rypadlo Nakladač JCB 3CX je na stavbu navržen vzhledem k jeho multifunkčnímu využití. Na stavbě ČOV Křelov bude nasazen při zahájení stavebních prací skřívkou ornice o mocnosti 200 mm. Dále bude využit v průběhu následujících prací k úpravě deponie, výkopu a nakládce zeminy při osazování kanalizačního potrubí v areálu ČOV, osazení a manipulaci šachet pomocí závěsného háku, v poslední řadě k navezení zeminy k již vybudované ČOV Křelov a k terénním úpravám.



**Obrázek 45: Rypadlo Nakladač JCB 3CX**

## Technické parametry:



Obrázek 46: Rozměry statické rypadla nakladač JCB 3CX

### STATICKÉ ROZMĚRY

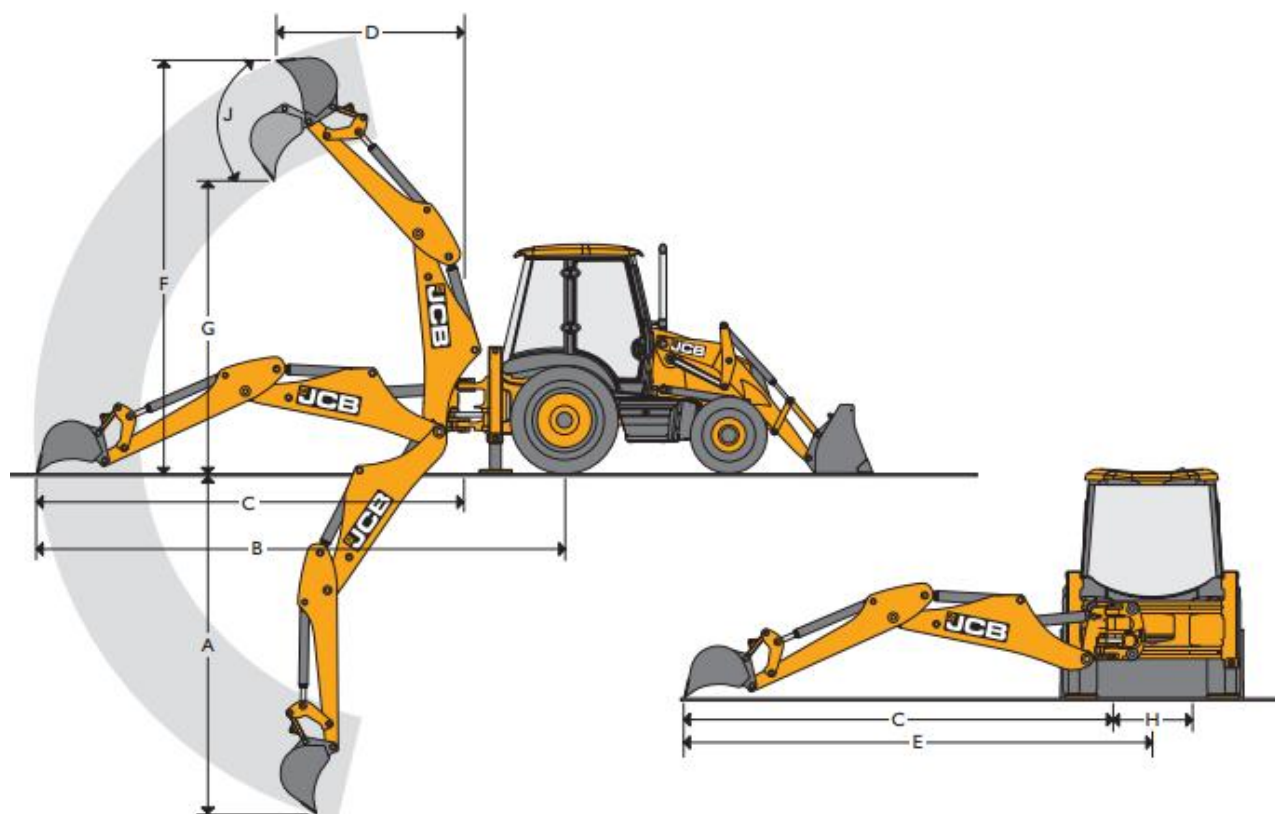
JCB rýpadlo - nakladače mají hlavní rám vyrobený z jednoho kusu, který je konstruovaný pro těžký provoz, mají stavebnicovou poháněcí soustavu s plně uzavřeným motorovým prostorem. Všechny nádrže a prostory jsou uzamykatelné pomocí klíče zapalování.

Model stroje	3CX Eco Sitemaster		3CX Eco Contractor	
	m		m	
A Celková přepravní délka	5.62		5.62	
B Rozvor náprav	2.17		2.17	
C Střed otoče od středu zadní nápravy	1.36		1.36	
D Světla výška podpěr	0.37		0.37	
E Světla výška otoče	0.52		0.52	
F Výška ke středu volantů	1.94		1.94	
G Výška po střechu kabiny	3.03		3.03	

Model stroje	3CX Eco Sitemaster		3CX Eco Contractor	
	m		m	
H Celková přepravní výška	3.61		3.61	
J Šířka zadního rámu	2.35	2.24*	2.35	2.23*
K Šířka lopaty	2.35	2.23*	2.35	2.23*

\* Volitelné úzké provedení

Obrázek 47: Rozměry statické rypadla nakladač JCB 3CX



Obrázek 48: Pracovní rozsah rypadla nakladač JCB 3CX

ROZMĚRY RÝPADLA		
Model		3CX SM 3CX Contractor
		Teleskopická násada m
A SAE max. hloubka výkopu	Vytažená násada	5.46
	Zasunutá násada	4.24
SAE ploché dno	Vytažená násada	5.43
	Zasunutá násada	4.21
Maximální hloubka kopání s lopatou	Vytažená násada	5.97
	Zasunutá násada	4.75
B Dosah v úrovni povrchu od osy zadních kol	Vytažená násada	7.87
	Zasunutá násada	6.72
C Dosah v úrovni povrchu od osy otoče	Vytažená násada	6.52
	Zasunutá násada	5.37
D Dosah v plné výšce od osy otoče	Vytažená násada	3.66
	Zasunutá násada	2.74
E Boční dosah od osy stroje	Vytažená násada	7.09
	Zasunutá násada	5.94
F SAE Provozní výška	Vytažená násada	6.35
	Zasunutá násada	5.53
G Max. nakládací výška	Vytažená násada	4.72
	Zasunutá násada	3.84
SAE nakládací výška	Vytažená násada	4.32
	Zasunutá násada	3.4
H Celkový příčný posuv rypadla		1.16
	Volitelný úzký zadní rám	1.05
J Rotace lopaty	Montáž - rychlost	201°

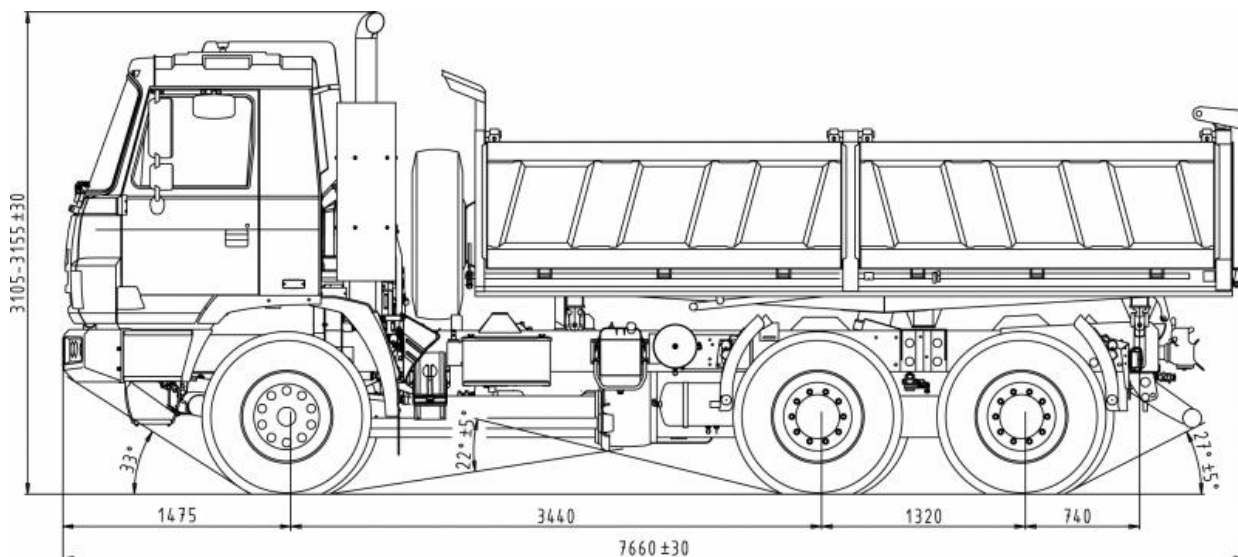
Obrázek 49: Pracovní rozsah rypadla nakladač JCB 3CX

### 3. Třístranný sklápěč TATRA 815 - 231S25/340 6x6

Třístranný sklápěč Tatra 815 6x6 bude využit při převozu vykopané zeminy na skládku, dále při dodávce sypkých materiálů a dalších stavebních materiálů. Bude nasazen dle potřeby v závislosti na rychlosti průběhu prací a spotřeby materiálů.



Obrázek 50: Třístranný sklápěč TATRA 815 - 231S25/340 6x6



Obrázek 51: Technické parametry třístranného sklápěče TATRA 815 - 231S25/340 6x6

#### Technické parametry:

<b>Motor:</b>	<b>Tatra T3D-928-30, 325 kW, 2100 Nm/ 1100 ot./min</b>
<b>Převodovka:</b>	<b>Tatra 14 TS 210L</b>
<b>Kabina:</b>	<b>2dvéřová, sedadla 2x</b>
<b>Rozvor:</b>	<b>3440 + 1320 mm</b>
<b>Max. tech. přípustná hmotnost:</b>	<b>28 500 kg</b>
<b>Stoupavost při 28,5 t:</b>	<b>30,0 %</b>
<b>Užitečné zatížení:</b>	<b>16 300 kg</b>
<b>Max. rychlost:</b>	<b>85 km/hod</b>
<b>Nástavba:</b>	<b>Třístranně sklopná korba, objem 9 m<sup>3</sup></b>

#### **4. Ručně vedený válec WACKER RD 7H - S**

Ručně vedený válec WACKER RD 7H - S bude využit při zhutnění plochy podkladního polštáře ze štěrkodrti na které bude stát samotný objekt ČOV Křelov. Válec dále využijeme při realizaci přilehlé komunikace v areálu ČOV Křelov.



Obrázek 52: Ručně vedený válec WACKER RD 7H - S

#### Technické parametry:

<b>Provozní hmotnost:</b>	<b>810 kg</b>
<b>D x Š x V:</b>	<b>2630 x 700 x 1165 mm</b>
<b>Průměr bandáže:</b>	<b>420 mm</b>
<b>Odstředivá síla:</b>	<b>13 kN</b>
<b>Frekvence:</b>	<b>55 Hz</b>
<b>Typ motoru:</b>	<b>Vzduchem chlazený čtyřtákní jednoválcový naftový motor</b>
<b>Zdvihový objem:</b>	<b>413 cm<sup>3</sup></b>

**Spotřeba paliva: 1,67 l/hod**

## **5. Vibrační deska WACKER DPU**

Vibrační deska WACKER DPU bude využita při pokládce kanalizačního potrubí a dešťového potrubí k zhutnění nasypané a podkladní zeminy dle požadovaných norem nebo dle návrhu projektanta.



**Obrázek 53: Vibrační deska WACKER DPU**

### **Technické parametry:**

<b>Provozní hmotnost:</b>	<b>166 kg</b>
<b>Odstředivá síla:</b>	<b>25 kN</b>
<b>Velikost desky:</b>	<b>500 x 703 mm</b>
<b>Pracovní šířka:</b>	<b>500 mm</b>
<b>Frekvence:</b>	<b>90 Hz</b>
<b>Plošný výkon max.:</b>	<b>600 m<sup>2</sup>/h</b>
<b>Typ motoru:</b>	<b>Vzduchem chlazený 1válcový naftový motor</b>
<b>Výkon motoru:</b>	<b>3,4 kW</b>
<b>Zdvihový objem:</b>	<b>232 cm<sup>3</sup></b>
<b>Spotřeba paliva:</b>	<b>0,4 l/hod</b>

## 6. Vibrační pěch WACKER BS 60 - 2

Vibrační pěch WACKER BS 60 - 2 bude využita při pokládce kanalizačního potrubí a dešťového potrubí k zhutnění nasypané a podkladní zeminy dle požadovaných norem nebo dle návrhu projektanta. Vibrační pěch WACKER BS 60 - 2 bude využit k zhutnění podkladních vrstev pro kanalizační šachty a přečerpávací stanici.



Obrázek 54: Vibrační pěch WACKER BS 60 - 2

### Technické parametry:

<b>Provozní hmotnost:</b>	<b>66 kg</b>
<b>Velikost pěch. nástavce:</b>	<b>280 x 330 mm</b>
<b>D x Š x V:</b>	<b>673 x 343 x 965 mm</b>
<b>Počet úderů max. 1/min.:</b>	<b>700</b>
<b>Plošný výkon:</b>	<b>164,6 m<sup>2</sup>/h</b>
<b>Typ motoru:</b>	<b>vzduchem chlazený 2taktní 1válcový benzín. motor</b>
<b>Zdvihový objem:</b>	<b>80 cm<sup>3</sup></b>
<b>Spotřeba paliva:</b>	<b>1,2 l/hod</b>

## 7. Generátor WACKER GS 12AI

Generátor WACKER GS 12AI z počátku zahájení stavby ČOV Křelov k produkování elektrické energie pro přítomné mechanismy a nářadí do doby než bude vybudována samostatná přípojka nízkého napětí.



Obrázek 55: Generátor WACKER GS 12AI

**Technické parametry:**

<b>D x Š x V:</b>	<b>960 x 640 x 667 mm</b>
<b>Vlastní hmotnost:</b>	<b>175 kg</b>
<b>Výstupní výkon (max.):</b>	<b>13,9 kVA</b>
<b>Frekvence:</b>	<b>50 Hz</b>
<b>Připojovací zásuvky:</b>	<b>2 x Schuko 230 V, 16 A</b> <b>1 x CEE 230 V, 16 A</b> <b>1 x CEE 400 V, 16 A</b>
<b>Zdvihový objem:</b>	<b>688 cm<sup>3</sup></b>
<b>Provozní výkon:</b>	<b>10,5 kW</b>
<b>Objem nádrže (palivo):</b>	<b>24 l</b>
<b>Doba chodu (při trvalém výkonu):</b>	<b>4 hod</b>

### **8. Elektrické ponorné čerpadlo WACKER PS3**

Elektrické ponorné čerpadlo bude nasazeno po celou dobu výstavby spodní stavby z důvodu přítomnosti podzemní vody. Hladina podzemní vody je v místě stavby k.ú. Křelov č. parcely 1002/17 velmi vysoko a předpokládáme nutnost odčerpávat HPV ze stavební jámy.



Obrázek 56: Elektrické ponorné čerpadlo WACKER PS3

**Technické parametry:**

	<i>PS3 1503</i>	<i>PS3 2203</i>	<i>PS3 3703</i>	<i>PS3 5503</i>
<b><i>Rozměry</i></b>				
<i>D x Š x V mm</i>	235 x 215 x 550	235 x 215 x 570	285 x 250 x 655	305 x 260 x 695
<i>Průměr (tlaková hrdla) mm</i>	75	75	75	75
<i>Provozní hmotnost kg</i>	29	32	55	66
<i>Délka kabelu m</i>	20	20	20	20
<i>Průřez kabelu mm<sup>2</sup></i>	1,5	1,5	1,5	2,5
<b><i>Provozní data</i></b>				
<i>Celková dopravní výška m</i>	14,4	20,4	29	32
<i>Dopravované množství max. l/min</i>	670	800	900	1.100
<i>Průměr pevné látky max. mm</i>	8,5	8,5	8,5	8,5
<i>Typ motoru</i>	50 Hz 3~	50 Hz 3~	50 Hz 3~	50 Hz 3~
<i>Provozní napětí V</i>	400	400	400	400
<i>Proud (plné zatížení při 400V) A</i>	3,4	5,5	7,5	10,8
<i>Proud (start při 400V) A</i>	20	36	58	86
<i>při otáčkách 1/min</i>	2.850	2.860	2.850	2.860

Obrázek 57: Technické parametry elektrického ponorného čerpadla WACKER PS3

## 9. Smykem řízený nakladač BOBCAT S130

Smykem řízený nakladač BOBCAT S130 bude využit při přemísťování sypaného materiálu typu písek, štěrkodrt'. Dále využijeme nakladač BOBCAT S130 k urovnání podkladního polštáře ve stavební jámě a následně bude použit k terénním úpravám.



Obrázek 58: Smykem řízený nakladač BOBCAT S130

### Technické parametry:

<b>Způsob řízení:</b>	<b>smykem</b>
<b>Druh podvozku:</b>	<b>kolový</b>
<b>Výkon motoru:</b>	<b>34 kW (46 HP)</b>
<b>Užitečná nosnost:</b>	<b>600 kg</b>
<b>Bod přetížení:</b>	<b>1200 kg</b>
<b>Výkon hydrauliky:</b>	<b>64 l/min</b>
<b>Délka stroje s lopatou:</b>	<b>3105 mm</b>
<b>Šířka stroje s lopatou:</b>	<b>1398 mm</b>
<b>Výška stroje:</b>	<b>1930 mm</b>

## 10. Autojeřáb LIEBHERR LTM 1025

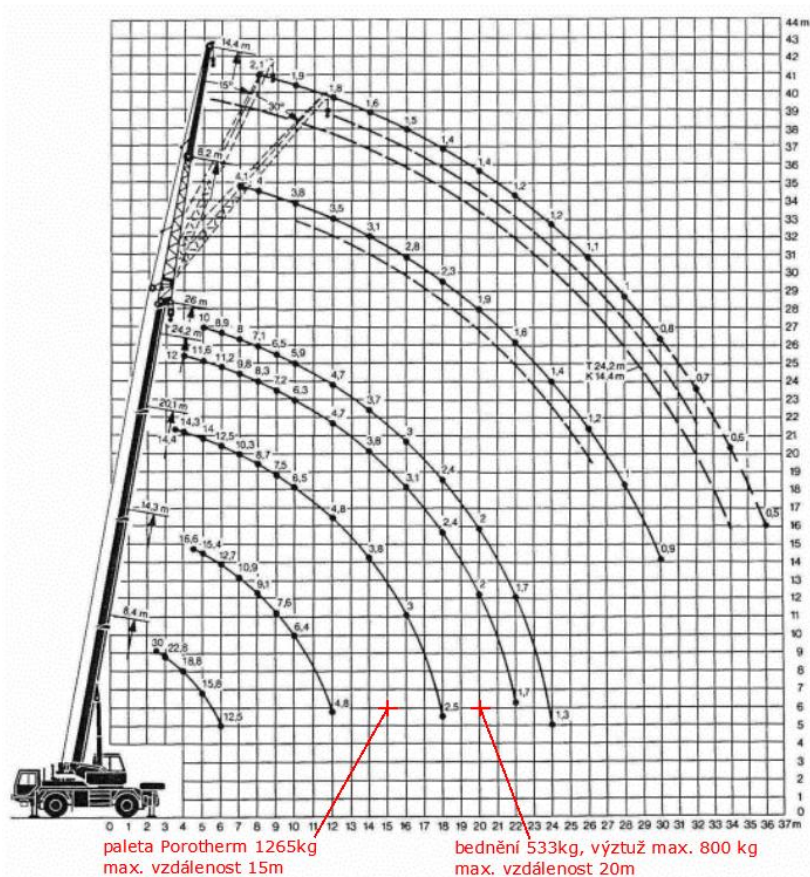
Jedná se o autojeřáb dvounápravový, který bude použit při přemísťování materiálů a manipulaci s bedněním pro betonáž ČOV Křelov a dále při montáži prefabrikovaných betonových šachet.

Jeřáb je nadimenzován na nejtěžší prvek a nejdálenější prvek. Nejtěžším prvkem bednění bude deska o velikosti 250x360 s hmotností 533,0 kg. Zároveň se tento prvek stane i nejdálenějším břemenem. Hmotnost výztuže armokošů se bude pohybovat v

rozmezí 500 - 800 kg dle velikosti a umístění armokoše. Nejvzdálenějším a také nejtěžším prvek se také může stát paleta s keramickými tvárnicemi Porotherm 30P+D. Paleta se skládá z 80ks těchto tvárnic a váží 1265kg. Potřebná délka vyložení je 20,0 m. Nejmenší vzdálenost od vnější hrany objektu je 3,8m.



Obrázek 59: Autojeřáb LIEBHERR LTM 1025



Obrázek 60: Zátěžový diagram autojeřábu LIEBHERR LTM 1025







Obrázek 64: Čerpadlo na beton Schwing S36SX na podvozku Iveco AD 260 T35 6x4

**Technické parametry:**

<b>Svislý dosah:</b>	<b>36,1m</b>
<b>Max. dodávka směsi:</b>	<b>165 m<sup>3</sup>/h</b>
<b>Tlak čerpadla na beton:</b>	<b>85 bar</b>
<b>Kapacita násypky:</b>	<b>0,6 m<sup>3</sup></b>

**12. Autodomíchávač Schwing STETTER AM 8C na podvozku  
MAN TGM 26.340**

Autodomíchávač je navržen na přepravu betonové směsi z certifikované betonárny. Transportbeton je použit k vytvoření následujících konstrukcí, vodotěsná betonová nádrž z vodostavebného železobetonu, svislá a vodorovná kce nádrže ČOV Křelov, ŽB věnec.



Obrázek 65: Autodomíchávač Schwing STETTER AM 8C na podvozku MAN TGM 26.340

**Technické parametry:**

<b>Pohotovostní hmotnost:</b>	29,5t
<b>Užitná hmotnost:</b>	26,0t
<b>Pohon:</b>	6x4
<b>Výkon motoru:</b>	340kW
<b>Objem:</b>	8m <sup>3</sup>
<b>Otáčky bubnu:</b>	0-12/14min <sup>-1</sup>

### **13. Ponorný vibrátor WACKER M2000**

Ponorný vibrátor WACKER M2000 použit při výrobě železobetonových věnců a při zhutňování a betonáži vodotěsné betonové nádrže ČOV Křelov (svislé a vodorovná konstrukce sloužící také jako základ).



Obrázek 66: Ponorný vibrátor WACKER M2000

#### **Technické parametry:**

<b>Výkon:</b>	1,5 kW
<b>Napájecí napětí:</b>	230 V
<b>Proud:</b>	6,5 A
<b>Kmitočet:</b>	50-60 Hz
<b>Volnoběžné otáčky bez zatížení:</b>	17500/min
<b>Délka kabelu:</b>	4,7 m
<b>Rozměry:</b>	350x160x200 mm
<b>Hmotnost:</b>	6,4 kg

### **14. Svářecí invertor GAMA 1500L**

Svářecí invertor GAMA 1500L bude použit při svařování výztuže.



Obrázek 67: Svářecí invertor GAMA 1500L

#### **Technické parametry:**

<b>Příkon:</b>	4,7 kW
<b>Napájecí napětí:</b>	230 V
<b>Proudový rozsah:</b>	10-150 A
<b>Zatěžovatel 60%:</b>	150 A
<b>Zatěžovatel 100%:</b>	130 A
<b>Max. průměr elektrod:</b>	4 mm
<b>Jištění:</b>	20 A

<b>Rozměry:</b>	145x225x305 mm
<b>Hmotnost:</b>	5,8 kg

### 15. Bruska Makita GA 9030SF01

Vysokorychlostní bruska Makita bude používána ke krácení ocelových prutů výztuže základů a věnců.



Obrázek 68: Bruska Makita GA 9030SF01

#### Technické parametry:

<b>Příkon:</b>	2,4 kW
<b>Volnoběžné otáčky:</b>	6600 min <sup>-1</sup>
<b>Průměr kotouče:</b>	230 mm
<b>Hmotnost:</b>	5,1 kg

### 16. Ruční okružní pila Makita 5704R

Ruční pila Makita 5704 bude použita při tvorbě bednění pro železobetonový věnec.



Obrázek 69: Ruční okružní pila Makita 5704R

### Technické parametry:

<b>Příkon:</b>	1,2 kW
<b>Volnoběžné otáčky bez zatížení:</b>	4900/min
<b>Pilový kotouč Ø:</b>	190 mm
<b>Otvor pilového kotouče Ø:</b>	30 mm
<b>Hlučnost:</b>	85 dB
<b>Rozměry:</b>	345x238x253 mm
<b>Hmotnost:</b>	4,9 kg

### **17. Příklepová vrtačka Makita HP2070**



Obrázek 70: Příklepová vrtačka Makita HP2070

### Technické parametry:

<b>Příkon:</b>	1,01 kW
<b>Volnoběžné otáčky bez zatížení (1. převod):</b>	0-1200/min
<b>Volnoběžné otáčky bez zatížení (2. převod):</b>	0-2900/min
<b>Počet úderů naprázdno (1. převod):</b>	0-24000/min
<b>Počet úderů naprázdno (2. převod):</b>	0-58000/min
<b>Rozměry:</b>	362x70x220 mm
<b>Hmotnost:</b>	2,5 kg

## 18. Stavební míchačka Atika Expert 185

Stavební míchačka Atika Expert 185 bude použita pro míchání zděicích směsí.

### Technické parametry:

<b>Objem bubnu:</b>	185 l
<b>Příkon:</b>	0,8 kW
<b>Napájení:</b>	400 V
<b>Hmotnost:</b>	82 kg
<b>Max. objem mokré směsi:</b>	135 l



Obrázek 71: Stavební míchačka Atika Expert 185

## 19. Pila na cihly DeWALT DW393

Pila bude použita při zdění nosných stěn ze systému Porotherm. Použita k zkrácení tvárnic na potřebnou délku dle PD.



Obrázek 72: Pila na cihly DeWALT DW393

### Technické parametry:

<b>Příkon:</b>	1,35 kW
<b>Výkon:</b>	0,7 kW
<b>Délka řezné lišty:</b>	425 mm
<b>Zastavení řezného nástroje:</b>	3 s
<b>Hmotnost:</b>	4,3 kg
<b>Délka:</b>	490 mm
<b>Výška:</b>	210 mm
<b>Řeže duté cihly do třídy:</b>	20 N/mm <sup>2</sup>

## **20. Tlaková myčka Ocean 2015 LP Fasa**

Tlaková myčka bude použita u výjezdu ze staveniště a bude plnit funkci mycího centra. Bude zabraňovat šíření nečistot na pozemní komunikaci.



Obrázek 73: Tlaková myčka Ocean 2015 LP Fasa

### Technické parametry:

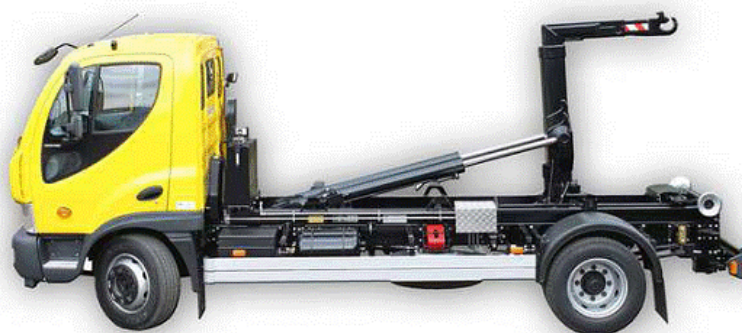
<b>Napětí:</b>	230 V
<b>Příkon:</b>	7 kW
<b>Pracovní tlak:</b>	30 - 200 bar
<b>Výkon čerpadla:</b>	450 - 900 l/hod
<b>Otáčky:</b>	1450 ot/min
<b>Max. teplota vstupní vody:</b>	40 °C

**Rozměry:** 76x41x62 cm

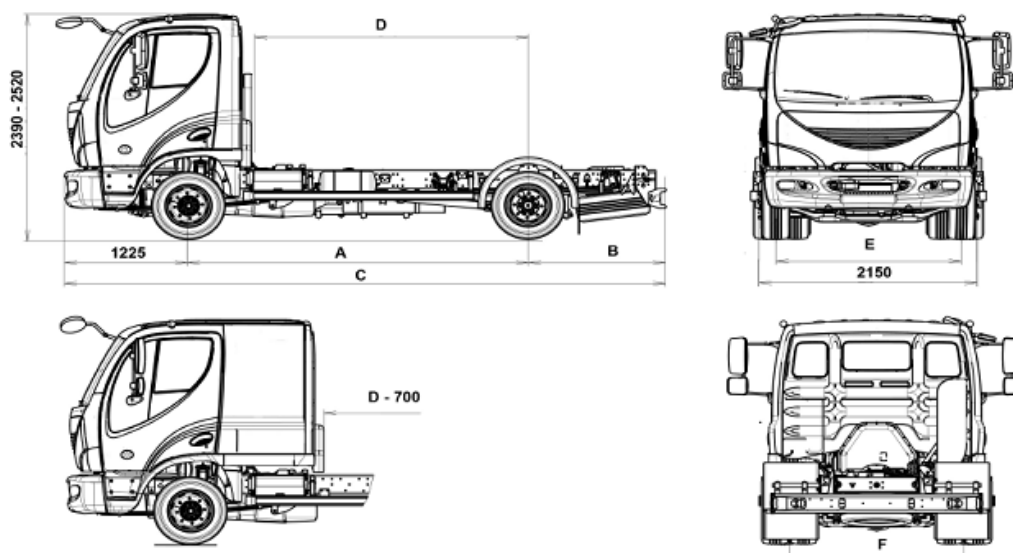
**Váha:** 47 kg

## 21. AVIA D100 - nosič kontejnerů CTS5038

Nákladní automobil AVIA D120 s nosičem kontejnerů bude používán pro odvoz odpadů ze stavenišť.



Obrázek 74: AVIA D100 - nosič kontejnerů CTS5038



Obrázek 75: Technické parametry AVIA D100 - nosič kontejnerů CTS5038

### Rozměry v mm:

<b>A Rozvor:</b>	3400 mm
<b>B Převis rámu od osy zadní nápravy:</b>	1365 mm
<b>C Celková délka:</b>	5990 mm
<b>D Vzdálenost od kabiny k zadní nápravě:</b>	2730 mm
<b>E Rozchod kol přední nápravy:</b>	1845 mm
<b>F Rozchod kol zadní nápravy:</b>	1740 mm
<b>D - 700:</b>	2030 mm

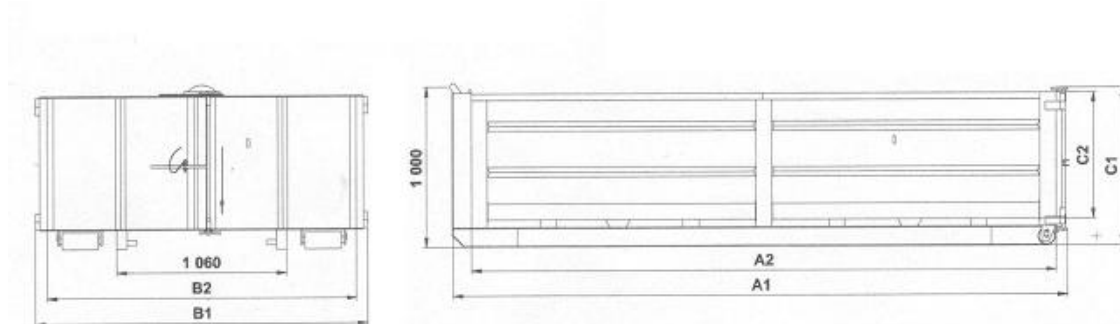
### Technické parametry:

<b>Max. celková hmotnost vozidla:</b>	9,99 t
<b>Max. celková hmotnost soupravy:</b>	17,99 t
<b>Rozvor:</b>	3,4 m

## 22. Kontejner C2 38KV

Kontejnery budou sloužit jako nástavba na nákladní automobil AVIA D100 s hákovým nosičem kontejnerů CTS5038 k přepravě materiálů na stavbu a odpadu mimo ní.

Nasazen kontinuálně po celou dobu výstavby.



Obrázek 76: Technické parametry Kontejneru C2 38KV

### Technické parametry:

<b>Délka A1:</b>	3835 mm
<b>Délka A2:</b>	3650 mm
<b>Šířka B1:</b>	1300 mm
<b>Šířka B2:</b>	1200 mm
<b>Objem:</b>	3,43 m <sup>3</sup>

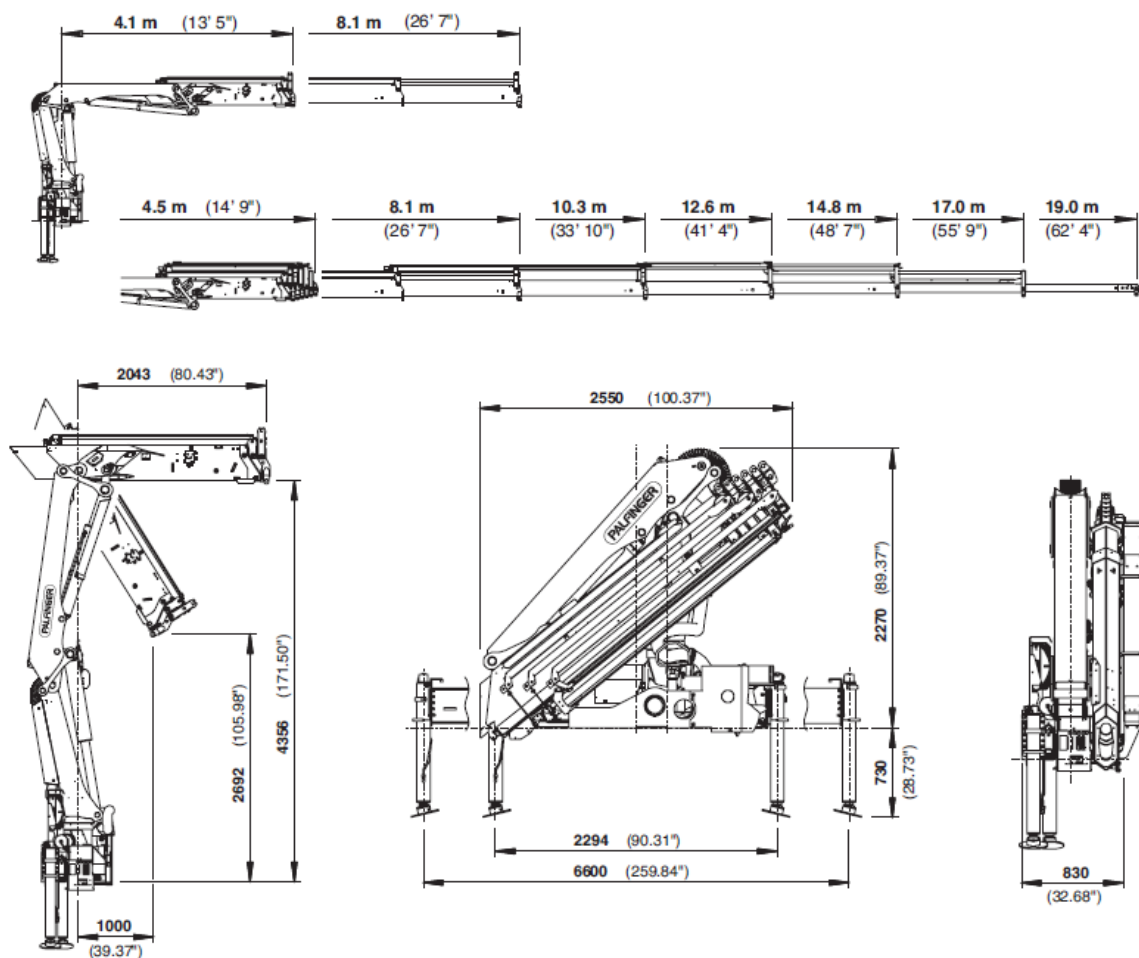
**Hmotnost kontejneru:** 450 kg

### **23. Nákladní automobil typu valník MAN TGX 26.360 s hydraulickou rukou Palfinger PK 16002**

Valník bude použit při přesunu zařízení staveniště a palet se zdívm. Hydraulická ruka nám umožní dát materiál na předem určená místa.



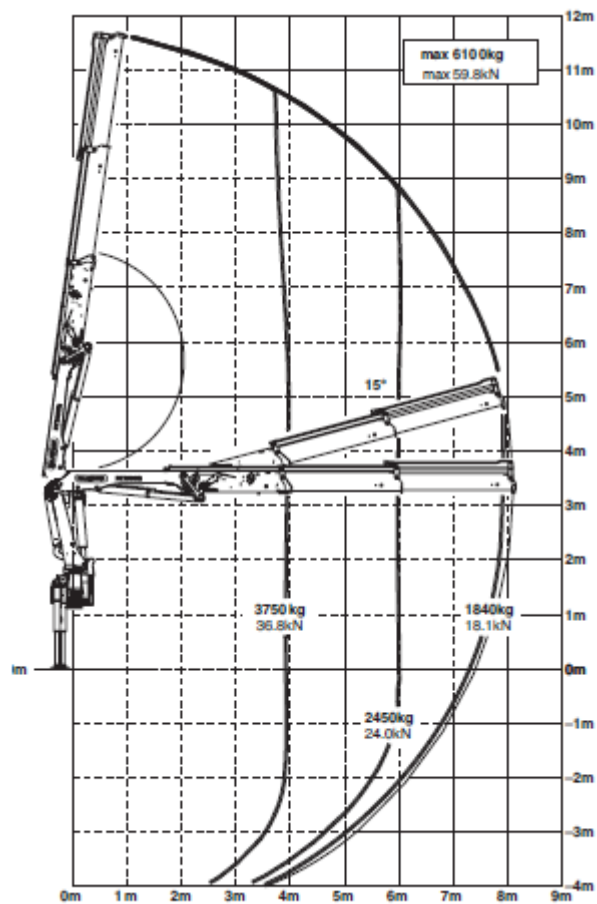
**Obrázek 77: Nákladní automobil typu valník MAN TGX 26.360 s hydraulickou rukou Palfinger  
PK 16002**



Obrázek 78: Schéma a rozměry hydraulické ruky Palfinger PK 16002

**Technické parametry:**

<b>Maximální nosnost:</b>	15,4 mt/151,0 kNm
<b>Maximální zvedací kapacita:</b>	6200 kg/60,8 kN
<b>Maximální hydraulický pracovní rozsah:</b>	17,0 m
<b>Rozsah otočení:</b>	420°
<b>Prostor pro instalaci:</b>	0,83 m
<b>Maximální provozní tlak:</b>	320 bar



Obrázek 79: Zatěžovací diagram hydraulické ruky Palfinger PK 16002

## 24. Tahač MAN TGX 18.440

Tahač MAN TGX 18.440 bude sloužit v soupravě s valníkovým návěsem k přepravě stavebních buňek a k přepravě armokošů.



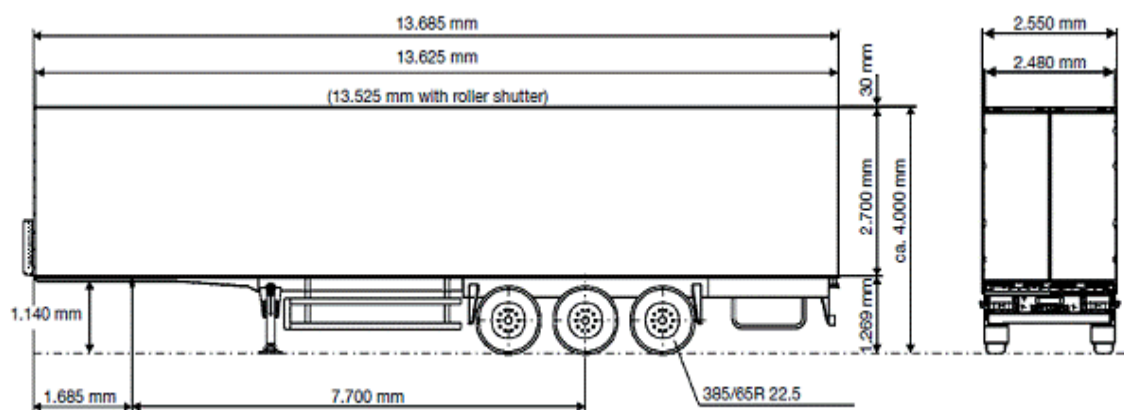
Obrázek 80: Tahač MAN TGX 18.440

### Technické parametry:

<b>Výkon:</b>	321 kW
<b>Pohon:</b>	4x2
<b>Rozvor:</b>	3,6 m
<b>Celková hmotnost:</b>	27,5 t
<b>Užitné zatížení:</b>	17,1 t

## 25. Valníkový návěs SCHWITZ

Valníkový návěs SCHWITZ bude sloužit v soupravě s valníkovým návěsem k přepravě stavebních buněk a k přepravě armokošů.



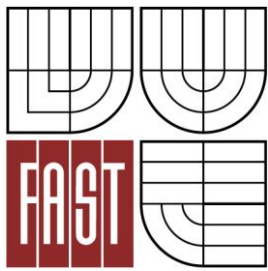
Obrázek 81: Valníkový návěs SCHWITZ

### Technické parametry:

<b>Pohotovostní hmotnost:</b>	7,65 t
<b>Užitné zatížení:</b>	39,0 t
<b>Zatížení na nápravu:</b>	3x9,07 t
<b>Pohotovostní výška:</b>	4 000 mm
<b>Šířka vozu:</b>	2 550 mm



**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 TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO BEDNĚNÍ A BETONÁŽ KRUHOVÝCH NÁDRŽÍ**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**  
MASTER'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

**BC. JAN NOVÁK**

**VEDOUCÍ PRÁCE**  
SUPERVISOR  
BRNO 2014

**Ing. SVATAVA HENKOVÁ, CSc.**

## 1. Základní informace o stavbě

### Identifikační údaje stavby

**Název stavby:** Čistírna odpadních vod Křelov - Břuchotín  
**Místo stavby:** východní okraj k.ú. Křelov, okres Olomouc, kraj Olomoucký  
parcela č. 1002/17  
**Účel stavby:** Stavba určena pro čištění odpadních vod  
**Charakter stavby:** Novostavba

### Identifikační údaje investora

**Investor:** Obec Křelov - Břuchotín  
Marie Majerové 25  
783 36 Křelov - Břuchotín  
IČ: 63028255

### Identifikační údaje projektanta

**Projektant:** STAVING engineering s.r.o.  
Ing. Martin Plachý  
Slatinky 197  
783 42 Slatinice  
IČ: 25334107

### Identifikační údaje generálního dodavatele

**Generální dodavatel:** INSTA CZ, s.r.o.  
Ing. Vladimír Ambrož  
Jeremenkova 1142/42  
779 00 Olomouc - Hodolany

**Cena stavby:** **25 952 364,60 Kč s DPH**

## **1.1. Základní údaje o stavbě**

Obec Křelov - Břuchotín se nachází cca 7 km severozápadně od města Olomouc v nadmořské výšce 255,00 metrů. Stavba se nachází v k.ú. obce Křelov - Břuchotín na parcele č. 1002/17, okres Olomouc, kraj Olomoucký.

Tento technologický předpis řeší stavbu ČOV Křelov - Břuchotín. Jedná se o čistírnu odpadních vod, která je nadimenzována na celkovou kapacitu 1790EO. Stane se nedílnou součástí kanalizační sítě v území obce Křelov - Břuchotín. Na čistírnu odpadních vod budou odpadní vody přiváděny gravitační kanalizací oddílnou o průměru DN250. Toto potrubí ústí do čerpací stanice v areálu ČOV. Z této čerpací stanice je odpadní voda přiváděna do objektu ČOV a začíná zde mechanicko - biologické čištění odpadních vod. Objekt ČOV je osazen na rovinatém terénu.

ČOV Křelov - Břuchotín je navržena jako kruhový objekt o poloměru 8,9 m s otevřeným přístřeškem o půdorysném rozměru 8,72x7,4 m. Základové konstrukce, svislé konstrukce a stropní deska kruhových nádrží ČOV jsou navrženy z vodostavebného betonu C30/37. Svislé konstrukce obvodových zdí budou zhotoveny z keramických pálených cihel typu Porotherm na maltu MVC min. M25. Střešní konstrukce bude zhotovena ve tvaru kuželu ve dvou úrovních. Mezi jednotlivými úrovněmi vzniká prostor pro odvětrávání nádrží ČOV. Navržen klasická krovová konstrukce dle obvyklé praxe opatřená dřevěným záklopem, na který bude instalována krytina typu kanadská šindel. Vnitřní nosnou konstrukci středové části krovu tvoří kruhové ocelové sloupy.

Vstup do objektu je řešen dvěma vchody z vnější ocelových ramp.

## **1.2. Základní údaje vlastního procesu**

Před zahájením stavby bylo provedeno geodetické zaměření stavby a přítomnost podzemní vody na staveništi. V místě stavby byla vyvrtána sonda do hloubky 8,0 m. Na základě této sondy jsou základové poměry a provádění svislých kcí ČOV v místě stavby vyhodnoceny jako složité (ČOV bude založena v oblasti neogenních jíílů). Těsně před započatím stavby bude zhotoven kontrolní vrt pro zjištění ustálené hladiny podzemní vody. Pokud mezi bází výkopu a povrchem zvodněných písků zbude aktuálně větší zbytková mocnost než 0,7 mocnosti výtlačné výšky zvodně, bude výkop možno

vyhloubit bez snižování hladiny podzemní vody. Pokud mezi bází výkopu a povrchem zvodněných písků zbude aktuálně menší zbytková mocnost než 0,7 mocnosti výtláčné výšky zvodně, bude nutno před započítáním hloubení výkopu, respektive před počátkem odtěžení kritické vrstvy snížit úroveň výtláčné hladiny podzemní vody studnami. Odvodňovací studny by měly být zahloubeny do nepropustného podloží pliocenních písků.

Svislé konstrukce kruhových nádrží ČOV Křelov - Břuchotín bude tvořena z vodostavebního betonu třídy C30/37 - XA2 - XF1 - XW1. Transport beton bude dovážen firmou CEMEX s adresou Balcárkova 35, Olomouc vzdálena cca 6,4 km od stavby. Mocnost svislých stěn nádrží jsou 300 mm a 250 mm. Výška jednotlivých stěn je 4350 mm. Výztuž stěn je navržena z oceli 10 505 (B500B). Vnější stěna ČOV má poloměr 8900 mm a prostor bude využit jako oběhová aktivace. Vnitřní stěna má poloměr 6450 mm a prostor bude dále rozdělen na další dílčí části ČOV (Denitrifikační nádrž, odtoková jímka, stabilizační nádrž kalu, uskladňovací nádrž kalu, jímka pro návoz septiků. Vnitřní stěna menšího poloměru tj. 3050 mm je využita jako dosazovací nádrž. Přesné informace o kubaturách potřebného betonu viz. část 2 Materiály. Před započítáním betonáže musí být zhotoven podkladní polštář ze šterkodrti o mocnosti 300 mm, který je uložen na netkané geotextílii. Společně s podkladním polštářem jsou zhotoveny studny pro snižování hladiny podzemní vody.

### **1.3. Dělení stavby na stavební objekty**

- SO 04.1 Čistírna odpadních vod - stavební část
- SO 04.2 Přípojka NN k ČOV
- SO 04.3 Studna a přípojka vody k ČOV
- SO 04.4 Příjezdová komunikace k ČOV
- SO 04.5 Zpevněné plochy v ČOV

## 2. Materiály

### 2.1. Hlavní materiál

Celá konstrukce nádrže bude zhotovena z vodostavebného železobetonu C30/37 XA2 XF1 XW1. Výztuž je navržena z oceli 10 505 (B500B). Potřebná výztuž je uvedena v příslušné projektové dokumentaci. Použit autodomíchavač SCHWING STETTER AM8C. Podrobnější specifikace viz. kapitola 6 Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů.

#### Přehled potřebné betonové směsi:

Druh betonové směsi	Stěna	Množství	Počet autodomíchavačů
Beton C30/37 XA2 XF1 XW1	R8800	70,905 m <sup>3</sup>	9
	R6450	43,239 m <sup>3</sup>	6
	R3050	19,97 m <sup>3</sup>	3
	5 x dělicí stěna nádrží	17,13 m <sup>3</sup>	3

### 2.2. Vedlejší materiál

Bude použito bednění PERI. Pro kruhové stěny bude použit systém RUNDFLEX a pro rovné dělicí stěny bude použito systému PERI TRIO. Výška železobetonových stěn je 4350 mm. Výška poskládaných dílců bednění bude 4800 mm.

Stěna R3050 - systém RUNDFLEX	
<b>Vnitřní prvky R3050</b>	<b>Počet kusů</b>
Panel RUNDFLEX I 72x360	24
Panel RUNDFLEX I 72x120	24
Roznášecí závora + komponenty upevnění	48
Stabilizátor a výložník PERI + komponenty upevnění	8
Lišta pro nastavení nosníku + komponenty upevnění	48
Zámek BFD	96
<b>Vnější prvky R3050</b>	<b>Počet kusů</b>

Panel RUNDFLEX A 85x360	23
Panel RUNDFLEX A 85x120	23
Konzola pro betonážní lávku	16
Roznášecí závora	46
Stabilizátor a výložník PERI + komponenty upevnění	9
Lišta pro nastavení nosníku + komponenty upevnění	46
Zámek BFD	92
<b>Společné prvky R3050</b>	<b>Počet kusů</b>
Jeřábová lišta	2
Napínací vřeteno 500	48
Dorovnávací dřevěné hranoly	
PERI BIO Clean - separační postřik bednění	3,6 litry
<b>Stěna R6450 - systém RUNDFLEX</b>	
<b>Vnitřní prvky R6450</b>	<b>Počet kusů</b>
Panel RUNDFLEX I 123x360	31
Panel RUNDFLEX I 72x360	1
Panel RUNDFLEX I 123x120	31
Panel RUNDFLEX I 72x120	1
Roznášecí závora + komponenty upevnění	108
Stabilizátor a výložník PERI + komponenty upevnění	19
Lišta pro nastavení nosníku + komponenty upevnění	108
Zámek BFD	128
<b>Vnější prvky R6450</b>	<b>Počet kusů</b>
Panel RUNDFLEX A 250x360	15
Panel RUNDFLEX A 128x360	3
Panel RUNDFLEX A 85x360	1
Panel RUNDFLEX A 250x120	15

Panel RUNDFLEX A 128x120	3
Panel RUNDFLEX A 85x120	1
Konzola pro betonážní lávku	32
Roznášecí závora	108
Stabilizátor a výložník PERI + komponenty upevnění	20
Lišta pro nastavení nosníku + komponenty upevnění	108
Zámek BFD	76
<b>Společné prvky R6450</b>	
	<b>Počet kusů</b>
Jeřábová lišta	2
Napínací vřeteno 500	108
Dorovnávací dřevěné hranoly	
PERI BIO Clean - separační postřik bednění	7,6 litry
<b>Stěna R8800 - systém RUNDFLEX</b>	
<b>Vnitřní prvky R8800</b>	
	<b>Počet kusů</b>
Panel RUNDFLEX I 240x360	21
Panel RUNDFLEX I 72x360	4
Panel RUNDFLEX I 240x120	21
Panel RUNDFLEX I 72x120	4
Roznášecí závora + komponenty upevnění	176
Stabilizátor a výložník PERI + komponenty upevnění	26
Lišta pro nastavení nosníku + komponenty upevnění	176
Zámek BFD	100
<b>Vnější prvky R8800</b>	
	<b>Počet kusů</b>
Panel RUNDFLEX A 250x360	23
Panel RUNDFLEX A 250x120	23
Konzola pro betonážní lávku	44
Roznášecí závora	176

Stabilizátor a výložník PERI + komponenty upevnění	27
Lišta pro nastavení nosníku + komponenty upevnění	176
Zámek BFD	92
<b>Společné prvky R8800</b>	
	<b>Počet kusů</b>
Jeřábová lišta	2
Napínací vřeteno 500	176
Dorovnávací dřevěné hranoly	
PERI BIO Clean - separační postřík bednění	10,4 litry

Dále bude potřeba klíče SW 24, dorovnávací řezivo, jeřábový závěs, fošny podlahy betonářské lávky a fošny zábradlí betonářské lávky. Ke zřízení bednění a k betonáži dělicích stěn bude využito mobilní lešení Favorit 0,7x1,5 m.

### **2.3. Doprava materiálu**

#### **Primární:**

Jednotlivé díly bednění a již připravené armokoše k montáži budeme dovážet na soupravě tahače s valníkovým návěsem. Jedná se o tahač MAN TGX 18.440 a valníkový návěs SCHWITZ. Užité zatížení návěsu je 39.0t. Návěs má rovnou čistou ložnou plochu, na které můžeme dle potřeby rozmístit podkladky a kotvicí zařízení dle typu a velikosti přepravovaných částí bednění nebo armokošů. Používáme podkladky o průřezu 100x100 mm. Podrobnější informace a technické specifikace nalezneme v kapitole 6 Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů.

Betonová směs bude vyráběna a dodávána firmou CEMEX ležící na adrese Balcárkova 35, Olomouc ležící 6,4 km od staveniště. Zásobování na místo bude zajištěno autodomíchávačem SCHWING STETTER AM 8C s objemem bubnu 8 m<sup>3</sup>.

#### **Sekundární:**

Pro vertikální přepravu dílců bednění a přemísťování armokošů je určen autojeřáb LIEBHERR LTM 1025. K přemísťování užijeme speciálních úvazků, které mají požadovanou nosnost prvku. Prvky váže dělník, který byl řádně proškolen a vlastní vázací průkaz.

Ukládání betonové směsi na místo určení bude prováděno za pomoci betonového čerpadla SCHWING S36SX.

#### **2.4. Skladování materiálu**

Na staveništi je určena zpevněná plocha pro skladování a složení jednotlivých dílců bednění. Výztuž pro svislé konstrukce nádrží ČOV bude dovezena na staveniště v potřebných rozměrech a tvarech a zde se uloží na určenou skladovací plochu. Pro skladování výztuže je určena zpevněná plocha zpevněná kamenivem. Výztuž bude na skládce ležet na dřevěných prokladech tak, aby výztuž nebyla v kontaktu s povrchovou vodou a nečistotami. Stavbyvedoucí nebo mistr převezme dodávky materiálu a provede kontrolu úplnosti dodávek, stavu zapůjčených dílů bednění a kontrolu uložení na skládky. O provedení kontrol a převzetí dodávek provede zápis do stavebního deníku.

### **3. Převzetí pracoviště**

Před zahájením prací se zkontroluje provedení betonové konstrukce, na kterou budou zhotoveny svislé stěny ČOV. Jedná se o spodní desku nádrže (dno). Kromě vizuální kontroly konstrukce dále kontrolujeme geometrické rozměry dle PD a přesnou polohu vyčnívající výztuže pomocí které budeme napojovat výztuž stěn nádrže. Také nesmíme zapomenout zkontrolovat polohu těsnícího plechu nádrží. Práce mohou začít, pokud byla dodržena technologická přestávka 7 dní z důvodu zrání betonu předchozí konstrukce dna.

### **4. Pracovní podmínky**

Staveniště je vybudováno před samotným započítím stavby. Při montáži bednění a betonáži svislých konstrukcí ČOV bude staveniště zařízeno dle platných předpisů a norem. Na staveništi budou zřízeny šatny pro zaměstnance, sociální zařízení, sklady a skládky materiálů. Skládky budou umístěny na přilehlých nezpevněných plochách (tyto plochy se pro účel staveniště zpevní) , které budou součástí staveniště. Skládky jsou řádně odvodněny. Prostor staveniště a jeho okolí bude řádně označen všemi potřebnými dopravními značkami dle výkresu B1.5. Šířší dopravní vztahy - Dopravní značení. Staveniště je napojena na inženýrské sítě. Elektrická energie bude dodávána elektrickým rozvaděčem 220/380V. Voda pro technologické účely bude odebírána ze

studny umístěné na staveništi. Betonáž bude probíhat v letním období, tudíž není třeba speciálních opatření. Během výstavby nádrží ČOV Křelov - Břuchotín budeme snižovat hladinu podzemní vody čerpáním z čerpacích šachet. Tyto šachty budou umístěny na dně stavební jámy v celkovém počtu dvě. Z důvodu možnosti betonování v pozdních hodinách je staveniště opatřeno osvětlením.

## 5. Personální obsazení

Na provádění bednění a následné betonáže svislých kruhových stěn ČOV Křelov - Břuchotín bude dohlížet stavbyvedoucí nebo jim pověřený mistr. Před zahájením prací obsluha strojů a mechanismů zkontroluje technický stav těchto strojů z důvodu bezpečnosti práce. Montážní práce bednění a betonáž provádí pouze zaměstnanci, kteří jsou k tomu náležitě proškolení. Musí mít platné průkazy nebo osvědčení, které je opravňuje vykonávat danou činnost.

### K personálnímu obsazení náleží:

- vedoucí čtyř 1x průkaz prací ve výškách
- montážník 2x průkaz prací ve výškách
- pomocný dělník (vazač) 3x průkaz vazače
- betonář 2x
- jeřábník 1x jeřábnický průkaz
- svářeč 1x svářecí průkaz

## 6. Stroje a pomůcky

Podrobné technické specifikace níže uvedených strojů nalezneme v kapitole 6 Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů.

### Stroje:

- autojeřáb LIEBHERR LTM 1025
- čerpadlo na beton SCHWING S36SX
- autodomíchavač SCHWING STETTER AM 8C
- ponorný vibrátor WACKER M2000

- svářecí invertor GAMA 1500L
- bruska Makita GA9030SF01
- tahač MAN TGX 18.440
- valníkový návěs SCHWITZ

### **Nářadí:**

- šablona poloměru jednotlivých stěn
- závěsné lano
- olovnice
- vodováha
- vázací kleště
- pásno
- metr
- zednická lžíce
- hladítka
- lopaty
- hliníkový žebřík

### **Pomůcky BOZP:**

- ochranný oděv, obuv
- pracovní rukavice
- přilba
- ochranné brýle

## **7. Hlavní pracovní postup**

Betonáž začne od stěny s nejmenším průměrem R3050 postupně pokračujeme s betonáží stěny R6450 a stěny R8800. Po dokončení betonáže všech kruhových stěn ČOV bude zhotoveno pět dělicích stěn, které v prostoru mezi stěnou R3050 a R6450 vytvoří jednotlivé komory. Budou sloužit jako denitrifikační nádrž, odtoková jímka, stabilizační nádrž kalu, uskladňovací nádrž kalu a jímka pro návoz septiků.

### **Zřízení bednění**

Na staveništi se přivezou bednicí panely a doplňkový materiál, který se z nákladního automobilu bude skládat pomocí autojeřábu LIEBHERR LTM 1025 na montážní a skladovací plochu. Výpis prvků bednění je uveden v kapitole 2.2 Vedlejší materiál. Manipulace a sestavování dílců musí probíhat dle pokynů výrobce systému. Na bednicí plochu se nanáší separační postřik bednění PERI BIO Clean.

Panely systému RUNDFLEX budou dvou výšek (3,6m a 1,2m). Jednotlivé panely je třeba pomocí šablony poloměru stěny přesně nastavit, aby odpovídaly poloměřům stěn. Spojovat se budou nastavovací lištou tak, aby daly výšku 4,8m. Z montážní plochy se tyto panely na výšku celé stěny osazují zmíněným autojeřábem LIEBHERR LTM 1025 na určené místo v konstrukci. Panely se stabilizují pomocí stabilizátorů a výložníků. Panely jsou různých šířek pro vnější a vnitřní stranu budoucí konstrukce. Jednotlivé panely se spojují zámkem BFD. Po provedení jedné strany bednění se zhotoví výztuž stěny a poté se zhotoví druhá strana bednění. Po zafixování a spojení všech panelů se přes roznášecí závoru provede stažení obou částí (napínací vřeteno 500). Místa, kde bude prostor mezi bednicími panely, se osadí dorovnávací dřevěné hranoly. Poté se osadí k horní části vnějších panelů konzoly pro osazení lešení. Na konzoly se položí fošny jako podlaha lešení a prkna zábradlí. Lešení slouží pro betonáž a hutnění betonu.

Kolmé stěny bednění budou ze systému TRIO. Spojení je provedeno zámkem BFD. Spojení bednicích panelů se provádí ve vodorovné poloze na montážní ploše, poté se pomocí autojeřábu osadí na místo určení. Betonáž kolmých stěn bude probíhat z mobilního hliníkového lešení FAVORIT 0,7 x 1,5 m.

### **Vázání výztuže**

Ukládání výztuže do bednění je náročný proces a na správnosti jeho provedení závisí bezpečnost a kvalita konstrukce. Výztuž se zhotoví po zřízení bednění vnitřní strany stěny. Vázání výztuže je nutné průběžně kontrolovat, aby při ukládání výztuže nedošlo k záměně podobných prutů výztuže. Po uložení musí mít výztuž nejen správnou polohu (dle PD), ale musí se také stabilizovat tak, aby se během betonáže neposouvala a nedeformovala. Důležité je, aby při ukládání výztuže byla dodržena požadovaná tloušťka krycí vrstvy výztuže betonem. Povrch výztuže před jejím zabetonováním musí být čistý. Pro zajištění požadované polohy nosné výztuže se tato výztuž vhodně spojuje

s rozdělovací výztuží, která stabilizuje její správnou polohu. Jednotlivé pruty výztuže se v místě křížení svazují pomocí vázacího drátu nebo se svařují. Podle potřeby se výztuž nastavuje stykováním přesahem a svařováním. Pro správné výškové umístění a krytí betonovou vrstvou využijí distanční tělíska. Tloušťka krycí vrstvy betonu je předepsána v projektové dokumentaci. Pro zabezpečení stanovené tloušťky krycí vrstvy betonu se používají distanční podložky. Nejvhodnější jsou z PVC, betonové nebo vláknocementové. Nesmí se používat podložky z materiálu, který podléhá korozi nebo způsobuje skvrny na povrchu hotového betonu. Zhotovenou výztuž je nutno před betonáží zkontrolovat. Betonářská ocel musí mít před zabetonováním přirozeně čistý povrch bez odlupujících se okují, bez mastnoty a nečistot, bez závadného znečištění zatvrdlým cementovým mlékem apod. Jakékoliv nečistoty, které snižují přilnavost a soudržnost oceli a betonu se musí odstranit. Naopak výztuž lehce zkorodovaná má lepší přilnavost k betonové směsi. Po sestavené výztuži se nesmí chodit, ani zde ukládat stavební materiál. Pracovní podlahy a plošiny musí mít vlastní pevné podpěry, nesmí ležet přímo na armaturách.

### **Betonáž**

Při dopravě a manipulaci s betonovou směsí nesmí dojít k jejímu rozmísení, tj. oddělení hrubé frakce kameniva od jemné a střední frakce případně od cementové malty. Konzistence betonové směsi musí zůstat zachována a nesmí dojít k znehodnocení směsi. Betonová směs nesmí začít tuhnout před jejím uložením a zhutněním. Nesmí se použít betonová směs, která začala tuhnout před zpracováním na místě určení. Před uložením betonové směsi je nutno překontrolovat rozměry a tvar bednění. Musí se také zkontrolovat vyhotovení a uložení výztuže a kvalitu provedení všech prací, které jsou později těžko kontrolovatelné. O všech vykonaných kontrolách musí být proveden záznam do stavebního deníku. Při betonáži musí být betonová směs ukládána plynule a rovnoměrně v souvislých vodorovných vrstvách, ve všech částech konstrukce se musí docílit rovnoměrného zhutnění betonové směsi. Betonová směs bude dopravena na staveniště autodomíchávači SCHWING STETTER AM 8C. Na místo uložení v konstrukci pomocí čerpadla betonové směsi SCHWING STETTER S36SX. Betonová směs nesmí volně padat z větší výšky než 1,5 m. Během ukládání směsi se beton zhutní pomocí ponorných vibrátorů. Při použití ponorných vibrátorů nesmí vzdálenost

sousedních ponorů být větší než 1,4 násobek viditelného poloměru účinnosti vibrátoru. Po ztuhnutí se povrch betonu uhladí hladítkem. V době tvrdnutí vyžaduje beton ošetření vodou, aby nedocházelo k velkým trhlinám z důsledku smršťování betonové směsi. Voda pro ošetření betonu je zajištěna ze studny umístěné na staveništi.

### **Odbednění**

Odbednění jednotlivých konstrukcí je možné až po uplynutí 7 denní technologické přestávky. S jednotlivými bednicími dílci bude opět manipulováno autojeřábem LIEBHERR LTM 1025. Nejdříve se povolí konzolové lešení, rádlování a spoje bednicích panelů. Každý panel se zavěsí na autojeřáb a odstraní se stabilizátory a výložníky. Zavěšený prvek se uloží jeřábem na montážní plochu a zde se upraví pomocí šablony a kombi klíče poloměr a dále se použije na bednění další stěny, nebo se panel naloží na nákladní automobil a odveze ze staveniště, případně se uloží na skládku.

## **8. Jakost a kontrola provedených prací**

Kontrola musí zajistit, aby každá zhotovená betonová konstrukce byla provedena dle požadavků projektové dokumentace a podle ČSN EN 1360-1. O provedených kontrolách bude proveden zápis do stavebního deníku. Podrobněji viz. kapitola 8.

### **8.1. Kontrola vstupní**

- přejímka pracoviště po ukončení předchozí činnosti - podkladní polštář ze stěrkodrti a dno ČOV Křelov - Břuchotín
- Kontrola skladování materiálu
- Kontrola rovinnosti a napojovacích bodů dle PD

Kontrola bednění:

- geometrie
- stabilita
- těsnost
- odstranění nečistot a příprava povrchu

Kontrola betonářské výztuže:

- správnost dodané výztuže

- uložení výztuže dle PD
- krytí výztuže a vzdálenost mezi výztuží
- znečištění výztuže
- zajištění proti posunu

## **8.2. Kontrola mezioperační**

Kontrola betonu:

- dodací list (druh betonu, čas výroby)
- způsob ukládání betonové směsi
- hutnění betonu

## **8.3. Kontrola výstupní**

Kontrola betonu po ztuhnutí během jeho tvrdnutí:

- ochrana proti vysychání
- zralost betonu
- čas odbednění
- teplotní rozdíly
- kontrola geometrie a rovinnosti povrchu dle PD

## **9. Bezpečnost a ochrana zdraví**

Požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci se řídí pokyny a nařízeními vycházející z Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., bližší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi a Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., bližší požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovišti s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

### **I. Požadavky na zajištění staveniště**

1. Stavby, pracoviště a zařízení staveniště musí být ohrazeny nebo jinak zabezpečeny  
proti vstupu nepovolaných fyzických osob, při dodržení následujících zásad:
  - a) staveniště v zastavěném území musí být na jeho hranici souvisle oploceno do výšky nejméně 1,8 m. Při vymezení staveniště se bere ohled na související přilehlé prostory a pozemní komunikace s cílem tyto komunikace, prostory a provoz na nich co nejméně narušit. Náhradní komunikace je nutno řádně vyznačit a osvětlit,
  - b) u liniových staveb nebo u stavenišť popřípadě pracovišť, na kterých se provádějí pouze krátkodobé práce, lze ohrazení provést zábradlím skládajícím se alespoň z horní tyče upevněné ve výši 1,1 m na stabilních sloupcích a jedné mezilehlé střední tyče;
  - c) nepoužívané otvory, prohlubně, jámy, propadliny a jiná místa, kde hrozí nebezpečí pádu fyzických osob, musí být zakryty a ohrazeny
2. Zhotovitel určí způsob zabezpečení staveniště proti vstupu nepovolaných fyzických osob, zajistí označení hranic staveniště tak, aby byly zřetelně rozeznatelné i za snížené viditelnosti, a stanoví lhůty kontrol tohoto zabezpečení. Zákaz vstupu nepovolaným fyzickým osobám musí být vyznačen bezpečnostní značkou na všech vstupech, a na přístupových komunikacích, které k nim vedou.
3. Vjezdy na staveniště pro vozidla musí být označeny dopravními značkami, provádějícími místní úpravu provozu vozidel na staveništi. Zákaz vjezdu nepovolaným fyzickým osobám musí být vyznačen bezpečnostní značkou na všech vjezdech, a na přístupových komunikacích, které k nim vedou.
5. Před zahájením prací v ochranných pásmech vedení, staveb nebo zařízení technického vybavení provede zhotovitel odpovídající opatření ke splnění podmínek stanovených provozovateli těchto vedení, staveb nebo zařízení, a během provádění prací je dodržuje.
6. Po celou dobu provádění prací na staveništi musí být zajištěn bezpečný stav pracovišť a dopravních komunikací

7. Materiály, stroje, dopravní prostředky a břemena při dopravě a manipulaci na staveništi nesmí ohrozit bezpečnost a zdraví fyzických osob zdržujících se na staveništi, popřípadě jeho bezprostřední blízkosti.

## **II. Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi**

1. Pohyblivá nebo pevná pracoviště nacházející se ve výšce nebo hloubce musí být pevná a stabilní s ohledem na
  - a) počet fyzických osob, které se na nich současně zdržují,
  - b) maximální zatížení, které se může vyskytnout, a jeho rozložení,
  - c) povětrnostní vlivy, kterým by mohla být vystavena.
2. Zhotovitel skladuje materiál, nářadí a stroje podle pokynů výrobce a v souladu s požadavky zvláštních právních předpisů a požadavky na organizaci práce a pracovních postupů tak, aby nevzniklo nebezpečí ohrožení fyzických osob, majetku nebo životního prostředí.
3. Zhotovitel přeruší práci, jakmile by její další pokračování vedlo k ohrožení životů nebo zdraví fyzických osob na staveništi nebo v jeho okolí, popřípadě k ohrožení majetku nebo životního prostředí vlivem nepříznivých povětrnostních vlivů, nevyhovujícího technického stavu konstrukce nebo stroje, živelné události, popřípadě vlivem jiných
4. nepředvídatelných okolností. Důvody pro přerušení práce posoudí a o přerušení práce rozhodne fyzická osoba pověřená zhotovitelem.
5. Při přerušení práce zajistí zhotovitel provedení nezbytných opatření k ochraně bezpečnosti a zdraví fyzických osob a vyhotovení zápisu o provedených opatřeních.
6. Dojde-li v průběhu prací ke změně povětrnostní situace nebo geologických, hydrogeologických, popřípadě provozních podmínek, které by mohly nepříznivě ovlivnit bezpečnost práce zejména při používání a provozu strojů, zajistí zhotovitel bez zbytečného odkladu provedení nezbytné změny technologických postupů tak, aby byla zajištěna bezpečnost práce a ochrana zdraví fyzických osob. Se změnou technologických postupů zhotovitel neprodleně seznámí příslušné fyzické osoby.
7. V místech s nebezpečím zasypaní a pádu do hloubky zajišťuje zhotovitel, aby

fyzické osoby pracující na takovém pracovišti osamoceně byly seznámeny s pravidly dorozumívání pro případ nehody a stanoví účinnou formu dohledu pro potřebu včasného poskytnutí první pomoci.

### **III. Obecné požadavky na obsluhu strojů**

1. Před použitím stroje zhotovitel seznámí obsluhu s místními provozními a pracovními podmínkami majícími vliv na bezpečnost práce, jimiž jsou zejména únosnost půdy, přejezdů a mostů, sklony pojezdové roviny, uložení podzemních vedení technického vybavení, popřípadě jiných podzemních překážek, umístění nadzemních vedení a překážek.
2. Při provozu stroje obsluha zajišťuje stabilitu stroje v průběhu všech pracovních činností stroje. Je-li stroj vybaven stabilizátory, táhly nebo závěsy, jsou v pracovní poloze nastaveny v souladu s návodem k používání a zajištěny proti zaboření, posunutí nebo uvolnění.
3. Pokud je u stroje předepsáno zvláštní výstražné signalizační zařízení, je signalizováno uvedení stroje do chodu zvukovým, případně světelným výstražným signálem. Po výstražném signálu uvádí obsluha stroj do chodu až tehdy, když všechny ohrožené fyzické osoby opustily ohrožený prostor; není-li v průvodní dokumentaci stroje stanoveno jinak, je prostor ohrožený činností stroje vymezen maximálním dosahem jeho pracovního zařízení zvětšeným o 2 m. Na nepřehledných pracovištích smí být stroj uveden do provozu až po uplynutí doby postačující k opuštění ohroženého prostoru všemi fyzickými osobami.
4. Pokud je stroj používán na pozemní komunikaci a je vybaven zvláštním výstražným světlem oranžové barvy, řídí se jeho činnost zvláštními právními předpisy.
5. Při použití stroje za provozu na pozemních komunikacích zhotovitel postupuje v souladu s podmínkami stanovenými podle zvláštních právních předpisů a podle okolností též bezpečnost provozu na pozemních komunikacích zajišťuje dostatečným počtem způsobilých fyzických osob, které při této činnosti užívají jako osobní ochranný pracovní prostředek výstražný oděv s vysokou viditelností. Při označení překážky provozu na pozemních komunikacích se řídí

ustanoveními zvláštních právních předpisů.

6. Stroje, při jejichž činnosti vznikají vibrace, lze používat jen takovým způsobem a na takových staveništích, kde nehrozí nebezpečné přenášení vibrací působících škody na blízkých stavbách, výkopech, podzemním vedení, zařízení, a podobně.

#### **V. Společná ustanovení o zabezpečení strojů při přerušení a ukončení práce**

1. Obsluha stroje zaznamenává závady stroje nebo provozní odchylky zjištěné v průběhu předchozího provozu nebo používání stroje a s případnými závadami je řádně seznámena i střídající obsluha.
2. Proti samovolnému pohybu musí být stroj po ukončení práce zajištěn v souladu s návodem k používání, například zakládacími klíny, pracovním zařízením spuštěným na zem nebo zařazením nejnižšího rychlostního stupně a zabrzděním parkovací brzdy. Rovněž při přerušení práce musí být stroj zajištěn proti samovolnému pohybu alespoň zabrzděním parkovací brzdy nebo pracovním zařízením spuštěným na zem.
3. Po ukončení práce a při jejím přerušení musí být proti samovolnému pohybu zajištěno i pracovní zařízení stroje jeho spuštěním na zem nebo umístěním do přepravní polohy, ve které se zajistí v souladu s návodem k používání.
4. Obsluha stroje, která se hodlá vzdálit od stroje tak, že nemůže v případě potřeby okamžitě zasáhnout, učiní v souladu s návodem k používání opatření, která zabrání samovolnému spuštění stroje a jeho neoprávněnému užití jinou fyzickou osobou, jako jsou uzamknutí
5. kabiny a vyjmutí klíče ze spínací skříňky nebo uzamknutí ovládání stroje.
6. Stroj musí být odstaven na vhodné stanoviště, kde nezasahuje do komunikací, kde není ohrožena stabilita stroje a kde stroj není ohrožen padajícími předměty ani činnostmi prováděnou v jeho okolí.

#### **VI. Přeprava strojů**

1. Přeprava, nakládání, skládání, zajištění a upevnění stroje nebo jeho pracovního zařízení se provádí podle pokynů a postupů uvedených v návodu k používání. Není-li postup při přepravě stroje a jeho pracovního zařízení uveden v návodu k používání, stanoví jej zhotovitel v místním provozním bezpečnostním

předpise.

2. Při přepravě stroje na ložné ploše dopravního prostředku se v kabině přepravovaného stroje, na stroji ani na ložné ploše dopravního prostředku nezdržují fyzické osoby, pokud není v návodech k používání stanoveno jinak.
3. Při přepravě stroje na ložné ploše dopravního prostředku jsou pracovní zařízení, popřípadě jiná pohyblivá zařízení zajištěna v přepravní poloze podle návodu k používání a spolu se strojem upevněna a mechanicky zajištěna proti podélnému i bočnímu posuvu a proti převržení, popřípadě na ložné ploše dopravního prostředku uložena a upevněna samostatně.
4. Dopravní prostředek musí být při nakládání a skládání stroje postaven na pevném podkladu, bezpečně zabrzděn a mechanicky zajištěn proti nežádoucímu pohybu.
5. Při najíždění stroje na ložnou plochu dopravního prostředku a sjíždění z ní se všechny fyzické osoby s výjimkou obsluhy stroje vzdálí z prostoru, v němž by mohly být ohroženy při pádu nebo převržení stroje, přetržení tažného lana nebo jiné nehodě.
6. Fyzická osoba, navádějící stroj na dopravní prostředek, stojí vždy mimo stroj i mimo dopravní prostředek a v zorném poli obsluhy stroje po celou dobu najíždění a sjíždění stroje.
7. Při přepravě stroje po vlastní ose musí být jeho pracovní zařízení, popřípadě jiná pohyblivá zařízení, zajištěna v přepravní poloze podle návodu k používání.

## **VII. Skladování a manipulace s materiálem**

1. Bezpečný přísun a odběr materiálu musí být zajištěn v souladu s postupem prací. Materiál musí být skladován podle podmínek stanovených výrobcem, přednostně v takové poloze, ve které bude zabudován do stavby.
2. Skladovací plochy musí být rovné, odvodněné a zpevněné. Rozmístění skladovaných materiálů, rozměry a únosnost skladovacích ploch včetně dopravních komunikací musí odpovídat rozměrům a hmotnosti skladovaného materiálu a použitých strojů.
3. Materiál musí být uložen tak, aby po celou dobu skladování byla zajištěna jeho

stabilita a nedocházelo k jeho poškození. Podložkami, zarážkami, opěrami, stojany, klíny nebo provázáním musí být zajištěny všechny prvky, dílce nebo sestavy, které by jinak byly nestabilní a mohly se například převrátit, sklopit, posunout nebo kutálet.

4. Prvky, které na sebe při skladování těsně doléhají a nejsou vybaveny pro bezpečné uchopení například oky, háky nebo držadly, musí být vždy vzájemně proloženy podklady. Jako podkladů není dovoleno používat kulatinu ani vrstvené podklady tvořené dvěma nebo více prvky volně položenými na sebe.
5. Sypké hmoty mohou být při plně mechanizovaném způsobu ukládání a odběru skladovány do jakékoli výšky. Při odebírání hmot je nutno zabránit vytváření převisů. Vytvoří-li se stěna, upraví se odběr tak, aby výška stěny nepřesáhla 9/10 maximálního dosahu použitého nakládacího stroje.
6. Při ručním ukládání a odebírání smějí být sypké hmoty navršeny do výšky nejvýše 2 m. Pokud je nezbytné odebírat je ručně, popřípadě mechanickou lopatou z hromad vyšších než 2 metry, upraví se místo odběru tak, aby nevznikaly převisy a výška stěny nepřesáhla 1,5 m.
7. Skládka sypkých hmot se spodním odběrem musí být označena bezpečnostní značkou se zákazem vstupu nepovolaných fyzických osob. Fyzické osoby, které zabezpečují provádění odběru, se nesmějí zdržovat v ohroženém prostoru místa odběru.
11. Trubky, kulatina a předměty podobného tvaru musí být zajištěny proti rozvalení.
12. S odpady je nutno nakládat v souladu s požadavky stanovenými zvláštním právním předpisem.

## **XII. Dopravní prostředky pro přepravu betonových a jiných směsí**

1. Před jízdou, zejména po ukončení plnění nebo vyprazdňování přepravního zařízení, zkontroluje řidič dopravního prostředku, dále jen vozidla, zajištění výsypného zařízení v přepravní poloze, popřípadě je v této poloze v souladu s návodem k používání zajistí.
2. Při přejímce a při ukládání směsi musí být vozidlo umístěno na přehledném a dostatečně únosném místě bez překážek ztěžujících manipulaci a potřebnou vizuální kontrolu.

### **XIII. Čerpadla směsi a strojní omítačky**

1. Potrubí, hadice, dopravníky, skluzné a vibrační žlaby a jiná zařízení pro dopravu betonové směsi musí být vedeny a zajištěny tak, aby nezpůsobily přetížení nebo nadměrné namáhání například lešení, bednění, stěny výkopu nebo konstrukčních částí stavby.
2. Víko tlakové nádoby nelze otvírat, pokud nebyl přetlak uvnitř nádoby zrušen podle návodu k používání, například odvzdušňovacím ventilem.
3. Vyústění potrubí na čerpání směsi musí být spolehlivě zajištěno tak, aby riziko zranění fyzických osob následkem jeho nenadálého pohybu vlivem dynamických účinků dopravované směsi bylo minimalizováno.
4. Při strojním čerpání malty musí být zajištěn vhodný způsob dorozumívání mezi fyzickými osobami provádějícími nanášení malty a obsluhou čerpadla.
5. Strojní zařízení pro povrchové úpravy není dovoleno čistit a rozebírat pod tlakem.
6. Pro dopravu směsi k čerpadlu musí být zajištěn bezpečný příjezd nevyžadující složité a opakované couvání vozidel.
7. Při provozu čerpadel není dovoleno
  - a) přehýbat hadice,
  - b) manipulovat se spojkami a ručně přemísťovat hadice a potrubí, nejsou-li pro to konstruovány,
  - c) vstupovat na konstrukci čerpadla a do nebezpečného prostoru u koncovky hadice.
8. Pojízdné čerpadlo (dále jen „autočerpadlo“) musí být umístěno tak, aby obslužné místo bylo přehledné a v prostoru manipulace s výložníkem a potrubím se nenacházely překážky ztěžující tuto manipulaci.
9. Při použití děleného výložníku musí být autočerpadlo umístěno tak, aby je nebylo nutno zbytečně přemísťovat a aby byla dodržena bezpečná vzdálenost od okrajů výkopů, podpěr lešení a jiných překážek.
10. V pracovním prostoru výložníku autočerpadla se nikdo nezdržuje.
11. Výložník autočerpadla nelze používat ke zdvihání a přemísťování břemen.
12. Manipulace s rozvinutým výložníkem (výložníková ramena s potrubím a

hadicemi) smí být prováděna jen při zajištění stability autočerpadla sklápěcími a výsuvnými opěrami (stabilizátory) v souladu s návodem k používání.

13. Přemisťovat autočerpadlo lze jen s výložníkem složeným v přepravní poloze.

#### **XIV.Vibrátory**

1. Délka pohyblivého přívodu mezi napájecí jednotkou a částí vibrátoru, která je držena v ruce nebo je ručně provozována, musí být nejméně 10 m. Totéž platí o délce pohyblivého přívodu mezi napájecí jednotkou a motorovou jednotkou, jestliže motorová jednotka je mezi napájecí jednotkou a částí vibrátoru drženou v ruce.
2. Ponoření vibrační hlavice ponorného vibrátoru a její vytažení ze zhutňovaného betonu se provádí jen za chodu vibrátoru. Ohebný hřídel vibrátoru nesmí být ohýbán v oblouku o menším poloměru, než je stanoveno v návodu k používání

#### **XV. Betonářské práce a práce související**

##### **XV.1 Bednění**

1. Bednění musí být těsné, únosné a prostorově tuhé. Bednění musí být v každém stadiu montáže i demontáže zajištěno proti pádu jeho prvků a částí. Při jeho montáži, demontáži a používání se postupuje v souladu s průvodní dokumentací výrobce a s ohledem na bezpečný přístup a zajištění proti pádu fyzických osob. Podpěrné konstrukce bednění, jako jsou stojky a rámové podpěry, musí mít dostatečnou únosnost a být úhlopříčně ztuženy v podélné, příčné i vodorovné rovině.
2. Podpěrné konstrukce musí být navrženy a montovány tak, aby je bylo možno při odbedňování postupně odstraňovat a uvolňovat bez nebezpečí.
3. Únosnost podpěrných konstrukcí a bednění musí být doložena statickým výpočtem s výjimkou prvků bez konstrukčního rizika.
4. Před zahájením betonářských prací musí být bednění jako celek a jeho části, zejména podpěry, řádně prohlédnuty a zjištěné závady odstraněny. O předání a převzetí hotové konstrukce bednění a její kontrole provede fyzická osoba pověřená zhotovitelem k řízení betonářských prací písemný záznam.

## **XV.2 Přeprava a ukládání betonové směsi**

1. Při přečerpávání betonové směsi do přepravníků nebo zásobníků a při jejím ukládání do konstrukce je nutno pracovat z bezpečných pracovních podlah popřípadě plošin, aby byla zajištěna ochrana fyzických osob zejména proti pádu z výšky nebo do hloubky, proti zavalení a zalití betonovou směsí. Nelze-li taková místa zřídit, zajistí zhotovitel ochranu fyzických osob jinými prostředky stanovenými v technologickém postupu, jako jsou osobní ochranné pracovní prostředky proti pádu nebo ochranný koš.
2. Pro přístup a pro ruční přepravu betonové směsi musí být vybudovány bezpečné přístupové komunikace, například pracovní nebo přístupová lešení popřípadě podlahy tak, aby byla vyloučena chůze fyzických osob bezprostředně po uložené výztuži.
3. Zhotovitel zajistí provádění kontroly stavu podpěrné konstrukce bednění v průběhu betonáže. Zjištěné závady musí být bezodkladně odstraňovány.
4. Dopravuje-li se betonová směs do místa ukládání čerpadlem, zhotovitel stanoví a zajistí způsob dorozumívání mezi fyzickou osobou provádějící ukládání a obsluhou čerpadla.

## **XV.3 Odbedňování**

1. Odbedňování nosných prvků konstrukcí nebo jejich částí, u nichž při předčasném odbednění hrozí nebezpečí zřícení nebo poškození konstrukce, smí být zahájeno jen na pokyn fyzické osoby určené zhotovitelem.
2. Hrozí-li při odbedňování konstrukcí nebezpečí pádu z výšky nebo do hloubky, dodržuje zhotovitel bližší požadavky zvláštního právního předpisu. Žebřík lze při odbedňovacích pracích používat pouze do výšky 3 m odbedňované konstrukce nad pracovní podlahou a za předpokladu, že se neuvolňují ani neodstraňují nosné části bednění a stabilita žebříku není závislá na demontovaných částech bednění a podpěr.
3. Ohrožený prostor odbedňovacích prací je nutno zajistit proti vstupu nepovolaných fyzických osob.
4. Součásti bednění se bezprostředně po odbednění ukládají na určená místa tak, aby nebyly zdrojem nebezpečí úrazu a nepřetěžovaly konstrukci.

#### **XV.4 Práce železářské**

1. Prostory, stroje, přípravky a jiná zařízení pro výrobu armatury musí být uspořádány tak, aby fyzické osoby nebyly ohroženy pohybem materiálu a jeho ukládáním.
2. Při stříhání několika prutů současně musí být pruty zajištěny v pevné poloze konstrukcí stroje nebo vhodnými přípravky.
3. Při stříhání a ohýbání prutů nesmí být stroj přetěžován. Pruty musí být upevněny nebo zajištěny tak, aby nemohlo dojít k ohrožení fyzických osob.

### **10. Životní prostředí**

Stavba nebude mít negativní vliv na životní prostředí. Odpad vzniklý během stavby bude zlikvidován v souladu se zákonem. Předpokládáme, že nedojde k výskytu nebezpečných látek. Ostatní odpady budou tříděny do kontejnerů a odvezeny na skládky. Řídíme se zákonem č. 185/2001 Nakládání s odpady, vyhláškou č. 381/2001 Likvidace odpadů a vyhláškou č.309/1991 Ochrana životního prostředí.

## **Závěr**

Cílem mé diplomové práce bylo vyřešit stavebně technologický projekt čistírny odpadních vod v obci Křelov - Břuchotín. Náplní práce bylo vyřešit finanční náročnosti stavby, časové plánování stavby, technologický předpis kruhových nádrží čistírny odpadních vod, dopravní vztahy a kvalitativní požadavky na stavbu.

Během vypracovávání mé práce jsem se naučil novým poznatkům v oblasti atypického kruhového bednění od firmy PERI a zdokonalil práci v software Archicad.

## Seznam použitých zdrojů

### INTERNETOVÉ STRÁNKY:

- [1] [www.liebherr.cz](http://www.liebherr.cz)
- [2] [www.cemex.cz](http://www.cemex.cz)
- [3] [www.peri.cz](http://www.peri.cz)
- [4] [/PERI/RUNDFLEX/DESCARGAS](http://PERI/RUNDFLEX/DESCARGAS)
- [5] [www.gemo.cz](http://www.gemo.cz)
- [6] [nahlizenidokn.cuzk.cz](http://nahlizenidokn.cuzk.cz)
- [7] [www.autojerabyolomouc.com](http://www.autojerabyolomouc.com)
- [8] [www.imecon.cz](http://www.imecon.cz)
- [9] [www.makita.cz](http://www.makita.cz)
- [10] [www.wacker.cz](http://www.wacker.cz)

### POUŽITÁ LITERATURA:

- [1] ŠLANHOF, J.: BW52- Automatizace stavebně technologického projektování studijní opora, Brno 2008
- [2] JARSKÝ, Č., MUSIL, F., SVOBODA, P., LÍZAL, P., MOTYČKA, V., ČERNÝ, J...: Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2003
- [3] BIELY, B.: Řízení stavební výroby (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007
- [4] MARŠÁL, P.: Stavební stroje, Brno 2004
- [5] DOČKAL, K.: BW54 - Management kvality staveb, Brno 2009
- [6] BIELY, B.: Realizace staveb (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007

- [7] ČSN 73 0205, Geometrická přesnost ve výstavbě. Navrhování geometrické přesnosti, duben 1995
- [8] ČSN 73 0210, Geometrická přesnost ve výstavbě, leden 1993
- [9] ČSN EN 13670-1, Provádění betonových konstrukcí, červenec 2001
- [10] ČSN EN 12350-5, Zkoušení čerstvého betonu - Část 5: Zkouška rozlítím, červenec 2000
- [11] ČSN EN 12390-3, Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles, říjen 2009
- [12] NV 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- [13] NV 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na zdraví při práci na staveništích
- [14] NV 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na BOZP na pracovištích s nebezpečím pádu s výšky nebo do hloubky
- [15] Zákon č. 185/2001 Sb. Nakládání s odpady
- [16] NV 381/2001 Sb. Likvidace odpadů
- [17] NV 309/1991 Sb. Ochrana životního prostředí.

## Seznam obrázků

<b>Obrázek 1:</b> Poloha stavby čistírny odpadních vod	str. 31
<b>Obrázek 2:</b> Propoččet nákladů objektové soustavy	str. 33
<b>Obrázek 3:</b> Rypadlo Nakladač JCB 3CX	str. 41
<b>Obrázek 4:</b> Kolové rypadlo JCB JS 130W	str. 41
<b>Obrázek 5:</b> Třístranný sklápěč TATRA 815 6x6	str. 42
<b>Obrázek 6:</b> Rypadlo Nakladač JCB 3CX	str. 46
<b>Obrázek 7:</b> Nakladač BOBCAT S130	str. 46
<b>Obrázek 8:</b> Ručně vedený válec WACKER RD 7H - S	str. 47
<b>Obrázek 9:</b> Vibrační pěch WACKER BS 60 - 2	str. 47
<b>Obrázek 10:</b> Autodomíchavač SCHWING STETTER AM 8C	str. 48
<b>Obrázek 11:</b> Autočerpadlo SCHWING S36SX	str. 48
<b>Obrázek 12:</b> Autodomíchavač SCHWING STETTER AM 8C	str. 52
<b>Obrázek 13:</b> Autočerpadlo SCHWING S36SX	str. 53
<b>Obrázek 14:</b> Autojeřáb LIEBHERR LTM 1025	str. 53
<b>Obrázek 15:</b> Zatěžovací diagram autojeřábu LIEBHERR LTM 1025	str. 54
<b>Obrázek 16:</b> Autojeřáb LIEBHERR LTM 1025	str. 60
<b>Obrázek 17:</b> Autodomíchavač SCHWING STETTER AM 8C	str. 60
<b>Obrázek 18:</b> Autočerpadlo SCHWING S36SX	str. 61
<b>Obrázek 19:</b> Stavební míchačka Atika Expert 185	str. 66
<b>Obrázek 20:</b> Pila DeWALT DW393	str. 67
<b>Obrázek 21:</b> Autojeřáb LIEBHERR LTM 1025	str. 67
<b>Obrázek 22:</b> Zátěžovací diagram autojeřábu LIEBHERR LTM 1025	str. 68
<b>Obrázek 23:</b> Světelný balón	str. 77
<b>Obrázek 24:</b> Elektro - rozvaděč	str. 78
<b>Obrázek 25:</b> Mobilní plotový díl	str. 79
<b>Obrázek 26:</b> Umělohmotná patka	str. 79
<b>Obrázek 27:</b> Zajišťovací spona	str. 79
<b>Obrázek 28:</b> Půdorysný pohled kontejneru IM 01	str. 86
<b>Obrázek 29:</b> Boční a čelní pohled kontejneru IM 01	str. 87
<b>Obrázek 30:</b> Půdorysný pohled kontejneru IM 05	str. 87

<b>Obrázek 31:</b> Boční a čelní pohled kontejneru IM 01	str. 88
<b>Obrázek 32:</b> Čelní pohled dvoukontejneru IM 08	str. 88
<b>Obrázek 33:</b> Čelní pohled dvoukontejneru IM 08	str. 89
<b>Obrázek 34:</b> Boční pohled dvoukontejneru IM 08	str. 89
<b>Obrázek 35:</b> Půdorysný pohled kontejneru IM 08	str. 89
<b>Obrázek 36:</b> Půdorysný pohled kontejneru IM 09	str. 90
<b>Obrázek 37:</b> Boční pohled kontejneru IM 09	str. 90
<b>Obrázek 38:</b> Čelní pohled kontejneru IM 09	str. 91
<b>Obrázek 39:</b> Kolové rypadlo JCB JS 130W	str. 98
<b>Obrázek 40:</b> Objemy lopat kolového rypadla JCB JS 130W	str. 98
<b>Obrázek 41:</b> Rozměry statické kolového rypadla JCB JS 130W	str. 99
<b>Obrázek 42:</b> Rozměry statické kolového rypadla JCB JS 130W	str. 99
<b>Obrázek 43:</b> Pracovní rozsah kolového rypadla JCB JS 130W	str. 99
<b>Obrázek 44:</b> Pracovní rozsah kolového rypadla JCB JS 130W	str. 100
<b>Obrázek 45:</b> Rypadlo Nakladač JCB 3CX	str. 100
<b>Obrázek 46:</b> Rozměry statické rypadla nakladač JCB 3CX	str. 101
<b>Obrázek 47:</b> Rozměry statické rypadla nakladač JCB 3CX	str. 101
<b>Obrázek 48:</b> Pracovní rozsah rypadla nakladač JCB 3CX	str. 102
<b>Obrázek 49:</b> Pracovní rozsah rypadla nakladač JCB 3CX	str. 102
<b>Obrázek 50:</b> Třístranný sklápěč TATRA 815 - 231S25/340 6x6	str. 103
<b>Obrázek 51:</b> Technické parametry třístranného sklápěče TATRA 815 - 231S25/340 6x6	str. 103
<b>Obrázek 52:</b> Ručně vedený válec WACKER RD 7H - S	str. 104
<b>Obrázek 53:</b> Vibrační deska WACKER DPU	str. 105
<b>Obrázek 54:</b> Vibrační pěch WACKER BS 60 - 2	str. 106
<b>Obrázek 55:</b> Generátor WACKER GS 12AI	str. 107
<b>Obrázek 56:</b> Elektrické ponorné čerpadlo WACKER PS3	str. 108
<b>Obrázek 57:</b> Technické parametry elektrického ponorného čerpadla WACKER PS3	str. 108
<b>Obrázek 58:</b> Smykem řízený nakladač BOBCAT S130	str. 109
<b>Obrázek 59:</b> Autojeřáb LIEBHERR LTM 1025	str. 110
<b>Obrázek 60:</b> Zátěžový diagram autojeřábu LIEBHERR LTM 1025	str. 110
<b>Obrázek 61:</b> Technické parametry autojeřábu LIEBHERR LTM 1025	str. 111

<b>Obrázek 62:</b> Technické parametry autojeřábu LIEBHERR LTM 1025	str. 111
<b>Obrázek 63:</b> Technické parametry čerpadla na beton SCHWING S36 X na podvozku Iveco AD 260 T35 6x4	str. 112
<b>Obrázek 64:</b> Čerpadlo na beton Schwing S36SX na podvozku Iveco AD 260 T35 6x4	str. 113
<b>Obrázek 65:</b> Autodomíchávač Schwing STETTER AM 8C na podvozku MAN TGM 26.340	str. 114
<b>Obrázek 66:</b> Ponorný vibrátor WACKER M2000	str. 114
<b>Obrázek 67:</b> Svářecí invertor GAMA 1500L	str. 115
<b>Obrázek 68:</b> Bruska Makita GA 9030SF01	str. 116
<b>Obrázek 69:</b> Ruční okružní pila Makita 5704R	str. 116
<b>Obrázek 70:</b> Příklepová vrtačka Makita HP2070	str. 117
<b>Obrázek 71:</b> Stavební míchačka Atika Expert 185	str. 118
<b>Obrázek 72:</b> Pila na cihly DeWALT DW393	str. 118
<b>Obrázek 73:</b> Tlaková myčka Ocean 2015 LP Fasa	str. 119
<b>Obrázek 74:</b> AVIA D100 - nosič kontejnerů CTS5038	str. 120
<b>Obrázek 75:</b> Technické parametry AVIA D100 - nosič kontejnerů CTS5038	str. 120
<b>Obrázek 76:</b> Technické parametry Kontejneru C2 38KV	str. 121
<b>Obrázek 77:</b> Nákladní automobil typu valník MAN TGX 26.360 s hydraulickou rukou Palfinger PK 16002	str. 122
<b>Obrázek 78:</b> Schéma a rozměry hydraulické ruky Palfinger PK 16002	str. 123
<b>Obrázek 79:</b> Zatěžovací diagram hydraulické ruky Palfinger PK 16002	str. 124
<b>Obrázek 80:</b> Tahač MAN TGX 18.440	str. 124
<b>Obrázek 81:</b> Valníkový návěs SCHWITZ	str. 125

## **Seznam příloh**

### **B. VÝKRESOVÁ, VÝPOČTOVÁ A KONTROLNÍ ČÁST**

#### **B1. VÝKRESOVÁ ČÁST**

B1.1 SITUACE

B1.2 ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

B1.3 ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ - TECHNOLOGICKÁ ČÁST

B1.4 KOORDINAČNÍ SITUACE STAVBY SE ŠIRČÍMI VZTAHY  
DOPRAVNÍCH TRAS

B1.5 ŠIRŠÍ DOPRAVNÍ VZTAHY - DOPRAVNÍ ZNAČENÍ

B1.6 SCHÉMA SEJMUTÍ ORNICE

B1.7 SCHÉMA HLOUBENÍ HL. FIGURY ČOV KŘELOV

B1.8 KRUHOVÉ BEDNĚNÍ

B1.9 SCHÉMA BETONÁŽE ČOV KŘELOV

#### **B2. ČASOVÉ PLÁNOVÁNÍ**

B2.1 ČASOVÝ A FINANČNÍ PLÁN STAVBY OBJEKTOVÝ

B2.2 ČASOVÝ HARMONOGRAM

#### **B3. ROZPOČET**

B3.1 ROZPOČET

#### **B4. KVALITATIVNÍ ZAJIŠTĚNÍ A JEJICH POŽADAVKY**

B4.1 KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO BETONÁŽ  
KRUHOVÝCH NÁDRŽÍ ČOV KŘELOV

B4.2 KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN - STĚNY ČOV